Power and productivity
for a better world™

Руководство по Эксплуатации и Техническом Обслуживанию

АВТОТРАНСФОРМАТОР
Тип: АОРДЦТ (AR1ES3E)-120000/220/110 У1 (PN)

Заводской №	**1134108**
Номинальная мощность	**120 MVA**
Номинальное напряжение	**242/√3 ± 2 x 2,5 % / 124/√3 / 13,8 kB**
Вид охлаждения	**ДЦ (OFAF)**
Группа соединений	**Yн авто/Д-Д-11-11 (YNauto d11d11)**
Год производства	**2013**

Заказ №	W.580.1.1327	Пересмотр	Дата:	Инициалы
Проект №	13392	A		
Подготовлено:	E. Dawid	B		
Дата:	18-12-2013	C		
Документ №	**IM_1134108**	D		

ABB Sp. z o.o.
Branch Office in Łódź
ul. Aleksandrowska 67 / 93
91-205 Łódź, Польша
www.abb.com

Содержание

1 **ИНСТРУКЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

1.1 ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ НА ЧАСТЯХ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
1.2 СОБЛЮДЕНИЕ УКАЗАНИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ
1.3 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА
1.4 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА
1.5 ДОПУСТИМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
1.6 ГАРАНТИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

2 **СЕРТИФИКАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

2.1 ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ТРАНСФОРМАТОРА
2.2 СЕРТИФИКАТЫ КАЧЕСТВА ОСНАЩЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА

3 **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

3.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА
3.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОСНАЩЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА

4 **ЧЕРТЕЖИ**, **СХЕМЫ**, **ТАБЛИЧКИ**, **ФОТОГРАФИИ**

4.1 НОМИНАЛЬНАЯ ТАБЛИЧКА
4.2 СХЕМАТИЧЕСКАЯ ТАБЛИЧКА
4.3 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ
4.4 ТРАНСПОРТНЫЙ ЧЕРТЕЖ
4.5 СХЕМА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ
4.6 ФОТОГРАФИИ ТРАНСФОРМАТОРА

5 **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК БЕЗ ВОЗБУЖДЕНИЯ** (DETC)

5.1 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ
5.2 ПРИВОД
5.3 СЦЕПКА
5.4 УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ С ПРЯМЫМ ПРИВОДОМ И НЕПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

6 **ВВОДЫ**

6.1 ВВОД ВН
6.2 ВВОД СН
6.3 ВВОД НЕЙТРАЛИ
6.4 ВВОДЫ НН1, НН2
6.5 ЗАЗЕМЛЕНИЕ МАГНИТОПРОВОДА

7 **СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**

7.1 ОХЛАДИТЕЛИ
7.2 НАСОСЫ

8 **УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ И МОНИТОРИНГА**

8.1 ГАЗОВОЕ РЕЛЕ БУХГОЛЬЦА
8.2 КЛАПАН СБРОСА ДАВЛЕНИЯ
8.3 ОТСЕКАЮЩИЙ КЛАПАН DAROC
8.4 ИНДИКАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА И ОБМОТОК
8.5 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ
8.6 ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ МАСЛА
8.7 УКАЗАТЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ
8.8 АДСОРБЦИОННЫЙ (ТЕРМОСИФОННЫЙ) ФИЛЬТР
8.9 ОСУШИТЕЛИ
8.10 РЕЗИНОВЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ РАСШИРИТЕЛЯ

9 **КЛАПАНЫ И ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

9.1 ШАРОВЫЕ КЛАПАНЫ
КРАНЫ ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ МАСЛА И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТВЕРСТИЯ
9.2 ШАССИ

10 **ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МАСЛО**

10.1 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

11 **ТРАНСПОРТИРОВКА ТРАНСФОРМАТОРА**

11.1 ОТПРАВКА ТРАНСФОРМАТОРОВ – ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
11.2 РАЗГРУЗКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА
11.3 МОНИТОРИНГ ТРАНСФОРМАТОРА ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ
11.4 КОНТРОЛЬ ПРИ ПРИЕМКЕ
11.5 CARGOLOG FAT 90 V1. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

12 **МОНТАЖ ТРАНСФОРМАТОРА**

12.1 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ТРАНСФОРМАТОРА
12.2 ПРИЕМ И ПОДГОТОВКА МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРА НА МЕСТЕ УСТАНОВКИ
12.3 ВАКУУМНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ МАСЛОМ НА МЕСТЕ УСТАНОВКИ
12.4 РАСШИРИТЕЛЬ С ВОЗДУШНОЙ КАМЕРОЙ

13 **ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ КРАЙНЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

13.1 ПРОЦЕДУРА ПУСКА ИЗ ХОЛОДНОГО СОСТОЯНИЯ ДЛЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

14 **ЗАПУСК ТРАНСФОРМАТОРА**

14.1 ПРИЕМНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОД НАПРЯЖЕНИЕ

15 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА**

15.1 СКЛАДИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ УСТАНОВКИ ПЕРЕД МОНТАЖОМ
15.2 НАДЗОР НАД ТРАНСФОРМАТОРАМИ И ДРОССЕЛЯМИ
15.3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

16 **ВЫВОД ТРАНСФОРМАТОРА С ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1 ИНСТРУКЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Правила безопасности во время работы на частях под напряжением

Работа с элементами, которые находятся под напряжением, может выполняться только в случае, когда:
- напряжение было отключено с обеих сторон трансформатора,
- элемент защищен от повторного, незапланированного подключения,
- проверено, что элементы оснащения не находятся под напряжением,
- данный элемент был заземлен и закорочен,
- соседние элементы, находящиеся под напряжением, должны быть прикрыты и защищены от прикосновения.

1.2 Соблюдение указаний, содержащихся в инструкции по эксплуатации и уходу

Для обеспечения безопасных условий работы, а также безотказной работы трансформатора чрезвычайно важно, чтобы весь обслуживающий персонал знал основные меры предосторожности и правила безопасности.
Данная инструкция по эксплуатации и уходу содержит наиболее существенные указания, касающиеся безопасной эксплуатации трансформатора, и ее следует хранить на месте установки трансформатора.
Весь персонал, работающий при трансформаторе, должен точно соблюдать правила безопасности и указания, содержащиеся в данной инструкции.
Кроме того, необходимо предоставить и соблюдать местные и международные нормы, касающиеся предотвращения возникновения аварий и нормы охраны окружающей среды.
Все инструкции безопасности на трансформаторе должны быть четкие и понятные.
В инструкции были использованы следующие определения, чтобы обратить внимание на специальные инструкции безопасности.

ОПАСНОСТЬ!	Указывает на серьезную надвигающуюся опасность. Если данными инструкциями по безопасности пренебрегать, то последствием будут серьезные телесные повреждения или смерть.
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!	Указывает на потенциально опасную ситуацию. Если данными инструкциями по безопасности пренебрегать, то последствием могут быть телесные повреждения или повреждение оборудования.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на ситуацию, которая может стать опасной. Если данными инструкциями безопасности пренебрегать, то трансформатор или оборудование могут быть повреждены.

1.3 Ответственность пользователя трансформатора

В обязанности пользователя входит забота о том, чтобы весь персонал, работающий с трансформатором, выполнял следующие требования:

- Персонал имеет квалификацию в сфере обслуживания устройств высокого напряжения, особенно трансформаторов, и хорошо знает основные правила безопасности и предотвращения аварий.
- Полномочия на сборочные работы, сдачу в эксплуатацию, уход и ремонт должны быть четко определены.
- Весь персонал обязан прочитать и четко разобраться в инструкциях по безопасности, представленных в этой инструкции и подтвердить это своей подписью.
- Обученный персонал может работать с трансформатором только под присмотром опытного, квалифицированного специалиста.
- Соблюдение правил безопасности регулярно контролируется.

1.4 Ответственность персонала

Все лица, работающие при трансформаторе, обязаны соблюдать следующие правила:

- Соблюдение основных инструкций относительно безопасности и предотвращения аварий.
- Перед началом работы необходимо прочитать и четко понять меры предосторожности и предостерегающие указания в данной инструкции. Это необходимо подтвердить подписью.

1.5 Допустимые действия

Трансформатор был сконструирован в соответствии с новейшей технологией и общепринятыми принципами безопасности. Трансформирует электрическую энергию. Трансформатор можно эксплуатировать только согласно соответствующим нормам и правилам, а также в пределах его электрических параметров. Запрещаются любые условия работы, превышающие данные границы, они могут стать причиной телесных повреждений или повреждения оборудования. «ABB» Sp. z o.o. не может взять на себя никакую ответственность, исходящую из неправильной эксплуатации трансформатора. Кроме того, неправильная эксплуатация влечет за собой потерю гарантии.

Допустимые действия охватывают также:

- тщательное соблюдение всех указаний, содержащихся в этой инструкции и
- соблюдение промежутков времени между проверками и работами по уходу.

1.6 Гарантия и ответственность

Мы не отвечаем и не даем гарантии за повреждение оборудования и за телесные повреждения персонала вследствие следующих причин:

- Неправильной эксплуатации трансформатора
- Неправильного монтажа, сдачи в эксплуатацию, работами по уходу и обслуживанию трансформатора
- Эксплуатации трансформатора с дефектным предохраняющим оборудованием или с предохраняющим оборудованием, которое было неправильно установлено и не действует должным образом
- Несоблюдение указаний, содержащихся в инструкции по эксплуатации и уходу, относительно транспортировки, хранения, монтажа, передачи в эксплуатацию, работ по уходу и обслуживанию трансформатора
- Конструкционных изменений трансформатора без полномочий
- Неправильного контроля над элементами, которые подвержены износу
- Неправильного ремонта
- Катастроф вследствие внешних факторов, а также форс-мажорных обстоятельств.

2 СЕРТИФИКАТЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Протокол испытаний трансформатора

2.2 Сертификаты качества оснащения трансформатора

Протокол испытаний

ABB Sp. z o.o

№ протокола 2013/0141/044

Клиент:

JSC "RusHydro"
"Novosibirskaya" HPP

Испытываемый объект: 1-х Фазный трансформатор

Заводской №: 1134108

Номинальная мощность:	120 / 60 / 35 / 35 MBA
Напряжение:	242/√3 ± 2 x 2,5% / 124/√3 / 13,8 / 13,8kB
Номинальный ток:	858,86 / 838,09 / 2536,23 / 2536,23A
Уровень изоляции:	750 / 480 / 95 / 95 кВ
Группа соединений:	Ia0 / i / i
Частота:	50 Гц
Вид охлаждения:	OFAF
Допускаемый рост температуры масла:	60 °C
Допускаемый рост температуры обмоток:	65 °C

Обозначение ABB Sp. z o. o.
Тип трансформатора: **AR1ES3E 120000/220/110 PN**
Номер заказа: **W.580.1.1327**

Проведенные и утвержденные испытания:

Коэффициент трансформации
Измерение резистанса обмоток
Измерение потерь и тока холостого хода
Гармонические
Измерение потерь и напряжения короткого замыкания
Измерение сопротивления изоляции
Измерение проложенным напряжением
Испытание индуцированным напряжением
Испытание напряжением грозовых импульсов
Хроматографический анализ газов распущенных в масле
Измерение tgδ и коэффициента диэлектрических потерь
FRA
Испытание на герметичность
Функционирующий испытания
Карта установки теплогого модела
Сопротивление земной системы
Испытание изоляции вспомогательного оборудования

Примененные стандарты:

ГОСТ 17544-85

Присутствовали во время испытаний:

Aleksandr Grishin
Aleksandr Kobelev
Viktor Smirnov
Alexey Gniduk

Примечания:

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Завод: ABB Sp. z o. o.
ul. Aleksandrowska 67/93
91-205 Łódź
Poland

Отдел: Испытательная станция

Дата: 25-10-2013

Разработал: Paweł Rzadkiewicz

Inżynier Stacji Prób
ABB Sp. z o.o.
Oddział w Łodzi
Paweł Rzadkiewicz

Подпись:

Утвердил:

Kierownik Stacji Prób
Zakład Transformatorów Mocy
ABB Sp. z o.o.
Oddział w Łodzi
Adam Jaros

Заводской №: 1134108

Коэффициент трансформации 3
Измерение резистанса обмоток 6
Измерение потерь и тока холостого хода 8
Гармонические 9
Измерение потерь и напряжения короткого замыкания 11
Измерение сопротивления изоляции 18
Измерение проложенным напряжением 19
Испытание индуцированным напряжением 20
Измерение частичных разрядов 21
Испытание напряжением грозовых импульсов 22
Хроматографический анализ газов распущенных в масле 41
Измерение tgδ и коэффициента диэлектрических потерь 44
FRA 45
Испытание на герметичность 57
Функционирующий испытания 58
Карта установки теплогого модела 59
Сопротивление земной системы 60
Испытание изоляции вспомогательного оборудования 61
испытания типа 62
Измерение потерь во вспомогательных цепях 63
Обозначение параметров шума 64
Испытание на нагрев 67

Заводской №: 1134108

Обозначение первичной обмотки: A-An
Обозначение вторичной обмотки: Am-An
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	A-An Am-An				
1	-	146,71	71,591	2,0510			2,0492	0,09
2	-	143,21	71,591	2,0030			2,0004	0,13
3	-	139,72	71,591	1,9530			1,9516	0,07
4	-	136,23	71,591	1,9050			1,9029	0,11
5	-	132,73	71,591	1,8560			1,8541	0,10

Проверка схемы и группы соединений:

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± 0,5%

Результат проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Обозначение первичной обмотки: A-An
Обозначение вторичной обмотки: a6-c6
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	A-An a6-c6				
1	-	146,71	13,800	10,632			10,631	0,01
2	-	143,21	13,800	10,379			10,378	0,01
3	-	139,72	13,800	10,127			10,125	0,02
4	-	136,23	13,800	9,8740			9,8715	0,03
5	-	132,73	13,800	9,6220			9,6184	0,04

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± 0,5%

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Заводской №: 1134108

Обозначение первичной обмотки: A-An
Обозначение вторичной обмотки: a7-c7
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	A-An a7-c7				
1	-	146,71	13,800	10,632			10,631	0,01
2	-	143,21	13,800	10,379			10,378	0,01
3	-	139,72	13,800	10,127			10,125	0,02
4	-	136,23	13,800	9,8740			9,8715	0,03
5	-	132,73	13,800	9,6320			9,6184	0,14

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± 0,5%

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Обозначение первичной обмотки: Am-An
Обозначение вторичной обмотки: a6-c6
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Am-An a6-c6				
-	-	71,591	13,800	5,1840			5,1878	-0,07

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± 0,5%

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Заводской №: 1134108

Обозначение первичной обмотки: Am-An
Обозначение вторичной обмотки: a7-c7
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Am-An a7-c7				
-	-	71,591	13,800	5,1840			5,1878	-0,07

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± *0,5%*

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Обозначение первичной обмотки: a6-c6
Обозначение вторичной обмотки: a7-c7
Группа соединения:

Положение РПН		Напряжение [кВ]		Измерение коэффициента трансформации			Рассчитанный коэффициент трансформации	Максимальная разница [%]
Первичная обмотка	Вторичная обмотка	Первичная обмотка	Вторичная обмотка	a6-c6 a7-c7				
-	-	13,800	13,800	1,0000			1,0000	0,00

Погрешность коэффициента проекции не превышает: ± *0,5%*

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Заводской №: 1134108

Приведённая температура : 75,0 °C
Обозначение выводов испытываемой обмотки: A-An
Средняя температура масла: 25,2 °C

Положение РПН	Сопротивление обмоток между зажимами [Ом]				Средняя величина сопротивления [Ом /Фазу]	Сопротивление при приведённой температуре [Ом /Фазу]
	A-Am					
1	0,1417				0,1417	0,1688
2	0,1347				0,1347	0,1605
3	0,1278				0,1278	0,1523
4	0,1209				0,1209	0,1440
5	0,1138				0,1138	0,1357

Результаты проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ **17544–85**

Приведённая температура: 75,0 °C
Обозначение выводов испытываемой обмотки: Am-An
Средняя температура масла: 25,2 °C

Положение РПН	Резистанс обмоток между зажимами [Ом]				Средняя величина сопротивления [Ом /Фазу]	Сопротивление при приведённой температуре [Ом /Фазу]
	Am-An					
-	0,0793				0,0793	0,0945

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Приведённая температура: 75,0 °C
Обозначение выводов испытываемой обмотки: a6-c6
Средняя температура масла: 25,2 °C

Положение РПН	Резистанс обмоток между зажимами [Ом]				Средняя величина сопротивления [Ом /Фазу]	Сопротивление при приведённой температуре [Ом /Фазу]
	a6-c6					
-	0,00698				0,00698	0,00832

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ **17544–85**

Заводской №: 1134108

Приведённая температура: 75,0 °C
Обозначение выводов испытываемой обмотки: a7-c7
Средняя температура масла: 26,6 °C

Положение РПН	Резистанс обмоток между зажимами [Ом]				Средняя величина сопротивления [Ом /Фазу]	Сопротивление при приведённой температуре [Ом /Фазу]
	a7-c7					
-	0,00699				0,00699	0,00833

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой:	a7-c7	**Положение РПН:**	-
1 – Обмотка без нагрузки:	A-Am-An	**Положение РПН:**	3
2 – Обмотка без нагрузки:	a6-c6	**Положение РПН:**	-
Мощность соотнесения:	120 MBA	**Номинальная мощность:**	120 MBA
Средняя температура масла:		**Частота при испытании:**	50 Гц

Измерение величины								**Пуски[1] [кВт]**	**Ток [%I_H]**	**Гарантированное**	
Величина напряжения	$\frac{V_{rms}}{1.11\,xV_{rm}}$	**1.11xVrm [кВ]**	**V_{rms} [кВ]**	**I_{a7} [А]**			**Потери [кВт]**			**Пуски [кВт]**	**Ток [%I_H]**
110 %		15,18	16,35	34,67			52,52	48,48	0,40	-	-
105 %		14,49	14,90	10,02			41,30	40,13	0,12	-	-
100 %		**13,80**	**13,97**	**4,215**			**33,57**	**33,16**	**0,048**	**33,0**	**0,15**
90 %		12,42	12,47	2,352			24,16	24,06	0,027	-	-

	Гарантированное:	Измерение величины:	Превышение:
Po	33 кВт + 15 %	33,16 кВт	0,48%
Io	0,15 %I_H	0,048 %I_H	-

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Перечисление на форму напряжения практически синусоидальную

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №:1134108

Обмотка под нагрузкой: a7-c7 Положение РПН -
Частота питающего напряжения: 50 Гц Напряжение испытания: **110 %**

Содержание высших гармоник в токе

Номер гармоники	**% от Первой гармонической составляющей**				
	a7				
1	100,0				
3	81,6				
5	43,9				
7	13,0				
9	4,6				
11	9,5				
13	3,6				
15	2,1				

Обмотка под нагрузкой: a7-c7 Положение РПН -
Частота питающего напряжения: 50 Гц Напряжение испытания: **105 %**

Содержание высших гармоник в токе

Номер гармоники	**% от Первой гармонической составляющей**				
	a7				
1	100,0				
3	100,0				
5	64,5				
7	35,3				
9	16,9				
11	7,9				
13	7,2				
15	2,7				

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой: a7-c7 Положение РПН -
Частота питающего напряжения: 50 Гц Напряжение испытания: **100 %**

Содержание высших гармоник в токе

Номер гармоники	% от Первой гармонической составляющей				
	a7				
1	100,0				
3	96,2				
5	58,1				
7	32,2				
9	18,9				
11	13,1				
13	7,5				
15	0,5				

Обмотка под нагрузкой: a7-c7 Положение РПН -
Частота питающего напряжения: 50 Гц Напряжение испытания: **90 %**

Содержание высших гармоник в токе

Номер гармоники	% от Первой гармонической составляющей				
	a7				
1	100,00				
3	45,80				
5	21,00				
7	8,69				
9	5,59				
11	5,90				
13	5,87				
15	0,51				

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

№ протокола 2013/0141/044

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	Am-An	**Мощность соотношения для Потерь:**	**120 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:		**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [А]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
1	-		146,71	23,2	5,8600	235,28	235,31	-	13,89	-	-
3	**-**		**139,72**	**23,0**	**5,8310**	**281,60**	**224,25**	**-**	**12,73**	**230,00**	**13,00**
5	-		132,73	23,0	5,3200	309,36	216,58	-	11,71	-	-

	Гарантированное:	Измерение величины:	Превышение:
P_k / Полож 3	230,00 кВт + 10 % .	224,25 кВт	-
U_k / Полож 3	13,0 % ±7,5%	12,73 %	-2,08 %

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре
[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

№ протокола 2013/0141/044

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой: A-An
1 – Обмотка короткозамкнутая: a6-c6
2 – Обмотка короткозамкнутая:

Приведенная температура: 75,0 °C
Мощность соотношения для Потерь: **35 MBA**
Частота при испытании: 50 Гц
Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания: **120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
1	-		146,71	23,3	8,3220	204,24	84,557	-	22,72	-	-
3	**-**		**139,72**	**23,4**	**6,8350**	**186,24**	**85,650**	**-**	**22,56**	**-**	**-**
5	-		132,73	23,4	6,6800	199,86	87,616	-	22,77	-	-

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре
[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	a7-c7	**Мощность соотношения для Потерь:**	**35 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:		**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
1	-		146,71	23,9	8,3120	204,45	84,796	-	22,67	-	-
3	**-**		**139,72**	**23,9**	**6,8480**	**186,99**	**85,484**	**-**	**22,52**	**-**	**-**
5	-		132,73	23,9	6,6600	199,74	87,093	-	22,71	-	-

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре

[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

№ протокола 2013/0141/044

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	a6-c6	**Мощность соотношения для Потерь:**	**70 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:	a7-c7	**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
1	-	-	146,71	24,0	8,3340	395,10	180,73	-	11,76	-	-
3	**-**	**-**	**139,72**	**24,0**	**7,2740**	**386,75**	**183,40**	**-**	**11,56**	**-**	**11,50**
5	-	-	132,73	24,0	6,9390	407,55	187,45	-	11,60	-	-

	Гарантированное:	Измерение величины:	Превышение:
U_k / Полож 3	11,5 % ±7,5%	11,56 %	0,52 %

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Обмотка под нагрузкой:	Am-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	a6-c6	**Мощность соотношения для Потерь:**	**35 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:		**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
-	-		71,591	24,8	4,6710	362,70	96,720	-	30,16	-	-

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре
[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой:	Am-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	a7-c7	**Мощность соотношения для Потерь:**	**35 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:		**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
-	-		71,591	24,7	4,6820	363,55	96,137	-	30,16	-	-

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Обмотка под нагрузкой:	Am-An	**Приведенная температура:**	75,0 °C
1 – Обмотка короткозамкнутая:	a6-c6	**Мощность соотношения для Потерь:**	**60 MBA**
2 – Обмотка короткозамкнутая:	a7-c7	**Частота при испытании:**	50 Гц
		Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания:	**120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
-	-	-	71,591	24,0	3,9380	484,72	162,93		19,02		17,70

	Гарантированное:	Измерение величины:	Превышение:
U_k	17,7 % ±7,5%	19,02 %	7,46 %

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре

[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

Заводской №: 1134108

Обмотка под нагрузкой: a6-c6
1 – Обмотка короткозамкнутая: a7-c7
2 – Обмотка короткозамкнутая:

Приведенная температура: 75,0 °C
Мощность соотношения для Потерь: **35 MBA**
Частота при испытании: 50 Гц
Мощность соотношения для Напряжение короткого замыкания: **120 MBA**

Соединения				Измерено			Пересчитано[1]			Гарантированное	
Положение РПН											
Обмотка под нагрузкой	1Обмотка Коротко замкнутая	2 Обмотка Коротко замкнутая	Номинальное Напряжение обмоток [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [A]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [Ω]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
-	-		13,800	22,9	1,0840	1549,0	159,98		44,10		

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

[1] Пересчитано при приведённой температуре
[2] Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

1 Обмотка: A-An
2 Обмотка: Am-An
3 Обмотка: a6-c7+a7-c7

Положение РПН			Мощность соотношения: [MVA]			Потери [кВт]				
1 Обмотка	2 Обмотка	3 Обмотка	1 Обмотка	2 Обмотка	3 Обмотка	1 Обмотка	2 Обмотка	3 Обмотка	Полные потери	Гарантированное
1	-	-	120	60	70	57,673	44,409	160,84	262,93	
3	-	-	120	60	70	56,011	42,059	164,04	262,11	
5	-	-	120	60	70	58,123	39,615	167,37	265,10	

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.1

Протокол испытаний

Измерение сопротивления изоляции

Заводской №: 1134108

Условия испытаний: Измерение в [MΩ].
Напряжение испытания: 5 кВ

Выводы			Температура [°C]	R60 сек /R15 сек	Время		
Испытуемые	**Заземленные**	**Экранированные**			**15 сек**	**60 сек**	
A-An Am-An	a6-c6+a7-c7 Tank	-	25,2	1,25	6820	8520	
a6-c6	A-An Am-An a7-c7 Tank	-	25,2	1,31	17200	22500	
a7-c7	A-An Am-An a6-c6 Tank	-	25,2	1,24	18200	22600	
A-An Am-An	Tank	a6-c6+a7-c7	25,2	1,25	15300	19100	

Условия испытаний: Измерения до испытаний. Измерения в [MΩ].
Напряжение испытания: 2,5 кВ

Выводы			Температура [°C]	R60 сек /R15 сек	Время		
Испытуемые	**Заземленные**	**Экранированные**			**15 сек**	**60 сек**	
CL	CC, Бак		25,3	1,46	8610	12600	
CC	CL, Бак		25,3	1,38	9350	12900	

Условия испытаний: Измерения после испытаний. Измерения в [MΩ].
Напряжение испытания: 2,5 кВ

Зажимы			Температура [°C]	R60 сек /R15 сек	Время		
Испытываемые	**Заземленные**	**Экранированные**			**15 сек**	**60 сек**	
CL	CC, Бак		23,0	1,37	10600	14500	
CC	CL, Бак		23,0	1,78	8430	15000	

Результат проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

CC = зажимы сердечника трансформатора
CL = пластины сердечника трансформатора

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
21/25-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

Результаты проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Частота [Гц]: 50 Гц

Обмотка под нагрузкой	Напряжение [кВ]	Время [сек]
A-Am-An	85	60
a6-c6	45	60
a7-c7	45	60

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484

Заводской №: 1134108

Тип измерительного прибора:
Условия испытаний: 1-Фазный
Приложение переключателя ответвлений СН: 1
Питаемая обмотка: аб-сб
Частота [Гц]: 175 Гц

Испытуемые зажимы	Заземленные зажимы	Напряжение /фаза к земля́ / [кВ]	Время [сек]	Измеренное частичного разряда
A	An	220 / 325 / 220	300 / 34,3 / 1800	Страница 21

Заводской №:1134108

Обмотка под нагрузкой:	а6-с6	Положение РПН	-
1 Обмотка без нагрузки:	A	Положение РПН	1
2 Обмотка без нагрузки:	Am	Положение РПН	-
3 Обмотка без нагрузки:	a7-c7		
Частота напряжения питания:	175 Гц		
Тип испытания:	1-Фазный		
Самое высокое напряжение сети:	252 kV		
Гарантированный уровень частичного разряда:	300 pC	Напряжение:	**220kV**
Гарантированный уровень частичного разряда:		Напряжение:	
Гарантированный уровень частичного разряда:		Напряжение:	

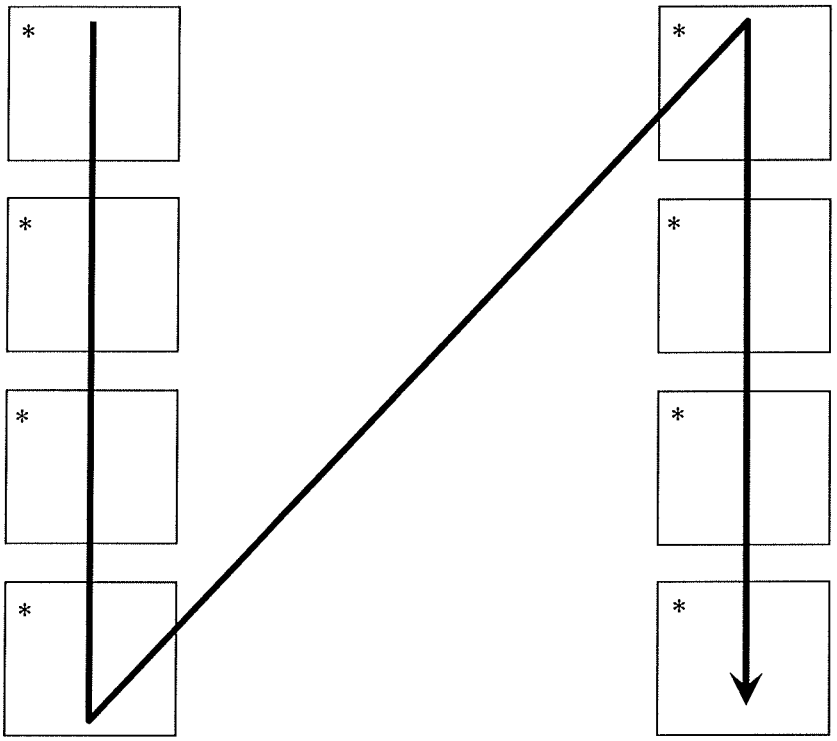
Время [мин : сек]	**Напряжение испытания фаза к земля́ [кВ]**	**Отношении испытытельного напряжения к номинальному напряжению**	**Частичный разряд [pC]**		
			A	**Am**	
0 сек	220,00	1,51	46	53	
5 мин 0 сек	220,00	1,51	46	53	
35 сек	325,00	2,23	150	145	
0 сек	220,00	1,51	50	54	
5 мин 0 сек	220,00	1,51	52	52	
10 мин 0 сек	220,00	1,51	49	48	
15 мин 0 сек	220,00	1,51	46	53	
20 мин 0 сек	220,00	1,51	52	53	
25 мин 0 сек	220,00	1,51	46	53	
30 мин 0 сек	220,00	1,51	49	52	

Результат проверок и испытаний - ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.3

Заводской №:1134108

Шаблон протокола

Зажим а6



* Полный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
T2 – длительностью импульса
* Срезанный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2-3

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

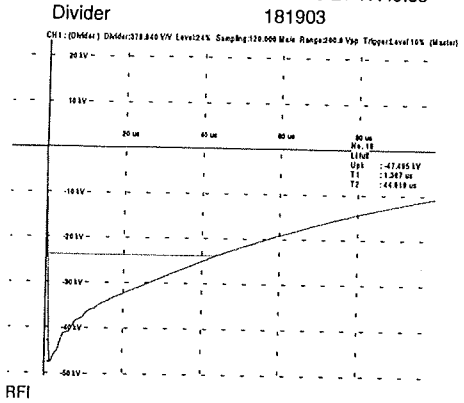
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A6
No. 18
LI full
Upk: -47.495 kV
T1 : 1.367 us
T2 : 44.019 us

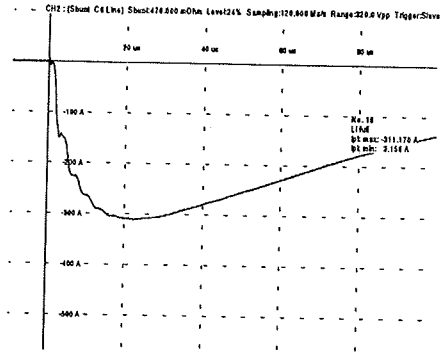
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:49:53
181903



RFI

A6
No. 18
LI full
Ipk max: -311.170 A
Ipk min: 3.158 A

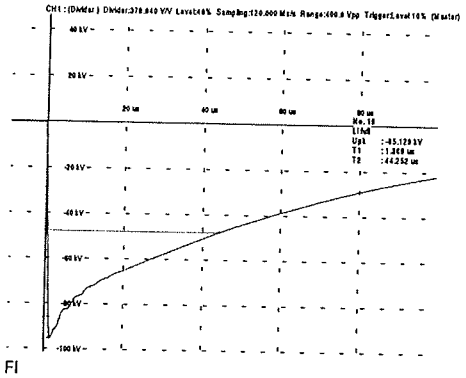
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:49:53
181904



RFI

A6
No. 19
LI full
Upk: -95.129 kV
T1 : 1.369 us
T2 : 44.252 us

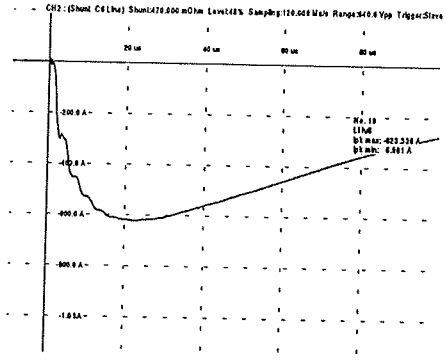
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:51:41
181905



FI

A6
No. 19
LI full
Ipk max: -623.338 A
Ipk min: 6.981 A

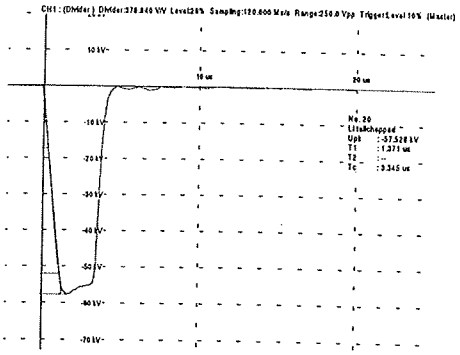
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:51:41
181906



FI

A6
No. 20
LI tailchopped
Upk: -57.528 kV
T1 : 1.371 us
T2 : --
Tc : 3.345 us

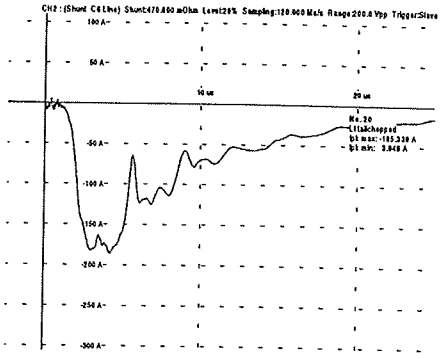
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:53:17
181907



RCI

A6
No. 20
LI tailchopped
Ipk max: -185.339 A
Ipk min: 3.948 A

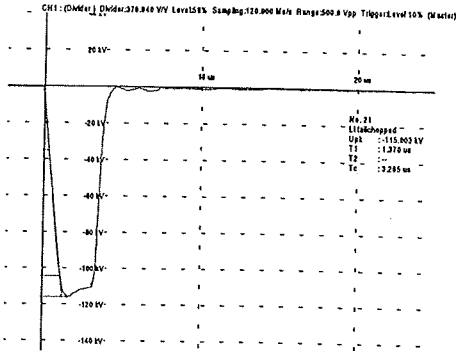
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:53:17
181908



RCI

A6
No. 21
LI tailchopped
Upk: -115.003 kV
T1 : 1.370 us
T2 : --
Tc : 3.295 us

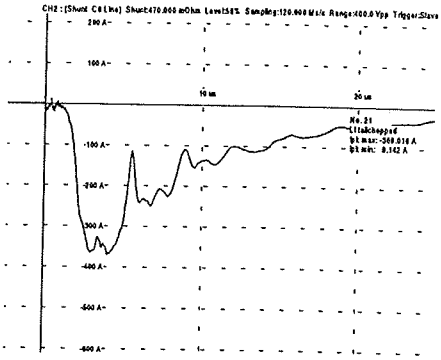
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:54:58
181909



CI

A6
No. 21
LI tailchopped
Ipk max: -369.016 A
Ipk min: 9.142 A

CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:54:58
181910



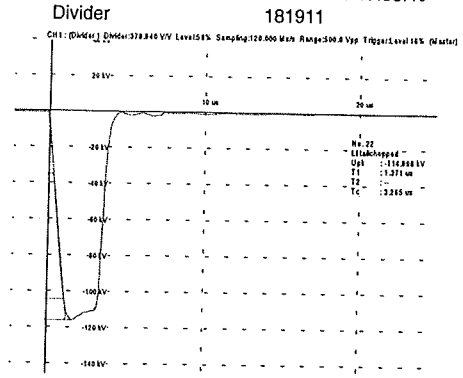
CI

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A6
No. 22
LI tailchopped
Upk: -114.998 kV
T1 : 1.371 us
T2 : --
Tc : 3.295 us

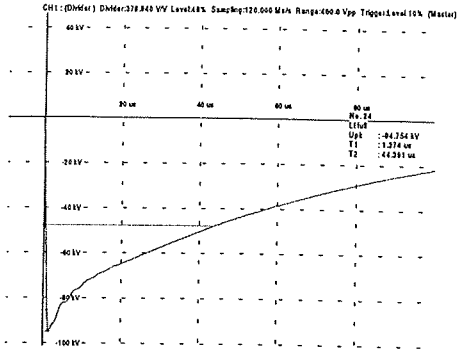
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:55:40
181911



CI

A6
No. 24
LI full
Upk: -94.754 kV
T1 : 1.374 us
T2 : 44.391 us

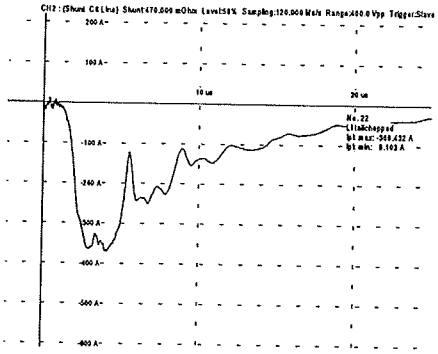
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:57:37
181915



FI

A6
No. 22
LI tailchopped
Ipk max: -369.432 A
Ipk min: 8.103 A

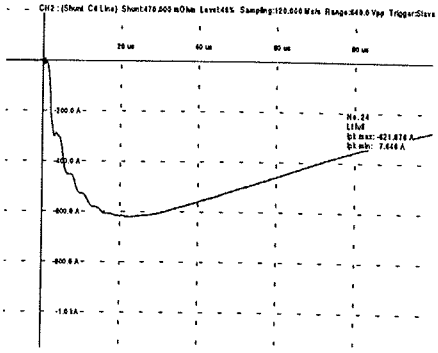
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:55:40
181912



CI

A6
No. 24
LI full
Ipk max: -621.676 A
Ipk min: 7.646 A

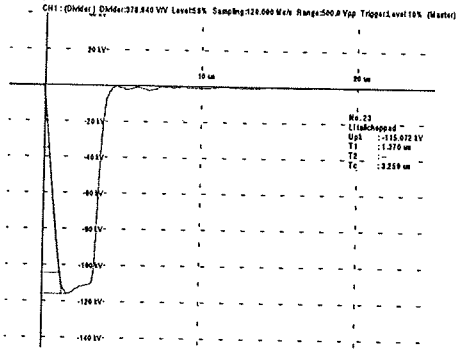
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:57:37
181916



FI

A6
No. 23
LI tailchopped
Upk: -115.072 kV
T1 : 1.370 us
T2 : --
Tc : 3.259 us

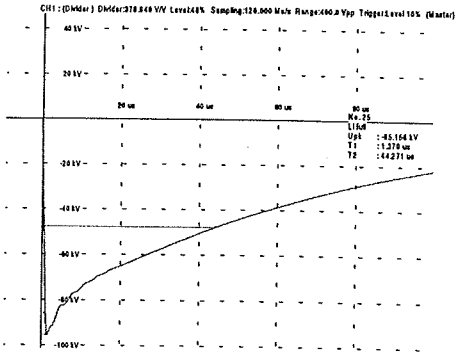
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:56:22
181913



CI

A6
No. 25
LI full
Upk: -95.156 kV
T1 : 1.370 us
T2 : 44.271 us

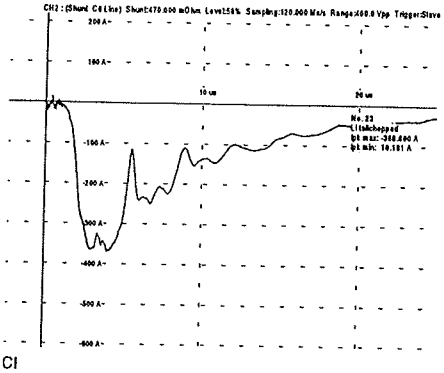
CH: 1
Divider
2013-10-21 17:58:19
181917



FI

A6
No. 23
LI tailchopped
Ipk max: -368.600 A
Ipk min: 10.181 A

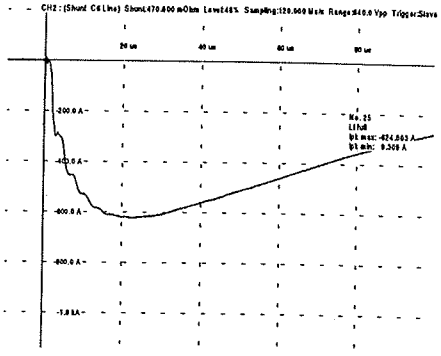
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:56:22
181914



CI

A6
No. 25
LI full
Ipk max: -624.003 A
Ipk min: 9.309 A

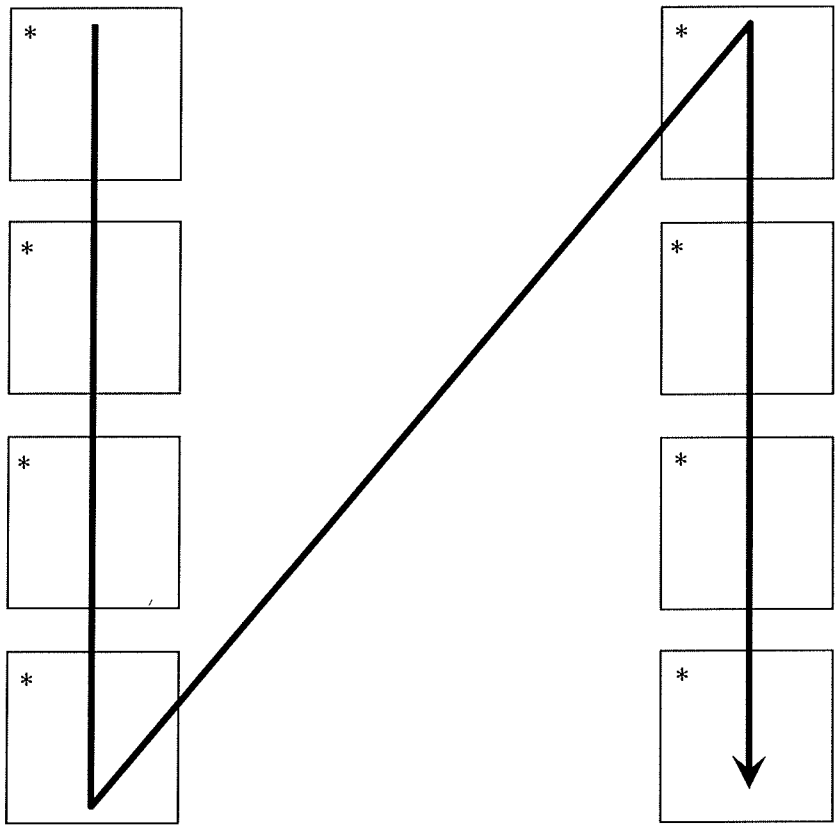
CH: 2
Shunt C6 Line
2013-10-21 17:58:19
181918



FI

Заводской №:1134108

Шаблон протокола
Зажим с6



* Полный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
T2 – длительностью импульса
* Срезанный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

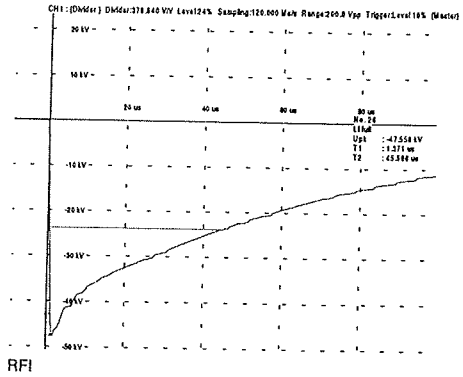
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

C6
No. 26
LI full
Upk: -47.558 kV
T1 : 1.371 us
T2 : 45.586 us

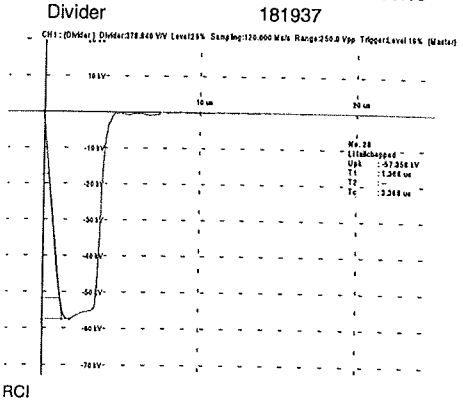
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:48:35
181933



RFI

C6
No. 28
LI tailchopped
Upk: -57.356 kV
T1 : 1.366 us
T2 : --
Tc : 3.368 us

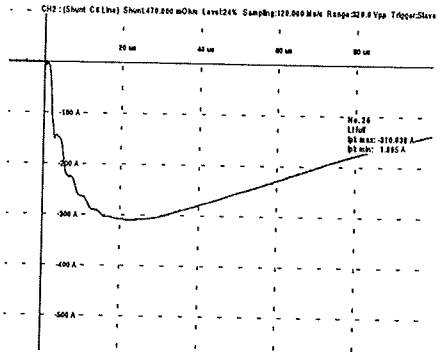
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:53:16
181937



RCI

C6
No. 26
LI full
Ipk max: -310.838 A
Ipk min: 1.995 A

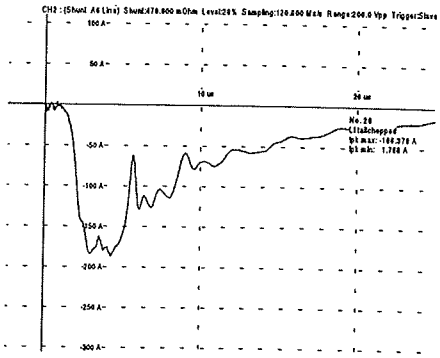
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:48:35
181934



RFI

C6
No. 28
LI tailchopped
Ipk max: -186.378 A
Ipk min: 1.766 A

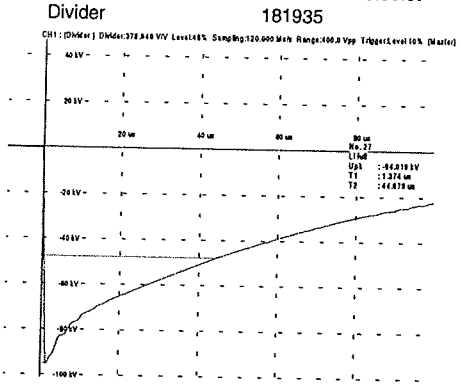
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:53:16
181938



RCI

C6
No. 27
LI full
Upk: -94.819 kV
T1 : 1.374 us
T2 : 44.679 us

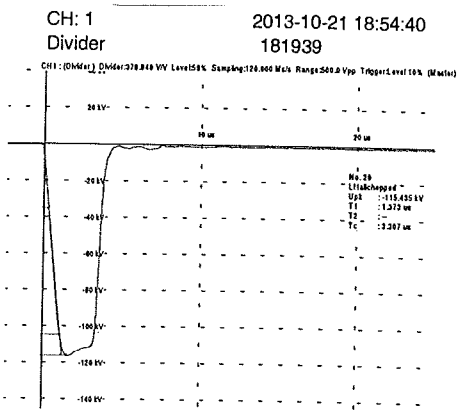
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:50:07
181935



FI

C6
No. 29
LI tailchopped
Upk: -115.435 kV
T1 : 1.373 us
T2 : --
Tc : 3.307 us

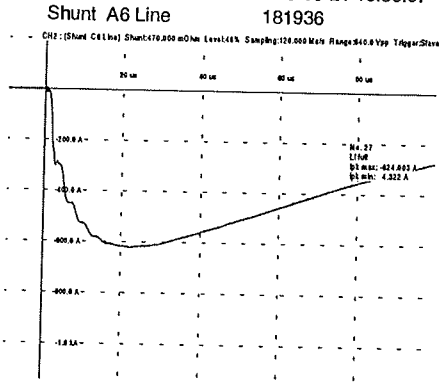
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:54:40
181939



CI

C6
No. 27
LI full
Ipk max: -624.003 A
Ipk min: 4.322 A

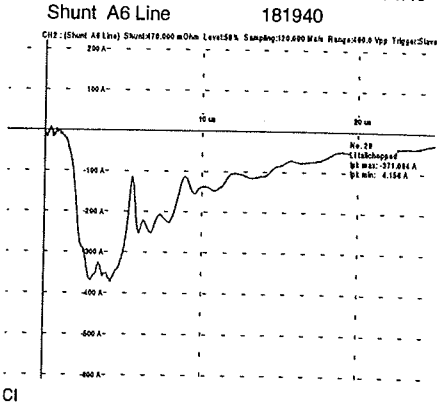
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:50:07
181936



FI

C6
No. 29
LI tailchopped
Ipk max: -371.094 A
Ipk min: 4.156 A

CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:54:40
181940



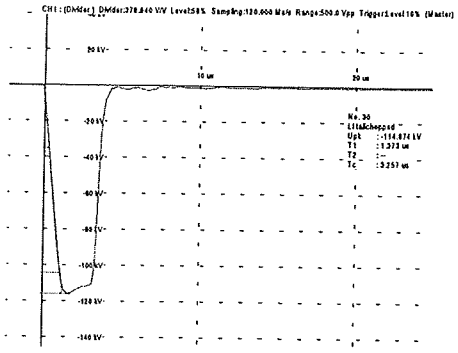
CI

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

C6
No. 30
LI tailchopped
Upk: -114.974 kV
T1 : 1.373 us
T2 : --
Tc : 3.257 us

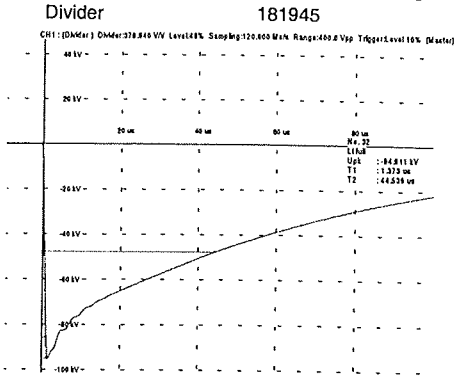
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:55:22
181941



CI

C6
No. 32
LI full
Upk: -94.911 kV
T1 : 1.373 us
T2 : 44.539 us

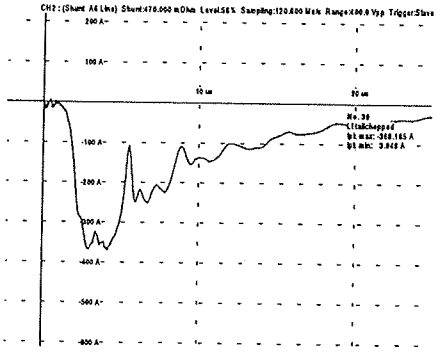
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:57:23
181945



FI

C6
No. 30
LI tailchopped
Ipk max: -368.185 A
Ipk min: 3.948 A

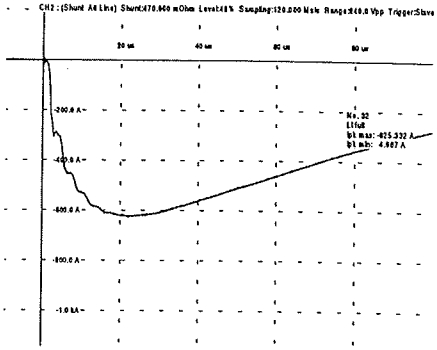
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:55:22
181942



CI

C6
No. 32
LI full
Ipk max: -625.332 A
Ipk min: 4.987 A

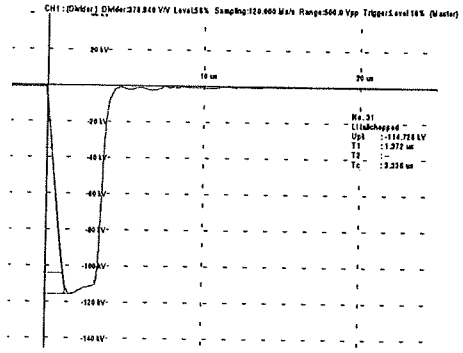
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:57:23
181946



FI

C6
No. 31
LI tailchopped
Upk: -114.726 kV
T1 : 1.372 us
T2 : --
Tc : 3.336 us

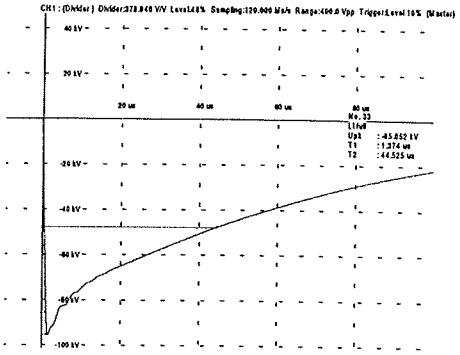
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:56:04
181943



CI

C6
No. 33
LI full
Upk: -95.052 kV
T1 : 1.374 us
T2 : 44.525 us

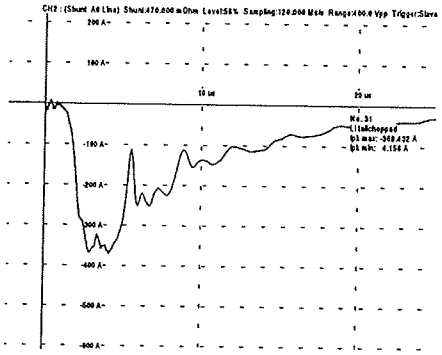
CH: 1
Divider
2013-10-21 18:58:04
181947



FI

C6
No. 31
LI tailchopped
Ipk max: -369.432 A
Ipk min: 4.156 A

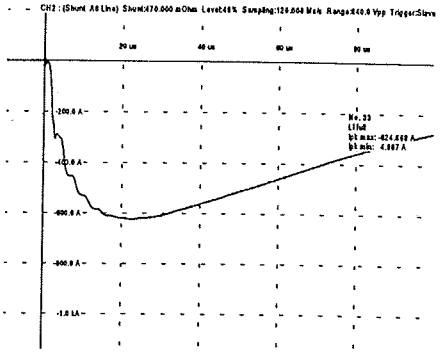
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:56:04
181944



CI

C6
No. 33
LI full
Ipk max: -624.668 A
Ipk min: 4.987 A

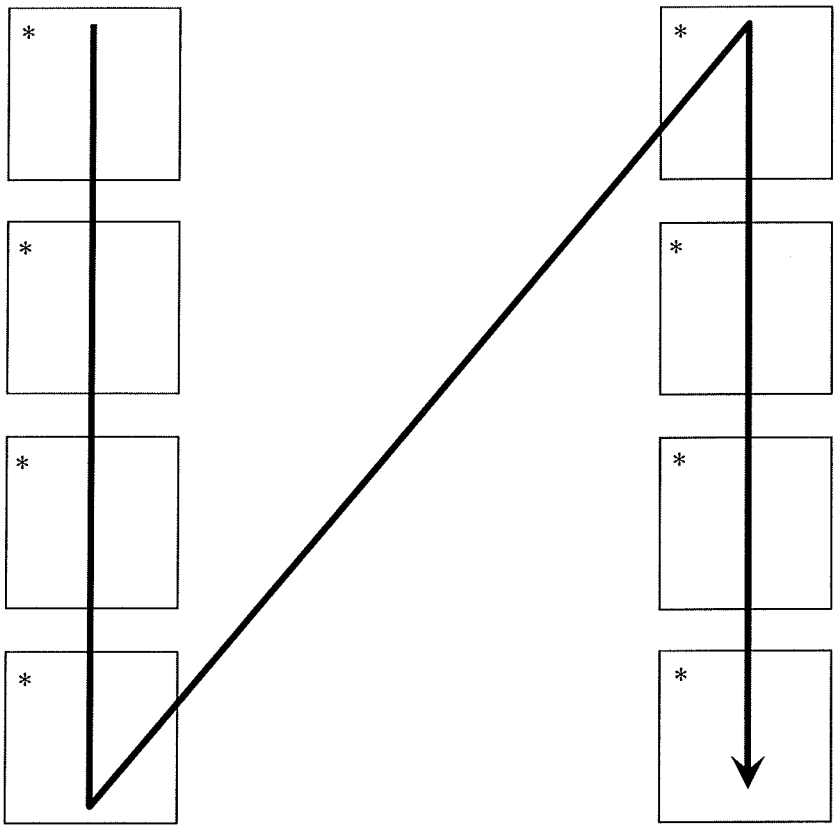
CH: 2
Shunt A6 Line
2013-10-21 18:58:04
181948



FI

Заводской №:1134108

Шаблон протокола
Зажим a7



* Полный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
T2 – длительностью импульса
* Срезанный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

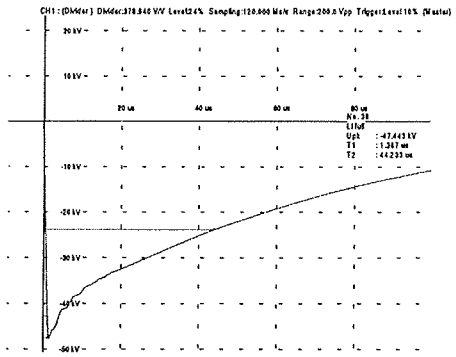
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A7
No. 38
LI full
Upk: -47.443 kV
T1 : 1.367 us
T2 : 44.233 us

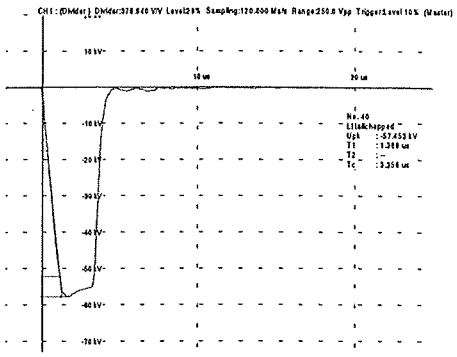
CH: 1 2013-10-21 19:26:18
Divider 181974



RFI

A7
No. 40
LI tailchopped
Upk: -57.453 kV
T1 : 1.369 us
T2 : --
Tc : 3.356 us

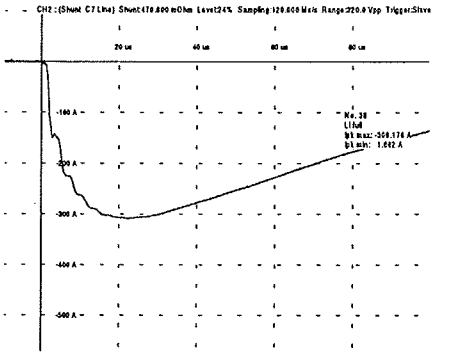
CH: 1 2013-10-21 19:29:27
Divider 181979



RCI

A7
No. 38
LI full
Ipk max: -309.176 A
Ipk min: 1.662 A

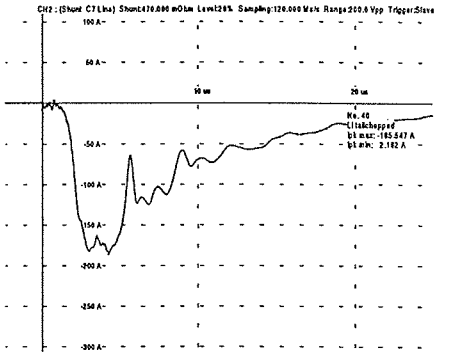
CH: 2 2013-10-21 19:26:18
Shunt C7 Line 181975



RFI

A7
No. 40
LI tailchopped
Ipk max: -185.547 A
Ipk min: 2.182 A

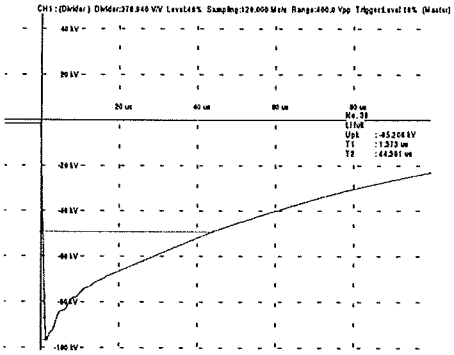
CH: 2 2013-10-21 19:29:27
Shunt C7 Line 181980



RCI

A7
No. 39
LI full
Upk: -95.206 kV
T1 : 1.373 us
T2 : 44.391 us

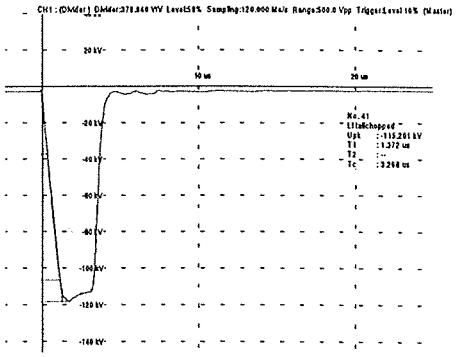
CH: 1 2013-10-21 19:27:37
Divider 181976



FI

A7
No. 41
LI tailchopped
Upk: -115.201 kV
T1 : 1.372 us
T2 : --
Tc : 3.298 us

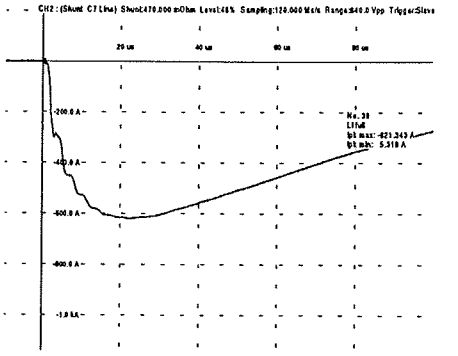
CH: 1 2013-10-21 19:31:26
Divider 181981



CI

A7
No. 39
LI full
Ipk max: -621.343 A
Ipk min: 5.319 A

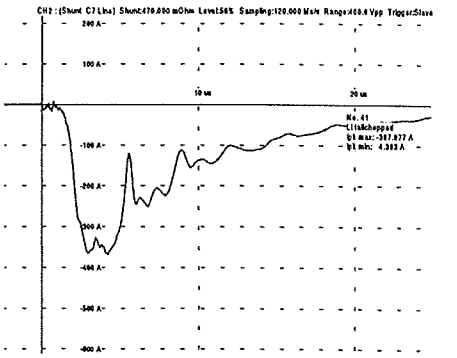
CH: 2 2013-10-21 19:27:37
Shunt C7 Line 181977



FI

A7
No. 41
LI tailchopped
Ipk max: -367.977 A
Ipk min: 4.363 A

CH: 2 2013-10-21 19:31:26
Shunt C7 Line 181982



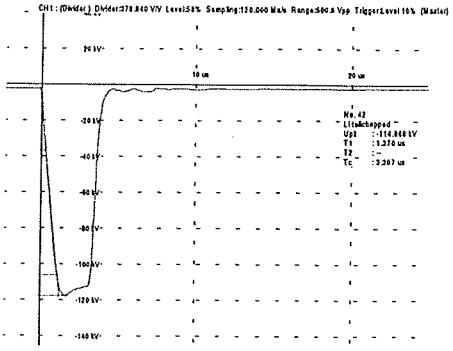
CI

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A7
No. 42
LI tailchopped
Upk: -114.869 kV
T1 : 1.370 us
T2 : --
Tc : 3.307 us

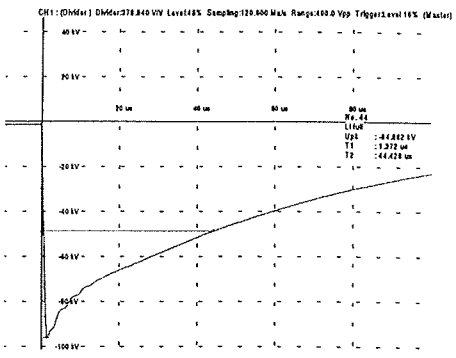
CH: 1 2013-10-21 19:32:08
Divider 181983



CI

A7
No. 44
LI full
Upk: -94.862 kV
T1 : 1.372 us
T2 : 44.428 us

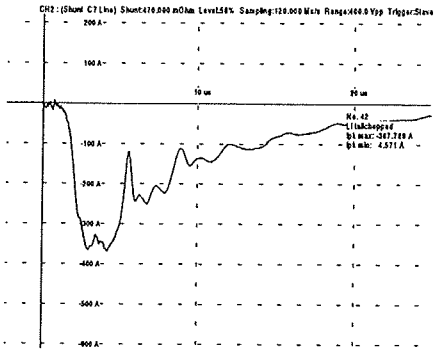
CH: 1 2013-10-21 19:34:30
Divider 181987



FI

A7
No. 42
LI tailchopped
Ipk max: -367.769 A
Ipk min: 4.571 A

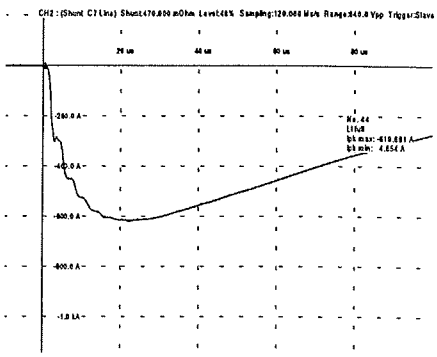
CH: 2 2013-10-21 19:32:08
Shunt C7 Line 181984



CI

A7
No. 44
LI full
Ipk max: -619.681 A
Ipk min: 4.654 A

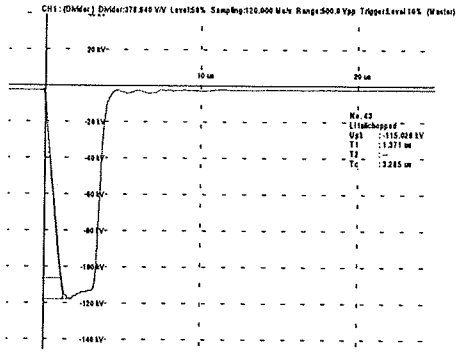
CH: 2 2013-10-21 19:34:30
Shunt C7 Line 181988



FI

A7
No. 43
LI tailchopped
Upk: -115.029 kV
T1 : 1.371 us
T2 : --
Tc : 3.285 us

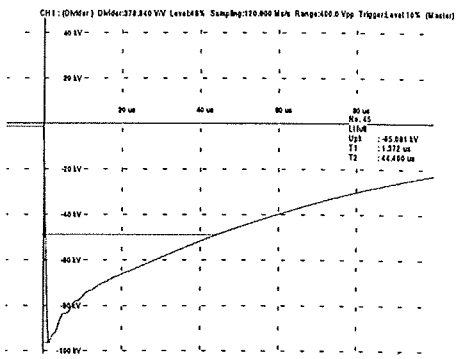
CH: 1 2013-10-21 19:32:49
Divider 181985



CI

A7
No. 45
LI full
Upk: -95.081 kV
T1 : 1.372 us
T2 : 44.400 us

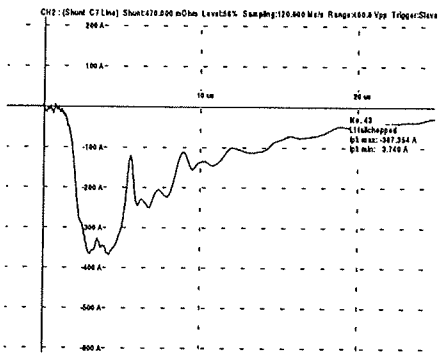
CH: 1 2013-10-21 19:35:12
Divider 181989



FI

A7
No. 43
LI tailchopped
Ipk max: -367.354 A
Ipk min: 3.740 A

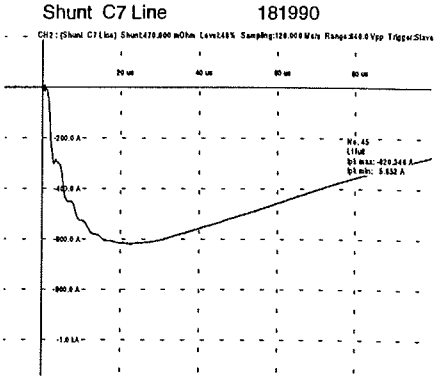
CH: 2 2013-10-21 19:32:49
Shunt C7 Line 181986



CI

A7
No. 45
LI full
Ipk max: -620.346 A
Ipk min: 5.652 A

CH: 2 2013-10-21 19:35:12
Shunt C7 Line 181990

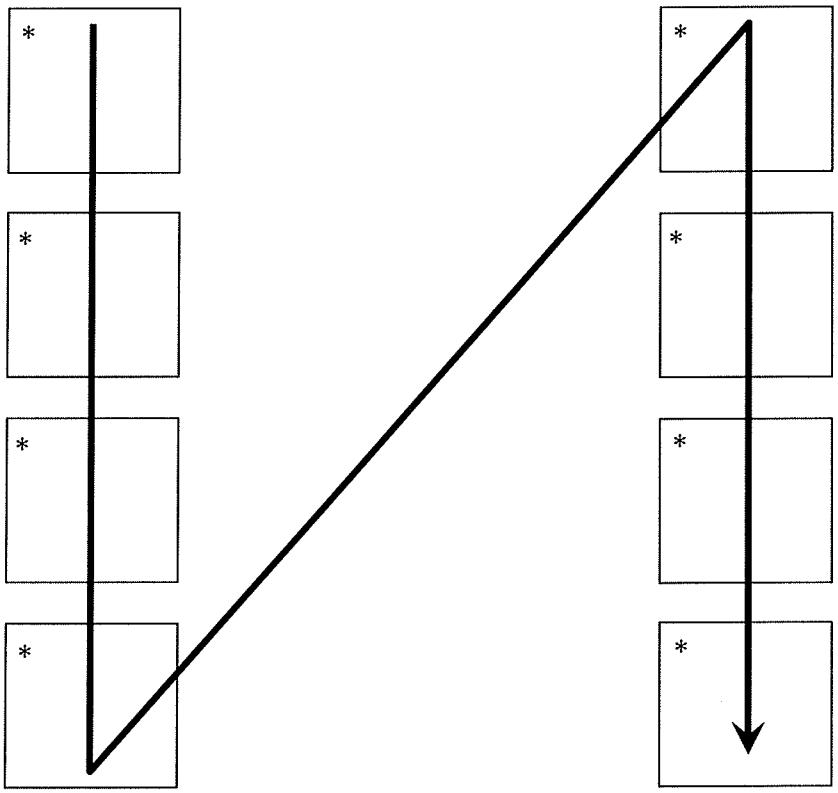


FI

Заводской №:1134108

Шаблон протокола

Зажим c7



* Полный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
T2 – длительностью импульса
* Срезанный грозовой импульс
T1 – длительностью фронта
Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

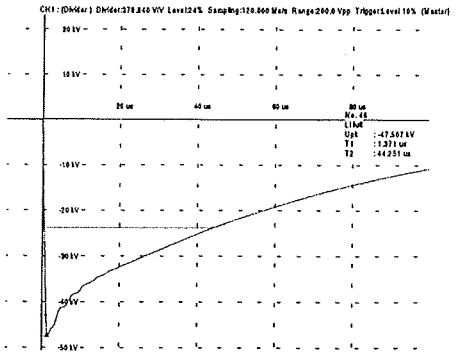
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

C7
No. 46
LI full
Upk: -47.507 kV
T1 : 1.371 us
T2 : 44.251 us

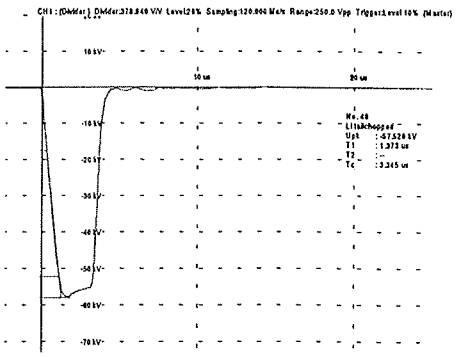
CH: 1 2013-10-21 19:53:04
Divider 182003



RFI

C7
No. 48
LI tailchopped
Upk: -57.529 kV
T1 : 1.373 us
T2 : --
Tc : 3.345 us

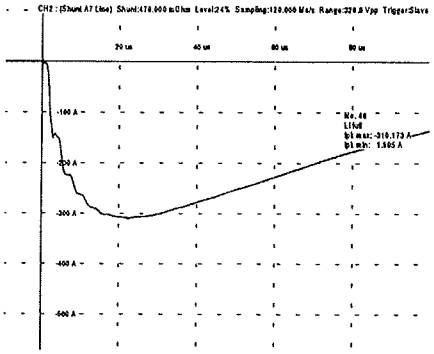
CH: 1 2013-10-21 19:57:22
Divider 182009



RCI

C7
No. 46
LI full
Ipk max: -310.173 A
Ipk min: 1.995 A

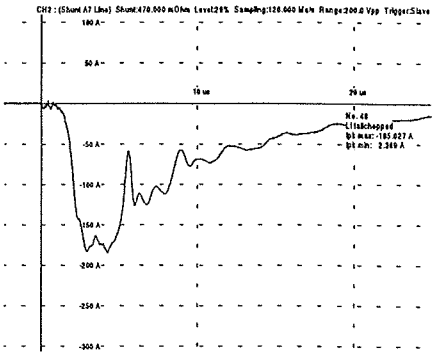
CH: 2 2013-10-21 19:53:04
Shunt A7 Line 182004



RFI

C7
No. 48
LI tailchopped
Ipk max: -185.027 A
Ipk min: 2.389 A

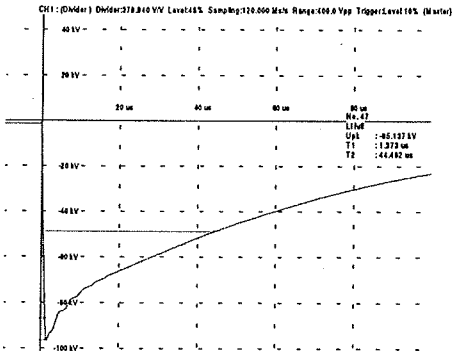
CH: 2 2013-10-21 19:57:22
Shunt A7 Line 182010



RCI

C7
No. 47
LI full
Upk: -95.137 kV
T1 : 1.373 us
T2 : 44.492 us

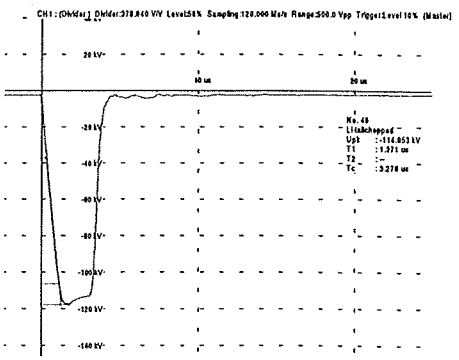
CH: 1 2013-10-21 19:54:55
Divider 182005



FI

C7
No. 49
LI tailchopped
Upk: -114.953 kV
T1 : 1.371 us
T2 : --
Tc : 3.276 us

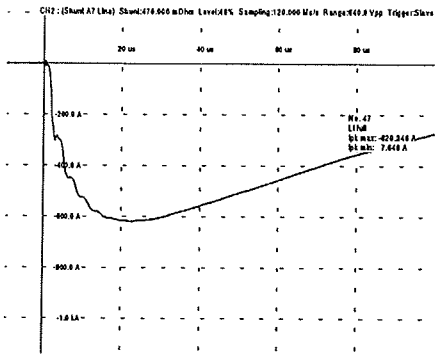
CH: 1 2013-10-21 20:00:26
Divider 182011



CI

C7
No. 47
LI full
Ipk max: -620.346 A
Ipk min: 7.646 A

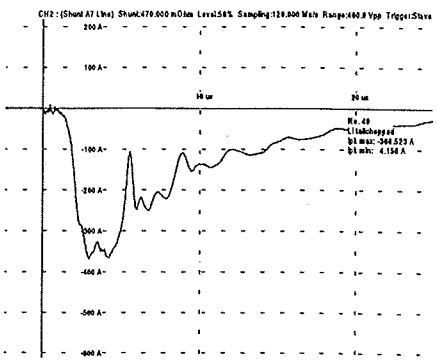
CH: 2 2013-10-21 19:54:55
Shunt A7 Line 182006



FI

C7
No. 49
LI tailchopped
Ipk max: -366.523 A
Ipk min: 4.156 A

CH: 2 2013-10-21 20:00:26
Shunt A7 Line 182012



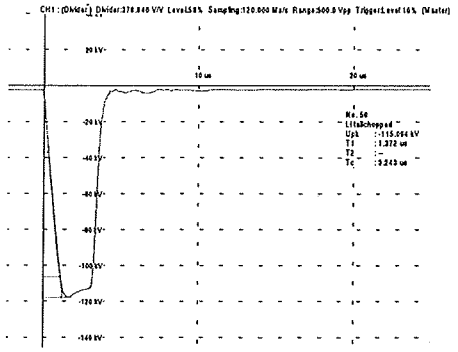
CI

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

C7
No. 50
LI tailchopped
Upk: -115.094 kV
T1 : 1.372 us
T2 : --
Tc : 3.243 us

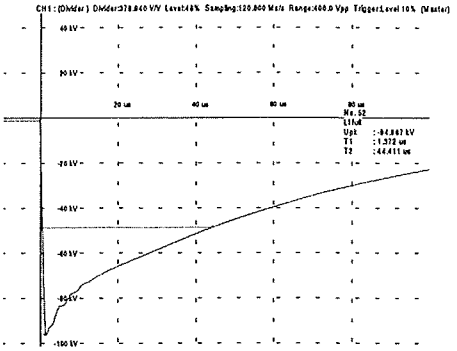
CH: 1 Divider 2013-10-21 20:01:08 182013



CI

C7
No. 52
LI full
Upk: -94.867 kV
T1 : 1.372 us
T2 : 44.411 us

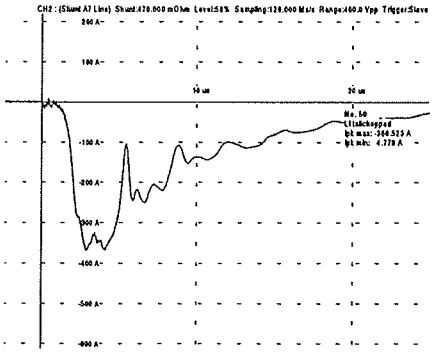
CH: 1 Divider 2013-10-21 20:03:22 182017



FI

C7
No. 50
LI tailchopped
Ipk max: -366.523 A
Ipk min: 4.779 A

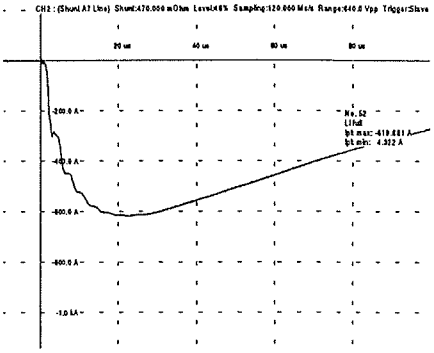
CH: 2 Shunt A7 Line 2013-10-21 20:01:08 182014



CI

C7
No. 52
LI full
Ipk max: -619.681 A
Ipk min: 4.322 A

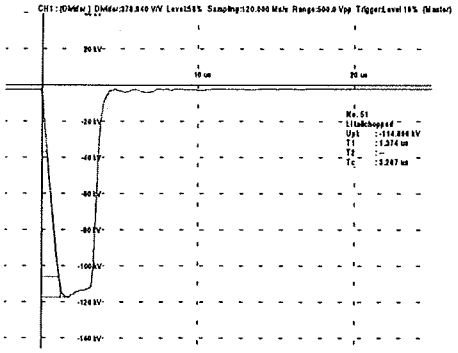
CH: 2 Shunt A7 Line 2013-10-21 20:03:22 182018



FI

C7
No. 51
LI tailchopped
Upk: -114.896 kV
T1 : 1.374 us
T2 : --
Tc : 3.267 us

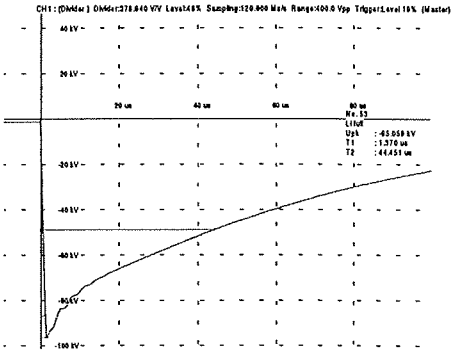
CH: 1 Divider 2013-10-21 20:01:50 182015



CI

C7
No. 53
LI full
Upk: -95.059 kV
T1 : 1.370 us
T2 : 44.451 us

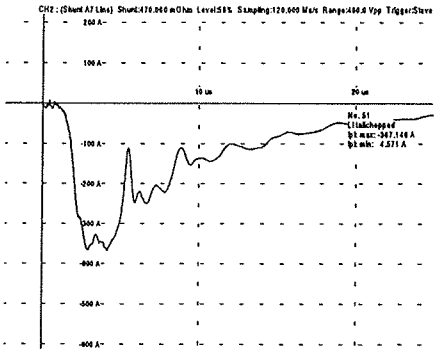
CH: 1 Divider 2013-10-21 20:04:04 182019



FI

C7
No. 51
LI tailchopped
Ipk max: -367.146 A
Ipk min: 4.571 A

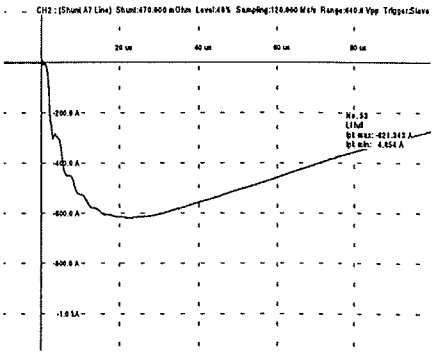
CH: 2 Shunt A7 Line 2013-10-21 20:01:50 182016



CI

C7
No. 53
LI full
Ipk max: -621.343 A
Ipk min: 4.654 A

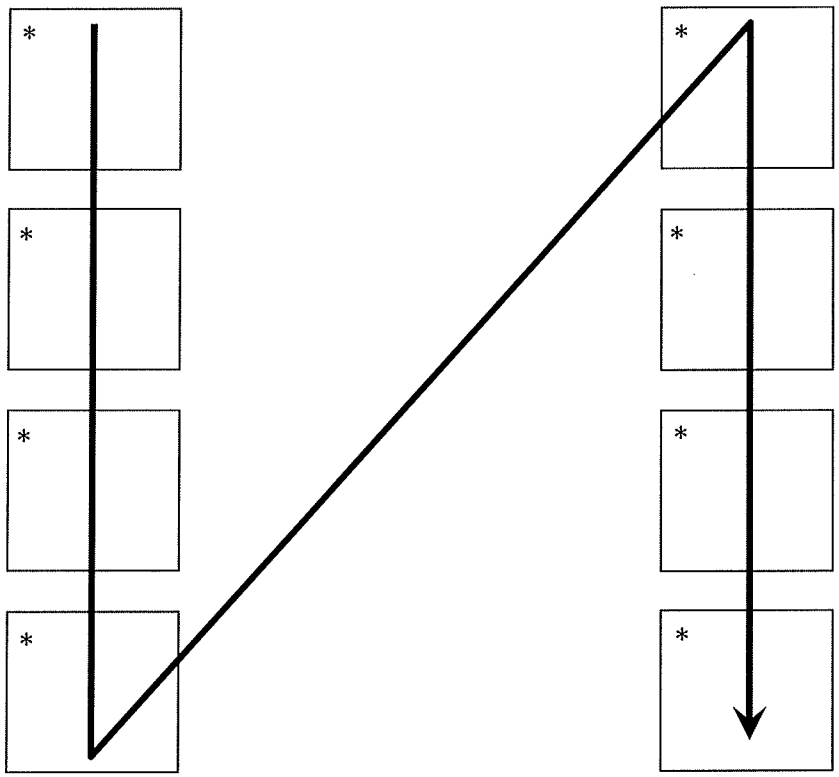
CH: 2 Shunt A7 Line 2013-10-21 20:04:04 182020



FI

Заводской №:1134108

Шаблон протокола
Зажим Am



* Полный грозовой импульс
  T1 – длительностью фронта
  T2 – длительностью импульса
* Срезанный грозовой импульс
  T1 – длительностью фронта
  Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

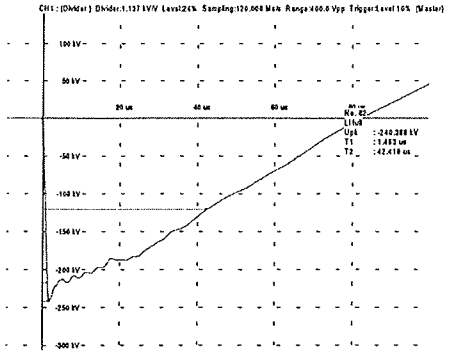
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

AM
No. 62
LI full
Upk: -240.388 kV
T1 : 1.493 us
T2 : 42.419 us

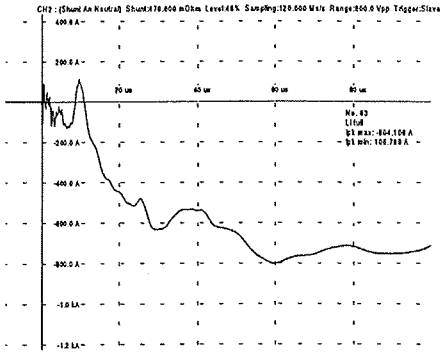
CH: 1 2013-10-21 21:33:23
Divider 182057



RFI
Tap pos.1

AM
No. 63
LI full
Ipk max: -804.106 A
Ipk min: 106.799 A

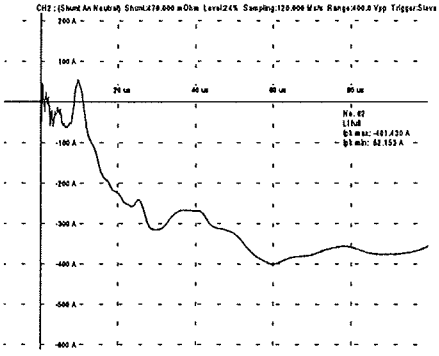
CH: 2 2013-10-21 21:35:38
Shunt An Neutral 182061



FI
Tap pos.1

AM
No. 62
LI full
Ipk max: -401.430 A
Ipk min: 52.153 A

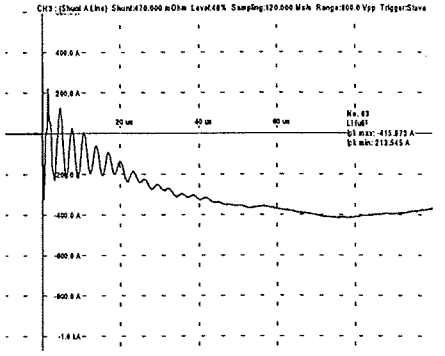
CH: 2 2013-10-21 21:33:23
Shunt An Neutral 182058



RFI
Tap pos.1

AM
No. 63
LI full
Ipk max: -415.873 A
Ipk min: 213.545 A

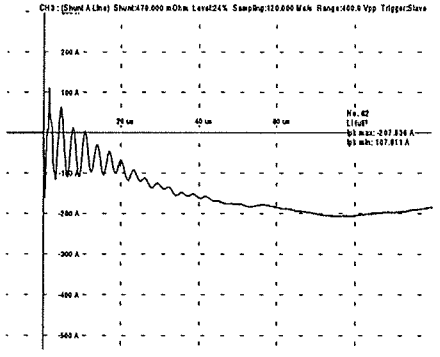
CH: 3 2013-10-21 21:35:38
Shunt A Line 182062



FI
Tap pos.1

AM
No. 62
LI full
Ipk max: -207.936 A
Ipk min: 107.811 A

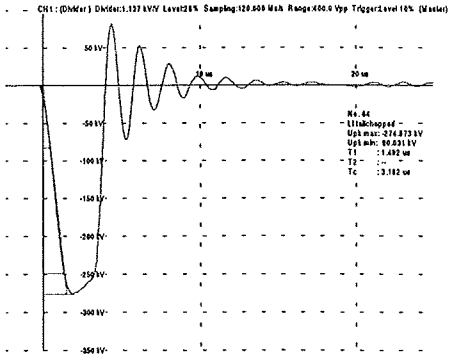
CH: 3 2013-10-21 21:33:23
Shunt A Line 182059



RFI
Tap pos.1

AM
No. 64
LI tailchopped
Upk max: -274.673 kV
Upk min: 80.031 kV
T1 : 1.492 us
T2 : --
Tc : 3.182 us

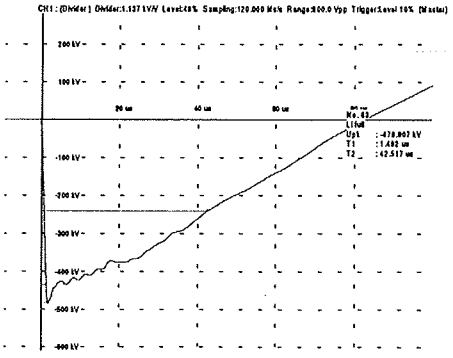
CH: 1 2013-10-21 21:37:17
Divider 182063



RCI
Tap pos.1

AM
No. 63
LI full
Upk: -479.907 kV
T1 : 1.492 us
T2 : 42.517 us

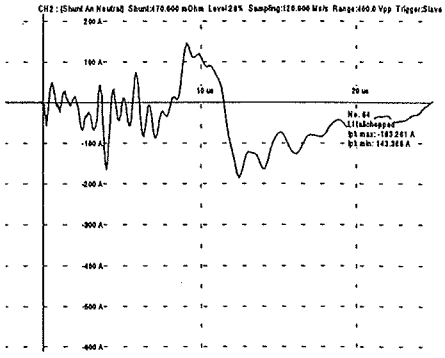
CH: 1 2013-10-21 21:35:38
Divider 182060



FI
Tap pos.1

AM
No. 64
LI tailchopped
Ipk max: -183.261 A
Ipk min: 143.368 A

CH: 2 2013-10-21 21:37:17
Shunt An Neutral 182064



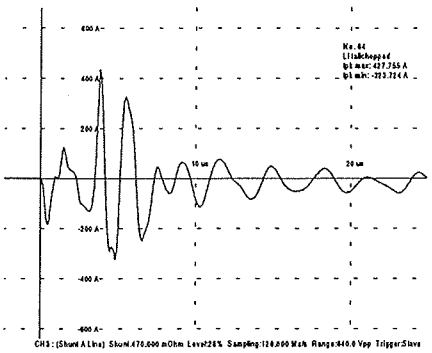
RCI
Tap pos.1

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

AM
No. 64
LI tailchopped
Ipk max: 427.755 A
Ipk min: -323.724 A

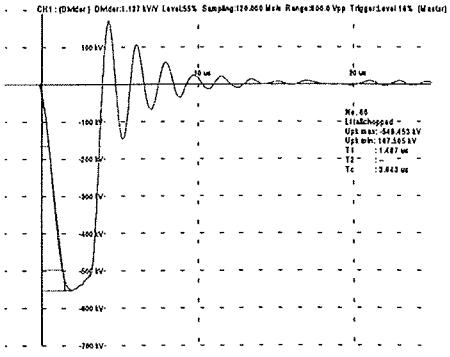
CH: 3 2013-10-21 21:37:17
Shunt A Line 182065



RCI
Tap pos.1

AM
No. 66
LI tailchopped
Upk max: -549.453 kV
Upk min: 167.505 kV
T1 : 1.487 us
T2 : --
Tc : 3.043 us

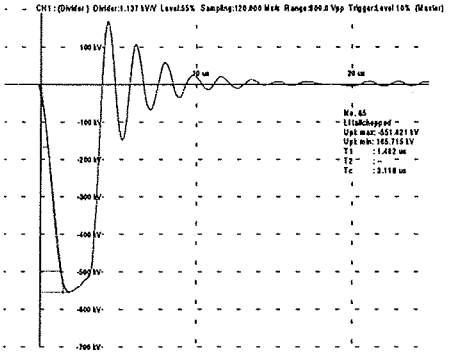
CH: 1 2013-10-21 21:39:51
Divider 182069



CI
Tap pos.1

AM
No. 65
LI tailchopped
Upk max: -551.021 kV
Upk min: 165.715 kV
T1 : 1.482 us
T2 : --
Tc : 3.118 us

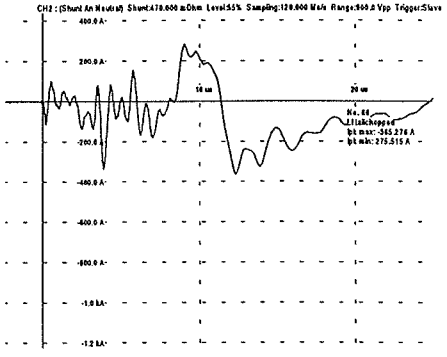
CH: 1 2013-10-21 21:38:58
Divider 182066



CI
Tap pos.1

AM
No. 66
LI tailchopped
Ipk max: -365.276 A
Ipk min: 275.515 A

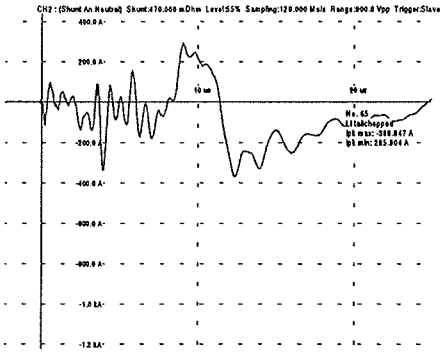
CH: 2 2013-10-21 21:39:51
Shunt An Neutral 182070



CI
Tap pos.1

AM
No. 65
LI tailchopped
Ipk max: -369.847 A
Ipk min: 285.904 A

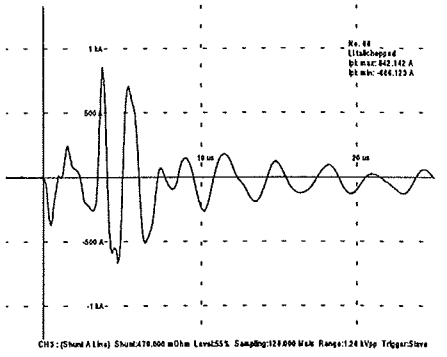
CH: 2 2013-10-21 21:38:58
Shunt An Neutral 182067



CI
Tap pos.1

AM
No. 66
LI tailchopped
Ipk max: 842.142 A
Ipk min: -666.123 A

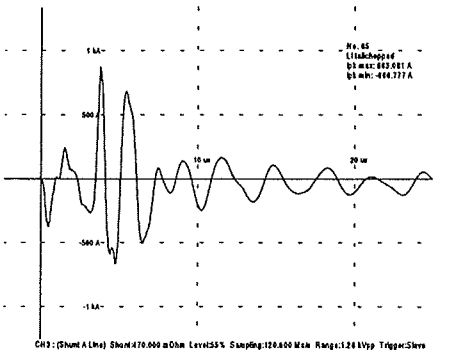
CH: 3 2013-10-21 21:39:51
Shunt A Line 182071



CI
Tap pos.1

AM
No. 65
LI tailchopped
Ipk max: 863.081 A
Ipk min: -666.777 A

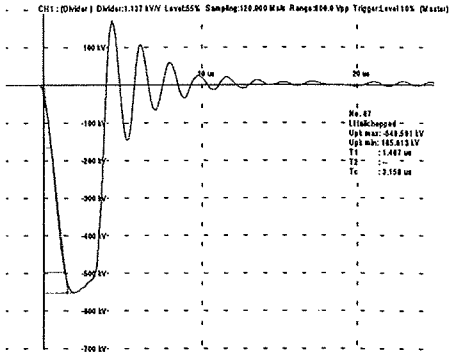
CH: 3 2013-10-21 21:38:58
Shunt A Line 182068



CI
Tap pos.1

AM
No. 67
LI tailchopped
Upk max: -549.591 kV
Upk min: 165.813 kV
T1 : 1.487 us
T2 : --
Tc : 3.158 us

CH: 1 2013-10-21 21:40:44
Divider 182072



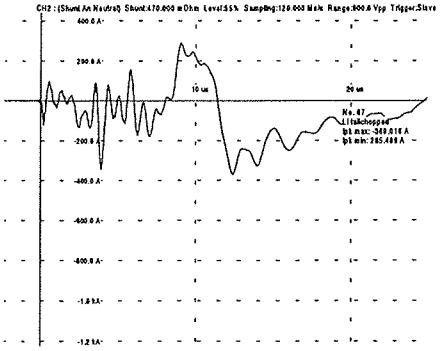
CI
Tap pos.1

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

AM
No. 67
LI tailchopped
Ipk max: -369.016 A
Ipk min: 285.489 A

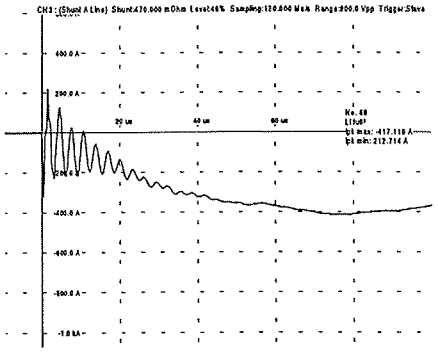
CH: 2 2013-10-21 21:40:44
Shunt An Neutral 182073



CI
Tap pos.1

AM
No. 68
LI full
Ipk max: -417.119 A
Ipk min: 212.714 A

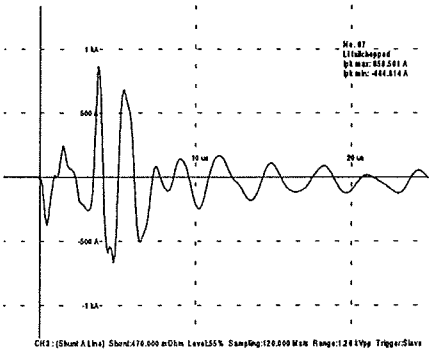
CH: 3 2013-10-21 21:42:17
Shunt A Line 182077



FI
Tap pos.1

AM
No. 67
LI tailchopped
Ipk max: 858.501 A
Ipk min: -664.814 A

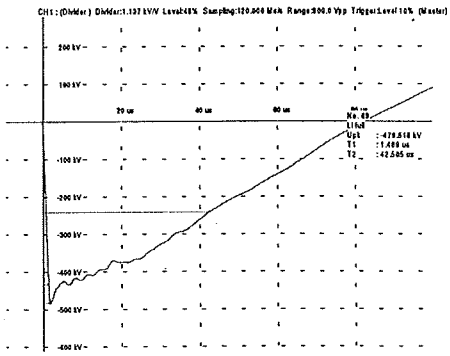
CH: 3 2013-10-21 21:40:44
Shunt A Line 182074



CI
Tap pos.1

AM
No. 69
LI full
Upk: -479.516 kV
T1 : 1.489 us
T2 : 42.505 us

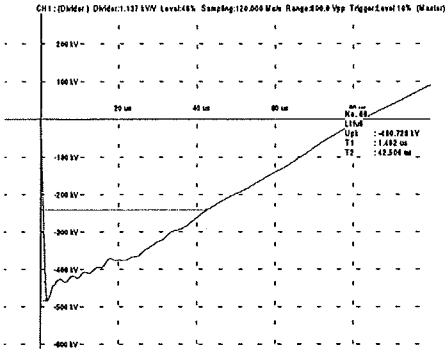
CH: 1 2013-10-21 21:43:10
Divider 182078



FI
Tap pos.1

AM
No. 68
LI full
Upk: -480.728 kV
T1 : 1.492 us
T2 : 42.506 us

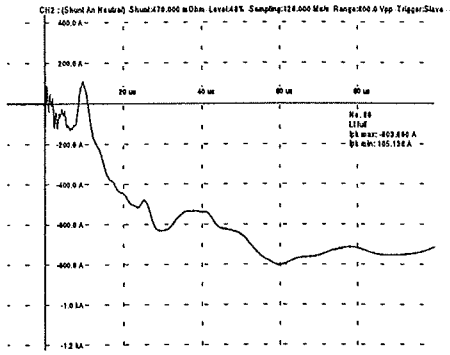
CH: 1 2013-10-21 21:42:17
Divider 182075



FI
Tap pos.1

AM
No. 69
LI full
Ipk max: -803.690 A
Ipk min: 105.136 A

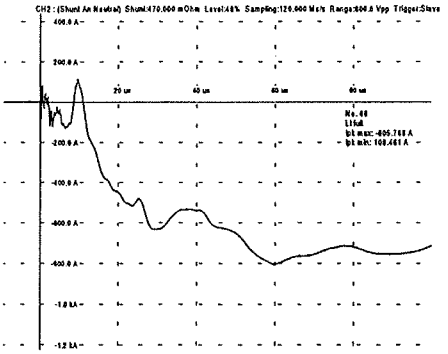
CH: 2 2013-10-21 21:43:10
Shunt An Neutral 182079



FI
Tap pos.1

AM
No. 68
LI full
Ipk max: -805.768 A
Ipk min: 108.461 A

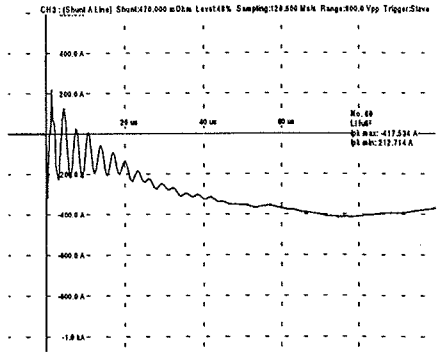
CH: 2 2013-10-21 21:42:17
Shunt An Neutral 182076



FI
Tap pos.1

AM
No. 69
LI full
Ipk max: -417.534 A
Ipk min: 212.714 A

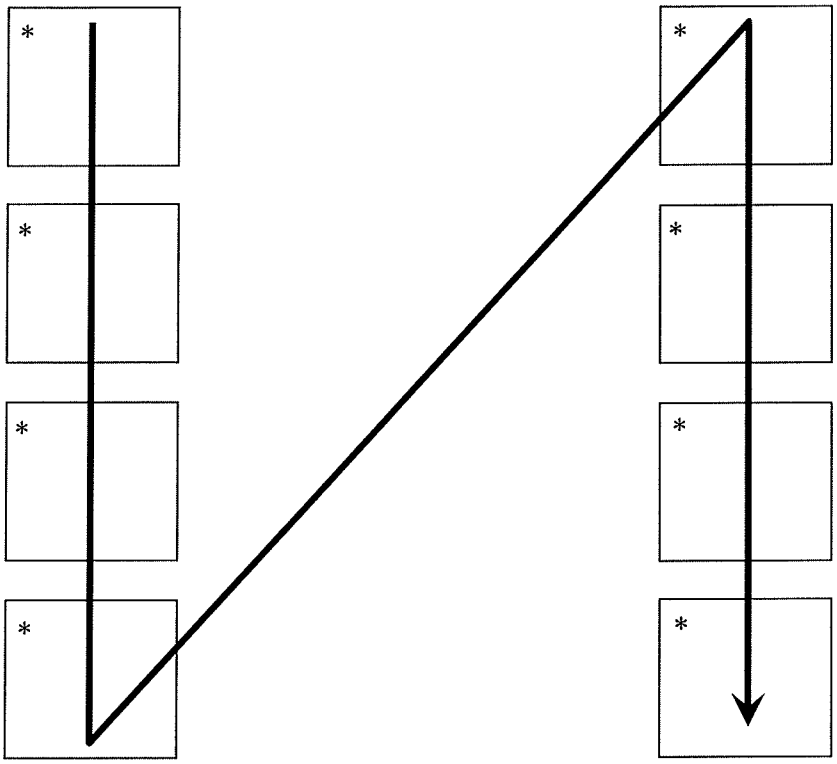
CH: 3 2013-10-21 21:43:10
Shunt A Line 182080



FI
Tap pos.1

Заводской №:1134108

Шаблон рапорта
Зажим A



* Полный грозовой импульс
- T1 – длительностью фронта
- T2 – длительностью импульса

* Срезанный грозовой импульс
- T1 – длительностью фронта
- Tc – предразрядное время

U_{pk}, I_{pk} max, I_{pk} min – Максимальная амплитуда

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 1516.2

ГОСТ:	Испытательный сниженный импульс	RFI	**IEC:**	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

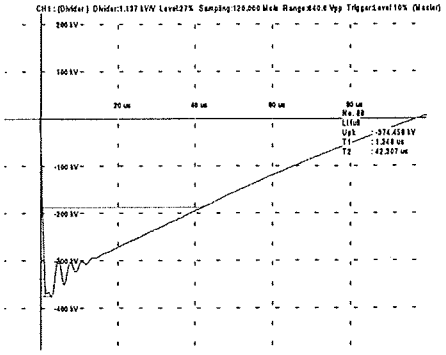
Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
21-10-2012	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A
No. 88
LI full
Upk: -374.458 kV
T1 : 1.346 us
T2 : 42.307 us

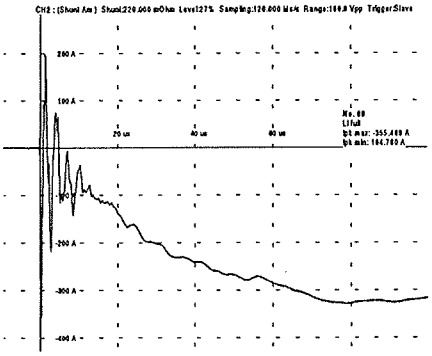
CH: 1 2013-10-22 09:08:31
Divider 182139



RFI
Tap pos.1

A
No. 88
LI full
Ipk max: -355.469 A
Ipk min: 194.780 A

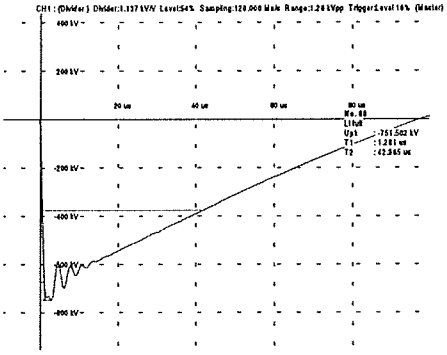
CH: 2 2013-10-22 09:08:31
Shunt Am 182140



RFI
Tap pos.1

A
No. 89
LI full
Upk: -751.502 kV
T1 : 1.281 us
T2 : 42.365 us

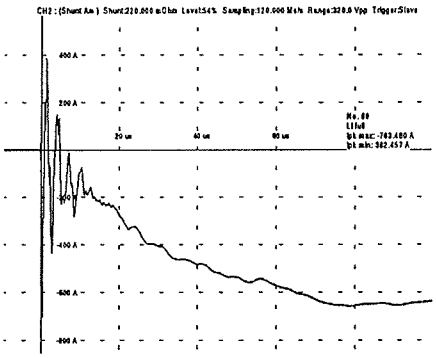
CH: 1 2013-10-22 09:10:26
Divider 182141



FI
Tap pos.1

A
No. 89
LI full
Ipk max: -703.480 A
Ipk min: 382.457 A

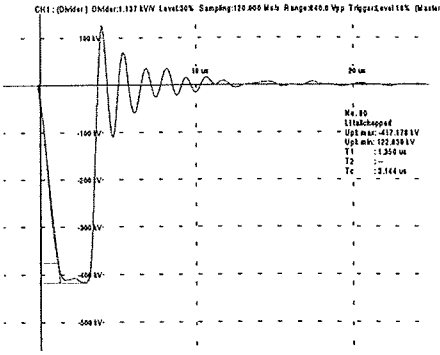
CH: 2 2013-10-22 09:10:26
Shunt Am 182142



FI
Tap pos.1

A
No. 90
LI tailchopped
Upk max: -417.178 kV
Upk min: 122.639 kV
T1 : 1.350 us
T2 : --
Tc : 3.144 us

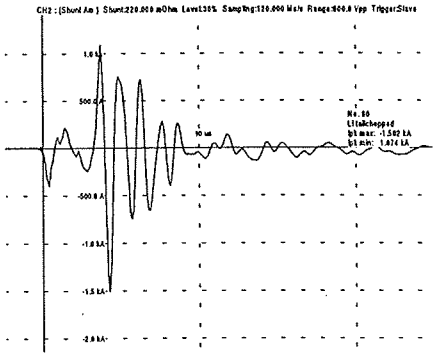
CH: 1 2013-10-22 09:12:05
Divider 182143



RCI
Tap pos.1

A
No. 90
LI tailchopped
Ipk max: -1.502 kA
Ipk min: 1.074 kA

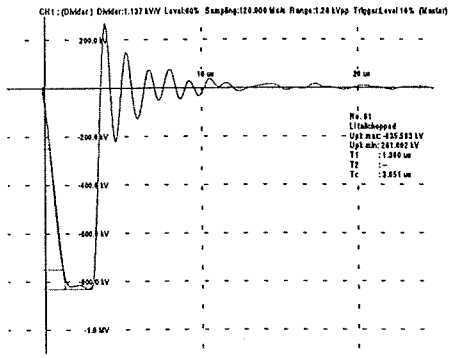
CH: 2 2013-10-22 09:12:05
Shunt Am 182144



RCI
Tap pos.1

A
No. 91
LI tailchopped
Upk max: -835.593 kV
Upk min: 261.092 kV
T1 : 1.360 us
T2 : --
Tc : 3.051 us

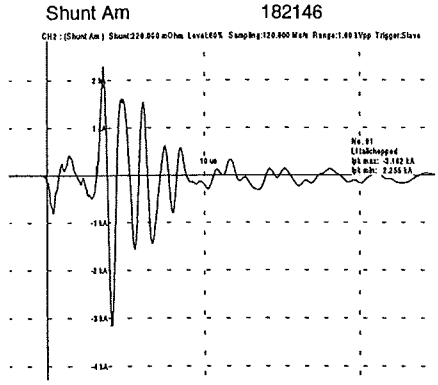
CH: 1 2013-10-22 09:13:32
Divider 182145



CI
Tap pos.1

A
No. 91
LI tailchopped
Ipk max: -3.162 kA
Ipk min: 2.255 kA

CH: 2 2013-10-22 09:13:32
Shunt Am 182146



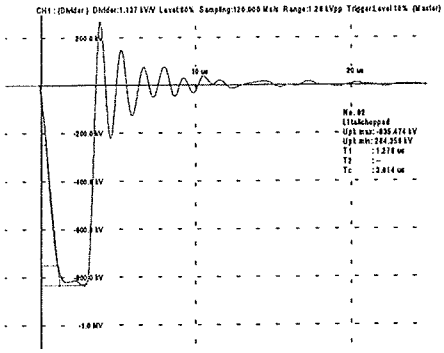
CI
Tap pos.1

Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

A
No. 92
LI tailchopped
Upk max: -835.474 kV
Upk min: 264.359 kV
T1 : 1.278 us
T2 : --
Tc : 3.014 us

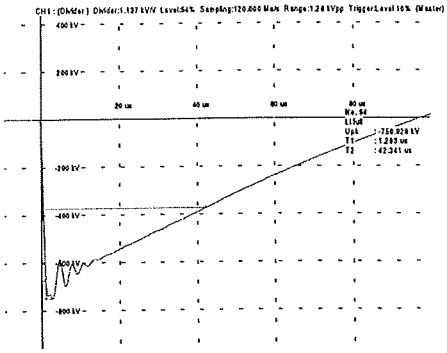
CH: 1 2013-10-22 09:14:24
Divider 182147



CI
Tap pos.1

A
No. 94
LI full
Upk: -750.929 kV
T1 : 1.283 us
T2 : 42.341 us

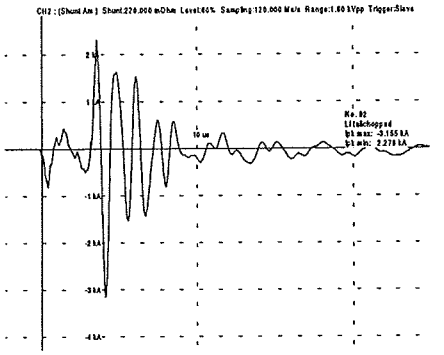
CH: 1 2013-10-22 09:16:41
Divider 182151



FI
Tap pos.1

A
No. 92
LI tailchopped
Ipk max: -3.155 kA
Ipk min: 2.278 kA

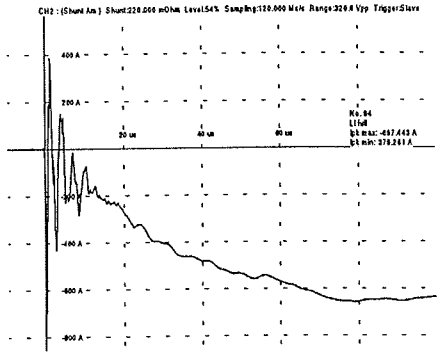
CH: 2 2013-10-22 09:14:24
Shunt Am 182148



CI
Tap pos.1

A
No. 94
LI full
Ipk max: -697.443 A
Ipk min: 379.261 A

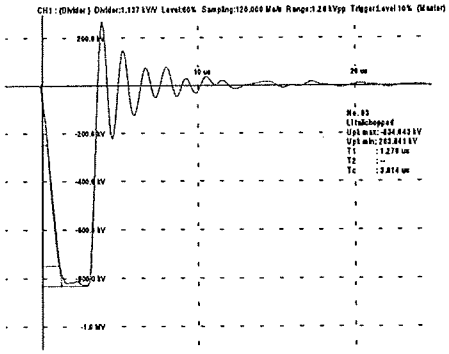
CH: 2 2013-10-22 09:16:41
Shunt Am 182152



FI
Tap pos.1

A
No. 93
LI tailchopped
Upk max: -834.943 kV
Upk min: 263.841 kV
T1 : 1.279 us
T2 : --
Tc : 3.014 us

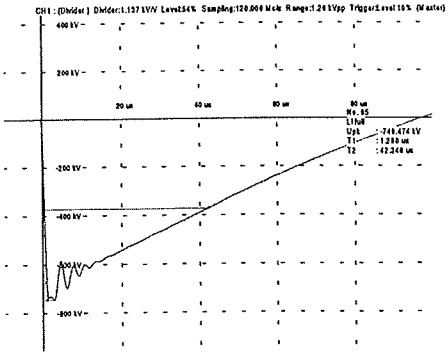
CH: 1 2013-10-22 09:15:16
Divider 182149



CI
Tap pos.1

A
No. 95
LI full
Upk: -749.474 kV
T1 : 1.280 us
T2 : 42.340 us

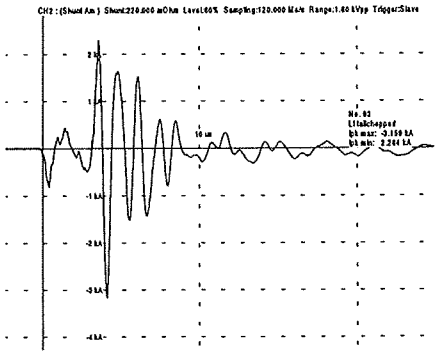
CH: 1 2013-10-22 09:17:33
Divider 182153



FI
Tap pos.1

A
No. 93
LI tailchopped
Ipk max: -3.159 kA
Ipk min: 2.264 kA

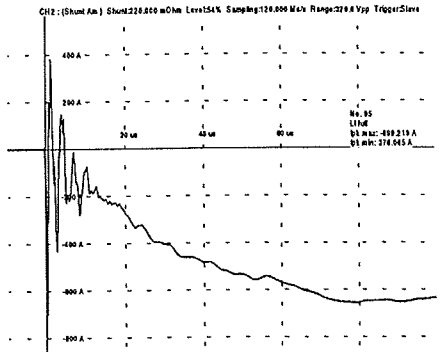
CH: 2 2013-10-22 09:15:16
Shunt Am 182150



CI
Tap pos.1

A
No. 95
LI full
Ipk max: -699.219 A
Ipk min: 376.065 A

CH: 2 2013-10-22 09:17:33
Shunt Am 182154



FI
Tap pos.1

Заводской №:1134108

Предмет и цель исследования

Перед началом испытания образцов трансформаторного масла проводили следующие испытания: Напряжение пробоя, Тангенс угла диэлектрических потерь, удельное сопротивление, содержание воды.

Таблица 1.

П.н.	Обозначение	Критерий согласно со стандартом IEC 60422	Результат
1	вид	светлый, прозрачный	правильный
2	Напряжение пробоя [кВ]	> 60	85,7
3	tgΔ90^{0}C)	< 0,010	0,0008
4	удельное сопротивление[ГΩм]	> 60	824
5	Содержание воды [ппм]	< 10	2,6

Масло было испытаное на:
- содержаание газов растворённых в масле
- состав газов и их соотношение.

Измерение газов в масле сделано согласно с:

[1] IEC 60567 „Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases"

[2] IEC 61181 „Application of DGA to factory test on electrical equipment".

Документы определают условия для измерения газов в масле трансформаторов на заводе.
Испытание масла сделано на апаратуре Agilent Technologies 7890A with Headspace Sampler G188.

Заводской №:1134108

Результаты исследования

Результаты исследования состава газов в трансформаторном масле указаны в таблицы

В таблицы находятся тоже допуски количества газов.

Таблица 2.

Состав и концентрация газов	Результаты измерения [ппм]	
	Проба масла номер 1	Проба масла номер 2
метан - CH_4	0,1	0,1
етан - C_2H_6	-	-
етилен - C_2H_4	-	-
ацетилен - C_2H_2	-	-
пропан - C_3H_8	-	-
пропилен - C_3H_6	-	-
водород - H_2	-	-
окись углерода - CO	4,2	7,5
окись двууглерода - CO_2	27,5	37,9
кислоро́д – O_2	517	544
азо́т – N_2	1336	1462
Полное количество газов [%]	**0,19**	**0,21**

Проба масла номер 1- перед испытанием *21.10.2013.*

Проба масла номер 2- после испытаний трансформатора *25.10.2013*

Заводской №:1134108

Предложение

Количества газов в трансформаторном масле не перевышают допускаемых норм.
Сосчетаные на Измерене газов в трансформаторе номер 1134108 после заводских испытаний не указывает на присутствие внутренных повреждений.

ENERGOPOMIAR ELEKTRYKA Spółka z o.o.
ZAKŁAD POMIAROWO-BADAWCZY ENERGETYKI

АКТ ИСПЫТАНИЙ ТАНГЕНСА УГЛА ПОТЕРЬ

Клиент: **ABB Sp. z o.o.**
Место и дата испытания: испытательная лаборатория ABB Sp. z o.o.
23.10.2013r

Производитель:	ABB Sp. z o.o.	Тип:	AR1ES3E 120000/220/110 PN
Заказ	W.580.1.1327	Серийный номер:	1134108
		Мощность:	120/60/35/35 MBA

Напряжения: $242/\sqrt{3} \pm 2 \times 2{,}5\%/124/\sqrt{3}/13{,}8/13{,}8kB$

Испытание совершено посредством мостика Шеринга типа M4100 – DOBLE согласно ГОСТ
Точность мостика относительно: емкости: ± 0,5 %
коэффициента мощности: ± 1 %

Температура масла: 20°C

Соединение	kV	tgδ [%]	Max (tgδ) [%]	Cx [pF]
HV – LV1 , LV2 , E	**10**	**0,21**	**0,5**	**18401**
HV – LV1 , N	**10**	**0,18**	**0,5**	**5234**
HV – LV2 , N	**10**	**0,17**	**0,5**	**5297**
LV1 – HV , LV2 , E	**10**	**0,19**	**0,5**	**5884**
LV2 – HV , LV1 , E	**10**	**0,19**	**0,5**	**5931**

HV обмотка высокого напряжения
LV1 обмотка низкого напряжения 1
LV2 обмотка низкого напряжения 2
E заземление
N экран

Результат: **Удовлетворительный**

Инженер по испытаниям:
MSc. Eng. Jarosław Kubis
Eng. Konrad Pujan
MSc. Eng. Tomasz Ławniczak

Верификатор:
MSc. Eng. Zbigniew Szymański

ZPBE "Energopomiar - Elektryka"
Zespół Odbiorów Fabrycznych Transformatorów
SPECJALISTA
mgr inż. Zbigniew Szymański

44-101 GLIWICE, ul. Świętokrzyska 2
tel. (0 prefiks 32) 237-66-15
fax (0 prefiks 32) 231-08-70
e-mail: sekretariat@elektryka.com.pl

ABB Sp. z o.o. / ООО АББ
ЗАВОД СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ - ОТК
POWER TRANSFORMERS DIVISION - QCD

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ FRA No 2013/0141/044
Record of Frequency Response Analyzer Measurement

Выполняющий измерение / Making Measurements: DKJ Z1 ABB Sp. z o.o. / ООО АББ
Измерения согласно / Measurement according to: Doble Power Test Specyfication No 1510

1. Данные трансформатора / Details of transformer:

Тип / Type: AR1ES3E 120000/220/110 PN
Фабричный номер / Serial No : 1134108
Мощность / Power: 125 / 60 / 35 / 35 MBA
Напряжения / Voltage: $242/\sqrt{3} \pm 2 \times 2{,}5\% / 124/\sqrt{3} / 13{,}8 / 13{,}8$kB
Группа соединений / Vector group: Ia0ii
Частота / Frequency: 50 Гц
Производитель / Manufacturer: ABB Sp z o.o. / ООО АББ

2. Место измерений / Pleace of measurements:

Место измерений / Place of measurements: Test Filed ABB Sp. z o. o. / ООО АББ
Дата выполнения измерения/ Date of measurements: 23.10.2013

3.Данные измерительных приборов / Details of measuring instrument:

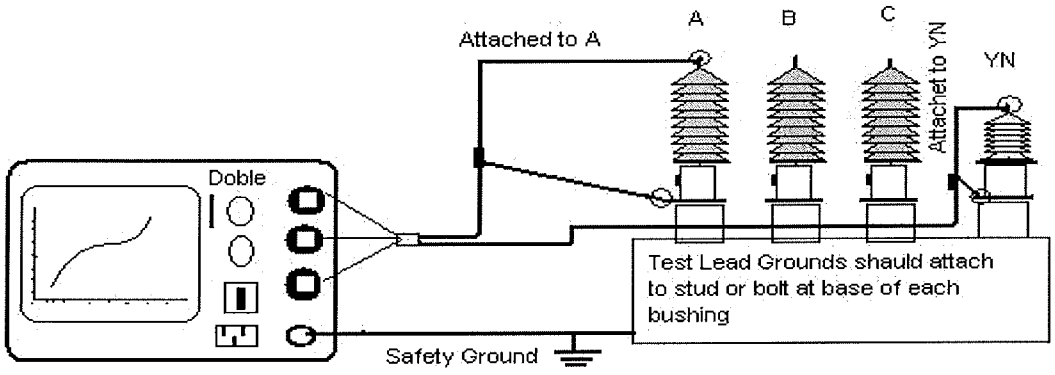
Измерение выполнено комплектом измерительных приборов / The measuring system:
Модель M5100 Srl No. 030400133. Manufacturer Doble Power

4. Способ измерения / Test conditions:

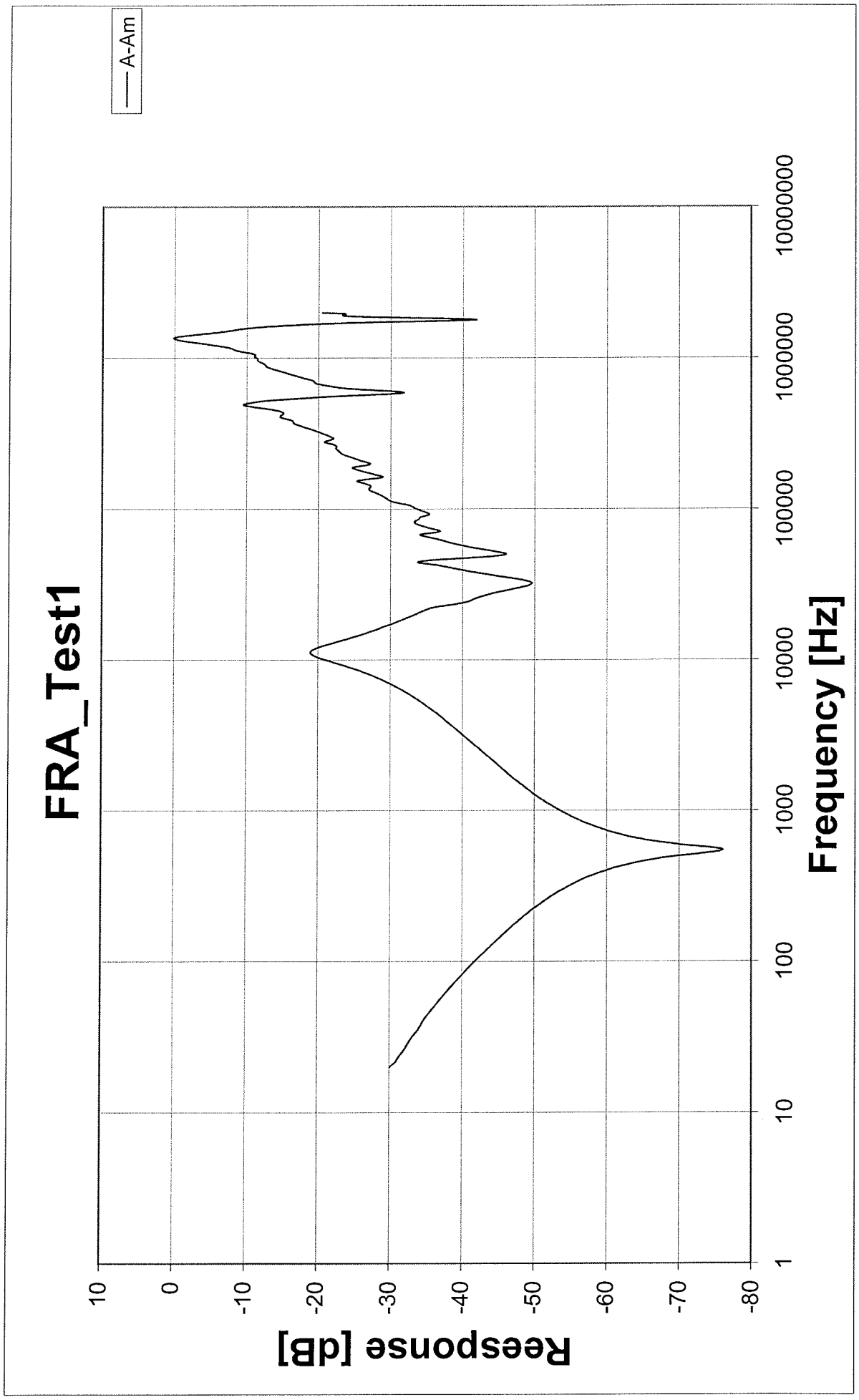
Группа соединений / Vector group:YNd11d11
Диапазон измерения частоты/ measurements frequency range: 20 Гц - 2 МГц
Положение переключателя/ tap changer position - 1
Условия измерения / Test conditions: see table 1

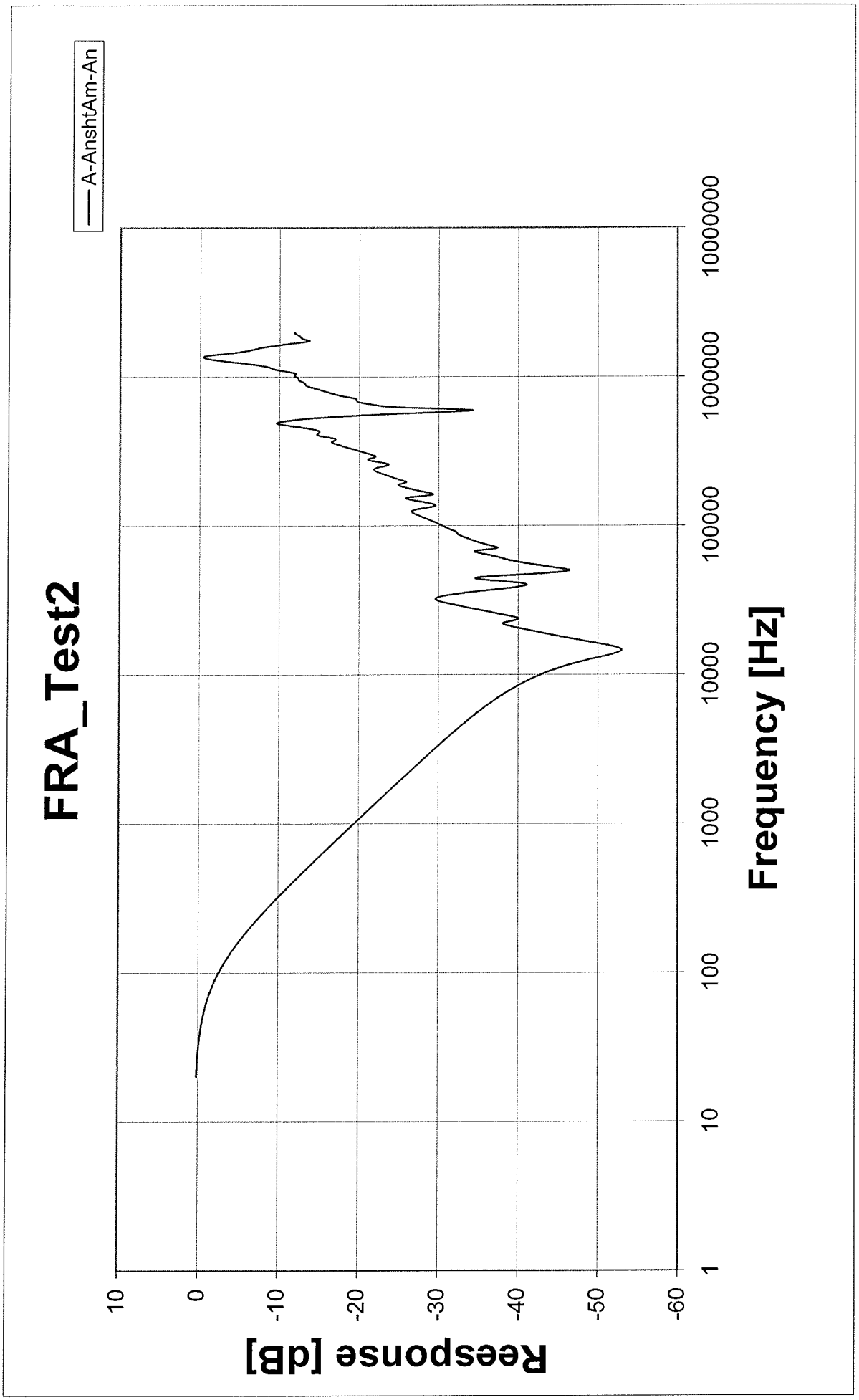
Table 1

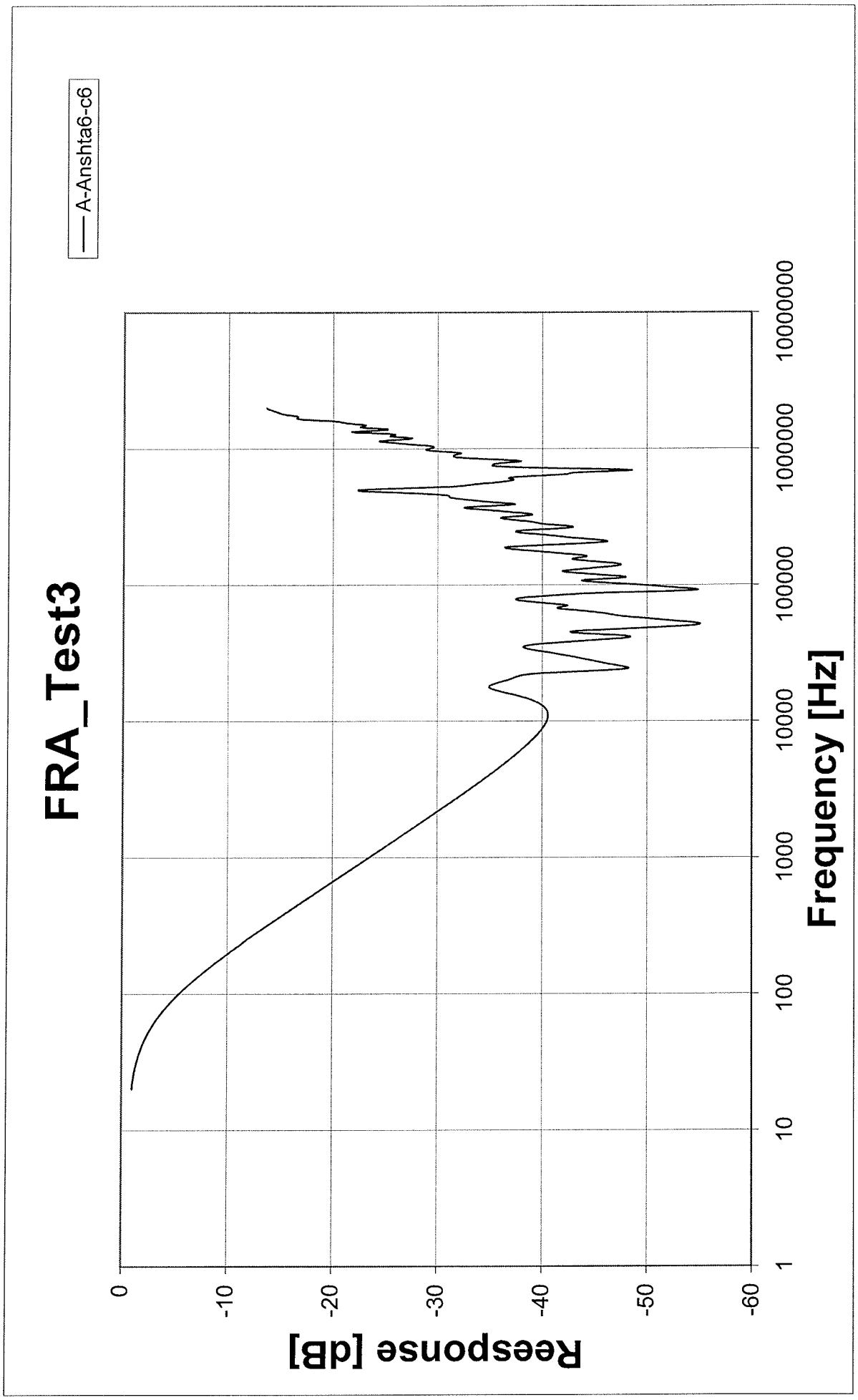
	Open Circuit Tests - All Other Bushings Floating	Short Circuit Tests				
	A Windings	A-An Windings				
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	
	A-Am	Am-An	a6-c6	a7-c7	a6-c6+a7-c7	
	Open Circuit Tests - All Other Bushings Floating	Short Circuit Tests			Open Circuit Tests - All Other Bushings Floating	
	Am Windings	Am-An Windings				
	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9	Test 10	Test 11
	Am-An	a6-c6	a7-c7	a6-c6+a7-c7	a6-c6	a7-c7

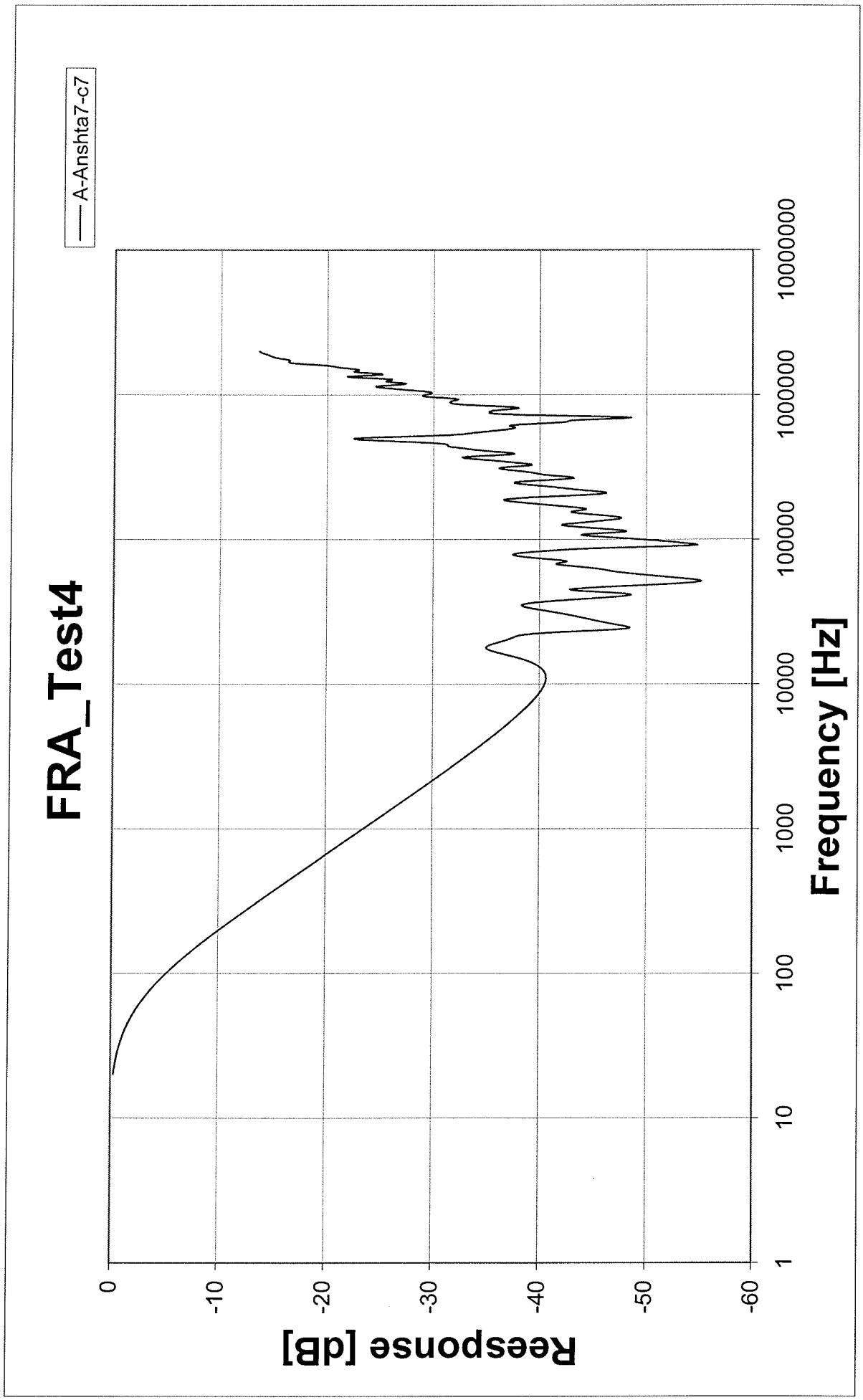


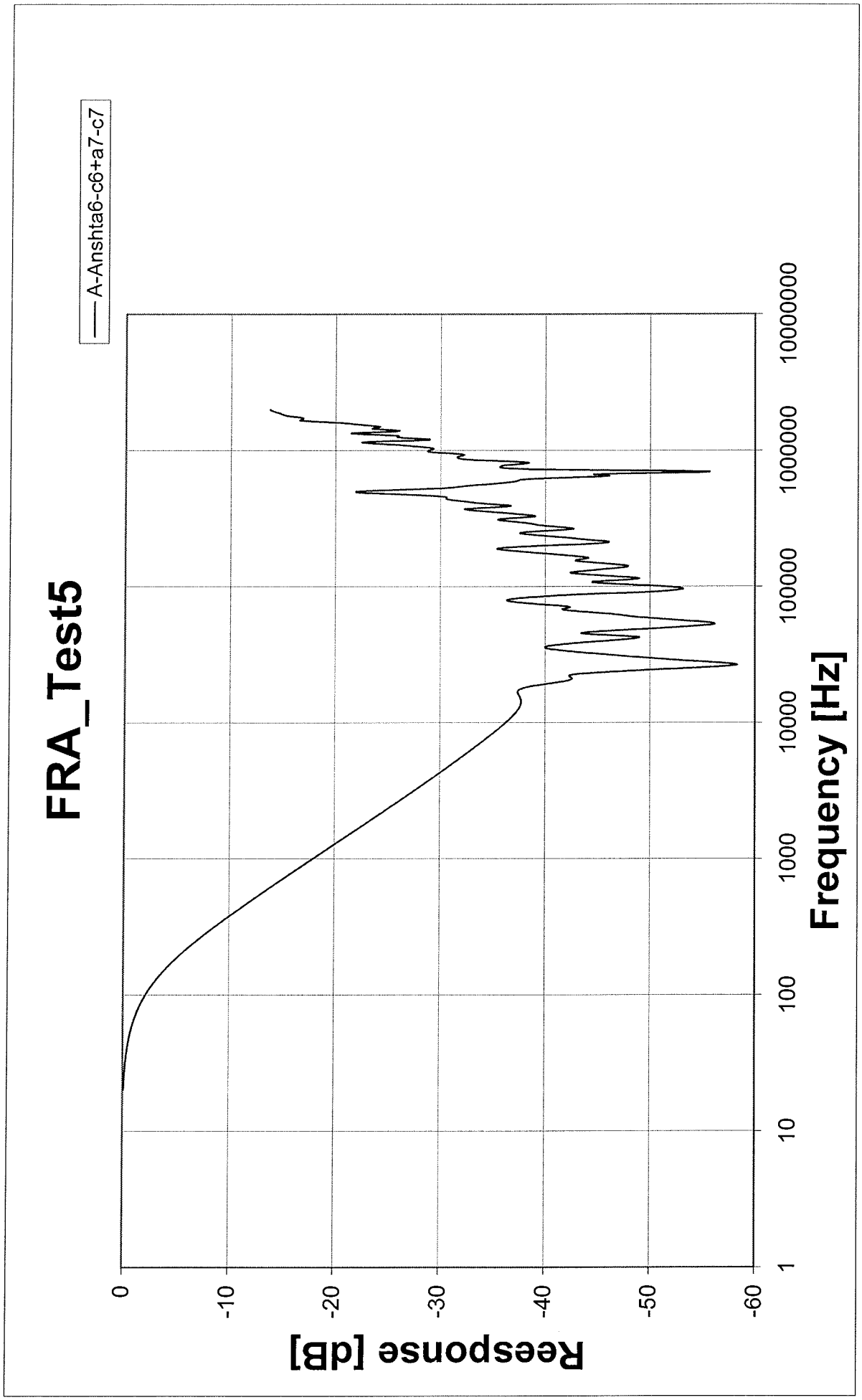
Connecting Leads to the Transformers to Measure A-YN

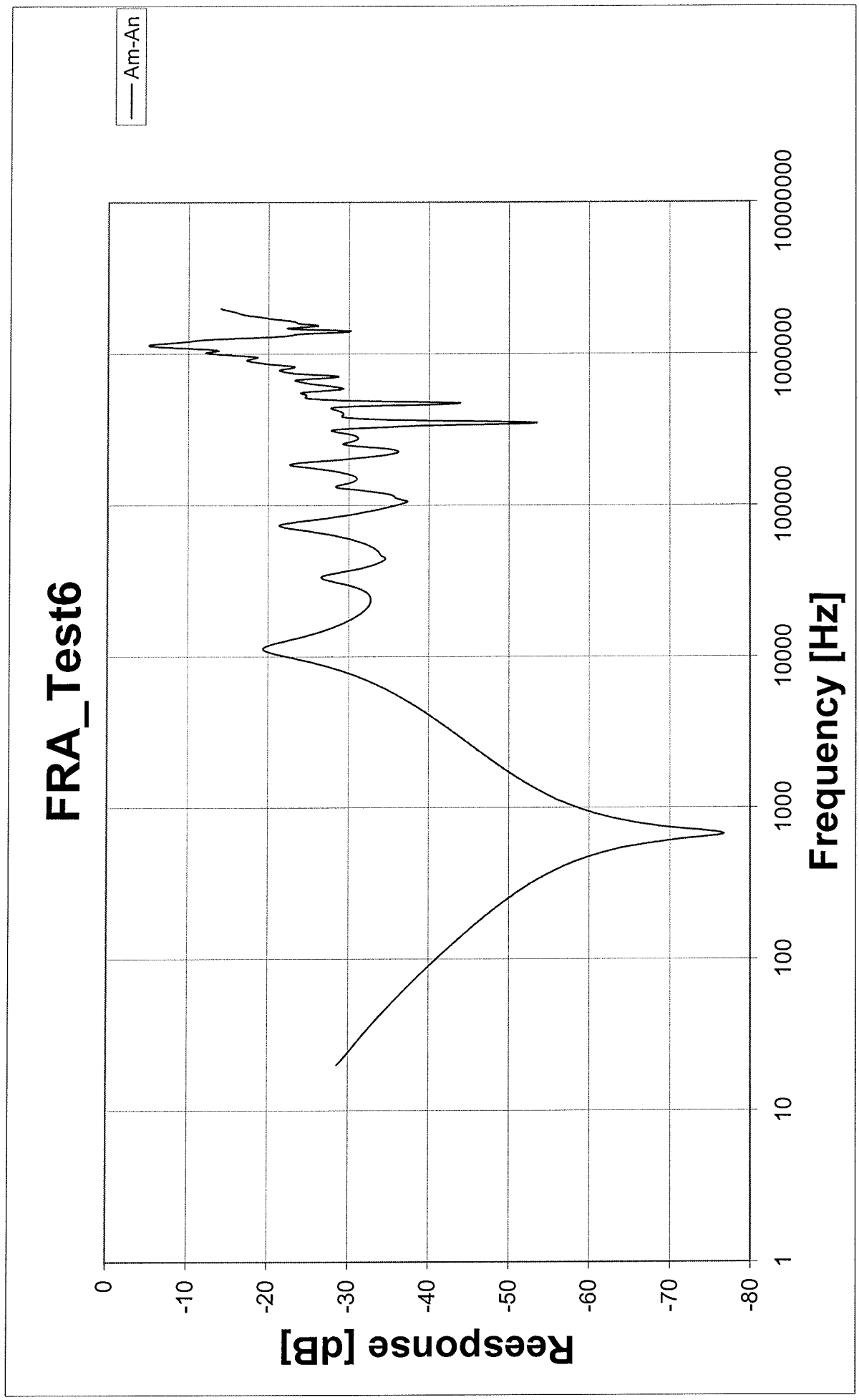

FRA_Test1
A-Am
Response [dB]
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000

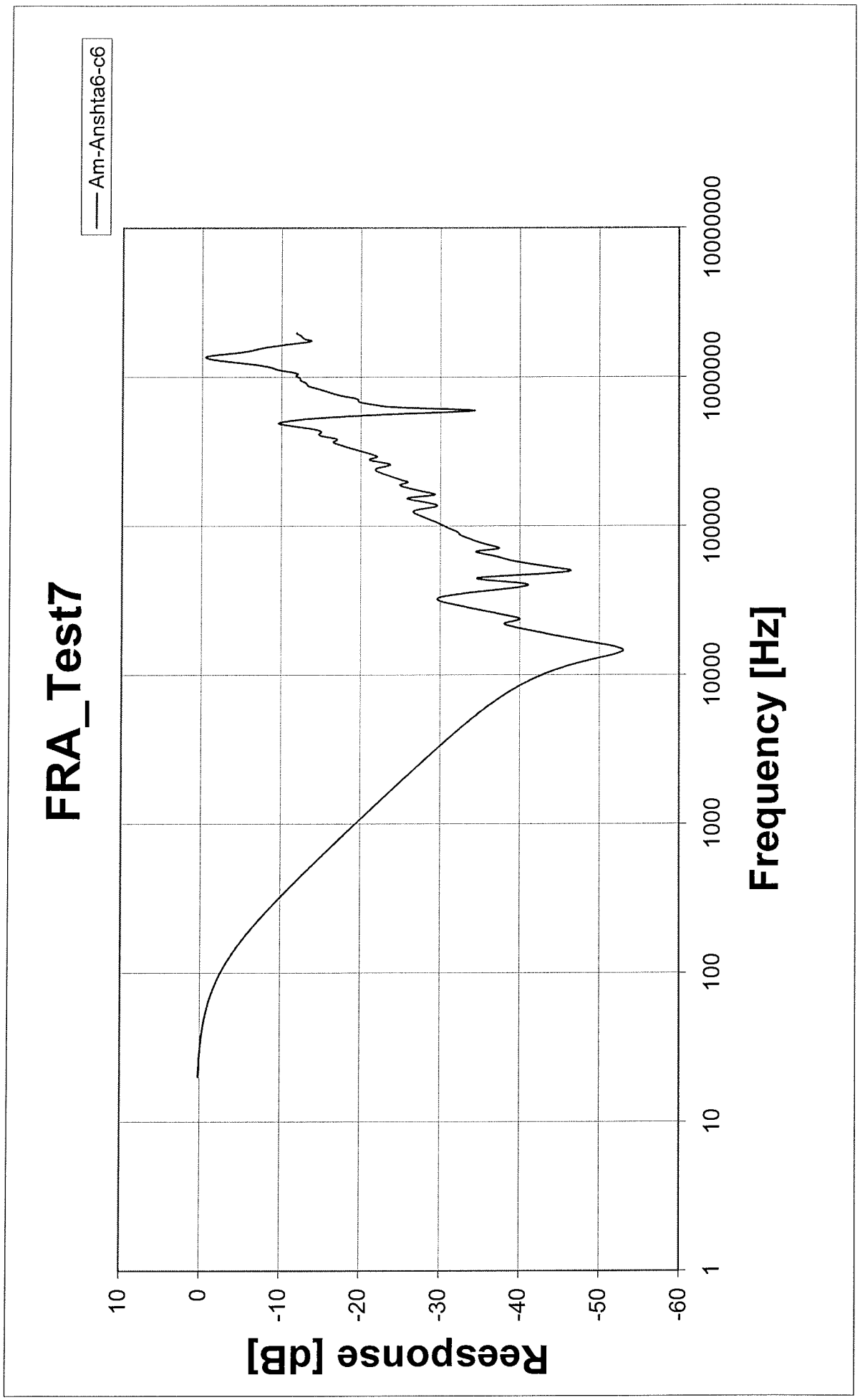

FRA_Test2
A-AnshtAm-An
Reesponse [dB]
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
Frequency [Hz]

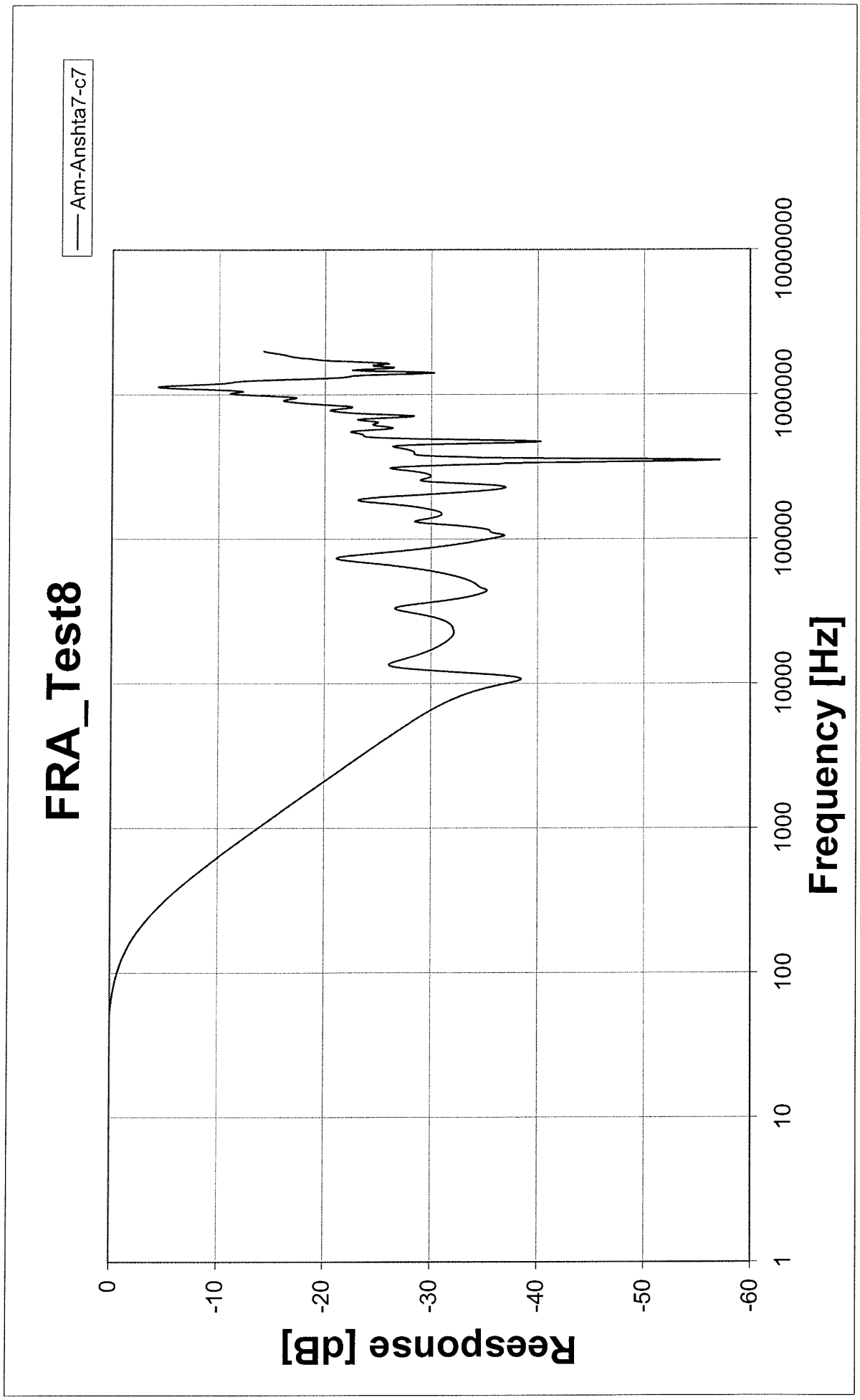

FRA_Test3
A-Anshta6-c6
Response [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000

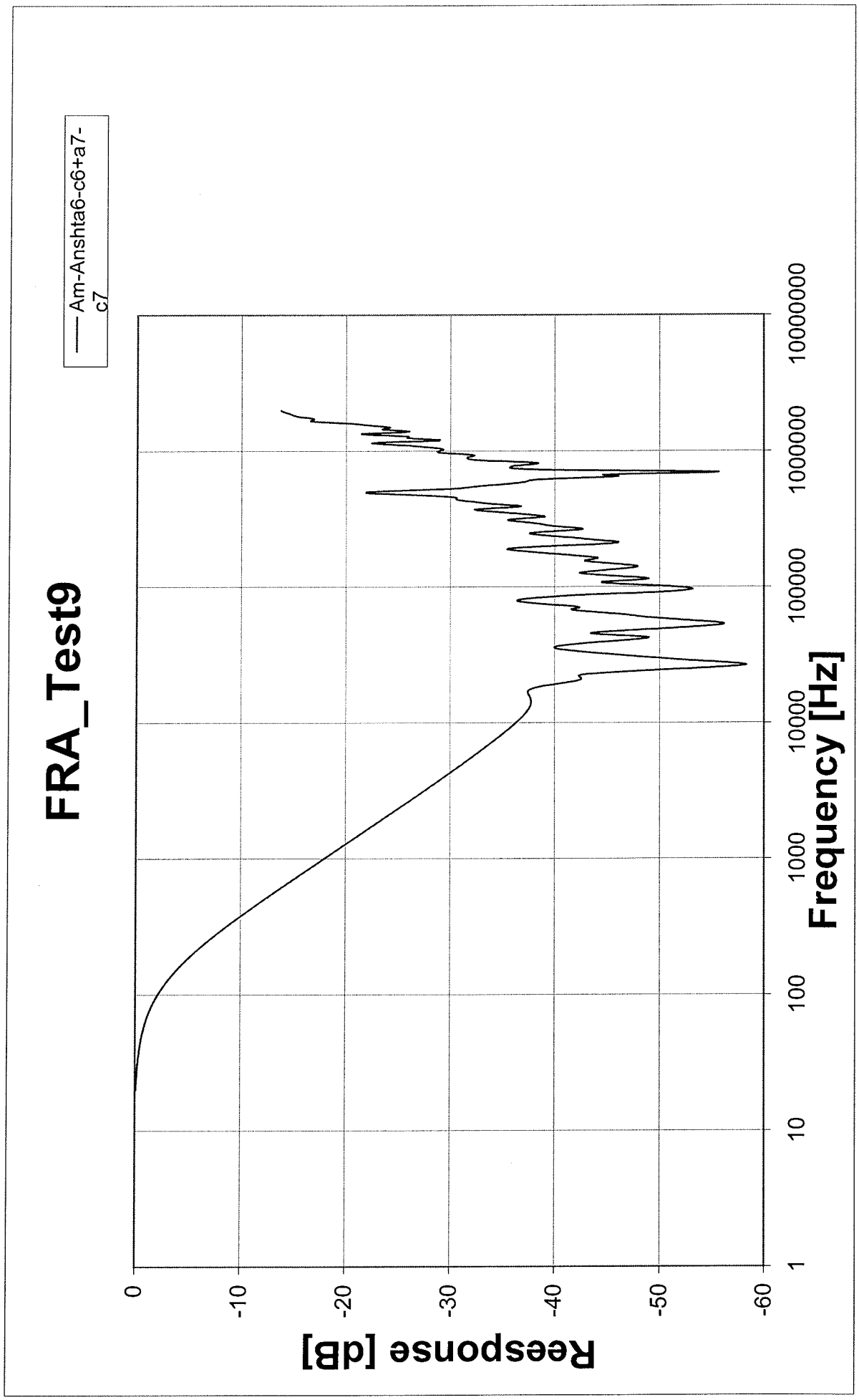

FRA_Test4
A-Anshta7-c7
Response [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000

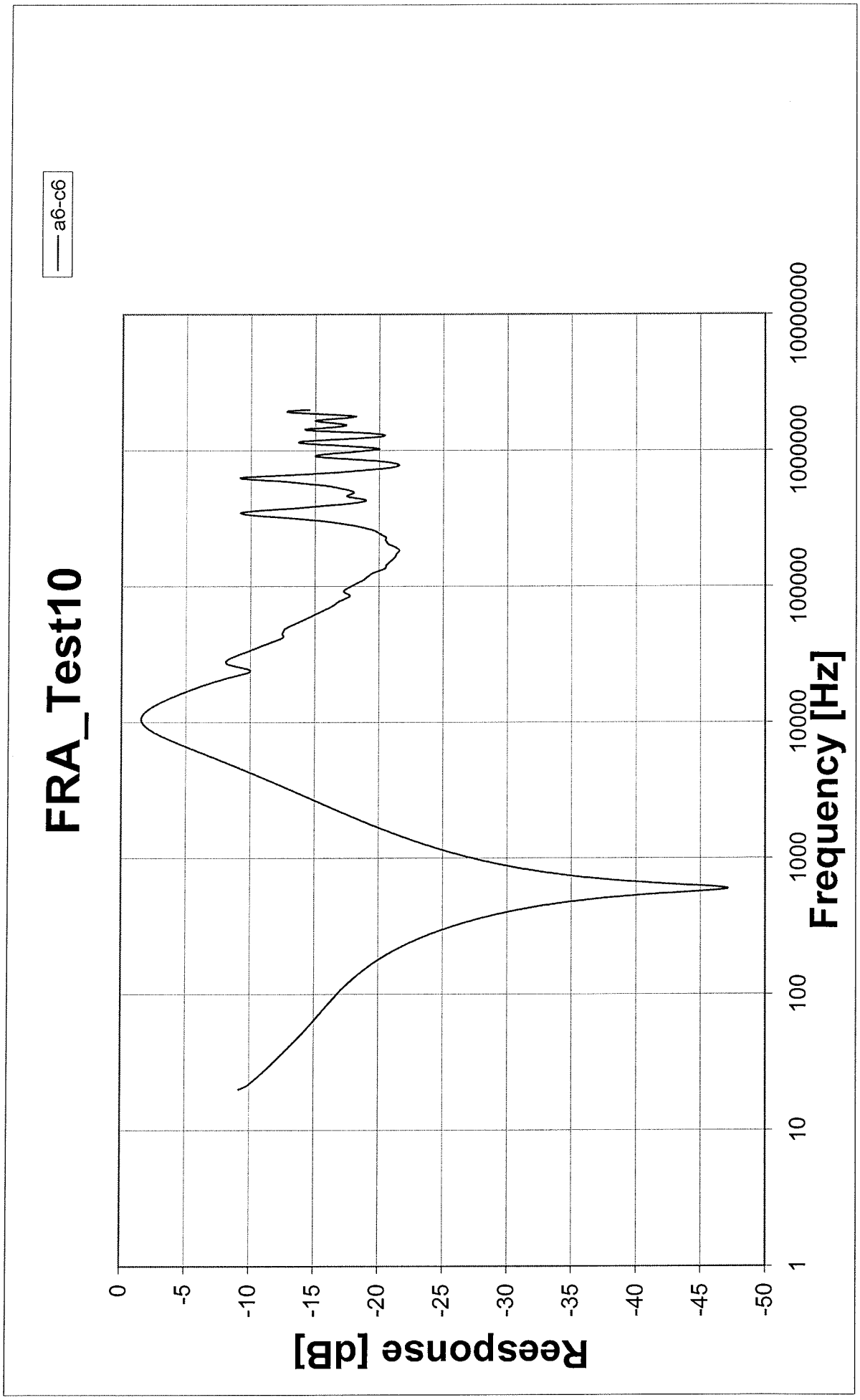

FRA_Test5
A-Anshta6-c6+a7-c7
Response [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000

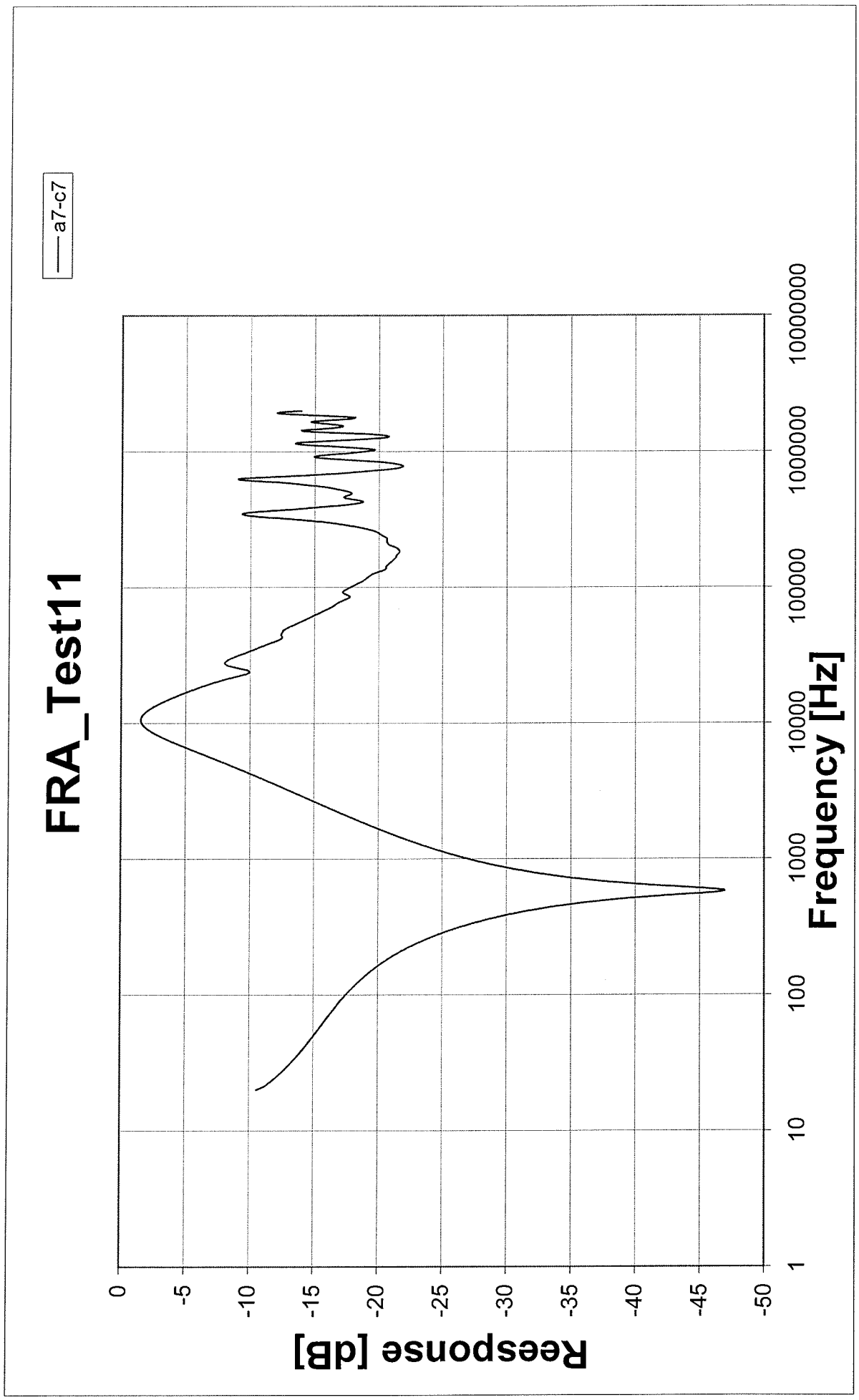

FRA_Test6
Am-An
Response [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000


FRA_Test7
Am-Anshta6-c6
Response [dB]
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
Frequency [Hz]


FRA_Test8
Am-Anshta7-c7
Response [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
Frequency [Hz]
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000


FRA_Test9
Am-Anshta6-c6+a7-c7
Reesponse [dB]
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
Frequency [Hz]


FRA_Test10
a6-c6
Response [dB]
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
-50
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
Frequency [Hz]


FRA_Test11
a7-c7
Response [dB]
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
-50
1
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
Frequency [Hz]

Заводской №:1134108

Испытание плотности бака выполнено на комплектно смонтированном автотрансформаторе, но без предохранительных клапанов давления.
Испытание сверхдавления 300 хПа выполнено в продолжении 24 часов – **не замечено никакой утечки масла.**

Результат проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Заводской №:1134108

Главное оборудование		Функциональные возможности	Замечания
Ввод		Да	
Радиаторы		-	
Переключатель ответвлений		Да	
Траисформатор тока	надлежащие подключения	Да	
Электрический и оборудование безопасности		**Функциональные возможности**	**Замечания**
Система охлаждения	Оохлаждение устройство	Да	
	Электронасос	Да	
Управления системой охлаждение	Ручное	Да	
	Автоматическое	Да	
Защита трансформатора	Газовое реле Бухгольца - трансформатора	Да	
	Защитное реле Бухгольца для РПН	-	
	Предохранительный клапан – трансформатора	Да	
	Реле давленя дла РПН	-	
	Клапан отсечной	Да	
Индикаторы	Yказатель потока масла x2	Да	
	Индикатор уровня масла для главного бака	Да	
	Индикатор уровня масла для РПН	-	
	Индикатор температуры обмотки	Да	
	Индикатор температуры масла	Да	
Датчики	Датчик температуры масла на входе устройства охпаждения	Да	
	Датчик температуры масла на выходе устройства охпаждения	Да	
	Датчик температуры магнитопровода	Да	
	Датчик температуры верхних и нижних слоев масла	Да	
	Датчик тока	Да	
	Датчик температуры масла	Да	
	Датчик температуры воздуха на солнце и в тени	Да	
Тепловая модель	Terman	--	
	AKM	Да	
	Messko	--	

Результаты проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
24-10-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

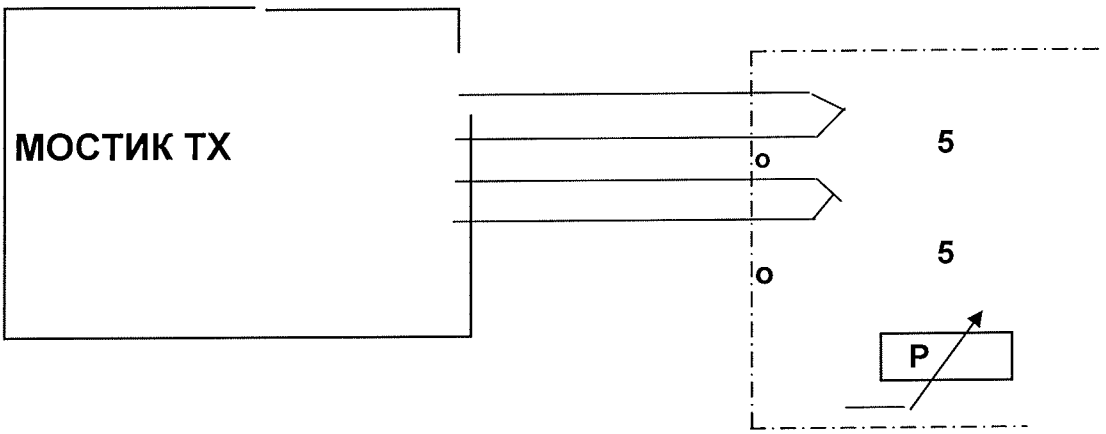
КАРТА УСТАНОВКИ ТЕПЛОВОГО ДАТЧИКА АКМ

ТИП ТРАНСФОРМАТОРА: **TNER3E 125000/220 PN**

НОМЕР ТРАНСФОРМАТОРА: **1134110**

КЛИЕНТ: Россия

СХЕМА УСТАНОВКИ ТЕПЛОГОГО **ДАТЧИКА**



5 ,5 - Клеммы в тепловом датчике
П - Потенциометр
Установленное сопротивление = 1,52 (Ом)

Krzysztof Skonieczny

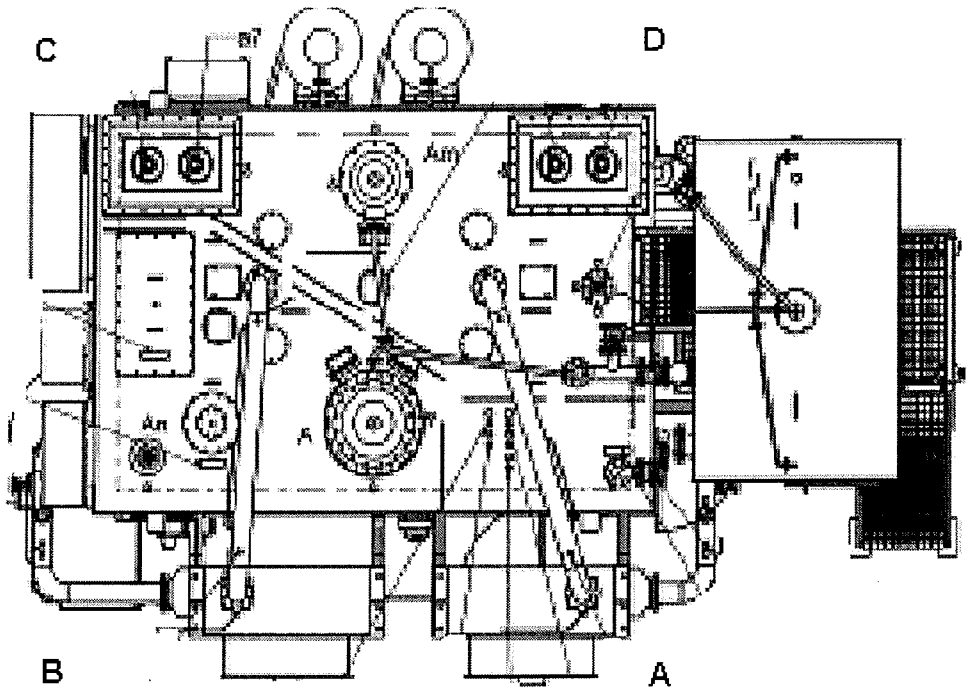
Индикатор

Дата испытания::	Испытание провел:	Отделение:
01-11-2013	Paweł Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №:1134108

Пункт измерения		Максимальное сопротивление [Ом]	Результаты
Земной пункт от стадии сторона A	Покрытие Переключатель ответвлений	0,001	Хорошо
	Стадия башенки A		Хорошо
	Стадия башенки Am		Хорошо
	Стадия башенки An		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона B	Покрытие Переключатель ответвлений		Хорошо
	Стадия башенки A		Хорошо
	Стадия башенки Am		Хорошо
	Стадия башенки An		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона C	Покрытие Переключатель ответвлений		Хорошо
	Стадия башенки A		Хорошо
	Стадия башенки Am		Хорошо
	Стадия башенки An		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона D	Покрытие Переключатель ответвлений		Хорошо
	Стадия башенки A		Хорошо
	Стадия башенки Am		Хорошо
	Стадия башенки An		Хорошо

Результат проверок и испытаний – ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ



Заводской №: 1134108

Изоляция вспомогательного оборудования была испытана в течение 1 минуте напряжением 2 кВ .

Результат испытаний давления : ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ

Заводской №: 1134108

Данные испытываемого трансформатора

Тип трансформатора: AR1ES3E 120000/220/110 PN
Номер заказа: W.580.1.1327
Заводской с/н: 1134110

Номинальная мощность:	120 / 60 / 35 / 35 MBA
Напряжение:	242/√3 ± 2 x 2,5% / 124/√3 / 13,8 / 13,8kB
Номинальный ток:	858,86 / 838,09 / 2536,23 / 2536,23A
Уровень изоляции:	750 / 480 / 95 / 95 кВ
Группа соединений:	Ia0 / i / i
Частота:	50 Гц
Вид охлаждения:	OFAF
Допускаемый рост температуры масла:	60 °C
Допускаемый рост температуры обмоток:	65 °C

Тесты была закончена: 31.10.2013

На следующих страницах приведены протоколы испытаний мощности, потребляемой охладительным оборудованием; подъем температуры; нагрев в режиме холостого хода; определение уровня шума трансформатора с/н 1134110.

Заводской №:1134108

Полные потери вспомогательных цепей:
Полные гарантированные потери вспомогательных цепей:

Тип:	LKS-260-50-2d-2x910t 100/190/125
Напряжение:	380,0 В
Количество фаз:	3-Фазные
Частота:	50 Гц

Гарантированные потери вспомогательных цепей:

Заводской №	Ток [А]	Мощность [кВт]
M11+M12	8,25	3,73
P11	9,84	5,33
P11+M21+M22	17,95	9,07
M21+M22 - запасной	8,21	3,69
P21 - запасной	9,85	5,23
P21+ M21+M22 - запасной	17,97	9,07

Заводской №:1134108

A BB Sp z o.o.. str./ page
ЗАВОД СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ - ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
POWER TRANSFORMERS DIVISION - TEST FIELD

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМОВ **No 2013/0141/046**
RECORD OF PRESSURE SOUND LEVEL MEASUREMENT

Выполняющий измерение: DKJ Z1 ABB sp. z o.o. / ООО АББ
Manufacturer ABB Sp. z o.o.-Łódź. Place of measurement HV FIELD
Способ выполнения измерений и оценка согласно IEC 60076-10
Measurements has been made accordance to IEC 60076-10 and purchaser's requirement.

1. Данные трансформатора/Details of transformer:
Тип/Type: AR1ES3E 120000/220/110 PN
Номер/Serial No 1134110
Напряжения/Voltage: $242/\sqrt{3} \pm 2 \times 2{,}5\% / 124/\sqrt{3} / 13{,}8 / 13{,}8$kB
Мощность/Power: 120 / 60 / 35 / 35 MBA
Группа соединений/Vector group: Ia0 / i / i
Частота/Frequency: 50 Гц
Производитель/Manufacturer ABB Sp z o.o.

2. Данные измерений/Details of measurements:
Место измерения/Place of measurements: High Voltage Lab.ABB
Дата выполнения измерения/Date of measurements: **27-10-2013**

3. Данные измерительных приборов/Details of measuring instrument:
Измеритель уровня шума/Sound level meter: BRUEL & KJAER. Тип/Type: Pulse 7700. №+A3/No. 508061.
Микрофон/Microphone: BRUEL & KJAER. Тип/Type: 4145. №/No. 515107.
Калибратор/Pistonphone: BRUEL & KJAER. Тип/Type: 4230. №/No. 534989.

4. Способ измерения/Test conditions:

Напряжение питания/Excitation voltage: a6-c6 - 13,8 кВ
Частота/Frequency: 50 Гц
Высота микрофона от основания трансформатора/Height of microphone above ground: 1/3, 2/3H
H - высота трансформатора/height of transformer [m] 3,35

Очертания измерительных линий:

$p_{m(0.0)}$[m]= 17,8
$p_{m(0.3)}$[m]= 19,68
$p_{m(2,0)}$[m]= 30,37

Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 12.1.003

Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
31-10-2013	Pawel Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

str./ page

4.1.Трансформатор с выключенными вентиляторами/Transformer without fans, d = 0.3 m.

Напряжение питания/Excitation voltage: a6-c6 - 13,8 кВ

Средний не корректированный уровень А акустического давления

	h = 1/2H		h = 2/3H											
Pos	L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}	Pos	L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}	Pos	L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}
1	56,8	62,6	58,8	64,4	31					61				
2	68,0	70,6	63,6	67,7	32					62				
3	59,7	64,4	66,5	69,0	33					63				
4	65,5	69,8	65,8	67,2	34					64				
5	65,5	67,6	67,8	71,9	35					65				
6	64,9	69,5	62,8	67,7	36					66				
7	66,5	68,7	69,1	71,2	37					67				
8	68,0	72,9	66,5	69,2	38					68				
9	64,2	68,8	66,2	67,8	39					69				
10	65,9	67,8	70,2	72,3	40					70				
11	65,8	67,8	63,4	67,6	41					71				
12	68,2	74,0	68,4	74,2	42					72				
13	68,8	73,6	64,0	69,6	43					73				
14	66,4	69,4	67,9	69,9	44					74				
15	65,5	68,5	66,3	68,4	45					75				
16	68,3	72,0	66,8	70,0	46					76				
17	69,6	72,8	69,9	72,0	47					77				
18	61,1	66,9	63,9	66,4	48					78				
19	65,2	68,9	65,6	68,6	49					79				
20	44,9	63,2	59,7	63,6	50					80				
21					51					81				
22					52					82				
23					53					83				
24					54					84				
25					55					85				
26					56					86				
27					57					87				
28					58					88				
29					59					89				
30					60					90				

Поправка среды/Correction factor **0,8** dB(A)

Средний не корректированный уровень А акустического давления/Arithmetic/energy average L_{pA0} **72,8** dB(A)

Арифметика / средняя энергия / Arithmetic/energy average L_{pA} $=L_{pA0}-K$ **72,1** dB(A)

Арифметика / средняя энергия / Arithmetic/energy average L_{IA} **66,3** dB(A)

$\Delta L=L_{pA0}-L_{IA}$ **6,5** dB(A)

$S=1,25*h*lm$ **82,4** m^2

Протокол испытаний

Обозначение параметров шума

№ протокола 2013/0141/044

Заводской №: 1134108

str./ page

4.2.Трансформатор с включенными Охладителями/Transformer with coolers, d = 2.0 m.

Напряжение питания/Excitation voltage: a6-c6 - 13,8 кВ

Средний не корректированный уровень А акустического давления

Pos	h = 1/2H		h = 2/3H		Pos					Pos				
	L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}		L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}		L_{IAi}	L_{pAi}	L_{IAi}	L_{pAi}
1	60,7	65,2	61,9	65,1	31					61				
2	64,2	67,2	64,8	67,7	32					62				
3	63,9	67,2	62,7	66,6	33					63				
4	66,0	68,4	66,4	68,3	34					64				
5	67,7	69,9	67,5	70,1	35					65				
6	68,2	70,9	68,1	70,5	36					66				
7	69,4	71,8	69,3	71,5	37					67				
8	71,4	72,9	71,4	73,0	38					68				
9	73,1	74,0	72,5	73,8	39					69				
10	75,0	76,7	71,9	72,9	40					70				
11	71,1	72,6	71,2	72,8	41					71				
12	70,1	72,2	68,1	72,0	42					72				
13	70,0	71,8	68,1	72,0	43					73				
14	65,3	68,3	64,8	69,6	44					74				
15	64,4	67,1	64,8	68,2	45					75				
16	64,1	67,7	62,8	66,4	46					76				
17	64,3	68,4	63,7	65,9	47					77				
18	64,3	68,7	64,5	68,6	48					78				
19	63,8	66,4	66,8	69,0	49					79				
20	67,2	68,9	63,3	67,0	50					80				
21	58,7	65,5	61,3	66,5	51					81				
22	62,9	68,7	58,9	66,3	52					82				
23	63,6	67,0	64,5	68,2	53					83				
24	66,0	67,6	64,8	66,8	54					84				
25	66,1	70,4	64,4	67,1	55					85				
26	66,8	70,1	65,7	67,7	56					86				
27	65,4	67,8	67,4	69,0	57					87				
28	58,5	64,5	62,4	66,6	58					88				
29	65,4	68,2	64,1	67,3	59					89				
30	62,9	66,8	63,8	67,2	60					90				

Поправка среды/Correction factor **1,44** dB(A)

Средний не корректированный уровень А акустического давления/Arithmetic/energy average L_{pA0} **72,8** dB(A)

Арифметика / средняя энергия / Arithmetic/energy average $L_{pA} = L_{pA0} - K$ **71,4** dB(A)

Арифметика / средняя энергия / Arithmetic/energy average L_{IA} **67,4** dB(A)

$\Delta L = L_{pA0} - L_{IA}$ **5,4** dB(A)

$S = (h+2) * lm$ **162,5** m^2

$S_0 = 1 m^2$

Номинальный уровень А акустического давления
Specification A-weighted sound pressure level **79,00** dB(A)

Результат испытания положительный
Test results ***satisfactory***

Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
31-10-2013	Pawel Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

Параметры питания:

Условия охлаждения:	OFAF		
Мощность соотнесения:	**120 MBA**		
Полные потери:	**298,59 кВт**		
Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Поз.:**	5
1 Короткозамкнутая обмотка:	Am-An	**Поз.:**	-
2 Короткозамкнутая обмотка:	a6-c6	**Поз.:**	-
3 Короткозамкнутая обмотка:	a7-c7	**Поз.:**	-

Результаты нагревания масла:

Измерено				**Пересчитанные на мощность соотнесения**	
Самый большой прирост температуры масла [°C]	**Средний прирост температуры масла [°C]**	**Температура охлаждающего фактора [°C]**	**Полные потери [холостого хода + под нагрузкой [кВт]**	**Самый большой прирост температуры масла [°C]**	**Средний прирост температуры масла [°C]**
40,8	38,7	22,6	298,59	40,8	38,7

[1] Номинальный ток питаемой обмотки для мощности соотнесения
[2] Ток протекающий в обмотке питаемой для мощности соотнесения

[3] Пересчитанныя значения для номинального тока для мощности соотнесения

Заводской №: 1134108

Параметры питания:

Условия охлаждения:	OFAF		
Мощность соотнесения:	**120 MBA**		
Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Поз.:**	5
1 Короткозамкнутая обмотка:	Am-An	**Поз.:**	-
2 Короткозамкнутая обмотка:	a6-c6	**Поз.:**	-
3 Короткозамкнутая обмотка:	a7-c7	**Поз.:**	-

Обмотка	Номинальный ток[1] [A]	Измерено						
		Ток[2] [A]	Температура охлаждения [°C]	Резистанс обмоток до испыта-ния [Ом]	Резис-танс обмоток после испыта-ния [Ом]	Прирост температуры обмоток [°C]	Средняя температура масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]
A-Am	904,06	904,07	27,1	0,11369	0,13731	23,1	58,5	22,6

Обмотка	Номина-льный ток[1] [A]	Пересчитанные[3]		
		Окончательный прирост температуры обмоток [°C]	Самый высокий прирост температуры обмоток [°C]	Прирост температуры обмоток [°C]
A-Am	904,06	61,8	70,7	23,1

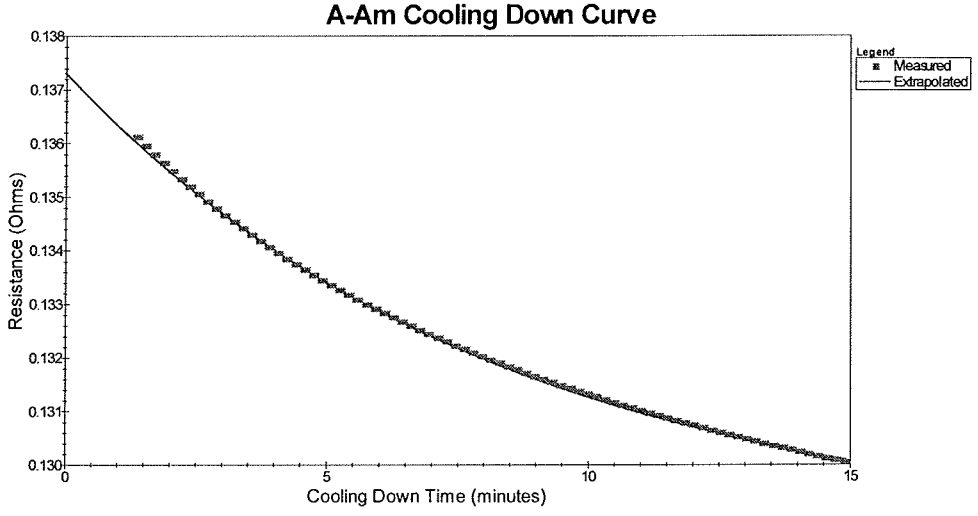
Усреднённая кривая сопротивления обмотки

Система охлаждения: OFAF

R(0) = 0,13731 Ω

Зависимость: R(t) = 0,12864 + 0,008678 * exp(-0,11949 * t)

Кривая охлаждения



Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
31-10-2013	Pawel Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №: 1134108

Параметры питания:

Условия охлаждения:	OFAF		
Мощность соотнесения:	**60 MBA**		
Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Поз.:**	5
1 Короткозамкнутая обмотка:	Am-An	**Поз.:**	-
2 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-
3 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-

Обмотка	Номинальный ток[1] [A]	Измерено						
		Ток[2] [A]	Температура охлаждения [°C]	Резистанс обмоток до испыта-ния [Ом]	Резис-танс обмоток после испыта-ния [Ом]	Прирост температуры обмоток [°C]	Средняя температура масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]
Am-An	452,03	452,04	27,1	0,079015	0,086322	8,7	42,7	21,4

Обмотка	Номина-льный ток[1] [A]	Пересчитанные[3]		
		Окончательный прирост температуры обмоток [°C]	Самый высокий прирост температуры обмоток [°C]	Прирост температуры обмоток [°C]
Am-An	452,03	47,4	52,1	8,7

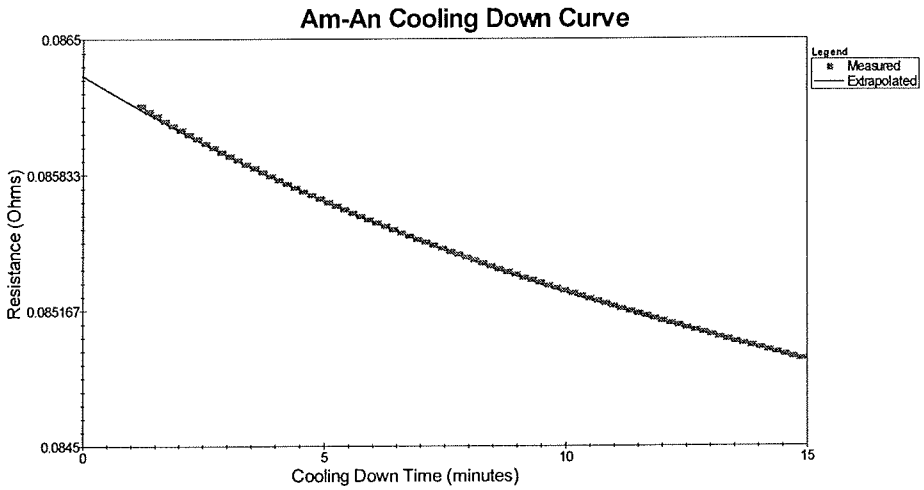
Усреднённая кривая сопротивления обмотки

Система охлаждения: OFAF

R(0) = 0,086322 Ω

Зависимость: R(t) = 0,084035 + 0,0022865 * exp(-0,062787 * t)

Кривая охлаждения



Заводской №: 1134108

Параметры питания:

Условия охлаждения:	OFAF		
Мощность соотнесения:	**35 MBA**		
Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Поз.:**	5
1 Короткозамкнутая обмотка:	a6-c6	**Поз.:**	-
2 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-
3 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-

Обмотка	Номинальный ток[1] [A]	Измерено						
		Ток[2] [A]	Температура охлаждения [°C]	Резистанс обмоток до испыта-ния [Ом]	Резис-танс обмоток после испыта-ния [Ом]	Прирост температуры обмоток [°C]	Средняя температура масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]
a6-c6	527,37	527,38	27,1	0,0069910	0,0078512	19,2	40,1	20,1

Обмотка	Номина-льный ток[1] [A]	Пересчитанные[3]		
		Окончательный прирост температуры обмоток [°C]	Самый высокий прирост температуры обмоток [°C]	Прирост температуры обмоток [°C]
a6-c6	527,37	58,0	65,8	19,2

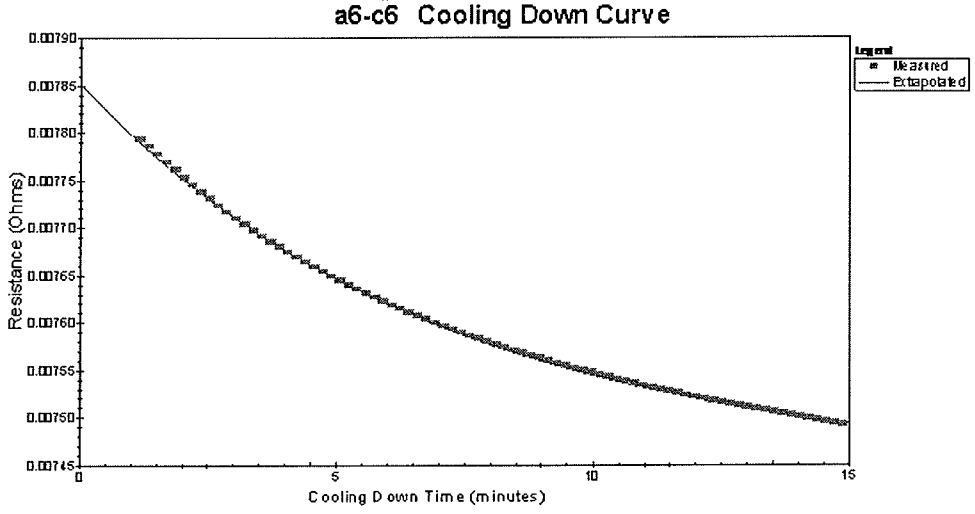
Усреднённая кривая сопротивления обмотки

Система охлаждения: OFAF

R(0) = 0,0078512 Ω

Зависимость: R(t) = 0,0074438 + 0,00040736 * exp(-0,13998 * t)

Кривая охлаждения



Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
31-10-2013	Pawel Rzadkiewicz	Станция испытаний

Протокол испытаний

Испытание на нагрев

№ протокола 2013/0141/044

Заводской №: 1134108

Параметры питания:

Условия охлаждения:	OFAF		
Мощность соотнесения:	**35 MBA**		
Обмотка под нагрузкой:	A-An	**Поз.:**	5
1 Короткозамкнутая обмотка:	a7-c7	**Поз.:**	-
2 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-
3 Короткозамкнутая обмотка:	-	**Поз.:**	-

Обмотка	Номинальный ток[1] [A]	Измерено						
		Ток[2] [A]	Температура охлаждения [°C]	Резистанс обмоток до испыта-ния [Ом]	Резис-танс обмоток после испыта-ния [Ом]	Прирост температуры обмоток [°C]	Средняя температура масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]
a7-c7	527,37	527,38	27,1	0,0070090	0,0078791	19,5	40,1	20,1

Обмотка	Номина-льный ток[1] [A]	Пересчитанные[3]		
		Окончательный прирост температуры обмоток [°C]	Самый высокий прирост температуры обмоток [°C]	Прирост температуры обмоток [°C]
a7-c7	527,37	57,2	64,8	18,5

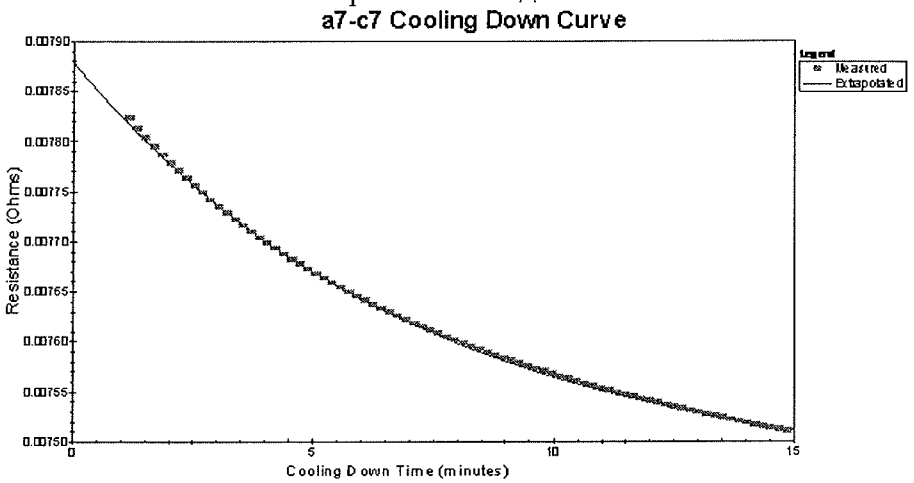
Усреднённая кривая сопротивления обмотки

Система охлаждения: OFAF

R(0) = 0,0078791 Ω

Зависимость: R(t) = 0,0074582 + 0,00042086 * exp(-0,13772 * t)

Кривая охлаждения



Использованный стандарт проведения испытаний: ГОСТ 3484.2

Дата испытания:	Испытание провел:	Отделение:
31-10-2013	Pawel Rzadkiewicz	Станция испытаний

Заводской №.: 1134108

Результаты нагревания магнитной системы:

Условия испытаний:
Параметры питания:
Условия охлаждения: OFAF
Мощность соотнесения: **120 MBA**
Полные потери холостого хода: **48,16 кВт**
Обмотка питается: a7-c7 **Поз.:** -
1 – Обмотка без нагрузки: A-Am-An **Поз.:** **3**
2 – Обмотка без нагрузки: a6-c6 **Поз.:** -

Измеренно				Пересчитано	Гарантированное
$\Delta\theta'_{маг}$	$\Delta\theta'_{м}$	$\theta'_{охл}$	$\theta_{м}$	$\Delta\theta_{Маг}$	$\Delta\theta_{Маг\ Гар}$
Самый высокий прирост темпера магнитной системы в течение испытания [°C]	**Самый большой прирост температуры масла после нагрева в методом холостого хода [°C]**	**Температура охлаждающего фактора [°C]**	**Самый большой прирост температуры масла после нагрева в методом короткого замыканиа [°C]**	**Самый высокий прирост темпера магнитной системы [°C]**	**Самый высокий прирост темпера магнитной системы [°C]**
40,6	26,9	24,1	40,8	37,7	75,0

Перечень оборудования

Date : 17.12.2013

Project no:	Transformer serial no / Фабричный №:	Type of transformer / Тип:
W.580.1.1327	1134108	AORDCT-120000/220-Y1
Испытание провел:	Department unit / Отделение:	Revision :
Marek Pietrasik	PPTR – P 501- Станция испытаний	0

Ввод

№	Производитель	Тип	Фабричный номер	Паспортные данные	Проверено действие
10	Terman	20f/4500	----	a6, a7, c6, c7	Да
20	Terman	52Nf/1000	----	An	Да

Переключатель ответвлений

№	Производитель	Тип	Фабричный номер	Паспортные данные	Проверено действие
40	CAPT	K 5145	----	----	Да

Трансформатор тока

№	Производитель	Тип	Фабричный номер	Паспортные данные	Проверено действие
50	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2713	A T11	Да
60	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2714	A T12	Да
70	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2709	A T13	Да
80	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2710	A T14	Да
90	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2711	A T15	Да
100	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2712	A T16	Да
110	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2719	An T41	Да
120	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2720	An T42	Да
130	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2721	An T43	Да
140	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2722	An T44	Да
150	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2723	An T45	Да
160	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2715	Am T72	Да
170	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2716	Am T73	Да
180	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2717	Am T74	Да
190	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/2718	Am T75	Да
200	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/3549	T111	Да
210	EPRO Gallspach GmbH	JR 0,5	3/13/3550	T121	Да

Project no:	*Transformer serial no / Фабричный №:*	*Type of transformer / Тип:*
W.580.1.1327	**1134108**	**AORDCT-120000/220-Y1**
Испытание провел:	*Department unit / Отделение:*	*Revision :*
Marek Pietrasik	**PPTR – P 501- Станция испытаний**	**0**

Охладитель

№.	Производитель	Тип	Фабричный номер	Паспортные данные	Проверено действие
230	GEA	LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H	K1603001	1 шт.	Да
240	GEA	LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H	K1603002	1 шт.	Да

Масляный насос

№.	Производитель	Тип	Фабричный номер	Паспортные данные	Проверено действие
250	GEA	100/190/125	1006595, 1006597	2 шт.	Да

Другой

№.	**Вид устройства**	**Производитель**	**Тип**	**Фабричный Номер**	**Паспортные данные**	**Проверено действие**
300	Защитное реле Бухгольца	EMB	BF 80/10	768952	----	Да
310	Газоотборный аппарат	EMB	ZG 1.2	768956	----	Да
320	Предохранительный клапан	Messko	LMPRD-10psi	1428986	----	Да
330	Термометр WTI	Qualitrol	AKM345-00230240	752977-1	----	Да
340	Термометр OTI	Qualitrol	AKM345-00230239	752981-1	----	Да
350	Воздухоосушитель	Comem	EC5DA	167287	----	Да
360	Магнетический указатель уровня жидкости	Comem	LB22 WOS	111594	----	Да
370	Резиновая воздушная ячейка	Pronal	X:03195, Y:2395, F1, B15, Z:0600	54485	----	Да
380	Клапан	Terman	EDS-R80	6-630461	----	Да
390	Клапан	G.Bee GmbH	71ME-25-16-F-SA-R27-0 DN25	----	7 шт.	Да
400	Клапан	G.Bee GmbH	71ME-40-16-F-SA-R27-0 DN40	----	1 шт.	Да
410	Клапан	G.Bee GmbH	71ME-50-16-F-SA-R27-0 DN50	----	2 шт.	Да
420	Клапан	G.Bee GmbH	71ME-80-16-F-SA-R27-0 DN80	----	6 шт.	Да
430	Клапан	G.Bee GmbH	71ME-125-16-F-SA-R27-0 DN125	----	6 шт.	Да

Перечень оборудования

Date : 17.12.2013

Project no:	Transformer serial no / Фабричный №:	Type of transformer / Тип:
W.580.1.1327	1134108	AORDCT-120000/220-Y1
Испытание провел:	Department unit / Отделение:	Revision :
Marek Pietrasik	PPTR – P 501- Станция испытаний	0

№	Вид устройства	Производитель	Тип	Фабричный Номер	Паспортные данные	Проверено действие
440	Указатель проплыва жидкости	Environt	WPC 125 GL/P 0,8	EN13035	1 шт.	Да
450	Указатель проплыва жидкости	Environt	WPC 125 GP/P 0,8	EN13036	1 шт.	Да
460	Термометр	CZAKI Termo-Product	TP-361-Pt100-3-100-3000-SPEC	----	2 шт.	Да
470	Термометр	CZAKI Termo-Product	TP-580Pt100-1-150-SPEC	----	7 шт.	Да
480	Термометр	CZAKI Termo-Product	TP-952-1-SPEC	----	2 шт.	Да
490	Провод	Essex Italy S.p.A.	2 (5.30 x 3.53)	----	----	Да
500	Провод	Essex Italy S.p.A.	2 (10.55 x 1.62)	----	----	Да
510	Провод	Essex Italy S.p.A.	2 (11.00 x 1.63)	----	----	Да
520	Провод	Essex Italy S.p.A.	2 (13.00 x 1.63)	----	----	Да
530	Провод	Essex Italy S.p.A.	CTCE 9 (5.30 x 1.40)	----	----	Да
540	Провод	Essex Italy S.p.A.	CTCE 17 (4.12 x 2.25)	----	----	Да
560	Шкаф управления	Szymański	CB380/220/220/4/2-AAD	02887	----	Да

Terman '90 srl

Stabilimento : Via Ghisalba, 13-20/21
20021 BOLLATE -MILANO - ITALIA
Tel. 02/38303048 - 02/38303049 - 02/38303712
FAX 02/38303719 - 02/23510262
E-mail : info@terman.com - http:www.terman.com

CISQ/CSQ n°9115.TE90

UNI-EN ISO 9001:2000

Data/Date: 24/09/2013

Certificato di Collaudo/Test Certificate N. 68674

Cliente/Customer: ABB SP. Z O.O.

UL. ZEGANSKA 1

04713 WARSZAWA

POLAND

Ordine/Order: No. 4500492361 dtd 12/07/2013

Commessa/Job: 13392

Descrizione / Description: COMPLETE BUSHING 20f/4500

fig. C1 -metal parts tin plated -with arcing horns -suitable for ambient temp. -50°/+40°C

Qtà/Qty: N. 4 ***No. Matricola/Serial No.:***

Si dichiara che i suddetti accessori sono stati collaudati presso i ns. laboratori. Risultati dei collaudi:

We declare herein that the above mentioned equipments have been tested in our laboratories. Testing results :

COMPONENTS DIMENSIONS VERIFICATION:	within tolerances limits
VISUAL INSPECTION:	satisfactory
ROUTINE TEST ON THE PORCELAIN BODY:	satisfactory
TEST MADE BY PORCELAIN MANUFACTURER:	ELECTRICAL ROUTINE TEST
	VISUAL INSPECTION AND DIMENSIONAL VERIFICATION
	TEMPERATURE CYCLE TEST AND POROSITY TEST

TER.MAN.'90 s.r.l
Strumentazione Industriale
(Dr. Ing. Stefano FAINI)

Terman '90 srl
Stabilimento : Via Ghisalba, 13-20/21
20021 BOLLATE -MILANO - ITALIA
Tel. 02/38303048 - 02/38303049 - 02/38303712
FAX 02/38303719 - 02/23510262
E-mail : info@terman.com - http:www.terman.com

CISQ/CSQ n°9115.TE90
UNI-EN ISO 9001:2000

Data/Date: 24/09/2013

Certificato di Collaudo/Test Certificate N. 68670

Cliente/Customer: ABB SP. Z O.O.

UL. ZEGANSKA 1
04713 WARSZAWA
POLAND

Ordine/Order: No. 4500492361 dtd 12/07/2013

Commessa/Job: 13392

Descrizione / Description: COMPLETE BUSHING type 52Nf/1000

(DIN) according to fig. B1 - metal parts tin plated - with arcing horns - for ambient temperature up to -50°C

Qtà/Qty: N. 1 ***No. Matricola/Serial No.:***

Si dichiara che i suddetti accessori sono stati collaudati presso i ns. laboratori. Risultati dei collaudi:

We declare herein that the above mentioned equipments have been tested in our laboratories. Testing results :

COMPONENTS DIMENSIONS VERIFICATION:	within tolerances limits
VISUAL INSPECTION:	satisfactory
ROUTINE TEST ON THE PORCELAIN BODY:	satisfactory
TEST MADE BY PORCELAIN MANUFACTURER:	ELECTRICAL ROUTINE TEST
	VISUAL INSPECTION AND DIMENSIONAL VERIFICATION
	TEMPERATURE CYCLE TEST AND POROSITY TEST

TER.MAN.'90 s.r.l
Strumentazione Industriale
(Dr. Ing. Stefano FAINI)

c.a.p.t. S.r.l.
de-energized tap changers

società a direzione e coordinamento della Salgito srl
cap. soc. € 100.000,00 i.v. - r.e.a. 332941, Reg. imprese,
Codice Fiscale e Partita IVA IT03535150241

ABB Sp. z.o.o. - Distribution Transformer Division	
1 Zeganska str	
04-713	Warszawa - POLONIA

DECLARATION OF CONFORMITY AND ROUTINE TEST REPORT

Declaration n°: 1178 - 25/09/2013 Invoice n°: 957 - 25/09/2013

ORDER	POS.	JOB	YOUR CODE	CODE	DESCRIPTION	UM	QTY	HANDLE
4500485711 REV.1	1 / 2	120 MVA Russia No 13392 / 13393	7.1.2_3EF_AB B	030-K5145.KC500-2	Group of 2 DETC Single-phase tap-changers bridge connection type K5145 single equipment - 145 kV - 500 A - 5 pos. - contacts KC500 LA=3100mm, LB=500mm, pressboard thickness 20 mm. Included shields insulation. Included press-board box shields for protection of conctact phases. Vertical assembling **tap changer no. 8608/13-3 - 8608/13-4**	PZ	2	070-1.12.211 070-1.12.208D 070-30.SCHEMA4INOX

1134108 6/89

TEST CARRIED OUT:
DIMENSIONAL CHECK AND MECHANICAL AND OPERATING CHECK

TEST RESULT: POSITIVE
C.a.p.t. supply off circuit tap changers and accessories for distribution and power oil filled transformers. We hereby certify that the tap changers and accessories have been inspected in compliamce with standard publication IEC 60214-1/2 and according our to our quality system ISO9001. Concerning warranty of our product please refer to our link http://www.capt.it/warranty.htm

c.a.p.t. S.r.l.

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	1	*EPRO-№:* 3130471
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2709

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**750 - 1000 - 1500** A
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** A
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** VA
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,2S**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2709 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

FB.0012.1

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	12.09.2013	

1134108 7/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	1	*EPRO-№:* 3130471
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2709

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2709 F%	2709 ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,04	+ 1,5										
		100					- 0,04	+ 1,2										
		20					- 0,04	+ 1,6										
		5					- 0,04	+ 2,1										
		1					- 0,04	+ 2,3										
		100			12,5	0,8	- 0,01	+ 0,4										
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,07	+ 1,7										
		100					- 0,07	+ 1,6										
		20					- 0,09	+ 2,9										
		5					- 0,10	+ 4,5										
		1					- 0,10	+ 5,3										
		100			12,5	0,8	- 0,03	+ 0,9										
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,09	+ 1,1										
		100					- 0,09	+ 0,4										
		20					- 0,15	+ 3,0										
		5					- 0,16	+ 7,1										
		1					- 0,17	+ 8,5										
		100			12,5	0,8	- 0,04	+ 0,8										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	-	0,26	-												
1000 // 5 A	1	-	0,17	-												
750 // 5 A	1	-	0,12	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:* **2**

Date / *Дата :* 12.09.2013

Tester / *Испытатель:* h.

1134108 8/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 471

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,31
1000 // 5	200	S1 - S3	0,21
750 // 5	150	S1 - S2	0,15

U_{KN} [V] 73,78

I_{KN} [A] 0,0093

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2709

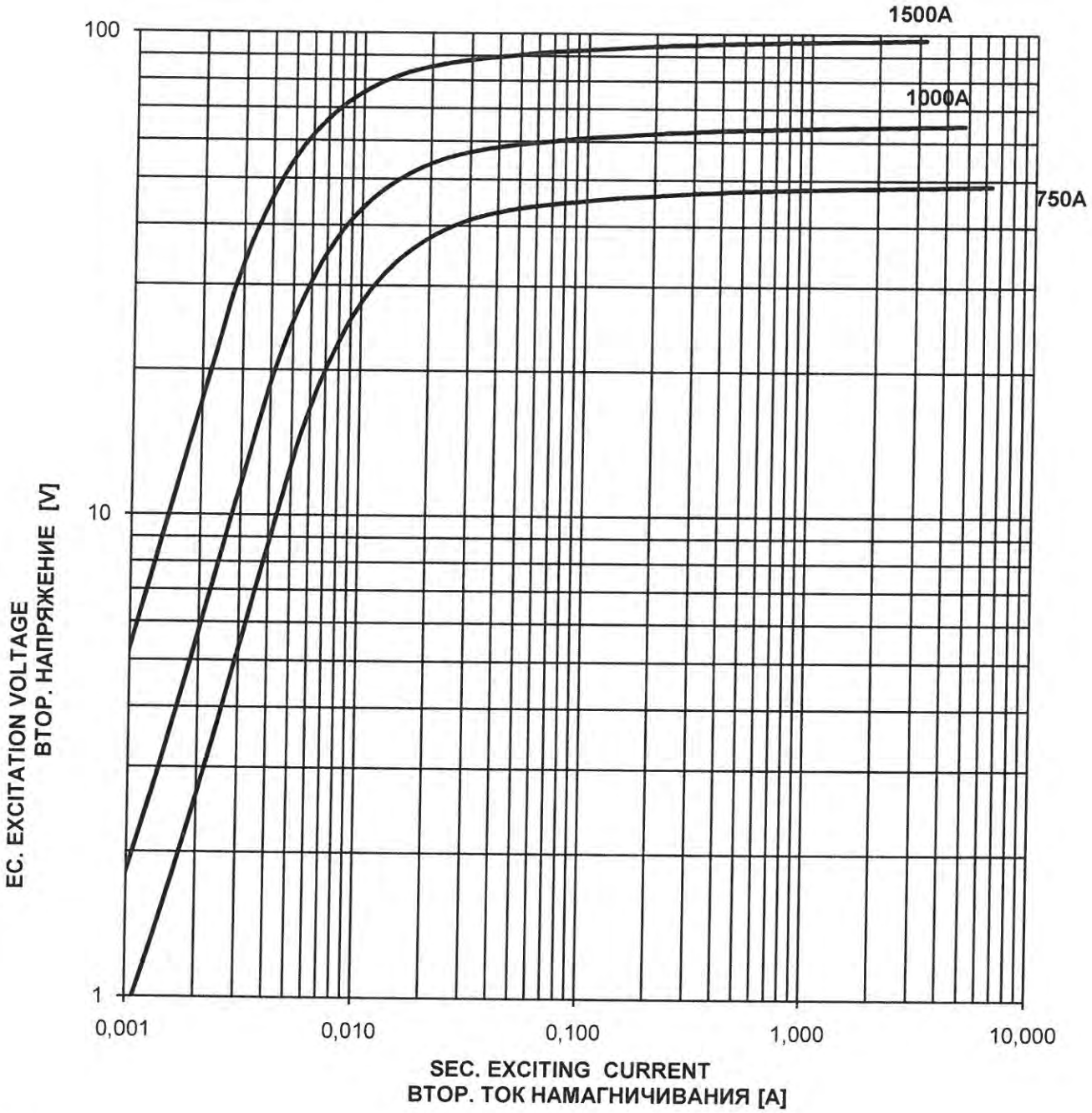
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 1500 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 0,2S FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

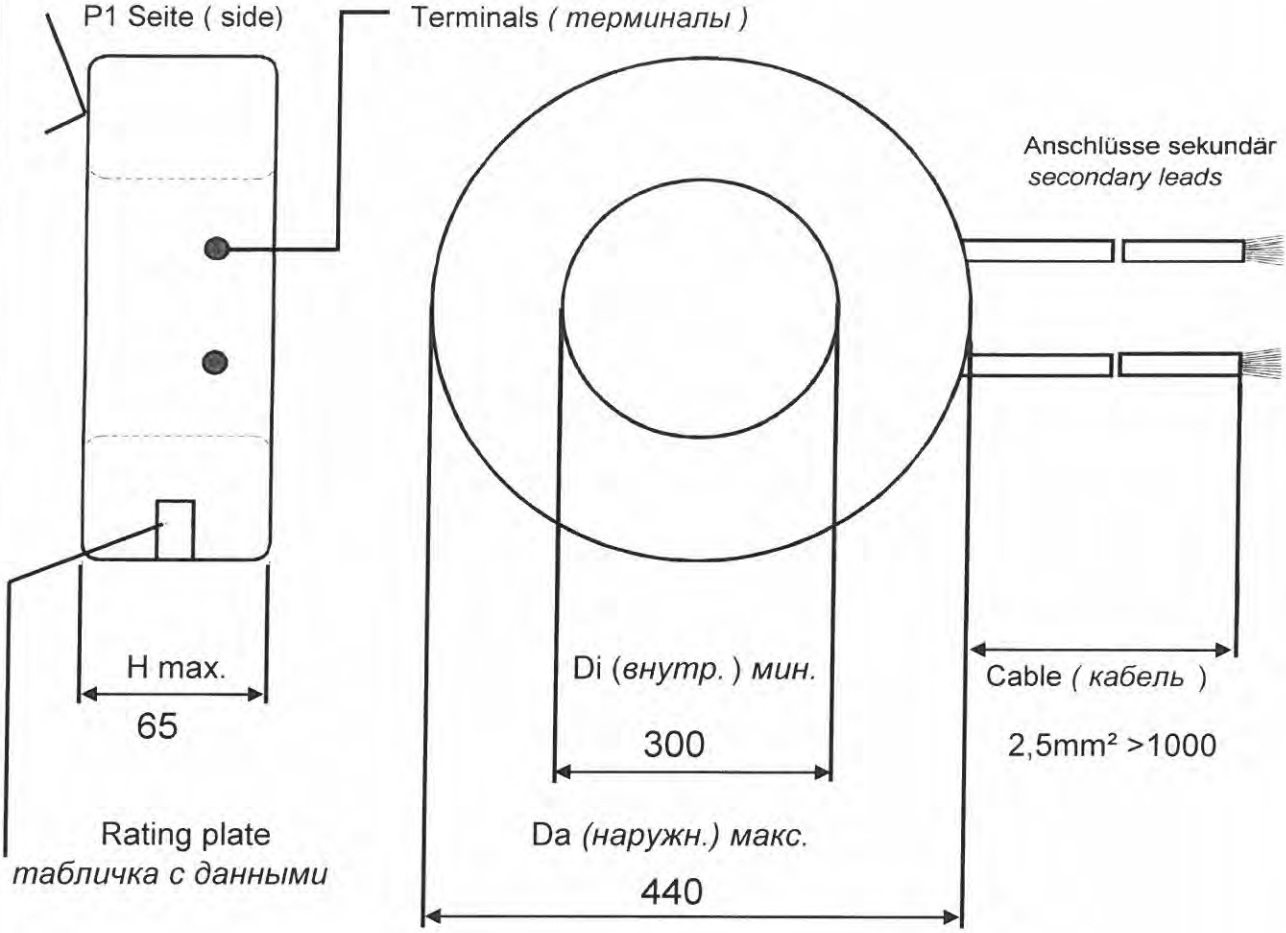
Date / *Дата* 10.09.2013

Tester / *Испытатель* H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130471**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2709



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	0,2SFS10	50

Weight / *вес прим.:* 13,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 12.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	2	***EPRO-№:*** **3130472**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2710

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**750 - 1000 - 1500** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,5**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2710 F%	ϑ'	F%	ϑ'	F%	ϑ'	F%	ϑ'	F%	ϑ'	F%	ϑ'

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	12.09.2013	h.

1134108 11/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	2	*EPRO-№:* 3130472
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2710

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2710 F%	2710 ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,10	+ 2,0										
		100					- 0,11	+ 2,6										
		20					- 0,11	+ 2,4										
		5					- 0,14	+ 5,5										
		100			12,5	0,8	- 0,05	+ 2,3										
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,14	+ 2,5										
		100					- 0,14	+ 2,3										
		20					- 0,20	+ 2,6										
		5					- 0,31	+ 8,8										
		100			12,5	0,8	- 0,06	+ 1,5										
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,18	+ 2,4										
		100					- 0,17	+ 1,4										
		20					- 0,30	+ 2,5										
		5					- 0,51	+ 11,6										
		100			12,5	0,8	- 0,09	+ 1,8										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	-	0,20	-												
1000 // 5 A	1	-	0,13	-												
750 // 5 A	1	-	0,10	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
2	12.09.2013	h.

1134108 12/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

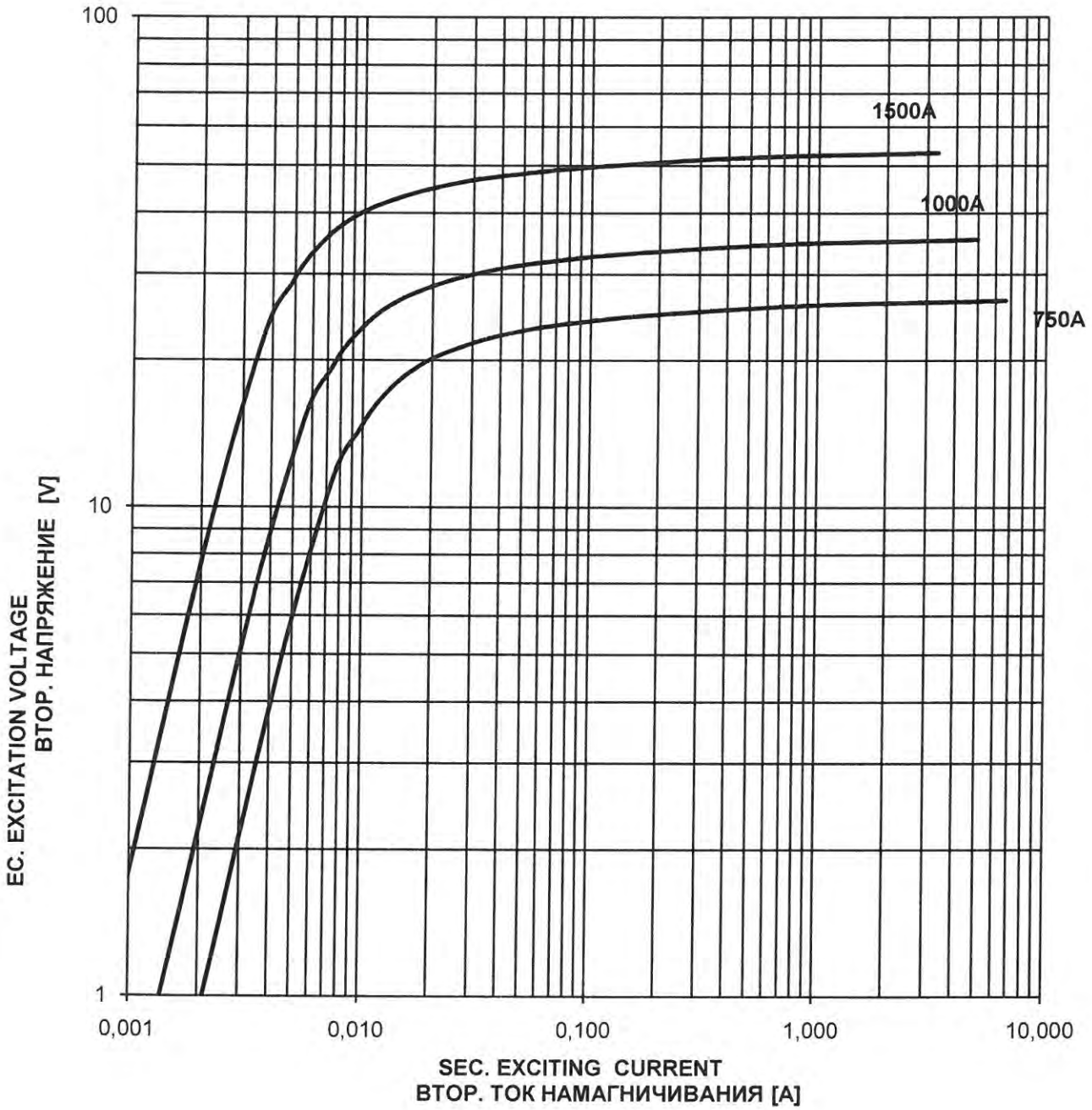
3130 472

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,25
1000 // 5	200	S1 - S3	0,16
750 // 5	150	S1 - S2	0,12

U_{KN} [V] 38,19

I_{KN} [A] 0,0082

Style / *Тип :*	JR 0,5
Serial Nr. / *Сер. номер:*	3/13/2710
Frequency / *Частота:*	50 Hz
Prim. Current:	1500 A
Sec. Current:	5 A
Burden / *Номин. нагрузка:*	50 VA
Class / *Класс точности:*	0,5 FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

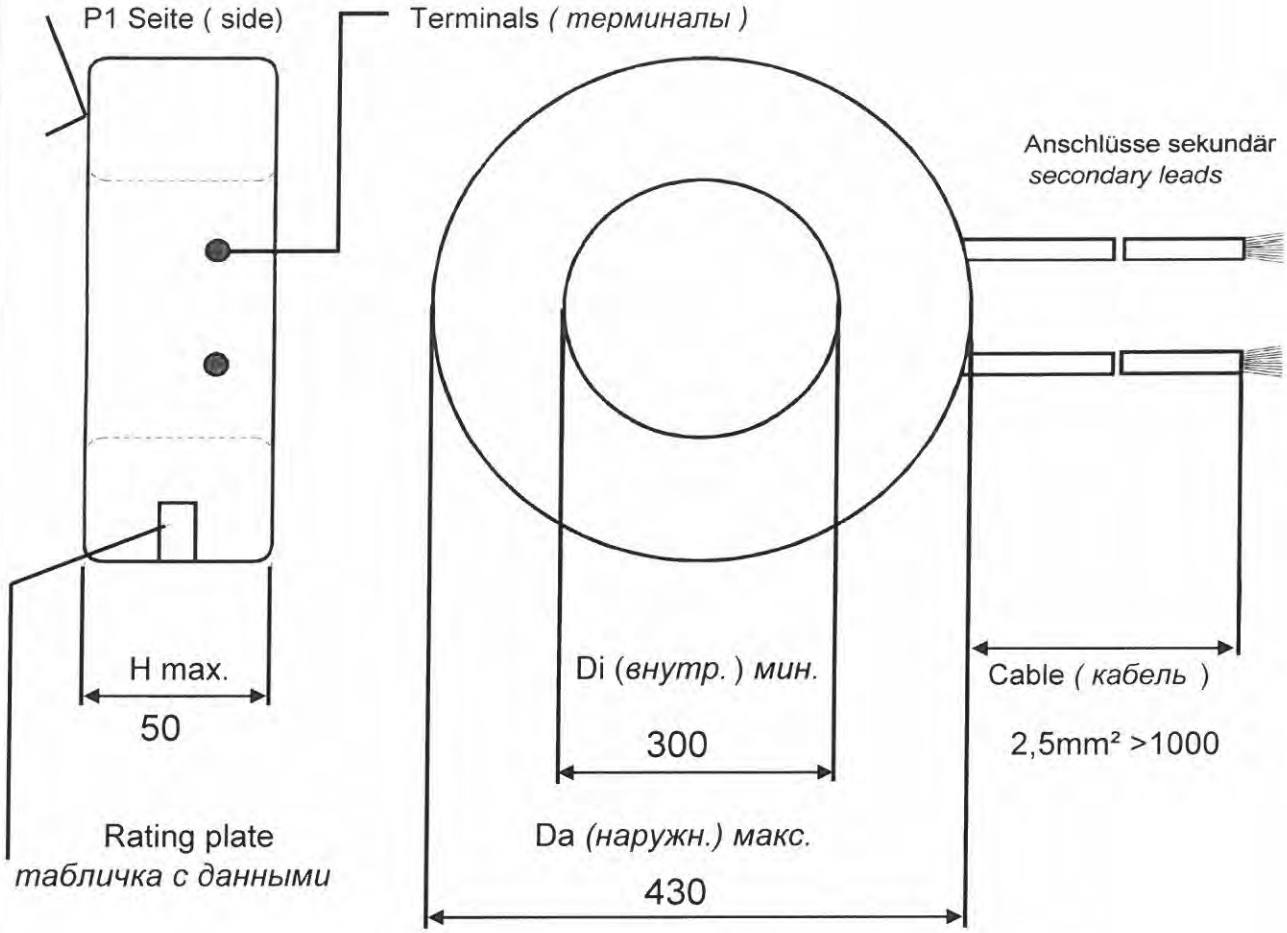
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
10.09.2013	H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130472**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2710



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	0,5FS10	50

Weight / *вес прим.:* 8,0 kg

EPRO Gallspach GmbH	Date / *Дата*	Tester / Испытатель
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37	12.09.13	

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	3	*EPRO-№:* 3130473
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2711 - 2712

Customer / Заказчик: **ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:* **750 - 1000 - 1500** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:* 0,72 / 3		Sec. / *вторичная :* **5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц	Burden / *Номин. нагрузка:* **50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:* E			Class / *Класс точности:* **5P**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц	OCF / Кратн.насыщ.: **20**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц	Ext. / *Номин. Коэфф-т:* **120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*		Standard / *Стандарт:* **GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*		Core / Сердечник : **1**

Prim. A	Sec. A	IN %	Core Серд.	Terminal Терминал	Сер. номер:→ VA	cos.ß	2711 F%	2711 ϑ′	2712 F%	2712 ϑ′								
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,12	+ 2,1	- 0,11	+ 2,3								
		100					- 0,13	+ 2,1	- 0,11	+ 2,2								
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,23	+ 4,5	- 0,23	+ 4,2								
		100					- 0,24	+ 4,7	- 0,24	+ 4,4								
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,40	+ 6,9	- 0,40	+ 6,6								
		100					- 0,42	+ 7,3	- 0,41	+ 6,8								

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	20	0,42	242,9	0,058	0,06										
1000 // 5 A	1	20	0,28	228,3	0,116	0,12										
750 // 5 A	1	20	0,20	220,0	0,250	0,25	0,232	0,23								
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1
epro
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	12.09.2013	

1134108 15/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 473

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,51
1000 // 5	200	S1 - S3	0,34
750 // 5	150	S1 - S2	0,24

U_{KN} [V] 408,48

I_{KN} [A] 0,1064

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2711

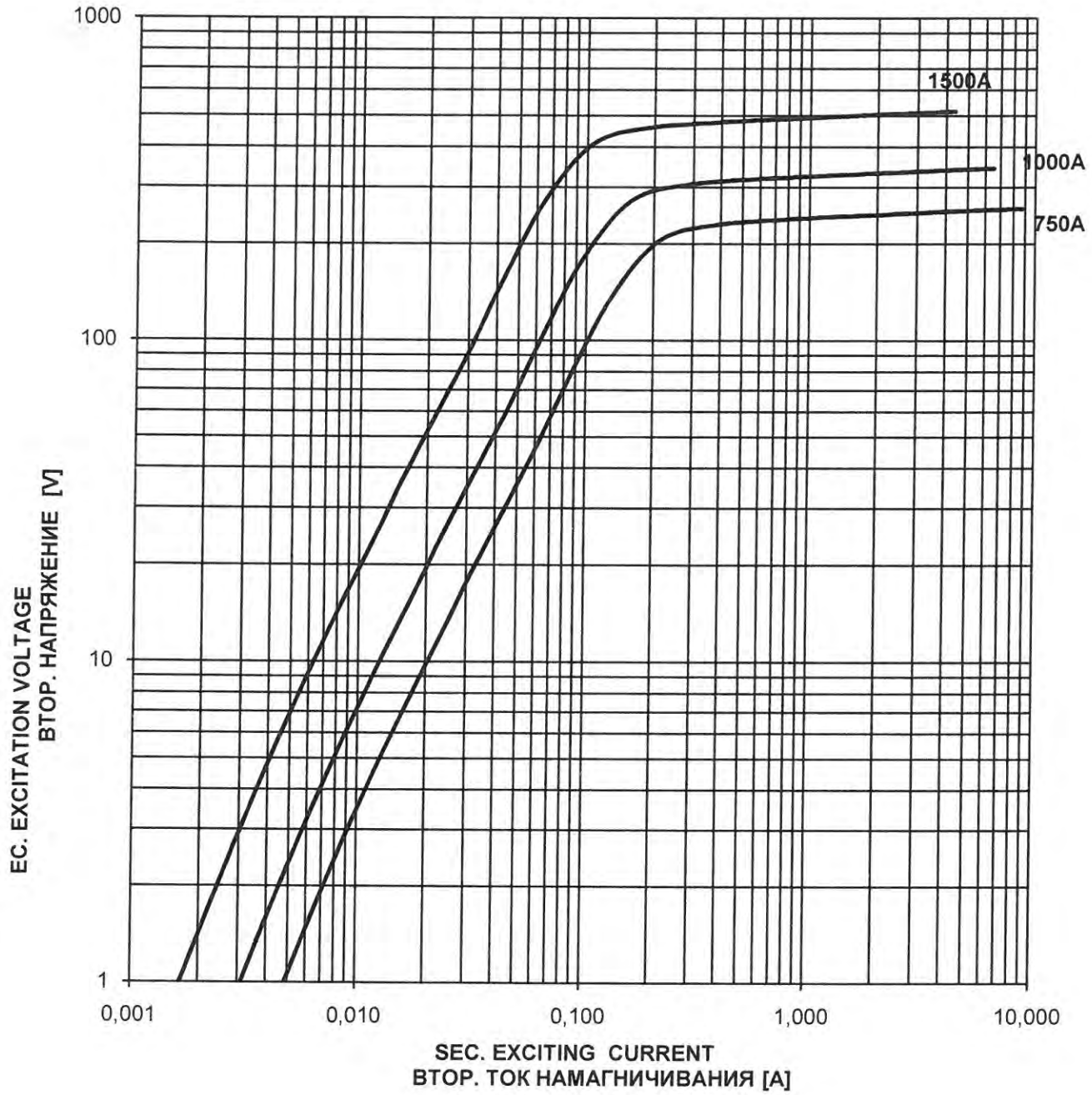
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 1500 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 5P20



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
09.09.2013	H.Stritzinger

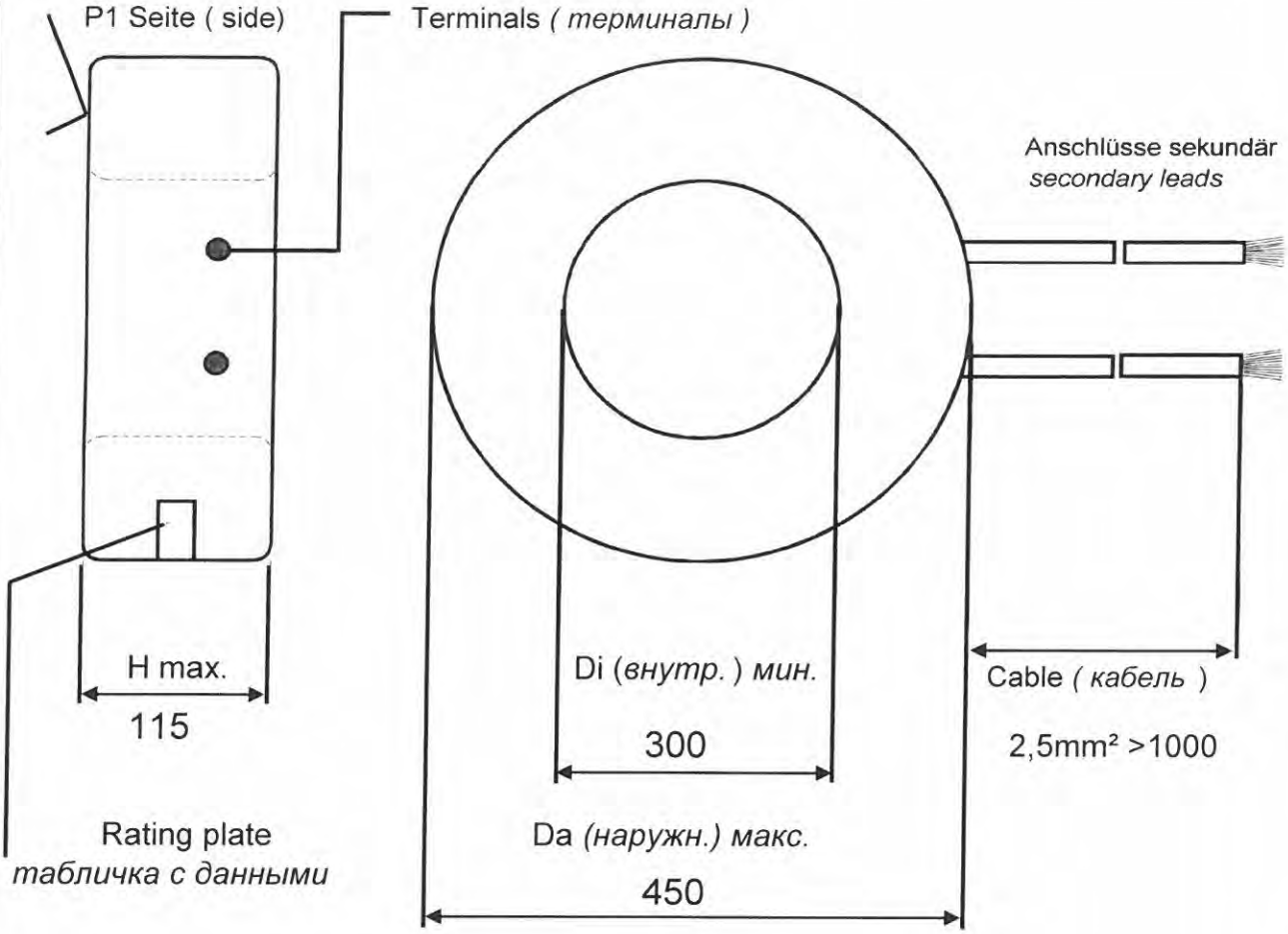
BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130473**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2711

\- 3/13/2712



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	5P20	50

Weight / *вес прим.:* 40,0 kg

EPRO Gallspach GmbH	Date / *Дата*	Tester / Испытатель
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37	12.09.13	

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	4	***EPRO-№:*** **3130474**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2713

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**		
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3	
I therm: 60,0 kA	I dyn: 120,0 kA	50 Гц	
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E		
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц	
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц	
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*		
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*		

Primäry / *первичная:*	**1000**	**A**
Sec. / *вторичная :*	**2**	**A**
Burden / *Номин. нагрузка:*	**15**	**VA**
Class / *Класс точности:*	**1**	
OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**	
Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**	
Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**	
Core / Сердечник :	**1**	

Prim. A	Sec. A	IN %	Core Серд.	Terminal Терминал	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2713 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1000	2	*120*	1	S1 - S2	15	0,8	- 0,06	+ 13,1										
		100					- 0,09	+ 14,4										
		20					- 0,41	+ 24,9										
		5					- 0,83	+ 34,8										
		100			3,75	0,8	+ 0,31	+ 11,6										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1000 // 2 A	1	-	0,55	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

FB.0012.1

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	12.09.2013	

1134108 18/89

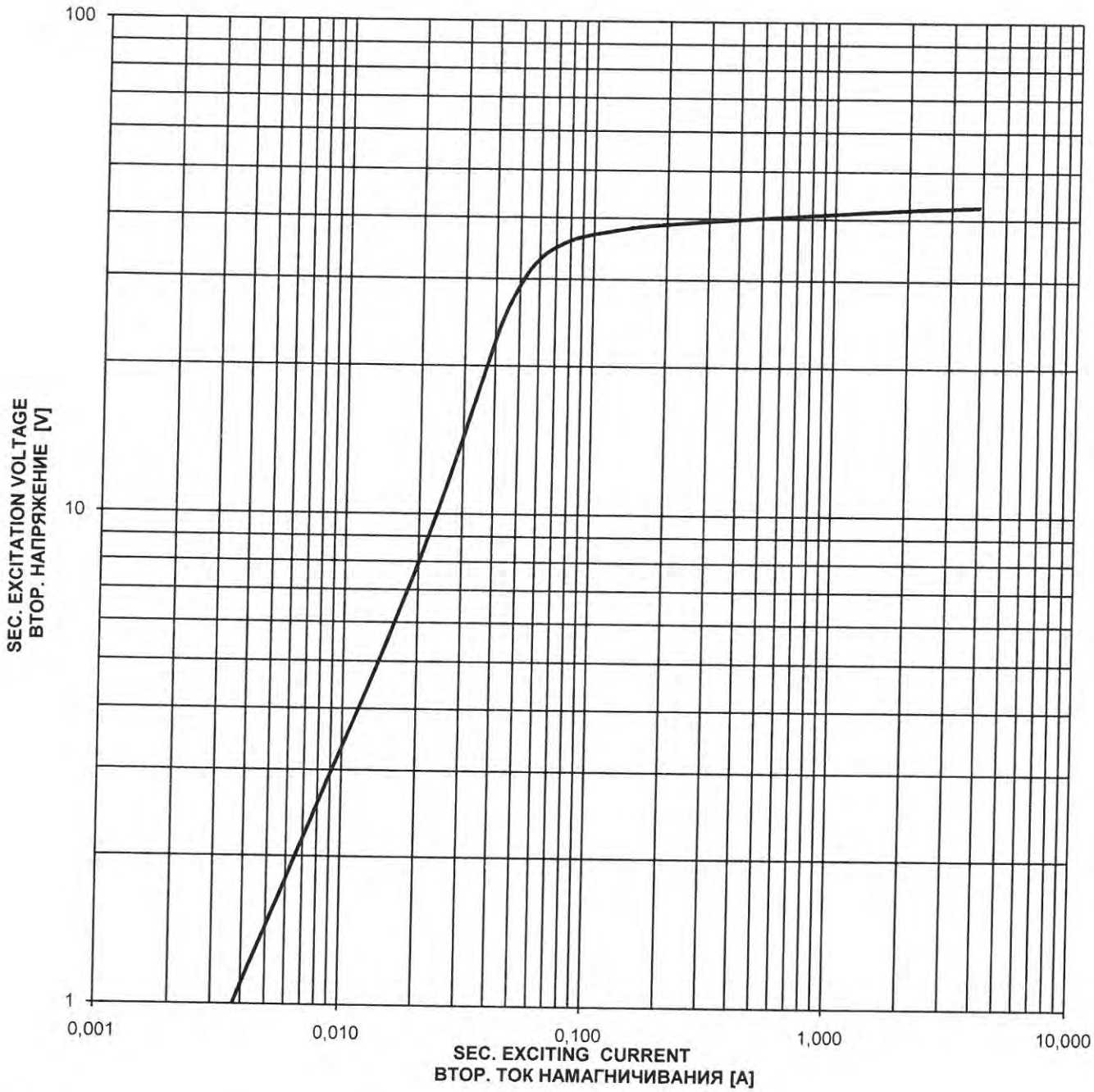
CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 474

Style / *Тип :*	JR 0,5	Burden / *Номин. нагрузка:*	15 VA
Serial Nr. / *Сер. номер:*	3/13/2713	Ratio / *перед.отнош.:*	1000 // 2 A
Core / Сердечник :	S1 - S2		
Class / *Класс точности:*	1 FS10	OCF / Кратн.насыщ.:	
Frequency / *Частота:*	50 Hz	at 75°C / втор. при *75°C:*	0,67 Ohm
U_{KN} [V]	33,3		
I_{KN} [A]	0,0627		



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

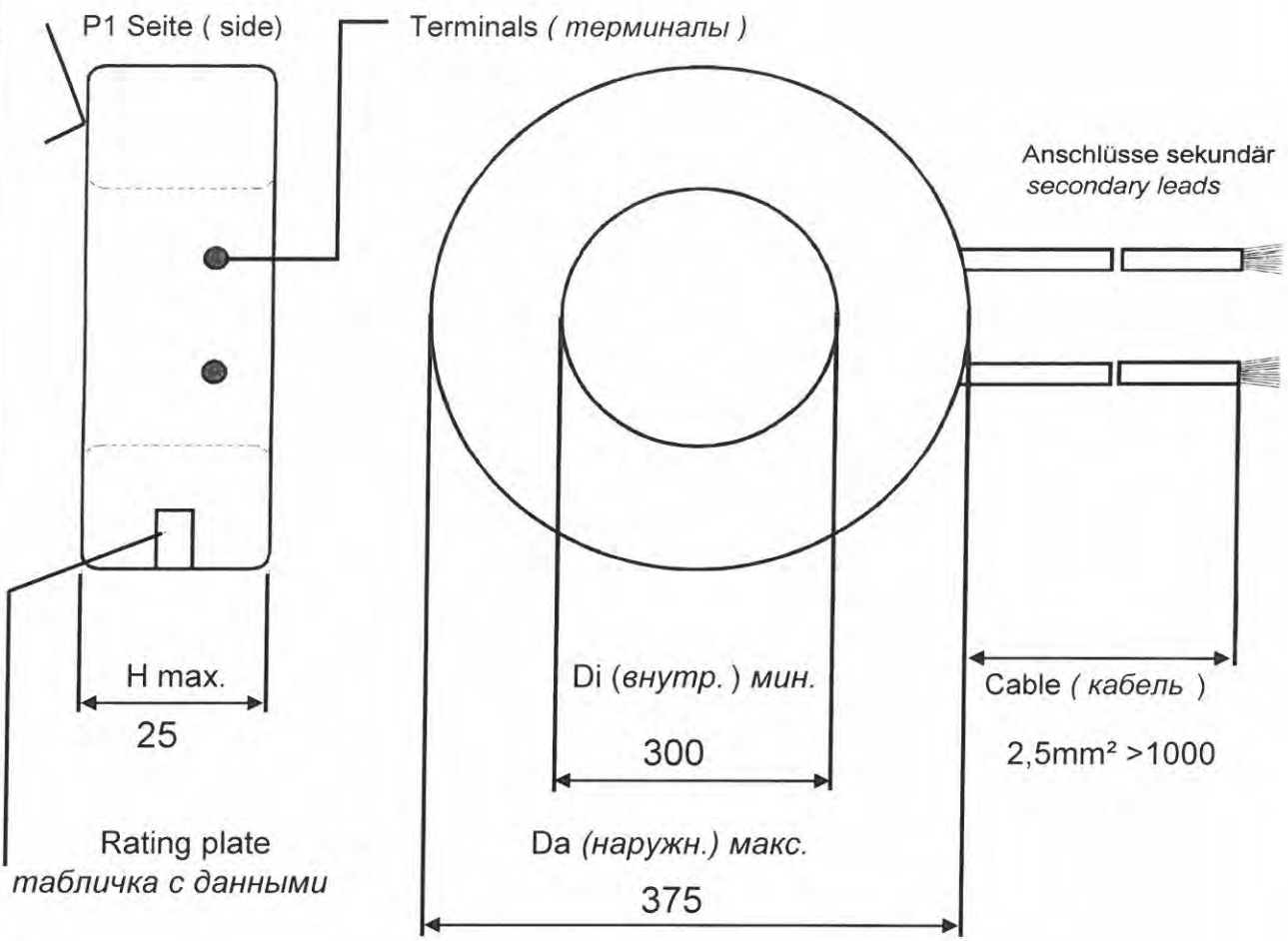
Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
09.09.2013	H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130474**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2713



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2	1000 // 2	1FS10	15

Weight / *вес прим.:* 3,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 12.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	5	***EPRO-№:*** **3130475**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2714

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**		Primäry / *первичная:*	**1000**	**A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3	Sec. / *вторичная :*	**1**	**A**
I therm: 60,0 kA	I dyn: 120,0 kA	50 Гц	Burden / *Номин. нагрузка:*	**15**	**VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E		Class / *Класс точности:*	**1**	
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц	OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**	
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц	Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**	
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*		Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**	
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*		Core / Сердечник :	**1**	

Prim. A	Sec. A	IN %	Core Серд.	Terminal Терминал	Сер. номер:→ VA	cos.ß	2714 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1000	1	*120*	1	S1 - S2	15	0,8	- 0,21	+ 12,0										
		100					- 0,24	+ 13,3										
		20					- 0,53	+ 22,8										
		5					- 0,94	+ 21,6										
		100			3,75	0,8	+ 0,36	+ 8,7										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1000 // 1 A	1	-	1,91	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

FB.0012.1

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	12.09.2013	h.

1134108 21/89

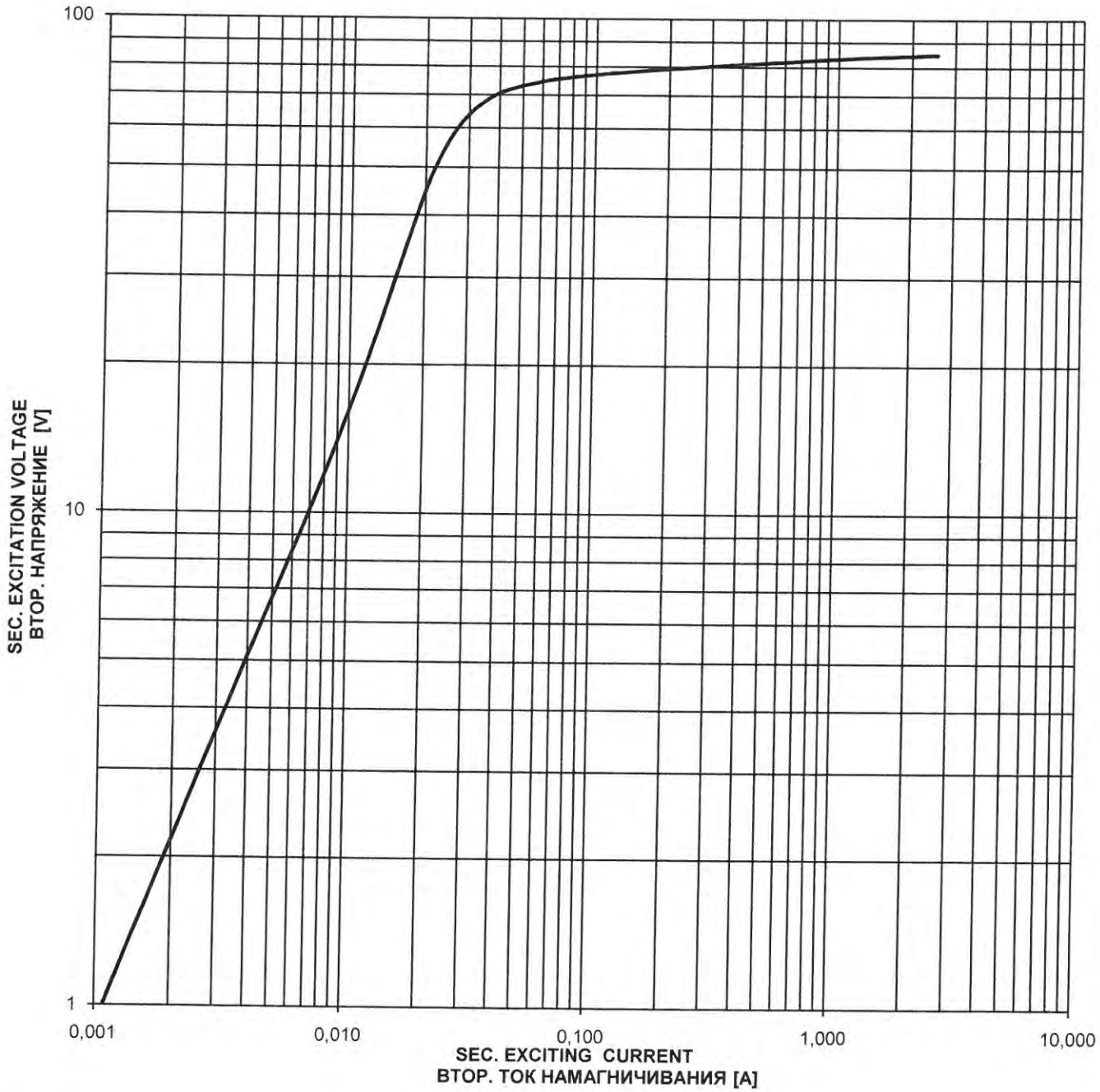
CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 475

Style / *Тип :*	JR 0,5	Burden / *Номин. нагрузка:*	15 VA
Serial Nr. / *Сер. номер:*	3/13/2714	Ratio / *перед.отнош.:*	1000 // 1 A
Core / Сердечник :	S1 - S2		
Class / *Класс точности:*	1 FS10	OCF / Кратн.насыщ.:	2,33 Ohm
Frequency / *Частота:*	50 Hz	at 75°C / втор. при *75°C:*	
U_{KN} [V]	66,0		
I_{KN} [A]	0,0323		



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

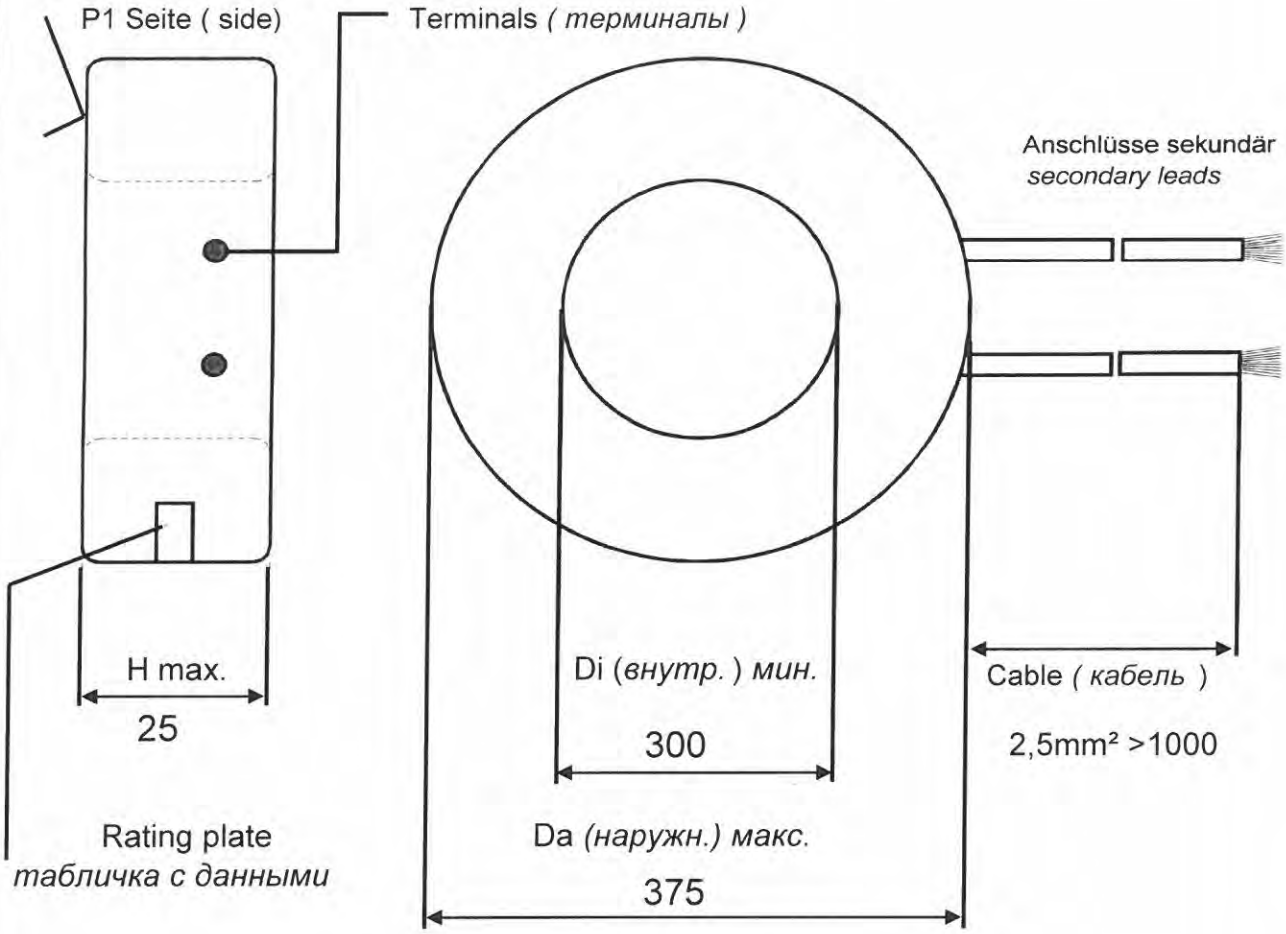
Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
09.09.2013	H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130475**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2714



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2	1000 // 1	1FS10	15

Weight / *вес прим.:* 3,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 12.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	6	***EPRO-№:*** **3130476**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2715

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**1000 - 1500 - 2000** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,2S**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	In %	Core Серд.	Terminal Терминал	*Сер. номер:*→ VA	cos.ß	2715 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1

EPRO Gallspach GmbH

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	16.09.2013	h.

1134108 24/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	6	*EPRO-№:* 3130476
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2715

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2715 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
2000	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,02	0,0										
		100					- 0,02	0,0										
		20					- 0,05	+ 0,7										
		5					- 0,06	+ 2,3										
		1					- 0,07	+ 3,3										
		100			12,5	0,8	- 0,01	+ 0,2										
1500	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,04	0,0										
		100					- 0,04	0,0										
		20					- 0,07	+ 0,8										
		5					- 0,11	+ 3,5										
		1					- 0,11	+ 5,6										
		100			12,5	0,8	- 0,02	+ 0,1										
1000	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,08	+ 0,1										
		100					- 0,08	0,0										
		20					- 0,14	+ 1,0										
		5					- 0,23	+ 5,4										
		1					- 0,26	+ 12,0										
		100			12,5	0,8	- 0,04	+ 0,3										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
2000 // 5 A	1	-	0,25	-												
1500 // 5 A	1	-	0,19	-												
1000 // 5 A	1	-	0,12	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
2	16.09.2013	h.

1134108 25/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 476

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
2000 // 5	400	S1 - S4	0,31
1500 // 5	300	S1 - S3	0,23
1000 // 5	200	S1 - S2	0,15

U_{KN} [V] 39,73

I_{KN} [A] 0,0051

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2715

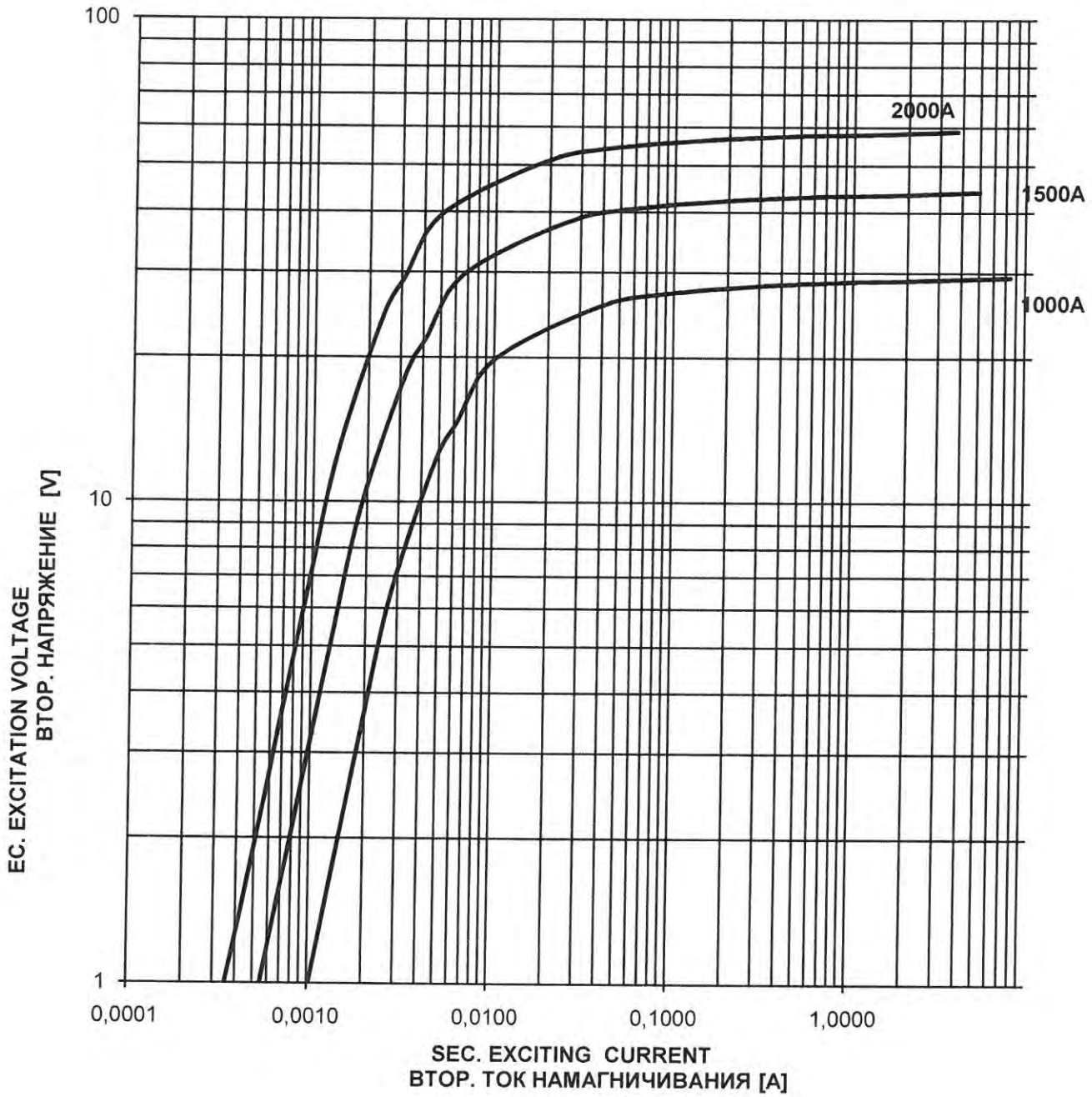
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 2000 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 0,2S FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
11.09.2013	H.Stritzinger

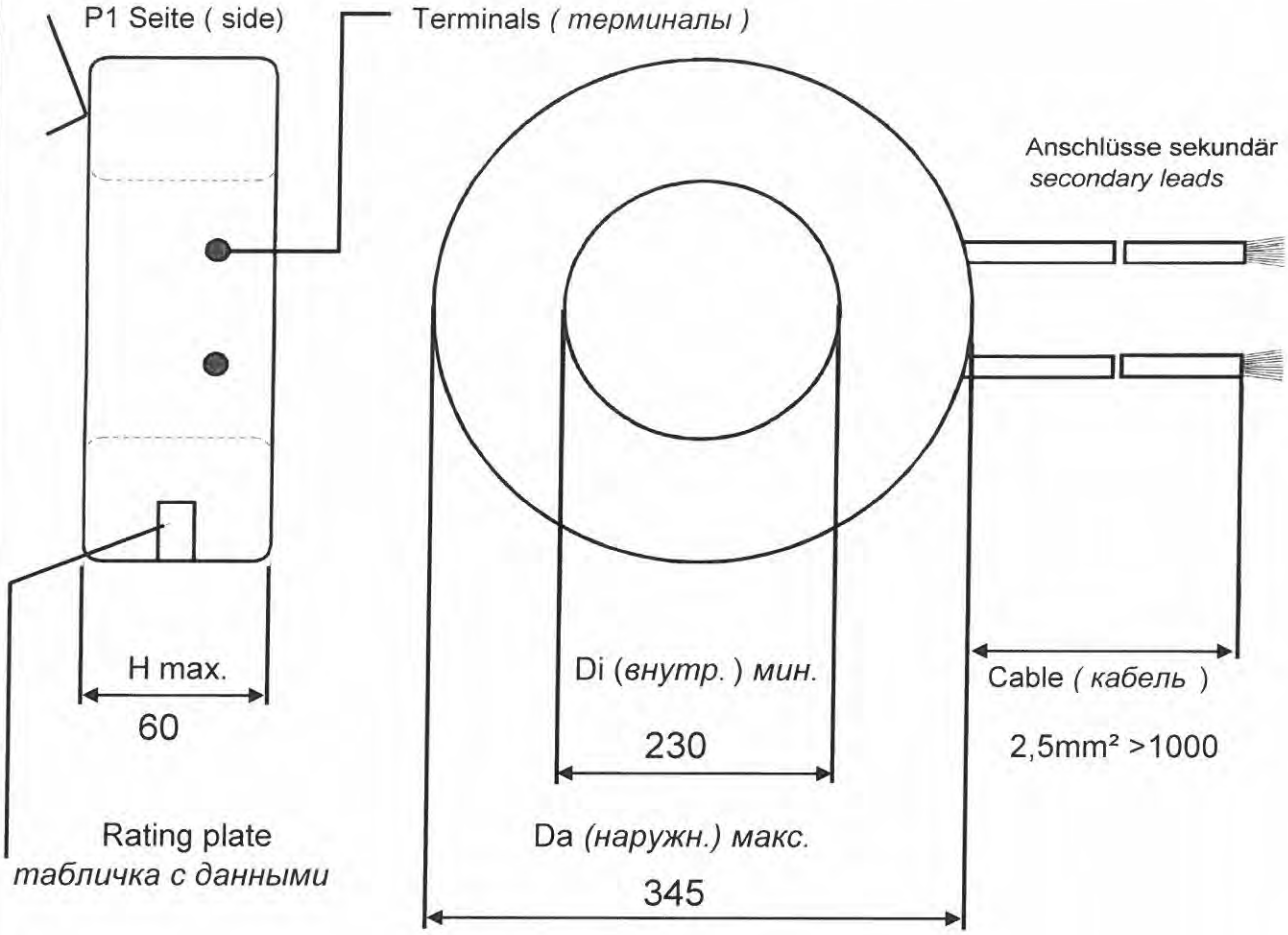
BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130476**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2715

-



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	1000 - 1500 - 2000 // 5	0,2SFS10	50

Weight / *вес прим.:* 7,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 17.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	7	***EPRO-№:*** **3130477**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2716

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**1000 - 1500 - 2000** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,5**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	In %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2716 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	16.09.2013	

1134108 28/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	7	**EPRO-№:** **3130477**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2716

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2716 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
2000	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	+ 0,12	+ 3,1												
		100					+ 0,15	+ 1,5												
		20					+ 0,12	+ 2,2												
		5					+ 0,09	+ 4,3												
		100			12,5	0,8	+ 0,21	+ 0,8												
1500	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	+ 0,14	+ 3,5												
		100					+ 0,16	+ 2,2												
		20					+ 0,13	+ 2,0												
		5					+ 0,08	+ 5,4												
		100			12,5	0,8	+ 0,27	+ 0,8												
1000	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,08	+ 12,2												
		100					0,00	+ 10,4												
		20					+ 0,09	+ 2,6												
		5					- 0,03	+ 9,3												
		100			12,5	0,8	+ 0,37	+ 1,0												

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
2000 // 5 A	1	-	0,25	-												
1500 // 5 A	1	-	0,19	-												
1000 // 5 A	1	-	0,12	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

1134108 29/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 477

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
2000 // 5	400	S1 - S4	0,31
1500 // 5	300	S1 - S3	0,23
1000 // 5	200	S1 - S2	0,15

U_{KN} [V] 51,09

I_{KN} [A] 0,0664

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2716

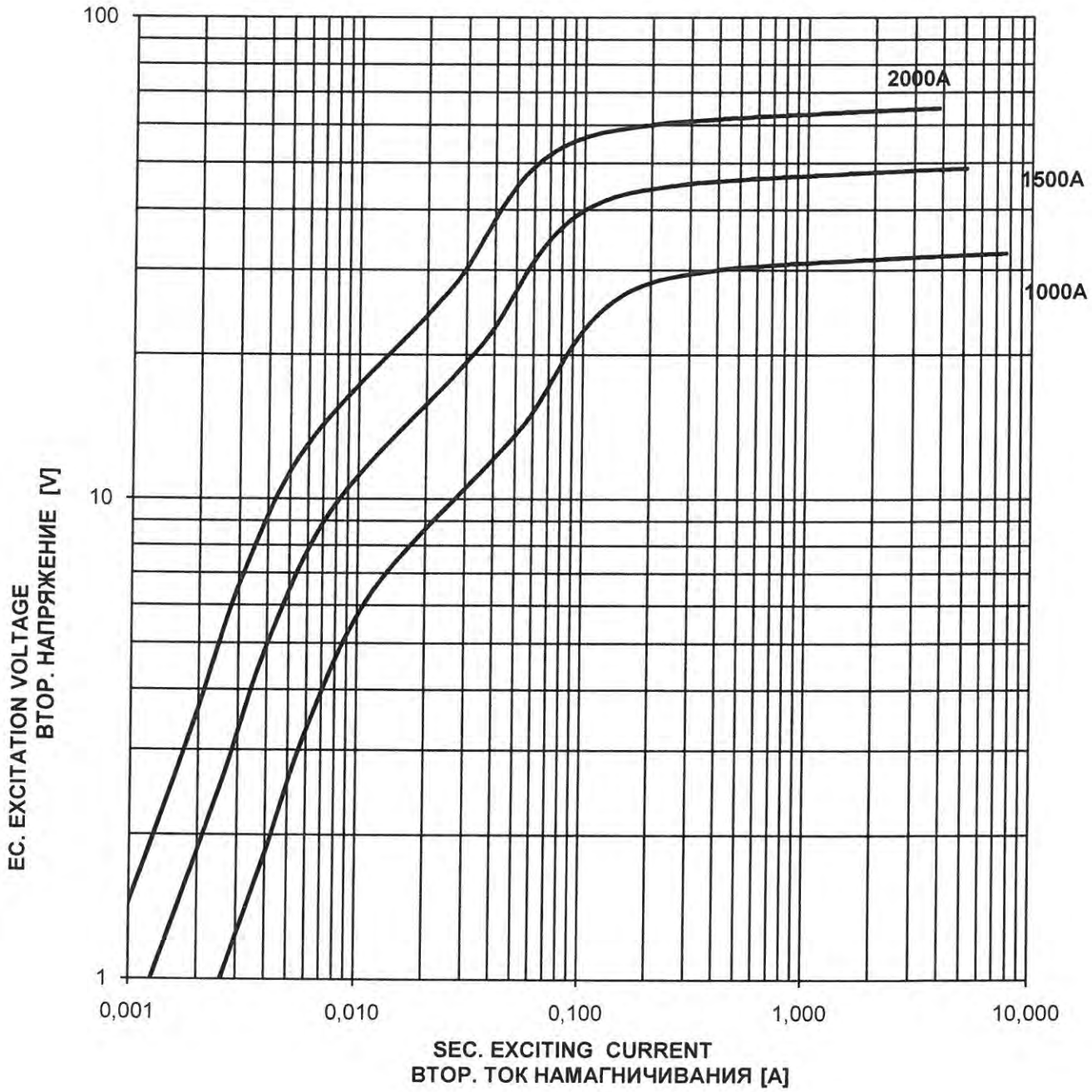
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 2000 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 0,5 FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

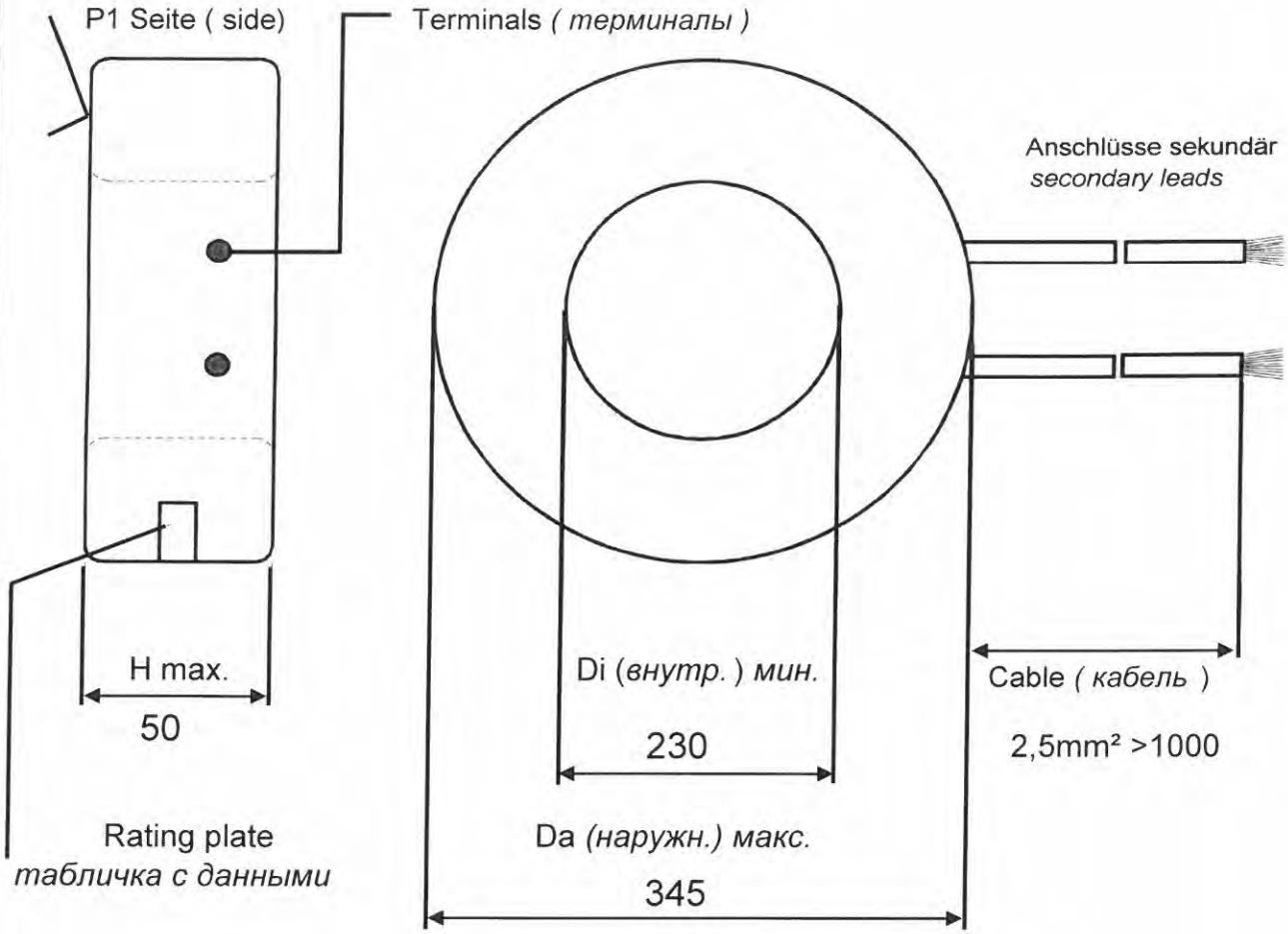
Date / *Дата* 11.09.2013

Tester / *Испытатель* H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130477**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2716



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	1000 - 1500 - 2000 // 5	0,5FS10	50

Weight / *вес прим.:* 7,0 kg

EPRO Gallspach GmbH	Date / *Дата*	Tester / Испытатель
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37	17.09.13	

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	8	***EPRO-№:*** **3130478**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2717 - 2718

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**1000 - 1500 - 2000** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 60,0 kA	I dyn: 120,0 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**5P**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**20**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim.	Sec.	I_N	Core	Terminal	*Сер. номер:→*		2717		2718									
A	A	%	*Серд.*	*Терминал*	VA	cos.ß	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
2000	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,06	+ 1,2	- 0,06	+ 1,1								
		100					- 0,06	+ 1,3	- 0,06	+ 1,2								
1500	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,11	+ 2,1	- 0,11	+ 1,9								
		100					- 0,12	+ 2,2	- 0,12	+ 2,1								
1000	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,22	+ 3,9	- 0,22	+ 3,5								
		100					- 0,23	+ 4,1	- 0,23	+ 3,6								

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
2000 // 5 A	1	20	0,50	251,5	0,033	0,03										
1500 // 5 A	1	20	0,37	237,7	0,051	0,05										
1000 // 5 A	1	20	0,24	224,1	0,149	0,15	0,144	0,14								
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

epro FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	11.09.2013	h.

1134108 32/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 478

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
2000 // 5	400	S1 - S4	0,61
1500 // 5	300	S1 - S3	0,45
1000 // 5	200	S1 - S2	0,29

U_{KN} [V] 409,34

I_{KN} [A] 0,0551

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2717

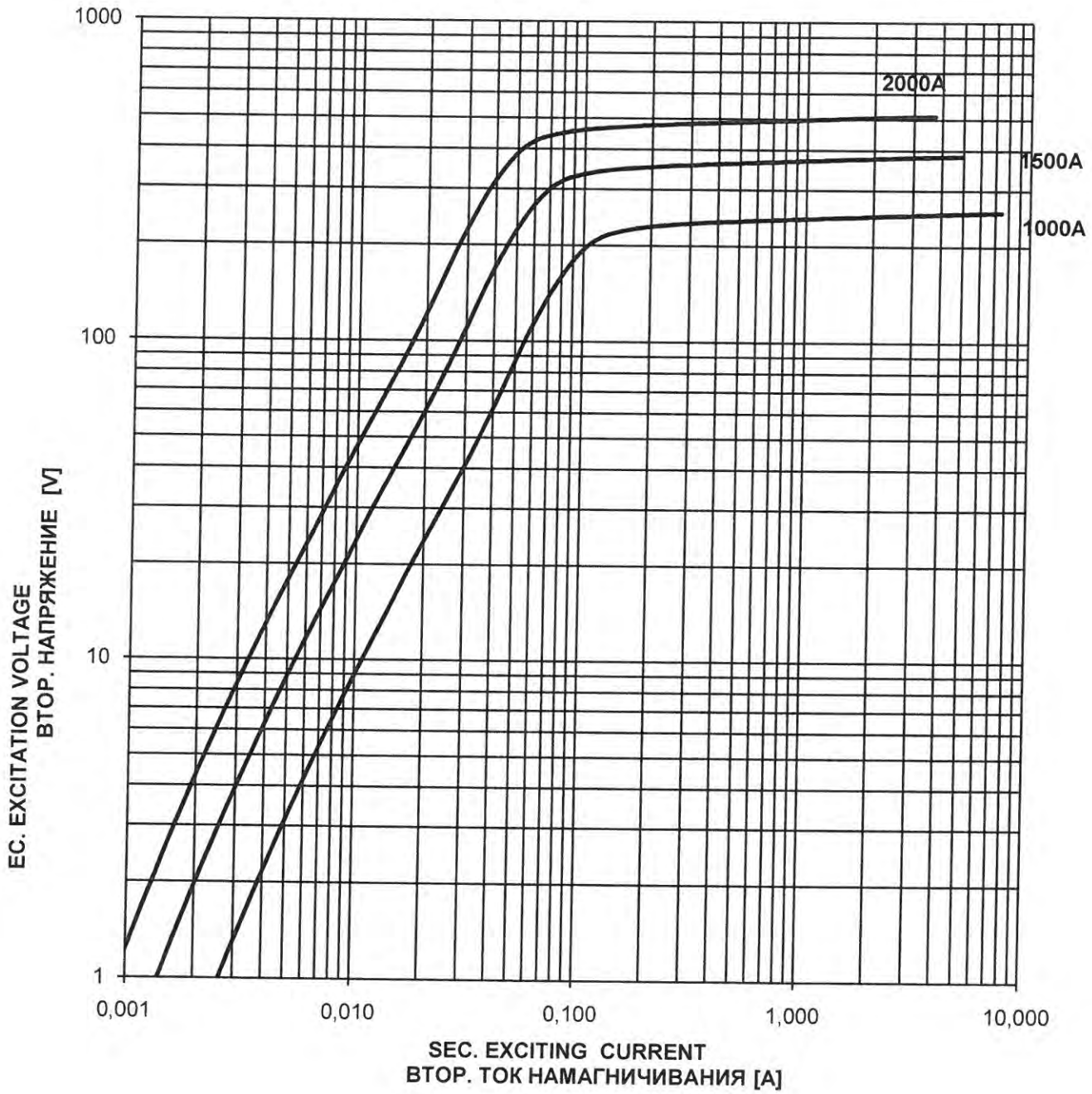
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 2000 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 5P20



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата* 11.09.2013

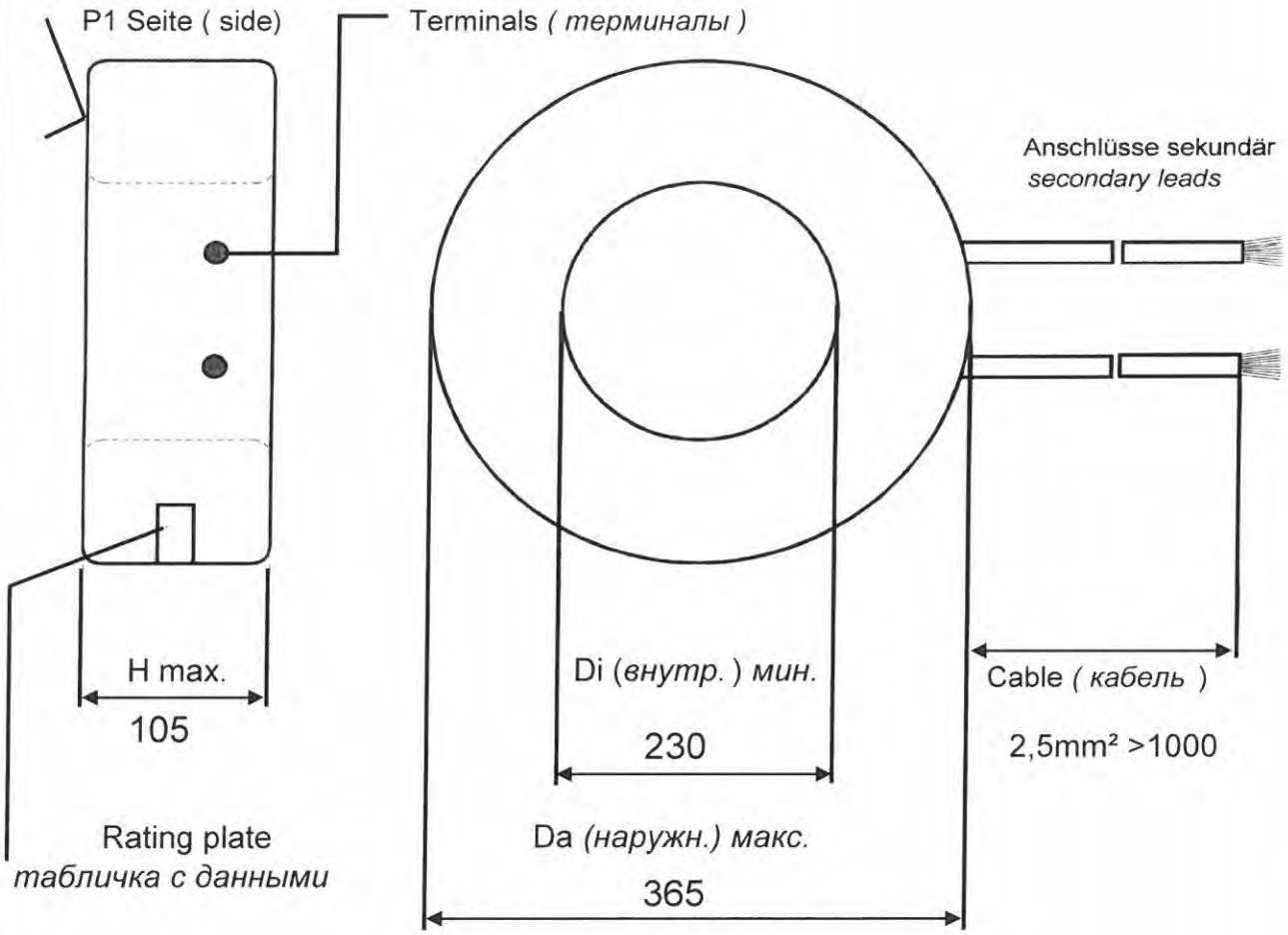
Tester / *Испытатель* H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130478**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2717

\- 3/13/2718



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	1000 - 1500 - 2000 // 5	5P20	50

Weight / *вес прим.:* 26,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 11.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	9	***EPRO-№:*** **3130479**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2719

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**1000** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**1** **A**
I therm: 60,0 kA	I dyn: 120,0 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**15** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**1**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	IN %	Core Серд.	Terminal Терминал	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2719 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1000	1	*120*	1	S1 - S2	15	0,8	- 0,16	+ 6,4										
		100					- 0,19	+ 7,2										
		20					- 0,41	+ 13,5										
		5					- 0,84	+ 21,9										
		100			3,75	0,8	+ 0,20	+ 5,0										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1000 // 1 A	1	-	2,00	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

FB.0012.1

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	16.09.2013	h.

1134108 35/89

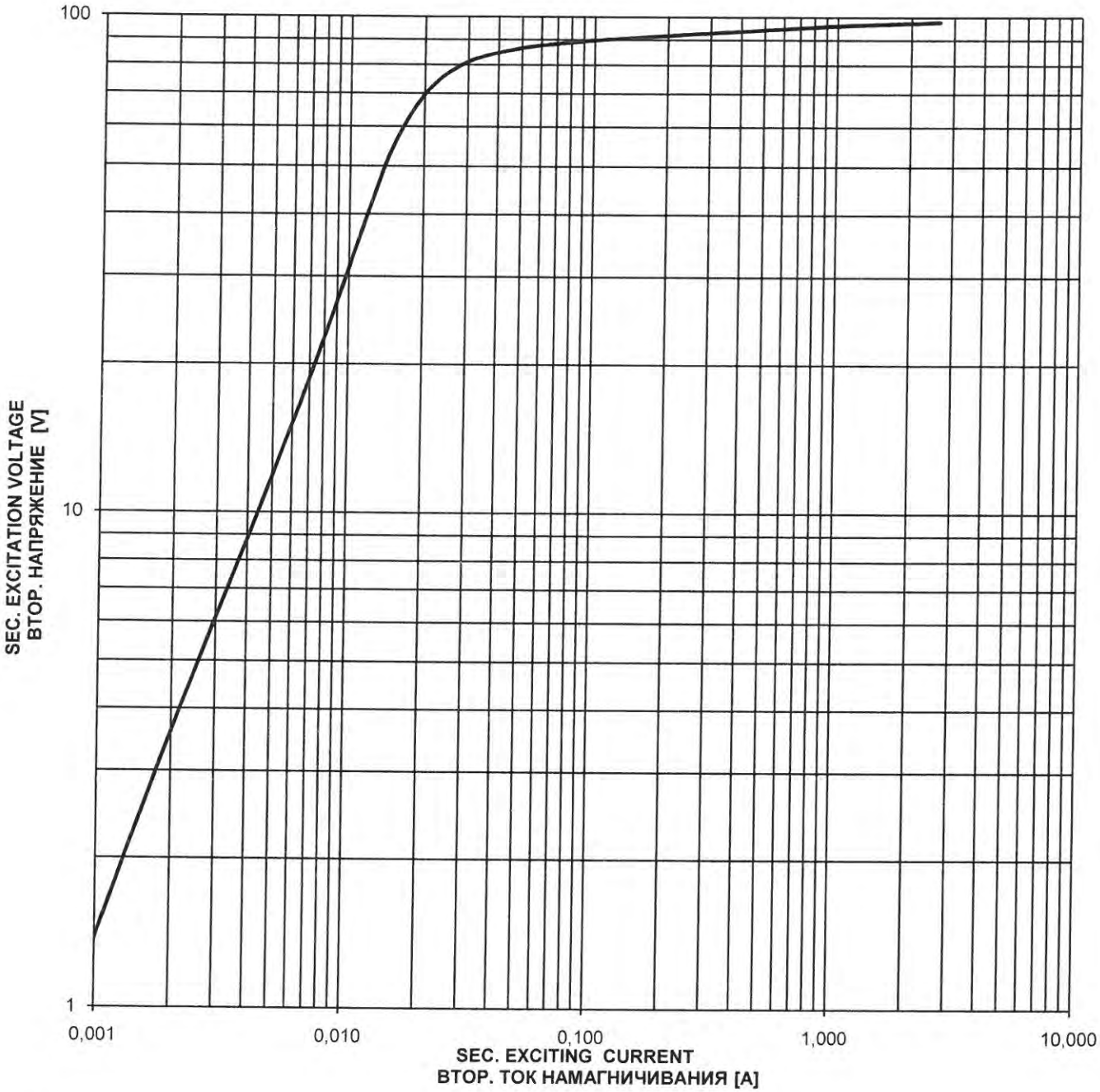
CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 479

Style / *Тип :*	JR 0,5	Burden / *Номин. нагрузка:*	15 VA
Serial Nr. / *Сер. номер:*	3/13/2719	Ratio / *перед.отнош.:*	1000 // 1 A
Core / Сердечник :	S1 - S2		
Class / *Класс точности:*	1 FS10	OCF / Кратн.насыщ.:	
Frequency / *Частота:*	50 Hz	at 75°C / втор. при *75°C:*	2,44 Ohm
U_{KN} [V]	75,8		
I_{KN} [A]	0,0241		



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

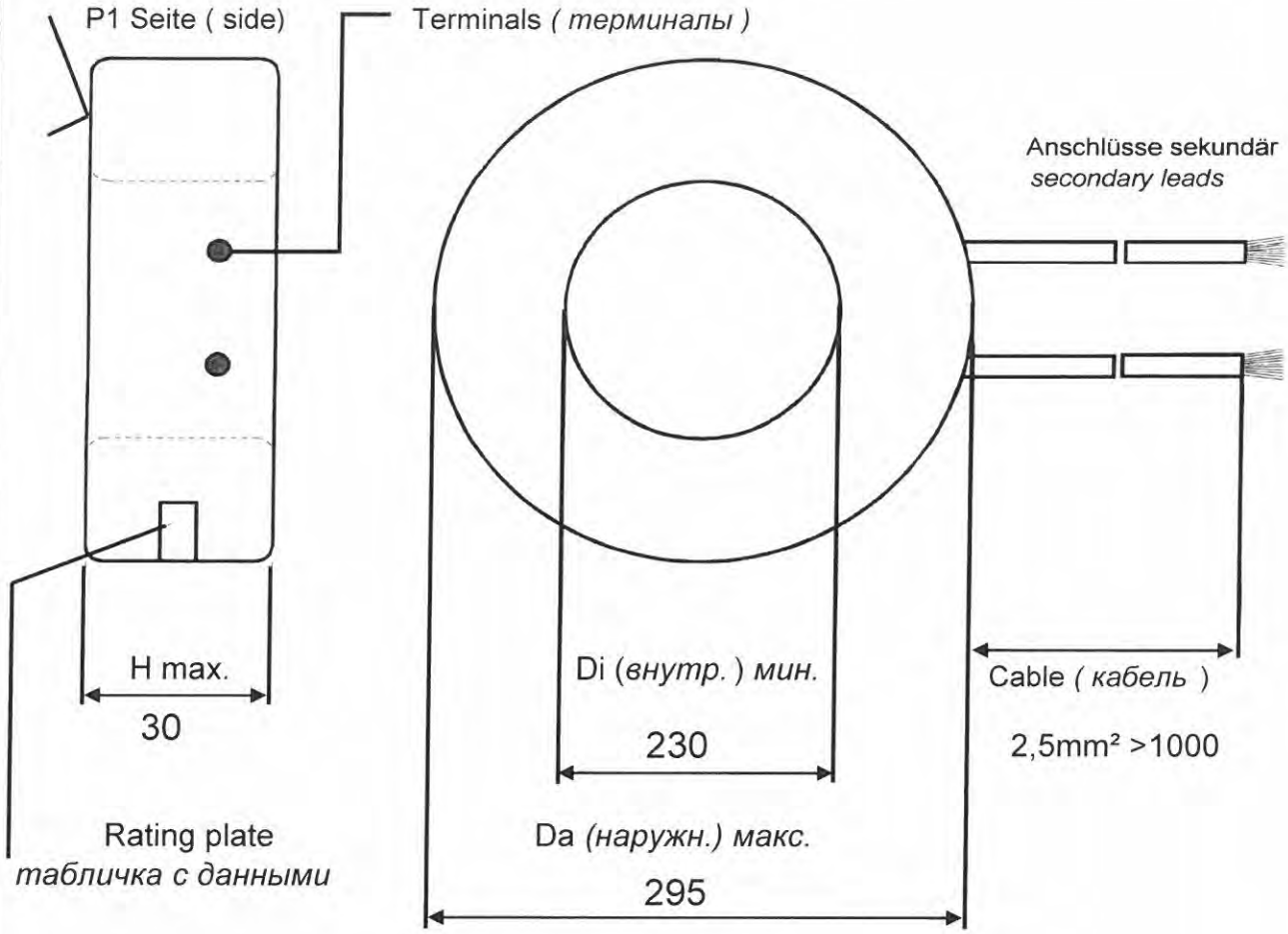
Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
09.09.2013	H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130479**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2719



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2	1000 // 1	1FS10	15

Weight / *вес прим.:* 3,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 16.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	10	*EPRO-№:* 3130480
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2720

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**750 - 1000 - 1500** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,2S**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	In %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2720 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

epro FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	16.09.2013	h.

1134108 38/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	10	*EPRO-№:* 3130480
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2720

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2720 F%	2720 ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,04	+ 0,6										
		100					- 0,05	+ 0,6										
		20					- 0,07	+ 1,4										
		5					- 0,11	+ 3,1										
		1					- 0,15	+ 7,0										
		100			12,5	0,8	- 0,02	+ 0,6										
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,06	+ 0,1										
		100					- 0,06	+ 0,1										
		20					- 0,11	+ 0,9										
		5					- 0,20	+ 3,8										
		1					- 0,30	+ 11,3										
		100			12,5	0,8	- 0,03	+ 0,3										
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,10	+ 0,2										
		100					- 0,10	+ 0,1										
		20					- 0,18	+ 1,0										
		5					- 0,32	+ 4,9										
		1					- 0,52	+ 16,9										
		100			12,5	0,8	- 0,05	+ 0,4										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	-	0,24	-												
1000 // 5 A	1	-	0,16	-												
750 // 5 A	1	-	0,11	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:* **2**

Date / *Дата :* 16.09.2013

Tester / *Испытатель:* h.

1134108 39/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 480

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,30
1000 // 5	200	S1 - S3	0,20
750 // 5	150	S1 - S2	0,13

U_{KN} [V] 46,58

I_{KN} [A] 0,0094

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2720

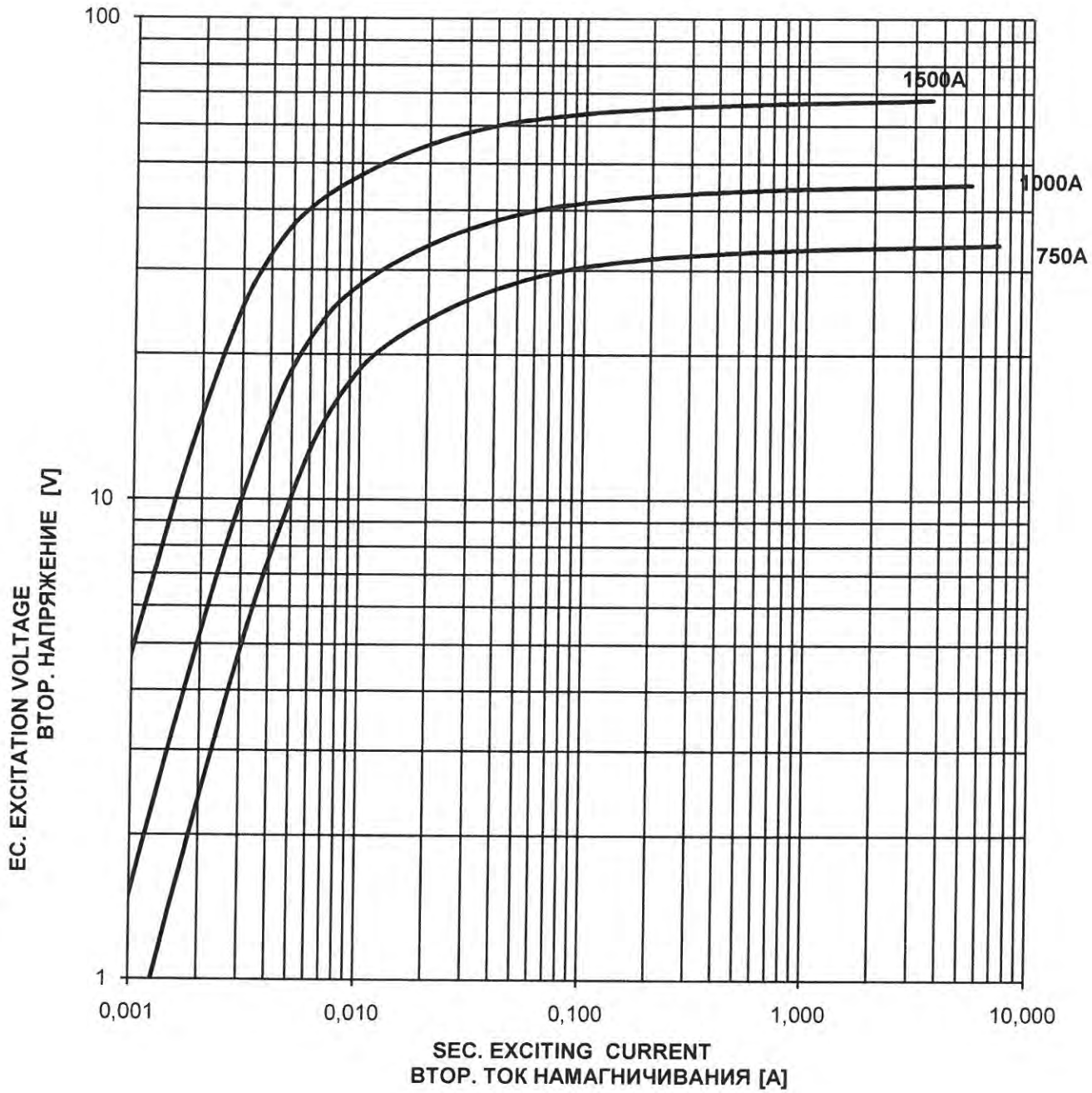
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 1500 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 0,2S FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

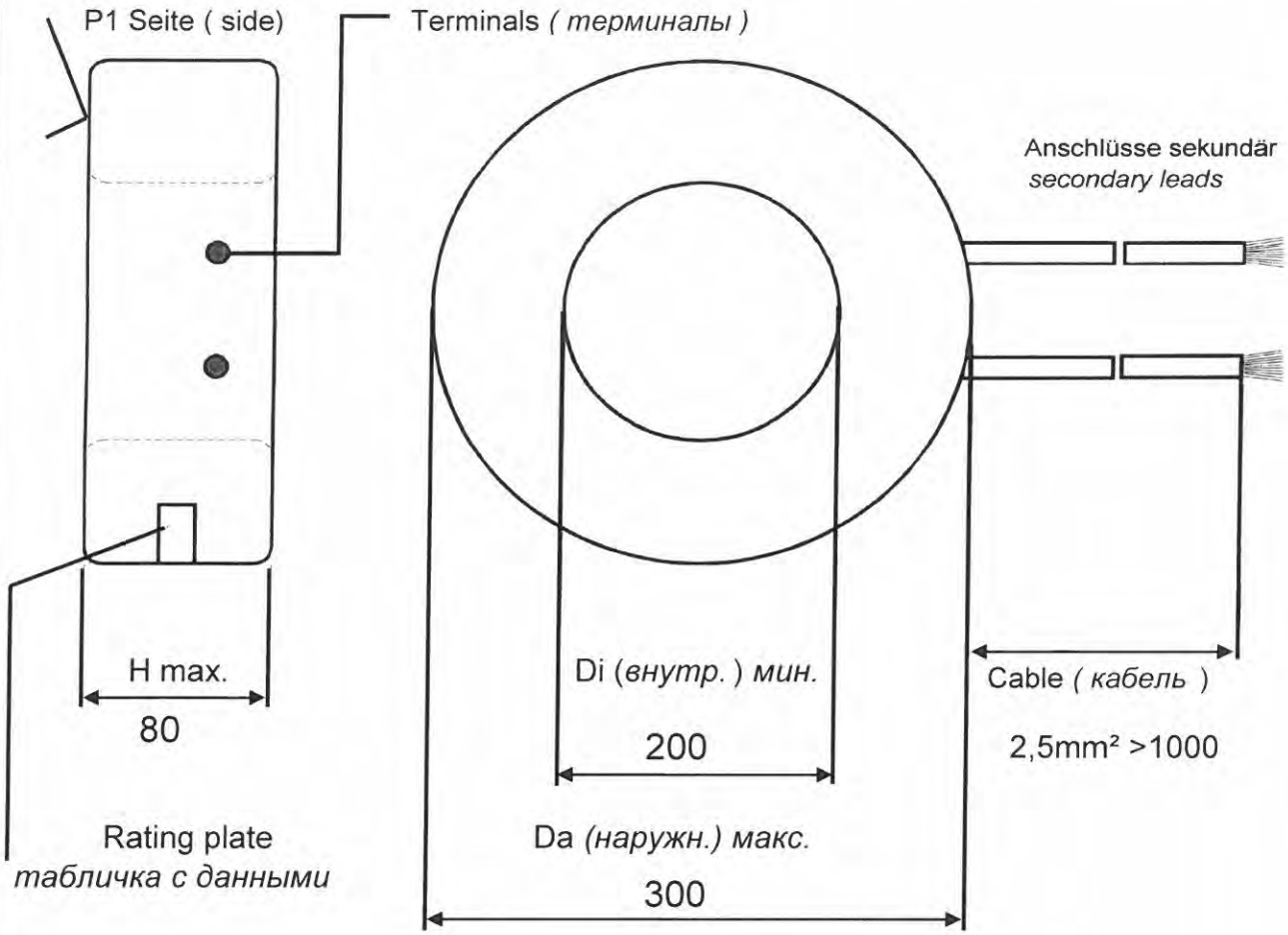
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
12.09.2013	H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130480**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2720



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	0,2SFS10	50

Weight / *вес прим.:* 8,0 kg

EPRO Gallspach GmbH
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 16.09.13

Tester / Испытатель

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	11	*EPRO-№:* **3130481**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2721

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**			Primäry / *первичная:*	**750 - 1000 - 1500** **A**
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3		Sec. / *вторичная :*	**5** **A**
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц		Burden / *Номин. нагрузка:*	**50** **VA**
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E			Class / *Класс точности:*	**0,5**
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц		OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц		Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*			Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*			Core / Сердечник :	**1**

Prim. A	Sec. A	IN %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	2721 F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	16.09.2013	h.

1134108 42/89

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./Заказ №: 4500494062	11	*EPRO-№:* 3130481
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2721

Prim.	Sec.	IN	Core	Terminal	*Сер. номер:→*		2721											
A	A	%	*Серд.*	*Терминал*	VA	cos.ß	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	+ 0,06	+ 0,7										
		100					+ 0,07	+ 0,3										
		20					+ 0,04	+ 1,3										
		5					0,00	+ 3,2										
		100			12,5	0,8	+ 0,13	+ 0,5										
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	0,00	+ 3,5										
		100					+ 0,02	+ 2,4										
		20					- 0,02	+ 2,1										
		5					- 0,10	+ 5,9										
		100			12,5	0,8	+ 0,17	+ 0,8										
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,19	+ 8,2										
		100					- 0,14	+ 6,9										
		20					- 0,11	+ 2,5										
		5					- 0,25	+ 8,5										
		100			12,5	0,8	+ 0,19	+ 1,1										

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	-	0,21	-												
1000 // 5 A	1	-	0,13	-												
750 // 5 A	1	-	0,10	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

1134108 43/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 481

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,25
1000 // 5	200	S1 - S3	0,16
750 // 5	150	S1 - S2	0,12

U_{KN} [V] 56,26

I_{KN} [A] 0,0592

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2721

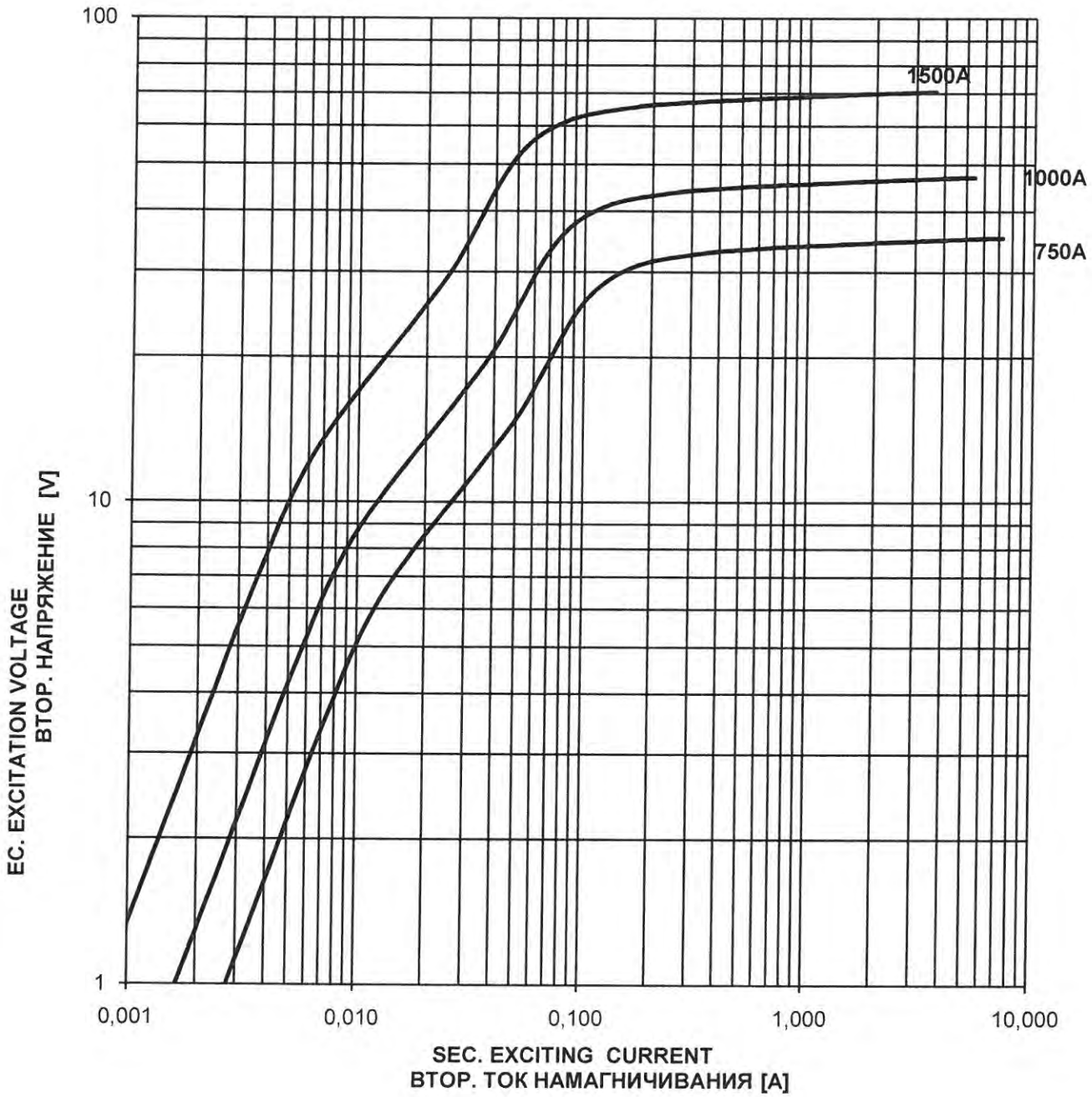
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 1500 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 0,5 FS10



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата* 12.09.2013

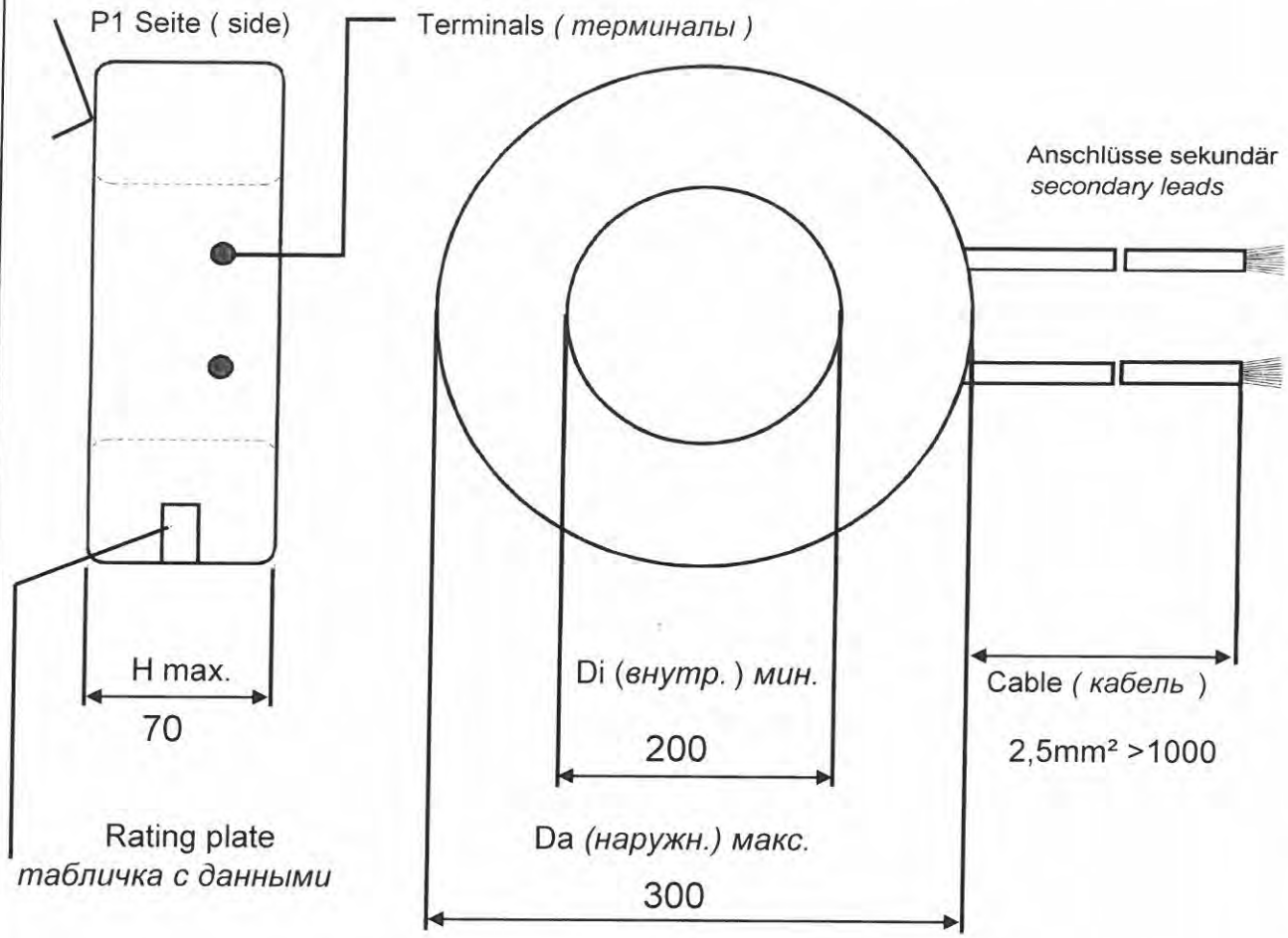
Tester / *Испытатель* H.Stritzinger

BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130481**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2721



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	0,5FS10	50

Weight / *вес прим.:* 8,0 kg

EPRO Gallspach GmbH	Date / *Дата*	Tester / Испытатель
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37	16.09.13	

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500494062	12	***EPRO-№:*** **3130482**
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 2722 - 2723

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**		
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3	
I therm: 45,0 kA	I dyn: 112,5 kA	50 Гц	
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E		
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц	
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц	
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*		
Over voltage inter turn test:	*GOST 7746-2001*		

Primäry / *первичная:*	**750 - 1000 - 1500**	**A**
Sec. / *вторичная :*	**5**	**A**
Burden / *Номин. нагрузка:*	**50**	**VA**
Class / *Класс точности:*	**5P**	
OCF / Кратн.насыщ.:	**20**	
Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**	
Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**	
Core / Сердечник :	**1**	

Prim. A	Sec. A	IN %	Core Серд.	Terminal Терминал	Сер. номер:→ VA	cos.ß	2722 F%	2722 ϑ′	2723 F%	2723 ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
1500	5	*120*	1	S1 - S4	50	0,8	- 0,08	+ 1,5	- 0,08	+ 1,4								
		100					- 0,08	+ 1,3	- 0,08	+ 1,4								
1000	5	*120*	1	S1 - S3	50	0,8	- 0,15	+ 2,9	- 0,15	+ 2,6								
		100					- 0,16	+ 3,1	- 0,15	+ 2,7								
750	5	*120*	1	S1 - S2	50	0,8	- 0,26	+ 4,9	- 0,26	+ 4,3								
		100					- 0,27	+ 5,1	- 0,27	+ 4,4								

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
1500 // 5 A	1	20	0,61	263,3	0,042	0,04										
1000 // 5 A	1	20	0,40	240,8	0,082	0,08										
750 // 5 A	1	20	0,30	230,3	0,220	0,22	0,188	0,19								
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

epro FB.0012.1
EPRO Gallspach GmbH
A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	13.09.2013	

1134108 46/89

CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 482

RATIO [A]	SEC. TURNS	SEC. TAPS	R75° [Ohm]
1500 // 5	300	S1 - S4	0,74
1000 // 5	200	S1 - S3	0,49
750 // 5	150	S1 - S2	0,37

U_{KN} [V] 411,13

I_{KN} [A] 0,0725

Style / *Тип :* JR 0,5

Serial Nr. / *Сер. номер:* 3/13/2722

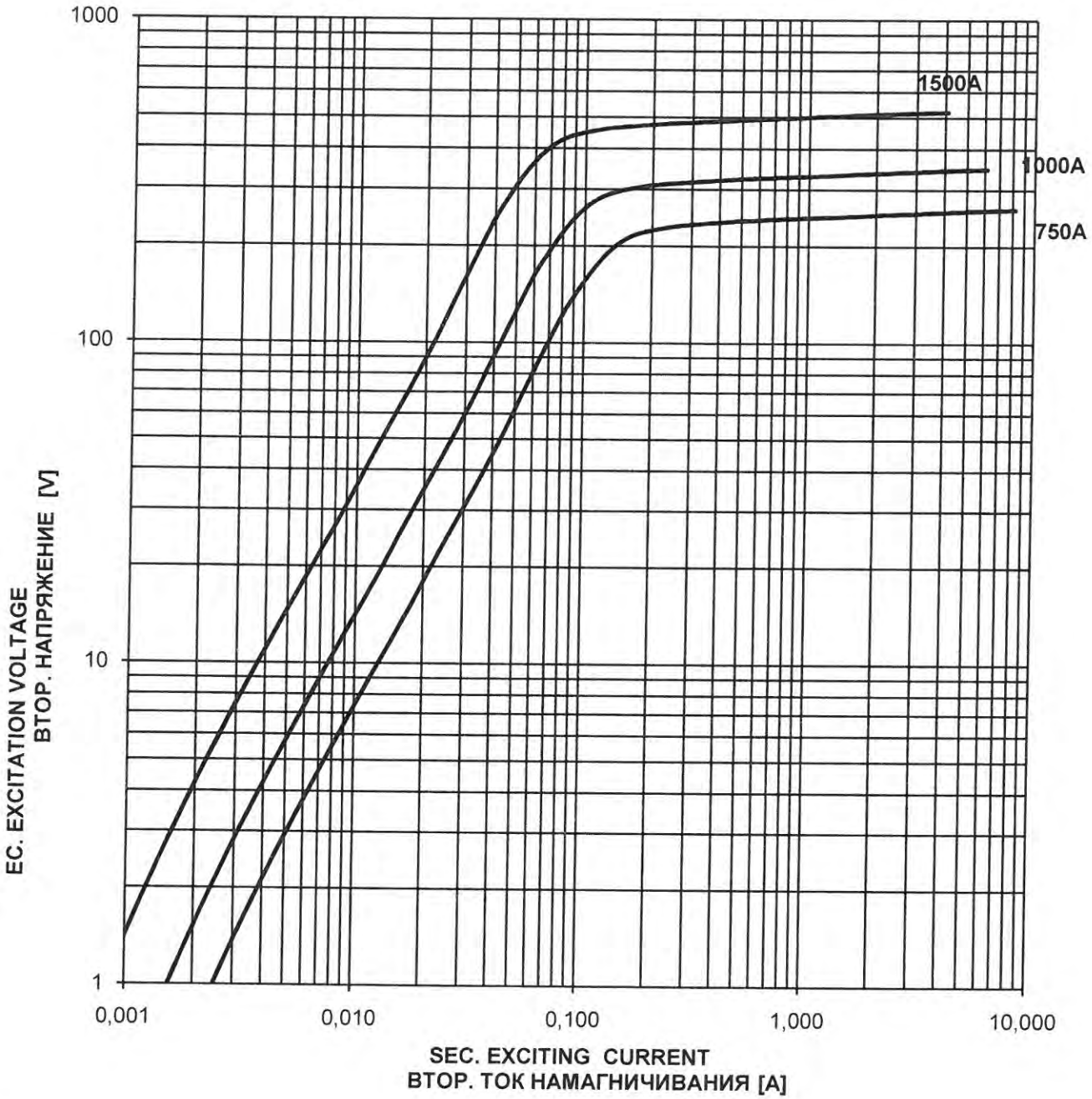
Frequency / *Частота:* 50 Hz

Prim. Current: 1500 A

Sec. Current: 5 A

Burden / *Номин. нагрузка:* 50 VA

Class / *Класс точности:* 5P20



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
09.09.2013	H.Stritzinger

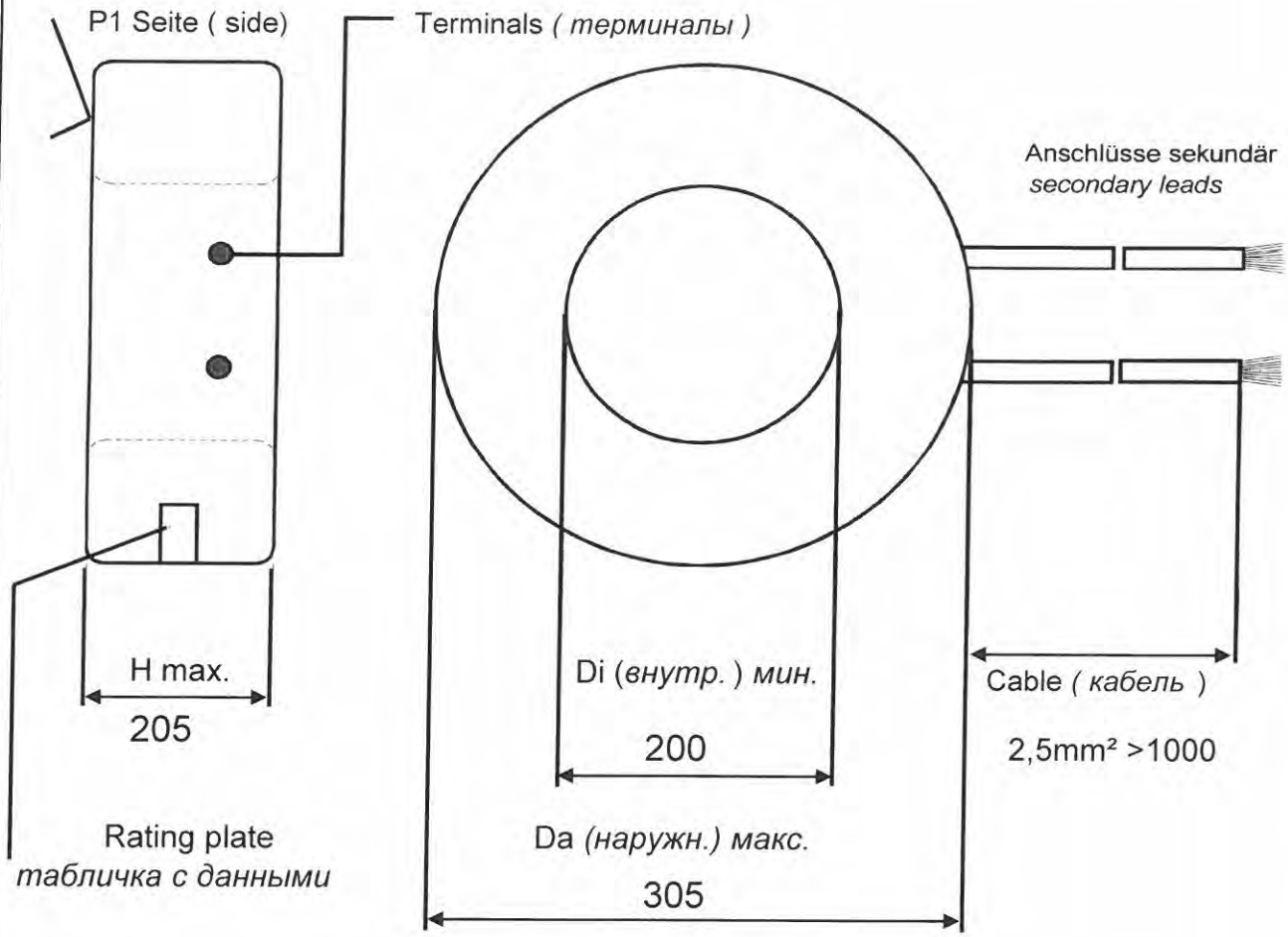
BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130482**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/2722

\- 3/13/2723



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2 - S3 - S4	750 - 1000 - 1500 // 5	5P20	50

Weight / *вес прим.:* 29,0 kg

EPRO Gallspach GmbH	Date / *Дата*	Tester / Испытатель
A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37	13.09.13	

TEST REPORT / *ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ*	Order no./*Заказ №:* 4500507173	1	*EPRO-№:* 3130645
Current Transformer / *Трансформатор Тока*	ABB Code: 10.1.2_3GD_ABB		Serial no:/ *Сер. номер:* 3 / 13 / 3549 - 3550

Customer / Заказчик:	**ABB Elta Ltd.**		
Type / Тип: JR 0,5	*Напряжение Системы:*	0,72 / 3	
I therm: 120,0 kA	I dyn: 120,0 kA	50 Гц	
Class of insulation / *Класс Изоляции:*	E		
Applied voltage /Исп./перв.	*кВ*	50 Гц	
Applied Voltage Test Sec.	*кВ*	50 Гц	
Исп.повыш.напряж.межвитк.изол./втор.	*50 Гц*		
Over voltage inter turn test:	*кВ при*		

Primäry / *первичная:*	**2700**	**A**
Sec. / *вторичная :*	**1**	**A**
Burden / *Номин. нагрузка:*	**15**	**VA**
Class / *Класс точности:*	**1**	
OCF / Кратн.насыщ.:	**FS10**	
Ext. / *Номин. Коэфф-т:*	**120%**	
Standard / *Стандарт:*	**GOST 7746-2001**	
Core / Сердечник :	**1**	

Prim. A	Sec. A	In %	Core *Серд.*	Terminal *Терминал*	*Сер. номер:→* VA	cos.ß	3549 F%	3549 ϑ′	3550 F%	3550 ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′	F%	ϑ′
2700	1	*120*	1	S1 - S2	15	0,8	- 0,11	+ 4,2	- 0,10	+ 4,2								
		100					- 0,11	+ 4,6	- 0,11	+ 4,6								
		20					- 0,19	+ 7,7	- 0,19	+ 8,0								
		5					- 0,30	+ 10,7	- 0,30	+ 11,1								
		100			3,75	1,0	+ 0,08	+ 4,6	+ 0,09	+ 4,8								

Comp.Err. / Полн.погрешн.	Серд.	IN x	Rct	Uo / Es	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*	Io	Fg/*CE*
2700 // 1,0 A	1	-	4,26	-												
			20°C	Volt	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%	A	%

epro FB.0012.1

EPRO Gallspach GmbH

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Page / *Страница:*	Date / *Дата :*	Tester / *Испытатель:*
1	02.10.2013	h.

1134108 49/89

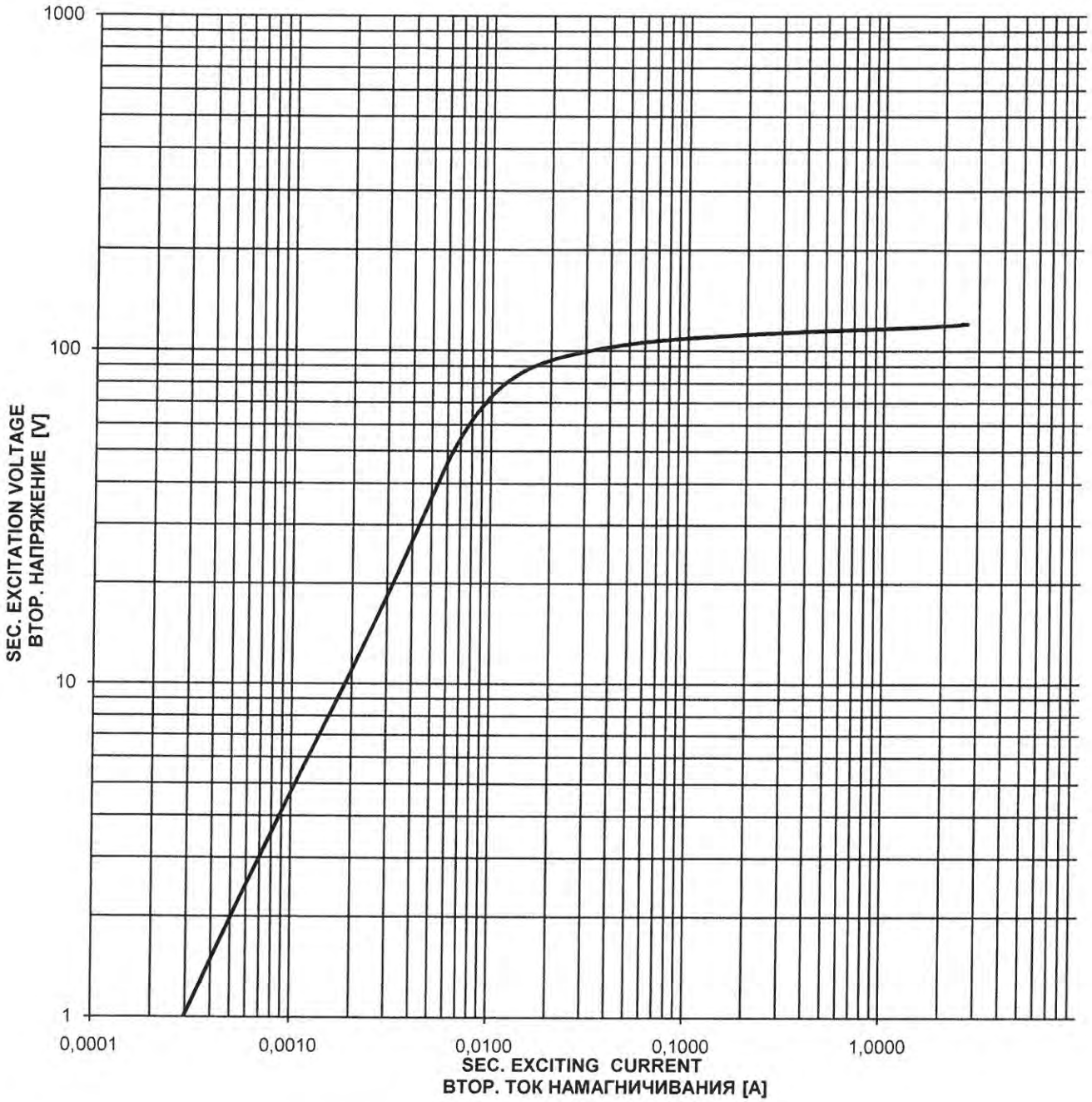
CT EXCITING CURRENT CURVE

КРИВАЯ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ТТ

EPRO No.: / Заказ №.:

3130 645

Style / *Тип :*	JR 0,5	Burden / *Номин. нагрузка:*	15 VA
Serial Nr. / *Сер. номер:*	3/13/3549	Ratio / *перед.отнош.:*	2700 // 1 A
Core / Сердечник :	S1 - S2		
Class / *Класс точности:*	1 FS10	OCF / Кратн.насыщ.:	5,20 Ohm
Frequency / *Частота:*	50 Hz	at 75°C / втор. при *75°C:*	
U_{KN} [V]	86,6		
I_{KN} [A]	0,0146		



FB.0012.2

EPRO Gallspach GmbH.

A-4713 GALLSPACH STYRIASTR. 2 Tel. 07248/68462 Fax 07248/68462/37

Date / *Дата*	Tester / *Испытатель*
01.10.2013	H.Stritzinger

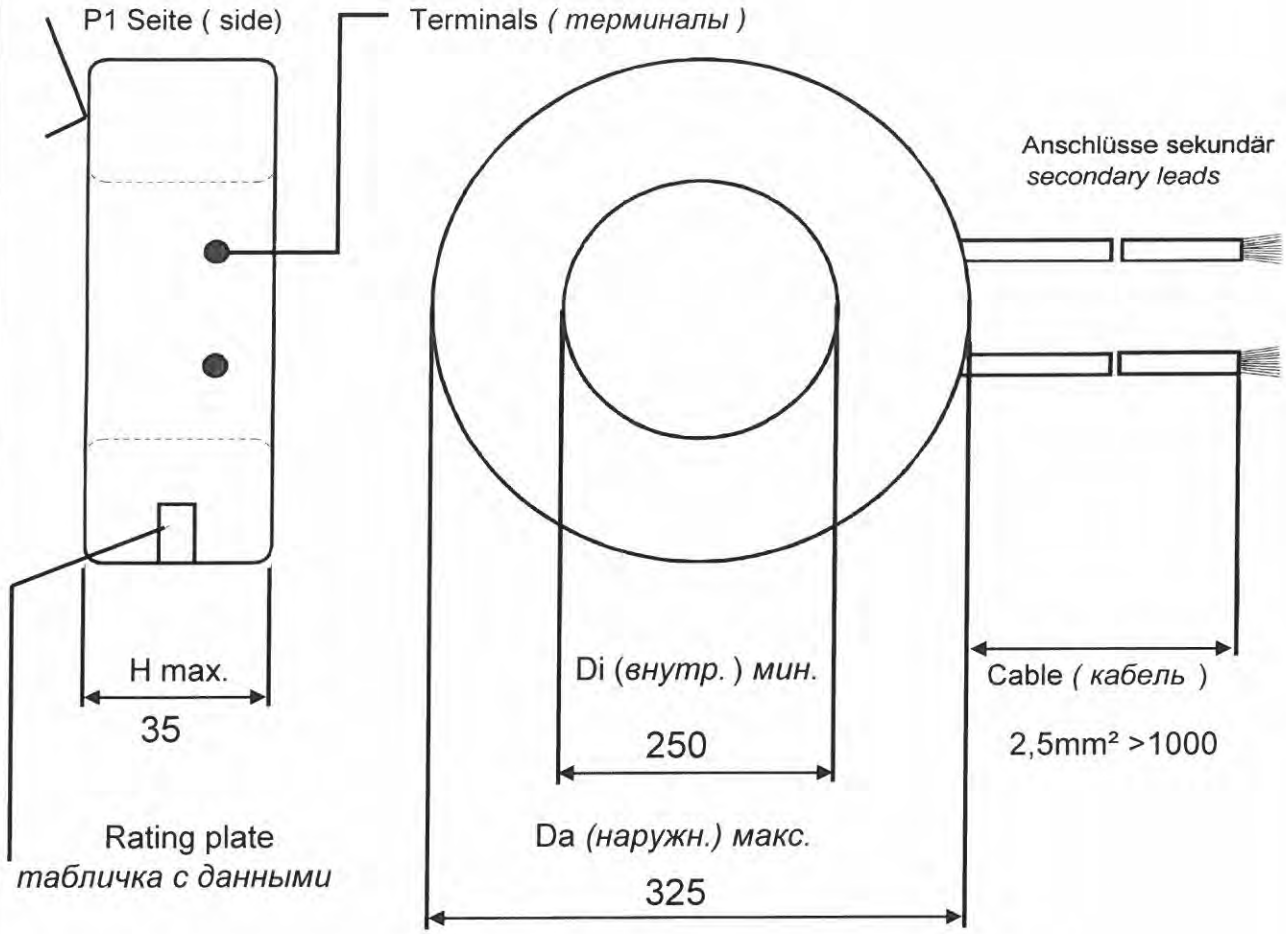
BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER

ТРАСНФОРМАТОР ТОКА - БУШИНГОВОГО ТИПА

Type / *Тип :* **JR 0,5** EPRO No.:/*Заказ №:* **3130645**

Serial no./*сер.номер* : 3/13/3549

\- 3/13/3550



Dimensions in mm / *размеры в мм*

Terminals / *терминалы*	Ratio / *перед.отнош. (A)*	Class / *класс*	VA
S1 - S2	2700 // 1	1FS10	15

Weight / *вес прим.:* 3,0 kg

EPRO Gallspach GmbH

A - 4713 Gallspach Tel. 07248 / 68462 Fax. 07248 / 68462 37

Date / *Дата* 02.10.13

Tester / Испытатель

GEA Technika Cieplna
Spółka z o.o.

ŚWIADECTWO KONTROLI JAKOŚCI
dla chłodnicy oleju transformatorowego

Nr fabryczny: K1603001/1÷2
Zamawiający: ABB Sp. z o.o.
ul. Żegańska 1
04-713 Warszawa
Nr zamówienia: 4500481972
Typ chłodnicy: 223/42/3,5V/1-ERv-FE31
Ilość sztuk: 2
Oznaczenie: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H

Próba ciśnieniowa

	Strona oleju
Ciśnienie próbne:	5 bar
Temperatura:	60/55,41 ° C
Czas próby:	6 godzin
Medium:	Olej elektroizolacyjny Shell Diala D

Badanie czystości oleju zgodne ze specyfikacją

Po próbie, chłodnica została napełniona azotem 0,5 bar (strona rurowa).

Zabezpieczenie antykorozyjne
Rury żebrowane: cynkowane; Elementy obudowy: cynkowane i malowane; Komora: malowana

Malowanie:	Gruntujące	CHING-EP-Zinkstaub-Grund EMD 156-HS
	Podkładowe	CHING-EP- Zinkstaub-Grund 182-K-DB-biała
	Nawierzchniowe	CHING-PUR-ADD40 mit Eisenglimmer

Kolor: RAL 7038

Całkowita grubość zabezpieczenia antykorozyjnego:

- Elementy obudowy > 150 µm
- Komora olejowa > 170 µm

Materiały: Standard GEA

Typ wentylatorów: **FN091-SDQ.7M.5P1**

Układ połączeń silników wentylatorów: połączenie w trójkąt

Chłodnice oleju transformatorowego wykonano zgodnie z dokumentacją oraz specyfikacją.

UWAGI: - Elementy chłodnicy zostały pomalowane w oparciu o Normę PN-EN ISO 12944-5, klasa C4.

Opole, dn. 30.09.2013

GTP Q20

.....
Kontrola Jakości

GEA Technika Cieplna
Spółka z o.o.

INSPECTION CERTIFICATE
For Transformer-Oil-Air-Cooler

Manuf. Serial No.: K1603001/1÷2
Purchaser: ABB Sp. z o.o.
ul. Żegańska 1
04-713 Warszawa
Purchase Order: 4500481972
Type of the 223/42/3,5V/1-ERv-FE31
Number of pieces: 2
Transporter-Oil-Air-Cooler: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H

Pressure Test

Oil Side

Test Overpressure: 5 bar
Temperature: 60/55,41 ° C
Time of the pressure test: 6 h
Test medium: Electro isolated oil - Shell Diala D

Oil cleanness test according the specification.

After the test, cooler has been filled with nitrogen 0,5 bar (Tube Side).

Surface protection
Exchange Tubes: hot galvanized; Casing elements: hot galvanized and painted; Header: painted

Coating:	priming coat	CHING-EP-Zinkstaub-Grund EMD 156-HS
	intermediate coat	CHING-EP- Zinkstaub-Grund 182-K-DB-white
	finishing coat	CHING-PUR-ADD40 mit Eisenglimmer
Color:	RAL 7038	

Total thickness of the surface protection:

- Casing elements > 150 µm
- Oil header > 170 µm

Materials: GEA Standard

Type of the Transporter-Oil-Air-Cooler: FN091-SDQ.7M.5P1

Kind of connection the Transporter-Oil-Air-Cooler: connection in a triangle

The Transformer-Oil-Air-Coolers had been made according the documentation and specification.

REMARKS: - Oil-Air –Coolers and cooler elements have been painted based on the PN-EN ISO 12944-5, class C4.

Opole, 30.09.2013

GTP Q20

Quality Department

GEA Technika Cieplna
Spółka z o.o.

ŚWIADECTWO KONTROLI JAKOŚCI
dla chłodnicy oleju transformatorowego

Nr fabryczny: K1603002/1÷2
Zamawiający: ABB Sp. z o.o.
ul. Żegańska 1
04-713 Warszawa
Nr zamówienia: 4500481972
Typ chłodnicy: 223/42/3,5V/1-ERv-FE31
Ilość sztuk: 2
Oznaczenie: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

Próba ciśnieniowa

	Strona oleju
Ciśnienie próbne:	5 bar
Temperatura:	60/55,41 ° C
Czas próby:	6 godzin
Medium:	Olej elektroizolacyjny Shell Diala D

Badanie czystości oleju zgodne ze specyfikacją

Po próbie, chłodnica została napełniona azotem 0,5 bar (strona rurowa).

Zabezpieczenie antykorozyjne
Rury żebrowane: cynkowane; Elementy obudowy: cynkowane i malowane; Komora: malowana

Malowanie:	Gruntujące	CHING-EP-Zinkstaub-Grund EMD 156-HS
	Podkładowe	CHING-EP- Zinkstaub-Grund 182-K-DB-biała
	Nawierzchniowe	CHING-PUR-ADD40 mit Eisenglimmer

Kolor: RAL 7038

Całkowita grubość zabezpieczenia antykorozyjnego:

- Elementy obudowy > 150 µm
- Komora olejowa > 170 µm

Materiały: Standard GEA

Typ wentylatorów: **FN091-SDQ.7M.5P1**

Układ połączeń silników wentylatorów: połączenie w trójkąt

Chłodnice oleju transformatorowego wykonano zgodnie z dokumentacją oraz specyfikacją.

UWAGI: - Elementy chłodnicy zostały pomalowane w oparciu o Normę PN-EN ISO 12944-5, klasa C4.

Opole, dn. 30.09.2013

GTP Q20

.....
Kontrola Jakości

GEA Technika Cieplna
Spółka z o.o.

INSPECTION CERTIFICATE
For Transformer-Oil-Air-Cooler

Manuf. Serial No.: K1603002/1÷2
Purchaser: ABB Sp. z o.o.
ul. Żegańska 1
04-713 Warszawa
Purchase Order: 4500481972
Type of the 223/42/3,5V/1-ERv-FE31
Number of pieces: 2
Transporter-Oil-Air-Cooler: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

Pressure Test

Oil Side

Test Overpressure: 5 bar
Temperature: 60/55,41 ° C
Time of the pressure test: 6 h
Test medium: Electro isolated oil - Shell Diala D

Oil cleanness test according the specification.

After the test, cooler has been filled with nitrogen 0,5 bar (Tube Side).

Surface protection
Exchange Tubes: hot galvanized; Casing elements: hot galvanized and painted; Header: painted

Coating: priming coat CHING-EP-Zinkstaub-Grund EMD 156-HS
intermediate coat CHING-EP- Zinkstaub-Grund 182-K-DB-white
finishing coat CHING-PUR-ADD40 mit Eisenglimmer
Color: RAL 7038

Total thickness of the surface protection:

- Casing elements > 150 µm
- Oil header > 170 µm

Materials: GEA Standard

Type of the Transporter-Oil-Air-Cooler: FN091-SDQ.7M.5P1

Kind of connection the Transporter-Oil-Air-Cooler: connection in a triangle

The Transformer-Oil-Air-Coolers had been made according the documentation and specification.

REMARKS: - Oil-Air –Coolers and cooler elements have been painted based on the PN-EN ISO 12944-5, class C4.

Opole, 30.09.2013

GTP Q20

Quality Department

GEA Renzmann Grünewald GmbH
Industriestr. 6, D-55569 Monzingen
Tel. +49 6751 9303-0, www.renzmann.com

Inspection Certificate 3.1 acc. to EN 10204 of glandless oil circulating pumps

Manufacturing no.	:	65532			
Customer	:	GEA Technika Cieplna Sp. z o.o.	Order password	:	
	:	PL-45-643 Opole	Transformer no.	:	
Order no.	:	13/2176	Date of order	:	10.06.2013
Item no. / Material no.	:		Fabrication no.	:	1006595 - 1006598
Type	:	100/190/125	Number of pieces	:	4

() Special type (acc. to text) :
(x) Dimensions acc. to dimensioned drawing : NK 4231/4

(4) Piece form 2 () Piece form

Operating data:

Pumping medium	:	Transformer oil 60°C, r=840 kg/m³ **v= 4,6 x 10^{-6} m²/s**					
Rate of flow	:	105	m³/h	Delivery height	:	8,4	m.FL.S.
Speed	:	1450	r.p.m.	Delivery height	:	692	mbar
Input	:	3,9	kW	cos φ	:	0,83	
Motor voltage	:	3 ~ Y 400	V	Frequency	:	50	Hz
Protective system	:	IP 54		Insulating class	:	„F"	

Routine check test:
(x) High voltage test (acc. to DIN EN 60034-1) 2500 V
Pressure- and leakage test
() With nitrogen filling, 2 bar overpressure for 0,5 h (inner surface not wetted with oil before)
(x) With transformer oil 80°C, 5 bar overpressure for 3 h
(x) Moving test in circulation with filtered transformer oil
() Cleanliness test

Surface protection (outside):
() without (x) sand-blasted () spraying zinc ≥ µm

Coating:

priming coat	: Ching-EP-Grund EMC182			
intermediate coat	: Ching-EP-EGL Zwischen 1 EMD 30			
finishing coat	: Ching-EP-PUR-Deck ADD47	shade of colour:	RAL 7038	

Total thickness of layer (dry) ≥ 140 µm

Material:

casing	(x) EN-GJS-400-18-LT		
screws (outside)	(X) steel, yellow chromated		(x) A2

Remarks:

Inspected:
Monzingen, 24. SEP. 2013 (Date)

Quality control
Worksinspector: (Signature)

GEA Renzmann Grünewald GmbH
Industriestr. 6, D-55569 Monzingen
Tel. +49 6751 9303-0, www.renzmann.com

Inspection Certificate 3.1 acc. to EN 10204 of glandless oil circulating pumps

Manufacturing no.	:	65532			
Customer	:	GEA Technika Cieplna Sp. z o.o.	Order password	:	
	:	PL-45-643 Opole	Transformer no.	:	
Order no.	:	13/2176	Date of order	:	10.06.2013
Item no. / Material no.	:		Fabrication no.	:	1006599 - 1006602
Type	:	100/190/125	Number of pieces	:	4

() Special type (acc. to text) :
(x) Dimensions acc. to dimensioned drawing : NK 4231/4

(4) Piece form 3 () Piece form

Operating data:

Pumping medium	:	Transformer oil 60°C, r=840 kg/m³ **v= 4,6 x 10^{-6} m²/s**					
Rate of flow	:	105	m³/h	Delivery height	:	8,4	m.FL.S.
Speed	:	1450	r.p.m.	Delivery height	:	692	mbar
Input	:	3,9	kW	cos φ	:	0,83	
Motor voltage	:	3 ~ Y 400	V	Frequency	:	50	Hz
Protective system	:	IP 54		Insulating class	:	„F"	

Routine check test:

(x) High voltage test (acc. to DIN EN 60034-1) 2500 V
Pressure- and leakage test
() With nitrogen filling, 2 bar overpressure for 0,5 h (inner surface not wetted with oil before)
(x) With transformer oil 80°C, 5 bar overpressure for 3 h
(x) Moving test in circulation with filtered transformer oil
() Cleanliness test

Surface protection (outside):

() without (x) sand-blasted () spraying zinc ≥ µm

Coating:

priming coat	: Ching-EP-Grund EMC182		
intermediate coat	: Ching-EP-EGL Zwischen 1 EMD 30		
finishing coat	: Ching-EP-PUR-Deck ADD47	shade of colour:	RAL 7038

Total thickness of layer (dry) ≥ 140 µm

Material:

casing	(x) EN-GJS-400-18-LT	
screws (outside)	(X) steel, yellow chromated	(x) A2

Remarks:

Inspected:
Monzingen, 24. SEP. 2013 (Date)

Quality control
Worksinspector: (Signature)

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH

СЕРТИФИКАТ ИСПЫТАНИЯ

Двухпоплавковое газовое реле

Тип: **BF 80/10** **Заводской номер:** **768952**

Тип-№: 09-1.33.34.45.-0243

Исполнение систем коммутации:

Переключающий элемент: магнитная трубка управления

Напряжение: AC 12 В - макс. 250 В
DC 12 В - макс. 250 В

Ток: AC 0,01 А - макс .2 А, $\cos \varphi > 0{,}5$
DC 0,01 А - макс. 2 А L/R < 40 мс

Верхняя система коммутации :
1-й контакт: S (замыкатель)
2-й контакт: S (замыкатель)

Нижняя система коммутации :
1-й контакт : S (замыкатель)
2-й контакт : S (замыкатель)

Уставка клапанного затвора (м/с): 1,00 м/с ± 15%

На газовом реле Бухгольца проведены и им выдержаны следующие испытания:

1. Испытание высоким напряжением по DIN EN 50216-2

2. Испытание герметичности

3. Проверка работоспособности
3.1. Проверка работоспособности систем коммутации кнопкой контроля
3.2. Проверка срабатывания верхней системы коммутации при скоплении газа:
Отключение при объёме газа от 200 до 300 $см^3$
3.3. Проверка параметра срабатывания клапанного затвора (испытание потоком)

Барлебен, 02.09.2013

Контролер: Контроль качества:

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH
Otto-von-Guericke-Allee 12
39179 Barleben (Germany)

Internet : http//www.emb-online.de
E-mail : info@emb-online.de
Telefon : +49 39203 790
Fax : +49 39203 5330

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH

СЕРТИФИКАТ ИСПЫТАНИЯ

Газоотборный аппарат

Тип: **ZG 1.2.** **Заводской номер:** **768956**

Тип-№: 90-34.45.-0-3,00m

На газоотборном устройстве проведены и им выдержаны следующие испытания:

1. Испытание герметичности
2. Проверка работоспособности

Барлебен, 02.09.2013

Контролер: Контроль качества:

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH
Otto-von-Guericke-Allee 12
39179 Barleben (Germany)

Internet : http//www.emb-online.de
E-mail : info@emb-online.de
Telefon : +49 39203 790
Fax : +49 39203 5330

Druckentlastungsventil / Pressure Relief Device

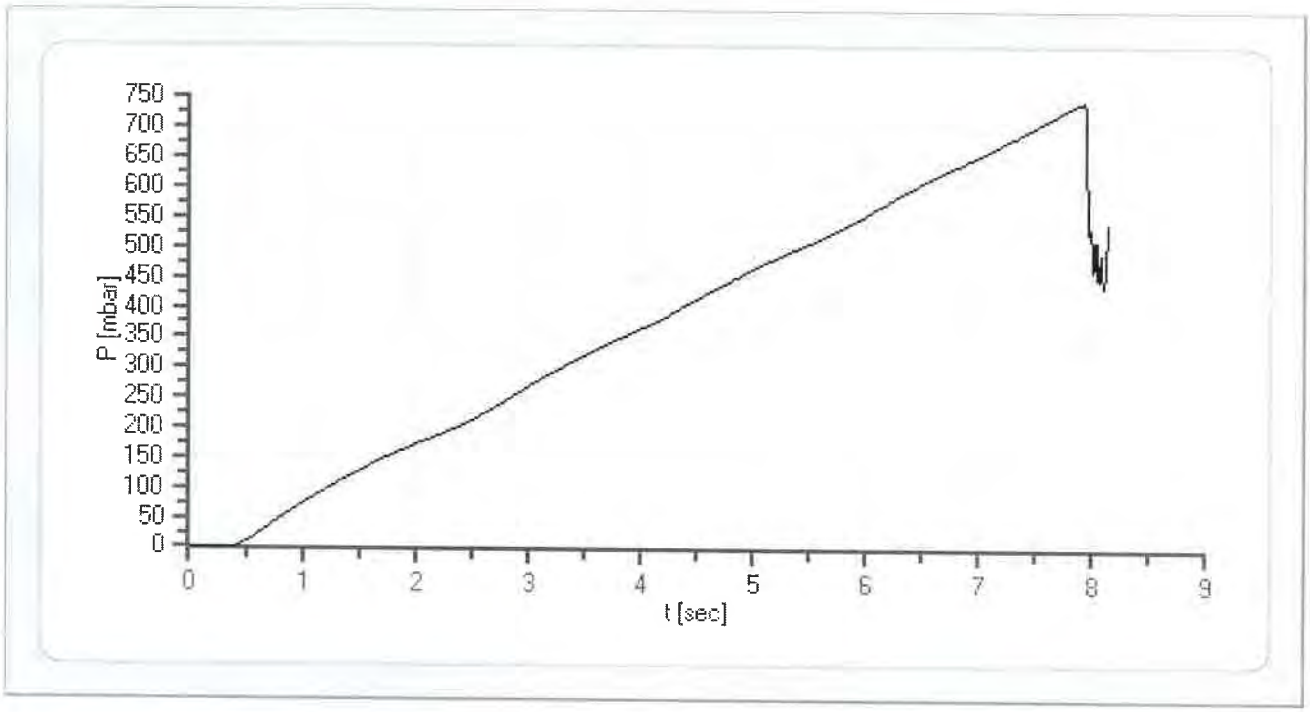
Messko

Werkszeugnis / Test Report

Artikel Nr. / Article No.	Seriennummer / Serial No.
685-OM10NS2BOLO	**1428986**

Erzeugnis1 / Product	Erzeugnis2 / Layout	MESSKO Auftrags Nr. / Order No.
MPreC Pressure relief device	**LMPRD-10psi**	**20182710**
Besteller / Purchaser	Bestell Nr. / Order No.	Material Nr. / Material No.
ABB SP. Z O.O.	**4500492368**	**NA**

Auslösedruck / Operating Pressure: 10 psi +-1	**0,69 bar**
Messung 1 / Measurement 1: 746,057 mbar	



Dichtheitsprüfung / Leakage test: 3.39E-07 mbar*l/sec	✓
Isolationsspannungstest 3,5 kV DC / 2 Sekunden / Isolation Voltage test: 3,5 kV DC / 2 seconds	✓
Schaltausführung / switch configuration:	✓
Ausführung / Zubehör / design / accessories:	✓

Bearbeitet von / Issued by: **Fernando Gonzales-Torres** Datum / Date: 27.08.2013

Legende / Legend: ✓ = Test bestanden / Test passed

Type AKM 35/GEN2 CS Test and Quality Certificate

Prüfprotokoll und Qualitätszertifikat
Certificat d'essai et de Qualité
Certificado de Ensaios e Qualidade
Certificado de Ensayos y calidad
Certificato di Test e di Qualità
Протокол испытаний и Сертификат качества

Qualitrol Hathaway Instruments,
A Division of Danaher UK Industries Ltd
15 Wildflower Way,
Apollo Road,
Belfast, BT12 6TA
United Kingdom

Phone +44 28 9022 5200
Fax +44 28 9022 5225

Item No. [Artikelnummer] {Article} /No do tipo/Item No. //Номер модели.// -Articolo N. Tipo.-	AKM345-00230240
Order No. [Auftrag-Nr.] {Numéro Commande.} Pedido No. //Номер заказа// -N. Ordine- (Núm. de pedido)	50132897 Line: 8
Date [Datum] {Code Date} Data //Дата// -Data- (Fecha)	23-SEP-2013
Customer [Kunde] {Client} Cliente //Заказчика // -Nome del cliente- (Nombre del cliente)	ABB Sp.z.o.o. Power
Customer Purchase Order No. [Kundenauftrag] {Commande Client} No. Pedido do cliente //Номер контракта/приложения Заказчика// -Ordine del cliente- (Pedido del cliente)	4500500004 Pos
Serial No. [Seriennr.] {Numéro périodique} Nº de série //Серийный номер// -Numero di serie- (Núm. de serie)	752977-1
Customer Part No. [Kunden-Teilenummer] {No Pièce De Client} Número da peça do cliente	AKM345-00230240 CS-45070

Reading Verification [Leseüberprüfung] {Vérification de lecture} Verifica della lettura //Проверка Рединг// Verificación de la lectura

Control Tempurature	Dial Reading	Remote Reading	Tolerance
[Steuern Sie Temperatur] {Commandez la température} Controle a temperatura //Контролируйте температуру// Controlli la temperatura	[Vorwahlknopf-Messwert] {Lecture de cadran} Leitura do seletor //Шкала Рединг// Lettura della manopola	[Fernablesung] {Lecture de rendement} Leitura da saída //Выход Рединг// Lettura dell'uscita	[Toleranz] {Tolérance} Tolerância //Допуск// Tolleranza
30 ° C	31.0 ° C	32.1 ° C	+/- 3 deg C
120 ° C	120.0 ° C	120.4 ° C	

Electrical [Elektrisch] {Electrique} Electrical

✓	Hypot Test {Hochspg. Test] {Test d'isolement} Prueba de Alto Voltage (Hypot)	2000V/50Hz
✓	Switch Wiring [Schalterverdrahtung] {Cablage des Contacts} Alambrado del Contacto	

UNIT CONFIGURATION

Type AKM 35\4\01\15\9

Series	Type AKM 35/GEN2 CS
Switch Quantity	4
RANGE	0-150C
BulbType	1 BSP
Capillary Length	9 Meters
Switch Differential	10 - 14 deg C
Matching Resistance	TD50
Protection Class	IP55
Remote	TD66 PT100
Case Finish	RAL7000

Our instruments are produced in accordance with our ISO 9001:2000 approved Quality Assurance System (DNV Cert. Nº 98 - SKM - AQ - 199).

Unsere Instrumente werden gemäß unserem Qualitätssystem ISO 9001 gefertigt und zertifiziert

Nos instruments sont produits en conformité avec notre système d'assurance qualité approuvé ISO 9001

Os nossos instrumentos são fabricados segundo o nosso Sistema de Garantia de Qualidade, certificado pela norma ISO 9001:2000

Наше оборудование производится в строгом соответствии с Системой Управления Качеством ISO 9001:2000

I nostri strumenti sono prodotti in conformità con il nostro sistema di assicurazione qualità approvato ISO 9001:2000

ISO 9001:2000

Nuestros instrumentos se fabrican de acuerdo con nuestro sistema de garantía de la calidad, aprobado de conformidad con la norma ISO 9001:

The instruments have been tested according to routine K1/TD57 and meet the applicable qualifications for: Accuracy - Electrical capacity - Dimension -General function - Quality

Diese Instrumente sind gemäß geprüft worden und entsprechen erforderlichen Qualifikationen bezüglich: Genauigkeit - Elektr. Kapazität - Abmessungen - Allgemeine Funktion - Qualität

Les instruments ont été examinés selon la routine K1/TD57 et sont conformes aux qualifications applicables pour : Précision - Capacités électriques – dimensions - fonctions générales – qualité

Estes instrumentos foram testados segundo a rotina K1/TD57 e cumprem os requisitos aplicáveis relativamente a: Precisão - Capacidade eléctrica - Dimensões - Funcionamento geral - Qualidade

Оборудование было протестировано в соответствии с процедурой K1/TD57 и удовлетворяет всем требованиям по: Точности - Сопротивлению изоляции - Размерам - Общим функциям - Качеству

Gli strumenti sono stati provati secondo la routine K1/TD57 e soddisfano i requisiti relativi a: Precisione - Capacità elettrica - Dimensioni -Funzion generale - Qualità

K1/TD57 ---

Estos instrumentos se han probado de acuerdo con el programa K1/TD57 y cumplen con los requisitos aplicables para: Precision - Capacidad eléctrica - Dimensiones - Funcionamiento general - Calidad

Date [Datum] {Date} Data \\Дата\\ -Data-	18/09/2013 10:25:21
Tested by [Geprueft von] (Testé par) Testado por (Probado por) //протестировано// - Testado da - ? ? ?	
Signature [Unterschrift] {Signature} Assinatura \\Подпись\\ -Firma-	

English [German] {French} Portuguese (Spanish) //Russian// - Italian- Chinese
Document No. 36-08302-04

Qualitrol are ISO 9001 system certified companies. Information subject to change without notice.

QUALITROL Defining Reliability

Type AKM 34/GEN2 CS Test and Quality Certificate

Prüfprotokoll und Qualitätszertifikat
Certificat d'essai et de Qualité
Certificado de Ensaios e Qualidade
Certificado de Ensayos y calidad
Certificato di Test e di Qualità
Протокол испытаний и Сертификат качества

Qualitrol Hathaway Instruments,
A Division of Danaher UK Industries Ltd
15 Wildflower Way,
Apollo Road,
Belfast, BT12 6TA
United Kingdom

Phone +44 28 9022 5200
Fax +44 28 9022 5225

Item No. [Artikelnummer] {Article} /No do tipo/Item No. //Номер модели// -Articolo N. Tipo.-	AKM345-00230239	
Order No. [Auftrag-Nr.] {Numéro Commande} Pedido No. //Номер заказа// -N. Ordine- (Núm. de pedido)	50132897	Line: 3
Date [Datum] {Code Date} Data //Дата// -Data- (Fecha)	23-SEP-2013	
Customer [Kunde] {Client} Cliente //Заказчика // -Nome del cliente- (Nombre del cliente)	ABB Sp.z.o.o. Power	
Customer Purchase Order No. [Kundenauftrag] {Commande Client} No. Pedido do cliente //Номер контракта/приложения Заказчика// -Ordine del cliente- (Pedido del cliente)	4500500004	Pos
Serial No. [Seriennr.] {Numéro périodique} N° de série //Серийный номер// -Numero di serie- (Núm. de serie)	752981-1	
Customer Part No. [Kunden-Teilenummer] {No. Pièce De Client} Número da peça do cliente	AKM345-00230239 CS-45069	

Reading Verification [Leseüberprüfung] {Vérification de lecture} Verifica della lettura //Проверка Рединг// Verificación de la lectura

Control Tempurature	Dial Reading	Remote Reading	Tolerance
[Steuern Sie Temperatur] {Commandez la température} Controle a temperatura //Контролируйте температуру// Controlli la temperatura	[Vorwahlknopf-Messwert] {Lecture de cadran} Leitura do seletor //Шкала Рединг// Lettura della manopola	[Fernablesung] {Lecture de rendement} Leitura da saida //Выход Рединг// Lettura dell'uscita	[Toleranz] {Tolérance} Tolerância //Допуск// Tolleranza
30 ° C	29.5 ° C	30.1 ° C	+/- 3 deg C
120 ° C	121.0 ° C	121.6 ° C	

Electrical [Elektrisch] {Electrique} Electrical

✓	Hypot Test {Hochspg. Test] {Test d'isolement} Prueba de Alto Voltage (Hypot)	2000V/50Hz
✓	Switch Wiring [Schalterverdrahtung] {Cablage des Contacts} Alambrado del Contacto	

UNIT CONFIGURATION

Type AKM 34\4\05\15\9

Series	Type AKM 34/GEN2 CS
Switch Quantity	4
RANGE	-20-130C
BulbType	1 BSP
Capillary Length	9 Meters
Switch Differential	10 - 14 deg C
Matching Resistance	NONE
Protection Class	IP55
Remote	TD66 PT100
Case Finish	RAL7000

Our instruments are produced in accordance with our ISO 9001:2000 approved Quality Assurance System (DNV Cert. N° 98 - SKM - AQ - 199).

Unsere Instrumente werden gemäß unserem Qualitätssystem ISO 9001 gefertigt und zertifiziert

Nos instruments sont produits en conformité avec notre système d'assurance qualité approuvé ISO 9001

Os nossos instrumentos são fabricados segundo o nosso Sistema de Garantia de Qualidade, certificado pela norma ISO 9001:2000

Наше оборудование производится в строгом соответствии с Системой Управления Качеством ISO 9001:2000

I nostri strumenti sono prodotti in conformità con il nostro sistema di assicurazione qualità approvato ISO 9001:2000

ISO 9001:2000

Nuestros instrumentos se fabrican de acuerdo con nuestro sistema de garantía de la calidad, aprobado de conformidad con la norma ISO 9001:

The instruments have been tested according to routine K1/TD57 and meet the applicable qualifications for: Accuracy - Electrical capacity - Dimension -General function - Quality

Diese Instrumente sind gemäß geprüft worden und entsprechen erforderlichen Qualifikationen bezüglich: Genauigkeit - Elektr. Kapazität - Abmessungen - Allgemeine Funktion - Qualität

Les instruments ont été examinés selon la routine K1/TD57 et sont conformes aux qualifications applicables pour : Précision - Capacités électriques – dimensions - fonctions générales – qualité

Estes instrumentos foram testados segundo a rotina K1/TD57 e cumprem os requisitos aplicáveis relativamente a: Precisão - Capacidade eléctrica - Dimensões - Funcionamento geral - Qualidade

Оборудование было протестировано в соответствии с процедурой K1/TD57 и удовлетворяет всем требованиям по: Точности - Сопротивлению изоляции - Размерам - Общим функциям - Качеству

Gli strumenti sono stati provati secondo la routine K1/TD57 e soddisfano i requisiti relativi a: Precisione - Capacità elettrica - Dimensioni -Funzion generale - Qualità

K1/TD57 ---

Estos instrumentos se han probado de acuerdo con el programa K1/TD57 y cumplen con los requisitos aplicables para: Precision - Capacidad eléctrica - Dimensiones - Funcionamiento general - Calidad

Date [Datum] {Date} Data \\Дата\\ -Data-	18/09/2013 09:59:16
Tested by [Geprueft von] (Testé par) Testado por (Probado por) //протестировано// - Testado da - ? ? ?	
Signature [Unterschrift] {Signature} Assinatura \\Подпись\\ -Firma-	

English [German] {French} Portuguese (Spanish) //Russian// - Italian- Chinese
Document No. 36-08302-04

Qualitrol are ISO 9001 system certified companies. Information subject to change without notice.

QUALITROL Defining Reliability

comem

Rapporto di prova / Test report
Rapport d'essai / Prüfbericht
Informe de Pruebas

CE

Deumidificatori d'aria/Air dehumidifiers
Deshumidificateurs d'air/Luftentfeuchter
Desnumectador de aire **code**

Conferma d'ordine/Order confirmation
Confirmation de commande/Auftragsbestätigung/Confirmación de pedido

N° Matricola/Serial part No./N. d'Immatriculation
Seriennummer/N. de Fabricación

Nº 167287

PROVE ESEGUITE / TESTS CARRIED OUT/ESSAIS EFFECTUES DURCHGEFÜHRTE PRÜFUNGEN/PRUEBAS REALIZADAS

NORMA COMEM DI RIFERIMENTO
COMEM STANDARD
NORME DE REFERENCE COMEM
NORM COMEM BEZUGNORM
NORMA COMEM DE REFERENCIA

NT025

☒ **Verifica della corrispondenza**
Conformity check
Vérification de le conformitée
Übereinstimmungsprüfung
Verificación de correspondencia

☒ **Verifica quantità gel di silice**
Silicagel weight check
Verification de la quantite du silicagel
Überprüfung der Silicagelquantitat
Control de la cantidad de silicagel

☐ **Verifica funzionamento valvola di tenuta**
Functional test sealing valve
Essai de functionnement de la soupape
Betriebsprobe der Festigkeitventil
Verification del funcionamento de la valvula de regulacion

Data/Date/Date/Datum/Fecha

Il collaudatore/Test operator/Le testeur/Deer prüfer
El encargado de pruebas

Mod. Q 04 03

Cod. 541810 - Tip. Boschieri - Longare (VI)

Rapporto di prova / Test report
Rapport d'essai / Prüfbericht
Informe de Pruebas

CE

Indicatore di livello tipo/Level indicator type/Indicateur de niveau, type /
Standanzeiger Typ/Indicador de nivel tipo

Conferma d'ordine/Order confirmation
Confirmation de commande/Auftragsbestätigung/Confirmación de pedido

N° Matricola/Serial part No./N. d'Immatriculation
Seriennummer/N. de Fabricación Nº 111594

PROVE ESEGUITE / TESTS CARRIED OUT/ESSAIS EFFECTUES
DURCHGEFÜHRTE PRÜFUNGEN/PRUEBAS REALIZADAS

NORMA COMEM DI RIFERIMENTO
COMEM STANDARD
NORME DE REFERENCE COMEM
NORM COMEM BEZUGNORM
NORMA COMEM DE REFERENCIA

NT009

☐ **Verifica della corrispondenza**
Conformity check
Vérification de correspondance
Übereinstimmungsprüfung
Verificación de correspondencia

☐ **Controllo segnalazione elettrica e/o meccanica ai livelli di intervento**
Electric and/or mechanical signals at intervetion levels
Contrôle signalisation électrique et/ou mécanique aux niveaux d'intervention
Überprüfung der elektrischen und/oder mechanischen Anzeige auf den Standwerten des Eingreifens
Control señalizacion elétrica y/o mecanica a los niveles de activacion

☐ **Controllo della rigidità dielettrica verso massa (2500 V - 50Hz - per 1')**
Dielectric grounding strength (2500 V - 50Hz - for 1 min)
Contrôle de la rigidité diélectrique vers la masse (2500 V - 50Hz - pour 1')
Überprüfung der Dielektrischen Festigkeit zur Masse hin (2500 V - 50Hz - für 1 Minute)
Control del aislamiento dieléctrico a masa (2500 V - 50Hz - por 1')

Data/Date/Date/Datum/Fecha

Il collaudatore/Test operator/Le testeur/Deer prüfer
El encargado de pruebas

Cod. 541B3 - Tip. Boschieri - Longare (VI)

PRONAL
Elastomer Engineering

PRONAL S.A.S.
SIEGE SOCIAL ET USINE
ZI ROUBAIX EST - BP 18 - 59115 LEERS – France
☎ 33(0) 320 99 75.00
33 (0) 320 99 75 20
Internet : www.pronal.com
E-mail : contact@pronal.com

IMP 11.B

SAAR CERT TÜV ISO 9001:2008

N° de la déclaration : 100152.2
Statement n° :
Nummer der Erklärung :

Nombre de feuilles :
Number of pages :
Anzahl Blätter :

Client : 111626
Customer : **ABB SP ZOO**
Kunde : **LODZ OFFICE**
Etablissement :
Company : **ul. Aleksandrowska Str.67/93**
Betrieb : **PL 91.205 LODZ**

DECLARATION DE CONFORMITE
STATEMENT OF CONFORMITY
ÜBEREINSTIMMUNGSERKLÄRUNG
(NF L 00-015C)

N° ARC :
Acknowleg. N. : **308534**
Auftrags Besta. :

N° du contrat :
Contract N. : **4500498617**
Bertragsnum. :

N° et date du bordereau de Livraison : 100152
Number and date of delivery note : 20/09/2013
Nummer und Datum des ieferscheins :

Dénomination Designation Bezeichnung	Référence Reference Gerätenum	N° de série Serial Number. Serien Losnum	Quantité Quantity Stückzhal	Procédure Control doc Kontrollbeleg	Description du contrôle Description of control Kontrollbeschreibung	N° Outillage Measuring Instru. Messgerät	Observations Observations Sonstige Angaben
X:03195 Y:2395 Z:0600 F1 B15 02 FIXATIONS - BRIDE CENTREE	> 112651	54482	1 P	CQ0003	DIMENSIONS, INFLATION/DEFLATION AT 10Kpa PRESSURE TEST AT 10 KPa FOR 24 hrs	CME ISO	Test OK
X:03195 Y:2395 Z:0600 F1 B15 02 FIXATIONS - BRIDE CENTREE	> 112651	54483	1 P	CQ0003	DIMENSIONS, INFLATION/DEFLATION AT 10Kpa PRESSURE TEST AT 10 KPa FOR 24 hrs	CME ISO	Test OK
X:03195 Y:2395 Z:0600 F1 B15 02 FIXATIONS - BRIDE CENTREE	> 112651	54484	1 P	CQ0003	DIMENSIONS, INFLATION/DEFLATION AT 10Kpa PRESSURE TEST AT 10 KPa FOR 24 hrs	CME ISO	Test OK
X:03195 Y:2395 Z:0600 F1 B15 02 FIXATIONS - BRIDE CENTREE	> 112651	54485	1 P	CQ0003	DIMENSIONS, INFLATION/DEFLATION AT 10Kpa PRESSURE TEST AT 10 KPa FOR 24 hrs	CME ISO	Test OK

1134108____65/89

Nous déclarons que la fourniture citée est conforme aux exigences du contrat et que, après vérifications et essais, elle répond en tout point, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité et qu'elle ne pourra pas être mise en service avant que la machine dans laquelle elle sera incorporée ne soit déclarée conforme aux dispositions de la directive 89/392/CEE, modifiée du 14 juin 1989, et aux réglementations nationales la transposant.

We hereby declare, barring exceptions, reservations or exemptions listed in this statement of conformity, that the listed supplies comply with the contract requirements and that, after completion of testing and verification, they completely satisfy all specified requirements, and applicable standards and regulations except restraints and exemptions enumerated in the hereby certificate of conformity. The supplies can not be used before the built-in machine is in accordance with the arrangements from the directive 89/392/CEE modified on 14/06/1989 and the national regulation, in charge of adapting it

Wir erklären, daß die vorliegende Lieferung in Übereinstimmung mit den Vertragsanforderungen hergestellt wurde und daß sie, nach Durchführung aller Kontrollen und Prüfungen, in jeder Hinsicht den in den diesbezüglich gültigen Normen und Voschriften festgelegten Anforderungen, bis auf die dieser Übereinstimmungserklärung genannten Ausnahmen, Vorbehalte oder Abweichungen . Die Lieferung kann nicht effektiv sein vor der eingebauten Maschine die verändernde Richtlinie 89/392/CEE vom 14/06/09 und die Bestimmung, die die überträgt, entspricht.

Responsable Qualité Fournisseur / Supplier quality manager / Qualitätsbeauftragter der Lieferfirma

Nom et fonction : Mariem BLAITI
Name and title : **Contrôleur Qualité / Quality Control**
Name und Stellung :

Date / Datum : 20/09/2013

Document validé par signature électronique
Document validated by digital signature
Dokument das durch elektronische Unterschrift

Réservé à l'organisme de surveillance / Inspection body only / Die beauftrage Prüfstelle

Nom et fonction :
Name and title :
Name und Stellung :

Date / Datum :

Signature / Unterschrift

Terman '90 srl

Stabilimento : Via Ghisalba, 13-20/21
20021 BOLLATE -MILANO - ITALIA
Tel. 02/38303048 - 02/38303049 - 02/38303712
FAX 02/38303719 - 02/23510262
E-mail : info@terman.com - http:www.terman.com

CISQ/CSQ n°9115.TE90

UNI-EN ISO 9001:2000

Data/Date: 24/09/2013

Certificato di Collaudo/Test Certificate N. 68676

Cliente/Customer: ABB SP. Z O.O.

UL. ZEGANSKA 1

04713 WARSZAWA

POLAND

Ordine/Order: No. 4500492361 dtd 12/07/2013

Commessa/Job: 13393

Descrizione / Description: SHUTTER type EDS-R80

equipped with 2 magnetic electric contacts normally open - ambient temperature -50°C

Qtà/Qty: N. 1 ***No. Matricola/Serial No.:*** 06-630461

Si dichiara che i suddetti accessori sono stati collaudati presso i ns. laboratori. Risultati dei collaudi:

We declare herein that the above mentioned equipments have been tested in our laboratories. Testing results :

DIMENSIONAL CHECK :	Satisfactory
GENERAL FUNCTIONALITY TEST :	Satisfactory
OPERATING PRESSURE TOLERANCE TEST :	within design tolerance limits

TER.MAN.'90 s.r.l
Strumentazione Industriale
(Dr. Ing. Stefano FAINI)

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Declaration of Conformity

According to Pressure Equipment Directive 97/23/EC
for Pressure Equipment

Supplier / Manufacturer
G. Bee GmbH
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a. N.
Germany

Description:
Ball valves and thermally shut-off valves “TAS“ of different materials, connections and types, according to our data sheets or homepage http://www.g-bee.de

Applied Assessment Procedures of Conformity:
See appendix

Applied Standards:
See data sheets or homepage

Notified Body:
See appendix

We declare that our products conform to the directive 97/23/EC and that the above mentioned assessment procedure of conformity was carried out.

Declaration of manufacturer:
These products are produced according to the technical guidelines and DIN-EN standards. The materials used for the production of our products are according to the German and harmonized European standards.

Freiberg 04.03.2011

M. Boger

G . Bee GmbH

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Classification of Bee-Valves according to PED 97/23/EC

Category 0 valves

series	Material	Connection	Conformity Assessment
34 1/8“-1/2“	Brass	F/F F/M	None
35 1/8“-3/4“	Brass	F/F F/M	None
63 ¼“-1¼“	Brass	F/F F/M	None
90 ¼“-1“	Brass	F/F F/M	None
33 ¼“-1“	Brass	F/F F/M	None
60 ¼“-1“	Brass	F/F F/M	None
99 ¼“-1“	Brass	M / M	None
96 ¼“-1“	Brass	F / F	None
84 ¼“-1“	Brass	F/F F/M	None
64 ½“-1“	Brass	F / F	None
095 ¼“-1“	Brass	F / F	None
115	Brass	F / F	None
93AS ¼“-1“	Brass	F / F	None
S95 NPT	Brass	F / F	None
131 ½“-1“	Brass	M / Drain	None
132 3/8“-1“	Brass	M / hose nozzle	None
135 / 136 ¼“-1“	Brass	F / F / F	None
133 / 134 ¼“-1¼“	Brass	F / F / F	None
137 / 138 ¼“-1“	Brass	F / F / F	None
168 (E) DN15-DN25 PN16 / PN40	Steel / Stainless steel	FL / FL	None
820 ¼“-1½“	Stainless steel	F / F	None
998 ¼“-2“	Brass	F / F F / M	None

Marking: No CE sign

F = Female thread M = Male thread
WE = Weld End
Fl = Flange Connection

Notified Body

CE-0035 TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg
CE-0036 TÜV Süd-Deutschland
CE-1115 Institut Pascal Mailand
CE-0409 Det Norske Veritas

Hausanschrift:
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a.N.
Germany

Telefon: +49 (0) 7141-9744-0
Telefax: +49 (0) 7141-9744-155
E-Mail: info@g-bee.de
Internet: www.g-bee.de
USt-IdNr.: DE144958516

Banken:
Kreissparkasse Ludwigsburg (BLZ 60450050) 7008816
IBAN DE52 6045 0050 0007 0088 16 · SWIFT/BIC: SOLA DE S1 LBG
Volksbank Ludwigsburg (BLZ 60490150) 430076002
IBAN DE30 6049 0150 0430 0760 02 · SWIFT: GENO DE S1 LBG
BW-Bank (BLZ 60050101) 8183235
IBAN DE88 6005 0101 0008 1832 35 · SWIFT: SOLA DE ST
Postbank Stuttgart (BLZ 60010070) 4990-701
IBAN DE21 6001 0070 0004 9907 01 · SWIFT/BIC: PBNK DE FF

Rechtsgültige Firmierung:
G.Bee GmbH
Sitz:
Bietigheim-Bissingen,
Bahnhofstraße 157
Amtsgericht Stuttgart HRB 300 631
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Norbert Layer

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Category 1 Valves

series	Material	Connection	Conformity Assessment
63 1½“-4“	Brass	F/F F/M	A CE
90 1¼”-4”	Brass	F/F F/M	A CE
33 1¼“-4“	Brass	F/F F/M	A CE
89 2 ½“ – 4“	GGG*	F / F	A CE
095 1¼“-2“	Brass	F / F	A CE
99 1¼“-2“	Brass	M / M	A CE
96 1¼“-2“	Brass	F / F	A CE
135 / 136 1¼“-3“	Brass	F / F / F	A CE
133 / 134 1½“+2“	Brass	F / F / F	A CE
137 / 138 1¼“-2“	Brass	F / F / F	A CE
168(E) DN32-DN50 PN16	Steel / Stainless steel	FL / FL	A CE
842 / 842F ¼“-2“	Stainless steel	F / F	A CE
835 ¼“-2“	Stainless steel	F / F	A CE
KSL75 DN25-DN150	GGG*	FL / FL	A CE
KSL77 DN125-250	GGG	FL / FL	A CE

*GGG = spheroidal graphite cast iron

Marking: CE sign
(Declaration of Conformity required **)**

Hausanschrift:
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a.N.
Germany

Telefon: +49 (0) 7141-9744-0
Telefax: +49 (0) 7141-9744-155
E-Mail: info @g-bee.de
Internet: www.g-bee.de
USt-IdNr.: DE144958516

Banken:
Kreissparkasse Ludwigsburg (BLZ 60450050) 7008816
IBAN DE52 6045 0050 0007 0088 16 · SWIFT/BIC: SOLA DE S1 LBG
Volksbank Ludwigsburg (BLZ 60490150) 430076002
IBAN DE30 6049 0150 0430 0760 02 · SWIFT: GENO DE S1 LBG
BW-Bank (BLZ 60050101) 8183235
IBAN DE88 6005 0101 0008 1832 35 · SWIFT: SOLA DE ST
Postbank Stuttgart (BLZ 60010070) 4990-701
IBAN DE21 6001 0070 0004 9907 01 · SWIFT/BIC: PBNK DE FF

Rechtsgültige Firmierung:
G.Bee GmbH
Sitz:
Bietigheim-Bissingen,
Bahnhofstraße 157
Amtsgericht Stuttgart HRB 300 631
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Norbert Layer

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Category 2 valves

series	Material	Connection	Conformity Assessment
67 2½"-4"	Brass	F / F	
168 / 168E DN65-DN300 PN16	Steel / Stainless steel	FL / FL	D1 CE-0035
168 / 168E DN32-DN100 PN40	Steel / Stainless steel	FL / FL	D1 CE-0035
820 2"	Stainless steel	F / F	H CE-0035
911 ¼"-4"	Stainless steel	F / F	D1 CE-0035
913 DN06-DN100	Stainless steel	WE / WE	D1 CE-0035

Marking: CE sign + No. Notified Body(Declaration of Conformity required)

Category 3 valves

series	Material	Connection	Conformity Assessment
K84 1¼"-2"	Brass	F/F F/M	B+D CE-1115
K64 1¼"-2"	Brass	F / F	B+D CE-1115
K60 1¼"-2"	Brass	F/F F/M	B+D CE-1115
984 ¼"-2"	Brass	F/F F/M	H CE-0035
50 DN15 – DN200	Steel	WE / WE	H CE-0409
51 DN15 – DN200	Steel	FL / FL	H CE-0409
79 / 79E	Steel/Stainless Steel	Wafer FL / FL	H CE-0036
87E ½" – 2"	Stainless steel	F / F	H CE-0035
87S ½" – 2"	steel	F / F	H CE-0035
KSN75 DN25-DN150	GGG	FL / FL	H CE-0035
KSN77 DN125-DN250	GGG	FL / FL	H CE-0035
71(E) DN15-100 PN16+40	Steel / Stainless steel	FL / FL	H CE-0035
71M / ME DN15-100 PN16+40	Steel / Stainless steel	FL / FL	H CE-0035
71M / ME DN125-200 PN16	Steel / Stainless steel	FL / FL	H CE-0035
MW17-3	Steel	Compression joint connection	H CE-0035
851,853,855	Stainless steel	F/F,WE/WE,FL/FL	H CE-0036
630 ¼"…2"	Steel / Stainless steel	M/M/M	H CE-0036
640 DN15…DN100	Steel / Stainless steel	Fl / Fl / Fl	H CE-0036

Hausanschrift:
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a.N.
Germany

Telefon: +49 (0) 7141-9744-0
Telefax: +49 (0) 7141-9744-155
E-Mail: info @g-bee.de
Internet: www.g-bee.de
USt-IdNr.: DE144958516

Banken:
Kreissparkasse Ludwigsburg (BLZ 60450050) 7008816
IBAN DE52 6045 0050 0007 0088 16 · SWIFT/BIC: SOLA DE S1 LBG
Volksbank Ludwigsburg (BLZ 60490150) 430076002
IBAN DE30 6049 0150 0430 0760 02 · SWIFT: GENO DE S1 LBG
BW-Bank (BLZ 60050101) 8183235
IBAN DE88 6005 0101 0008 1832 35 · SWIFT: SOLA DE ST
Postbank Stuttgart (BLZ 60010070) 4990-701
IBAN DE21 6001 0070 0004 9907 01 · SWIFT/BIC: PBNK DE FF

Rechtsgültige Firmierung:
G.Bee GmbH
Sitz:
Bietigheim-Bissingen,
Bahnhofstraße 157
Amtsgericht Stuttgart HRB 300 631
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Norbert Layer

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Series	Material	Connection	Conformity Assessment
MW19-3	Steel	FL / FL / FL	H CE-0035

Marking: CE sign + No. Notified Body (Declaration of Conformity required)

Category 3 valves with integrated thermally shut-off device TAS

Series	Material	Connection	Conformity Assessment
84-TAS 3/8"-2"	Brass / Steel	F / F	H CE-0035
KSN75-TAS DN25-150	GGG / Steel	FL / FL	H CE-0035

Marking: CE sign + No. Notified Body(Declaration of Conformity required)

Category 3 thermally shut-off device TAS

Series	Material	Connection	Conformity Assessment
TAS 21 DN10-DN25	Steel	F/F F/M FL/FL	H CE-0035
TAS 22 DN32-DN50	Steel	F/F F/M FL/FL	H CE-0035
TAS 23 DN65-DN200	Steel	F/F F/M FL/FL	H CE-0035

Marking: CE sign + No. Notified Body(Declaration of Conformity required)

Hausanschrift:
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a.N.
Germany

Telefon: +49 (0) 7141-9744-0
Telefax: +49 (0) 7141-9744-155
E-Mail: info@g-bee.de
Internet: www.g-bee.de
USt-IdNr.: DE144958516

Banken:
Kreissparkasse Ludwigsburg (BLZ 60450050) 7008816
IBAN DE52 6045 0050 0007 0088 16 · SWIFT/BIC: SOLA DE S1 LBG
Volksbank Ludwigsburg (BLZ 60490150) 430076002
IBAN DE30 6049 0150 0430 0760 02 · SWIFT: GENO DE S1 LBG
BW-Bank (BLZ 60050101) 8183235
IBAN DE88 6005 0101 0008 1832 35 · SWIFT: SOLA DE ST
Postbank Stuttgart (BLZ 60010070) 4990-701
IBAN DE21 6001 0070 0004 9907 01 · SWIFT/BIC: PBNK DE FF

Rechtsgültige Firmierung:
G.Bee GmbH
Sitz:
Bietigheim-Bissingen,
Bahnhofstraße 157
Amtsgericht Stuttgart HRB 300 631
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Norbert Layer

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

Operating and assembly instructions for BEE Flange to Flange Ball Valves series 71ME used for transformer oil.

Field of application

Ball valve used as a shut-off / on valve.

Note:

The valve must be marked in line with the requirements of EN19

Ball valves are designed for loads which are appropriate to the intended use and other foreseeable operating conditions that are considered to be reasonable. The following factors in particular must be taken into consideration.

Pressure load: The pressure load must not exceed the pressure range specified.

Appropriate measures must be taken to avoid excess pressure or pressure impacts.

For the purpose of testing the valve can be tested acc. to DIN EN 1226-1 Leckage Rate A

Temperature stress: 71ME: -50°C to +130°C

Resistance to the medium:

Transformer oil shall be acc. to 1ZBA 117 006 / IEC 60296 or equal properties

Reaction forces: Reaction forces and moments in connection with supporting elements, pipeline fixings, etc., may not exceed the moments specified in DIN EN 13774.

The valves are produced with a mounting pad acc. to ISO 5211 for actuator use. The assembling and operating instruction of actuators, solenoids limit switch boxes... must be adhered to.

Design and construction must guarantee the following:

Appropriate methods of support, fixing and alignment must be used to prevent the risk of overstressing by e.g., inadmissible movement or excessive force on valves.

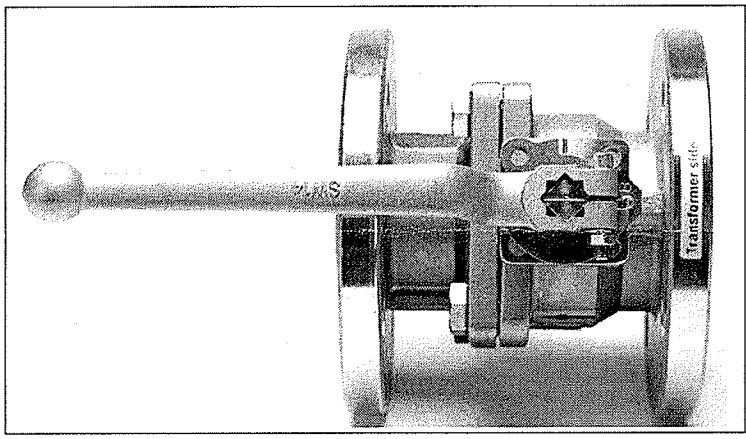
In the case of gaseous fluids that form condensate, suitable dehydration facilities must be provided to prevent damage caused by water shock and corrosion. The risk of fatigue phenomena caused by vibration of the pipeline system must be given due consideration.

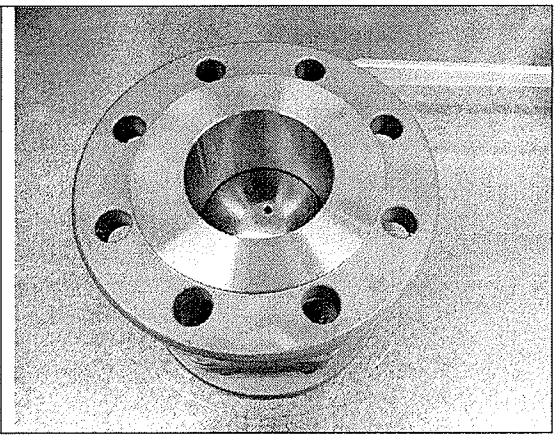
Installation / Assembly

The ball valves are supplied in the "Open" position. The ball valve must be assembled correctly in open position.

The flow direction and transformer side is marked and must be taken under consideration.

The pressure compensation hole must be in direction of transformer side.





Hausanschrift:
Robert-Bosch-Straße 14
71691 Freiberg a.N.
Germany

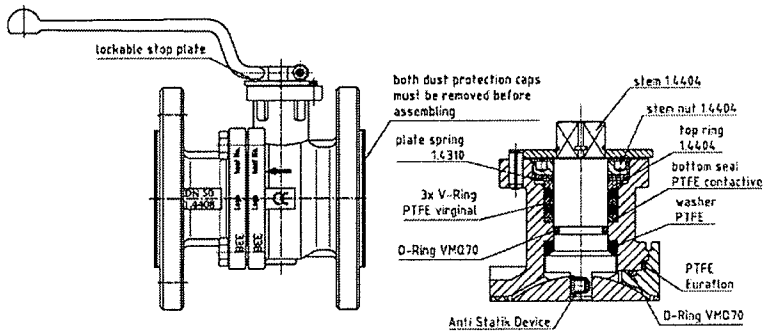
Telefon: +49 (0) 7141-9744-0
Telefax: +49 (0) 7141-9744-155
E-Mail: info@g-bee.de
Internet: www.g-bee.de
USt-IdNr.: DE144958516

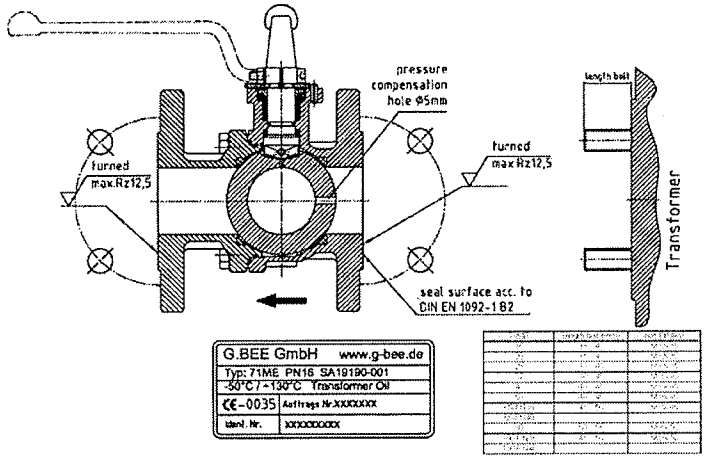
Banken:
Kreissparkasse Ludwigsburg (BLZ 60450050) 7008816
IBAN DE52 6045 0050 0007 0088 16 · SWIFT/BIC: SOLA DE S1 LBG
Volksbank Ludwigsburg (BLZ 60490150) 430076002
IBAN DE30 6049 0150 0430 0760 02 · SWIFT: GENO DE S1 LBG
BW-Bank (BLZ 60050101) 8183235
IBAN DE88 6005 0101 0008 1832 35 · SWIFT: SOLA DE ST
Postbank Stuttgart (BLZ 60010070) 4990-701
IBAN DE21 6001 0070 0004 9907 01 · SWIFT/BIC: PBNK DE FF

Rechtsgültige Firmierung:
G.Bee GmbH
Sitz:
Freiberg am Neckar,
Robert-Bosch-Straße 14
Amtsgericht Stuttgart HRB 300 631
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Norbert Layer

G.Bee GmbH · Postfach 1161 · 71687 Freiberg a.N. · Germany

71ME-DN-16-F-R27-0-SA19190-001





The dust protection cap must be removed. Appropriate seal materials and screws must be used to seal the flange connections. After assembly, the flange connections must be tested for leakage.
Care must be taken during assembly to ensure that no dirt can get into the ball valve.

Operation

To close: Turn the operating lever 90° clockwise. To open: Turn the operating lever 90° anti-clockwise.
The groove on top of the switch spindle indicates the ball position - Open / Closed.
The ball valve may only be operated in Open or Closed position. Intermediate positions (control function) can damage the ball seal. This can cause leakage in the shut-off function.

Maintenance

BEE ball valves are maintenance free. It is possible, that valves with stem packing must be adjusted after some operating and temperature stress.

Wear

The wear depends to a considerable extent on the medium, frequency of switching actuations, and temperature stress.... For this reason various wearing factors can occur according to the particular application, necessitating very different repair intervals.

Miscellaneous

Incorrect assembly and/or operatio n will invalidate the right to make claims under the warranty. In the event of repair the ball valve may only be opened in the manufacturer's plant.

Declaration of the manufacturer:

This product has been manufactured in accordance with the technical guidelines and DIN-EN standards. The materials used to manufacture our products comply with the regulations according to AD 2000 W0

Date: 15.03.2012

P P H U ENVIRONT ul. Dąbrowskiego 113, 93-208 Łódź
Jerzy Raczyński tel. 606 321 004 665 732 240

e-mail: environt.lodz@gmail.com

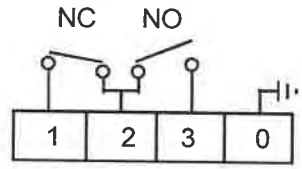
ŚWIADECTWO KONTROLI JAKOŚCI

Wyrób: **Wskaźnik przepływu cieczy** z wyjściem elektrycznym
Typ: **WPC 125 GL/P 0,8** wykonanie IP 553 nr fabryczny ..**EN13035**.....

Kontrola potwierdziła zgodność danych technicznych:
- temperatura pracy: od -45°C do +100° C
-średnica rurociągu DN ...**125**.....mm
-kołnierz króćca gładki - G

-kierunek przepływu - LEWY
-prąd łączony – 0,8A
-szczelność korpusu przy ciśnieniu – 0,4 MPa
-przepływ nominalny- **11,1**..... - dm^3/s
-wytrzymałość elektryczna izolacji – 2,5 kV

Schemat elektryczny



Przepływ	Połączenie
<0,4 nom	1-2 zwarte 2-3 rozwarte
>0,6 nom	1-2 rozwarte 2-3 zwarte

14.09.2013 r.
..... Data produkcji

KJ 1
..... Znak KJ

PPHU „ENVIRONT" Jerzy Raczyński 93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113 tel. 606 321 004 665 732 240 NIP 725-137-72-14 Regon 473247487
..... Stempel i podpis

P P H U ENVIRONT ul. Dąbrowskiego 113, 93-208 Łódź
Jerzy Raczyński tel. 606 321 004 665 732 240

e-mail: environt.lodz@gmail.com

KARTA GWARANCYJNA

Wyrób: **Wskaźnik przepływu cieczy** z wyjściem elektrycznym

Typ: **WPC 125 GL/P 0,8** wykonanie IP 553 nr fabryczny **EN13035**

PPHU „ENVIRONT" Jerzy Raczyński 93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113 tel. 606 321 004 665 732 240 NIP 725-137-72-14 Regon 473247487

....16.09.2013.....
Data sprzedaży

KJ 1
..... Znak KJ

..... Stempel i podpis

Producent udziela gwarancji na prawidłowe działanie produktu w ciągu 24 miesięcy od daty sprzedaży. Gwarant zobowiązuje się do bezpłatnego usunięcia wad fizycznych , ujawnionych w okresie gwarancyjnym. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń powstałych po sprzedaży, wynikłych z wadliwego transportu lub magazynowania.
We wszystkich sprawach nieuregulowanych w niniejszej karcie mają zastosowanie przepisy Kodeksu Cywilnego
Do reklamacji należy dołączyć odciętą kartę gwarancyjną.

P P H U ENVIRONT ul. Dąbrowskiego 113, 93-208 Łódź
Jerzy Raczyński tel. 606 321 004 665 732 240

e-mail: environt.lodz@gmail.com

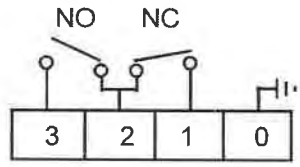
ŚWIADECTWO KONTROLI JAKOŚCI

Wyrób: **Wskaźnik przepływu cieczy** z wyjściem elektrycznym
Typ: **WPC 125 GP/P 0,8** wykonanie IP 553 nr fabryczny ..**EN13036**.....

Kontrola potwierdziła zgodność danych technicznych:
- temperatura pracy: od -45°C do +100° C
-średnica rurociągu DN ...**125**.....mm
-kołnierz króćca gładki - G

-kierunek przepływu - PRAWY.
-prąd łączony – 0,8A
-szczelność korpusu przy ciśnieniu – 0,4 MPa
-przepływ nominalny- **11,1**..... - dm^3/s
-wytrzymałość elektryczna izolacji – 2,5 kV

Schemat elektryczny



Przepływ	Połączenie
<0,4 nom	1-2 zwarte 2-3 rozwarte
>0,6 nom	1-2 rozwarte 2-3 zwarte

14.09.2013 r.
..... Data produkcji

KJ 1
..... Znak KJ

PPHU ENVIRONT Jerzy Raczyński 93-208 Łódź ul. Dąbrowskiego 113 tel. 606 321 004 665 732 240 NIP: 725-132-... REGON: 173247487
..... Stempel i podpis

P P H U ENVIRONT ul. Dąbrowskiego 113, 93-208 Łódź
Jerzy Raczyński tel. 606 321 004 665 732 240

e-mail: environt.lodz@gmail.com

KARTA GWARANCYJNA

Wyrób: **Wskaźnik przepływu cieczy** z wyjściem elektrycznym

Typ: **WPC 125GP/P 0,8** wykonanie IP 553 nr fabryczny **EN13036**

....16.09.2013.....
Data sprzedaży

KJ 1
..... Znak KJ

PPHU ENVIRONT Jerzy Raczyński 93-208 Łódź ul. Dąbrowskiego 113 tel. 606 321 004 665 732 240 NIP: 725-132-... REGON: 173247487
..... Stempel i podpis

Producent udziela gwarancji na prawidłowe działanie produktu w ciągu 24 miesięcy od daty sprzedaży. Gwarant zobowiązuje się do bezpłatnego usunięcia wad fizycznych , ujawnionych w okresie gwarancyjnym. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń powstałych po sprzedaży, wynikłych z wadliwego transportu lub magazynowania.
We wszystkich sprawach nieuregulowanych w niniejszej karcie mają zastosowanie przepisy Kodeksu Cywilnego
Do reklamacji należy dołączyć odciętą kartę gwarancyjną.

CZAKI THERMO-PRODUCT
05-090 Raszyn-Rybie, ul. 19 Kwietnia 58
www.czaki.pl
tel. +48 22 7202302
fax +48 22 7202305
e-mail czaki@czaki.pl

ŚWIADECTWO JAKOŚCI - ATEST

Numer świadectwa	13242 1
Data wydania świadectwa	06.09.2013
Nazwa wyrobu	Czujnik temperatury
Typ	TP-952-1-SPEC (4-przewody)
Ilość	8
Numery fabryczne	E 137199...E 137206
Element przetwarzający / klasa	Pt100 klasa A PN-EN 60751
Kontrola techniczna	Wyrób spełnia wymagania zawarte w zamówieniu, warunkach technicznych i normach. Wyrób został sprawdzony zgodnie z Planem kontroli i badań oraz Instrukcjami kontroli, przy użyciu uwierzytelnionych i wzorcowanych przyrządów. *Kamil Szulecki*

1134108 76/89

Laboratorium Czaki Thermo-Product działa stosując normę PN-EN ISO/IEC 17025:2001,a w swojej pracy kieruje się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP)

CZAKI THERMO-PRODUCT
05-090 Raszyn-Rybie, ul. 19 Kwietnia 58
www.czaki.pl
tel. +48 22 7202302
fax +48 22 7202305
e-mail czaki@czaki.pl

CZAKI® THERMO-PRODUCT

ŚWIADECTWO JAKOŚCI - ATEST

Numer świadectwa	13245 2
Data wydania świadectwa	06.09.2013
Nazwa wyrobu	Czujnik temperatury
Typ	TP-361Pt100-3-100-3000-SPEC (przewód: 3xteflon)
Ilość	8
Numery fabryczne	R 131957...R 131964
Element przetwarzający / klasa	Pt100 klasa B PN-EN 60751
Kontrola techniczna	Wyrób spełnia wymagania zawarte w zamówieniu, warunkach technicznych i normach. Wyrób został sprawdzony zgodnie z Planem kontroli i badań oraz Instrukcjami kontroli, przy użyciu uwierzytelnionych i wzorcowanych przyrządów.

Kamil Szulecki

1134108 77/89

Laboratorium Czaki Thermo-Product działa stosując normę PN-EN ISO/IEC 17025:2001,a w swojej pracy kieruje się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP)

CZAKI THERMO-PRODUCT
05-090 Raszyn-Rybie, ul. 19 Kwietnia 58
www.czaki.pl

tel. +48 22 7202302
fax +48 22 7202305
e-mail czaki@czaki.pl

CZAKI® THERMO-PRODUCT

ŚWIADECTWO JAKOŚCI - ATEST

Numer świadectwa	13249 6	
Data wydania świadectwa	06.09.2013	
Nazwa wyrobu	Czujnik temperatury	
Typ	TP-580Pt100-1-150-SPEC4 (4-p/osłona fi12/G1"/6kt41/głowica DANAW/dławik M25/kostka Ex)	
Ilość	8	
Numery fabryczne	R 131993...R 132000	
Element przetwarzający / klasa	Pt100	klasa B PN-EN 60751
Kontrola techniczna	Wyrób spełnia wymagania zawarte w zamówieniu, warunkach technicznych i normach. Wyrób został sprawdzony zgodnie z Planem kontroli i badań oraz Instrukcjami kontroli, przy użyciu uwierzytelnionych i wzorcowanych przyrządów.	

Kamil Szulecki

1134108 78/89

Laboratorium Czaki Thermo-Product działa stosując normę PN-EN ISO/IEC 17025:2001,a w swojej pracy kieruje się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP)

CZAKI THERMO-PRODUCT
05-090 Raszyn-Rybie, ul. 19 Kwietnia 58
www.czaki.pl
tel. +48 22 7202302
fax +48 22 7202305
e-mail czaki@czaki.pl

CZAKI® THERMO-PRODUCT

ŚWIADECTWO JAKOŚCI - ATEST

Numer świadectwa	13248 5
Data wydania świadectwa	06.09.2013
Nazwa wyrobu	Czujnik temperatury
Typ	TP-580Pt100-1-150-SPEC3 (3-p/osłona fi12/G1"/6kt41/głowica DANAW/dławik M25/kostka Ex)
Ilość	21
Numery fabryczne	R 131972...R 131992
Element przetwarzający / klasa	Pt100 klasa B PN-EN 60751
Kontrola techniczna	Wyrób spełnia wymagania zawarte w zamówieniu, warunkach technicznych i normach. Wyrób został sprawdzony zgodnie z Planem kontroli i badań oraz Instrukcjami kontroli, przy użyciu uwierzytelnionych i wzorcowanych przyrządów.

Kamil Szulecki

1134108 79/89

Laboratorium Czaki Thermo-Product działa stosując normę PN-EN ISO/IEC 17025:2001,a w swojej pracy kieruje się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP)

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° B 1466

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

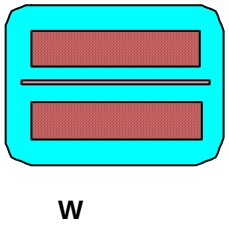
MATERIALE-Material-Matériel: Piattina Trinata-Triple Conductor

2 (5,3 X 3,53) K = 0,30 / 0,60 150-190 N-mm2

C.O. **SO118245** DETTAGLIO -Detail: **1** ORDINE-Order-Command: **4500480990 item.3**

NORME - Standard - Spécification : **IZBA 463005/3** QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **830**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI- Measured values average- Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**5,31 x 3,54**	**B70**
	mm		
	mm		
	mm		
NUMERO DI PIATTINE - Strands number - Nombre des fils	N°	**2**	
NUMERO DI CARTE PIATTINA SINGOLA - Flackdraht papiernummer - Numero de papeles sobre la pletinal	N°	**3**	
NUMERO DI CARTE MULTIPLO - Number of papers on the multiple conductor -Nombre des papiers sur le conducteur multiple	N°	**4**	
SPESSORE CARTA SINGOLA PIATTINA- flackdraht papierisolationdicke - Espesor de aislamiento papel de la pletinal	mm	**0,3**	
SPESSORE CARTA CONDUTTORE MULTIPLO- paper increase in dimensions on the multiple conductor-Epaisseur papier du conducteur multiple	mm	**0,6**	
COMPOSIZIONE SINGOLA PIATTINA - Lackdraht dicke des papiers und Wicklungsart - Espesor de pape y colocacion sobre la pletinal	mm	**Kraft 50**	
Butt lapped with Gap	Visual	**OK**	
COMPOSIZIONE CONDUTTORE MULTIPLO -Arrangement on the multiple conductor- type de guipage du conducteur multiple	mm	**Kraft 80**	
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Interleaving paper-Ruban de separation	mm		
DIMENSIONI CAVO ISOLATO - Drilleiter cuerall ctc dimensions - Dimension total du câblé	mm	**H = 4,41** **W = 11,75**	



PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm2	**268**
PROOF STRESS RP (0.2 %)	N/mm2	**181**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**31**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage		
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	mm	

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm2	
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	200 V	**OK**

RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m	**0,017084**	Cu	**99.95%**	**O2**	**231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certify that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C. Laboratorio Prove e Collaudi Lorenzo Ferraro

DATA - Date **21/08/2013**

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° B 1472

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel: Piattina Multipla-Multiple conductor

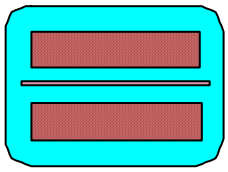
2 (10,55 X 1,62) K = 0,13 / 0,90 150-190 N-mm2

C.O. **04216** DETTAGLIO -Detail: **2** ORDINE-Order-Command: **4500480990 item.5**

NORME - Standard - Spécification :

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **2326**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI- Measured values average- Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**10,52 x 1,63**	**B70**
PIATTINA SMALTATA-Lackflachdraht-Pletina esmaltada	mm	**10,62 x 1,73**	
PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Lack-und-epoxy flackdraht-Dimension	mm	**10,65 x 1,76**	
NUMERO DI PIATTINE - Flachdraht NR - Numero de pletinas	N°	**2**	
	N°		
NUMERO DI CARTE MULTIPLO - Number of papers on the multiple conductor -Nombre des papiers sur le conducteur multiple	N°	**6**	
	mm		
SPESSORE CARTA CONDUTTORE MULTIPLO- paper increase in dimensions on the multiple conductor-Epaisseur papier du conducteur multiple	mm	**0,9**	
	mm		
	Visual	**OK**	
COMPOSIZIONE CONDUTTORE MULTIPLO -Arrangement on the multiple conductor- type de guipage du conducteur multiple	mm	**Kraft 80+Den.Hcc22**	
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Papiertrennung - Papel de separacion	mm		
DIMENSIONI CAVO ISOLATO - Drilleiter abmessungen - Dimension total del cable	mm	**H = 4,36**	**W = 11,52**



PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm²	**272**
PROOF STRESS RP (0.2 %)	N/mm²	**184**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**33**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,1**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage		**2,8**
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	mm	**OK**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,03**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm2	**6,7**
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	1000 V	**OK**

RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m **0,017077** Cu + Ag **99.95%** **O2** **231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certify that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C. Laboratorio Prove e Collaudi Lorenzo Ferraro

DATA - Date **22/08/2013**

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° B 1467

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

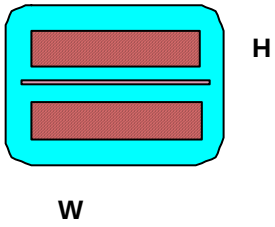
MATERIALE-Material-Matériel: Piattina Trinata-Triple Conductor

2 (11 X 1,63) K = 0,13 / 1,10 150-190 N-mm2

C.O. **SO118245** DETTAGLIO -Detail: **3** ORDINE-Order-Command: **4500480990 item.5**

NORME - Standard - Spécification : QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **1350**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI- Measured values average- Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**10,98 x 1,63**	**B70**
PIATTINA SMALTATA-Lackflachdraht-Pletina esmaltada	mm	**11,08 x 1,73**	
PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Lack-und-epoxy flackdraht-Dimension	mm	**11,11 x 1,76**	
	mm		
NUMERO DI PIATTINE - Strands number - Nombre des fils	N°	**2**	
	N°		
NUMERO DI CARTE MULTIPLO - Number of papers on the multiple conductor -Nombre des papiers sur le conducteur multiple	N°	**8**	
	mm		
SPESSORE CARTA CONDUTTORE MULTIPLO- paper increase in dimensions on the multiple conductor-Epaisseur papier du conducteur multiple	mm	**1,1**	
	mm		
	Visual	**OK**	
COMPOSIZIONE CONDUTTORE MULTIPLO -Arrangement on the multiple conductor- type de guipage du conducteur multiple	mm	**Kraft 80+Den.22HCC**	
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Interleaving paper-Ruban de separation	mm		
DIMENSIONI CAVO ISOLATO - Drilleiter cuerall ctc dimensions - Dimension total du câblé	mm	**H = 4,62** **W = 12,20**	



PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm2	**269**
PROOF STRESS RP (0.2 %)	N/mm2	**183**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**35**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,1**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage		**3,1**
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	mm	**OK**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,03**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm2	**5,5**
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	200 V	**OK**

RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m **0,017024** Cu **99.95%** **O2** **231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certify that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C.
Laboratorio Prove e Collaudi
Lorenzo Ferraro

DATA - Date **21/08/2013**

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° B 1470

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel: Piattina Trinata-Triple Conductor

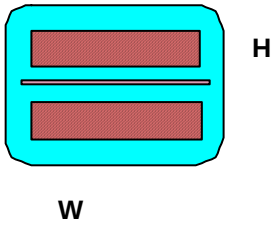
2 (13 X 1,63) K = 0,13 / 1,10 150-190 N-mm2

C.O. **SO118245** DETTAGLIO -Detail: **4** ORDINE-Order-Command: **4500480990 item.6**

NORME - Standard - Spécification :

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **342**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI- Measured values average- Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**13,00 x 1,63**	**B70**
PIATTINA SMALTATA-Lackflachdraht-Pletina esmaltada	mm	**13,10 x 1,73**	
PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Lack-und-epoxy flackdraht-Dimension	mm	**13,13 x 1,76**	
	mm		
NUMERO DI PIATTINE - Strands number - Nombre des fils	N°	**2**	
	N°		
NUMERO DI CARTE MULTIPLO - Number of papers on the multiple conductor -Nombre des papiers sur le conducteur multiple	N°	**8**	
	mm		
SPESSORE CARTA CONDUTTORE MULTIPLO- paper increase in dimensions on the multiple conductor-Epaisseur papier du conducteur multiple	mm	**1,1**	
	mm		
	Visual	**OK**	
COMPOSIZIONE CONDUTTORE MULTIPLO -Arrangement on the multiple conductor- type de guipage du conducteur multiple	mm	**Kraft 80+Den.22HCC**	
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Interleaving paper-Ruban de separation	mm		
DIMENSIONI CAVO ISOLATO - Drilleiter cuerall ctc dimensions - Dimension total du câblé	mm	**H = 4,60** **W = 14,20**	



PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm2	**271**
PROOF STRESS RP (0.2 %)	N/mm2	**177**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**36**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,1**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage		**2,9**
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	mm	**OK**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,03**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm2	**5,2**
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	200 V	**OK**

RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m **0,017043** Cu **99.95%** **O2** **231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certify that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C.
Laboratorio Prove e Collaudi
Lorenzo Ferraro

DATA - Date **21/08/2013**

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° 15145

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

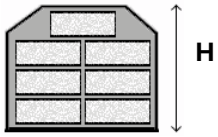
CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel:Cavo Trasposto-Transposed Conductors-Cable Transposé

9 (5,3 X 1,4) K = 0,9 RP0.2% = 180 - 220 N/mm2 FORMVEX + EPOXY

C.O. **SO118238** DETTAGLIO -Detail: **4** NORME - Standard - Spécification : **ABB_1ZBA**

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **1010** ORDINE-Order-Command **4500480990 item.4 prj: 120mva-russia n° 13392**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI-Measured values average-Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**5,29 x1,40**	**B70MAG**
PIATTINA SMALTATA-Enamelled strip-Fil méplat emaillé	mm	**5,41 x 0,52**	
PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Overall dimensions including bonding coating-Dimensions avec epoxy	mm	**5,44 x 0,55**	Raggio - Radius **0,45 mm**
NUMERO DI PIATTINE - Strands quantity - Nombre des brins	Visual	**9**	**BULGING max= 0,24 mm**
NUMERO DI CARTE - Number of papers-Nombre des papiers	Visual	**6**	**Detected BULGING 0,25 mm**
SPESSORE CARTA- paper increase in dimensions-Epaisseur papier	mm	**0,9**	L
TIPO E COMPOSIZIONE - Type and arrangement - typede guipage	Visual	**Kraft 80**	 H
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Interleaving paper - Ruban de separation	mm	**none**	**(P = 1 N/mm2)**
DIMENSIONI CAVO ISOLATO -Overall CTC dimensions -Dimension total du câble	mm	**H = 8,90**	**W = 11,82**

PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm²	**273**
PROOF STRESS RP (0,2%)	N/mm²	**215**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**31**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,12**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage	Kv	**2,9**
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	Visual	**OK**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions epoxy - Double épaisseur d'epoxy	mm	**0,03**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm²	**4,9**
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	200 V	**OK**

CEMENTABILITA' - Flexion test - Essai du flexion		Nominal	Measured	Pitch Trasposition
P2 distanza-distance mm **150**	N	**297**	**342**	**80 mm**
K	N/mm²	**134**	**140**	
RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m	**0,017058**	Cu + Ag	**99.95%**	**O2** **231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certifies that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph(39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C. Laboratorio Prove e Collaudi Lorenzo Ferraro

DATA - Date **22/08/2013**

EN 10204:2004 Type 3,1

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° 15145 / 1

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel: Cavo Trasposto-Transposed Conductors-Cable Transposé

9 (5,30 X 1,4) K = 0,9 **RP0.2% = 180 - 220 N/mm2** **FORMVEX + EPOXY**

C.O. **SO118238** DETTAGLIO -Detail: **4** NORME - Standard - Spécification : **1ZBA 208004-2**

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **1010** ORDINE-Order-Command: **4500480990 item.4 prj: 120mva-russia n° 13392**

DRUMS no.	Axial value Under pressure of: **7,5**		Radial value under pressure of: **1 N / mm²**	DRUMS no.	Axial value Under pressure of: **7,5**		Radial value under pressure of: **1 N / mm²**
26159	Start	11,65	8,84		Start		
	Middle	11,66	8,87		Middle		
	End	11,69	8,81		End		
26102	Start	11,72	8,82		Start		
	Middle	11,64	8,82		Middle		
	End	11,72	8,85		End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by
C.Casciano

S.L.P.C.
Laboratorio Prove e Collaudi
Lorenzo Ferraro

DATA - Date
22/08/2013

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° 15161

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

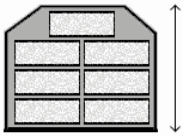
CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel:Cavo Trasposto-Transposed Conductors-Cable Transposé

17 (4,12 X 2,25) K = 0,7 RP0.2% = 180 - 220 N/mm2 FORMVEX + EPOXY

C.O. **SO118251** DETTAGLIO -Detail: **1** NORME - Standard - Spécification : **ABB_1ZBA**

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **3668** ORDINE-Order-Command **4500481010 Item.1 prj: 120mva-russia n° 13394**

RISULTATI PROVE-Tests results-Resultats des essais	UNITA' Unity Unité	MEDIA VALORI MISURATI-Measured values average-Moyenne des resultats	
DIMENSIONI -Dimensions			BOBINE-Reels-Tourets
PIATTINA NUDA-Bare wire-Fil méplat nù	mm	**4,12 x 2,24**	**B130/TS**
PIATTINA SMALTATA-Enamelled strip-Fil méplat emaillé	mm	**4,24 x 2,36**	
PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Overall dimensions including bonding coating-Dimensions avec epoxy	mm	**4,27 x 2,39**	Raggio - Radius **0,70 mm**
NUMERO DI PIATTINE - Strands quantity - Nombre des brins	Visual	**17**	**BULGING max= 0,44 mm**
NUMERO DI CARTE - Number of papers-Nombre des papiers	Visual	**5**	**Detected BULGING 0,45 mm**
SPESSORE CARTA- paper increase in dimensions-Epaisseur papier	mm	**0,7**	L
TIPO E COMPOSIZIONE - Type and arrangement - typede guipage	Visual	**Kraft 80+Den.22HCC**	 H
Butt lapped / Interlocked by 50%	Visual	**OK**	
CARTA DI SEPARAZIONE-Interleaving paper - Ruban de separation	mm	**none**	**(P = 1 N/mm2)**
DIMENSIONI CAVO ISOLATO -Overall CTC dimensions -Dimension total du câble	mm	**H = 22,54**	**W = 9,30**

PROVE MECCANICHE -Mechanical Tests - Essais mechaniques		
CARICO DI ROTTURA - Tensile strength - Charge du rupture Rm	N/mm²	**273**
PROOF STRESS RP (0,2%)	N/mm²	**213**
ALLUNGAMENTO - Elongation - Allongement A(200 mm)	%	**30**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA PVA-PVA enamelled strip tests-Essais fil méplat emaillé		
BISPESSORE - Increase in dimensions - Double épaisseur	mm	**0,12**
RIGIDITA' DIELETTRICA - Breakdown voltage - Tension de claquage	Kv	**2,9**
ADERENZA - Adherence test - Essai d'adhérence	Visual	**OK**

PROVE SU PIATTINA SMALTATA E RESINATA-Enamelled and epoxy bonded strip tests - Essais fil méplat emaillé avec epoxy		
BISPESSORE - Increase in dimensions epoxy - Double épaisseur d'epoxy	mm	**0,03**
ADESIVITA' - Bonding test - Adhésivité	N/mm²	**4,9**
PROVA DI ISOLAMENTO TRA PIATTINE-Insulation test among strands	200 V	**OK**

CEMENTABILITA' - Flexion test - Essai du flexion		Nominal	Measured	Pitch Trasposition
P2 distanza-distance mm **150**	N	**2129**	**2448**	**55 mm**
K	N/mm²	**3287**	**3451**	
RESISTIVITA' - Resistivity - Resistivité ohm*mm2/m	**0,017058**	Cu + Ag	**99.95%**	**O2** **231 ppm**

ESSEX ITALY S.p.A CERTIFICA CHE IL PRESENTE MATERIALE E' CONFORME ALLE SPECIFICHE DI FORNITURA

ESSEX ITALY S.p.A. certifies that this material complies with Customer Specifications.

ESSEX ITALY S.p.A. certifie que le matériel à été produit suivant les Specifications applicables dans le commande d'achat.

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph(39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by C.Casciano

S.L.P.C. Laboratorio Prove e Collaudi Lorenzo Ferraro

DATA - Date **28/08/2013**

EN 10204:2004 Type 3,1

ESSEX

ISO 9001:2008

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DQS ISO 9001:2008

CERTIFICATO - Certificate - Certificat N° 15161 / 1

Società per azioni a socio unico -- Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Essex s.a.s Francia

CLIENTE-Customer-Client: **ABB SPOLKA Z O.O.**

MATERIALE-Material-Matériel: Cavo Trasposto-Transposed Conductors-Cable Transposé

17 (4,12 X 2,25) K = 0,7 **RP0.2% = 180 - 220 N/mm2** **FORMVEX + EPOXY**

C.O. **SO118251** DETTAGLIO -Detail: **1** NORME - Standard - Spécification : **1ZBA 208004-2**

QUANTITA'-Quantity-Quantité (kg): **3668** ORDINE-Order-Command: **4500481010 Item.1 prj: 120mva-russia n° 13394**

DRUMS no.	Axial value Under pressure of: 4		Radial value under pressure of: 1 N / mm²	DRUMS no.	Axial value Under pressure of: 4		Radial value under pressure of: 1 N / mm²
7306	Start	9,19	22,48		Start		
	Middle	9,20	22,51		Middle		
	End	9,23	22,45		End		
8671	Start	9,26	22,46		Start		
	Middle	9,18	22,46		Middle		
	End	9,26	22,49		End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		
	Start				Start		
	Middle				Middle		
	End				End		

via Serra 3 15028 Quattordio ITALY

Ph (39) 0131 794258 Fax (39) 0131 773737 QC Production

Compiled by
C.Casciano

S.L.P.C.
Laboratorio Prove e Collaudi
Lorenzo Ferraro

DATA - Date
28/08/2013

SZYMAŃSKI

QUALITY DECLARATION

No. 02887

Reception Date	Name / Type / No.	Order No.	Production No.
02.10.2013	CB380/220|220|4/2-AAD	4500501061	13392

Declaration:

1. Control Box mentioned above was made according to standard PN/EN 61439-1.
2. Voltage insulation test was done according to standard PN-92/E-04060 and completed successfully (voltage 2kV).
3. Resistance insulation test was done according to standard PN-92/E-04060 and completed successfully (resistance > 2000 MΩ).
4. The anticorrosive coating system: galvanized steel, coating total nominal thickness 120 µm, color RAL 7038, corrosion protection C3.
5. Degree of protection: IP55
6. Verified by the card review "SIGMA-card 69-1/1".
7. Control Box was made in accordance with the documentation.

Executor:

Date: 02.10.2013
signature .....

Construction Office Manager and Quality Control:

Date: 02.10.2013
signature .....

Quality Control (ABB):

Date: 02.10.2013
signature .....

Headquater
WISKICKA 22 Street
93-623 Lodz, Poland
Ph.: (+48) 604 938 830

Office and Manufacturing
RZGOWSKA 228 Street
93-317 Lodz, Poland
Ph.: (+48) 42 250 50 52

www.szymanski.lodz.pl
www.szafy-sterownicze.pl
szymanski@szymanski.lodz.pl

ISO 9001 AC 014 QMS

Przeg	Przegląd:	APPD	

Dostawca = D,

Lp.	Należy sprawdzić	Sprawdzone przez: Dostawca	Data	Uwagi
1	Sprawdzono, że obudowa metalowa szafy ma właściwą powłokę lakierniczą o wymaganej grubości pokrycia zgodnie ze specyfikacją techniczną wynoszącą 80-120 micronów.	Marcin Kmieć	02.10.2013	grubość pokrycia jest gwarantowana przez producenta obudowy
2	Sprawdzono jakość powłoki lakierniczej i stwierdzono, że jest dobra i bez zadrapań.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
3	Sprawdzono jakość drzwi obudowy metalowej i stwierdzono,że dobrze przylegają, są równe, bez uszkodzonych uszczelnień i mają miejsce na plombę.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
4	Sprawdzono jakość zamka i stwierdzono, że działa prawidłowo.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
5	Sprawdzono i potwierdzono prawidłowość wykonania uziemienia drzwi / dławików oraz obudowy metalowej.	Marcin Kmieć	02.10.2013	nie sprawdzano uziemienia dławików
6	Sprawdzono i potwierdzono zgodność rozmieszczenia elementów wyposażenia szafy ze schematem.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
7	Sprawdzono dane znamionowe , stan i działanie mechaniczne elementów wchodzących w skład wyposażenia szafy.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
9	Sprawdzono uziemienie drzwi / dławików przepustowych kabli i obudowy metalowej (szafy).	Marcin Kmieć	02.10.2013	nie sprawdzano uziemienia dławików
10	Sprawdzono że okablowanie jest wykonane przewodami o właściwych przekrojach i kolorach.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
12	Sprawdzono, że wszystkie przewody mają właściwe końcówki, są oznakowane i ponumerowane.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
14	Sprawdzono i potwierdzono, że obwody o napięciu powyżej 125V A.C. zostały skutecznie odizolowane.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
15	Sprawdzono i potwierdzono, że oprzewodowanie jest posegregowane prawidłowo.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
17	Jednominutowa próba napięciem 2000V wypadła pozytywnie.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
21	Sprawdzono działanie szafy, czy jest zgodna ze schematem.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
22	By zapewnić dobre działanie szafy sprawdzono elektryczne funkcjonowanie wszystkich elementów wchodzących w skład wyposażenia szafy	Marcin Kmieć	02.10.2013	nie sprawdzano urządzeń elektronicznych
28	Poprawność działania obwodów układu chłodzenia w sterowaniu ręcznym została sprawdzona i potwierdzona poprzez zwarcie odpowiednich zacisków na listwie zaciskowej zgodnie ze schematem elektrycznym.	Marcin Kmieć	02.10.2013	
30	Poprawność wykonania zależności współpracy poszczególnych grup obwodów układu chłodzenia w pracy automatycznej zostały sprawdzone i potwierdzone.	Marcin Kmieć	02.10.2013	

Opracowane w oparci o	Zgodne z nr 2098	**Trafo Star**	Skala
Sporządził Marcin Kmieć	Odpowiedzialny dział DKJ	Sigma Karta 69-1/1	**D**
Przegląd:			
Zatwierdził Marcin Kmieć	Przekazano do **" SZYMAŃSKI "**	Szafa Sterownicza	Język PL
W odniesieniu do	Nr Rysunku **06-0945**	Typ Transformatora **AR1ES3E 120000/220/110 PN**	Strona 1 z 6
Klient	Nr seryjny **2887**	Projekt Nr / Zlecenie Nr **13392**	
ABB TPT (Transformatory Mocy)		Nr dokumentu **1ZPL 209848**	Kolejny nr karty Sigma 30

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Технические данные трансформатора

3.1.1 Тип

АОРДЦТ-120000/220/110 У1

3.1.2 Номинальная мощность

обмотки ВН:	120 000 кВА
обмотки СН:	60 000 кВА
обмоти НН1:	35 000 кВА
обмоти НН2:	35 000 кВА

3.1.3 Исполнение автотрансформатора

однофазное

3.1.4 Номинальные напряжения

ВН:	$242/\sqrt{3}$ кВ
СН:	$124/\sqrt{3}$ кВ
НН1:	13,8 кВ
НН2:	13,8 кВ

3.1.5 Диапазон регулировки напряжения

(242/√3 кВ) ± 2 х 2,5 %

3.1.6 Вид системы охлаждения

(OFAF) ДЦ

3.1.7 Гарантированное напряжение короткого замыкания кз

при 120 МВА ВН-(НН1+НН2):	11,5 %
при 120 МВА ВН-СН:	13,0 %
при 120 МВА СН-(НН1+НН2):	17,7 %

3.1.8 Уровень изоляции

ВН:	(LI 750 AC 325 - AC 85)	ПГИ 750 ПЧ 325 - ПЧ 85
СН:	(LI 480 AC 200 -AC 85)	ПГИ 480 ПЧ 200 - ПЧ 85
НН1:	(LI 95 AC 45)	ПГИ 95 ПЧ 45
НН2:	(LI 95 AC 45)	ПГИ 95 ПЧ 45

3.1.9 Группа соединений

(YNauto d11d11) Yн авто/Д-Д-11-11

3.1.10 Гарантированные нагрузочные потери

230 кВт

3.1.11 Гарантированные холостые потери

33 кВт

3.1.12 Номинальная частота

50 Гц

3.1.13 Уровень шума

не более 80 дБ(А) давление

3.1.14 Сейсмические условия

≤ 7 баллов в соответствии с МСК-64

3.1.15 Стйкость к КЗ

Выдерживаемый ток короткого замыкания:

на клеммах ВН	9,4 кА, 3 сек
на клеммах СН	12,7 кА, 3 сек
на клемме нейтрали	4,4 кА, 3 сек
на клеммах НН1	36,2 кА, 3 сек
на клеммах НН2	36,2 кА, 3 сек

3.1.16 Условия перегуззки

Согласно ПТЭ пункт 5.3.15 и ГОСТ 14209

3.1.17 Температура окружения

максимальная:	40°C
минимальная рабочая:	-45°C

3.1.18 Высота выше уровя моря

< 1000 м

3.1.19 Увеличение температур

обмотки:	70 K
масла:	60 K
самой горячей точки	78 K

3.1.20 Настройки термометров

	Температура [°C]	
	Масла в верхнем слое	Обмотки
Охладитель (Включение)	50	70
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	95	115
ВЫКЛЮЧЕНИЕ	105	130

3.1.21 Массы

масло:	22 300 кг
активной части:	44 000 кг
транспортная (без масла):	60 500 кг
общая:	91 000 кг

3.1.22 Трансформаторное масло

ингибированное трансформаторное масло: NYTRO 11GX

3.1.23 Защита коррозии (для бака)

класс C3

СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОКРАСКИ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ КЛАССА C3 W.580.1.1327-30 (13392-95)_120 MVA_1134108-111_Новосибирская HPP_RU

Следующее руководство соответствует требованиям **класса C3** коррозионных сред, классифицированных согласно PN-EN ISO 12944-6

ЧАН, КРЫШКА, РАСШИРИТЕЛЬ МАСЛА, ТРУБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Слои	Описание	Материал
Подготовка поверхности	Все поверхности должны быть подготовлены: Очищены средством "Ridosol C68" Обработаны дробеструйкой, степень Sa2,5 PN-ISO8501-1, а также DIN55928 часть 4.	Моющее средство Ridosol C68
	Внутренняя антикоррозионная защита	
1 - грунтовочное покрытие (контактирующее с маслом)	Грунтовочная краска для всех внутренних поверхностей чана, крышки, расширителя масла, трубных соединений. Толщина покрытия: 60 мкм	TEKNOS Teknopox Aqua Primer 3 ABB VIT
	Внешняя коррозионная защита	
1 - грунтовочный и покровный слой	Краска для чана, крышки, расширителя масла и трубных соединений. Толщина покрытия: 120 мкм	TEKNOS Teknodur Combi 3560-09 RAL 7038
	Общая толщина краски: Номинальная 120 мкм Согласно норме PN-EN ISO 12944-6	

ЦВЕТ КРАСКИ ПОКРОВНОГО СЛОЯ RAL 7038

Внимание

Схема шкафа управления готова для подключения оборудование для мониторинга

типа TEC и HYDRAN

3.2 Технические данные оснащения трансформатора

3.2.1 Переключатель ответвлений обмоток без возбуждения (DETC)

производитель	C.a.p.t. srl Via Postale Vecchia 17 I-36070 Trissino Vecenza, Италия
тип	K5145

Группа 2 DETC Однофазное мостовое соединение переключателя выходных обмоток, тип K5145, одиночное оборудование -145 кВ - 500 A - 5 поз. - контакты KC500
Толщина картона 20 мм, в том числе, экранирующая изоляция, изоляция из электрокартона для защиты контактных фаз. Вертикальная сборка. Сцепка (Фрикционный конус) в комплекте Шкаф управления в комплекте с обработкой Dacromet. Краска RAL 7031 STD (не RAL7038). Нумерация: 1 2 3 4 5. Комплектующие для приводов, K-KR применение, деталь 4 из нержавеющей стали. Привод 070-1.12.208 из алюминия + защитная обработка DACROMET + стандартная покраска RAL 7031; нет элементов из углеродистой стали.

количество	1
количество позиций	5

3.2.2 Вводы

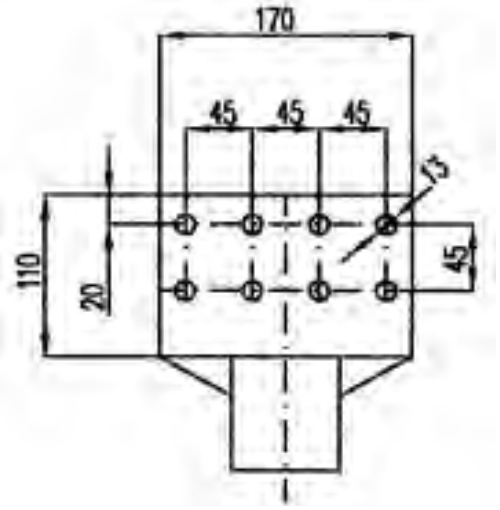
3.2.2.1 Ввод ВН

производитель	АББ Электроизолит Бушинг 141371, Московская область, г. Хотьково-1, а/я 8. Россия
тип	BRIT-90-220-1050/2000
чертеж	КН 2.9.001У
количество	1

Технические данные

Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ686392.001ТУ
Класс напряжения	220 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	252 кВ
Максимальное фазное напряжение	145 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	1050 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	460 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50Гц в сухом состоянии	500 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при Imax	4x400 мм^2
Ток термической стойкости Ith	50кА
Ток динамической стойкости Id	125кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 5x10^{-12} Кл при 2Uф
Длина пути утечки	7900мм
Температура окружающей среды	-60° С...+40° С
Предельный угол установки к вертикали	90 °
Испытательная консольная нагрузка	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Цвет фарфора	коричневый

Клемма контактная (зажим) ВН



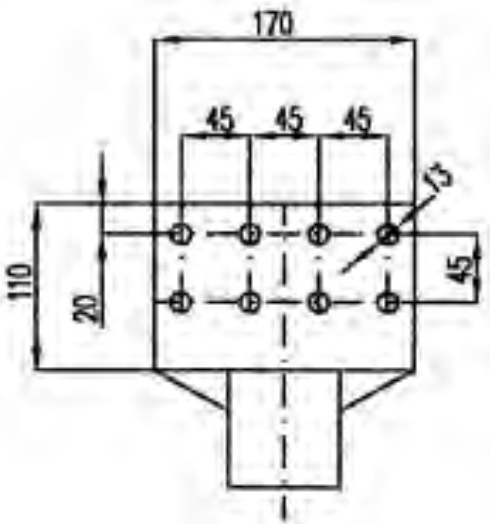
3.2.2.2 Ввод СН

производитель	АББ Электроизолит Бушинг 141371, Московская область, г. Хотьково-1, а/я 8. Россия
тип	BRIT-90-110-550/2000
чертеж	КН 1.9.001У
количество	1

Технические данные

Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ686391.001ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение пром. частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при Imax	4x400 $мм^2$
Ток термической стойкости Ith	50кА
Ток динамической стойкости Id	125кА
Интенсивность частичных разрядов	не более $5x10^{-12}$ Кл
Длина пути утечки	4195 мм
Разрядное расстояние	1138мм
Температура окружающей среды	-60° С...+40° С
Предельный угол установки к вертикали	90°
Испытательная консольная нагрузка 1 мин.	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Цвет фарфора	коричневый

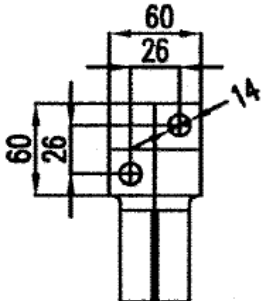
Клемма контактная (зажим) СН



3.2.3 Ввод нейтрали

производитель	Terman'90 Strumentazione Industriale S.r.I Via Ghisalba 13-20/21 20021 Bollate-Milano, Италия
тип	52f/1000 FIG. C1
количество	1
номинальный ток	1000 A
номинальное напряжение	52 кВ
испытательное напряжение 50 Гц	95 кВ
испытательное импульсное напряжение	250 кВ
путь утечки	1080 мм
масса	50 кг

Клемма контактная (зажим) нейтрали



3.2.4 Вводы НН1, НН2

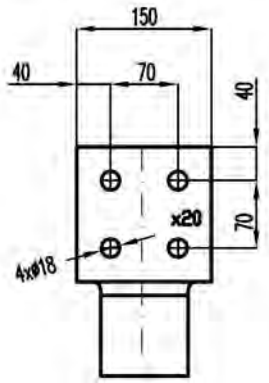
производитель	Terman'90 Strumentazione Industriale S.r.I Via Ghisalba 13-20/21 20021 Bollate-Milano, Италия
тип	20f/4500, FIG. B1
количество	4

Технические данные

номинальный ток	4500 A
номинальное напряжение	24 кВ
испытательное напряжение 50 Гц	50 кВ
испытательное импульсное напряжение	125 кВ
путь утечки	440 мм
масса	47 кг

Клемма контактная (зажим) НН1, НН2:

материал: латунь



3.2.4.1 Заземление магнитпровода

производитель	ABB Power Technologies AB Components Lyvikvägen 10 SE-77180 Ludvika, Швеция
тип	1ZBA465014-A
количество	1

3.2.5 Система охлаждения

3.2.5.1 Охладители

производитель/поставщик: GEA Technika Cieplna Sp z o.o.
ul. Oświęcimska 121
PL-45-643 Opole, Польша

тип: **LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H**
LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

количество: 1 (+1 запасная)

Технические параметры:

<u>Отдача холодильника</u>		
Холодильная эффективность	kW	318
Охлаждаемое средство		Трансформаторное масло
Поток охлаждаемого масла	$м^3/ч$	120
Температура масла вход./выход.	℃	60,0/55,41
Макс. температура воздуха вход.	℃	20/41,41
<u>Вентилятор</u>		
Производитель		Ziehl – Abegg AG
Тип		FN091-SDQ.7M.5P1 ϕ 910 (всасыв.)
Штук на каждый обменник		2
Заводской номер.		
<u>Двигатель двухскоростной</u>		
Мощность N_S	kW	1,95
Напряжение питания U	V	3 ~ 400 V +- 10% Δ 50Hz
Обороты	$мин^{-1}$	880

3.2.5.2 Насосы

производитель/поставщик: GEA Technika Cieplna Sp z o.o.
ul. Oświęcimska 121
PL-45-643 Opole, Польша

тип: 100/190/125/N/A/2/3
количество: 1

тип: 100/190/125/N/A/2/2
количество: 1

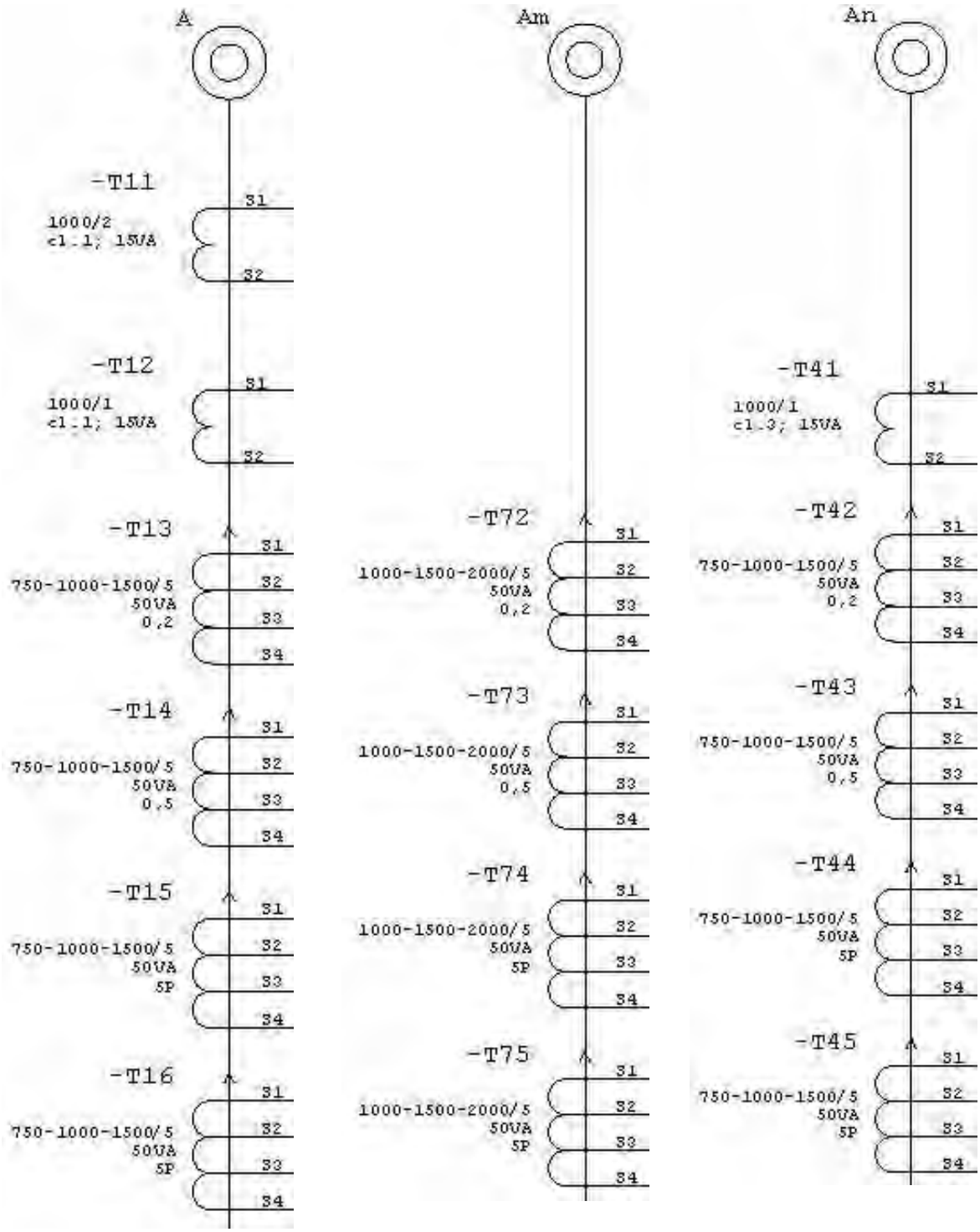
<u>Рабочие характеристики</u>:

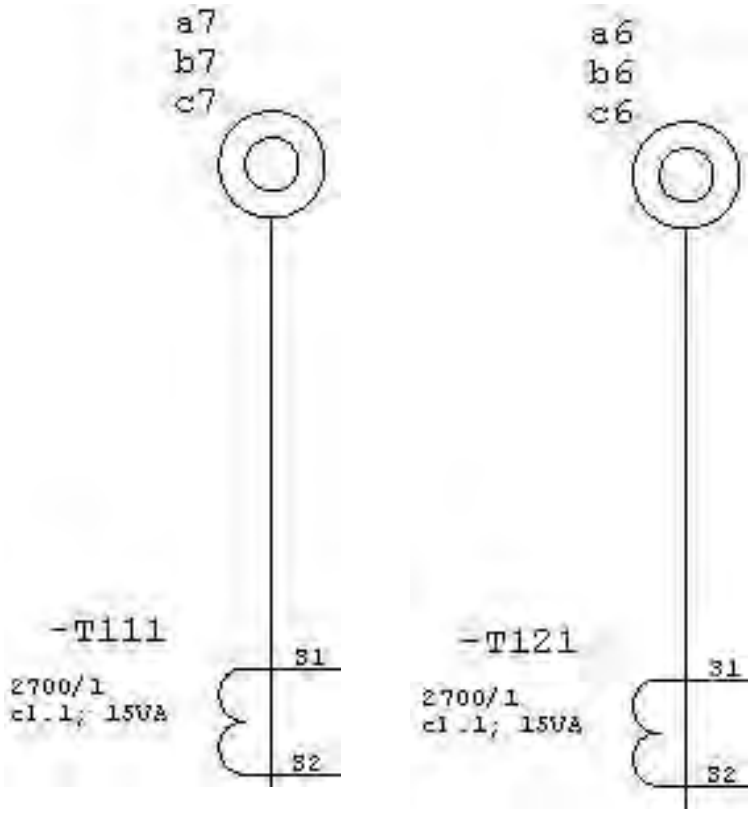
Среда откачки: Трансформаторное масло 60°C, r =840 кг/м³
v=4,6 x 10^{-6} $м^2/с$

Скорость потока: **105** $м^3/ч$ — Высота подачи: 8,4 м.вод.ст.
Скорость: 1450 об./мин. — Высота подачи: 692 мБар
Вход: 3,9 кВт — cos φ: 0,83
Напряжение двигателя: 3 ~ Y400 В — Частота: 50 Гц
Защитная система: IP 54 — Класс изоляции: "F"

3.2.6 Трансформаторы тока

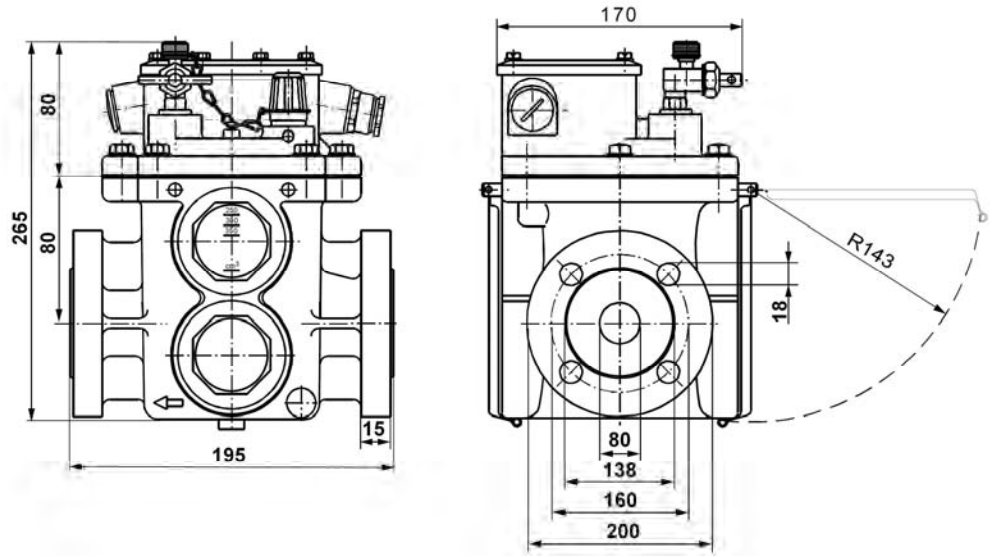
производитель	EPRO Gallspach GmbH Styriastrasse 2 A-4713 Gallspach, Австрия
тип	JR 0,5
количество	см. ниже
технические данные	см. ниже





3.2.7 Газовое реле Бухгольца

производитель	Elektromotoren und Geratebau Barleben GmbH Bahnhofstrasse 27/28 D-39179 Barleben, Германия
тип	BF80/10 09-1.33.34.45.-0243
количество	1
сигнализационные контакты	4NO
Уставка клапанного затвора	1,00 м/с ± 15%
Дополнительное оборудование	Газоотборный аппарат ZG 1.2



Реле Бухгольца

Технические данные

параметр	значение/показание	замечание
номинальное напряжение	перем. ток AC 230 В пост. ток ДС 230 В	12 В до 250 В 12 В до 250 В
номинальный ток	AC 2 A ДС 2 A	0,05 A до 2 A 0,05 A до 2 A
электрическая прочность контактов	AC 1000 В	–
электрическая прочность изоляции	AC 2000 В	контакт к корпусу
диапазон температур: - окружающая температура - рабочая зона * температура изоляционной жидкости * вязкость изоляционной жидкости	 -45°C до +55° C -49° F до +131° F -25°C до +115°C -13° F до +239° F 1 мм²/с до 1100 мм²/с	 другие по запросу
тряскопрочность - землетрясение/вибрация - удар	класс 4M6 2 G (пиковое значение) диапазон частот 2Гц до 200 Гц 25 G / длительность удара 11 мс	 – –
предел прочности при сжатии	0,25 Мпа	–
вакуумная плотность	< 2,5 кПа	–
нечувствительность к магнитным полям	25 мТ	–
система коммутации: - количество главных контактов на одну систему коммутации - переключающий контакт - клапанный затвор - время срабатывания клапанного затвора срабатывание системы коммутации при: - скоплении газа - течении изоляционной жидкости условный проход трубы 25 мм	 1 магнитный выключатель удерживается магнитом < 0,1 с 200 см³ до 300 см³ 0,65 м/с ± 15% 1,00 м/с ± 15% 1,50 м/с ± 15% 2,00 м/с ± 15% 2,50 м/с ± 15% 3,00 м/с ± 15%	 несколько по запросу – – – – другие по запросу
кабельная арматура с резьбовым соединением	M 20x1,5	другие по запросу
номинальное положение встраиваемого прибора	1° с повышением к расширителю	0° до 5°
степень защиты	IP 54 (ИП 54)	другие по запросу
цвет корпуса	Молотковый лак (серебристо-серый)	другие по запросу

3.2.8 Клапан сброса давления

производитель	Messko GmbH Messko Platz 1 D-61440 Oberursel, Германия
тип	LMPRD 685-OM10NS2BOLO
количество	1
контакты	2NO+2NC
рабочие давление	~70 kPa = 0,69 Bar

3.2.9 Отсекающий клапан

производитель	Terman'90 Strumentazione Industriale S.r.I Via Ghisalba 13-20/21 20021 Bollate-Milano, Италия
тип	EDS-R80
количество	1
контакты	2NO

3.2.10 Индикатор температуры обмоток (термальная модель)

производитель	Qualitrol Hathaway Instruments Ltd. Former name AB Kihlstroms 15 Wilflower Way Apollo Road Belfast B12 6AT, Англия
тип	WTI 35/4/01/15/9 AKM345-00230240, CS-45070
количество	1
диапазон температур	0°C до +150°C
преобразовывающий элемент	Pt100
длина капиляра	9 м

3.2.11 Индикатор температуры масла

производитель	Qualitrol Hathaway Instruments Ltd. Former name AB Kihlstroms 15 Wilflower Way Apollo Road Belfast B12 6AT, Англия
тип	OTI 34/4/05/15/9 AKM345-00230239, CS-45069
количество	1
диапазон температур	-20°C до +130°C
преобразовывающий элемент	Pt100
длина капиляра	9 м

3.2.12 Датчики температуры

3.2.12.1 Датчики температуры магнитопровода -B51, -B52

производитель	Apatech P.P.H.U. s.c. ul. Stefanowskiego 2 pok. 110 90-537 Łódź, Польша
тип	P-361-PT100-3-100*3000
количество	2

3.2.12.2 Датчики температуры масла -B41, -B43, -B54, -B141, -B142, -B143, -B144

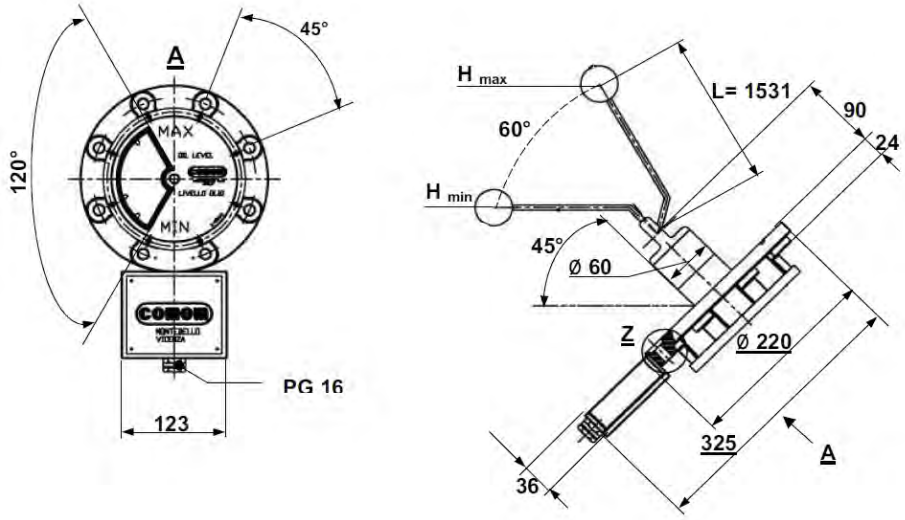
производитель	Apatech P.P.H.U. s.c. ul. Stefanowskiego 2 pok. 110 90-537 Łódź, Польша
тип	TP-580-PT100-150
количество	7

3.2.12.3 Датчики температуры воздуха -B44, -B45

производитель	Apatech P.P.H.U. s.c. ul. Stefanowskiego 2 pok. 110 90-537 Łódź, Польша
тип	TP-952-1
количество	2

3.2.13 Индикатор уровня масла (Бак)

производитель	ABB S. p.A. Power Products Division Comem Operating Unit Via Vittor Pisani, 16 I-20124 Milano, Италия
тип	LB22XOS
количество	1
чертеж	1ZBA569001-X
количество I тип сигнализационных контактов	2 CO (переключаемые)



3.2.14 Указатели течения жидкости

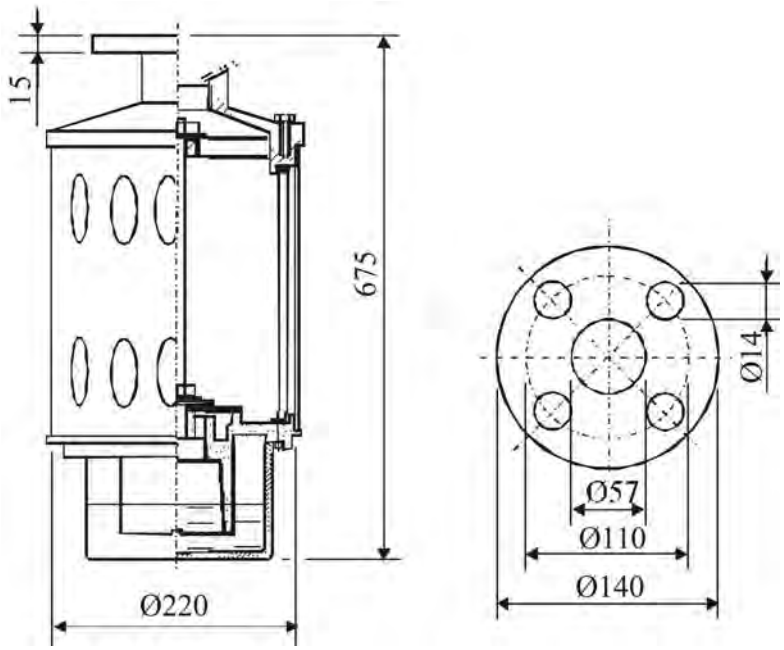
поставщик	P.P.U.H. ENVIRONT Jerzy Raczyński ul. Dąbrowskiego 113 PL-93-208 Łódź, Польша
тип	WPC-125G-P/P0,8 IP 553
количество	1
тип	WPC-125G-L/P0,8 IP 553
количество	1

3.2.15 Адсорбционный (Термосифонный) фильтр

поставщик	ABB Ltd. Обучева 30/1p2 117997 Москва, Россия
тип	ВЕИЮ
количество	2

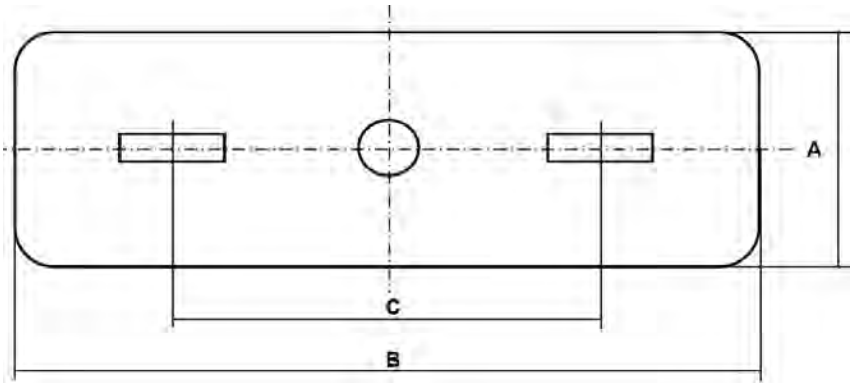
3.2.16 Осушители

производитель	ABB S. p.A. Power Products Division Comem Operating Unit Via Vittor Pisani, 16 I-20124 Milano, Италия
тип	EC5DA (Бак)
количество	1



3.2.17 Резиновый сепаратор для расширителя

производитель	Pronal S.A. L'Ingeniere de l'Elastomere Z.I. Roubaix Est-BP 18 F-59115 Leers, Франция
тип	STP
размеры	A=2400 мм, B=3200 мм, C=600, фланец тип: 15
количество	1



3.2.18 Клапаны

3.2.18.1 Шаровые клапаны

производитель	G. Bee GmbH Robert-Bosch-Straße 14 71691 Freiberg, Германия
размер	DN25
№ для заказа	71ME-25-16-F-SA-R27-0
Но.	1ZPL100009-D
количество	7
размер	DN40
№ для заказа	71ME-40-16-F-SA-R27-0
Но.	1ZPL100009-F
количество	1
размер	DN50
№ для заказа	71ME-50-16-F-SA-R27-0
Но.	1ZPL100009-G
количество	2
размер	DN80
№ для заказа	71ME-80-16-F-SA-R27-0
Но.	1ZPL100009-J
количество	6
размер	DN125
№ для заказа	71ME-125-16-F-SA-R27-0
Но.	1ZPL100009-L
количество	6

3.2.18.2 Краны для отбора проб масла и вентиляционныое отверстия

производитель	“CEGAZ” Janina Cebulska ul. Turniowa 20 PL-60-116 Poznań, Польша
тип	1 / 2” ZC-1/ZC-3
количество	3

3.2.19 Шасси

производитель	Zakład Mechaniczno-Ślusarski Olmark Koziebrody 5A PL-09-140 Raciąż, Польша
тип	1ZBA 467013-DH
масса	92,4 кг
количество	4

3.2.20 Шкаф управления

производитель	Szymański s.c. ul. Wiskicka 22 93-623 Łódź, Польша
тип	CB380/220/220/4/2/-AAD
размеры	1200x1200x350 mm
количество	1

3.2.21 Регистратор данных для мониторинга качества транспортировки трансформатора

Один- расположен на баке трансформатора
Второй - расположен на трансформаторной активной части, т.е. внутри бака (он должен быть удаленый перед заполнением бака трансформатора маслом)

производитель	MOBITRON AB Box 241 S-561 23 Huskvarna, Швеция
тип	Cargolog FAT90 V1
количество	2

3.2.22 Прокладки

производитель James Walker & Co Ltd
Customer Support Centre
1 Millennium Gate, Westmere Drive
Crewe, Cheshire CW1 6AY, Англия
www.jameswalker.biz
тип NBR
класс LR8626 (плиты, шнуры)

LR8626

Лист технических данных на материалы	Тип полимера:	NBR	Редакция: 1
			25/05/2011

Общее описание: LR8626 это синтетический каучук на основе акрилонитрила/бутадиена с номинальным 21% ACN, усиленный техническим углеродом и вулканизацией с использованием серы.

Общие свойства: состав LR8626 специально разработан для гибкости при низкой температуре и дополнительной озоностойкости. LR8626 подходит для использования при взаимодействии с широким диапазоном веществ, в том числе минеральными маслами и гидравлическими жидкостями на основе воды/гликоля.

Температурные свойства: от -50 °C (при атмосферном давлении) до +110 °C (от -58 °F до 230 °F)

ТИПИЧНЫЕ СВОЙСТВА

Свойство	**Единица**	**Значение**
Твердость	IRHD	72
Предел прочности на разрыв	МПа (psi)	10 (1450)
Удлинение при разрыве	%	182
Остаточная деформация, 24 часа при 100 °C (212 °F)	%	15
Испытание погружением в жидкость, масло № 1 (ASTM № 1): 70 часов при 100 °C (212 °F)		
Изменение в объеме	%	+7
Испытание погружением в жидкость, масло № 3 (IRM903): 70 часов при 100 °C (212 °F)		
Изменение в объеме	%	+9

4 Чертежи, схемы, таблички, фотографии

4.1 Номинальная табличка	881.833.1 A
4.2 Схематическая табличка	883.838.1A
4.3 Габаритный чертеж	20.02.4B-03-3810
4.4 Транспортный чертеж	20.02.4B-15-1043
4.5 Схема шкафа управления	8.316.04-06-0945
4.6 Фотографии трансформатора	

4 otw. ø 5.5

ABB

СДЕЛАНО В:
ABB Sp. z o.o.
67/93 ALEKSANDROWSKA STREET
91-205 ŁÓDŹ POLAND

АВТОТРАНСФОРМАТОР Стандарты МЭК 60076, ГОСТ 11677-85 Заводской № 1134108

Тип АОРДЦТ(ARIES3E)-120000/220/110 У1(PN) Год производства 2013 Число фаз 1 Частота, Гц 50

Схема и группа соединения $У_{Н\ АВТО}$ / Д-Д-11-11 Число обмоток 4 Вид охлаждения ДЦ

Номинальные данные:	Мощность (кВА)	Напряжение (В)	Ток (А)	Уровень изоляции
Обмотка ВН	120 000	$242000/\sqrt{3} \pm (\ 2 \cdot 2.5\%\ )$	858.87	ПГИ 750 ПЧ 325 - ПЧ 85
Обмотка СН1	60 000	$124\ 000/\sqrt{3}$	838.09	ПГИ 480 ПЧ 200 - ПЧ 85
Обмотка НН1	35 000	13 800	2536.23	ПГИ 95 ПЧ 45
Обмотка НН2	35 000	13 800	2536.23	ПГИ 95 ПЧ 45

Напряжение к.з. при 120000 кВА,%:

Напряжение:	$229.9/\sqrt{3}$ kV	$242/\sqrt{3}$ kV	$254.1/\sqrt{3}$ kV
ВН - НН	11.60	11.56	11.76
ВН - СН	11.71	12.73	13.89
СН - НН		19.02	

Масса в кг: Полная 91 000 Транспортная 60 500
Масла 22 300 Активной части 44 000

881.833.1A

230 250

340

360

NOTE:
1. Diagram plate will be made of laminate with a thickness 4mm.
2. Black letters on white background

Rev. ind.	Revision	Appd	Date
F	Change values of short-circuit impedance	L. Rutkowski	16.12.2013
E	add manufacturer name	L. Rutkowski	02.12.2013
D	add value after tests	L. Rutkowski	14.11.2013
C	add comments from client	L. Rutkowski	07.11.2013
B	add mass data	L. Rutkowski	22.10.2013
A	Transformer type was changed	L. Rutkowski	15.04.2013

Based on		Reg. No.	Title: Rating Plate
Prepared L.Rutkowski 12.04.2013		Responsible department P402	Scale 1:1
Approved G.Drygala 12.04.2013		Take over department P402	Language en
Revision		Mass 0.405 kg	Order 13392, sn: 1134108 / Page 1
ABB Sp. z o.o. Łódź, Poland			Document No. 881.833.1A / Total 1

A2 0.4740

Inspection engineering review
Design engineering review
Production engineering review
LI

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
ABB©

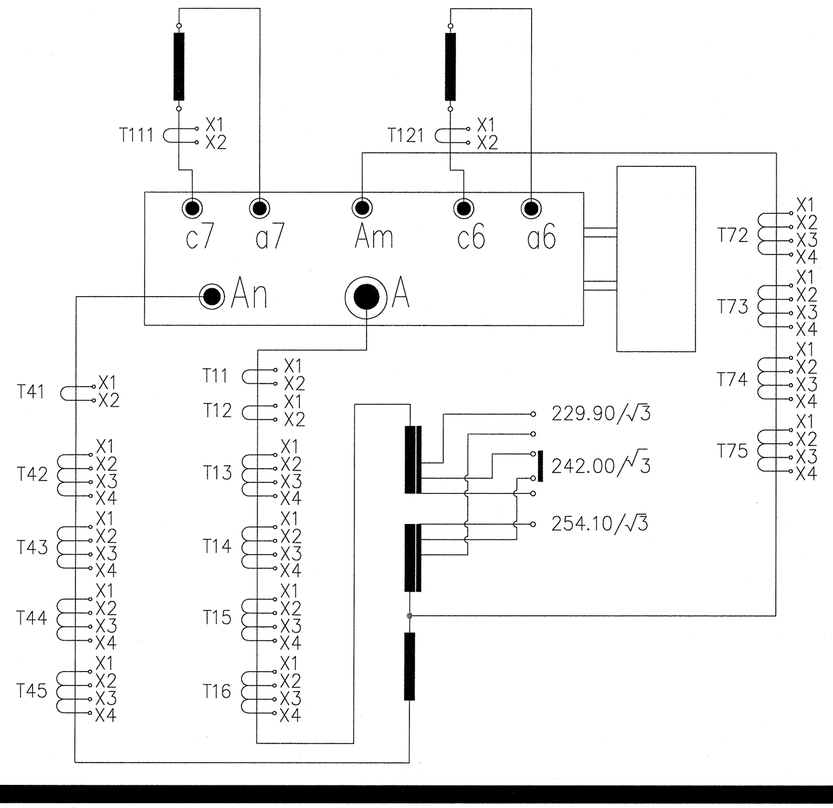
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly Forbidden.
ABB®

4 otw. ø 5.5

ABB

Схема автотрансформатора АОРДЦТ(AR1ES3E)-120000/220/110 У1(PN)

Заводской N° 1134108

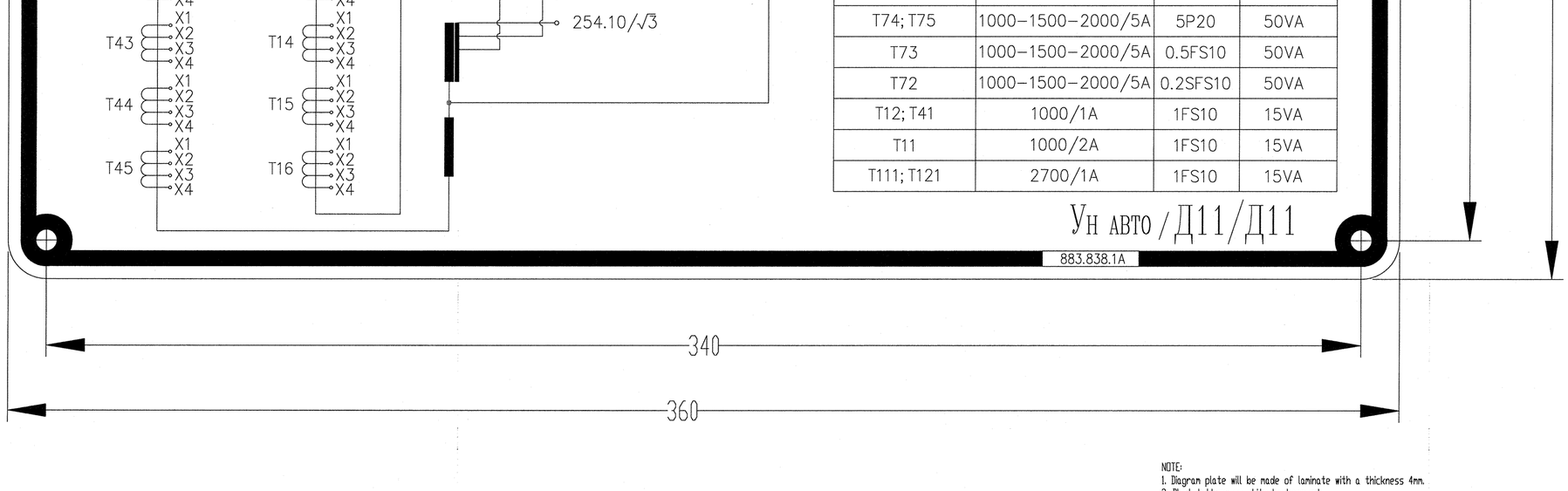


Положение РПН	ВН		СН		НН1/НН2	
	КВ	А	КВ	А	КВ	А
1	254.10/√3	817.97	124/√3	838.09	13.8	2536.23
2	248.05/√3	837.92				
3	242.00/√3	858.87				
4	235.95/√3	880.89				
5	229.90/√3	904.07				

Трансформаторы Тока			
ТТ	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ	КЛАСС ТОЧНОСТИ	НАГРУЗКА
T15; T16; T44; T45	750–1000–1500/5A	5P20	50VA
T14; T43	750–1000–1500/5A	0.5FS10	50VA
T13; T42	750–1000–1500/5A	0.2SFS10	50VA
T74; T75	1000–1500–2000/5A	5P20	50VA
T73	1000–1500–2000/5A	0.5FS10	50VA
T72	1000–1500–2000/5A	0.2SFS10	50VA
T12; T41	1000/1A	1FS10	15VA
T11	1000/2A	1FS10	15VA
T111; T121	2700/1A	1FS10	15VA

Ун авто / Д11/Д11

883.838.1A



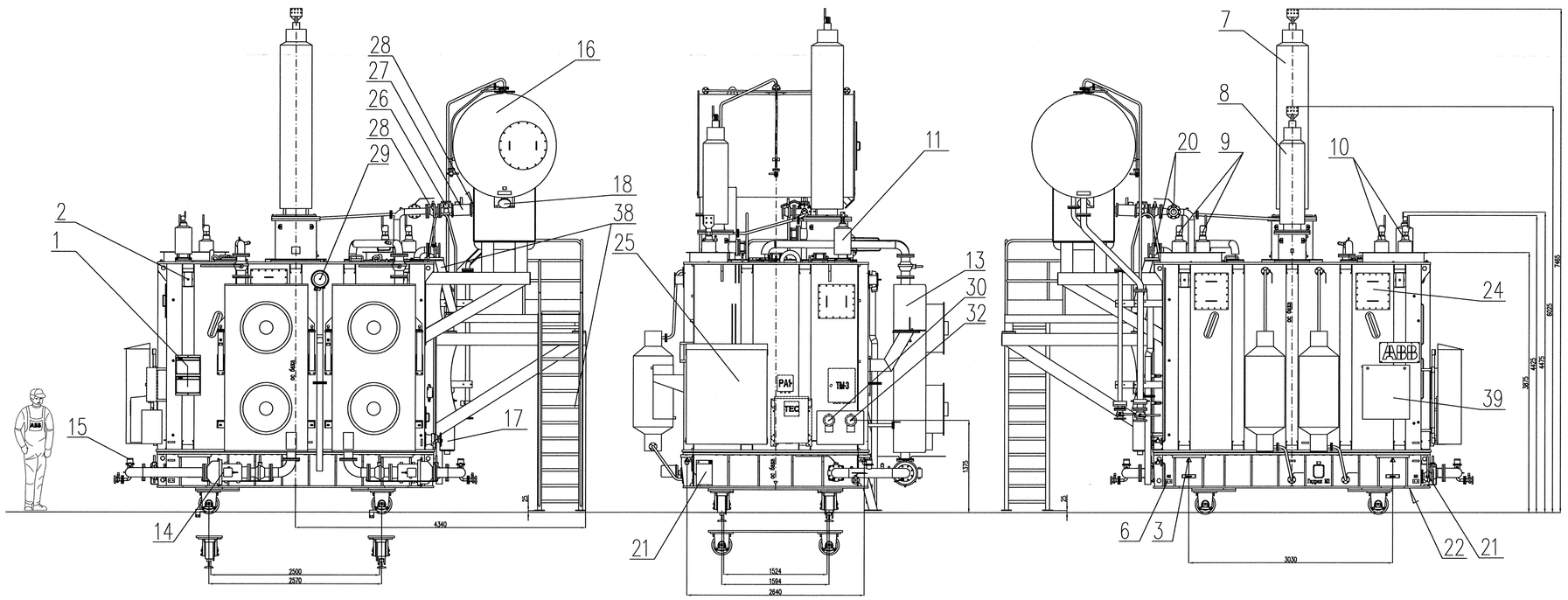
NOTE:
1. Diagram plate will be made of laminate with a thickness 4mm.
2. Black letters on white background

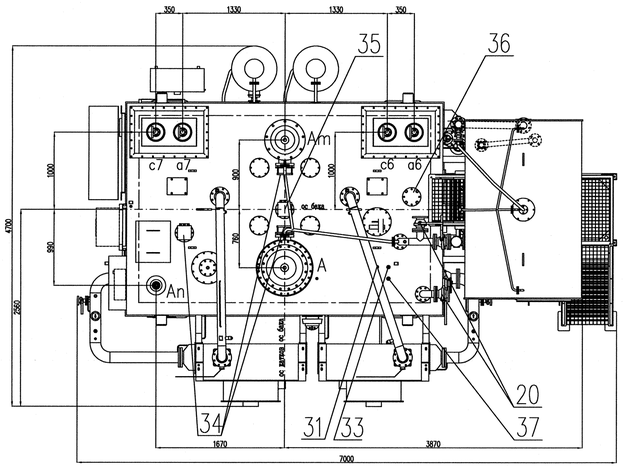
Rev. ind.	Revision	Appd	Date
C	add comments from client	L. Rutkowski	07.11.2013
B	add CT	L. Rutkowski	22.10.2013
A	Transformer type was changed	L. Rutkowski	15.04.2013

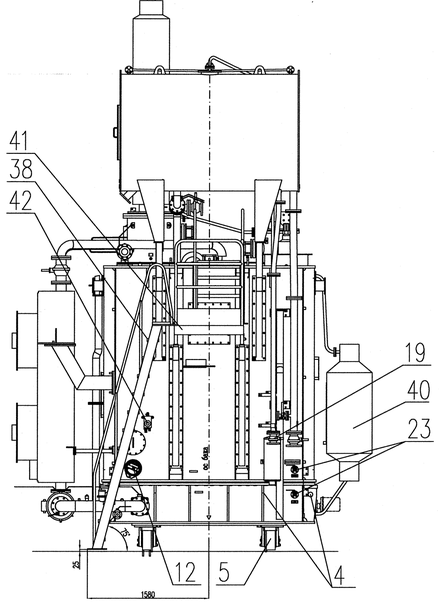
Based on	Reg. No.	Title: Diagram Plate	Scale: 1:1
Prepared L.Rutkowski 12.04.2013	Responsible department: P402		Language: en
Approved G.Drygala 12.04.2013	Take over department: P402		
Revision	Mass: 0.405 kg	Order: 13392, sn: 1134108	Page: 1
ABB Sp. z o.o. Łódź, Poland		Document No.: 883.838.1A	Total: 1

Inspection engineering review
Design engineering review
Production engineering review

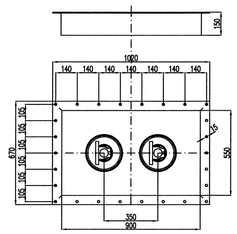
A2 | 24-671A







Фланец гля подключения токопроводов
по стороне НН1 и НН2

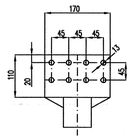


Поз.	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Табличка Rating, diagram plates
2	Приспособление для стропления Transformer lifting lugs
3	Место установки домкрата Jacking luds
4	Приспособление для зачаливания при перекатке Transformer haulage eyes
5	Каретка Undercarriage
6	Зажим для заземления бака Earthing terminal for tank
7	Ввод ВН HV bushing
8	Ввод СН HV bushing
9	Ввод НН1 LV1 bushing
10	Ввод НН2 LV2 bushing
11	Ввод нейтрали Neutral bushing
12	Устройство ПБВ DETC tap changer
13	Охлаждающее устройство Oil cooler
14	Электронасос Pump
15	Индикатор наличия потока масла Oil flow indicator
16	Расширитель Transformer oil conservator
17	Воздухоосушитель Silicagel breather for transformer oil
18	Указатель уровня масла Magnetic oil level indicator
19	Кран для слива и заливки масла в расширитель Conservator oil filling and drain valve
20	Кран для присоединения установки очистки масла Transformer oil filtering valve
21	Кран для слива и заливки масла и присоединения установки очистки масла Transformer oil draining, filling and filtering valve
22	Пробка для слива остатков масла Tank oil sediment drain plug
23	Кран для отбора пробы масла (низ, верх) Oil sampling plugs (bottom, top)
24	Люк Manhole
25	Шкаф управления Control cabinet
26	Газовое реле Buchholz protective relay
27	Клапан отсечной Conservator Shutter
28	Шаровый кран у газового реле Buchholz protective relay cut-off valve
29	Предохранительный клапан Pressure relief device
30	Индикатор температуры масла Oil temperature indicator
31	Датчик индикатора температуры масла Oil temperature sensor
32	Индикатор температуры обмотки Winding temperature indicator
33	Датчик индикатора температуры обмотки Winding temperature sensor
34	Коробка зажимов трансформаторов тока Terminal box for current transformers
35	Коробка зажимов индикатора температуры магнитной системы Terminal box for core thermometer
36	Вводы для заземления магнитной системы и элементов остова Bushings for core and beams earthing
37	Датчик температуры масла Oil temperature sensor
38	Лестница Ladder
39	Клеммная коробка для трансформаторов тока Terminal box for current transformer
40	Термосифонный фильтр Thermosiphon's
41	Площадка Platform
42	Устройство отбора пробы газа из газового реле с уровня установки Gas sampling
43	
44	
45	

Массы:

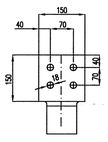
Полная	91000 кг
Масла	22300 кг
Транспортная без масла	60500 кг

зажим ВН
зажим СН

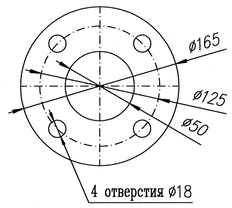


зажим нейтрали

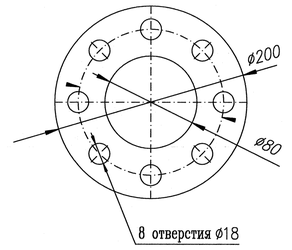
зажим НН1, НН2



Фланец поз. 19



Фланец поз. 20, 21



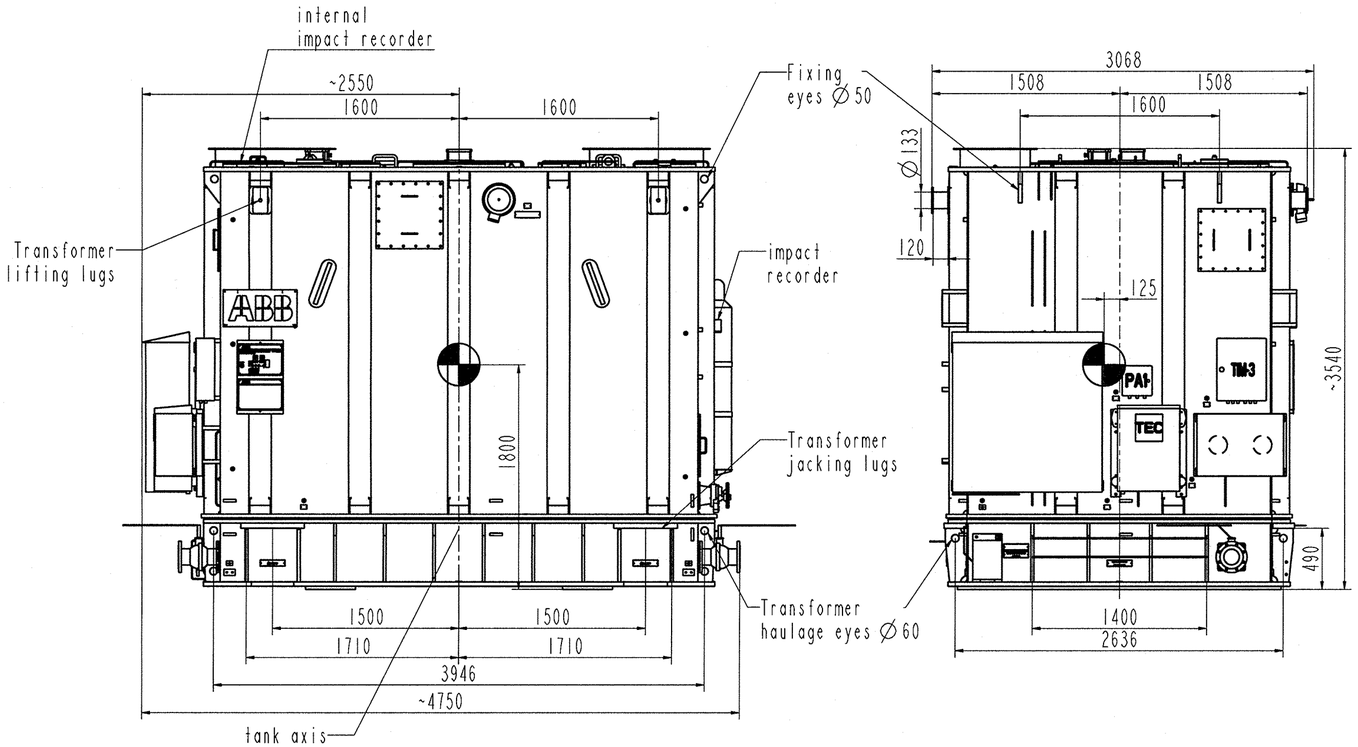
Modification	No	Date	Sign.
H			
G			
F			
E			
D			
C			
B	15.10.2013		Chrustowski
A	01.07.2013		Chrustowski

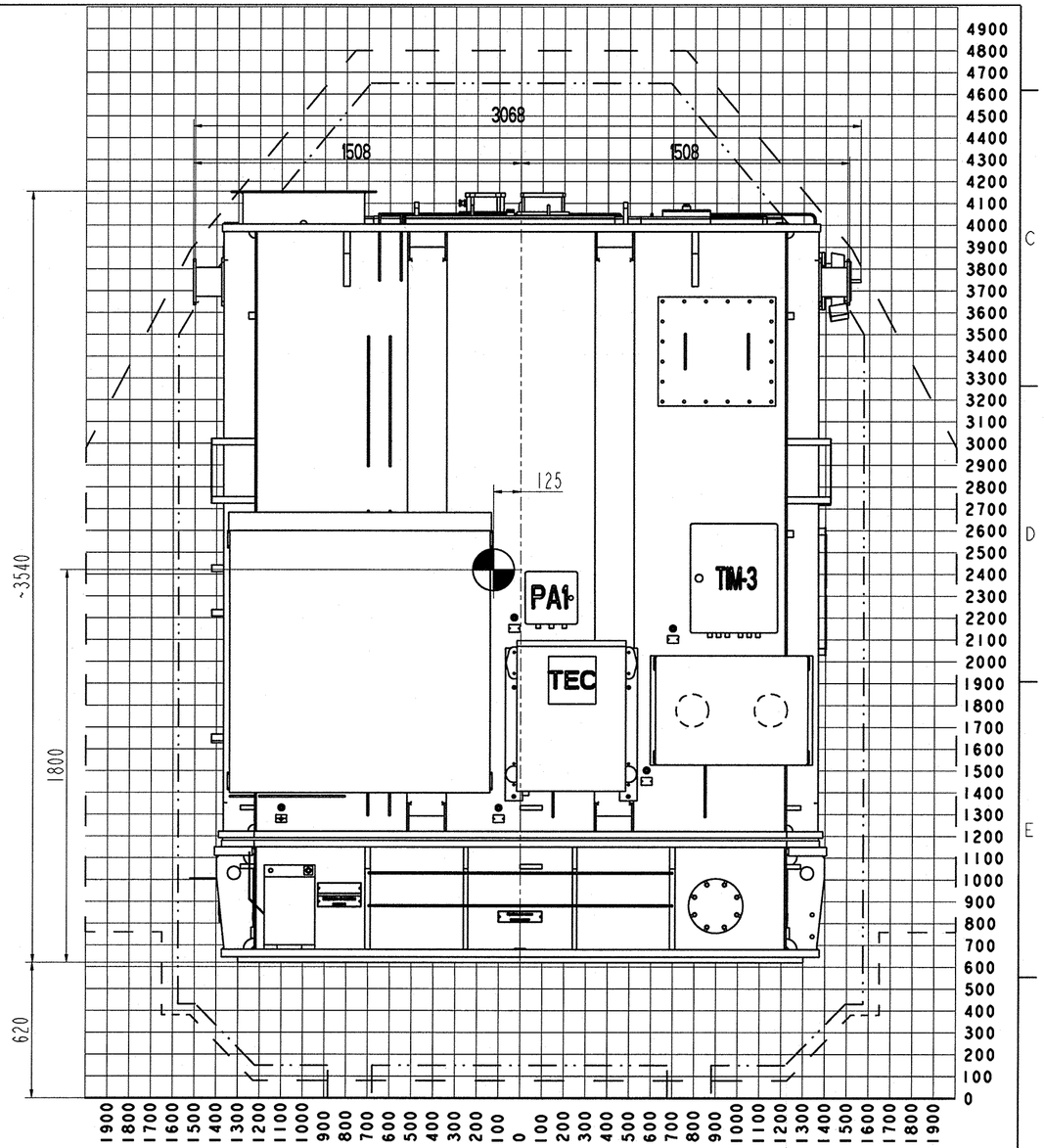
Название чертежа

Габаритный чертеж

AR1ES3E(АОРДЦТ) 120000/220/110 PN(У1)

20.02.4В-03-3810	Разраб	29.04.2013	K.Chrustowski
	Провер	29.04.2013	M.Ociepka
	Утв.	29.04.2013	T.Pakulski
	Входимость		
ABB	Изм.		File No. A1/19932
	Констр.		





— — — — Polish railway building engineering clearance

— · — · — · — Polish railway clearance

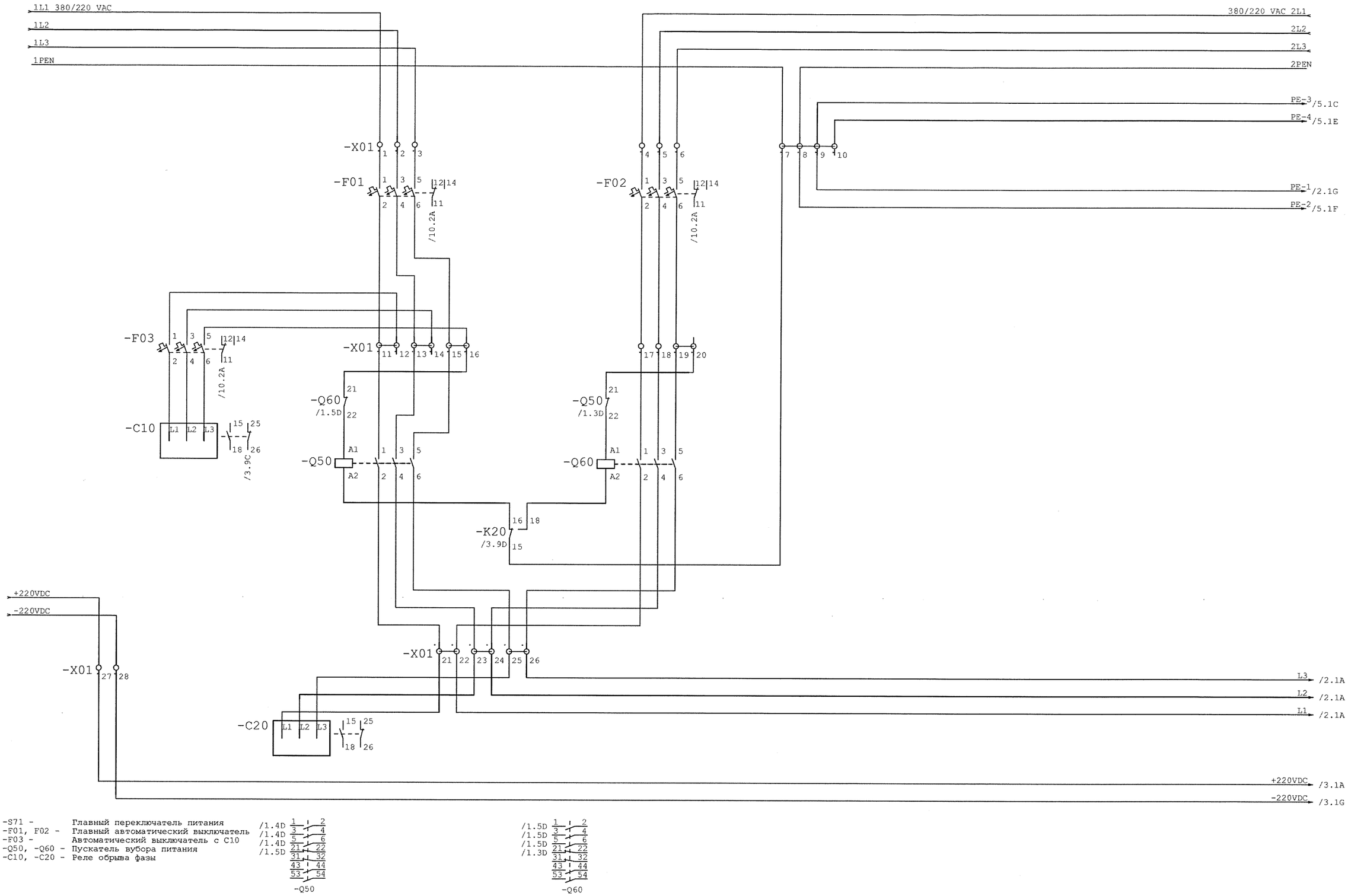
Centre of gravity

Centre of gravity involve transport mass with oil

Transport mass without oil 60 500 kg ⓐ

Dimension tolerance +50

Designed	L. Słaszko 06.08.2013	Transport Drawing	Nr rys. 20.02.4B-15-1043
Checked			
Approved		AR1ES3E 120000/220/110 PN	ABB Wsk arch. A2/27502
Revision	502/13 ⓐ 593/13 ⓑ		



-S71 - Главный переключатель питания
-F01, F02 - Главный автоматический выключатель
-F03 - Автоматический выключатель с C10
-Q50, -Q60 - Пускатель вубора питания
-C10, -C20 - Реле обрыва фазы

/1.4D 1 2
/1.4D 3 4
/1.4D 5 6
/1.5D 21 22
31 32
43 44
53 54
-Q50

/1.5D 1 2
/1.5D 3 4
/1.5D 5 6
/1.3D 21 22
31 32
43 44
53 54
-Q60

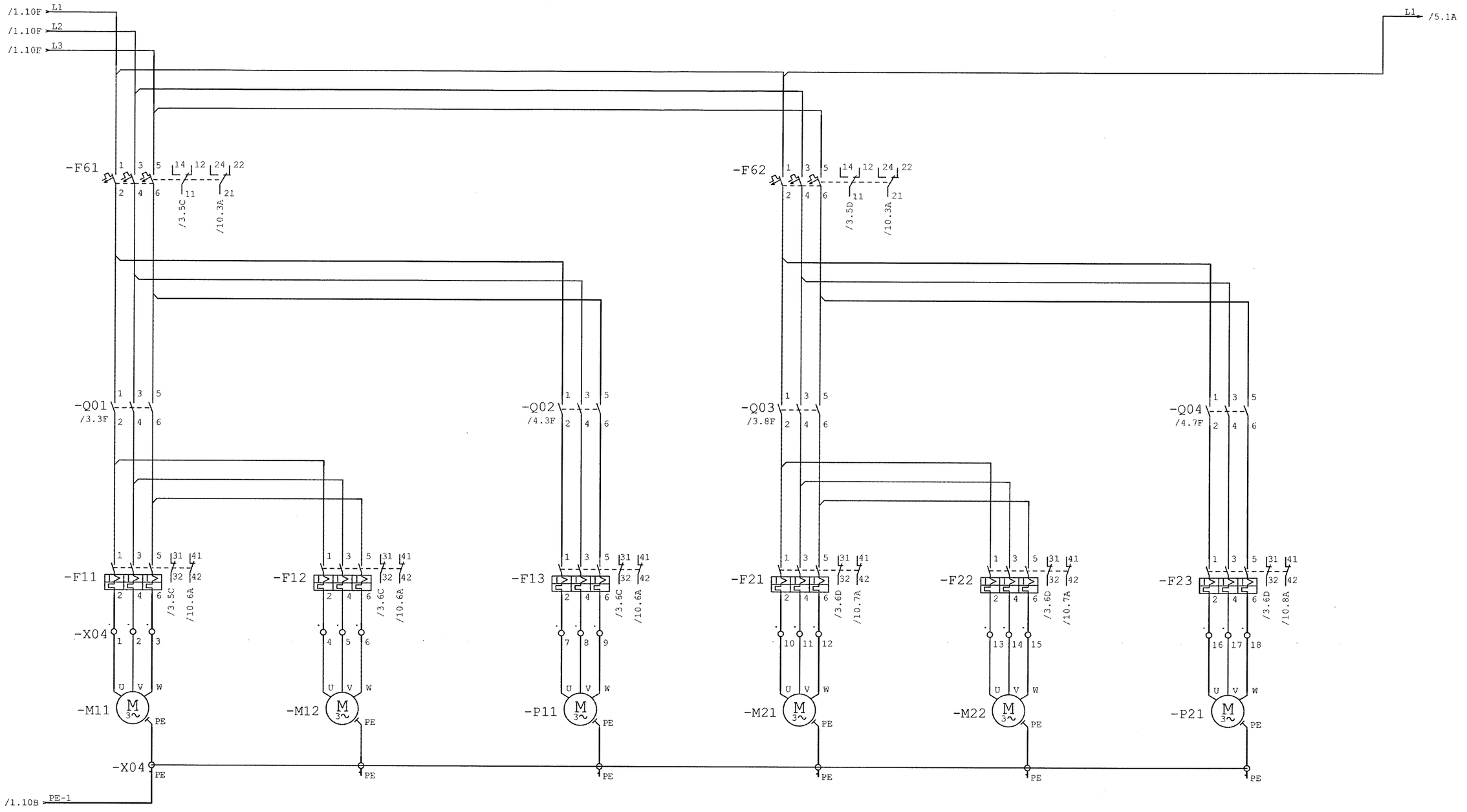
Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:
	A	25.07.2013		
	B	22.10.2013		

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Питание

Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись:
	Номер файла A3\31704	Провер.:	P. Maczewski	Лист: 1
		Утв.	K. Chrustowski	Листов: 22
				=
				+

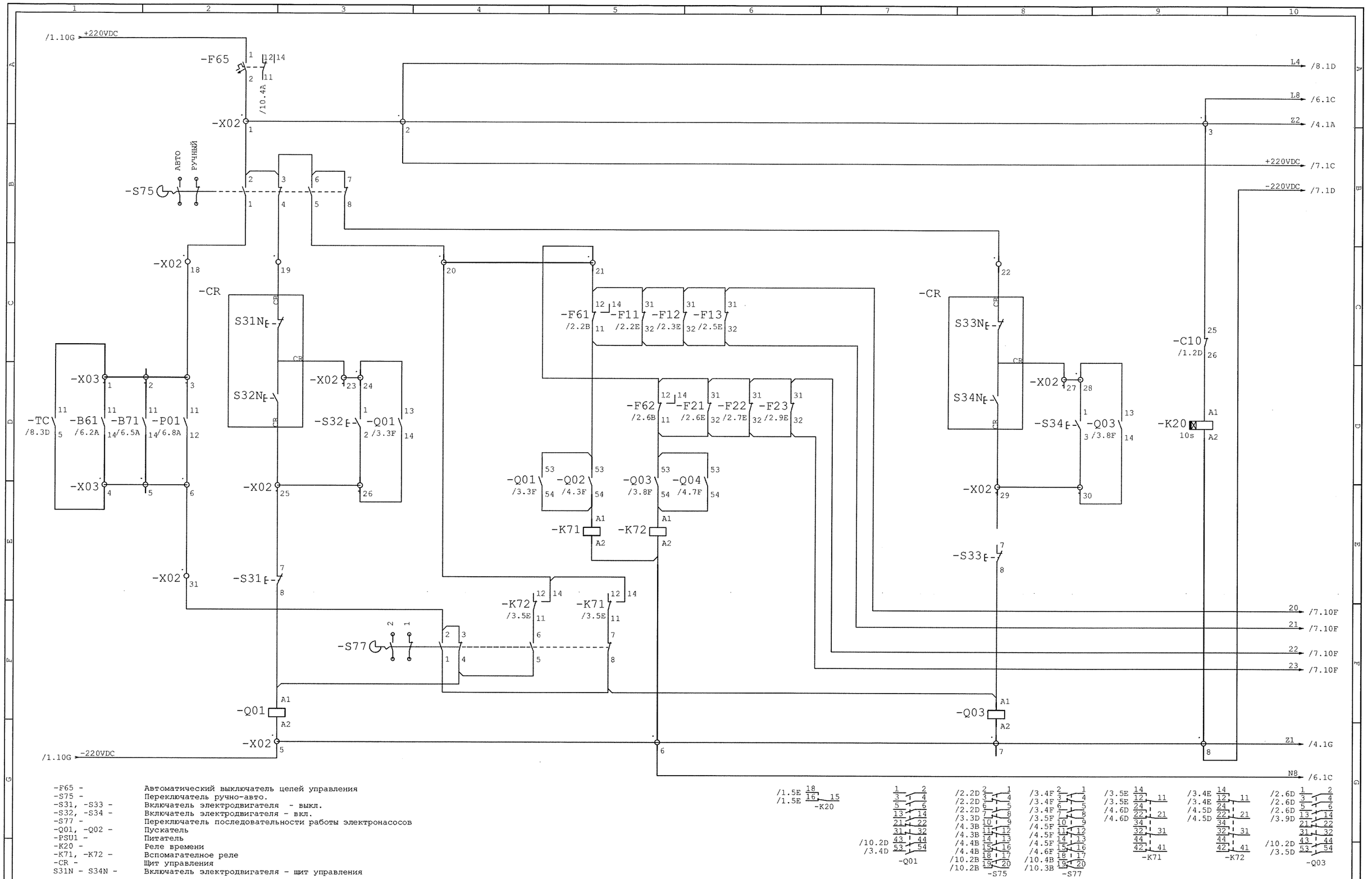


-F61, -F62 - Автоматический выключатель групп охлажденя
-Q01, -Q02 - Пускатель грнппы вентиляторов
-F11 - -F23 - Автомат для защиты электродвигателей
-M11 - -M23 - Вентилятор
-P11, -P21 - Электронасос

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Система охлаждентя

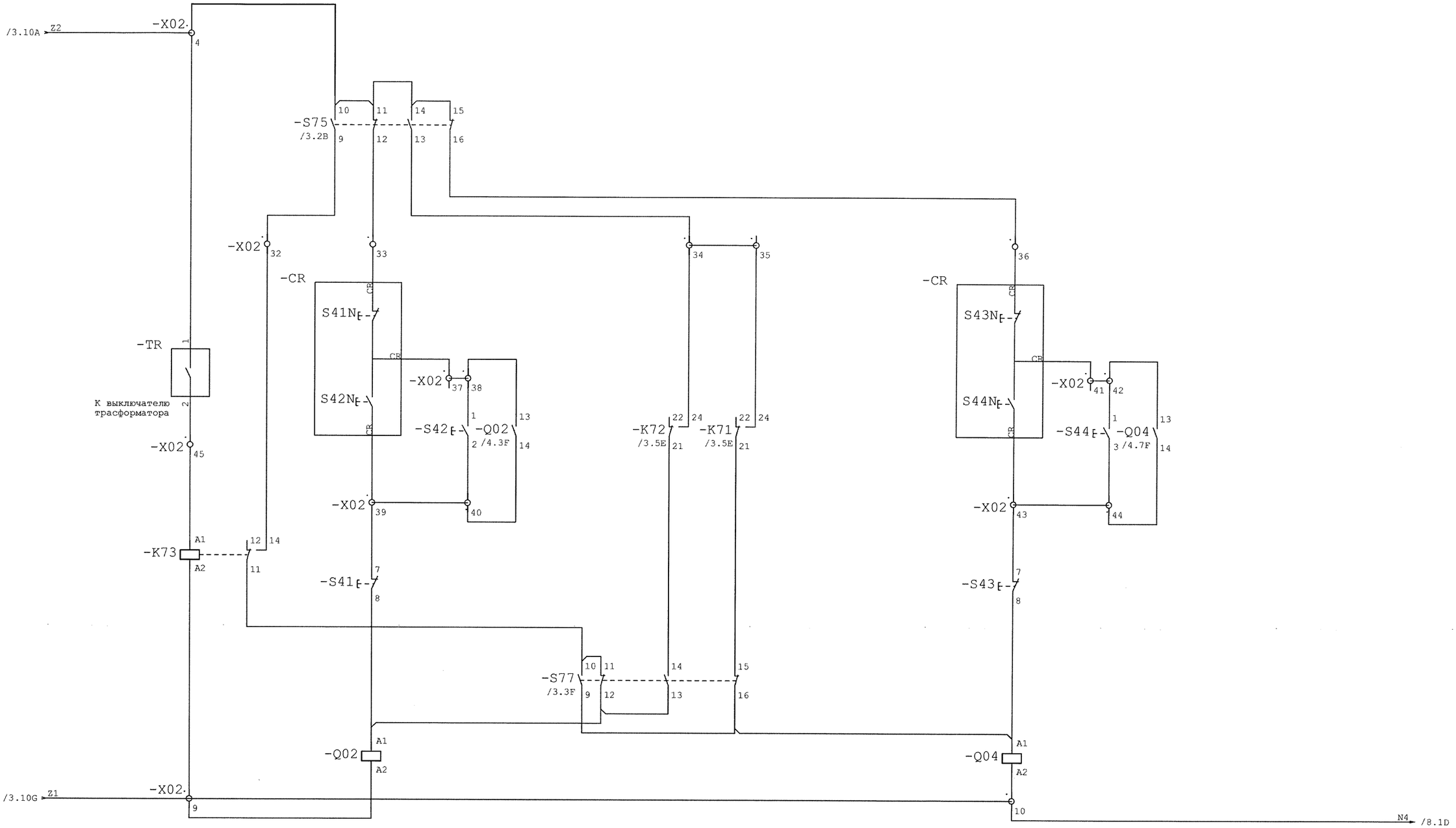
Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись:	Лист: 2
	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
	Номер файла A3\91704	Провер.:	P. Maczewski		=
		Утв.	K. Chrustowski		+



-F65 -	Автоматический выключатель цепей управления
-S75 -	Переключатель ручно-авто.
-S31, -S33 -	Включатель электродвигателя - выкл.
-S32, -S34 -	Включатель электродвигателя - вкл.
-S77 -	Переключатель последовательности работы электронасосов
-Q01, -Q02 -	Пускатель
-PSU1 -	Питатель
-K20 -	Реле времени
-K71, -K72 -	Вспомагательное реле
-CR -	Щит управления
S31N - S34N -	Включатель электродвигателя - щит управления

Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:
	A	25.07.2013		
	B	22.10.2013		
	C	18.11.2013		

Чертеж:	Номер черт.	8.316.04-06-0945		Подпись:	Лист: 3
AR1ES3E 120000/220/110 PN	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1	Номер файла A2/31704	Провер.:	P. Maczewski		=
Управление вентиляторов		Утв.	K. Chrustowski		+



-S75 -	Переключатель ручно-авто.
-S77 -	Переключатель последовательности работы электронасосов
-S41, -S43, -S45 -	Включатель электродвигателя - выкл.
-S42, -S44, -S46 -	Включатель электродвигателя - вкл.
-Q02 - -Q06 -	Пускатель
-K71 - -K73 -	Вспомагателное реле
-TR -	Выключатель трасформатора
-CR -	Щит управления
S41N - S46N -	Включатель электродвигателя - щит управления

/4.3E 14, 12, 24, 22, 34, 32, 44, 42 — -K73

/2.5D 1–2, 3–4, 5–6
/2.5D 13–14
/4.4D 21–22, 31–32
/10.2D 43–44
/3.5D 53–54
— -Q02

/2.9D 1–2, 3–4, 5–6
/2.9D 13–14
/4.8D 21–22, 31–32
/10.3D 43–44
/3.6D 53–54
— -Q04

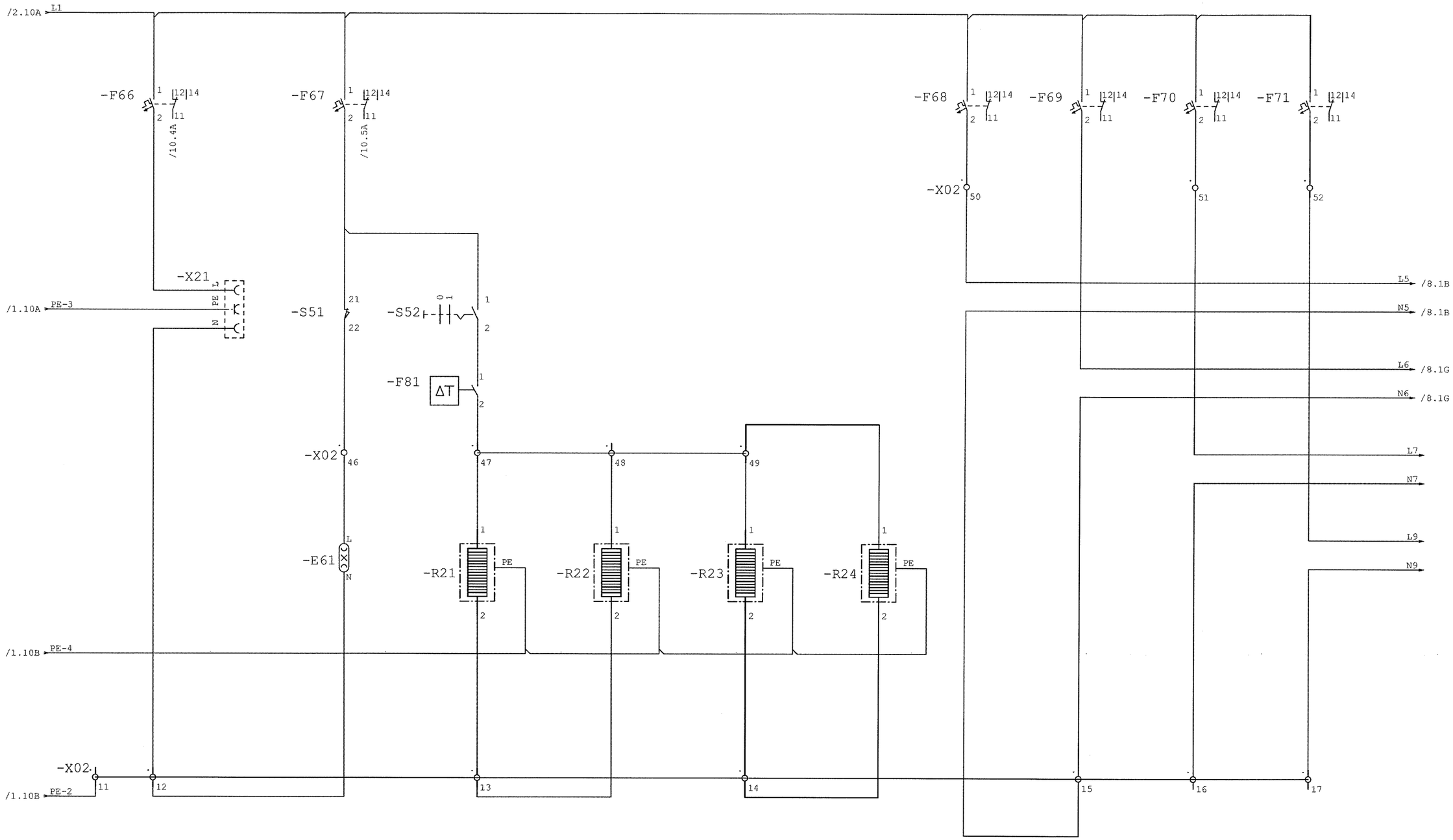
Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:
A	22.10.2013						

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Управление маслонасосов

Номер черт. 8.316.04-06-0945
Дата: 07.06.2013
Номер файла АЭ31704

Разраб.:	D. Rybacki		
Провер.:	P. Maczewski		=
Утв.	K. Chrustowski		+

Подпись: Лист: 4 Листов: 22

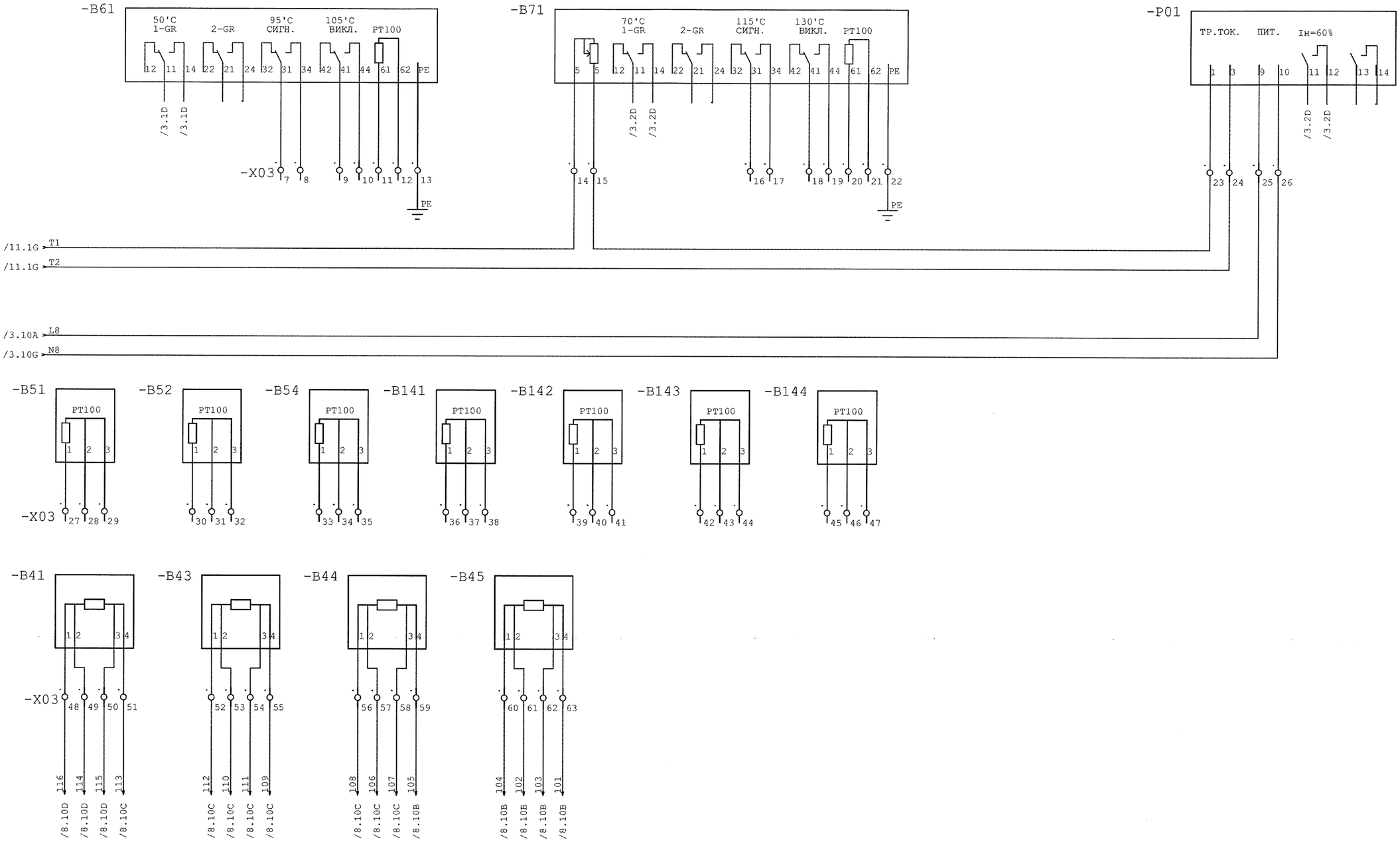


-F66 - Автоматический выключатель розетки
-F67 - Автоматический выключатель нагревания и освещеня
-F68 - Автоматический выключатель для система мониторинга ТЕС
-F69 - Автоматический выключатель для Хыдрана
-F70 - Автоматический выключатель для Осушителя воздуха
-X21 - Розетка
-S51 - Выключатель освущуния
-S52 - Выключатель нагреватуля
-E61 - Лампа
-F81 - Термостат
-R21, R24 - Нагреватель

Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Вспомогательные цепья

Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись:	Лист: 5
ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
	Номер файла A3\31704	Провер.:	P. Maczewski		=
		Утв.	K. Chrustowski		+



-B61 - Индикатор температуры масла
-B71 - Индикатор температуры обмотки
-P01 - Датчик тока
-B51, -B52 - Датчик температуры магнитопровода
-B54 - Датчик температуры масла
-P01 - Датчик тока
-B141, -B143 - Датчик температуры на входе ралиаторов
-B142, -B144 - Датчик температуры на выходе ралиаторов

-B41 - Датчик температуры верхних слоев масла
-B43 - Датчик температуры нижних слоев масла
-B44 - Датчик температуры воздуха на солнце
-B45 - Датчик температуры воздуха в тени

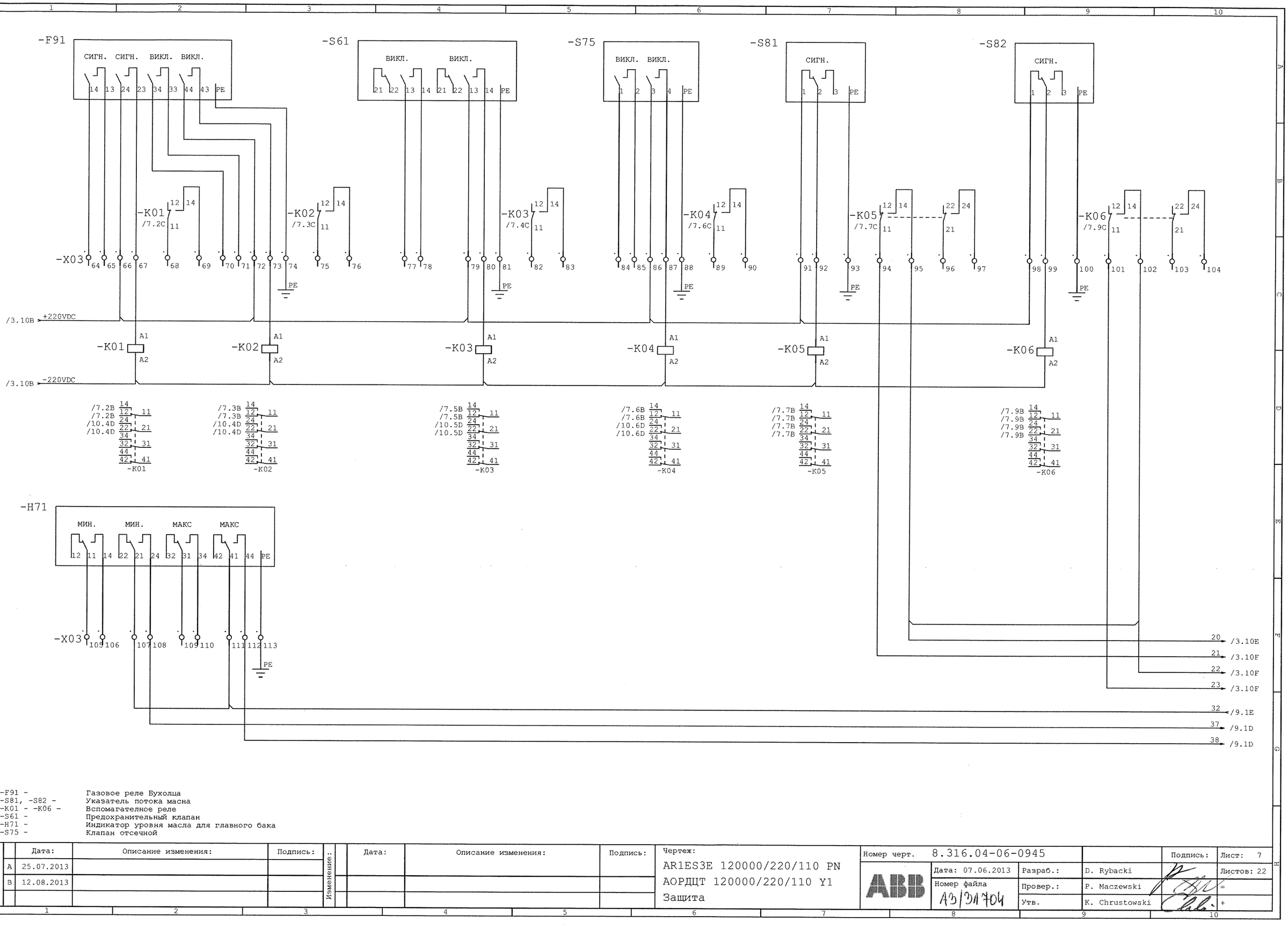
Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:
A	12.08.2013		

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Индикатор температуры

Номер черт. 8.316.04-06-0945
Дата: 07.06.2013
Номер файла A3\31704

		Подпись:	Лист: 6
Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
Провер.:	P. Maczewski		=
Утв.	K. Chrustowski		+



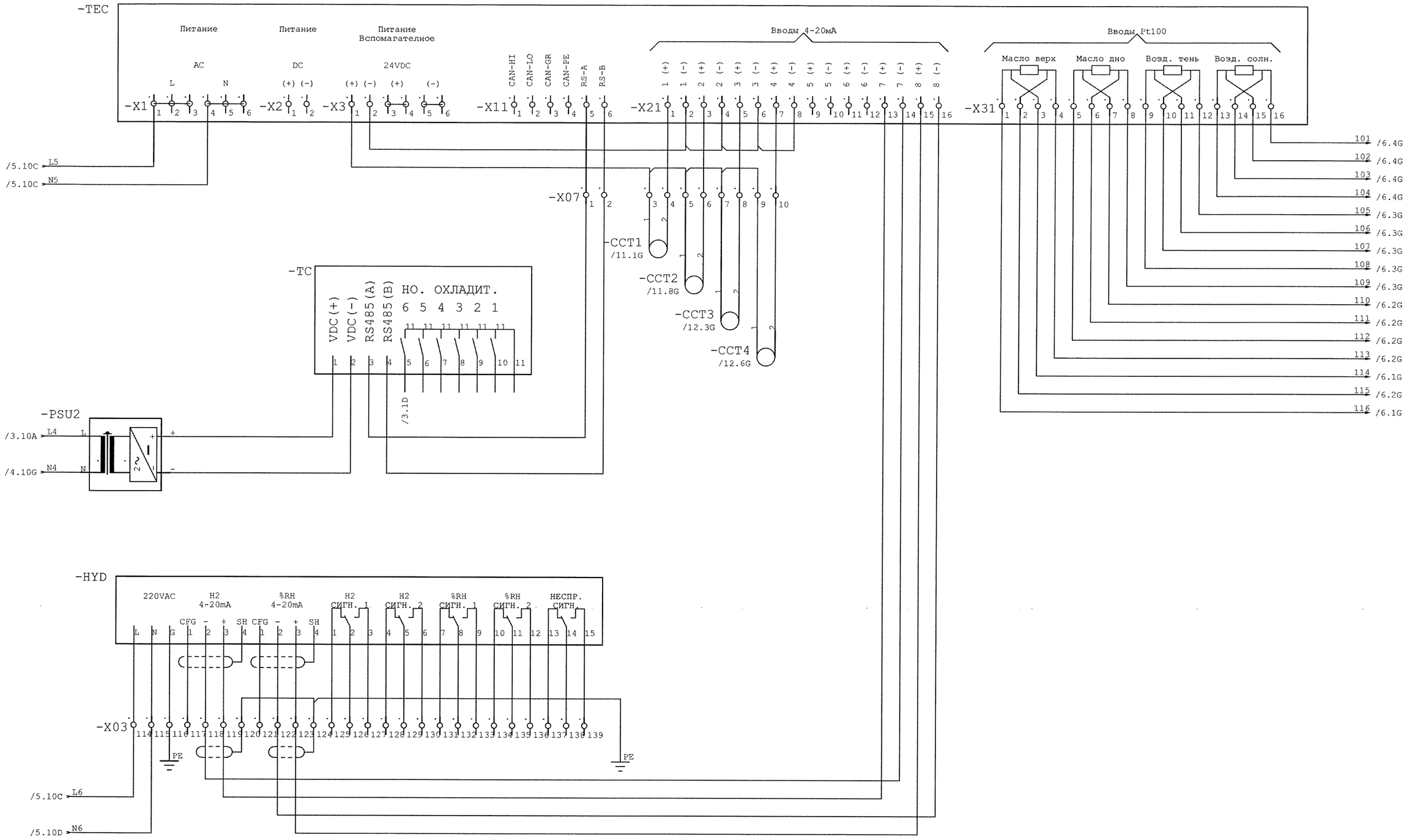
-F91 - Газовое реле Бухолца
-S81, -S82 - Указатель потока масна
-K01 - -K06 - Вспомагателное реле
-S61 - Предохранительный клапан
-H71 - Индикатор уровня масла для главного бака
-S75 - Клапан отсечной

Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:
	A	25.07.2013		
	B	12.08.2013		

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Защита

Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись: Лист: 7
ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Листов: 22
	Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski	=
		Утв.	K. Chrustowski	+



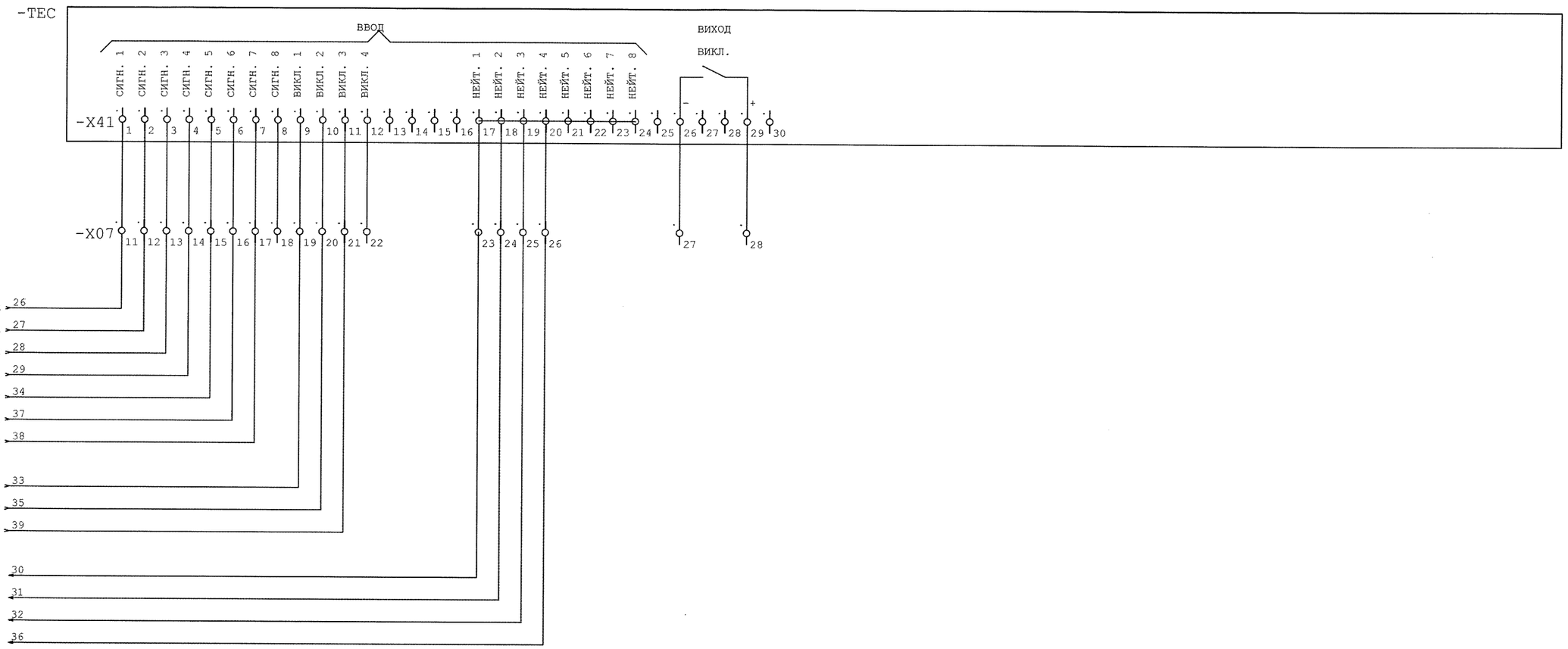
-TEC - Система мониторинга ТЕС
-TC - Вспомагателное реле дла система мониторинга
-PSU2 - Питатель
-CCT1 - -CCT2 - Датчик тока
-HYD - Монитор водора и воды в масле
-MD - Шкаф РПН

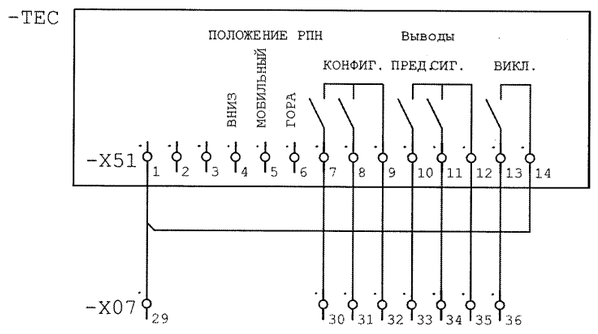
Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Мониторинг ТЕС

Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись:	Лист: 8
	Номер файла A3\31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
		Утв.	K. Chrustowski		





-TEC - Система мониторинга TEC

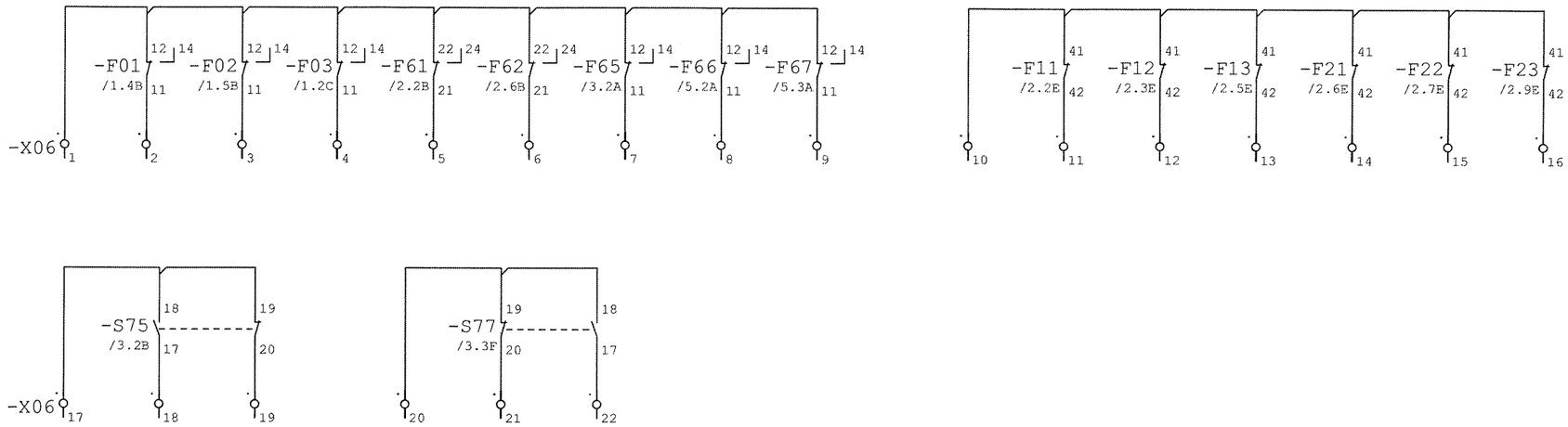
Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:
	A	25.09.2013							

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Мониторинг TEC

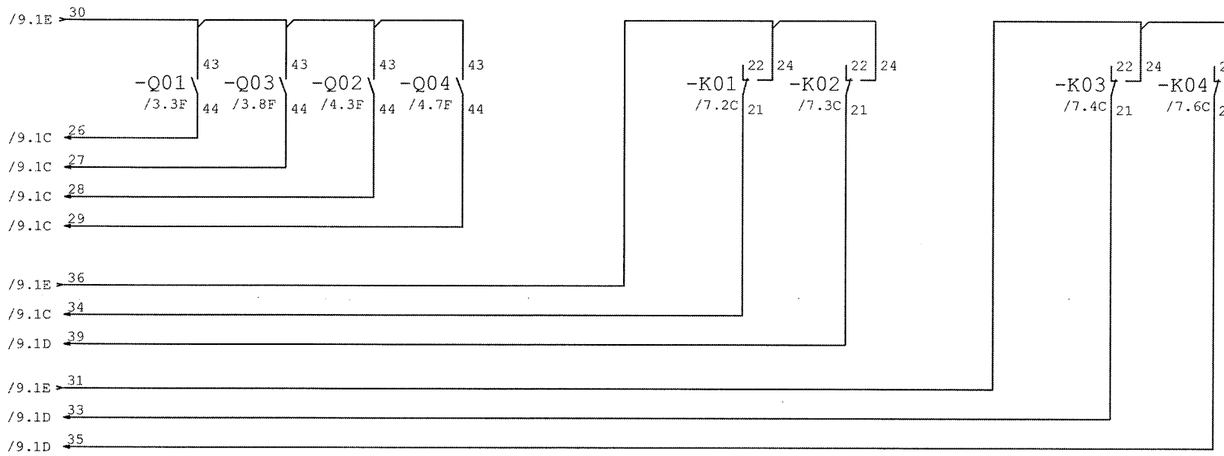
Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись:
	Номер файла A3\31704	Провер.:	P. Maczewski	
		Утв.	K. Chrustowski	

Лист: 9
Листов: 22



Вспомогательныу контакты для система мониторинга

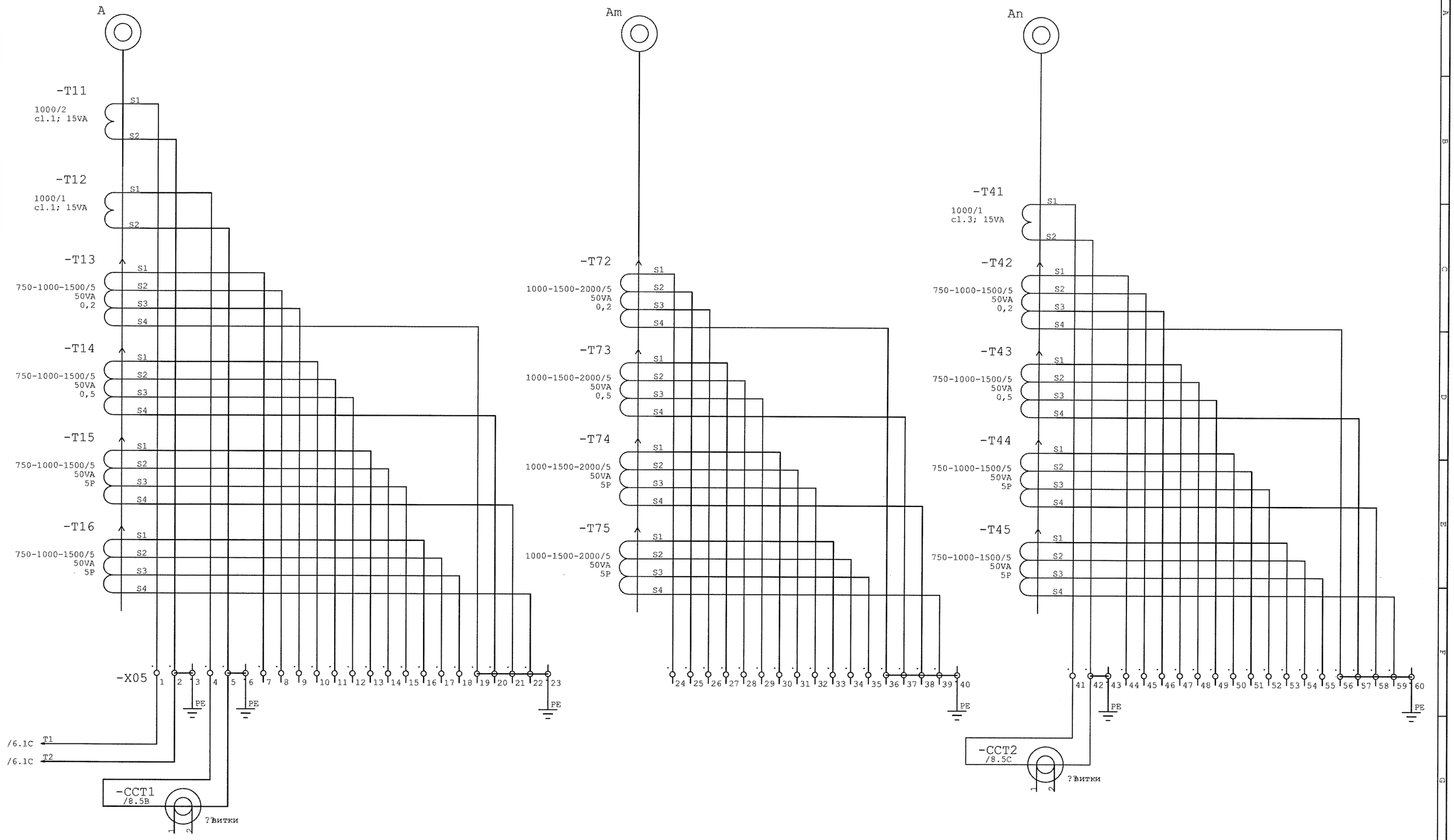


Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:
A	25.07.2013		
B	25.09.2013		

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Вспомогательныу контакты

Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись:	Лист: 10
Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki			Листов: 22
Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski			
	Утв.	K. Chrustowski			+

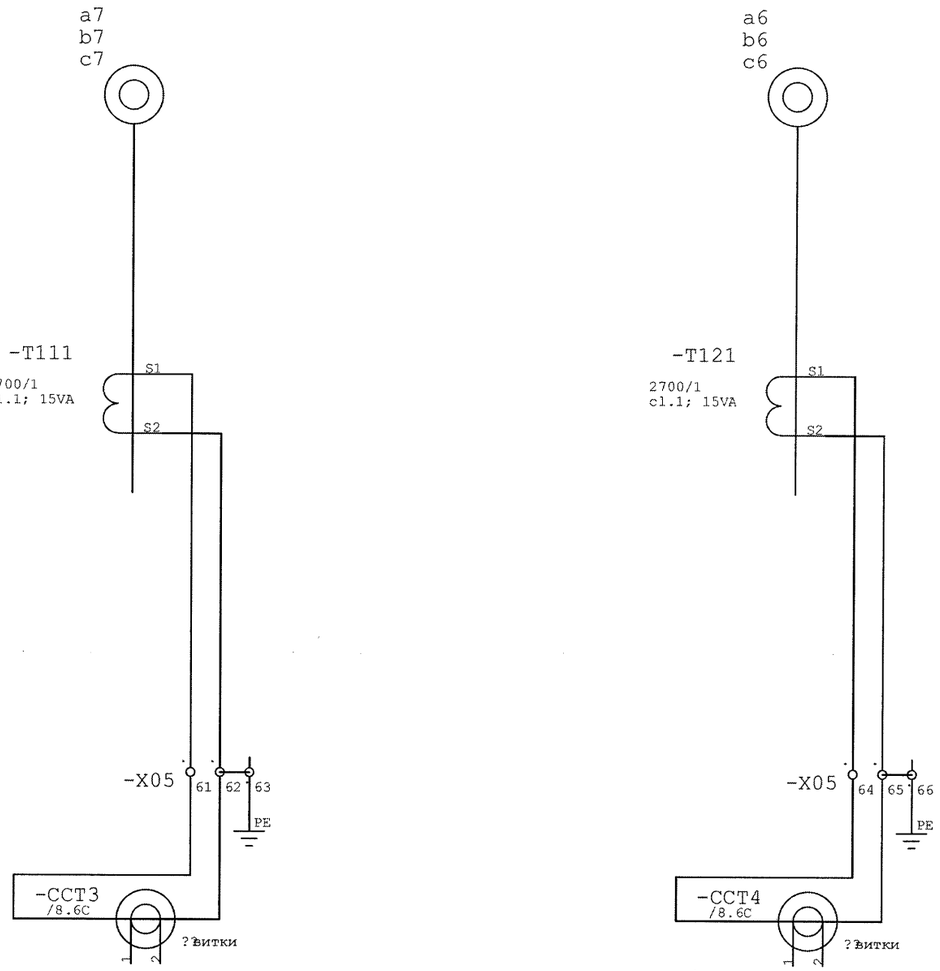


Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Трансформаторы тока

Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись: Лист: 11
	Номер файла АЭ/ЭЛ404	Провер.:	P. Maczewski	Листов: 22
		Утв.	K. Chrustowski	=
				+

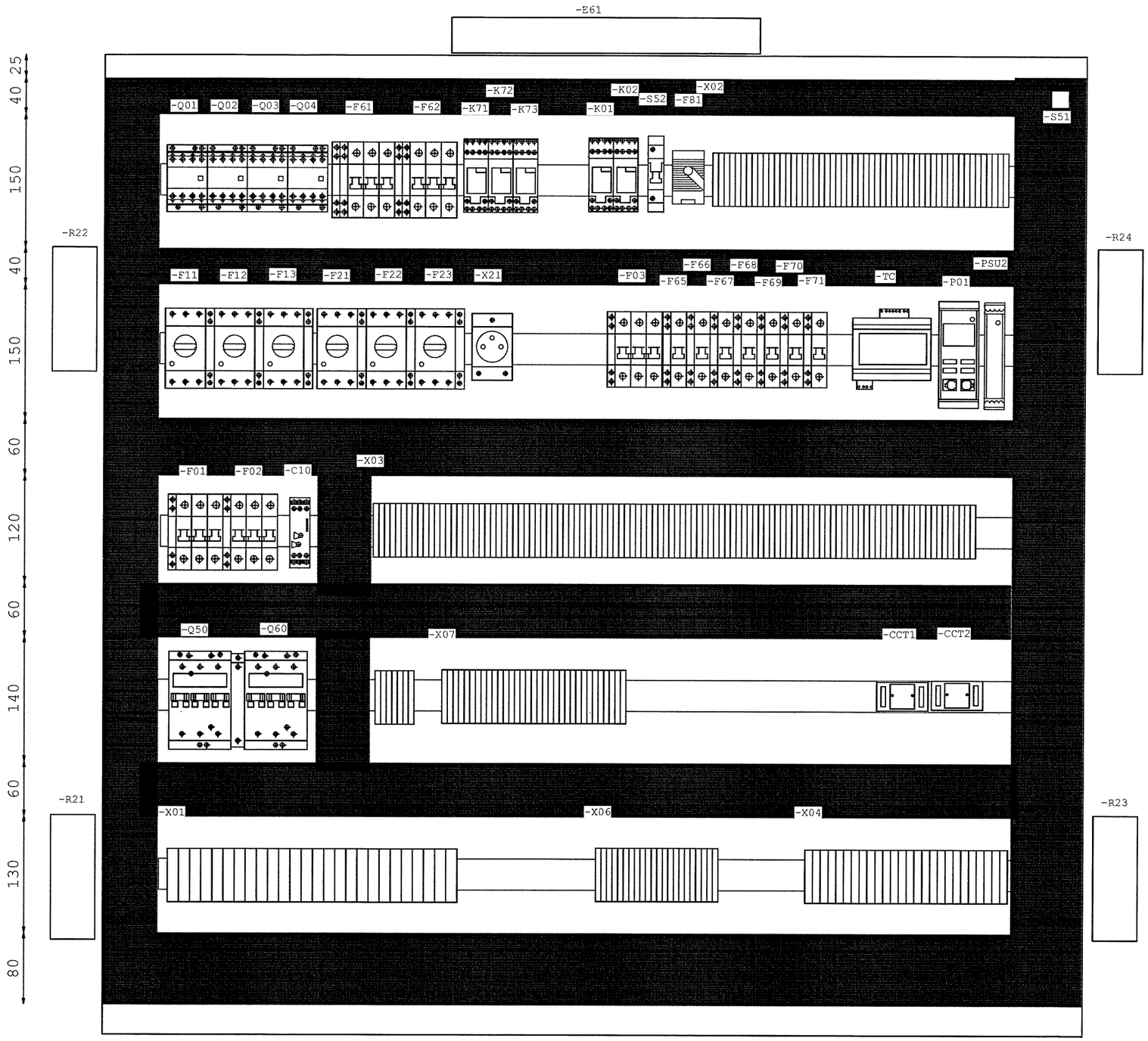


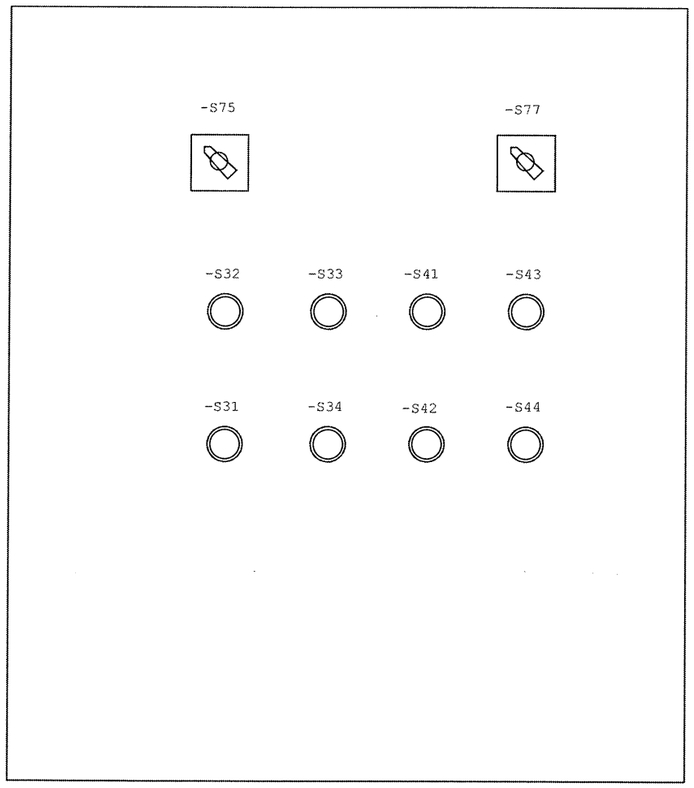
Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:		Дата:	Описание изменения:	Подпись:
	A	25.09.2013							

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Трансформаторы тока

Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись:	Лист: 12
	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
	Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski		=
		Утв.	K. Chrustowski		+

Размер шкафа: 1200x1200x350
Размер плиты: 1100x1000





Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

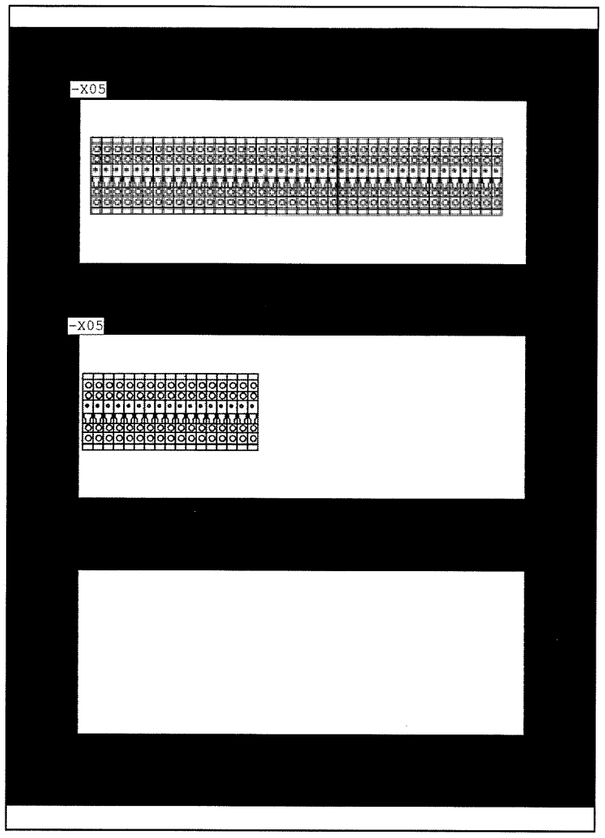
Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Вид шкафа

Номер черт. 8.316.04-06-0945

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись:	Лист: 13
Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		

Размер шкафа: 800x600x250
Размер плиты: 700x500

U



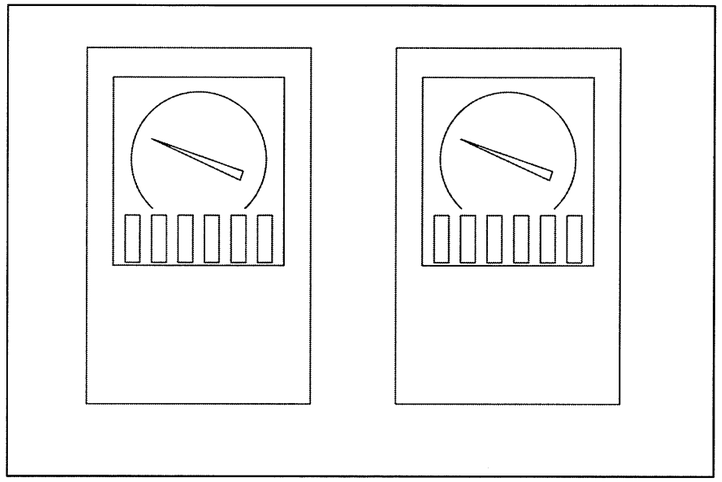
Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

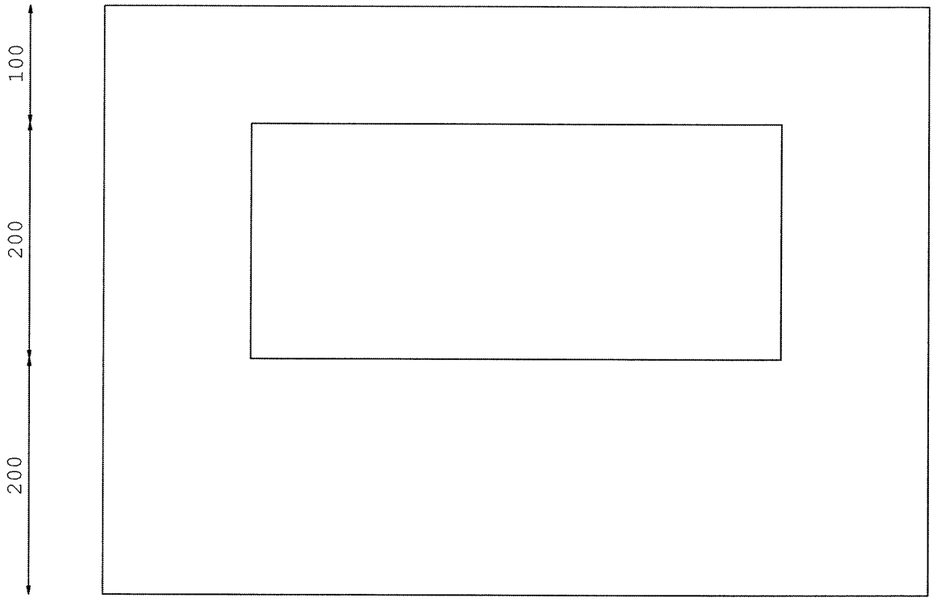
Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Вид шкафа

Номер черт. 8.316.04-06-0945

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki	Подпись:	Лист: 14
Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		=
				+

Размер шкафа: 700x500x300
Размер плиты: 600x400





Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Вид шкафа

Номер черт.	8.316.04-06-0945			Подпись:	Лист: 15
	Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Листов: 22
	Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski		=
		Утв.	K. Chrustowski		+

РЯД: -X01

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1			-F01	—1
2			-F01	—3
3			-F01	—5
4			-F02	—1
5			-F02	—3
6			-F02	—5
7		●	-K20	—15
8		●	-X02	—11
9		●	-X04	—PE
10				—
11		●	-Q50	—1
12		●		—
13		●	-Q50	—3
14		●		—
15		●	-Q50	—5
16		●	-Q60	—21
17			-Q60	—1
18			-Q60	—3
19		●	-Q60	—5
20		●	-Q50	—21
21		●	-Q50	—2
22		●	-Q60	—2
23		●	-Q50	—4
24		●	-Q60	—4
25		●	-Q50	—6
26		●	-Q60	—6
27			-F65	—1
28			-X02	—5
—			-X21	—PE
—			-R21	—PE
—			-F01	—2
—			-F03	—1
—			-F01	—4
—			-F03	—3
—			-F01	—6
—			-F03	—5
—			-F02	—2
—			-F02	—4
—			-F02	—6
—				—
—			-C20	—L1
—			-F61	—1
—			-C20	—L2
—			-F61	—3
—			-C20	—L3
—			-F61	—5
—				—
—				—

РЯД: -X02

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1		●	-F65	—2
2		●	-PSU2	—L
3		●	-X03	—25
4		●	-S75	—10
5		●	-Q01	—A2
6		●	-K72	—A2
7		●	-Q03	—A2
8		●	-K20	—A2
9		●	-K73	—A2
10		●	-Q04	—A2
11		●		—
12		●	-X21	—N
13		●	-R21	—2
14		●	-R23	—2
15		●	-X03	—115
16		●		—
17		●		—
18			-S75	—1
19			-S75	—4
20		●	-S75	—5
21		●	-F62	—12
22			-S75	—8
23		●		—
24		●	-Q01	—13
25		●	-S31	—7
26		●	-Q01	—14
27		●		—
28		●	-Q03	—13
29		●		—
30		●	-Q03	—14
31			-X03	—6
32			-S75	—9
33			-S75	—12
34		●	-S75	—13
35		●		—
36			-S75	—16
37		●	-CR	—CR
38		●	-Q02	—13
39		●	-CR	—CR
40		●	-Q02	—14
41		●	-CR	—CR
42		●	-Q04	—13
-S75		●	-2	
-X03		●	-66	
-C10		●	-25	
-TR		●	-1	
-X01		●	-28	
-X03		●	-26	
—			—	
-K01		●	-A2	
-Q02		●	-A2	
-PSU2		●	-N	
-X01		●	-8	
-E61		●	-N	
-R22		●	-2	
-R24		●	-2	
-X1		●	-4	
—			—	
—			—	
-X03		●	-3	
-CR		●	-CR	
-K72		●	-14	
-F61		●	-12	
-CR		●	-CR	
-CR		●	-CR	
-S32		●	-1	
-CR		●	-CR	
-S32		●	-2	
-CR		●	-CR	
-S34		●	-1	
-CR		●	-CR	
-S34		●	-3	
-S77		●	-2	
-K73		●	-14	
-CR		●	-CR	
-K72		●	-24	
-K71		●	-24	
-CR		●	-CR	
—			—	
-S42		●	-1	
-S41		●	-7	
-S42		●	-2	
—			—	
-S44		●	-1	

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Ряды зажимов

Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB

				Подпись:	Лист: 16
Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki			Листов: 22
Номер файла АЗ/31704	Провер.:	P. Maczewski			=
	Утв.	K. Chrustowski			+

РЯД: -X02

			МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
-S43	—7	43		•	-CR	—CR
-S44	—3	44		•	-Q04	—14
-K73	—A1	45			-TR	—2
-E61	—L	46			-S51	—22
-R21	—1	47		•	-F81	—2
-R22	—1	48		•		—
-R23	—1	49		•	-R24	—1
-X1	—1	50			-F68	—2
	—	51			-F70	—2
	—	52			-F71	—2

РЯД: -X03

			МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
-TC	—11	1		•	-B61	—11
	—	2		•	-B71	—11
-X02	—18	3		•	-P01	—11
-TC	—5	4		•	-B61	—14
	—	5		•	-B71	—14
-X02	—31	6		•	-P01	—12
	—	7			-B61	—31
	—	8			-B61	—34
	—	9			-B61	—41
	—	10			-B61	—44
	—	11			-B61	—61
	—	12			-B61	—62
0PE	—PE	13			-B61	—PE
-X05	—1	14			-B71	—5
	—	15	•		-B71	—5
	—	16			-B71	—31
	—	17			-B71	—34
	—	18			-B71	—41
	—	19			-B71	—44
	—	20			-B71	—61
	—	21			-B71	—62
0PE	—PE	22			-B71	—PE
	—	23	•		-P01	—1
-X05	—2	24			-P01	—3
-X02	—3	25			-P01	—9
-X02	—6	26			-P01	—10
	—	27			-B51	—1
	—	28			-B51	—2
	—	29			-B51	—3
	—	30			-B52	—1
	—	31			-B52	—2
	—	32			-B52	—3
	—	33			-B54	—1
	—	34			-B54	—2
	—	35			-B54	—3
	—	36			-B141	—1
	—	37			-B141	—2
	—	38			-B141	—3
	—	39			-B142	—1
	—	40			-B142	—2
	—	41			-B142	—3
	—	42			-B143	—1
	—	43			-B143	—2
	—	44			-B143	—3
	—	45			-B144	—1
	—	46			-B144	—2
	—	47			-B144	—3
-X31	—1	48			-B41	—1
-X31	—3	49			-B41	—2
-X31	—2	50			-B41	—3
-X31	—4	51			-B41	—4
-X31	—5	52			-B43	—1
-X31	—7	53			-B43	—2
-X31	—6	54			-B43	—3
-X31	—8	55			-B43	—4
-X31	—9	56			-B44	—1
-X31	—11	57			-B44	—2
-X31	—10	58			-B44	—3
-X31	—12	59			-B44	—4
-X31	—13	60			-B45	—1

Изменение: | Дата: | Описание изменения: | Подпись:

Изменение: | Дата: | Описание изменения: | Подпись:

Чертеж: AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Ряды зажимов

Номер черт. 8.316.04-06-0945

Дата: 07.06.2013 | Разраб.: D. Rybacki | Подпись:

Номер файла | Провер.: P. Maczewski

Утв. K. Chrustowski

Лист: 17 Листов: 22

+ =

РЯД: -X03

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.			
61			-B45	—2	
62			-B45	—3	
63			-B45	—4	
64			-F91	—14	
65			-F91	—13	
66	•		-F91	—24	
67			-F91	—23	
68			-K01	—11	
69			-K01	—14	
70			-F91	—34	
71			-F91	—33	
72	•		-F91	—44	
73			-F91	—43	
74			-F91	—PE	
75			-K02	—11	
76			-K02	—14	
77			-S61	—13	
78			-S61	—14	
79	•		-S61	—13	
80			-S61	—14	
81			-S61	—PE	
82			-K03	—11	
83			-K03	—14	
84			-S75	—1	
85			-S75	—2	
86	•		-S75	—3	
87			-S75	—4	
88			-S75	—PE	
89			-K04	—11	
90			-K04	—14	
91	•		-S81	—1	
92			-S81	—2	
93			-S81	—PE	
94			-K05	—11	
95	•		-K05	—14	
96			-K05	—21	
97			-K05	—24	
98	•		-S82	—1	
99			-S82	—2	
100			-S82	—PE	
101			-K06	—11	
102	•		-K06	—14	
103			-K06	—21	
104			-K06	—24	
105			-H71	—11	
106			-H71	—14	
107	•		-H71	—21	
108			-H71	—24	
109			-H71	—31	
110			-H71	—34	
111	•		-H71	—41	
112			-H71	—44	
113			-H71	—PE	
114			-HYD	—L	
115			-HYD	—N	
116			-HYD	—G	
117			-HYD	—1	
118			-HYD	—2	
119			-HYD	—3	
120	•		—		
121			-HYD	—1	
122			-HYD	—2	
123			-HYD	—3	
124	•		PE	—PE	
125			-HYD	—1	
126			-HYD	—2	
127			-HYD	—3	
128			-HYD	—4	
129			-HYD	—5	
130			-HYD	—6	
131			-HYD	—7	
132			-HYD	—8	
133			-HYD	—9	
134			-HYD	—10	
135			-HYD	—11	

-X31	—15				
-X31	—14				
-X31	—16				
	—				
	—				
-X02	—2				
-K01	—A1				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
-K02	—A1				
0PE	—PE				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
-K03	—A1				
0PE	—PE				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
-K04	—A1				
0PE	—PE				
	—				
	—				
	—				
-K05	—A1				
0PE	—PE				
-F13	—32				
-F13	—31				
	—				
	—				
	—				
-K06	—A1				
0PE	—PE				
-F23	—32				
-F23	—31				
	—				
	—				
	—				
	—				
-X07	—16				
	—				
	—				
-X07	—25				
-X07	—17				
0PE	—PE				
-F69	—2				
-X02	—15				
PE	—PE				
	—				
-X21	—14				
-X21	—13				
-X21	—Sh				
	—				
-X21	—16				
-X21	—15				
-X21	—Sh				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				
	—				

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Ряды зажимов

Номер черт. 8.316.04-06-0945

ABB

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Лист: 18
Номер файла АЭ\31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		=
				+

Подпись:

РЯД: -X03

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
136			-HYD	—12
137			-HYD	—13
138			-HYD	—14
139			-HYD	—15
—				
—				
—				
—				

РЯД: -X04

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1			-F11	—2
2			-F11	—4
3			-F11	—6
4			-F12	—2
5			-F12	—4
6			-F12	—6
7			-F13	—2
8			-F13	—4
9			-F13	—6
10			-F21	—2
11			-F21	—4
12			-F21	—6
13			-F22	—2
14			-F22	—4
15			-F22	—6
16			-F23	—2
17			-F23	—4
18			-F23	—6
PE	●	●	-X01	—9
PE	●	●	—	
PE	●	●	—	
PE	●	●	—	
PE	●	●	—	
-M11	—U			
-M11	—V			
-M11	—W			
-M12	—U			
-M12	—V			
-M12	—W			
-P11	—U			
-P11	—V			
-P11	—W			
-M21	—U			
-M21	—V			
-M21	—W			
-M22	—U			
-M22	—V			
-M22	—W			
-P21	—U			
-P21	—V			
-P21	—W			
-M11	—PE			
-M12	—PE			
-P11	—PE			
-M21	—PE			
-M22	—PE			
-P21	—PE			

РЯД: -X05

	МОСТИКИ ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1			-T11	—S1
2		●	-T11	—S2
3		●	PE	—PE
4	●		-T12	—S1
5	●	●	-T12	—S2
6		●	PE	—PE
7			-T13	—S1
8			-T13	—S2
9			-T13	—S3
10			-T14	—S1
11			-T14	—S2
12			-T14	—S3
13			-T15	—S1
14			-T15	—S2
15			-T15	—S3
16			-T16	—S1
17			-T16	—S2
18			-T16	—S3
19		●	-T13	—S4
20		●	-T14	—S4
21		●	-T15	—S4
22		●	-T16	—S4
23		●	PE	—PE
24			-T72	—S1
25			-T72	—S2
26			-T72	—S3
27			-T73	—S1
28			-T73	—S2
29			-T73	—S3
30			-T74	—S1
31			-T74	—S2
32			-T74	—S3
33			-T75	—S1
34			-T75	—S2
35			-T75	—S3
36		●	-T72	—S4
37		●	-T73	—S4
-X03	—14			
-X03	—24			
—				
—				
—

РЯД: -X05

	ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
38	—		-T74	—S4
39	—		-T75	—S4
40	—		PE	—PE
41	—		-T41	—S1
42	—		-T41	—S2
43	—		PE	—PE
44	—		-T42	—S1
45	—		-T42	—S2
46	—		-T42	—S3
47	—		-T43	—S1
48	—		-T43	—S2
49	—		-T43	—S3
50	—		-T44	—S1
51	—		-T44	—S2
52	—		-T44	—S3
53	—		-T45	—S1
54	—		-T45	—S2
55	—		-T45	—S3
56	—		-T42	—S4
57	—		-T43	—S4
58	—		-T44	—S4
59	—		-T45	—S4
60	—		PE	—PE
61	—		-T111	—S1
62	—		-T111	—S2
63	—		PE	—PE
64	—		-T121	—S1
65	—		-T121	—S2
66	—		PE	—PE

РЯД: -X06

	ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1	—		-F01	—12
2	—		-F01	—11
3	—		-F02	—11
4	—		-F03	—11
5	—		-F61	—21
6	—		-F62	—21
7	—		-F65	—11
8	—		-F66	—11
9	—		-F67	—11
10	—		-F11	—41
11	—		-F11	—42
12	—		-F12	—42
13	—		-F13	—42
14	—		-F21	—42
15	—		-F22	—42
16	—		-F23	—42
17	—		-S75	—18
18	—		-S75	—17
19	—		-S75	—20
20	—		-S77	—19
21	—		-S77	—20
22	—		-S77	—17

РЯД: -X07

	ПРОВОД	МОСТИКИ ПОСТОЯН.		
1	—3		-TC	—5
2	—4		-TC	—6
3	—1		-CCT1	—1
4	—2		-CCT1	—1
5	—1		-CCT2	—3
6	—2		-CCT2	—
7	—1		-CCT3	—5
8	—2		-CCT3	—
9	—1		-CCT4	—7
10	—2		-CCT4	—1
11	—44		-Q01	—2
12	—44		-Q03	—3
13	—44		-Q02	—4
14	—44		-Q04	—4

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Ряды зажимов

Номер черт. 8.316.04-06-0945

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Лист: 20
Номер файла АЭ\31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		

Подпись:

РЯД: -X07

		мостики			
		провод	постоян.		
15	-K01 — 21			-X41	— 5
16	-X03 — 108			-X41	— 6
17	-X03 — 112			-X41	— 7
18	—			-X41	— 8
19	-K03 — 21			-X41	— 9
20	-K04 — 21			-X41	— 10
21	-K02 — 21			-X41	— 11
22	—			-X41	— 12
23	-Q01 — 43			-X41	— 17
24	-K03 — 24			-X41	— 18
25	-X03 — 111			-X41	— 19
26	-K01 — 24			-X41	— 20
27	—			-X41	— 26
28	—			-X41	— 29
29	—			-X51	— 1
30	—			-X51	— 7
31	—			-X51	— 8
32	—			-X51	— 9
33	—			-X51	— 10
34	—			-X51	— 11
35	—			-X51	— 12
36	—			-X51	— 13

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
АОРДЦТ 120000/220/110 Y1
Ряды зажимов

Номер черт. 8.316.04-06-0945

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Лист: 21
Номер файла A3/311704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		=
				+

Перечень элементов

No.	Кол-во	Апарат	Тип	Наталожный номер	Обозначене	Изготовит.
1	6	Вспомогательный контакт	HK1-02	1SAM 201 902 R1003		ABB
2	4	Автомат для защиты электродвигателей	MS116 - 4	1SAM 250 000 R1008	-F11, -F12, -F21, -F22	ABB
3	2	Автомат для защиты электродвигателей	MS116 - 16.0	1SAM 250 000 R1011	-F13, -F23	ABB
4	2	Пускатель	AF12-30-10-13 100-250VAC/DC	1SBL 157 001 R1310	-Q01, -Q03	ABB
5	2	Пускатель	AF16-30-10-13 100-250VAC/DC	1SBL 177 001 R1310	-Q02, -Q04	ABB
6	2	Пускатель	A 63-30-00 220	1SBL 371 001 R8000	-Q50, -Q60	ABB
7	2	Вспомогательный контакт	CA5-22 M	1SBN 010 040 R1122		ABB
8	4	Вспомогательный контакт	CA4-22 M	1SBN 010 140 R1122		ABB
9	1	Электромеханическая блокировка	VE 5-2	1SBN 030 210 R1000		ABB
10	4	Включатель	MP1-101 red	1SFA 611 100 R1001	-S31, -S33, -S41, -S43	ABB
11	4	Включатель	MP1-102 green	1SFA 611 100 R1002	-S32, -S34, -S42, -S44	ABB
12	4	Контакт включателя	MCBH-10	1SFA 611 605 R1101		ABB
13	4	Контакт включателя	MCBH-01	1SFA 611 605 R1110		ABB
14	9	Реле	CR-M220DC4L	1SVR 405 613 R9100	-K01, -K02, -K03, -K04, -K05, -K06, -K71	ABB
					-K72, -K73	
15	9	Логическая розетка для 4 ПК	CR-M4SS	1SVR 405 651 R3000		ABB
16	9	Фиксатор	CR-MH	1SVR 405 659 R1000		ABB
17	1	Питатель	CP-E 24/0.75	1SVR 427 030 R0000	-PSU2	ABB
18	1	Реле времени	CT-MFE 0.05s-100g	1SVR 550 029 R8100	-K20	ABB
19	2	Реле обрыва фазы	CM-PVS	1SVR 630 794 R3300	-C10, -C20	ABB
20	1	Переключатель	E221-11	2CCE 110 800 R0101	-S52	ABB
21	14	Вспомогательный контакт	S 2C-H6R	2CDS 200 912 R0001		ABB
22	7	Автоматический выключатель	S 201-B 6	2CDS 251 001 R0065	-F65, -F66, -F67, -F68, -F69, -F70, -F71	ABB
23	1	Автоматический выключатель	S 203-C 1	2CDS 253 001 R0014	-F03	ABB
24	2	Автоматический выключатель	S 203-C 25	2CDS 253 001 R0254	-F61, -F62	ABB
25	2	Автоматический выключатель	S 203-C 50	2CDS 253 001 R0504	-F01, -F02	ABB
26	1	Выключатель	LS40P13B02	LS40P13B02	-S51	ABB
27	1	Контроллер охлаждения TEC	TC180	TC180	-TC	ABB
28	2	Переключатель	4G10-70-U	4G10-70-U	-S75, -S77	Apator
29	1	Розетка	MSC-SPP	MSC-SPP	-X21	GE
30	1	Датчик тока	P12P-5A	P12P-2-2-01-3-1-0-00-0	-P01	Lumel
31	1	Термостат	17561	17561	-F81	Sarel
32	4	Нагреватель	HG140	14007.0-00	-R21, -R22, -R23, -R24	STEGO
33	1	Лампа	SL025	2527.0-00	-E61	STEGO
34	4	Датчик тока	10387303	10387303	-CCT1, -CCT2, -CCT3, -CCT4	Triquest
35	7	Клемма	WPE 4	1010100000	-X03	Weidmueller
36	6	Клемма	WPE 6	1010200000	-X04	Weidmueller
37	4	Клемма	WPE 16	1010400000	-X01	Weidmueller
38	66	Клемма	WTL 6/1/STB	1016900000	-X05	Weidmueller
39	235	Клемма	WDU 4	1020100000	-X02, -X03, -X06, -X07	Weidmueller
40	7	Клемма	WDU 4 BL	1020180000	-X02	Weidmueller
41	18	Клемма	WDU 6	1020200000	-X04	Weidmueller
42	24	Клемма	WDU 16	1020400000	-X01	Weidmueller

Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:	Изменение:	Дата:	Описание изменения:	Подпись:

Чертеж:
AR1ES3E 120000/220/110 PN
AOРДЦТ 120000/220/110 Y1
Перечень элементов

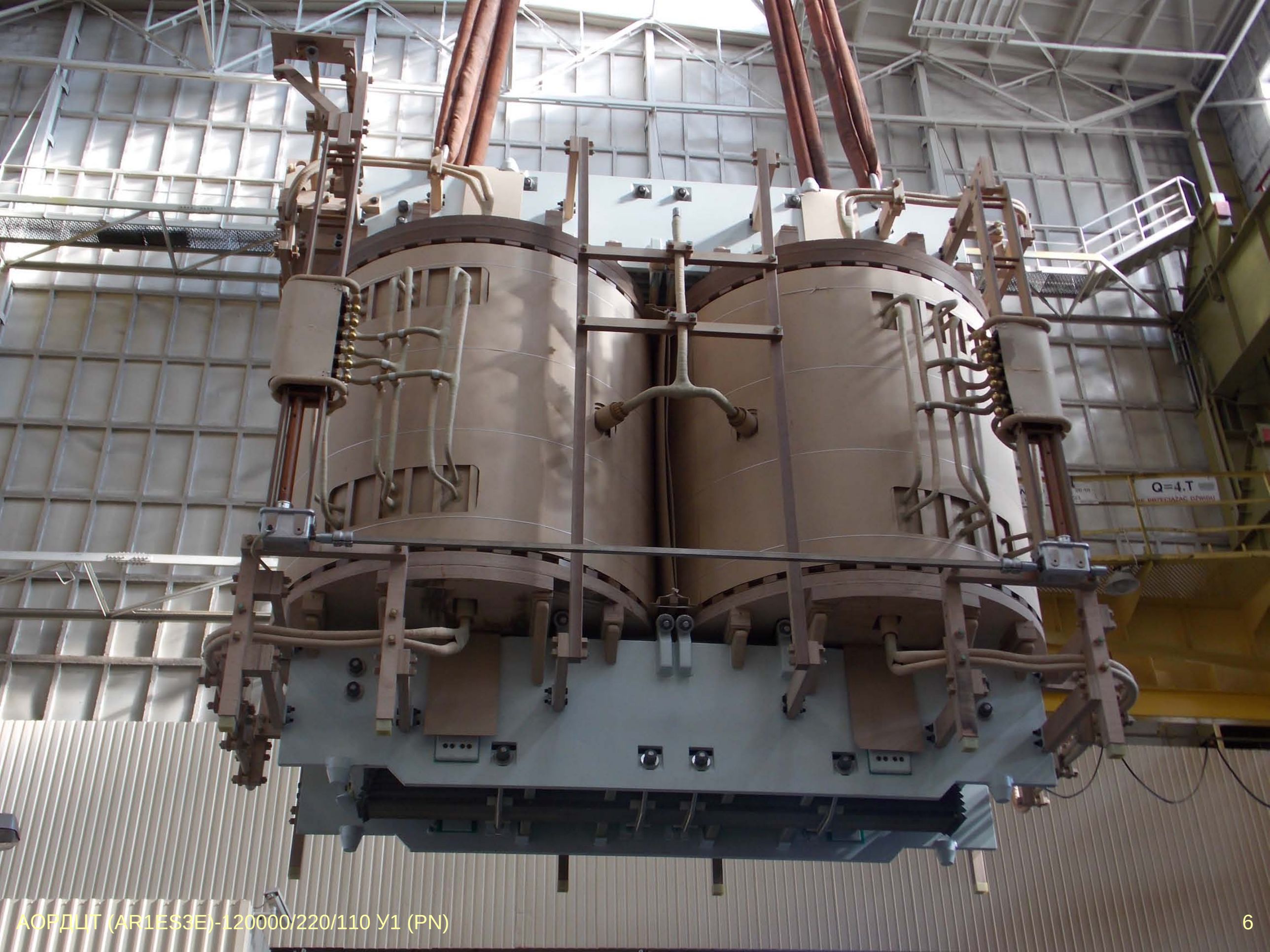
Номер черт. 8.316.04-06-0945

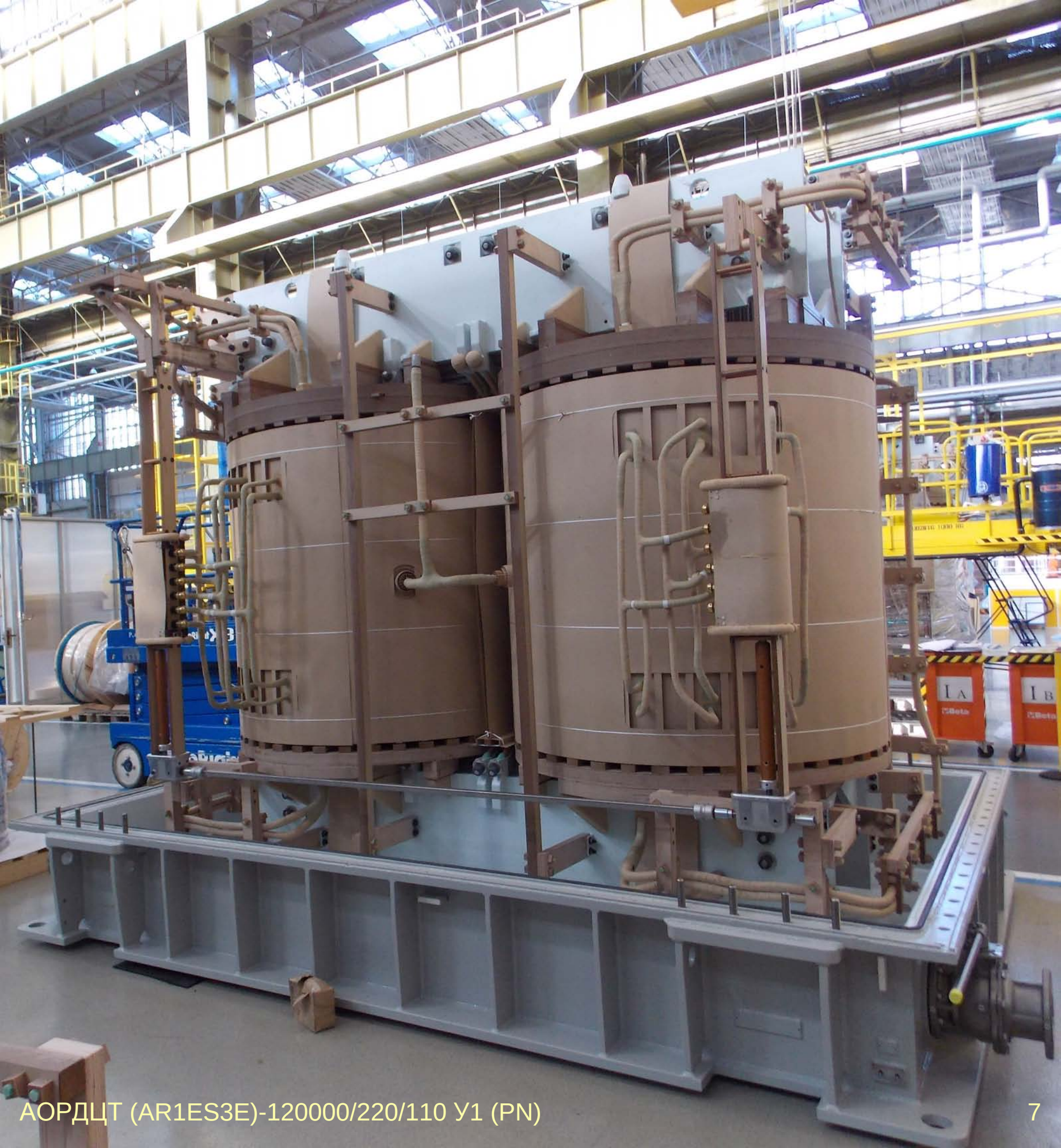
ABB

Дата: 07.06.2013	Разраб.:	D. Rybacki		Лист: 22
Номер файла A3/31704	Провер.:	P. Maczewski		Листов: 22
	Утв.	K. Chrustowski		

АОРДЦТ (AR1ES3E)-120000/220/110 У1 (PN)

АОРДЦТ (AR1ES3E)-120000/220/110 У1 (PN)

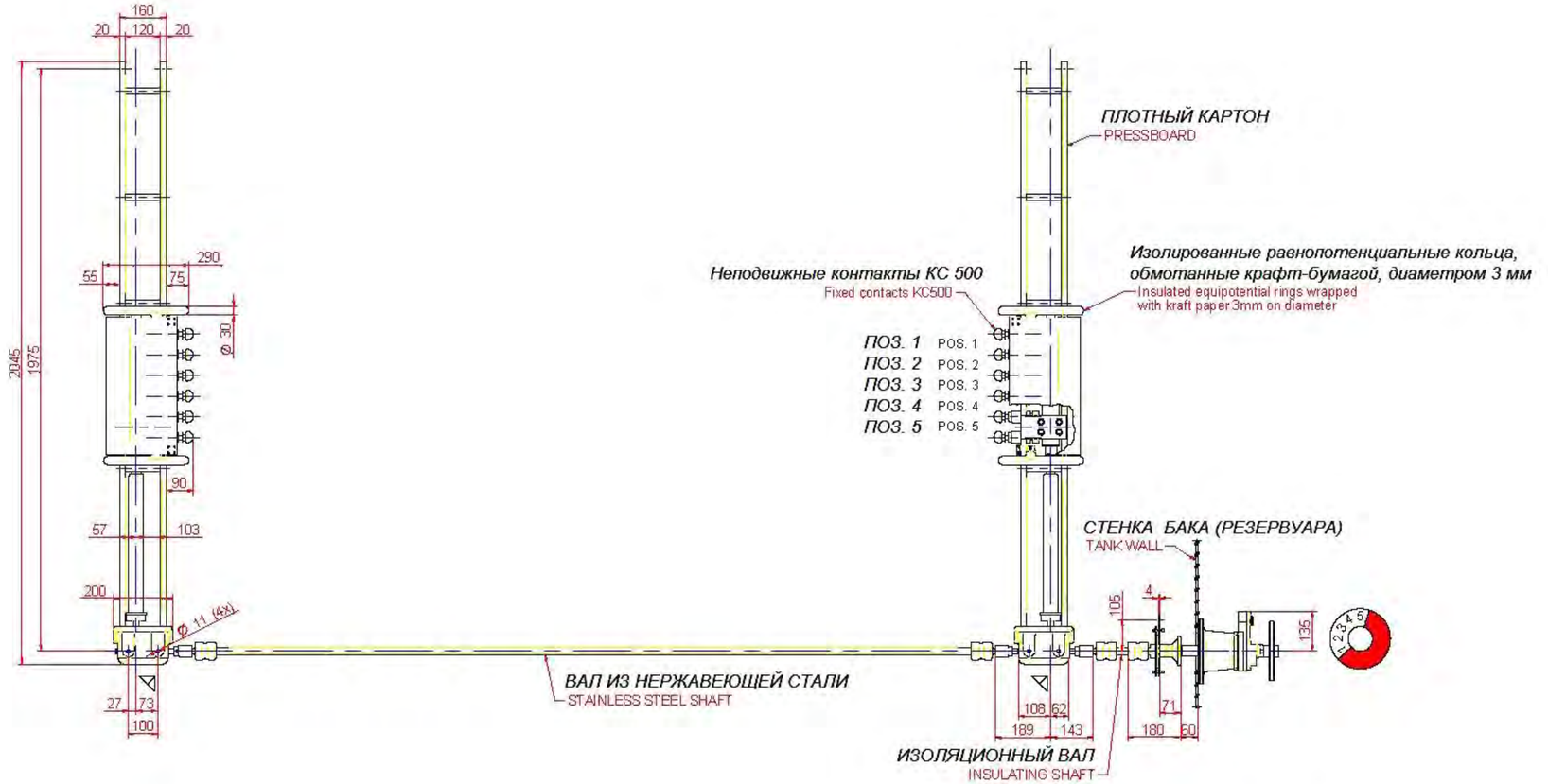

Q=4.T

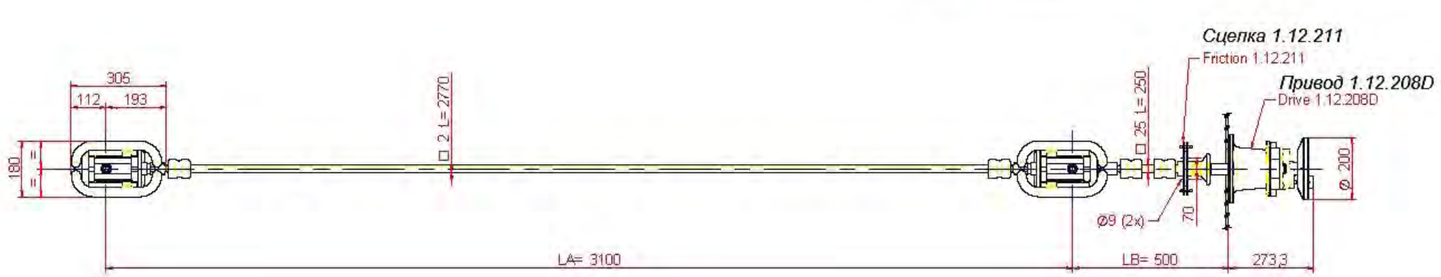


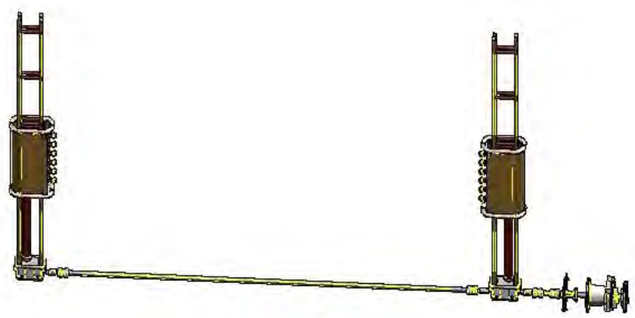
5 Переключатель ответвлений обмоток без возбуждения (DETC)

тип K5145

5.1 Габаритный чертеж	SE030-K-0122*07/01
5.2 Привод	070-1.12.208
5.3 Сцепка	070-1.12.211
5.4 УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ С ПРЯМЫМ ПРИВОДОМ И НЕПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ	







SCALE 1:40
МАСШТАБ 1:40

DISEGNO N° / DWG N°			PAG. / SHEET	Группа из двух однофазных переключателей выходных обмоток, тип 030-K5145.KC500-2 145 кВ, 500 А, 5 позиций с 1.12.211*208D Group of two single phase tap changers type 030-K5145.KC500-2 145 kV, 500 A, 5 positions with 1.12.211*208D
SE030-K-0122*07/01			1di1	
COD. ART. / CODE		MATERIALE / MATERIAL		TRATTAMENTO / TREATMENT
030-K5145.KC500-2				
REV. N°			FORMATO / SIZE	SCALA / SCALE
01			A3	1:20
	NOME / NAME		DATA / DATE	TOLLERANZE / TOLERANCES
COMP.	Nicola Crestani		05/07/2013	Quote senza indicazione di tolleranza, grado di precisione grossolano UNI EN22768 Parte 1 fori toll. +, alberi toll. -
CONTR.	Luigi Pegoraro		05/07/2013	
VISTO				

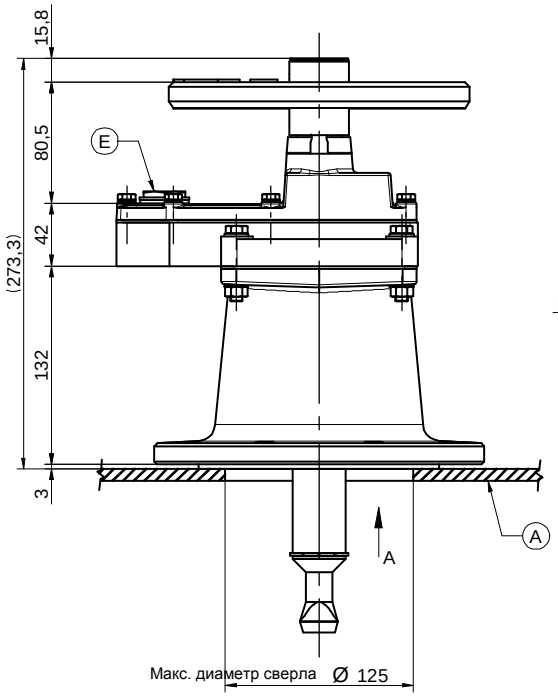
c.a.p.t. S.r.l.
Tap changers
36070 TRISSINO (VI)-ITALY

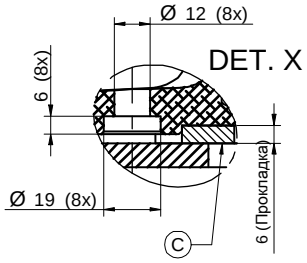
Sono vietate - a norma di Legge - le riproduzioni e la cessione a terzi del disegno senza nostra autorizzazione

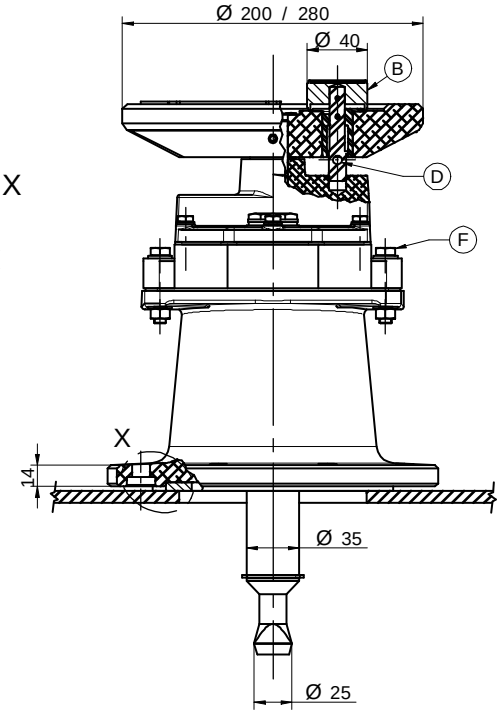
ТИП ПРИВОДА 070-1.12.208

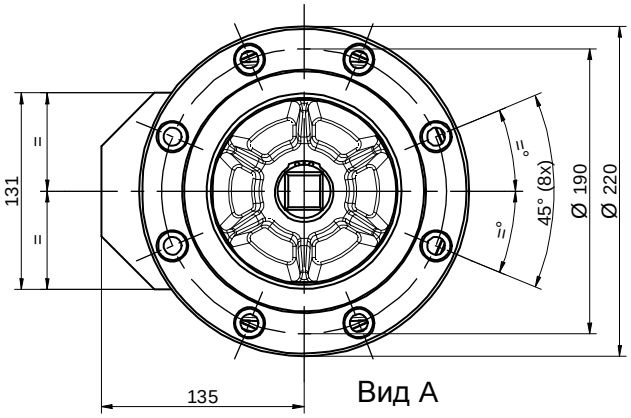
Подробный чертеж шкафа управления, расположенного на стенке бака трансформатора

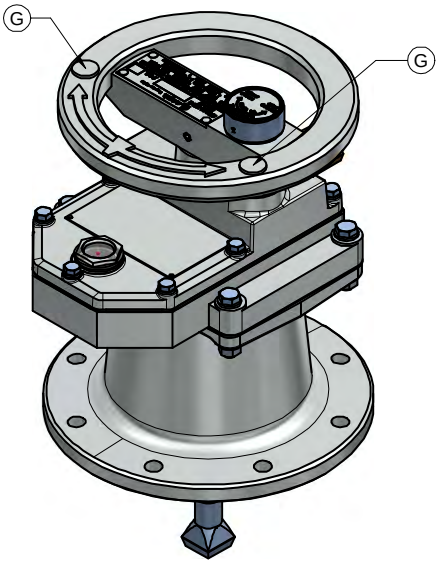
Размеры в мм









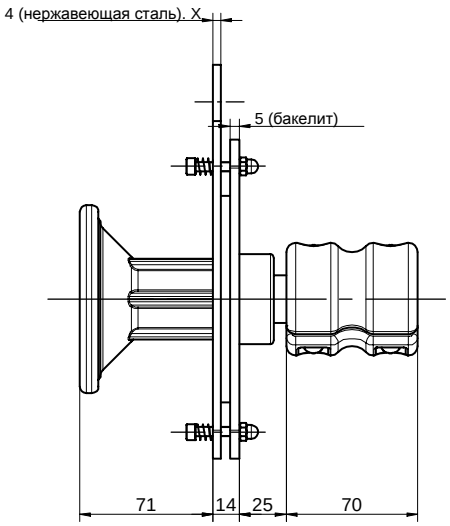


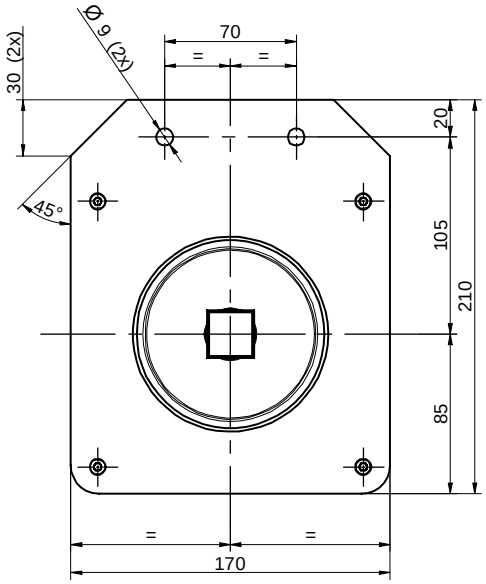
- *Стандартный привод может использоваться не более чем в 12 положениях.*
- *Стандартный тип с 1 оборотом на 360° для каждого положения.*
- *Специальный тип с 2 или более оборотами.*
- *Стандартная краска RAL 7031.*

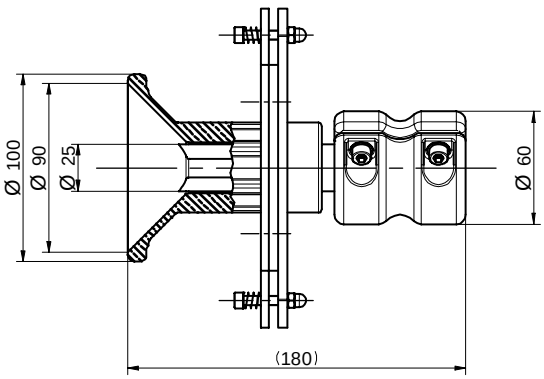
A) Стенка бака трансформатора.
B) Механический блок с замком.
C) Плоская прокладка толщиной 6 мм.
D) Отверстие, диаметром 6 мм, для замка.
E) Окно для ввода номера.
F) Активную часть трансформатора можно снять после отвинчивания и удаления четырех болтов M8 «E» для 120 мм, колесо и нумератор.
G) Обозначения +/- (или другие) для подъема и понижения положения отпайки трансформатора наносятся производителем.

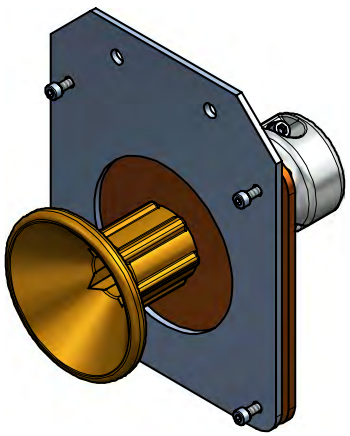
Сцепка ТИП 070-1.12.211

Размеры в мм









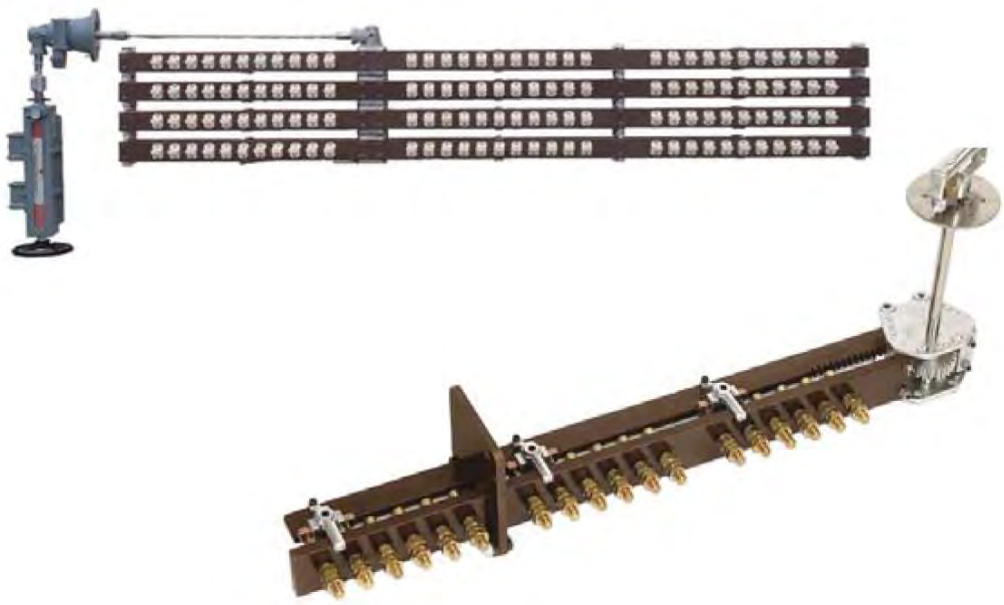
Центрирование: приводной вал и ось вала переключателя выходных обмоток могут быть радиально смещены максимум на 23 мм (ИЗОЛИРОВАННОЕ).

Угол: вал переключателя выходных обмоток может иметь угловую погрешность не более 10°.

Зазор: стандартное расстояние между стенкой трансформатора и фрикционным конусом составляет 60 мм.
Для данной фрикции позволяется допуск ±10 мм.

c.a.p.t. S.r.l.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ С ПРЯМЫМ ПРИВОДОМ И НЕПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не работать при включенном трансформаторе

Ред. *01/00*
30/01/2009

СОДЕРЖАНИЕ

1. Крышка
2. Краткое описание
3. Общие предупреждения
3. Общие сведения
4. Информация для конечного потребителя
5. Информация для производителя трансформатора
6. Хранение
6. Процесс сушки

НА РУССКОМ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Переключатели без возбуждения. Это означает, что все переключения выполняются после отключения трансформатора с помощью электрической сети, которая открывает шинные выключатели, как со стороны высокого, так и со стороны низкого давления, таким образом, трансформатор отключается.

РАЗМЕРЫ

Все размеры, представленные в приложенных чертежах, в миллиметрах (мм).

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МАСЛО

Все наши переключатели выходных обмоток подходят для работы с масляными трансформаторами, в соответствии со стандартом МЭК 60296. В случае, если пользователю нужно использовать определенное масло (силикатное, синтетическое или растительное масло) необходимо проконсультироваться с техническими специалистами CAPT, которые проверяют функциональность крана во всех механизмах, электрические и химические характеристики.

ИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Изоляционным материалом является бакелит (многослойная бумага и фенопластиковый полимер) «E» класс нагревостойкости.

ПРОКЛАДКА

Прокладки на подаче для переключателей выходных обмоток и трансмиссионного привода являются прокладками NBR типа и подходят для масляных трансформаторов, температура масла в диапазоне -25 °C - +100 °C и температура воздуха в диапазоне -25 °C - +40 °C, в соответствии с МЭК 60214-1/2.
По запросу, мы можем поставить переключатель выходных обмоток из специальной резины для низких температур до -60 °C и для высоких температур до 200°. Эти прокладки подходят для масляного трансформатора, и они могут быть из ГБНК, Viton, силиконовой резины. Они могут быть использованы в арктическом или тропическом климате.

СУШКА

Обработка сушкой может быть может осуществляться клиентом: обработка в печи, вакуумном пропарочном котле, паровой фазе и т.д. В этом процессе, как правило, участвует также переключатель выходных обмоток. Максимальная температура, предлагаемая CAPT для наших переключателей выходных обмоток, составляет 100 °C-120 °C в течение определенного времени или 24 ÷ 36 часов.

ОБРАБОТКА СУШКОЙ В СЛУЧАЕ КОНИЧЕСКОЙ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ И РУКОЯТКИ ПРИВОДА

Лучше не проводить сушку ручки привода и конической шестерни.
В случае, если это невозможно, мы предлагаем строго соблюдать рекомендуемую температуру, если вам необходима ручка привода с микровыключателем для электрического замка или электрического датчика положения.

СВЯЖИТЕСЬ С CAPT В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ:

- Если температура выше/ниже указанной;
- При жестких температурных условиях, возможности выпадения снега или в случае песчаной бури, или в областях, в которых потенциально могут произойти землетрясения.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Переключатели без возбуждения, серии AT-M-KL, являются ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯМИ ВЫХОДНЫХ ОБМОТОК прямоугольного типа, маслозаполненные, они монтируются внутри бака трансформатора, применяется горизонтальная или вертикальная сборка.
Они состоят из фиксированной монтажной арматуры из бакелита, изоляционного материала, где собраны все неподвижные контакты и скользящей монтажной арматуры из бакелита, изоляционный материал, где закреплены скользящие (подвижные) контакты.
Они могут быть трехфазными, однофазными, двухфазными, простыми, двойными или тройными, с единственным приводом.

ПРЯМОЙ ПРИВОД:
Они поставляются с ручкой привода с ручным управлением, запираемой на висячий замок (1.12.120, 1.12.130, 1.12.212, 1.12.212BE), для установки на крышке или в верхней части стенки бака трансформатора.

НЕПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА:

Устройства ручного управления оснащены механическим/ручным механизмом блокировки с висячим замком (1.12.101, 1.12.104, 1.12.201, 1.12.202, 1.12.202-2, 1.12.202BE, 1.12.208, 1.12.209, 1.12.210, 1.12.401, 1.12.402, 1.12.408, 1.12.409, 1.12.501, 1.12.502), для установки со стороны бака трансформатора. Некоторые из таких устройств также оснащены одним или более микропереключателями для обеспечения электрической блокировки шинных соединителей трансформатора и для удаленного контроля всех позиций.

СОЕДИНЕНИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ, ОПЕРАЦИИ И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИЗГОТОВЛЕНЫ ИЛИ ВЫПОЛНЕНЫ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ И УПОЛНОМОЧЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ БЕЗ ВОЗБУЖДЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ, ТОЛЬКО ЕСЛИ ТРАНСФОРМАТОР ОТКЛЮЧЕН.

Номинальное напряжение, ток и стандартный номер позиций:

СЕРИЯ	***ТИП***	***кВ***	***А***	***Позиция №***
AT Прямой привод	AT/ ATC/ ATS	24-36-52-72,5	120—600	2÷9
	ATSP / ATST / ATCT			2
M	MT/ MC/ MS	24-36-52-72,5	120—600	2÷15
	MSP / MST / MTCT			2
K	KL/ KLD	24-36-52-72,5	800-1500	2÷15
	KL1020 /KLST / KLCT	24		2

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ: IEC60214-1 e IEC60214-2
Обновленный международный стандарт МЭК 60214-1 и МЭК 60214-2 остается действительным для всех пунктов, которые не были указаны отдельно.

ПЕРЕГРУЗКИ
Переключатели выходных обмоток CAPT не ограничивают аварийную нагрузку трансформатора в соответствии с МЭК 60076-7.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОНЕЧНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

Для выполнения операции переключения, оператор должен действовать следующим образом. Первой и обязательной операцией является отключение трансформатора с помощью электрической сети, посредством открытия шинных переключателей, как со стороны высокого, так и со стороны низкого давления, таким образом, трансформатор отключается.
После этого открывают замок (если применимо): поднимают блокирующую ручку привода и поворачивают диск по часовой стрелке или против часовой стрелки в соответствии с изменением положения, необходимого для достижения нового положения. Затем помещают ручку блокировки внутри, так, чтобы конечная часть приходилась на соответствующее отверстие, в конце, при необходимости, меняют замок.

ПРИМЕЧАНИЕ: ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ/ВЫКЛЮЧЕНИЮ ВЫПОЛНЯЮТСЯ, ЕСЛИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БЕЗ ВОЗБУЖДЕНИЯ.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ (НЕПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА)
Если устройство контроля с непрямой передачей оснащено не только механизмом блокировки, но также микровыключателями, то клеммную коробку следует подключать, следуя порядку, указанному на прилагаемых чертежах инструкции по эксплуатации. Рекомендуется подключать механизм блокировки, особенно если рукоятка колеса делает более 1 вращения для изменения единого положения. Если они доступны, подключают микро-выключатели для удаленного управления положениями и операциями.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время техобслуживания трансформатора или, как минимум, один раз в год, если переключатель выходных обмоток всегда был в одном положении, рекомендуется выполнять не менее 10 переключений в пределе всего диапазона.
Таким образом, можно будет избежать образования слоя тонкой пленки на активных частях стационарных и подвижных контактов, вследствие окисления, осаждения примесей в масле и предотвратить «пиролитическое» формирования углерода, которое может произойти, когда контакты остаются в одной позиции в течение длительного времени и при этом происходит увеличение контактного сопротивления.
До и после данной самоочистки была бы полезно проверить эффективность переключателя выходных обмоток посредством измерения фазового сопротивления.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА ИЗ БАКА:

ПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА

Не обязательно снимать переключатель выходных обмоток с крышки, следует только понизить уровень масла ниже верхнего уровня резервуара.
В случае, если переключатель выходных обмоток собран в верхней части стенки резервуара, следует понизить уровень масла ниже уровня привода.

НЕПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА:

Нет необходимости отключать переключатель выходных обмоток, следует только понизить уровень масла ниже линии соединения шестерни непрямой передачи или блока управления, установленного на крышке или прикрепленного либо в верхней, либо в нижней части стенки резервуара трансформатора.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Переключатели выходных обмоток не являются готовыми изделиями;**
- **Данные переключатели подвергались последующей обработке и сушке;**
- **Установка должна быть соответствующей;**
- **Хранить в сухом и чистом месте;**
- **Обращаться с осторожностью;**
- **Детали из бакелита и полиамида являются хрупкими;**
- **До и после сушки, на контакты следует нанести трансформаторное масло;**
- **Не рекомендуется использовать переключатели выходных обмоток сразу же после сушки, так как они всё еще остаются горячими;**
- **Кроме того, необходимо проверять винты, болты и гайки переключателей выходных обмоток, в том числе, упругих штифтов переключателей выходных обмоток;**
- **Соединительные кабели между обмотками и переключателем не должны оказывать давление на переключатель, даже во время фиксации (завинчивания) после высушивания в печи.**
- **Сборка переключателя выходных обмоток должна осуществляться в правильном порядке, проверка промежуточного и соединения опоры шестерни не должна проводиться при оказании какого-либо усилия или давления на переключатель выходных обмоток.**

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В случае каких-либо сомнений относительно сборки или эксплуатации, пожалуйста, свяжитесь с техническим отделом CAPT.

СОХРАННОСТЬ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

После извлечения переключателя выходных обмоток из упаковки, его необходимо хранить в сухом и чистом месте, без пыли и загрязнений. Для лучшего сохранения контактной поверхности, особенно в случае длительного периода хранения, мы предлагаем наносить трансформаторное масло на неподвижные и подвижные контакты.

СБОРКА

Порядок сборки переключателей выходных обмоток, приводов и фитингов указан на прилыгаемых чертежах.

– Во время сборки, следует проверять однородность и чистоту поверхностей, на которых находятся уплотнительные кольца и другие уплотнения, а также отсутствие пыли и складок.
– Будьте осторожны, при сверлении вала для вставки упругих/цилиндрических штифтов. Не создавайте каких-либо отверстий и проверяйте диаметр сверла.
– Осуществляйте управление переключателем выходных обмоток и приводом в среднем положении, перед блокировкой приводных валов со штифтами для разделения зазора в обоих направлениях, (т. Е., если переключатель выходных обмоток имеет 5 позиций, в страница. 3). (Рис. B/C стр. 11)
– Следует очень внимательно проверять центрирование подвижных контактов во всех фазах между неподвижными контактами (Рис. D стр. 12).
– Переключатели выходных обмоток необходимо устанавливать параллельно стенке резервуара/крышке, из которой они выходят. Следовательно, приводной вал должен располагаться строго перпендикулярно (Рис. A/C страница. 11).

УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ СТРАНИЦА И КРЕПЛЕНИЯ (Рис. A/C страница. 11)

1. По логистическим причинам, если вал очень длинный, то вы получаете данный переключатель с разобранным валом и креплением.
2. Порядок установки вала:
   A) Поместите вал внутрь опоры таким образом, чтобы отверстия под штифт находилось в нижней части стооны переключателя выходных обмоток.
   B) Установите упругий штифт для блокировки вала/зубчатого механизма.
3. Порядок установки крепления:
   C) Отвинтите белые винты и гайки из полиамида
   D) Установите крепление в свободные отверстия в верхней части стенки.
   E) Завинтите белые болты и гайки.
   F)

НЕПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА:

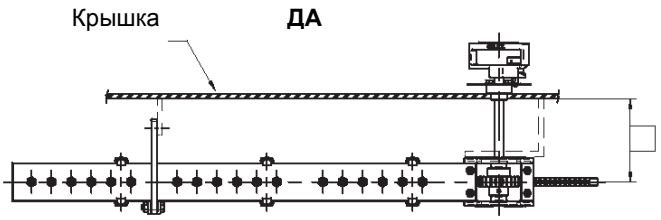
В случае, если в соответствии со схемой сборки, требуется использование соединений специального типа «1S», то обращайте особое внимание на просверленные участки «Z», на которых установлены цилиндрические штифты. Такие штифты выделены на приложенных чертежах (см. Рис. F стр. 12)

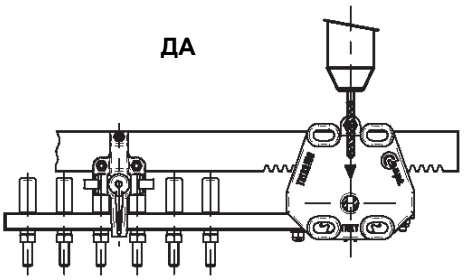
ПРОЦЕСС СУШКИ

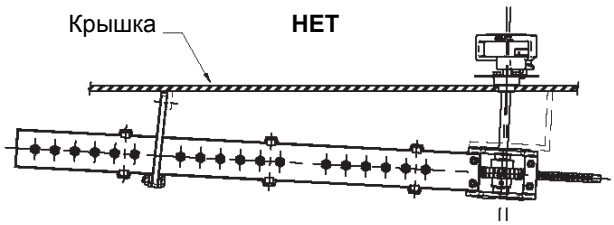
1) До и после проведения обработки, рекомендуется наносить трансформаторное масло на все неподвижные и подвижные контакты, а также зубчатый механизм переключателя выходных обмоток.
2) Не выполняйте каких-либо операций с переключателем выходных обмоток, если контакты не смазаны, особенно, если температура переключателя выходных обмоток превышает температуру окружающего воздуха.
3) После обработки, необходимо проверить винты, болты и гайки переключателя выходных обмоток, в том числе, упругие штифты переключателя выходных обмоток, конических зубчатых передач и привода и, если необходимо завинтить ослабленные детали или заменить их (штифты). Для серии «at», необходимо также проверить, чтобы бакелитовая рейка, двигающая стержень, контактировала с зубчатой шестерней внутри алюминиевой опоры. В случае, если необходимо, немного отвинтите болт, подтолкните цилиндр из латуни.

СБОРКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ С НЕПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ (рис. стр. 13-14-15)

В прилагаемой инструкции по эксплуатации представлены основные этапы сборки. Дополнительная информация указана в каталоге CAPT.







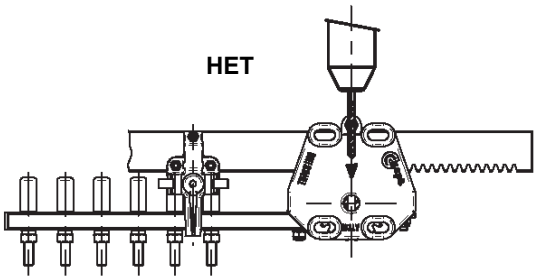
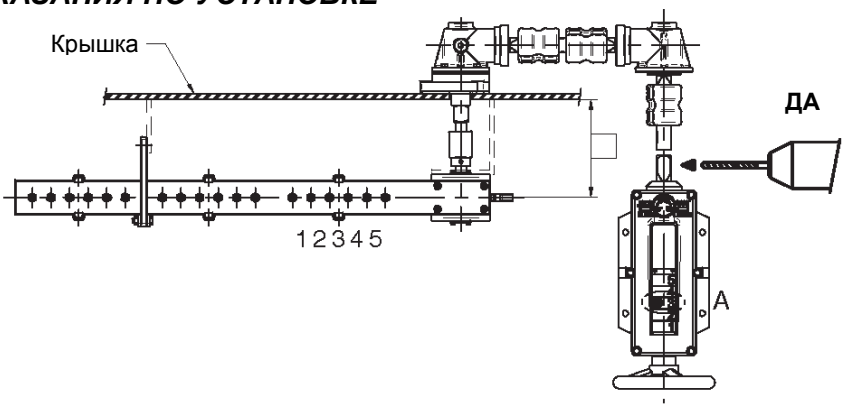
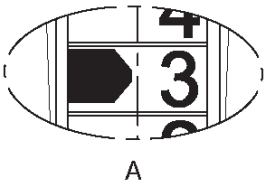


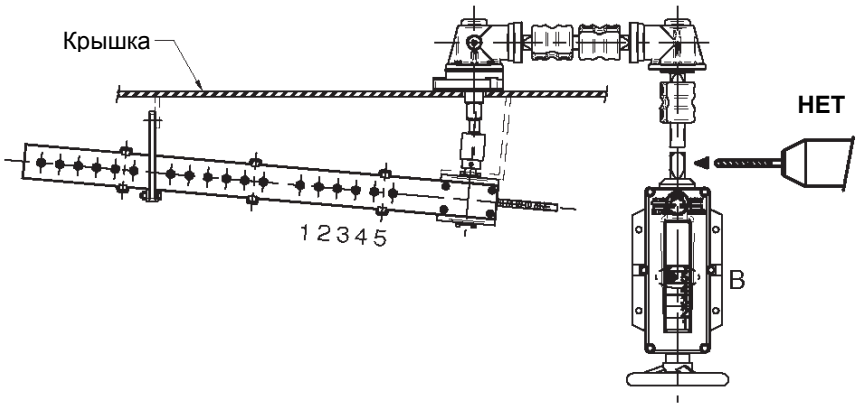
Рис. A

Рис. B

УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ







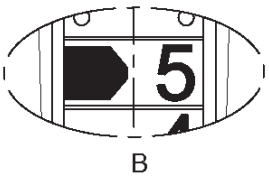
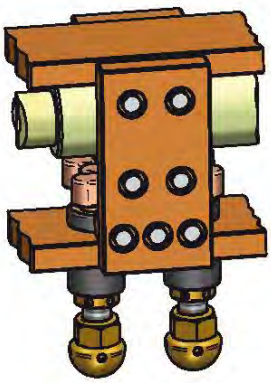


Рис. C

ПОЛОЖЕНИЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО КОНТАКТА

ДА



НЕТ

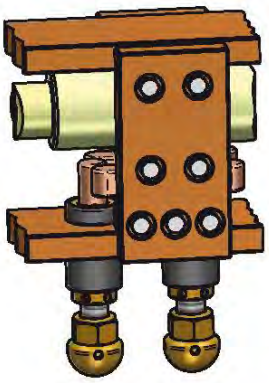


Рис. D

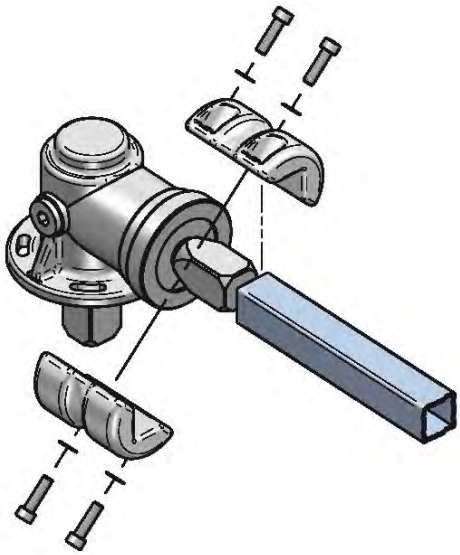
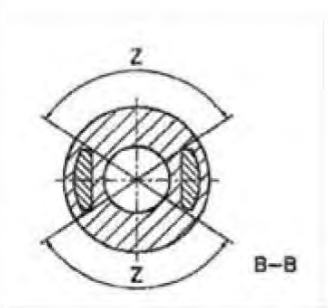
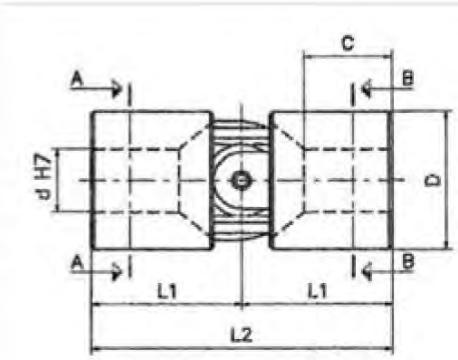


Рис. E





Z = внутренняя поверхность цилиндра

Рис. F

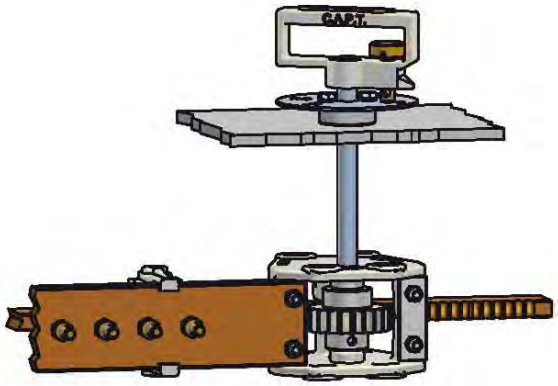


Рис. G

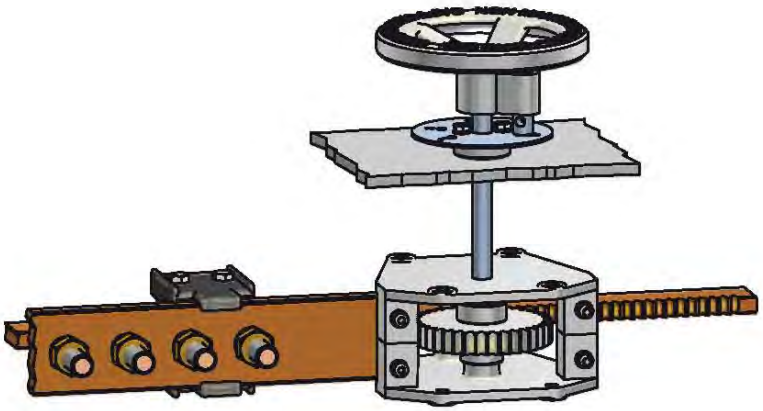


Рис. H

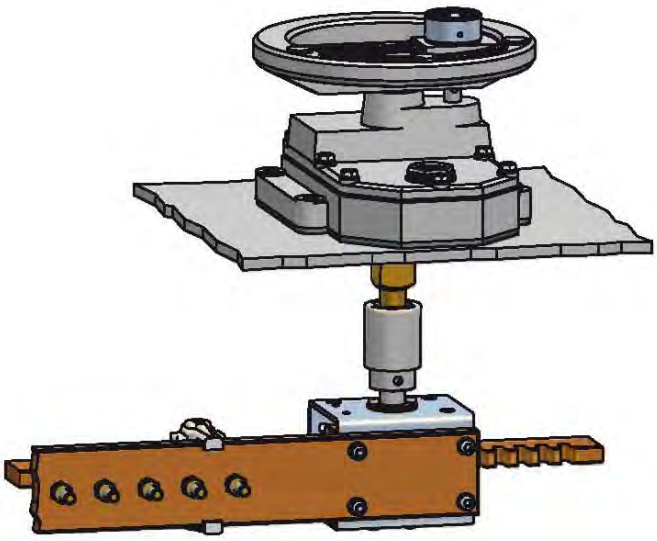


Рис. I

СБОРКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ С НЕПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

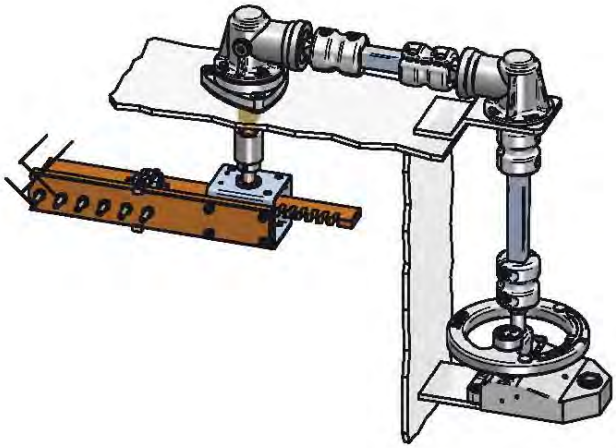


Рис. L

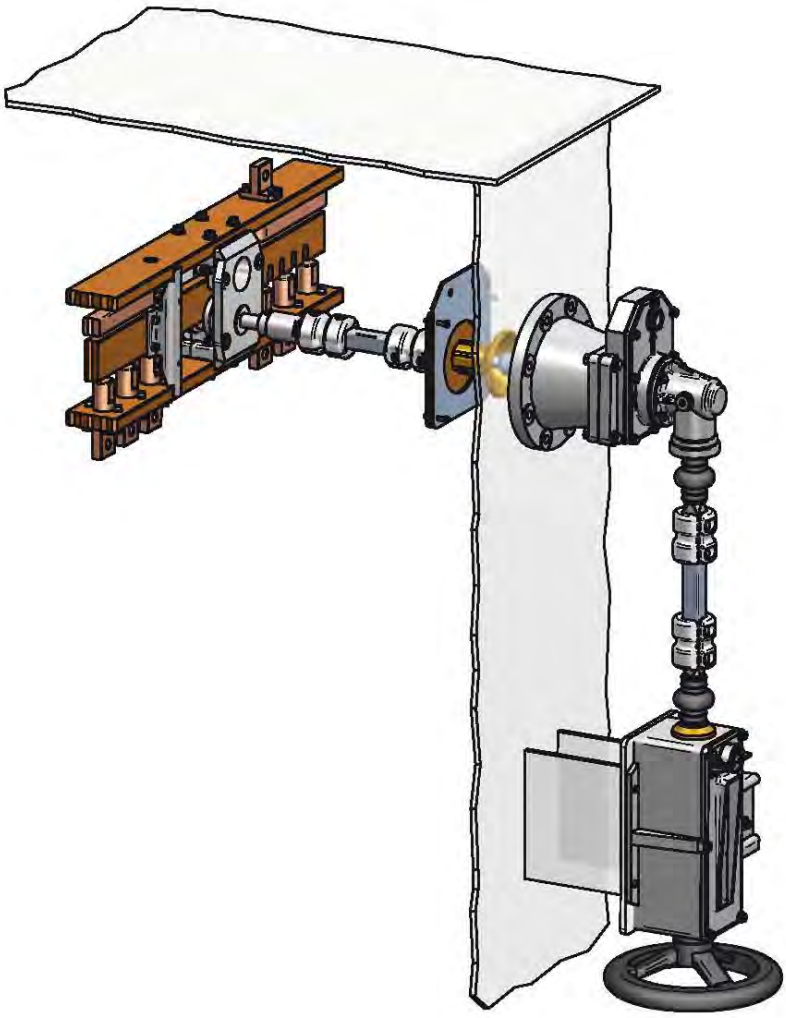


Рис. M

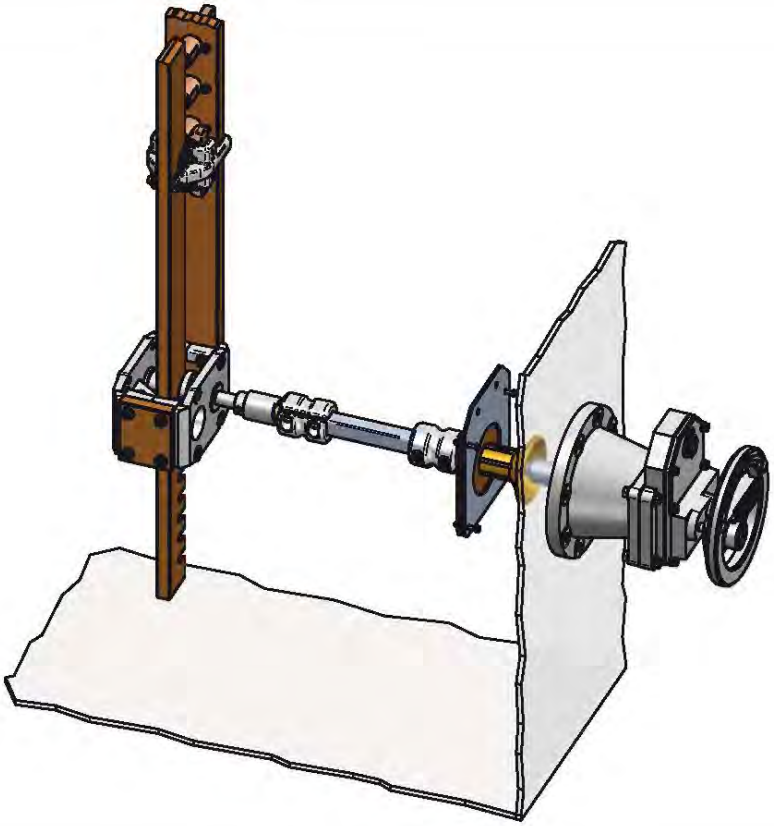


Рис. N

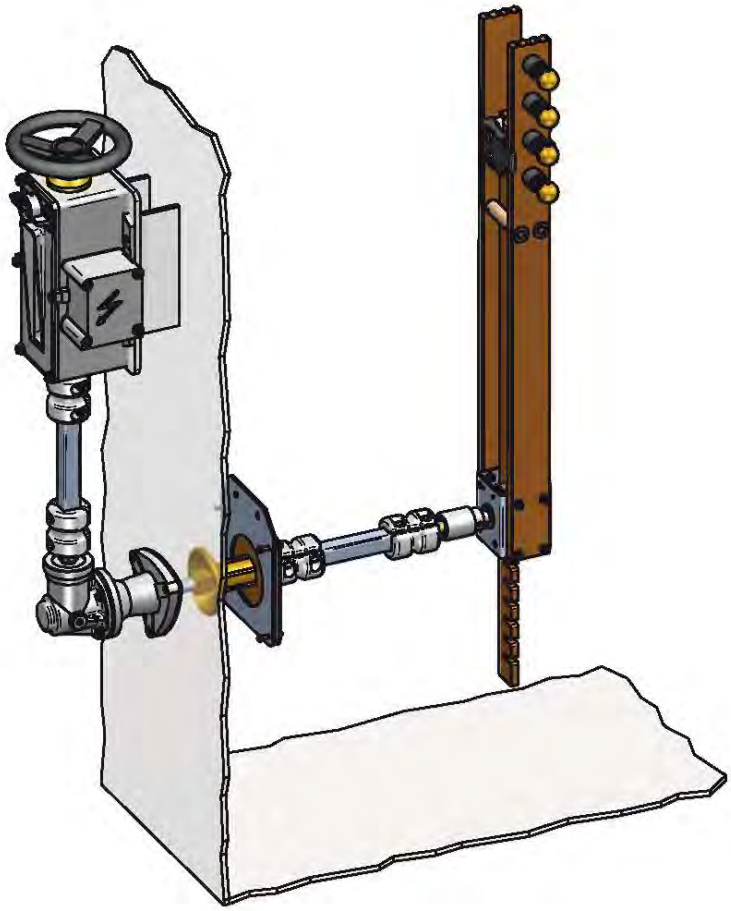


Рис. O

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =

Система управления качеством компании
сертифицирована DNV
ИСО 9001:2000

C.a.p.t. srl - Società con socio unico
1° Завод: Via Postale Vecchia, 17 - 36070 - Trissino - VI - Италия
2° Завод: Via Arzignano, 43 - 36070 - Trissino - VI - Италия
тел. +39 0445 962297 факс +39 0445 490606
E-mail: info@capt.it www.capt.it

6 Вводы

Предостережение:
Перед выполнением каких-либо действий по обслуживанию или монтажу вблизи трансформатора следует убедиться в том, что трансформатор отключен от напряжения. Перед входом на крышку трансформатора заземлить все зажимы трансформатора. Нельзя вести какие-либо работы на трансформаторе, когда он под напряжением, так как это может вызвать повреждение оборудования, серьезные телесные повреждения или смерть.

6.1 Ввод ВН

тип BRIT-90-220-1050/2000

6.1.1 Габаритный чертеж	КН 2.9.001Y
6.1.2 Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ГКСЛ 680205.006ИЭ, Выпуск 2

6.2 Ввод СН

тип BRIT-90-110-550/2000

6.2.1 Габаритный чертеж	КН 1.9.001У
6.2.2 Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ГКСЛ 680205.007ИЭ Выпуск 1

6.3 Ввод нейтрали

тип 52f/1000

6.3.1 Габаритный чертеж	
6.3.2 ИНФОРМАЦИЯ О ИЗДЕЛИИ И ИНСТРУКЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	

6.4 Вводы НН1, НН2

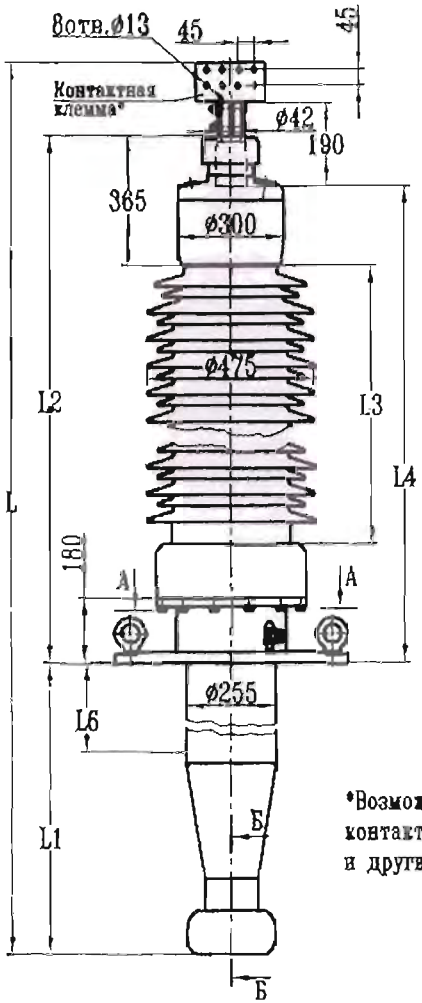
тип 20f/4500

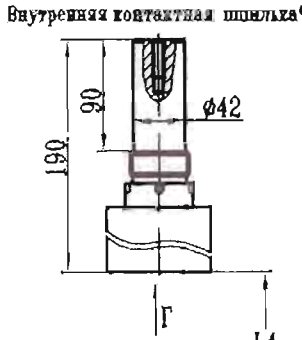
6.4.1 Габаритный чертеж	
6.4.2 ИНФОРМАЦИЯ О ИЗДЕЛИИ И ИНСТРУКЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	

6.5 Заземление магнитопровода

6.5.1 Чертеж	1ZBA465014-A

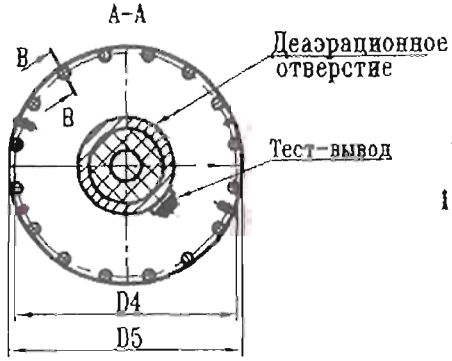
ВВОД МАСЛО/ВОЗДУХ ТИПА BRIT-90-220-1050/2000

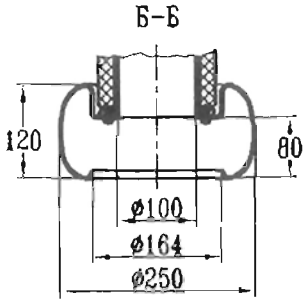


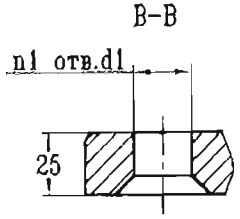


4пилотных отв.ø5 глубиной 10
Рассверливание отверстий до ø28 по требованию

*Возможна комплектация внутренними контактными шпильками другой длины и другими контактными клеммами.







Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ686392.001ТУ
Класс напряжения	220 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	252 кВ
Максимальное фазное напряжение	145 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	1050 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	460 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50Гц в сухом состоянии	500 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при Imax	4х400 мм^2
Ток термической стойкости Ith	50кА
Ток динамической стойкости Id	125кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 5х10^{-12} Кл при 2Uф
Длина пути утечки	7900мм
Температура окружающей среды	-60°С...+40°С
Предельный угол установки к вертикали	90 °
Испытательная консольная нагрузка	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Цвет фарфора	коричневый

Каталожный номер	L	L1	L2	L3	L4	L6	D4	D5	d1	n1	Масса
КН 2.9.001У	4350	1380	2765	2070	2665	700	560	600	24	16	570 кг
КН 2.9.002У	4630		3065	2370	2965						594 кг
КН 2.9.003У	5155	1905				1225	720	760			623 кг
КН 2.9.004У	4875		2765	2070	2665						589 кг
КН 2.9.005У	4350	1380				700					568 кг
КН 2.9.006У	4630		3065	2370	2965						601 кг
КН 2.9.007У	4350		2765	2070	2665		400	440	20	12	558 кг

АББ, Россия

Ввод типа BRIT-90-220-1050/2000

		Лит.	Масса	Масштаб
Лист		Листов 1	
Разраб.	Терехина К.В.		
Утв.	Стрелов Ю.А.		

Формат А3

Инв.N подл. 512067 | Подп. и дата 4.12.08 | Взам.инв.N | Инв.N дубл. | Подп. и дата

АББ Электроизолит Бушинг

Вводы типа BRIT
с твердой изоляцией
для трансформаторов,
класс напряжения 220 кВ

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации

ГКСЛ 680205.006ИЭ

Выпуск 2

СОДЕРЖАНИЕ

1		Общие указания……	3
2		Назначение……	3
3		Классификация……..	3
4		Конструкция……....	4
5		Маркировка……	4
6		Упаковка, транспортирование и хранение вводов……	5
7		Монтаж вводов……..	5
	7.1	Такелажные работы……..	5
	7.2	Установка на трансформатор……....	5
8		Очистка и удаление воздуха…….	7
9		Контроль после монтажа……	7
	9.1	Герметичность……...	7
	9.2	Емкость……...	8
10		Техническое обслуживание вводов…….	8
11		Испытания вводов…….	8
	11.1	Общие положения…….	8
	11.2	Измерение емкости и tgδ……..	8
	11.3	Измерительное оборудование……	9
	11.4	Установка и подключение моста…….	9
	11.5	Процедура измерения……	10
12		Анализ результатов испытаний……...	10
13		Техника безопасности……...	10
14		Комплектация……	11
15		Адрес фирмы-изготовителя……..……....	11
		Рис.4 Чертеж верхней части ввода……..	12
		Рис.5 Чертеж тест-вывода……	13
		Фото 1-12 Сборка ввода типа BRIT-90-220-1050/2000…….	14

1 Общие указания

Требования настоящей инструкции распространяются на вводы типа BRIT с твердой изоляцией на напряжение 220 кВ для трансформаторов.
Инструкция предназначена для эксплуатационного и ремонтного персонала электростанций и электрических сетей, а также персонала монтажно-наладочных организаций.
Инструкция содержит основные указания по монтажу и обслуживанию вводов типа BRIT. Вопросы, связанные с ремонтом вводов в настоящей инструкции не рассматриваются. В случае повреждения ввода при транспортировке, монтаже или в эксплуатации рекомендуем связаться с фирмой **АББ Электроизолит Бушинг** для решения вопросов ремонта и повторного тестирования.

2 Назначение

Вводы с твердой изоляцией типа RIP (электроизоляционная бумага, пропитанная смолой) - проходные изоляторы - предназначены для вывода высокого напряжения из бака трансформатора и являются конструктивно самостоятельными изделиями.
Вводы предназначены для работы в условиях климата УХЛ категории 1 по ГОСТ15150-69.

3 Классификация

Классификация вводов по типам и каталожным номерам с указанием основных характеристик приведена в табл.1.

Таблица 1

Тип ввода	BRIT-90-220-1050/2000
Каталожный номер КН	2.9.001, 2.9.002, 2.9.003, 2.9.004, 2.9.005, 2.9.006
Класс напряжения, кВ	220
Проектное номинальное линейное напряжение ввода, кВ	245
Максимальное фазное напряжение, кВ	145
Номинальный ток, А	2000
Испытательное одноминутное напряжение в сухом состоянии, кВ	500
Выдерживаемое напряжение под дождём (50 Гц), кВ	460
Напряжение грозового испытательного импульса 1,2/50 мкс, кВ	1050
Предельный угол установки к вертикали	90
Испытательная (1мин) консольная нагрузка, Н	2500
Длина пути утечки, мм и соответствующая ей степень загрязнения	2892(II)

Расшифровка условного обозначения вводов:

BRIT-90-220-1050/2000

B - ввод (bushing);
R - смола (resin);
I - пропитанный (impregnated);
T - трансформаторный (transformer);
90 - допустимый угол наклона к вертикали в градусах;
220 - класс напряжения, кВ;
1050 - напряжение грозового испытательного импульса, кВ;
2000 - номинальный ток, А.

4 Конструкция

Основной внутренней изоляцией ввода является твердое изоляционное тело, состоящее из электроизоляционной бумаги, намотанной на трубу из алюминиевого сплава, разделенное на слои уравнительными обкладками и пропитанное эпоксидной смолой под вакуумом. Фарфоровый изолятор прижат к фланцу посредством пружинной системы, находящейся в верхней части ввода.
Для защиты изоляционного тела от увлажнения между ним и фарфоровым изолятором находится упругий наполнитель “Микагель”.
Для подключения обмотки трансформатора используется внутренняя контактная шпилька.
Для удаления воздуха из бака трансформатора на фланце ввода есть деаэрационное отверстие с резьбой.
Последняя обкладка внутренней изоляции соединена с изолированным тест-выводом, который служит для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($tg\delta_1$), емкости (C_1) внутренней изоляции и частичных разрядов (ЧР). Конструкция тест-вывода такова, что последняя обкладка автоматически заземляется в условиях эксплуатации при навинчивании на него крышки. Она разземляется при отвинчивании крышки для подключения тест-адаптера во время проведения измерений емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.
Тест вывод не должен быть открыт во время эксплуатации!

Внимание!

Испытательное напряжение, для измерения емкости C_3 и $tg\delta_3$ – не более 1 кВ !

5 Маркировка

На фланце каждого ввода имеется табличка, на которой указываются:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- страна;
- условное обозначение ввода;
- номер по каталогу;
- заводской номер;
- год выпуска;
- напряжение и ток;
- масса и угол монтажа;
- емкость и tgδ.

6 Упаковка, транспортирование и хранение вводов

Вводы поставляются в деревянных ящиках, в которых они посредством распорок жестко закреплены на ложементах с эластичными прокладками. На ящике имеется маркировка "Верх".
Вводы транспортируются и хранятся в горизонтальном положении. Нижняя часть ввода защищена от увлажнения полиэтиленовым чехлом с вложенным в него мешочком с силикагелем.
При хранении вводов один раз в шесть месяцев производится проверка целостности полиэтиленового чехла и цвета силикагеля. Изменение цвета силикагеля с голубого на розовый свидетельствует о его увлажнении. В этом случае его необходимо заменить.

Вводы не должны храниться на открытом воздухе. Длительное хранение допускается в сухом помещении.

7 Монтаж вводов

7.1 Такелажные работы

При распаковке ввода соблюдайте осторожность во избежание повреждения фарфорового изолятора. Освободите ввод от крепления в упаковке, используя для этого систему строповки, изображенную на рис. 1: один конец стропа крепится за один из двух рым-болтов фланца, а второй между ребер фарфорового изолятора в верхней части ввода, вблизи его головы. При размещении ввода в горизонтальном положении, следите за тем, чтобы ввод опирался на те же точки, что и в ящике. Проведите внешний осмотр ввода и убедитесь в целостности фарфорового изолятора, снимите полиэтиленовый пакет с нижней части ввода и убедитесь в целостности тела ввода.
Для выведения ввода в вертикальное положение удобнее использовать два крана (рис. 2). При этом один строп охватывает шейку фланца и закрепляется на крюке одного из кранов. Два других стропа крепятся за рым-болты фланца, пропускаются вдоль фарфорового изолятора и вблизи головы ввода третьим стропом охватывается петлей между юбками фарфорового изолятора и закрепляется на крюке второго крана. Ввод двумя кранами поднимается в горизонтальном положении на необходимую высоту, после чего опускается фланцем вниз. На рис. 3 изображено поднятие ввода под определенным углом с помощью одного крана или тали.

7.2 Установка на трансформатор

Вводы типа BRIT не содержат трансформаторного масла и поэтому могут устанавливаться на трансформатор после транспортирования и хранения без предварительного выдерживания в вертикальном положении.
Установка ввода на трансформатор происходит в следующей последовательности:
7.2.1 Произведите разборку верхней части ввода. Конструкция верхней части дана на рис.4.
7.2.2 Смонтируйте ввод на трансформатор, используя рекомендации по строповке, приведённые в разделе 7.1.

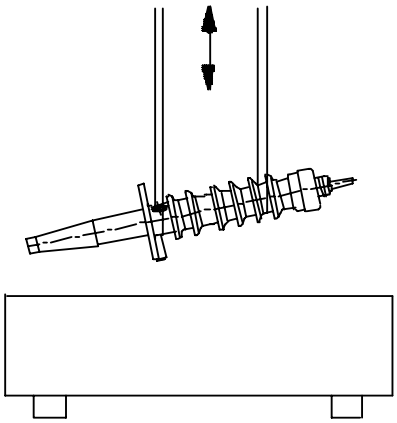


Рис. 1 Поднятие ввода из упаковки

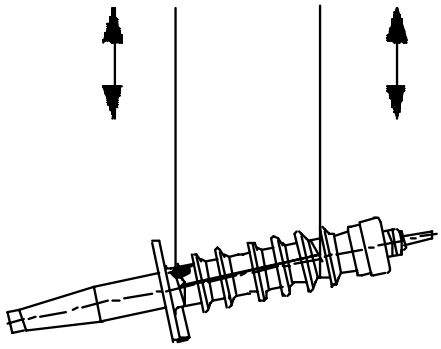


Рис. 2 Выведение ввода в вертикальное положение с помощью двух кранов

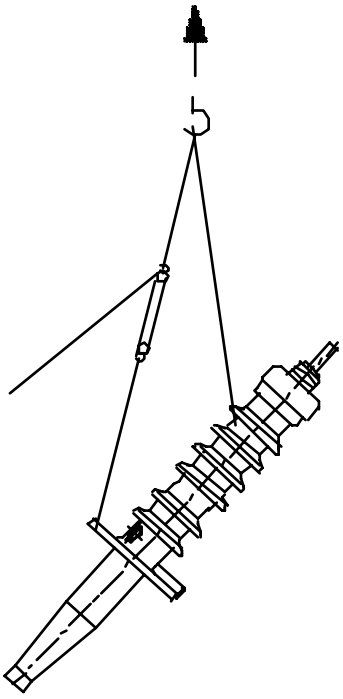


Рис. 3 Поднятие ввода под определенным углом.

7.2.3 Припаивание токоведущего кабеля.
Во внутренней контактной шпильке необходимо просверлить одно или несколько отверстий, в которые будет впаиваться кабель. Глубина отверстий для внутренней контактной шпильки ГКСЛ 758293.005 должна быть не более 45 мм.
Кабель может быть припаян как мягким, так и твердым припоем.
7.2.4 Монтаж головной части.
Последовательность монтажных операций по сборке головной части проиллюстрирована на фотографиях 1-11, приложенных к настоящей инструкции.
7.2.5 Установите 4 уплотнительные прокладки в пазовые канавки уплотнительного кольца и вставьте кольцо в верхнюю часть трубы ввода (фото 2). Очистите предварительно контактные поверхности и смажьте смазкой не содержащей кислоты.
7.2.6 В верхней части шпильки есть резьбовое отверстие М10. Вверните в него винт с кольцом, привяжите тросик и с его помощью, предварительно надев на тросик резиновую прокладку ∅55 и гайку зажимную, протяните кабель с припаянной шпилькой через трубу ввода.
7.2.7 Очистите поверхность шпильки, на которую будет установлена прокладка от загрязнений. Установите прокладку и плотно завинтите гайку зажимную, удерживая рукой контактную шпильку так, чтобы прокладка была сжата (фото 6).
7.2.8 Зафиксируйте зажимную гайку от поворота в обратную сторону затяжкой винта, используя торцевой ключ (фото 7).
7.2.9 Наверните на резьбовую часть шпильки гайку М48 и затяните её ключом (фото 9).
7.2.10 Наверните защитную крышку (фото 10).

8 Очистка, удаление воздуха, время выдержки

8.1 Если перед установкой температура ввода была ниже температуры окружающей среды, необходимо на некоторое время оставить ввод при температуре окружающей среды во избежание образования конденсата. Используя чистую сухую ткань, тщательно очистите нижнюю часть ввода.
8.2 Перед заполнением трансформатора маслом необходимо удалить воздух из трубы. Для этого у ввода необходимо снять защитную крышку и отвинтить заглушку на зажимной гайке. После заполнения трансформатора маслом необходимо завинтить заглушку и установить защитную крышку.
8.3 Перед приложением напряжения необходимо время выдержки не менее 12 часов после заполнения трансформатора маслом, если прикладываемое напряжение не менее номинального.

9 Контроль после монтажа

9.1 Герметичность

Поскольку внешняя контактная шпилька часто оказывается выше уровня масла в системе расширения трансформатора, необходимо проверять герметичность сборки внешней контактной шпильки, поскольку при не герметичности сборки в этом месте вода может проникнуть непосредственно в изоляцию трансформатора.
Здесь могут быть использованы различные способы (способ избыточного давления или вакуумный), и мы рекомендуем следовать указаниям фирмы, выполняющей монтаж вводов.

9.2 Емкость

После установки ввода на трансформатор рекомендуется измерить емкость C_1, сравнивая ее со значением, приведенном в протоколе приемо-сдаточных испытаний ввода. Существенное отличие значения емкости C_1 от указанной в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более 5%) может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.

10 Техническое обслуживание вводов

Вводы типа BRIT не требуют технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации, за исключением периодической очистки фарфорового изолятора.

11 Испытания вводов

11.1 Общие положения

Измерения емкости C_1 и $tg\delta_1$ проводятся после установки ввода на трансформатор или при проведении периодической проверки трансформатора. В последнем случае могут измеряться также емкость C_3 и $tg\delta_3$. Периодичность таких измерений - 1 раз в 4 года в соответствии с требованиями «Объемы и нормы испытаний электрооборудования».

Внимание!

Испытательное напряжение, для измерения емкости C_3 и $tg\delta_3$ – не более 1 кВ !

11.2 Измерения емкости и tgδ

При обесточенном трансформаторе снимается крышка тест-вывода и с помощью тест-адаптера измерительное оборудование подсоединяется к тест-выводу, а испытательный источник напряжения - к контактной клемме ввода.
Значение tgδ изменяется в зависимости от температуры тела ввода и, следовательно, измеренную величину следует умножить на корректирующий коэффициент (множитель), приведенный в таблице 2. При этом принимается допущение, что средняя температура тела ввода, определяется по следующей формуле:

$$T = \frac{2Ta + To}{3}$$

где:
T – средняя температура тела ввода;
T_a – температура окружающего воздуха;
T_o – температура масла в трансформаторе.

Коррекция осуществляется по температуре 20°C.

Таблица 2

Температура тела ввода °С.	Множители для 20 °С.
7-13	0.87
17-25	1.00
27-33	1.14
37-43	1.26
47-53	1.38
57-63	1.41
67-73	1.20
77-83	1.03

11.3. Измерительное оборудование

11.3.1 Измерительный мост

Для измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь используется измерительный мост (мост Шеринга) с переменным отношением плеч. Существует несколько конструкций мостов такого типа, выпускаемых различными изготовителями.

Примеры измерительных мостов:

Таблица 3

Изготовитель	Модель
Doble Engineering Company, США	M2H
Tettex Instruments, Швейцария	2801
Tettex Instruments, Швейцария	2809
Tettex Instruments, Швейцария	2816a
ПО «Автоматика», г. Киев, Украина	Р-5026
ПО «Автоматика», г. Киев, Украина	СА7100-1, СА7100-2
ФГУП «НИИЭМП», г. Пенза, Россия	Тангенс 2000
ООО НПО «Техносервис-Электро», г. Москва, Россия	Вектор-2.0 М

По вопросам использования моста необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя.

11.3.2 Источник напряжения

При измерении емкости и tgδ необходимо иметь источник напряжения, как минимум на 10 кВ. Источник может быть независимый, либо встроенный в измерительное оборудование.

11.4 Установка и подключение моста

Убедитесь, что трансформатор не работает и обесточен.
Для обеспечения безопасности и снижения влияния наводок все обмотки трансформатора должны быть закорочены. Обмотки, не подсоединенные к испытываемому вводу, должны быть заземлены.

Руководствуясь инструкцией на измерительный мост, подключите его к тест-выводу ввода.
В зависимости от того, какая изоляция проверяется, источник напряжения (испытательное напряжение) подключается к контактной клемме ввода или тест-выводу.
Измерительные провода должны быть как можно короче и не должны касаться заземленных объектов. Бандаж и перемычки крепления должны быть сухими и чистыми. Это также распространяется на объект испытания.

Тест-вывод должен быть чистым и сухим.

11.5 Процедура измерения

Контакт заземления моста подключить к контакту заземления на трансформаторе. При измерении на не установленном на трансформатор вводе, его фланец должен быть заземлен.
Для обеспечения возможности сравнения результатов измерений со значениями протокола приемо-сдаточных испытаний, прилагаемого к каждому вводу, $tg\delta_1$ и емкость C_1 измеряются при напряжении 10 кВ.
Методика измерений должна соответствовать инструкции на измерительный мост.
После завершения измерений тест-адаптер с тест-вывода снять и навернуть на него защитную крышку, предохраняющую тест-вывод от попадания воды и загрязнения.

Тест-вывод не должен оставаться открытым ни во время эксплуатации, ни при хранении ввода.

12 Анализ результатов испытаний

Измеренное и скорректированное значение $tg\delta_1$ сравнивается с данными протокола приемо-сдаточных испытаний. Полученное значение $tg\delta_1$ не должно превышать 0,007 в соответствии с требованиями МЭК 60137.
Существенное отличие значения емкости C_1 от указанного в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более чем на 5%), может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.
Значение емкости C_3 зависит от того, как ввод встроен в трансформатор, и не используется для диагностики.
Значение $tg\delta_1$, приведенное к 20 °C, в течение всего срока службы ввода меняться не должно. В случае значительных изменений C_1 и $tg\delta_1$ просим обращаться в ЗАО «АББ Электроизолит Бушинг».

13 Техника безопасности

При проведении электрических испытаний вводов должны соблюдаться требования действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и местных инструкций.
Все транспортные и подъемные средства должны быть исправны и иметь соответствующее свидетельство.
При строповке вводов и их перемещении обязательно выполнение требований правил техники безопасности, относящихся к такелажным работам.

14 Комплектация

В комплект поставки каждого отправляемого ввода входят следующие документы и комплектующие детали:

Комплектация вводов типа BRIT-90-110-550/2000

1. *Документация:*
- протокол приемо-сдаточных испытаний;
- сертификат качества;
- инструкция по эксплуатации;
- габаритный чертеж;
- упаковочный лист.

2. *Комплектующие детали:*
- тест-адаптер - 1 шт.;
- кольцо уплотнительное 91,67×3,53 - уплотнение на кольцо – 3 шт. (рис.4,поз.3).
- кольцо уплотнительное 101,2×3,53 - уплотнение на кольцо – 1 шт. (рис.4,поз.4).
- кольцо уплотнительное 55×5 - уплотнение под контактную шпильку – 1 шт. (рис.4,поз.5).
- Рым-болт М12 – 2шт.
- контактная клемма - по отдельному заказу.

15 Адрес фирмы-изготовителя

Россия, 141371, Московская область, г. Хотьково-1, а/я 8.
Телефон: (095) 262 5362/2361/8444.
Факс: (095) 262 1401.

Верхняя часть ввода типа BRIT-90-220-1050/2000

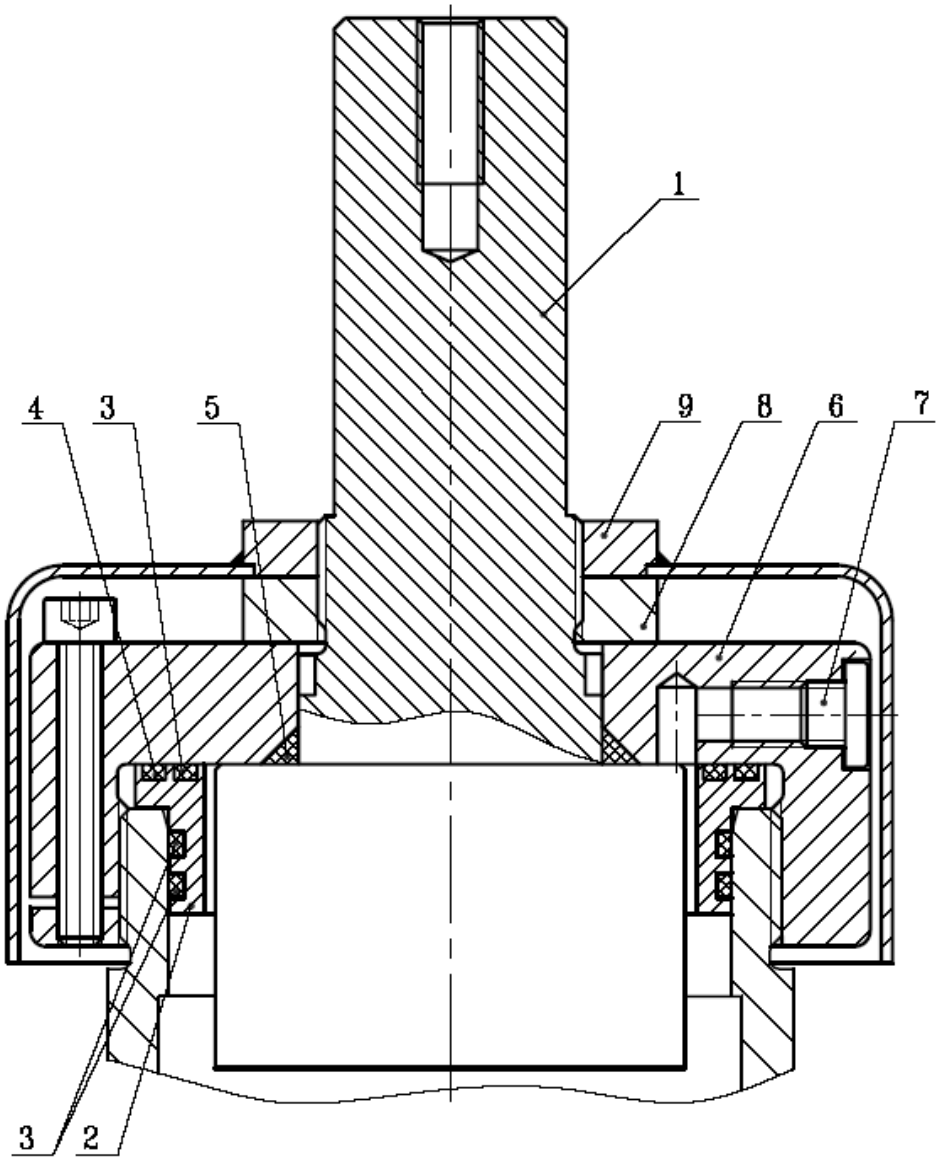


Рис.4.

1-внутренняя контактная шпилька; 2-кольцо; 3- уплотнительное кольцо (91.67x3.53); 4- уплотнительное кольцо (101.2x3.53); 5-уплотнительное кольцо (55x5); 6-гайка зажимная М120x3; 7-заглушка деаэрационного отверстия; 8-гайка, М48x2; 9-верхний кожух.

Рис.А
Рабочее состояние, заземлен.

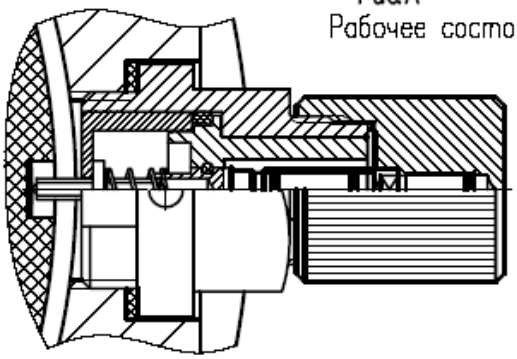


Рис.Б
Измерение C и tg δ разземлен

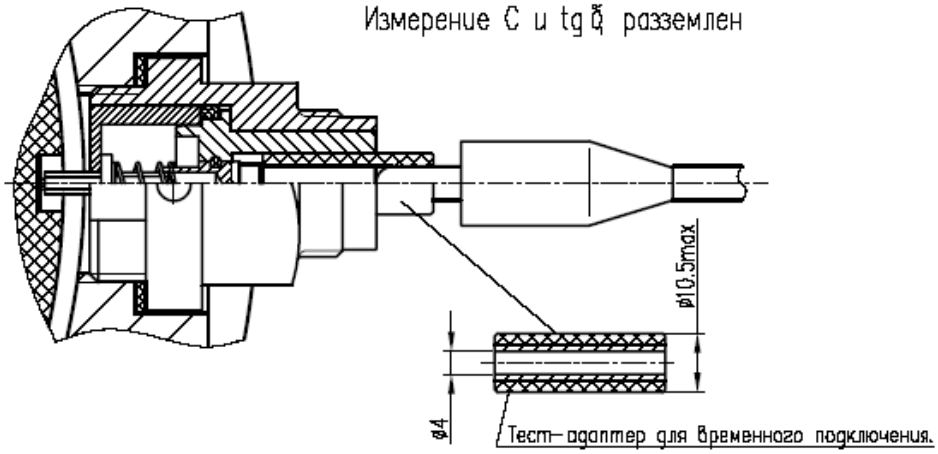


Рис.В
Тест-адаптер для постоянного подключения.

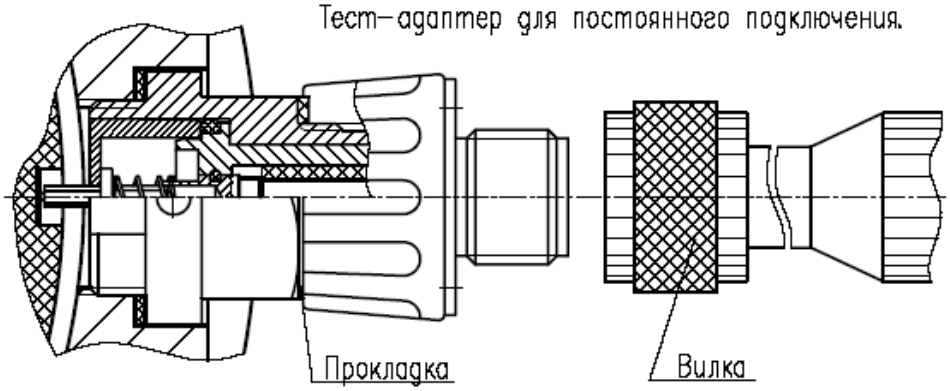


Рис.5 Тест-вывод.

Сборка ввода типа BRIT-90-220-1050/2000

Фото 1. Верхняя часть расширителя ввода

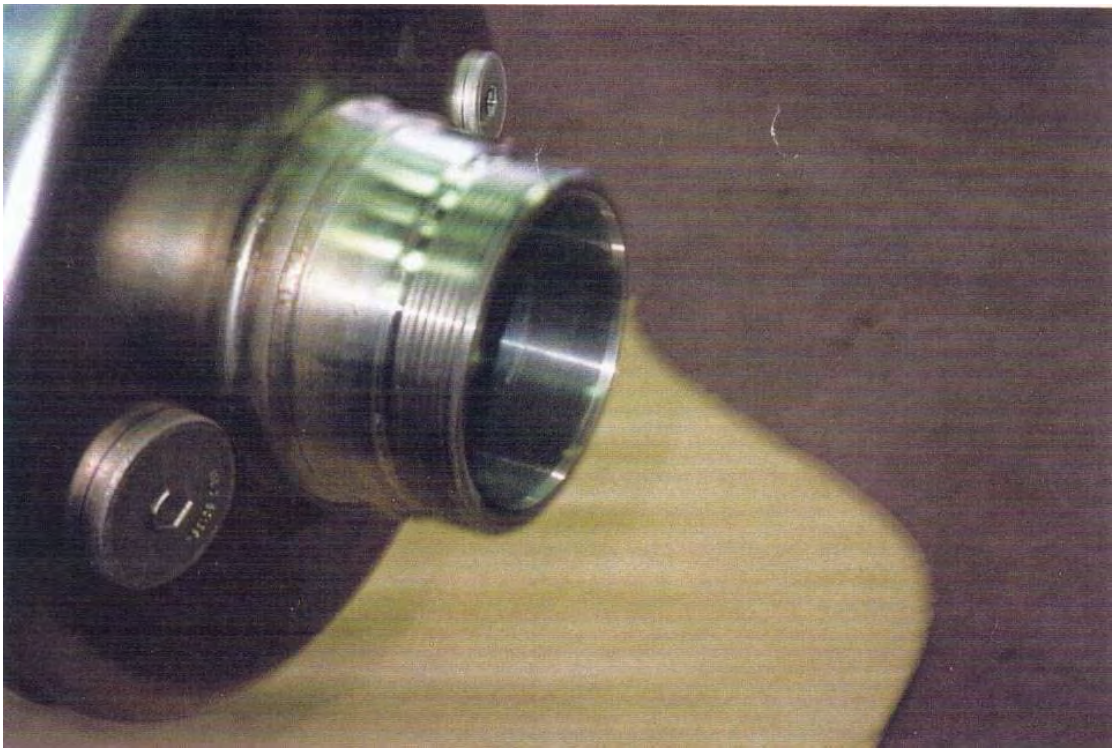


Фото 2. Установка кольца из алюминиевого сплава с надетыми на него четырьмя резиновыми уплотнительными прокладками

Фото 3. Уплотнение в сборе

Фото 4. Монтаж внутренней контактной шпильки с надетым на нее уплотнительным кольцом

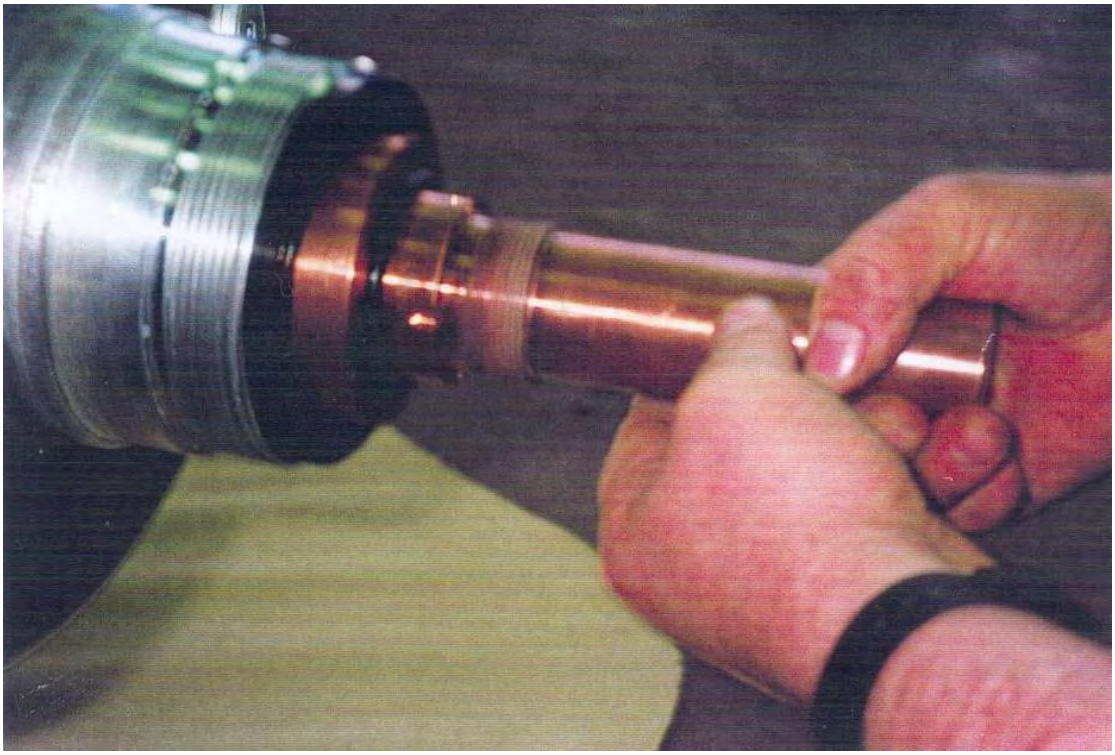


Фото 5. Установка зажимной гайки

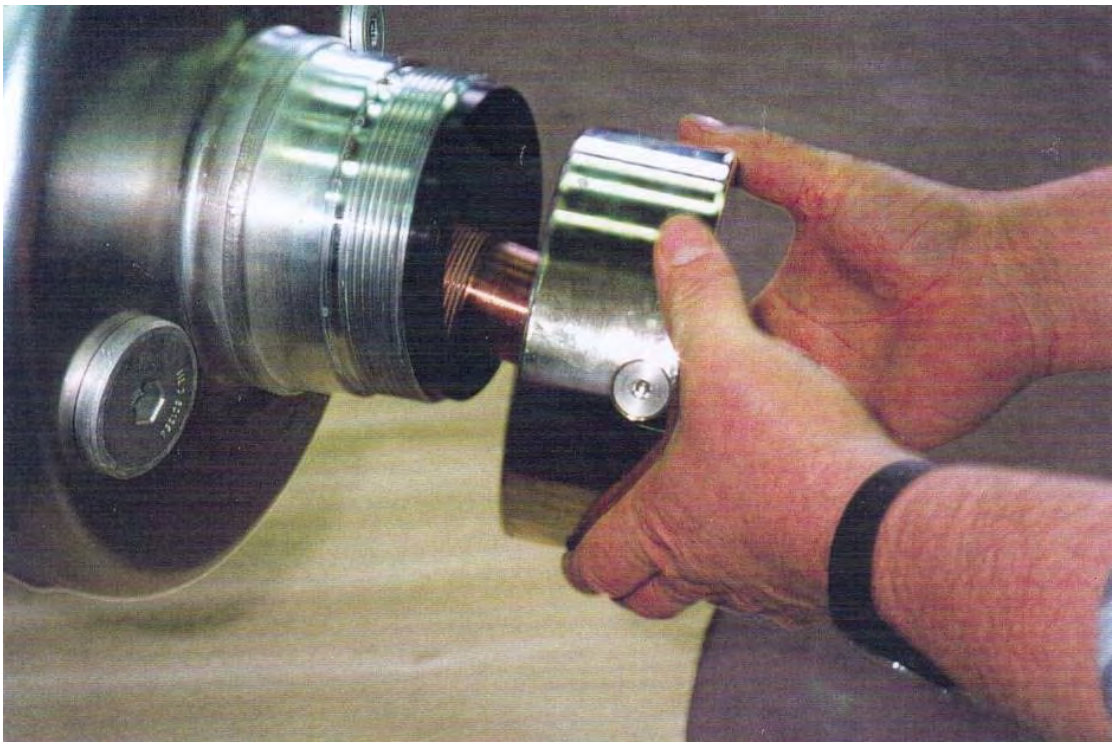


Фото 6. Накручивание зажимной гайки на верхнюю часть расширителя

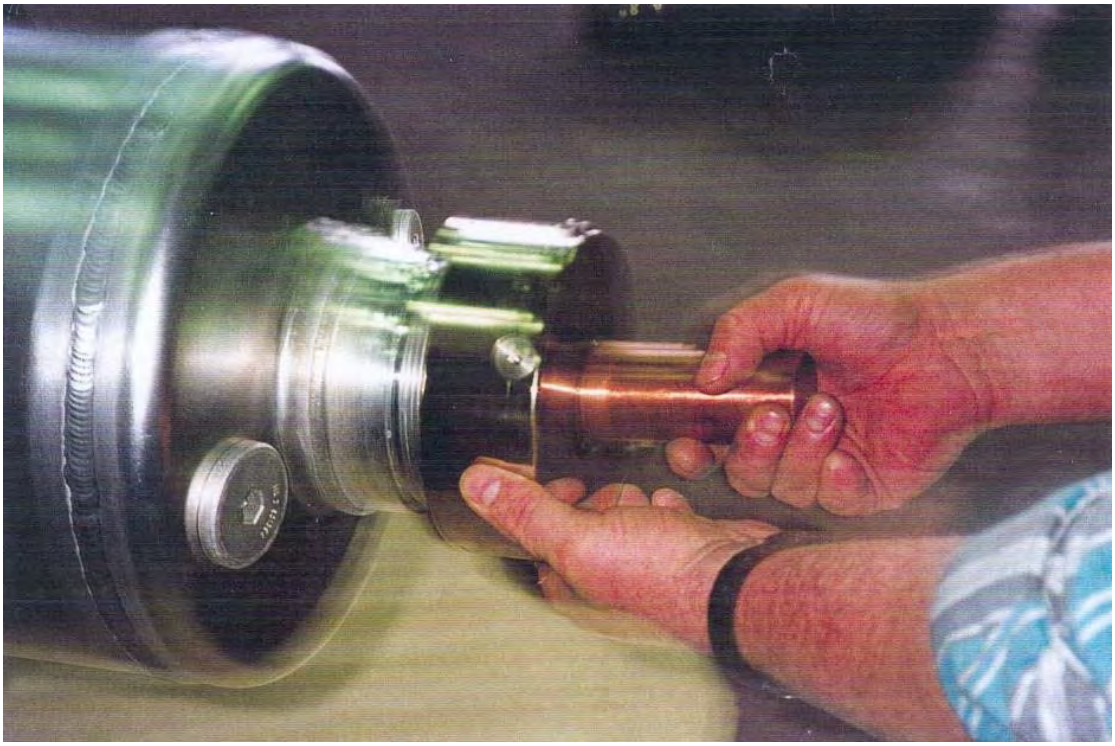


Фото 7. Фиксация зажимной гайки

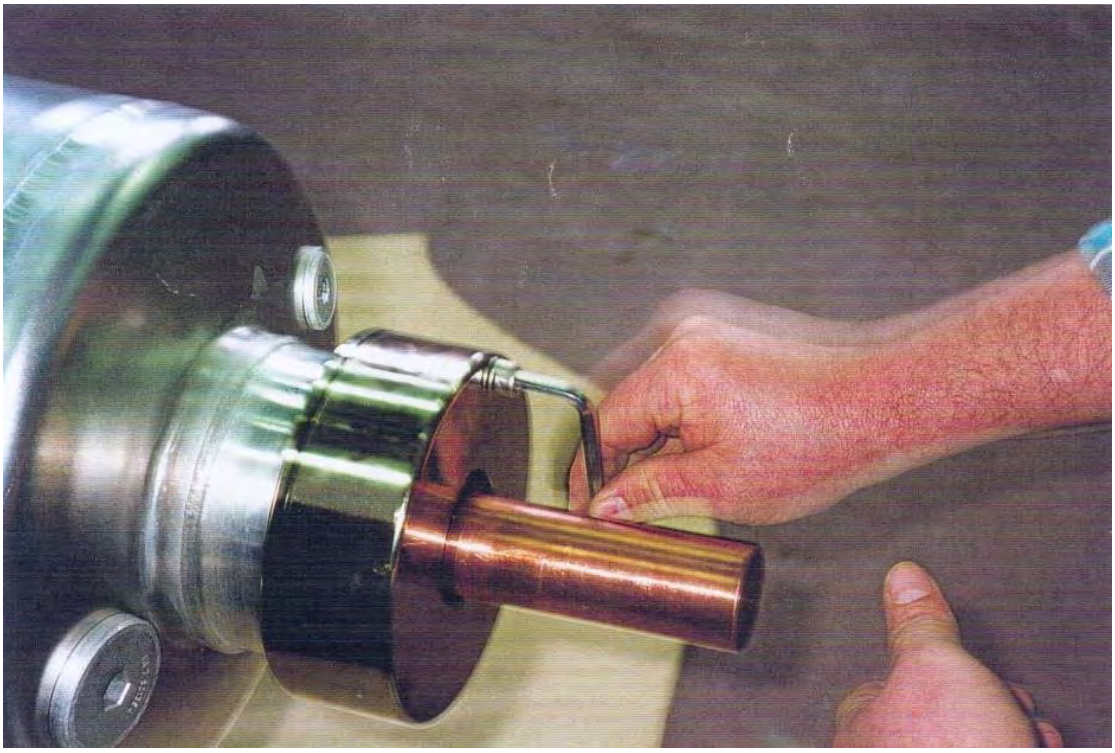


Фото 8. Накручивание гайки М48×2 на внутреннюю контактную шпильку

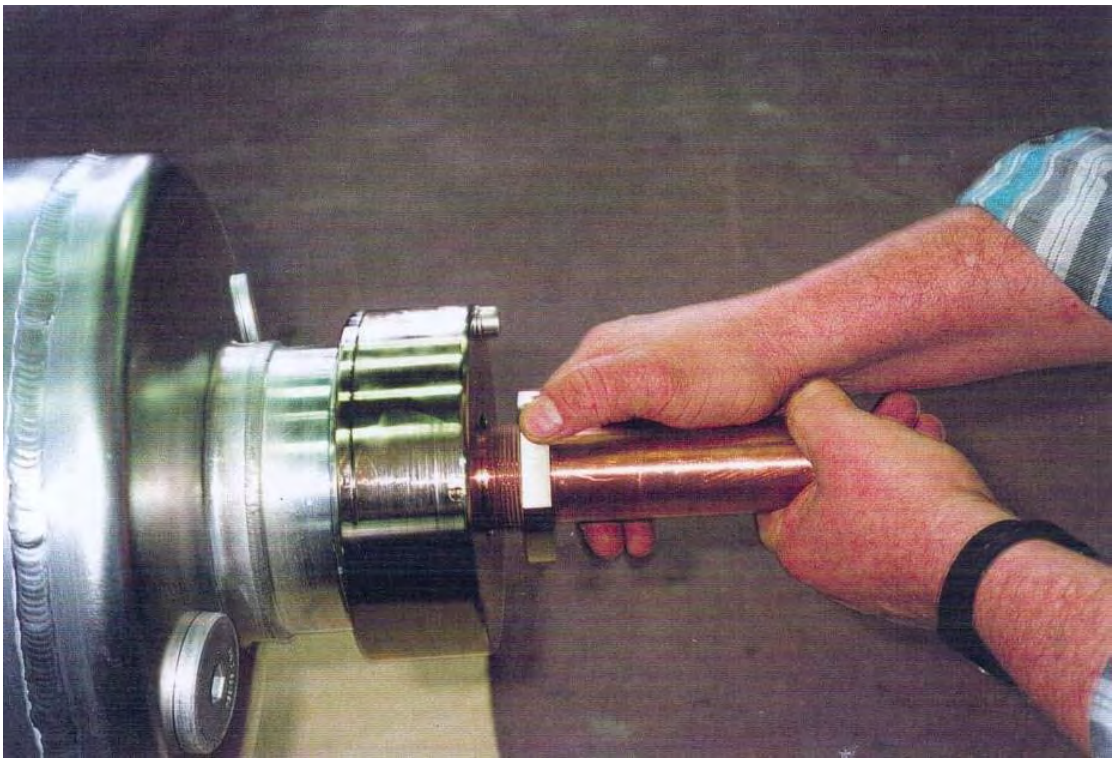


Фото 9. Затяжка гайки М48×2

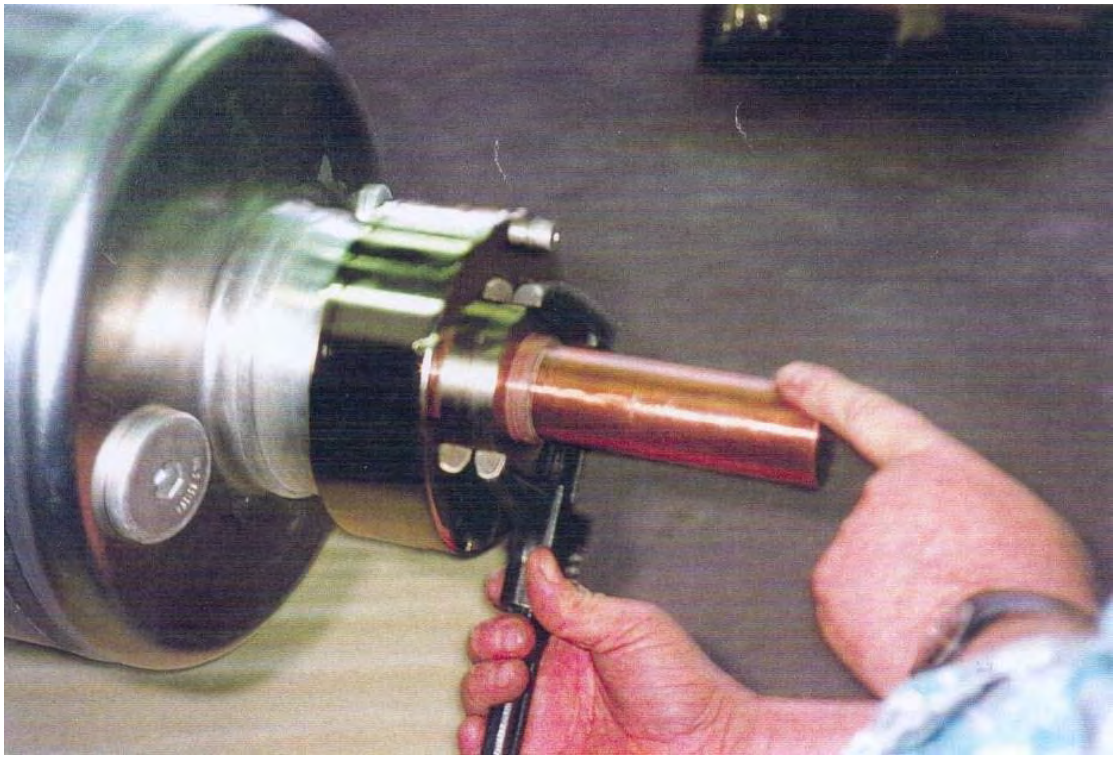


Фото 10. Установка верхнего кожуха
Примечание: до установки верхнего кожуха убедитесь, что заглушка деаэрационного отверстия плотно завинчена после заполнения трансформатора маслом

Фото 11. Верхняя часть ввода в сборе

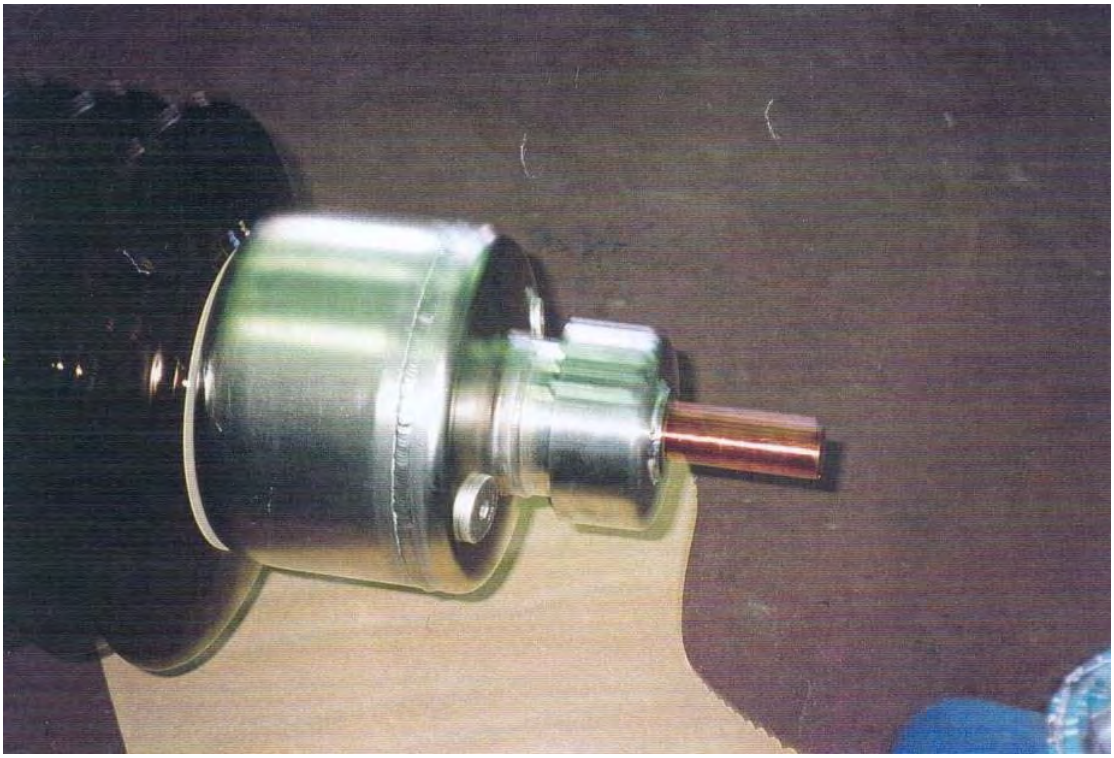
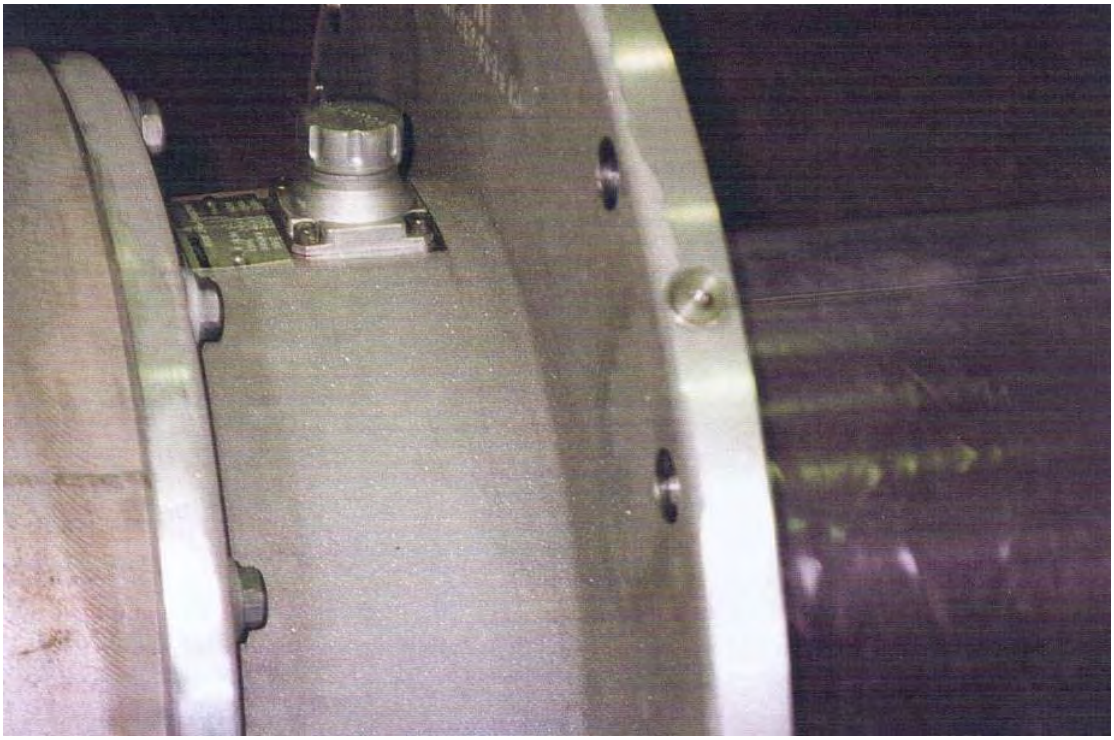
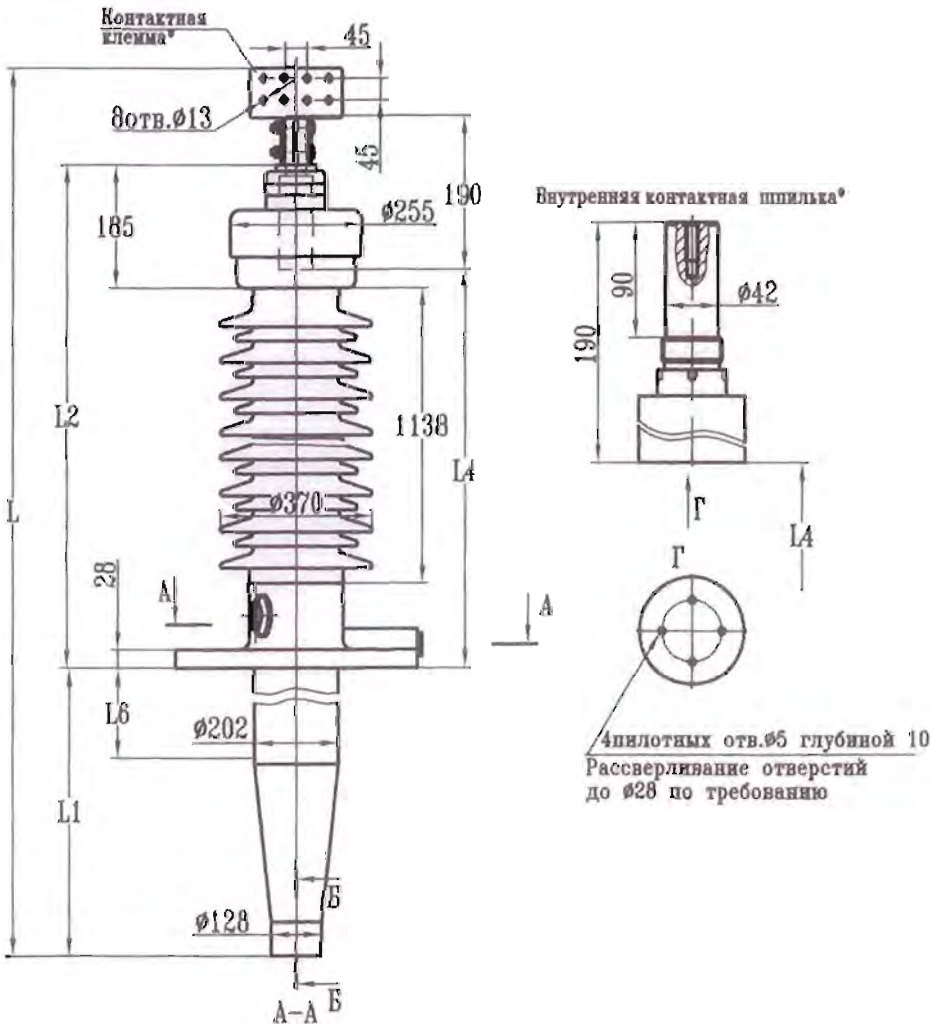


Фото 12. Тест-вывод, идентификационная табличка и деаэрационное отверстие на фланце



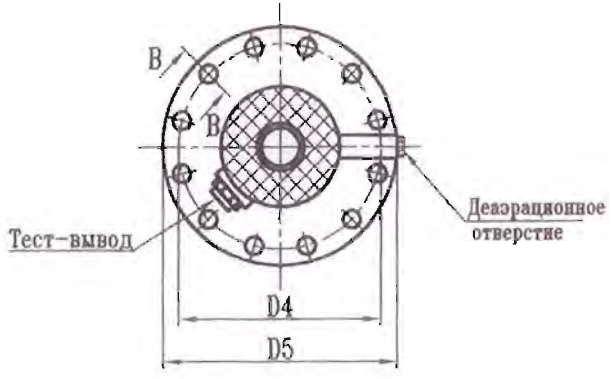
ВВОД МАСЛО/ВОЗДУХ ТИПА BRIT-90-110-550/2000

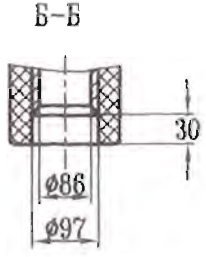


Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ686391.001ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение пром. частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при Imax	4x400 мм^2
Ток термической стойкости Ith	50кА
Ток динамической стойкости Id	125кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 5x10^{-12} Кл
Длина пути утечки	4195 мм
Разрядное расстояние	1138мм
Температура окружающей среды	-60° С...+40° С
Предельный угол установки к вертикали	90°
Испытательная консольная нагрузка 1 мин.	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Цвет фарфора	коричневый

Каталожный номер	L	L1	L2	L4	L6	D4	D5	d1	n1	Масса
КН 1.9.001У	2740	1035	1548	1448	500	480	528	24	9	200 кг
КН 1.9.007У	2430	725	1520	1420	420	380	420	22	12	186 кг

*Возможна комплектация внутренними контактными шпильками другой длины и другими контактными клеммами





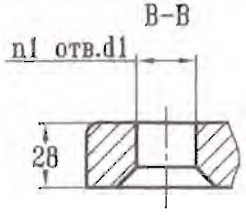


ABB АББ, Россия

Ввод типа BRIT-90-110-550/2000

Лит.	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	
Разраб. Терехин В.Н.		
Утв. Страхов Ю.А.		

Формат А3

Инв.N подл. 5/2868 | Подп. и дата Жигал 4.12.12 | Взам.инв.N | Инв.N дубл. | Подп. и дата

АББ Электроизолит Бушинг

Вводы типа BRIT с твердой изоляцией для трансформаторов, класс напряжения 110 кВ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

ГКСЛ 680205.007ИЭ

Выпуск 1

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие указания……..	3
2	Назначение……...	3
3	Классификация……	3
4	Конструкция……..	4
5	Маркировка……...	6
6	Упаковка, транспортирование и хранение вводов……	6
7	Монтаж вводов……	6
8	Контроль после монтажа……..	13
9	Техническое обслуживание вводов…….	13
10	Испытания вводов……..	13
11	Анализ результатов испытаний……..	15
12	Техника безопасности……	15
13	Комплектация……...	16

1. Общие указания

Требования настоящей инструкции распространяются на вводы типа BRIT с твердой изоляцией на напряжение 110 кВ для трансформаторов.
Инструкция предназначена для эксплуатационного и ремонтного персонала электростанций и электрических сетей, а также персонала монтажно-наладочных организаций.
Инструкция содержит основные указания по монтажу и обслуживанию вводов типа BRIT. Вопросы, связанные с ремонтом вводов в настоящей инструкции не рассматриваются. В случае повреждения ввода при транспортировке, монтаже или в эксплуатации рекомендуем связаться с фирмой **АББ Электроизолит Бушинг** для решения вопросов ремонта и повторного тестирования.

2. Назначение

Вводы с твердой изоляцией типа RIP (resin impregnated paper - электроизоляционная бумага, пропитанная смолой) - проходные изоляторы - предназначены для вывода высокого напряжения из бака трансформатора и являются конструктивно самостоятельными изделиями.
Вводы предназначены для работы в условиях, климата УХЛ категории 1 по ГОСТ15150-69.

3. Классификация

Вводы типа BRIT выпускаются двух типов: на токи 800 А и 2000 А. Основные технические характеристики этих вводов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Тип ввода	**BRIT-90-110-550/800**	**BRIT-90-110-550/2000**
Номер ввода по каталогу	**КН1.9.002, КН1.9.003, КН1.9.004, КН1.9.005**	**КН1.9.001, КН1.9.006, КН1.9.011**
Класс напряжения, кВ	110	110
Номинальное проектное линейное напряжение ввода, кВ	123	123
Максимальное фазное напряжение, кВ	78	78
Номинальный ток, А	800	2000
Испытательное напряжение в сухом состоянии (1 мин., 50 Гц), кВ	265	265
Выдерживаемое напряжение под дождем (50 Гц), кВ	230	230
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс., кВ	550	550
Предельный угол установки к вертикали	90	90
Испытательная консольная нагрузка, 1 мин, Н	1250	2500
Длина пути утечки, мм и соответствующая ей степень загрязнения	2892 (II)	2885 (II)

Расшифровка условного обозначения вводов:

BRIT-90-110-550/2000

B - ввод (bushing);
R - смола (resin);
I - пропитанный (impregnated);
T - трансформаторный (transformer);
90 - допустимый угол наклона к вертикали в градусах;
110 - класс напряжения, кВ;
550 - напряжение грозового испытательного импульса, кВ;
2000 - номинальный ток, А.

4. Конструкция

Основной внутренней изоляцией ввода является твёрдое изоляционное тело (поз.1), состоящее из электроизоляционной бумаги, намотанной на латунную трубу (поз.2), разделённое на слои уравнительными обкладками и пропитанное эпоксидной смолой под вакуумом. Фарфоровый изолятор (поз.3) прижат к фланцу (поз.4) посредством пружинной системы (поз.5), находящейся в верхней части ввода.

Для защиты изоляционного тела от увлажнения между ним и фарфоровым изолятором находится упругий наполнитель “Микагель” (поз.6).

Для подключения обмотки трансформатора используется внутренняя контактная шпилька (поз.7), которая в верхней части ввода типа BRIT-90-110-550/800 соединена с внешней контактной шпилькой (поз.8). Во вводах типа BRIT-90-110-550/2000 внутренняя и внешняя контактные шпильки совмещены в одном узле.
Нижняя часть ввода выполняется в двух модификациях: с экраном (поз.9) и без экрана (поз.10).

Для удаления воздуха из бака трансформатора на фланце ввода есть деаэрационное отверстие с резьбой (поз.11).

Последняя обкладка внутренней изоляции соединена с тест-выводом (поз.12), который служит для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($tg\delta_1$), емкости (C_1) внутренней изоляции и частичных разрядов (ЧР). Конструкция тест-вывода такова, что последняя обкладка автоматически заземляется в условиях эксплуатации при навинчивании на него крышки. Она разземляется посредством подключения тест-адаптера для проведения измерений емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.
Тест вывод не должен быть открыт во время эксплуатации!

Внимание!

Испытательное напряжение, для измерения емкости C_3 и $tg\delta_3$ – не более 1 кВ !

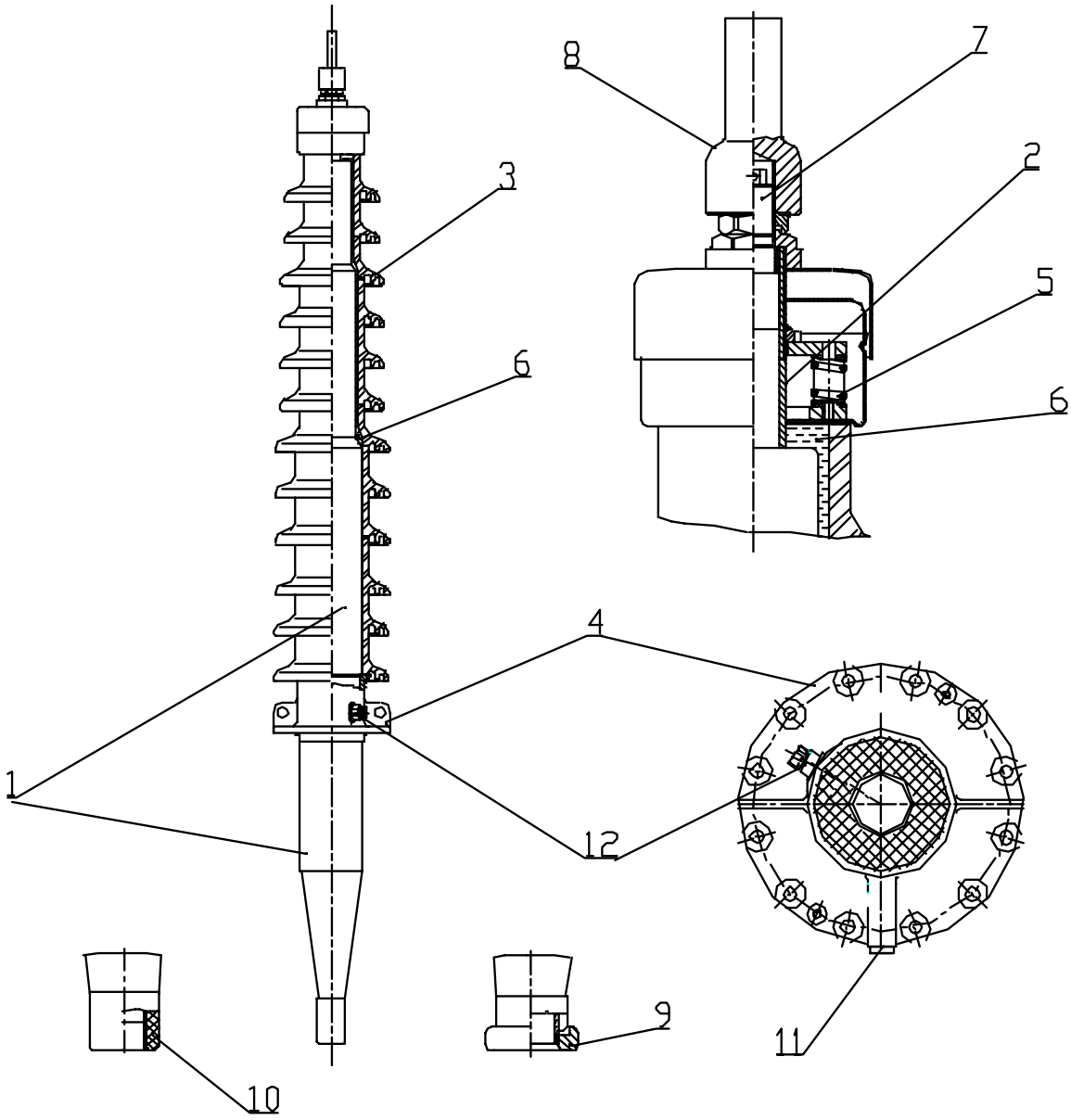


Рис. 1 Конструкция ввода

1) тело ввода; 2) латунная труба; 3) фарфоровый изолятор; 4) фланец;
5) пружинная система; 6) наполнитель “Микагель”; 7) внутренняя контактная шпилька;
8) внешняя контактная шпилька; 9) экран; 10) вариант исполнения ввода без экрана;
11) деаэрационное отверстие; 12) тест-вывод;

5. Маркировка

На фланце каждого ввода имеется табличка, на которой указываются:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- страна;
- условное обозначение ввода;
- номер по каталогу;
- заводской номер;
- год выпуска;
- напряжение и ток;
- масса и угол монтажа;
- емкость и tgδ.

6. Упаковка, транспортирование и хранение вводов

Вводы поставляются в деревянных ящиках, в которых они посредством распорок жестко закреплены на ложементах с эластичными прокладками. На ящике имеется маркировка "Верх".

Вводы транспортируются и хранятся в горизонтальном положении. Нижняя часть ввода защищена от увлажнения полиэтиленовым чехлом с вложенным в него мешочком с силикагелем.
При хранении вводов один раз в шесть месяцев производится проверка целостности полиэтиленового чехла и цвета силикагеля. Изменение цвета силикагеля с голубого на розовый свидетельствует о его увлажнении. В этом случае его необходимо заменить.

Вводы не должны храниться на открытом воздухе. Длительное хранение допускается в сухом помещении.

7. Монтаж вводов

7.1. Такелажные работы

При распаковке ввода соблюдайте осторожность во избежание повреждения фарфоровых изоляторов. Освободите ввод от крепления в упаковке, используя для этого систему строповки, изображенную на рис. 2: один конец стропа крепится за фланец, имеющий для этого грузовую косынку, а второй между ребер фарфорового изолятора в верхней части ввода, вблизи его головы. При размещении ввода в горизонтальном положении, следите за тем, чтобы ввод опирался на те же точки, что и в ящике. Проведите внешний осмотр ввода и убедитесь в целостности фарфорового изолятора, снимите полиэтиленовый пакет с нижней части ввода и убедитесь в целостности тела ввода. Для выведения ввода в вертикальное положение удобнее использовать два крана (рис. 3). При этом один строп завязывается на фланце и закрепляется на крюке одного из кранов. Второй завязывается сначала за ухо грузовой косынки на фланце, пропускается по фарфору вдоль ввода и вблизи головы ввода третьим стропом завязывается между юбками фарфора и закрепляется на крюке второго крана. Ввод двумя кранами поднимается в горизонтальном положении на необходимую высоту, после чего опускается фланцем вниз. На рис. 4 изображено поднятие ввода под определенным углом с помощью одного крана и тали.

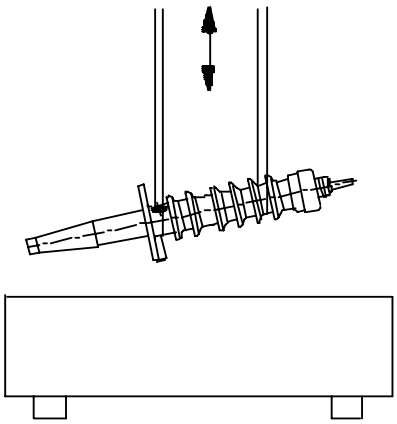


Рис. 2 Поднятие ввода из упаковки

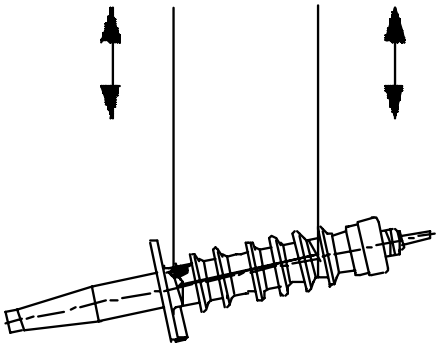


Рис. 3 Выведение ввода в вертикальное положение с помощью двух кранов

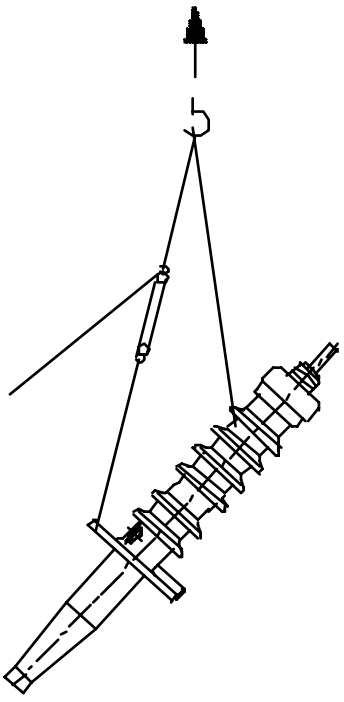


Рис. 4 Поднятие ввода под определенным углом.

7.2. Монтаж переходного фланца

Вводы типа BRIT-90-110-550/800, КН 1.9.003 и BRIT-90-110-550/2000, КН 1.9.001 комплектуются переходными фланцами, которые поставляются отдельно. Поэтому перед установкой ввода на трансформатор этот переходный фланец должен быть смонтирован.
Крепление переходного фланца к фланцу ввода производится посредством болтов с шайбами, см. рис. 5. Для герметизации соединения используется шнур из нитрильной маслостойкой, морозоустойчивой резины, который поставляется вместе с переходным фланцем. Шнур укладывается в паз переходного фланца (поз. 3). Для этого шнур обрезается с припуском на длину канавки 10-15 мм. Стыковку концов шнура производить «на ус». После укладки уплотнения произвести стыковку фланцев и затянуть болты.

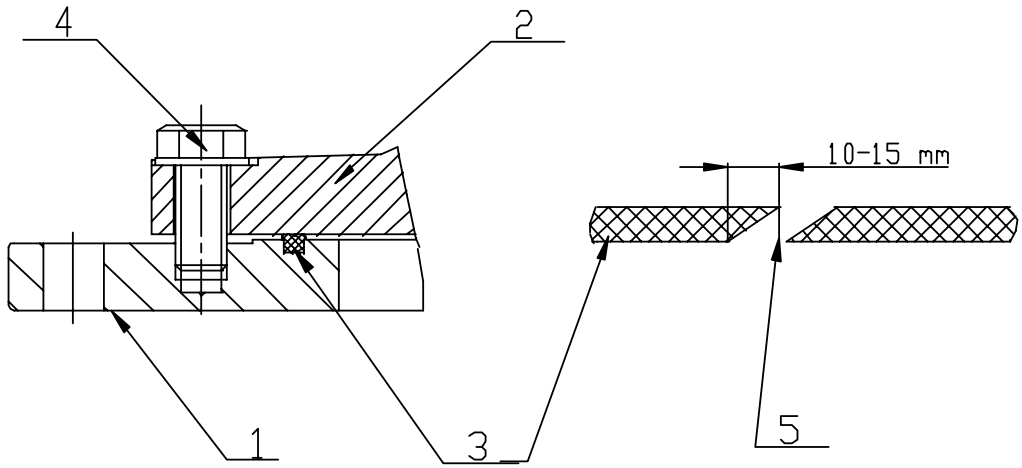


Рис. 5 Монтаж переходного фланца
1 - переходный фланец; 2 - фланец ввода; 3 - уплотнительный шнур; 4 - крепеж;
5 - стыковка концов шнура «на ус».

7.3. Установка на трансформатор

Вводы типа BRIT не содержат трансформаторного масла и поэтому могут устанавливаться на трансформатор после транспортирования и хранения без предварительного выдерживания в вертикальном положении.

7.4. Установка на трансформатор вводов типа BRIT-90-110-550/2000

Внимание!
Герметичность сборки контактной шпильки обеспечивается уплотнительными кольцами из нитрильной резины (см. рис. 6): поз. 5 - 1 шт; поз. 6 - 2 шт, которые при транспортировке одеваются на стержень контактной шпильки и устанавливаются на свои рабочие позиции при монтаже ввода после протягивания шпильки с припаянным отводом обмотки трансформатора через трубу ввода.

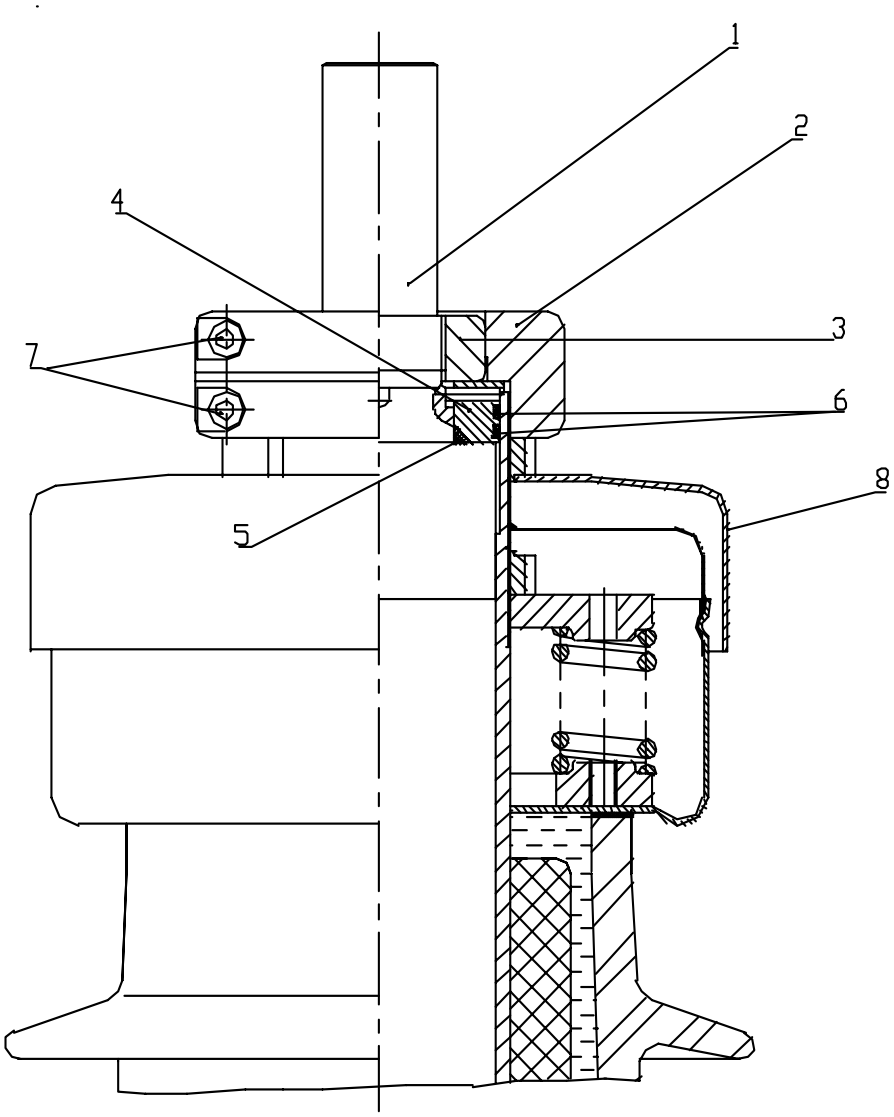


Рис. 6 Верхняя часть ввода типа BRIT-90-110-550/2000

1) контактная шпилька; 2) внешняя гайка; 3) внутренняя гайка 4) опорное кольцо; 5) и 6) резиновые уплотнительные кольца; 7) винт с цилиндрической головкой и с шестигранным углублением под ключ; 8) защитный кожух.

Установка ввода на трансформатор происходит в следующей последовательности:
7.4.1. Отвернуть внешнюю гайку (поз.2, рис.6).
7.4.2. Извлечь из трубы ввода контактную шпильку (поз.1) с размещенными на ней опорным кольцом (поз.4) и внутренней гайкой (поз.3).
7.4.3. Отвернуть внутреннюю гайку (поз. 3) и освободить контактную шпильку от опорного кольца.

Конструкция этих гаек требует использования специальных ключей, как это видно из рис. 7 и 8, на которых изображены чертежи внутренней и внешней гаек. Винты (поз.7, рис. 7) имеют цилиндрическую головку с шестигранным углублением под ключ 6.

7.4.4. Вытягивающий шнур крепится к монтажному болту М12, который заворачивается в отверстие в верхнем торце шпильки.
7.4.5. Шпилька вместе с припаянным отводом обмотки трансформатора протягивается через трубу ввода. Необходимая длина отвода, измеряемая от поверхности контактной шпильки до фланца ввода L4, указана на габаритном чертеже каждого конкретного ввода. К этому значению следует добавить длину нижней части ввода L1 и дополнительную длину, достаточную, чтобы не допустить перенатяжения отвода в рабочем положении.
7.4.6. На шпильке размещается резиновое уплотнительное кольцо (поз.5) рис.6, после чего на нее (шпильку) надевается опорное кольцо (поз.4), в пазы которого предварительно должны быть вставлены два уплотнительных резиновых кольца (поз.6). Резьбу на внутренней контактной шпильке, а также уплотнительные резиновые кольца следует слегка смазать техническим вазелином перед началом сборки.
7.4.7. Опорное кольцо (поз.4) имеет два штифта, которые при монтаже должны войти в соответствующие прорези в контактной шпильке.
7.4.8. После этого на контактную шпильку наворачивается внутренняя гайка (поз.3), которая прижимает опорное кольцо (поз.4) к шпильке и фиксирует последнюю в верхней части трубы ввода.
7.4.9. Вслед за этим на трубу ввода наворачивается внешняя гайка (поз.2). Для надежной герметизации ввода внешняя и внутренняя гайки (поз.2 и 3) должны быть завернуты до упора, как это показано на рис. 7, и внешняя гайка (поз. 2) законтрена двумя винтами (поз. 7).
7.4.10 Защитный кожух (поз.8) повернуть так, чтобы он пришел в соприкосновение с внешней гайкой (поз.2).

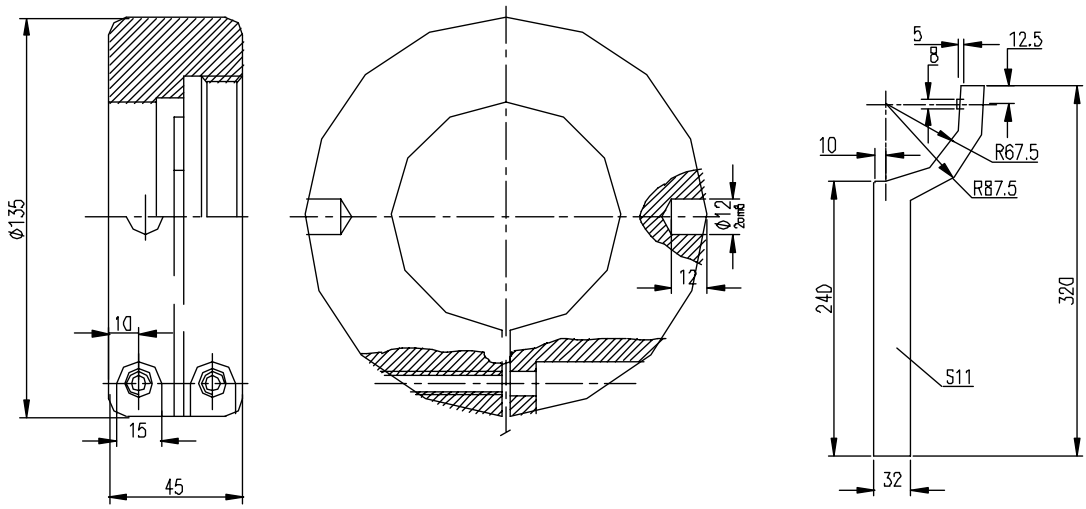


Рис. 7 Внешняя гайка и спецключ

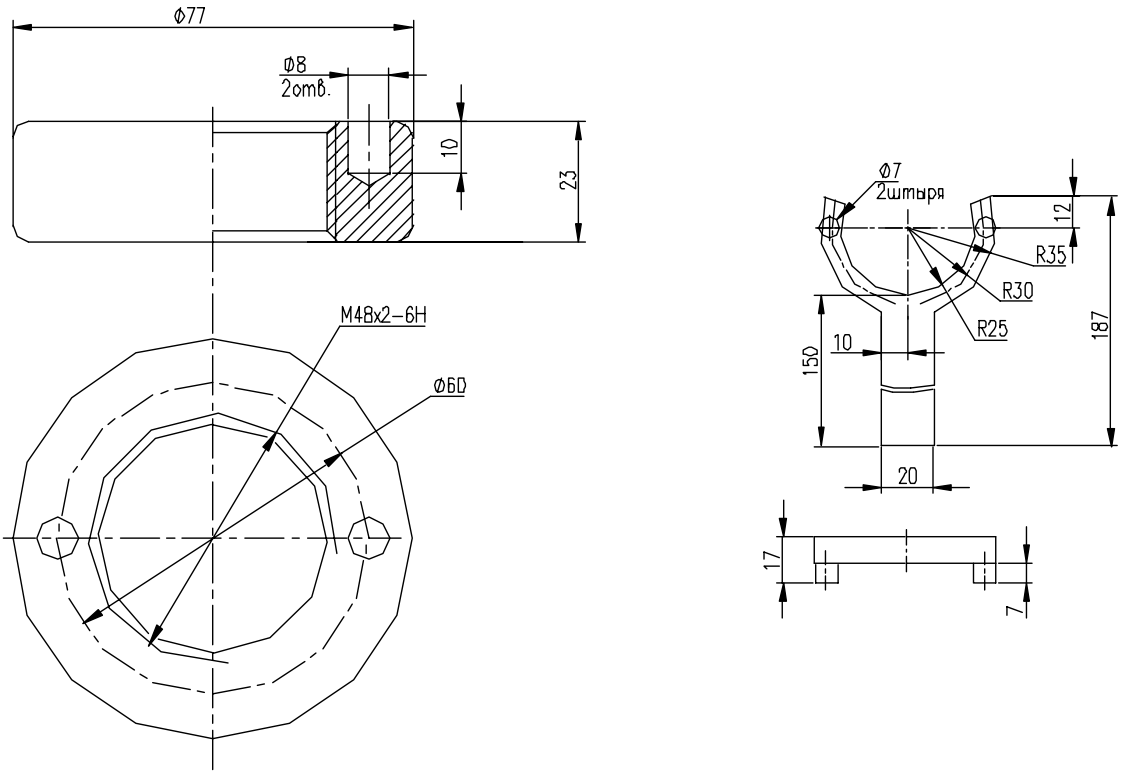


Рис. 8 Внутренняя гайка и спецключ

7.5. Установка на трансформатор вводов типа BRIT-90-110-550/800

Внимание!
Герметичность сборки контактной шпильки обеспечивается уплотнительным кольцом из нитрильной резины (см. поз.5, рис.9).

Внутренняя контактная шпилька (поз. 4) рис. 9 протяжной системы, припаивается к отводу от трансформаторной обмотки (гибкому проводнику) на трансформаторном заводе или на монтажной площадке при замене ввода. Для этого снимается внешняя контактная шпилька (поз. 1), которая при поставке и в рабочем положении навернута на внутреннюю контактную шпильку, отворачивается гайка (поз. 2), фиксирующая внутреннюю контактную шпильку в заданном положении в верхней части ввода и снимается защитный кожух (поз. 3) с трубы ввода. После этого внутренняя контактная шпилька (поз. 4) вместе с размещенном на ней резиновым уплотнением (поз. 5) может быть извлечена из трубы ввода. Резиновое уплотнение при поставке ввода находится уже на шпильке, однако перед пайкой трансформаторного отвода его необходимо снять. Вытягивающий шнур прикрепляется к внутренней контактной шпильке, для чего в ее верхней части имеется сквозное поперечное отверстие, и последняя вместе с припаянным отводом протягивается через трубу ввода. Проводник удерживается в натянутом положении во время опускания ввода в трансформатор. Если около вводов на трансформаторе сделаны смотровые отверстия, во время ус-

тановки ввода они должны быть открыты для проверки правильности вхождения проводника во ввод. Если обнаружится, что отвод слишком короткий или длинный, ввод должен быть снова поднят и длина отвода отрегулирована.
Сборка узла производится в обратной последовательности: на внутреннюю контактную шпильку (поз. 4) надевается резиновое уплотнение (поз. 5) и на трубу ввода наворачивается защитный кожух (поз. 3). После этого внутренняя контактная шпилька фиксируется гайкой (поз. 2).
После того, как внутренняя контактная шпилька будет зафиксирована, на нее наворачивается внешняя контактная шпилька (поз. 1), к которой подключается внешний аппаратный зажим (контактная клемма).

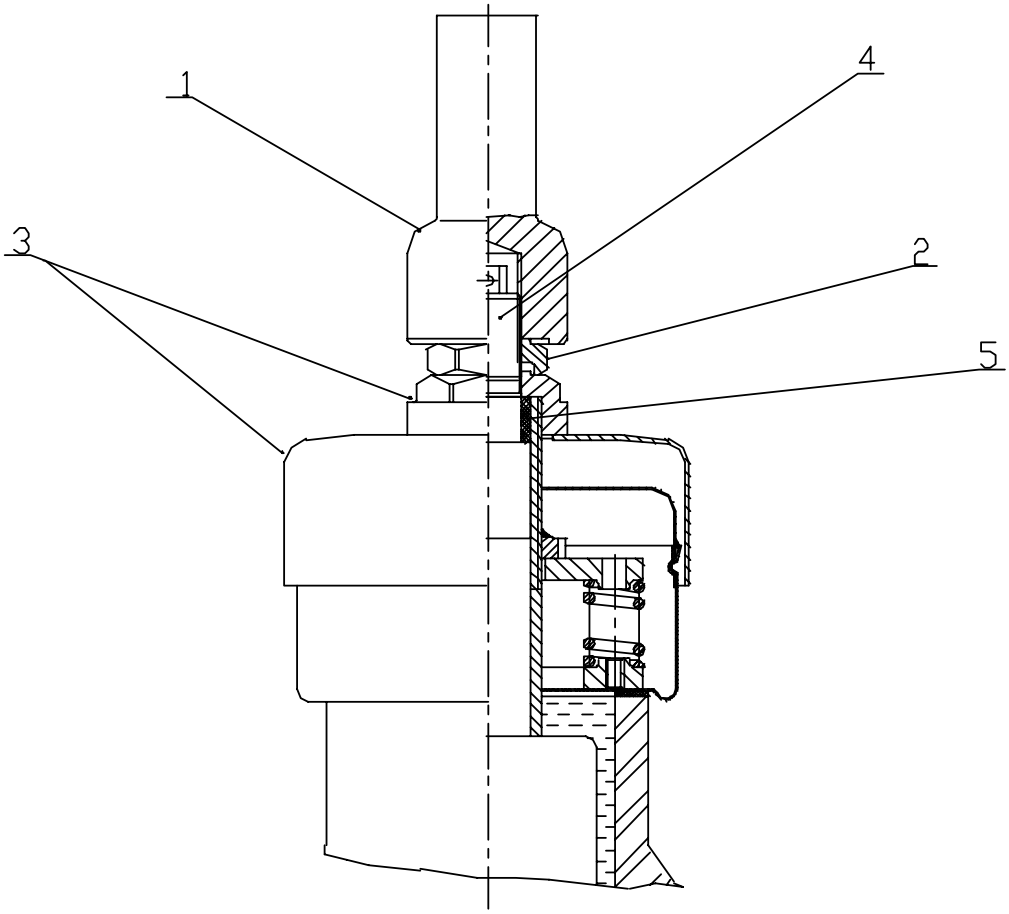


Рис. 9 Верхняя часть ввода типа BRIT-90-110-550/800

1) внешняя контактная шпилька; 2) гайка; 3) защитный кожух; 4) внутренняя контактная шпилька; 5) резиновое уплотнение.

8. Контроль после монтажа

8.1. Герметичность

Поскольку внешняя контактная шпилька часто оказывается выше уровня масла в системе расширения трансформатора, необходимо проверять герметичность сборки внешней контактной шпильки, поскольку при не герметичности сборки в этом месте, вода может проникнуть непосредственно в изоляцию трансформатора.
Здесь могут быть использованы различные способы (способ избыточного давления или вакуумный), и мы рекомендуем следовать указаниям фирмы, выполняющей монтаж вводов.

8.2. Емкость

После установки ввода на трансформатор рекомендуется измерить емкость C_1, сравнивая ее со значением, приведенном в протоколе приемо-сдаточных испытаний ввода. Существенное отличие значения емкости C_1 от указанной в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более 5%) может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.

9. Техническое обслуживание вводов

Вводы типа BRIT не требуют технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации, за исключением периодической очистки фарфорового изолятора.

10. Испытания вводов

10.1. Общие положения

Измерения емкости C_1 и $tg\delta_1$ проводятся после установки ввода на трансформатор или при проведении периодической проверки трансформатора. В последнем случае могут измеряться также емкость C_3 и $tg\delta_3$. Периодичность таких измерений - 1 раз в 4 года, в соответствии с требованиями «Объемы и нормы испытаний электрооборудования».

Внимание!

Испытательное напряжение, для измерения емкости C_3 и $tg\delta_3$ – не более 1 кВ !

10.2. Измерения емкости и tgδ

При обесточенном трансформаторе снимается крышка тест-вывода и с помощью тест-адаптера измерительное оборудование подсоединяется к тест-выводу, а испытательный источник напряжения - к контактной клемме ввода.
Значение $tg\delta$ изменяется в зависимости от температуры тела ввода и, следовательно, измеренную величину следует умножить на корректирующий коэффициент (множитель), приведенный в таблице 2. При этом принимается допущение, что средняя температура тела ввода, определяется по следующей формуле:

$$T = \frac{2 \times Ta + To}{3}$$

где:

T – средняя температура тела ввода;

T_a – температура окружающего воздуха;

T_o – температура масла в трансформаторе.

Коррекция осуществляется по температуре 20°C.

Таблица 2

Температура тела ввода °C.	Множители для 20 °C.
7-13	0.87
17-25	1.00
27-33	1.14
37-43	1.26
47-53	1.38
57-63	1.41
67-73	1.20
77-83	1.03

10.3. Измерительное оборудование

10.3.1. Измерительный мост

Для измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь используется измерительный мост (мост Шеринга) с переменным отношением плеч. Существует несколько конструкций мостов такого типа, выпускаемых различными изготовителями.

Примеры измерительных мостов:

Изготовитель	Модель	Примечание
Doble Engineering Company	M2H	
Tettex Instruments	2088	
Tettex Instruments	2805	в условиях слабых помех
Tettex Instruments	2816	
Multy-Amp Corporation	CB-100	только для низких напряжений (30В)
Россия	P-5026	

По вопросам использования моста необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя.

10.3.2 Источник напряжения

При измерении емкости и tgδ необходимо иметь источник напряжения, как минимум на 10 кВ. Источник может быть независимый, либо встроенный в измерительное оборудование.

10.4. Установка и подключение моста

Убедитесь, что трансформатор не работает и обесточен.
Для обеспечения безопасности и снижения влияния наводок, все обмотки трансформатора должны быть закорочены. Обмотки, не подсоединенные к испытываемому вводу, должны быть заземлены.
Руководствуясь инструкцией на измерительный мост, подключите его к тест-выводу ввода.
В зависимости от того, какая изоляция проверяется, источник напряжения (испытательное напряжение) подключается к контактной клемме ввода или емкостному тест-выводу.
Измерительные провода должны быть как можно короче и не должны касаться заземленных объектов. Бандаж и перемычки крепления должны быть сухими и чистыми. Это также распространяется на объект испытания.

Тест-вывод должен быть чистым и сухим.

10.5. Процедура измерения

Контакт заземления моста подключить к контакту заземления на трансформаторе. При измерении на не установленном вводе, его фланец должен быть заземлен.
Для обеспечения возможности сравнения результатов измерений со значениями протокола приемо-сдаточных испытаний, прилагаемого к каждому вводу, $tg\delta$ и емкость измеряются при напряжении 10 кВ.
Методика измерений должна соответствовать инструкции на измерительный мост.
После завершения измерений тест-адаптер с тест-вывода снять и завернуть защитную крышку, предохраняющую тест-вывод от попадания воды и загрязнения (при этом автоматически тест-вывод заземляется).

Тест-вывод не должен оставаться открытым ни во время эксплуатации, ни при хранении ввода.

11. Анализ результатов испытаний

Измеренное и скорректированное значение $tg\delta_1$ сравнивается с данными протокола приемо-сдаточных испытаний. Полученное значение $tg\delta_1$ не должно превышать 0,01 в соответствии с требованиями ГОСТ 10693-81.
Существенное отличие значения емкости C_1 от указанного в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более чем на 5%), может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.
Значение емкости C_3 зависит от того, как ввод встроен в трансформатор, и не используется для диагностики.
В процессе эксплуатации ввода значение $tg\delta_1$ и емкость C_1 возрастают. Согласно существующим требованиям («Объем и нормы испытаний электрооборудования») предельное значение $tg\delta_1$ для вводов с твердой изоляцией при вводе в эксплуатацию 1.0%, а в процессе эксплуатации - 1.5%.

12. Техника безопасности

При проведении электрических испытаний вводов должны соблюдаться требования действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и местных инструкций.
Все транспортные и подъемные средства должны быть исправны и иметь соответствующее свидетельство.
При строповке вводов и их перемещении обязательно выполнение требований правил техники безопасности, относящихся к такелажным работам.

13. Комплектация

В комплект поставки каждого отправляемого ввода входят следующие документы и комплектующие детали:

Комплектация вводов типа BRIT-90-110-550/2000

1. *Документация:*
- протокол приемо-сдаточных испытаний;
- сертификат качества;
- инструкция по эксплуатации;
- габаритный чертеж;
- упаковочный лист.

2. *Комплектующие детали:*
- тест-адаптер - 1 шт.;
- резиновое кольцо - уплотнение под контактную шпильку (см. рис.6, поз.5) - 2 шт. (1-ое - штатное, 2-ое - запасное);
- резиновое кольцо - уплотнение на опорное кольцо (см. рис.6, поз.6) - 4 шт. (2 - штатных, 2 - запасных)
- контактная клемма - по отдельному заказу.

Для ввода **КН 1.9.001** по требованию заказчика дополнительно поставляются:
- переходный фланец - 1 шт.;
- резиновое уплотнение под переходный фланец - 1 шт.;
- болт М20х45 - 12 шт.;
- шайба М20 02.029 - 12 шт.

Комплектация вводов типа BRIT-90-110-550/800

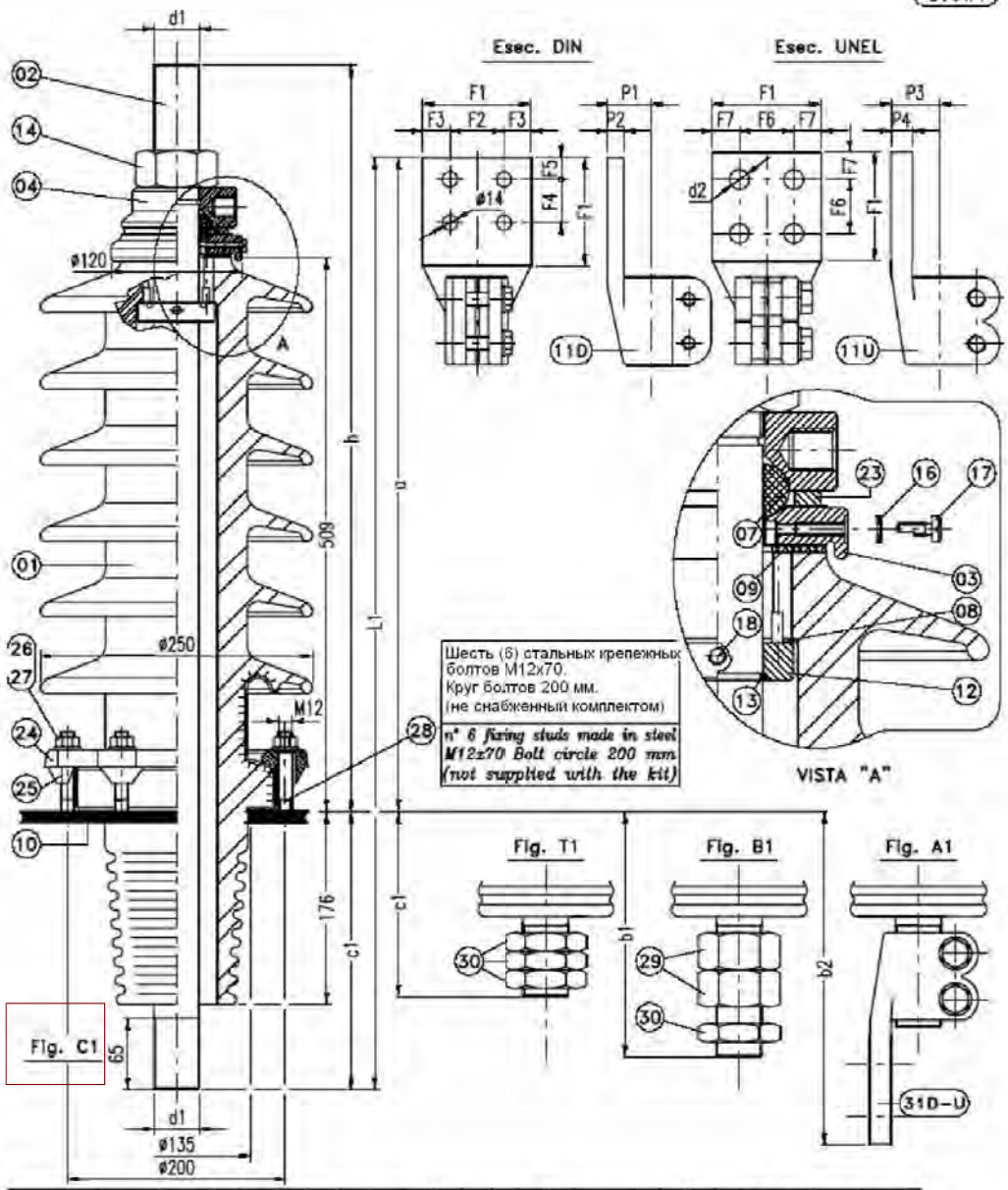
1. *Документация:*
- протокол приемо-сдаточных испытаний;
- сертификат качества;
- инструкция по эксплуатации;
- габаритный чертеж;
- упаковочный лист.

2. *Комплектующие детали:*
- тест-адаптер - 1 шт.;
- резиновое уплотнение под контактную шпильку (см. рис.9, поз.5) - 2 шт. (1-ое - штатное, 2-ое - запасное);
- контактная клемма - по отдельному заказу.

Для ввода **КН 1.9.003** дополнительно поставляются:

- переходный фланец - 1 шт.;
- резиновое уплотнение под переходный фланец - 1 шт.;
- болт М12х32 - 8 шт.;
- шайба М12 02.029 - 8 шт.

3.6.A



ТИП	ТОК Current A	d1	d2	L1	a	c1	b1	b2	h	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	P1	P2	P3	P4	путь утечки	Масса Kg	Объем dm³
52F/1000	1000	M30x2	14	978	725	253	270	316	657	60	26	17	26	17	32	14	28	10	30	12	1080	36	140
52F/2000	2000	M42x3	18	1053	800	253	302	381	687	100	50	25	40	20	50	25	40	15	45	20	1080	45	145
52F/3150	3150	M48x3	18	1083	830	253	316	406	692	120	60	30	40	20	60	30	45	15	45	20	1080	50	155

Ввод DIN 42534
Номинальное напряжение 52 кВ

ПОЛНЫЙ ПРОХОДНОЙ ИЗОЛЯТОР ТИП DIN 42533-42534 & EN 50180

ИНФОРМАЦИЯ О ИЗДЕЛИИ

И

ИНСТРУКЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ter. man. '90 Strumentazione Industriale S.r.l. – Via Ghisalba, 13-20021 Bollate WŁOCHY (Italia)
Tel. ++ 39.02.38303048fax ++ 39.02.3510262
38303049 38303719

А. ОБЪЁМ

Настоящая информация о изделии и инструкция обслуживания содержит информации о полных вводах к трансформаторам, а также методах манипулирования, транспорте, хранении, приемки и консервации.

Б. ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ

Настоящие вводы производятся согласно стандарту DIN изоляцией их является фарфор и пригодны для монтажа на открытом пространстве.
Все вводы, перечень которых находится в настоящей информации выполняют электрические условия и могут выдержать напряжение испытания согласно стандарту IEC 137. Детали поданы на приложенных таблицах. Нижняя часть фарфорового изолятора непосредственно соприкасается с трансформаторным маслом, а внутреннее пространство полностью заполнено маслом.

В. ИНФОРМАЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ

Для производства разных элементов вводов согласно стандарту DIN нельзя использовать никаких токсических и опасных материалов. Однако во время манипулирования обслуживающим персоналом или во время консервации могут выступить опасные условия нр.: смертельное напряжение, передвижение тяжелых элементов, работа кранов или тележек с вилочной грузоподъемной платформой и т.п. Поэтому необходимым является разработка инструкции обслуживания для точного информирования обслуживающего персонала о соблюдении необходимой предосторожности при сборке, манипулировании, приемке, консервации и демонтировании вводов. В особенности инструкция обязана точно информировать об опасностях связанных с весом ввода и возможности серьезных травм или смерти под влиянием действия высокого напряжения и температуры масла.

Г. МОНТАЖ

Обычно ввод поставляется комплектно смонтированный кроме крепящих элементов, и готовым к закреплению на крышке трансформатора перед вложением активной части в бак.

Для закрепления следует:

1. Поместить плоский уплотнитель и крепящий фланец на крышке трансформатора
2. Вложить комплектный ввод в отверстие в крышке одновременно проверяя положен ли уплотнитель центрически.
3. Поднять фланец чтобы сделать возможным вложение крепящих элементов на двухсторонние болты
4. Закрепить фланец шайбами с гайками. Болты прикручивать попеременно и равномерно. После прикручивания первой гайки следующей должна быть прикручена та, которая находится напротив первой гайки. Важным является предотвращение неравным сжимающим напряжениям и возможного повреждения фарфора или сборочного зажима.
   Рекомендуемая величина момента вращения

размер стержня	оборотный момент
M10	15 Nm
M12	25 Nm
M16	40 Nm

   обеспечивает соответственное сжатие уплотнителя.
5. Держатель дугогасительных рожков если он поставляется, должен закрепляться с двухсторонними болтами одновременно с фланцем, чтобы уклоняться от напряжений фланца.
6. Подключить внутренние соединения.
7. Проверить докрутки латунной гайки (латун или мед) – на складном стержне согласно скледующей таблицы:

ток (A)	размер стержня	оборотный момент (Nm)	ключь (мм)
1000	M30 x 2	70	46
2000	M42 x 3	110	65
3150	M48 x 3	180	75
4500	M55 x 3	250	80

а затем проверить как закручены болты (сталь) – на флажках согласно следующей таблицы:

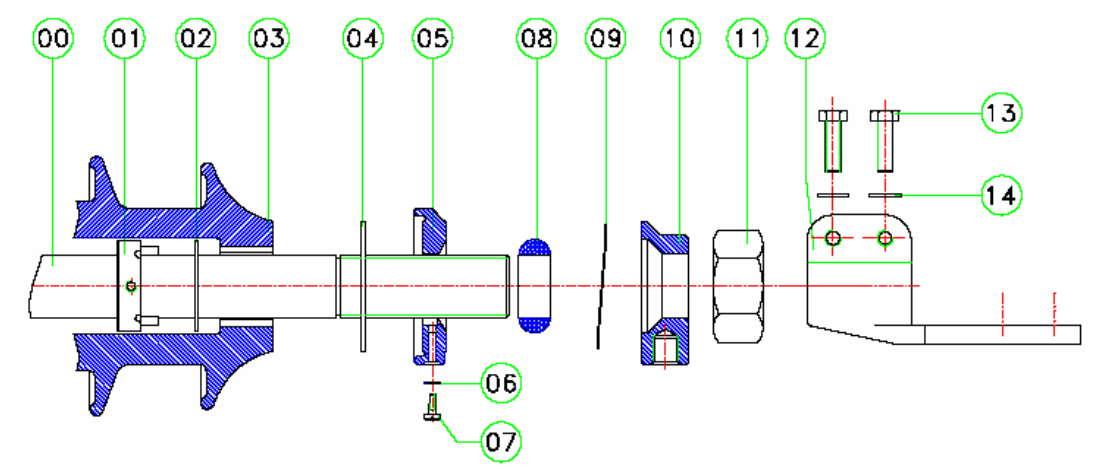
размер болтов	момент вращения (Nm)	ключь (мм)
M10	25	17
M12	40	19
M16	90	24

8. После наполнения трансформатора маслом обезвоздушнить ввод с помощью соответственной пробки – поз. 07 – находящейся в верхней части ввода.

Д. ДЕМОНТАЖ

Для демонтажа ввода следует сперва снизить уровень масла на несколько сантиметров ниже крышки трансформатора и отключить внутренние соединения, а затем открутить крепящие гайки, поднять фланец и удалить крепящие элементы. Теперь можно снять комплектный ввод.

Е. ЗАМЕНА ФАРФОРА



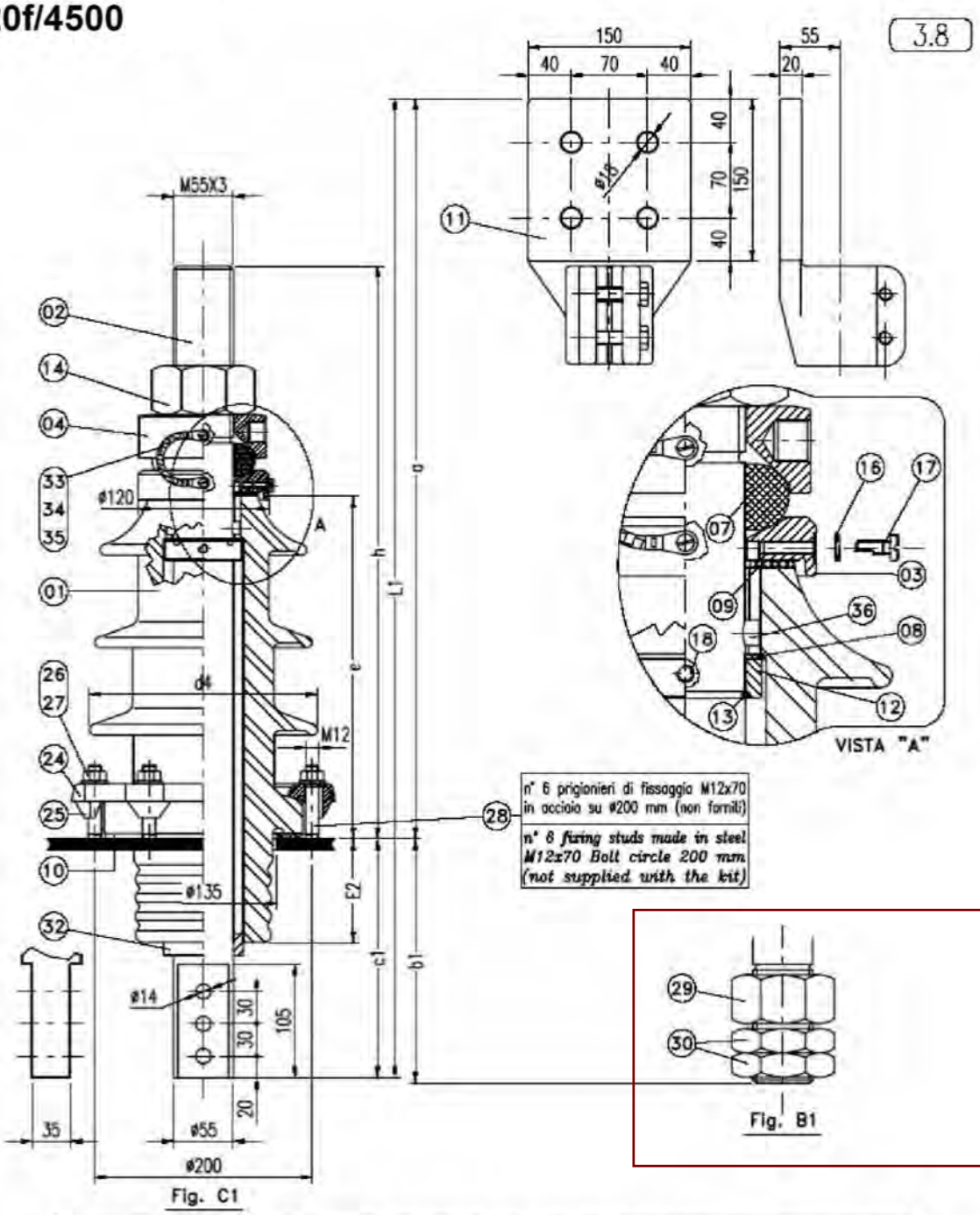
Возможным является обмен только фарфора и/или уплотнения без отключения внутренних соединений и при снижении уровня масла только до уровня крышки.

1. Открутить флажок – поз. 12 – и гайку – поз. 11 – сперва убедившись что медный стержень поддержан для предотвращения повреждения внутренних соединений.
2. Удалить позиции: 10; 09; 08; 05; 04,
3. Открутить крепящие гайки, а затем поднять фланец и удалить крепящие элементы.
4. Удалить фарфор.
5. Смонтировать новый фарфор сперва убедясь правильно ли положено уплотнение – поз. 2 – и входит ли кольцо – поз. 1 – без затруднения в гнездо в фарфоре. Прикрепить ее к крышке так как это описано в пункте Д.
6. Снова смонтировать поз. 04 до 10.
7. После наполнения маслом – обезвоздушить.

Ж. КОНСЕРВАЦИЯ

Рекомендуется только от времени до времени точно очищать поверхность фарфора ввода в случае работы в условиях сильного загрязнения. Рекомендуется проводить контроль для открытия возможных трещин в фарфоре которые могут вызвать утечку масла, особенно когда ввод смонтирован на боковой стене. Следует заметить что обезвоздушивание необходимо каждый раз когда уровень масла снижается ниже верхней части ввода.

Ввод 20f/4500



ТИП	напряжение кВ	ТОК A	MIN Дорога утечки мм	a mm	b1 mm	c1 mm	d4 mm	e mm	E2 mm	h mm	L1 mm	N°ALETTE N°of sheds Z	Kg	Volume Volume dm^3
20F/4500	24	4500	440	675	225	220	210	314	96	524	895	3	47	110

ПОЛНЫЙ ПРОХОДНОЙ ИЗОЛЯТОР ТИП DIN 42533-42534 & EN 50180

ИНФОРМАЦИЯ О ИЗДЕЛИИ

И

ИНСТРУКЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ter. man. '90 Strumentazione Industriale S.r.l. – Via Ghisalba, 13-20021 Bollate WŁOCHY (Italia)
Tel. ++ 39.02.38303048fax ++ 39.02.3510262
38303049 38303719

А. ОБЪЁМ

Настоящая информация о изделии и инструкция обслуживания содержит информации о полных вводах к трансформаторам, а также методах манипулирования, транспорте, хранении, приемки и консервации.

Б. ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ

Настоящие вводы производятся согласно стандарту DIN изоляцией их является фарфор и пригодны для монтажа на открытом пространстве.
Все вводы, перечень которых находится в настоящей информации выполняют электрические условия и могут выдержать напряжение испытания согласно стандарту IEC 137. Детали поданы на приложенных таблицах. Нижняя часть фарфорового изолятора непосредственно соприкасается с трансформаторным маслом, а внутреннее пространство полностью заполнено маслом.

В. ИНФОРМАЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ

Для производства разных элементов вводов согласно стандарту DIN нельзя использовать никаких токсических и опасных материалов. Однако во время манипулирования обслуживающим персоналом или во время консервации могут выступить опасные условия нр.: смертельное напряжение, передвижение тяжелых элементов, работа кранов или тележек с вилочной грузоподъемной платформой и т.п. Поэтому необходимым является разработка инструкции обслуживания для точного информирования обслуживающего персонала о соблюдении необходимой предосторожности при сборке, манипулировании, приемке, консервации и демонтировании вводов. В особенности инструкция обязана точно информировать об опасностях связанных с весом ввода и возможности серьезных травм или смерти под влиянием действия высокого напряжения и температуры масла.

Г. МОНТАЖ

Обычно ввод поставляется комплектно смонтированный кроме крепящих элементов, и готовым к закреплению на крышке трансформатора перед вложением активной части в бак.

Для закрепления следует:

1. Поместить плоский уплотнитель и крепящий фланец на крышке трансформатора
2. Вложить комплектный ввод в отверстие в крышке одновременно проверяя положен ли уплотнитель центрически.
3. Поднять фланец чтобы сделать возможным вложение крепящих элементов на двухсторонние болты
4. Закрепить фланец шайбами с гайками. Болты прикручивать попеременно и равномерно. После прикручивания первой гайки следующей должна быть прикручена та, которая находится напротив первой гайки. Важным является предотвращение неравным сжимающим напряжениям и возможного повреждения фарфора или сборочного зажима.
   Рекомендуемая величина момента вращения

размер стержня	оборотный момент
M10	15 Nm
M12	25 Nm
M16	40 Nm

   обеспечивает соответственное сжатие уплотнителя.
5. Держатель дугогасительных рожков если он поставляется, должен закрепляться с двухсторонними болтами одновременно с фланцем, чтобы уклоняться от напряжений фланца.
6. Подключить внутренние соединения.
7. Проверить докрутки латунной гайки (латун или мед) – на складном стержне согласно скледующей таблицы:

ток (A)	размер стержня	оборотный момент (Nm)	ключь (мм)
1000	M30 x 2	70	46
2000	M42 x 3	110	65
3150	M48 x 3	180	75
4500	M55 x 3	250	80

а затем проверить как закручены болты (сталь) – на флажках согласно следующей таблицы:

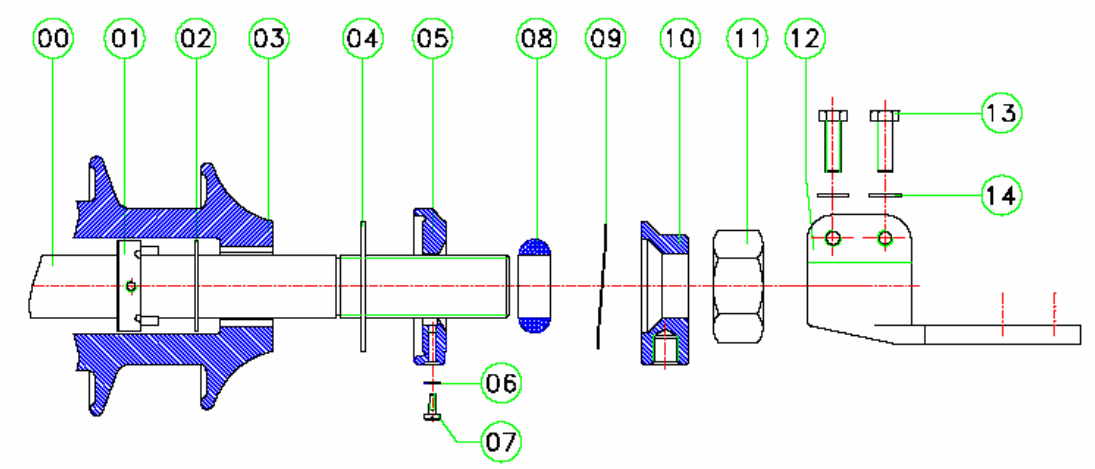
размер болтов	момент вращения (Nm)	ключь (мм)
M10	25	17
M12	40	19
M16	90	24

8. После наполнения трансформатора маслом обезвоздушнить ввод с помощью соответственной пробки – поз. 07 – находящейся в верхней части ввода.

Д. ДЕМОНТАЖ

Для демонтажа ввода следует сперва снизить уровень масла на несколько сантиметров ниже крышки трансформатора и отключить внутренние соединения, а затем открутить крепящие гайки, поднять фланец и удалить крепящие элементы. Теперь можно снять комплектный ввод.

Е. ЗАМЕНА ФАРФОРА



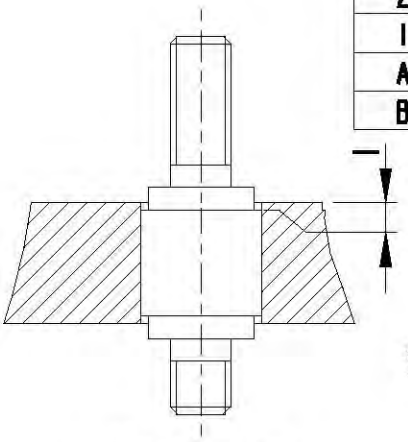
Возможным является обмен только фарфора и/или уплотнения без отключения внутренних соединений и при снижении уровня масла только до уровня крышки.

1. Открутить флажок – поз. 12 – и гайку – поз. 11 – сперва убедившись что медный стержень поддержан для предотвращения повреждения внутренних соединений.
2. Удалить позиции: 10; 09; 08; 05; 04,
3. Открутить крепящие гайки, а затем поднять фланец и удалить крепящие элементы.
4. Удалить фарфор.
5. Смонтировать новый фарфор сперва убедясь правильно ли положено уплотнение – поз. 2 – и входит ли кольцо – поз. 1 – без затруднения в гнездо в фарфоре. Прикрепить ее к крышке так как это описано в пункте Д.
6. Снова смонтировать поз. 04 до 10.
7. После наполнения маслом – обезвоздушить.

Ж. КОНСЕРВАЦИЯ

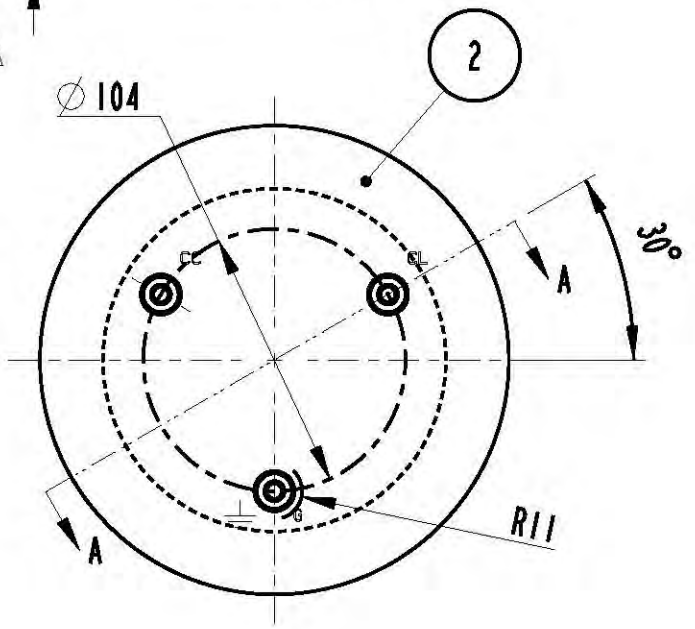
Рекомендуется только от времени до времени точно очищать поверхность фарфора ввода в случае работы в условиях сильного загрязнения. Рекомендуется проводить контроль для открытия возможных трещин в фарфоре которые могут вызвать утечку масла, особенно когда ввод смонтирован на боковой стене. Следует заметить что обезвоздушивание необходимо каждый раз когда уровень масла снижается ниже верхней части ввода.

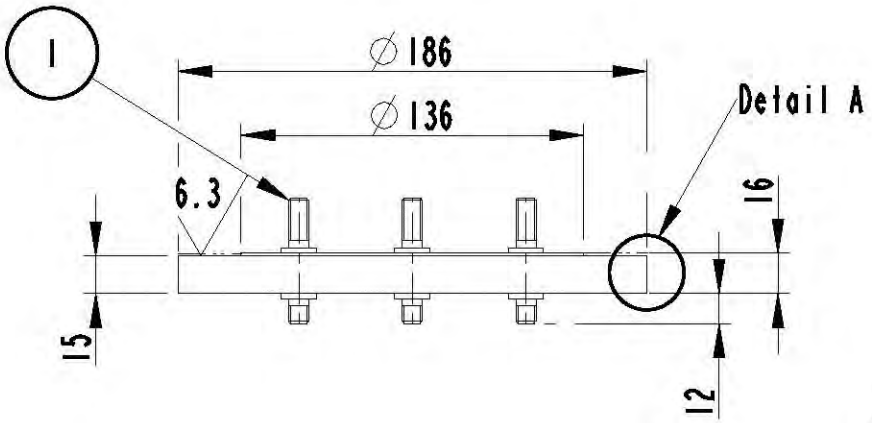
Rev Ind	Revision	Appd	Date
2	rem. item 3 and changed note	G.K.	24/08/99
1	REDRAWN	SK	01/11/97
A	Geometric Tolerance added	GY	04-10-02
B	Part id of item 2 added	XN Mo	13-04-10

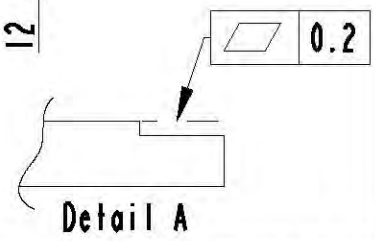


SECTION A-A
SCALE 1.000

LETTER HEIGHT: 5mm
RELIEF: 0.3mm







База должна быть жесткой.
Температура 90 ° С, давление 0,2 МПа

Item	Quantity	Unit	Part ID	Dimension	Material ID	Description	Mass	Rem
2	1		1ZBA465014-K		1ZBA114001-9	База	0.8	
1	3		1ZBA465014-E		1ZBA156002-B	болт	0.0	

Based on	Reg. No.	Title: Заземление магнитопровода	Scale: 0.333
Prepared: KAMIKATA S. 01/07/97	Responsible department: ZR		
Approved: LONGFELLOW R. 01/07/97	Take over department		Language: en
Revision: B	Mass: 0.9 kg	Order	Page: 1
ABB Power Products Transformers		Document No.: 1ZBA465014-A	Cont.: 1

Production engineering review
Inspection engineering review
Design engineering review

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB

7 Система охлаждения

Предостережение:
Перед выполнением каких-либо действий по обслуживанию или монтажу вблизи трансформатора следует убедиться в том, что трансформатор отключен от напряжения. Перед входом на крышку трансформатора заземлить все зажимы трансформатора. Нельзя вести никаких работ на трансформаторе, когда он под напряжением, так как это может вызвать повреждение оборудования, серьезные телесные повреждения или смерть.

7.1 Охладители

тип

LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H
LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

7.1.1 Инструкция по техническому обслуживанию и уходу

7.2 Насосы

тип

100/190/125/N/A/2/3
100/190/125/N/A/2/2

7.2.1 Инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Nr заказа: 4500481972 от 2013-05-29

DESCRIPTIONS CHART
КАРТА ПРОДУКТА

K1603001-04

Высокоэффективные теплообменники

ТИП : TRAFO: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H
LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И УХОДУ

Title / Название разработки

Data / Дата исполнения: 2013-09-17

Revision /Контроль №							
Data / Дата							

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Технические параметры 3
2. Принцип действия 3
3. Строение 3
4. Исполнение 4
5. Контроль 4
6. Подготовка к отправке 4
7. Первый запуск 4
8. Остановка, простой, повторный запуск 5
9. Падение производительности 5
10. Очистка масляного охоадителя 5
11. Техническое обслуживание охладителя 6
11.1 Общие замечания. 6
11.2 Пучок труб 6
11.3 Вентилятор 7
12. Демонтаж и монтаж деталей узла 8
13. Условия работы 8

1. Технические параметры

Заказчик: ABB Sp. z o.o.
Номер заказа: K1603001, K1603002, K1603003, K1603004
Локализация:
Тип холодильника: **LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H**
LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

Отдача холодильника		
Холодильная эффективность	kW	318
Охлаждаемое средство		Трансформаторное масло
Поток охлаждаемого масла	$м^3/ч$	120
Температура масла вход./выход.	℃	60,0/55,41
Макс. температура воздуха вход.	℃	20/41,41
Вентилятор		
Производитель		Ziehl – Abegg AG
Тип		FN091-SDQ.7M.5P1 ϕ 910 (всасыв.)
Штук на каждый обменник		2
Заводской номер.		
Двигатель двухскоростной		
Мощность N_S	kW	1,95
Напряжение питания U	V	3 ~ 400 V +- 10% Δ 50Hz
Обороты	$мин^{-1}$	880

2. Принцип работы

Воздушный холодильник трансформаторного масла предназначен для хлаждения нагретого в транформаторе масла. Трансформаторная теплота посредством масла принимается атмосферным возухом, окружающим трубки теплообменника снаружи в пересекающемся токе. После охлаждения, масло возвращается в трансформатор и дальше кружит в закрытой циркуляции.

Чтобы при сохранении максимально небольшого габарита обменника можно обеспечить возможно большую тепловую мощь, обязятельным является применение вынужденного потока для обоих факторов. С этой целью применяется для масла специальные циркуляционные насосы, а для воздуха осевые вентиляторы, подбираемые индивидуально в зависимости от размеров холодильника и требоваемого количества воздуха.

3. Конструкция

Поверхность теплообмена воздушного холодильника трансформаторного масла составляют стальные эллиптические трубки, создающие ребристое поцинкованое звено. Трубы ребристые, дна ситовые, камеры соедены между собой путем сварки.

В зависимости от требований Клиента и на основании термических расчетов определяется диаметр масляных присоединений. Для увеличения производительности, дополнительно могут быть внутри труб замонтированы дополнительные вертушки. Стальные боковые стены

прикрученные к ситовым днищам. Они служат для придания жесткости конструкции и прохода водуха.

Для опоражнивания или деаэрации холодильного элемента предусмотрено болтовое соединение M12.

4. *Исполнение*

Узлы и элементы охладителя должны быть выполнены и собраны на основании соответствующих чертежей и замечаний, указанных на этих чертежах, с учётом рекомендаций, содержащихся в технической инструкции и инструкции по уходу за охладителями типа:

01: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-R11-125H

02: LK-S-260-50-1d-2x910(t)-L11-125H

Допустимые отклонения в исполнении для основных размеров указаны на рисунках. Если они не указаны, следует применять:

- предельные отклонения по PN-EN 22768-1 1989
- m – средне точный – для обрабатываемых элементов
- c - черновой - для необрабатываемых элементов

5. Проверка

Перед выходом из завода проверяется каждый элемент не только на внеший вид, но и на герметичность – путем простукивания. Прогретое масло до 80°C и давлении около 5 баров качается через радиатор в течение неменее шести часов после последей негерметичности. Перекачиваемое масло направляется через фильтры, таким образом все загрязнения вылавливаются фильтрами.

Чистоту масла проверяется постоянно, а прочность на электрический пробой проверяется не менее одного раза в месяц

6.Подготовка к экспедиции

После проверки герметичности элемент опорожняется, закрывается при помощи заглушки с прокладкой, наполняется азотом (при давлении 0,3 до 0,45 баров, содержимое влажности =/<10%) и передается в экспедицию.

Азот наполняется через вентиль в заглушке на масляной стороне и в случае необходимости можно его прибавить.

7.Первый пуск

После подключеня элемента к масляной стороне и наполнеии его чистым трансформаторным маслом, следует открутить деаэрационные болты (после предыдущего удаления защиты). И только после полной деаэреации можно закрутить деаэрационные болты и замонтировать защиты.
Следует проверить герметичность всех соединений по масляной стороне.

8. Остановка, простой, повторный пуск

После кратковременной остановки, недолгого простоя наполенных воздушных холодильников, агрегатов или монтажного оборудования следует открыть краны всего трубопровода до буфорного резервуара масла в трансформаторе.
Эта процедура является обязательной для того, чтобы не образовалось в системе неконтролируемое давление, которое могло бы вызвать аварию.

9. Снижение эффективности

Если после длительной эксплуатации мы заметим значительное снижение эффективности – это может быть вызвано по следующим причинам:

- загрязнение защитной сетки вентилятора
- загрязнение поверхности теплообмена (ребристых труб) с воздушной стороны
- нагромаждение воздуха в элементе холодильника
- авария вентилятора
- авария циркуляционного насоса
- постороння манипуляция масляными задвижками

10. Очистка масляного холодильника

Очистка масляной стороны практически не является обязательной, так как трансформатор и холодильник перед пуском находятся в чистом состоянии и работают в закрытой системе.
Грязный элемент охлаждения с воздушной стороны чистится сжатым воздухом. Если поверхность теплообменника покрыта масляной пленкой, рекомендуется промойка повехностно активным детергентным средством, похожим на средства предназначенные для мытья автомобильных двигателей. Обязательно следует проверить пригодность средства относительно противкоррозийной защиты.
При удалении моющих средств, раствора и остатков после очистки обязуют сответствующие правила защиты натуральной среды.
Пуск очищенных и высушенных частей производится на основании пунка 7. Повторный пуск.
Примечание:
Перед началом очистки ребристых труб следует отключить ток от электродвигателей, управления и т.п. Проверить исправность проводки заземления, проверив контрольное измерение сопротивления.

Перед началом мытья труб следует старательно закрыть лопасти вентилятора полиэтиленовой пленкой. Таким же образом прикрыть электродвигатели.

Рекомендуется снять весь вентилятор.

11. Техническое обслуживание охладителя

11.1 Общие замечания.

- Инструкция содержит общие требования по обслуживанию воздушного охладителя в механической области, гарантирующие правильное действие всех элементов и подузлов в период эксплуатации.
- Инструкцию следует рассматривать вместе с приложенными инструкциями по обслуживанию вентилятора, электродвигателя и другой оснастки охладителя после их получения от изготовителей.
- Во время действий по обслуживанию и ремонту охладителя следует соблюдать правила безопасности, действующие в системе и на заводе.
- Для обеспечения правильной и бесперебойной работы охладителя следует придерживаться указанного в настоящей инструкции графика действий по обслуживанию подузлов и механизмов.
- Сроки осмотров и ремонтов должны корригироваться после установления вида влияния эксплуатационного периода на техническое состояние отдельных узлов.
- Во время ремонта соседствующих с воздушным охладителем аппаратов и устройств , которые находятся выше охладителя, следует защитить пучки труб (особенно ребристые трубы), а также вентилятор, от падающих предметов и засыпания отходами теплоизоляции. На время ремонта рекомендуется накрыть охладитель брезентом.

11.2 Пучок труб

Пучок труб не требует постоянного надзора. Во время ежесменного обхода следует обратить внимание на разгерметизацию, которая может появиться на ребристых трубах, сварных соединениях, фланцах и т.п.

Техническое обслуживание пучка труб ограничивается периодическим осмотром при случае плановых остановок всей системы и периодической мойкой ребристых труб. Во время наружного осмотра следует очистить сжатым воздухом загрязнёния на ребристых трубах. Если они сильно загрязнены, что приводит к уменьшению теплового кпд охладителя, пучок надо вымыть раствором детергента, а затем обильно прополоскать водой под напором. Следует действовать согласно инструкции мытья пучков труб по п. 10.

При разгерметизации охладителя надо сначала слить рабочее тело из пучка труб и убедиться, что в пучке нет давления. Во время осмотра пучка труб места, повреждённые коррозией, на раме корпуса следует очистить и защитить слоем краски, как указано в документации.

11.3 Вентилятор

Если изготовитель вентилятора не предусматривает иных периодов и диапазона техосмотров, следует выполнить следующие действия по обслуживанию и уходу:
Во время морозов перед запуском вентилятора после остановки (простоя) проверить, нет ли обледенения, которое следует обязательно устранить, поскольку это грозит повреждением лопастей.

Раз в сутки (24 часа);

- во время обхода системы зрительно проверить правильность работы узла вентилятора, обращая внимание на состояние кожухов и дотягивание болтов. Проверить, нет ли под вентилятором гаек, шайб и т.п., что могло бы свидетельствовать о том, что какие-то элементы отвинтились.

Вытекание смазки свидетельствует о повреждении уплотнительных колец. Чрезмерный шум или вибрация блока подшипников свидетельствуют об износе подшипников. Все замеченные неполадки следует немедленно устранить. Надо осмотреть каждый работающий вентилятор охладителя.

Раз в месяц (30 дней);

– на момент включить дольше работающий вентилятор и питание, проверить температуру корпуса подшипников, которая не должна превышать 60°С (или согласно указаниям изготовителя) - если всё ещё слишком сильно нагревается (чувство жара), следует заменить уплотнительные кольца вала или подшипники двигателя согласно инструкции изготовителя.

Раз в полгода;

- выключить вентилятор и отключить питание (согласно правилам – вынуть предохранители на питании),
-проверить и в случае необходимости дотянуть все винтовые соединения, крепления вентилятора и элементов корпуса охладителя,
- долить смазку в подшипники двигателя
- проверить состояние соединения вала с лопастями вентилятора
-регулярно очищать поверхность лопастей вентилятора от осадка, поскольку это может привести в разбалансированию.

Раз в год;

-выключить питание электродвигателей (вынуть предохранители как выше)
- проверить состояние заземления (контрольное измерение)
-долить или заменить смазку в подшипниках

-дотянуть все винтовые соединения в воздушной камере, поскольку отвинченная падающая гайка или болт могут повредить вращающуюся лопасть вентилятора.

- устранить грязь и осадок с поверхностей лопастей, действовать согласно рекомендациям изготовителя лопастей.

-проверить техническое состояние электродвигателя. – радиальный зазор подшипников. Во время испытания зазор не должен ощущаться. Если появится необходимость, разобрать двигатель и заменить изношенные детали. Действовать согласно инструкции изготовителя двигателя.

Раз в три года

- выключить питание электродвигателя (как выше)

-разобрать электродвигатель. Заменить изношенные элементы, а особенно подшипники. Если подшипники не менялись, то независимо от их состояния следует заменить их новыми.

-снять лопасти вентилятора согласно инструкции изготовителя.

-устранить осадок с поверхности лопастей вентилятора.

-собрать вентилятор

-восполнить убыли в оцинкованном покрытии узла корпуса и кожухов вентилятора антикоррозионной краской.

Внимание! Выполнение вышеназванных действий по обслуживанию и уходу пользовать должен отразить в протоколе.

12. Демонтаж и монтаж части узла

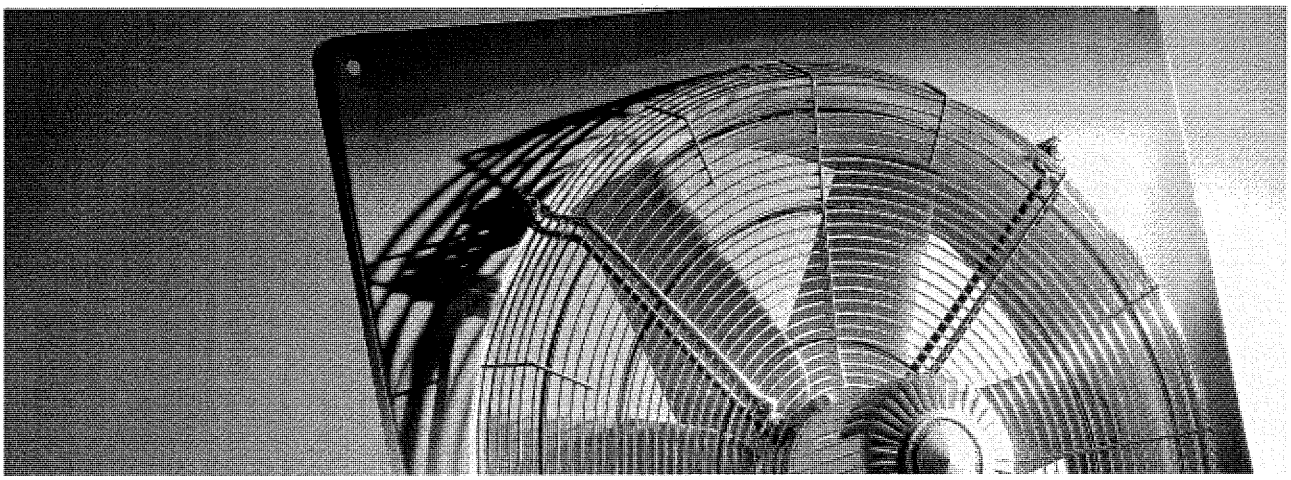
Во время любого демонтажа или монтажа части агрегата следует соблюдать правила безопасности труда.

Если производятся какие-либо работы в частях подключенных к электротоку, обязательно следует отключить электропитание.

13.Условия работы

Систему охлаждения следует защитить таким образом, чтобы температура работы трансформаторного масла не падала ниже -10°С. В случае более низких температур изготовитель не несёт ответственности за возможные повреждения охладителя.

Инструкция обслуживания



Осевые вентиляторы типа FC и FE

Изготовитель: ZIEHL-ABEGG AG
Heinz-Ziehl-Straße
D-74653 Künzelsau
Telefon: +49 (0) 79 40/16-0
Telefax: +49 (0) 79 40/16-2 00
Internet: http://www.ziehl-abegg.de
e-mail: info@ziehl-abegg.de

Инструкция обслуживания

Осевые вентиляторы типа FC и FE

1. Использоваие вентиляторов

Вентиляторы фирмы Ziehl-Abegg предназначены для вентиляции бытовых и им подобных помещений, складов, производственных цехов, сельскохозяйственных помещений.

2. Правила безопасности

Устройство изготовлено согласно с новейшим состоянием техники и согласно с всеобщепризнанными правилами безопасности.
В случае несоблюдения правил безопасности, может возникнуть угрожение жизни и здоровью потребителя или третьих лиц.

- Запрещается использование вентиляторов в атмосфере, угрожающей взрывом. Категорически запрещается использование вентиляторов для переноса загрязненного воздуха с твердыми телами.
- Монтаж, подключение к электросети, пуск, просмотры и ремонты электропроводки разрешается только лицам, имеющим требуемые государственными правилами безопасности разрешения для выполнения электроработ.
- Перед началом любых работ, связанных с очисткой, консервацией, устранением аварий и т.п., следует безоговорочно отключить вентилятор от подводки.
- Несоответствующее с инструкцией использование вентиляторов исключает сохранение гарантии производителя и ответственность за возникшие последствия.
- Двигатель вентилятора обеспечен , замонтированным в обмотке, термическим контактным гнездом. Контакт должен быть подключен к цепи управления вентилятором.
- Предел температуры входного воздуха от -40°C до +60°C.
- Номинальные данные вентиляторов обязуют для густоты воздуха ρ=1,2 кг/м^3.
- Запрещается использование вентиляторов без предохранительных защит, охраняющих от прикосновения, если они замонтированы на высоте меньшей 3 метров от уровня пола здания или комуникационной секции, на которой может находиться человек.
- Устройство может создавать опасность, если будет использовано в несоответствии с инструкцией.

К соответсвующему с инструкцией использования устройства относится также опись транспортировки и складирования, монтажа, пуска и обслуживания.

3. Транспорт, складирование

- Вентиляторы Ziehl-Abegg соответсвенно упакованы взависимомти от согласованного вида транспорта.
- Вы транспортируете вениляторы только в оригинальной упаковке.
- При ручной транспортировке следует обратить внимаине на вес изделия на таблице номинальных данных.
- Не допускать к ударам и сотрясениям.
- Предохранять от повреження упаковку и сам вентилятор.
- Складируйте вентиляторы в сухом помещении под крышей в оригинальной упаковке.
- Не допускать к эстремальным температурам тепла и холода.

4. Монтаж

- Вентилятор следует ставить в местах доступных для консервации.
- Вениляторы следует монтировать без натягивания кожуха.

Осевые вентиляторы типа FC и FE

- Электрическое подключение двигателя должно соответствовать электрической схеме, находящейся в зажимной розетке.
- Электрическая система подводки и управления должны соответствовать современным электрическим нормам.
- Вентилятор должен быть подключен к источнику питания посредством отключающего устройства, в котором расстояние между контактами всех полюсов составляет не менее 3мм.
- Питающий кабель ввести в питающую зажимную розетку через пластмассовый ввод. Применение металлических вводов запрещается.
- Питающий кабель прикрепить к защитной сетке или креплению вентилятора зажимными поясками.
- Термический контакт двигателя подключить к контуру управления вентилятора. После выключения посредством термического контакта, вентилятор не имеет возможности автоматически включится после охлаждения двигателя вентилятора.
- Обороты вентиляторов могут управляться регуляторами оборотов или преобразователями частоты с замонтированными выходными синусоидальными фильтрами.

5. Перед первым пуском проверить:

- Правильность механического монтажа, подключение к электросети и заземленя.
- Защиту вертушки от прикосновения.
- Свободные обороты импеллера вентилятора.
- Напряжение питания согласно с номинальной таблицей.
- Направление оборотов вентилятора.

6. Обслуживание

Перед началом сервисных работ выключить питание двигателя вентилятора и создать защиту перед случайным включением его другими лицами.

- Лопасти вертушки следует регулярно чистить влажной тряпкой после снятия защитной сетки для избежания невозможности установления балансировки вентилятора.
- Для очистки вентилятора не употреблять моющих приборов с высоким давлением.
- Подшипники вентиляратора имеют пожизненную смазку и не требуют обслуживания. Прочность подшипников мин. 40.000 часов.
- Следует обращать внимание на нетипичные отзвуки работы вентилятора.
- При всяких перебоях в работе следует обратится к монтеру или в сервис.

Обнаруженные повреждения должны быть как можно быстрее устранены. Если до тех пор существует какя-либо опасность, вентилятор или всю сеть отключить от сети питания.

7. Гарантия

Изготовитель дает 24-месячную гарантию на свои изделия.

8. Адрес представителя

Если у Вас есть вопросы относительно употребления наших продуктов или Вы планируете специальное их применение – обращайтесь по адресу:

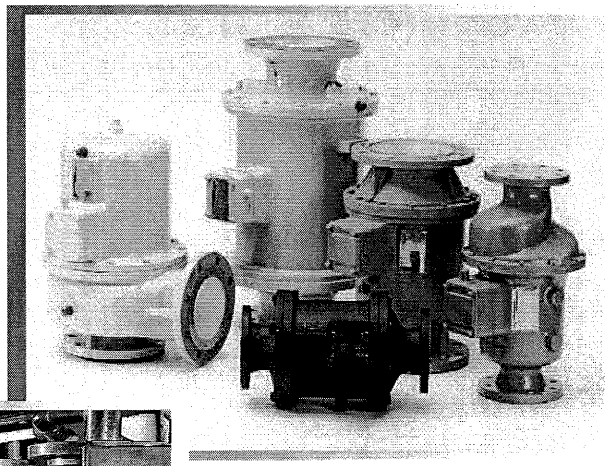
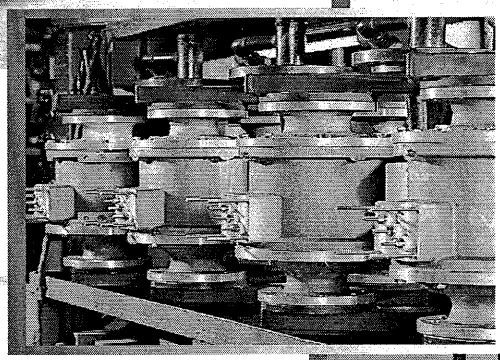
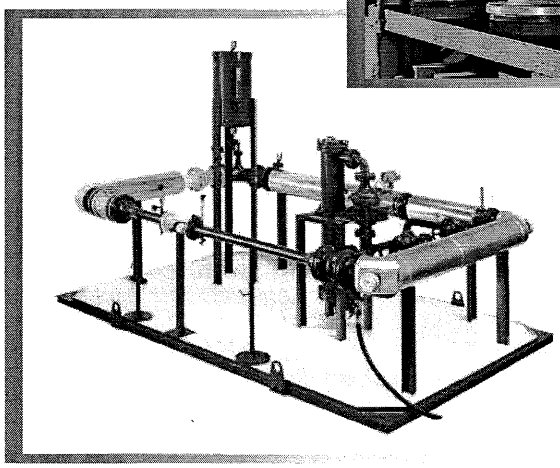
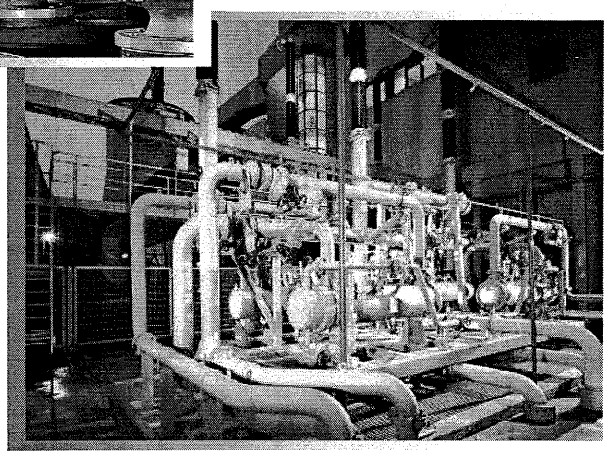
ZIEHL-ABEGG POLSKA Sp. z o.o.

Осевые вентиляторы типа FC и FE

ul. Sochaczewska 13
01-327 Warszawa
Телефон: 22 / 665 49 33 Факс 22 / 664 01 34 Интернет : http://www.ziehl-abegg.pl E-Mail: biuro@ziehl-abegg.pl

GEA Heat Exchangers
GEA Renzmann & Grünewald GmbH

Инструкции по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Заказчик: GEA Technika Cieplna Sp. z o.o.
GEA-заказ : 65532
Номер заказа: 13/2176
Пароль: -

дата обработки: October 14th, 2013
обработал: B.Eng. Carina Eilers / TCS-EM-AE

Содержание

1 Введение ... 3
1.1 Замечания к сведению заказчика ... 3
1.1.1 Общие замечания ... 3
1.2 Целевые группы ... 4
1.3 Обязанности Предпринимателя, эксплуатирующего Изделие ... 4
1.3.1 Безопасность Изделия ... 4
1.3.2 Защита персонала ... 5
1.3.3 Инструктаж и обучение ... 5
1.4 Требования к персоналу ... 5
1.4.1 Персонал, производящий транспортные работы и техническое обслуживание ... 5
1.4.2 Эксплуатационный персонал ... 6
1.4.3 Задачи персонала, производящего техническое обслуживание ... 6
1.4.4 Требования к персоналу, осуществляющему техническое обслуживание ... 6
1.5 Технический чертёж и Декларация о соответствии Изделия нормам ЕС ... 6
2 Общие сведения ... 7
2.1 Ответственность и гарантия ... 7
2.2 Хранение и полнота ... 8
2.3 Дозаказ Инструкции по эксплуатации ... 8
2.4 Авторское право ... 8
2.5 Модификация Изделия ... 8
3 Безопасность ... 9
3.1 Пиктограммы ... 9
3.2 Общие указания по безопасности ... 9
3.3 Защитные приспособления ... 14
УКАЗАНИЕ ... 14
3.4 Использование надлежащим образом ... 14
3.5 Неправильное применение ... 15
3.6 Злоупотребление ... 15
4 Описание и функция ... 15
4.1 Общие замечания ... 15
4.2 Кодовое наименование (кодовый ключ) Изделия ... 16
5 Транспортировка и складирование ... 16
5.1 Общие сведения ... 16
5.2 Транспортировка ... 16
5.3 Распаковка ... 17
5.4 Удалить консервирующее средство ... 17
5.5 Место хранения, длительность хранения, защитные мероприятия ... 17
6 Монтаж ... 18
6.1 Компоновка Изделия ... 19
6.2 Монтировать Изделие ... 19
7 Пуск в эксплуатацию ... 19
7.1 Заполнение ... 19
7.2 Пуск в эксплуатацию ... 19

8 Эксплуатация 20
9 Неисправности (сбои) в работе 20
10 Техническое обслуживание 20
10.1 Общее 20
10.2 Обзор работ по техническому обслуживанию 21
10.3 Чистка 21
10.4 Регламентные работы (работы по поддержанию работоспособности) 22
10.5 Аварийная / сервисная служба 22
11 Вывод из эксплуатации, демонтаж, утилизация 22
11.1 Общее 22
11.2 План утилизации 23
12 Технические данные и чертёж 23
13 Части замены (запчасти) 23
14 Декларация о соответствии Изделия нормам ЕС 23

GEA Heat Exchangers

GEA Renzmann & Grünewald GmbH

GEA Renzmann & Grünewald • Industriestr. 6 • D-55569 Monzingen •
Phone.++49(0)6751/9303-0 • Fax. +49(0)6751/9303-100 •
email: Petra.Park@gea.com
For further info visit our internet site: www.renzmann.com

1 Введение

1.1 Замечания к сведению заказчика

Настоящая Общая инструкция по эксплуатации содержит общие указания по эксплуатации и техническому обслуживанию. Дополнительно к данной Общей инструкции по эксплуатации следует соблюдать также Инструкцию по эксплуатации и обслуживанию на данное конкретное Изделие.

Основной предпосылкой для безопасной и безаварийной эксплуатации является знание основных указаний по технике безопасности, приведённых в главе „Безопасность".
Настоящая Общая инструкция по эксплуатации, в особенности, указания по технике безопасности, должны соблюдаться всеми лицами, принимающими участие в работах. Кроме того, необходимо соблюдать действующие на месте региональные правила и предписания по предотвращению производственного травматизма.

1.1.1 Общие замечания

Всегда в сомнительных случаях следует связаться с компанией **GEA Renzmann & Grünewald GmbH**.
Прежде, чем приступить к эксплуатации Изделия или работам по его модификации или регламентному обслуживанию, необходимо внимательно прочитать соответствующую главу и соблюдать все изложенные в ней указания.
Что касается описаний и технических данных, приводимых в настоящей Общей инструкциии по эксплуатации, то мы оставляем за собой право вносить в Изделие необходимые для улучшения качества Изделия технические изменения.

Наряду с Инструкцией по эксплуатации и действующими в стране применения оборудования законодательными нормами по предотвращению производственного травматизма Владелец или Эксплуатационщик обязан соблюдать признанные технические правила по безопасности и квалифицированному производству работ.

Инструкция по эксплуатации должна быть прочитана и её требования должны соблюдаться всеми лицами, которым поручается производство работ с Изделием, например, по его эксплуатации, техническому обслуживанию и профилактическому ремонту.

За соответствующие неисправности или недочёты ответственность несёт компания **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** в рамках внесённых в договор о купле-продаже гарантийных обязательств. Выходящие за эти рамки претензии не принимаются. Претензии по возмещению дальнейших ущербов, какими бы правовыми основаниями подобные ущербы ни обосновывались, исключаются.

Дополнительно к вышесказанному действуют также национальные нормы по предотвращению производственного травматизма и защите экологической среды.

Ответственность или выполнение гарантийных обязательств исключаются:

- если указания или требования, содержащиеся в данной Инструкции по эксплуатации, не соблюдаются
- если Изделие или комплектующее оборудование эксплуатируются неправильно, или же обращение с ним не соответствует предписанному способу обращения
- если Изделие используется не по назначению
- если не используются защитные приспособления, либо они полностью или частично выведены из рабочего состояния

- если произведены любого рода изменения функций без письменного согласия компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH**

- если не соблюдаются соответствующие предписания по технике безопасности

- если Изделия или комплектующее оборудование неправильно технически обслуживаются - как в отношении времени, так и в отношении исполнения (включая использование запасных частей).

1.2 Целевые группы

Инструкция по эксплуатации должна быть основательно изучена, а относящееся к делу часть принята к сведению.

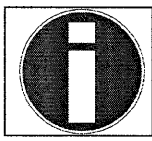
Определение Пользователей:

a) **Предприниматель**, эксплуатирующий изделие, как начальствующее юридическое лицо, отвечает за правильное применение Изделия, за обучение персонала и за привлечение к работам авторизированных лиц. Он распределяет на своём предприятии сферы ответственности и полномочий персонала.

b) **Специалистом** называется лицо, способное в силу своего специального образования, знаний и опыта, а также знания соответствующих норм судить о порученной ему работе и распознавать возможные опасности.
При этом имеется в виду только обученный персонал или такой, который отобран **Предпринимателем** и признан пригодным.

c) Проинструктированным лицом считается тот, кто проинструктирован - а в случае необходимости обучен - касательно порученных работ и возможных опасностей от неправильного поведения и прошёл инструктаж по поводу защитных приспособлений и защитных мероприятий.

d) **Неспециалистом** считается тот, кто не признан ни специалистом в смысле пункта b, ни проинструктированным лицом в смысле пункта c.

	К работам с Изделием допускаются только **специалисты**.

1.3 Обязанности Предпринимателя, эксплуатирующего Изделие

Здесь Вы будете ознакомлены с задачами и обязанностями Предпринимателя по обращению с Изделием.

1.3.1 Безопасность Изделия

Предприниматель обязан, среди прочего, обеспечить

- правильное применение Изделия

- транспортировку и подключение Изделия в соответствии с главами „Транспортировка“ и „Монтаж Изделия“

- эксплуатацию Изделия в безупречном техническом состоянии

- обеспечить регулярное техническое обслуживание встроенных защитных приспособлений и их регулярную проверку на предмет пригодности
- проведение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта только силами достаточно квалифицированного и авторизированного персонала.

1.3.2 Защита персонала

Предприниматель обязан, среди прочего, обеспечить наличие требуемых средств индивидуальной защиты и их применение

- эксплуатирующим персоналом
- персоналом технического обслуживания и
- ремонтным персоналом.

Предприниматель должен обеспечить в соответствии с действующими региональными нормами наличие в случае аварии соответствующих путей для эвакуации персонала.
Он должен следить за тем, чтобы эвакуационные пути не захламлялись и их функции не нарушались.

1.3.3 Инструктаж и обучение

Предприниматель обязан, среди прочего, обеспечить

- инструктаж персонала перед началом работ и в дальнейшем, по крайней мере, раз в год, - по поводу всех вопросов, связанных с техникой безопасности и защитой окружающей среды
- постоянное наличие Инструкции по эксплуатации Изделия на рабочем месте, в доступном для персонала удобочитаемом виде.
- знание персоналом Инструкции по эксплуатации и в особенности содержащихся в ней указаний по технике безопасности
- нахождение на своих местах в удобочитаемом виде предупреждающих надписей и указаний по безопасности

1.4 Требования к персоналу

Здесь приводятся требования изготовителя к

- транспортному персоналу
- персоналу, производящему монтаж
- эксплуатационному персоналу и
- к персоналу, производящему работы по техническому обслуживанию

1.4.1 Персонал, производящий транспортные работы и техническое обслуживание

Предприниматель должен обеспечить, чтобы транспортировка, монтаж и пуск в эксплуатацию производился только обученным и проинструктированным персоналом специалистов.

1.4.2 Эксплуатационный персонал

Предприниматель должен обеспечить эксплуатацию изделия только силами обученного и проинструктированного персонала специалистов.

1.4.3 Задачи персонала, производящего техническое обслуживание

Персонал, производящий работы по техническому обслуживанию и поддержанию работоспособности Изделия должен выполнять следующие задачи:

- производство регламентных инспекций и работ по техническому обслуживанию установки
- проведение работ по поддержанию работоспособности установки
- проведение пробных пусков установки
- проверка встроенных приспособлений по обеспечению безопасности

1.4.4 Требования к персоналу, осуществляющему техническое обслуживание

Ремонтно-наладочный персонал (персонал для проведения технического обслуживания) должен обладать следующей квалификацией:

- ремонтно-наладочный персонал для проведения механических работ должен состоять из лиц, сдавших экзамен по рабочей специальности – или получивших сравнимую аттестацию – в области машиностроения
- ремонтно-наладочный персонал для проведения электротехнических работ должен состоять из лиц, сдавших экзамен по рабочей специальности – или получивших сравнимую аттестацию – в области электротехники
- персонал должен соответствующим образом владеть языком.

1.5 Технический чертёж и Декларация о соответствии Изделия нормам ЕС

Составными частями Инструкции по эксплуатации являются, в зависимости от Изделия, Технический чертёж, Техническая метрика и Декларация о соответствии Изделия нормам ЕС.
На Техническом чертеже или в Технических метриках приводятся основные размеры и размеры подсоединений, равно как и данные паспортной таблички. В Декларации о соответствии Изделия нормам ЕС перечисляются соответствующие директивы и нормы.

2 Общие сведения

В данной главе приводится общая информация к Инструкции по эксплуатации по Изделию.

2.1 Ответственность и гарантия

Все данные и указания по пользованию и регламентному обслуживанию изделий приводятся нами добросовестно на основании нашего опыта и знаний.

Гарантия компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** не распространяется на изнашиваемые части.

Для замены частей следует использовать только разрешённые компанией **GEA Renzmann & Grünewald** части или запчасти. При несоблюдении этого требования всяческая гарантия или ответственность отпадает.

Конструкция изделий соответствует той, что приведена в нашем подтверждении на получение заказа. Если в дальнейшем, в ходе исполнения заказа были необходимы конструктивные изменения или дополнения, то они были со взаимного согласия оформлены в письменном виде протоколом.

Законодательные предписания или производственные предписания Предпринимателя учтены согласно договору в той мере, в какой они не противоречили иным аспектам, связанным с конкретным Изделием.

В случае любых правовых притязаний, могущих возникнуть из настоящих договорных отношений, компания **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** несёт ответственность исключительно в пределах предусмотренных Основным договором гарантийных обязательств.

Оригинальная версия настоящей Общей инструкции по эксплуатации составлена на немецком языке и проверена компанией **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** по существу. Перевод на язык соответствующей страны или договора выполнен одним из признанных переводческих бюро.

Всяческая ответственность компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** отпадает в случаях:

- неправильного применения Изделия, применения его ненадлежащим образом, неправильной транспортировки и складирования
- несанкционированных изменений Изделия
- неправильного проведения чистки равно как и несоблюдении предписаний по техническому обслуживанию и проведению контролей

Исключение ответственности по суду наступает автоматически в случае возможности доказать наличие ошибки при эксплуатации или применении Изделия.

Изменения и/или модификации Изделий в определённых случаях допустимы. В этих случаях необходимо предварительно заручиться письменным согласием компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH.**

Рекомендуется проверить груз тотчас же по прибытии на предмет комплектности и возможных транспортных повреждений. Это можно осуществить с помощью приложенной транспортной накладной и сопроводительной документации.

Рекламации как правило принимаются только, если они заявлены транспортному предприятию или компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** в день прибытия Изделия.

Далее, соблюдать относящиеся к случаю законодательные нормы, касающиеся охраны окружающей

среды, или исполнять обязанности по утилизации (упаковка, смена масла, моющие средства и т.д.) надлежит Предпринимателю, использующему Изделие.

Складирование должно осуществляться в сухом и хорошо проветриваемом месте. Растворители, масла и краски нельзя хранить в этом же помещении.

За всяческие ущербы, возникающие вследствие неправильного складирования, например, ущербы от коррозии, компания **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** не перенимает никакой ответственности.

2.2 Хранение и полнота

Настоящая Инструкция по эксплуатации является составной частью Изделия и должна храниться в доступном в любое время для чтения виде кругом лиц, занятых на работах с Изделием!
Нельзя даже временно удалять главы из настоящей Инструкции по эксплуатации. Отсуствующая Инструкция по эксплуатации или отсуствующие страницы - особенно, глава „Указания по безопасности" - должны при утере безотлагательно заменяться. (см. П. 2.3)
Инструкция по эксплуатации должна в продолжение всего периода эксплуатации Изделия быть под рукой у Предпринимателя, эксплуатирующего изделие. Держите один экземпляр настоящей Инструкции по эксплуатации поблизости от Изделия!

Наши Инструкции по эксплуатации регулярно актуализируются. Вашими предложениями по улучшению Инструкции Вы поможете созданию более удобной для пользователя Инструкции по эксплуатации.

Если у Вас имеются предложения по улучшению, пожалуйста, сообщите нам об этом.

Мы просим Вас указывать нам незамедлительно, письменно об ошибках и неясностях в настоящей Инструкции по эксплуатации.

2.3 Дозаказ Инструкции по эксплуатации

Дальнейшие экземпляры настоящей Инструкции по эксплуатации или отсутствующие страницы могут быть дозаказаны по нижеприведённому адресу.
Пожалуйста учтите, что дозаказ является платной услугой.

GEA Renzmann & Grünewald GmbH
Industriestrasse 6 Телефон: + 49 (0)6751-9303-222
55569 Monzingen Факс: + 49 (0)6751-9303-100
Germany Интернет: www.renzmann.com

2.4 Авторское право

Все авторские права сохраняются. Размножение или передача третьим лицам в какой бы то ни было форме без письменного на то согласия не разрешается.

2.5 Модификация Изделия

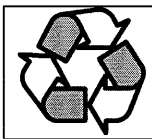
После самовольной модификации Изделия с помощью внешних фирм компания **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** иногда перестаёт считаться изготовителем Изделия. В этих случаях необходимо среди прочего новое проведение процедуры оценки соответствия Изделия нормам ЕС согласно 98/37/EG или 2006/42/EG для всех узлов.

3 Безопасность

В этой главе описываются мероприятия по обеспечению безопасности и защитные приспособления. Для обеспечения безопасного использования Изделия прочтите, пожалуйста, эту главу прежде, чем приступить к работам с Изделием.

3.1 Пиктограммы

Здесь Вы найдёте разъяснения к символам, используемым в настоящей Инструкции по эксплуатации.

	ОПАСНОСТЬ! Этот знак предупреждает о наличии опасности для жизни и здоровья людей. О наличии опасности для жизни предупреждается особо словами „ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ“.
	ОПАСНОСТЬ! Этот знак предупреждает о наличии опасности для жизни и здоровья людей, исходящей от электрического напряжения. О наличии опасности для жизни предупреждается особо словами „ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ“.
	ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ! Этот знак предупреждает о наличии опасности для людей, исходящей от горячих поверхностей.
	ВНИМАНИЕ! Этот знак предупреждает о наличии опасности повреждения агрегата, материала или окружающей среды.
	**УТИЛИЗАЦИЯ!** Этот знак маркирует указания по утилизации узлов или материалов.
	ИНФОРМАЦИЯ Этот знак указывает на важные обстоятельства по существу.

3.2 Общие указания по безопасности

Здесь Вы найдёте указания по безопасности для безопасного обращения с Изделием.

Важное замечание!
Нижеприводимые указания по безопасности следует понимать как дополнение к действующим национальным предписаниям и нормам по предотвращению производственного травматизма. Существующие предписания и законы по предотвращению травматизма должны при всех обстоятельствах соблюдаться.

Дополнительно должны учитываться и соблюдаться также указания по безопасности, содержащиеся в специальных Инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию на каждое конкретное изделие.

ОПАСНОСТЬ!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья:

Возможное повреждение
Тяжёлые или смертельные травмы при транспортировке Изделия.

Пояснение:
Узлы и детали Изделия весят 100 кг и более.
Если эти детали при транспортировке выходят из под контроля, то возможны тяжёлые или смертельные травмы и тяжёлые имущественные ущербы.

Мероприятия во избежание повреждения

- Используйте для транспортировки только пригодное подъёмно-транспортное средство
- Используйте для транспортировки предусмотренные для этого места подъёма (стропильные отверстия и т.д.)
- При транспортировке частей агрегата никогда не находитесь под поднятым грузом
- Транспортировку и крепление грузов должны выполнять только соответствующие специалисты
- Учитывайте данные соответствующих технических чертежей

Возможное повреждение
Повреждение вследствие неправильного монтажа.

Пояснение:
Если на Изделие монтируются (напр., при замене) неисправные или иные, нежели специально оговорённые части, это может привести к выводу его из строя или существенно ухудшить его функции.

Мероприятия во избежание повреждения

- Разрешается монтировать, подсоединять или заменять только те части, которые перечисленны в Инструкции по эксплуатации и в соответствующей документации.
- В случае сомнения необходимо запросить изготовителя.

ОПАСНОСТЬ!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья:

Возможное повреждение
Повреждение вследствие неправильного монтажа.

Пояснение:
Если Изделие монтируется, пускается в эксплуатацию или технически обслуживается иначе, нежели описано, это может привести к выводу его из строя или существенно ухудшить его функции.

Мероприятия во избежание повреждения
Изделие должно:

- монтироваться согласно описанию
- монтироваться и эксплуатироваться без напряжений и перекосов
- пускаться в эксплуатацию согласно описанию
- технически обслуживаться согласно описанию.

Возможное повреждение
Опасность пореза пальцев и рук.

Пояснение:
Изделие и его части при поставке перевязаны металлической лентой.
При удалении меиаллической ленты возникает опасность порезаться.

Мероприятия во избежание повреждения
При обращении с металлической лентой носите противопорезные защитные перчатки.

Возможное повреждение
Травмы вследствие неожиданно включённых насосов и выброса рабочей жидкости (рабочего вещества).

Пояснение:
При работе с Изделием возможны травмы вследствие неожиданно включённых насосов или вентиляторов и выбросов рабочего вещества.

Мероприятия во избежание повреждения
Производите работы над Изделием только тогда, когда оно выключенно.

Возможное повреждение
Недопустимое или преждевременное разрешение на включение изделия.

Пояснение:
При производстве работ по ремонту или техническому обслуживанию Изделия либо при производстве технического обслуживания защитных приспособлений может возникнуть опасность для здоровья и жизни производящего работы персонала.

Мероприятия во избежание повреждения
Не давайте разрешения на пуск в эксплуатацию Изделия без пригодных защитных приспособлений.
Работы закончены только тогда, когда Вы проверите защитные приспособления!

Опасность!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья:

Возможное повреждение
Недопустимое удаление защитных кожухов и сопряжённых частей.

Пояснение:
Снятие кожухов и сопряжённых частей с Изделия может вызвать возникновение опасностей для ремонтно-наладочного персонала.

Мероприятия во избежание повреждения
Изделие нельзя эксплуатировать с удалёнными кожухами или сопряжёнными частями.

ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей от электрического напряжения:

Возможное повреждение
Поражение человека ударом электрического тока.

Пояснение:
Изделия работают с электрическими напряжениями и соответственно высокими силами тока.
Поскольку сила тока, начиная от 44 мА может быть смертельной, соответствующие предохранительные мероприятия необходимы.

Мероприятия во избежание повреждения

- Все электромонтажные работы, работы по уходу и ремонту электросистем должны проводиться исключительно квалифицированными электриками.
- Не прикасайтесь к частям, подводящим напряжение.
- Докладывайте незамедлительно ремонтно-обслуживающему персоналу о повреждении электропроводки или частей.
- Держите все двери, ведущие к электрооборудованию, закрытыми.

ГОРЯЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей, исходящих от горячих поверхностей:

Возможное повреждение
Ожоги горячими поверхностями.

Пояснение:
Трубопроводы Изделия могут пролегать открытыми, а их температура может достигать 70 °C.
Существует риск ожога о горячую поверхность.

Мероприятия во избежание повреждения

- При выполнении всех работ с горячими поверхностями носите теплоизолирующие защитные перчатки.
- Изготовитель трансформаторов должен на центральном месте поместить предостерегающий знак „Горячие поверхности".

ВНИМАНИЕ!

Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать повреждений Изделия, материала или окружающей среды:

Возможное повреждение
Повреждение окружающей среды.

Пояснение:
Если вытекает трансформаторное масло, то не исключены повреждения здоровья или окружающей среды.

Мероприятия во избежание повреждения
Обращайтесь с трансформаторным маслом и утилизируйте его согласно Паспорту безопасности поставщика (Sicherheitsdatenblatt).

Возможное повреждение
Опасность коррозии.

Пояснение:
При попадании влаги в Изделие не исключена опасность его повреждения.

Мероприятия во избежание повреждения

- В масляную сторону (масляный контур) Изделия не должна попадать влага
- При длительном простое Изделие должно быть заполненно маслом или азотом
- Монтируйте открытые изделия незамедлительно
- При дожде работы следует остановить или принять специальные меры
- В случаях перерывов в работе по монтажу следует незамедлительно закрыть все фланцевые соединения фланцевыми заглушками или пластинами

Возможное повреждение
Опасность вытекания трансформаторного масла.

Пояснение:
Из-за протечек или разуплотнений имеется опасность вытекания трансформаторного масла.

Мероприятия во избежание повреждения
Предприниматель должен обеспечить следующее:
- расположить Изделие в пригодной сборной ванне и
- сборную ванну подключить к сборной ёмкости

УТИЛИЗАЦИЯ!
Утилизируйте все части Изделия, упаковку и применённые производственные материалы таким образом, чтобы исключить вредные влияния на здоровье и окружающую среду.

Соблюдайте при утилизации действующие национальные предписания и законы.

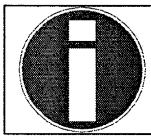
Специальные указания по утилизации Вы получите:
- из документации и из Паспортов (листков) безопасности поставщиков
- у Вашего уполномоченного по вопросам экологической защиты.

3.3 Защитные приспособления

УКАЗАНИЕ

- Перед каждым включением все наличные защитные приспособления должны быть правильно установлены и исправны.
- Защитные приспособления разрешается удалять только специальному персоналу
  - o После полной остановки агрегата и
  - o После того, как установка заблокирована против нечаянного включения (напр., посредством запирания на ключ главного выключателя).
- Не шунтировать защитный выключатель.

Кроме того, Вы должны соблюдать специфические для данного Изделия Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.



При поставках оборудования отдельными узлами защитные приспособления должны устанавливаться Предпринимателем, эксплуатирующим изделие, согласно нормам.

Горячие поверхности, в зависимости от их расположения, должны в достаточной степени защищаться защитными приспособлениями от прикосновения. Равным образом в зоне нахождения горячих поверхностей должен быть вывешен предупреждающий знак (пиктограмма).

3.4 Использование надлежащим образом

Изделия должны использоваться исключительно надлежащим образом.
Использование надлежащим образом описывается в приложении в индивидуальных Инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию на каждое отдельное Изделие.

Использовать Изделия разрешается только в их технически безупречном состоянии, только надлежащим образом, отдавая себе отчёт об имеющихся в распоряжении средствах обеспечения безопасности и грозящих опасностях и при соблюдении Инструкции по эксплуатации!
Предприниматель, эксплуатирующий Изделие, должен обеспечить незамедлительное устранение помех, могущих ослабить безопасность.

Изделие считается применяемым надлежащим образом только, если, помимо прочего, дополнительно выполняются следующие условия:

- Предписания и инструкции по эксплуатации Предпринимателя, эксплуатирующего Изделие, должны соблюдаться
- Предоставляемые Предпринимателем средства индивидуальной защиты должны использоваться (надеваться)
- Инструкция по эксплуатации изготовителя должна соблюдаться
- Обслуживающий персонал должен быть проинструктирован
- Законодательные предписания по предотвращению производственного травматизма должны соблюдаться
- Интервалы между инспекциями и техническим обслуживанием должны соблюдаться

3.5 Неправильное применение

Неправильным применением считается:

- Любое изменение рабочего процесса или графика, несанкционированное ответственным сотрудником
- Эксплуатация Изделия при существенных для безопасной эксплуатации дефектах в нём

3.6 Злоупотребление

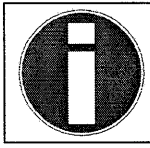
Злоупотреблением считается:

- Эксплуатация с деактивированными, модифицированными или неисправными защитными приспособлениями
- Эксплуатация модифицированного Изделия, если модификации не были оговорены с изготовителем
- Превышение приведённых в документации к заказу предельных значений параметров

4 Описание и функция

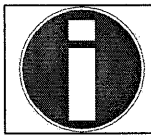
4.1 Общие замечания

На каждом Изделии имеется типовая табличка. Данные типовой таблички и прочие технические данные приведены на приложенном чертеже или в Паспорте безопасности.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

4.2 Кодовое наименование (кодовый ключ) Изделия

Тип Изделия можно определить с помощью определённого кодового ключа. Посредством этого ключа и данных о применяемом рабочем веществе Изделие может быть идентифицировано.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

С помощью номера заказа Изделие может быть чётко идентифицировано.

	Заказ №	22300
или	Заказ №	22300-10
или	Заказ №	22300-10-1

Соответствующие детали приведены на типовой табличке.

5 Транспортировка и складирование

5.1 Общие сведения

Сразу же по прибытии груза поставка должна быть проверена на предмет комплектности и возможных транспортных повреждений. Это можно сделать при помощи прилагаемой транспортной накладной и сопроводительных документов.

Если груз упакован, то проверьте, в частности, упаковку на предмет повреждения.
Пометьте повреждения в документах на груз.
При таких пометках в документах на груз, как например „не проверено", „без проверки", „условно" или „с оговоркой" груз считается принятым без дефектов.

Рекламации рассматриваются только в том случае, если они заявляются транспортному предприятию или компании **GEA Renzmann & Grünewald GmbH** в день поступления груза.

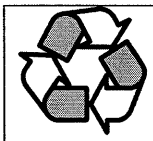
5.2 Транспортировка

Транспортировка может производиться обычными транспортными средствами при соблюдении обычных мер предосторожности.

	ОПАСНОСТЬ! Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья: **Возможное повреждение** Тяжёлые или смертельные травмы при транспортировке Изделия. **Пояснение:** Узлы и детали Изделия весят 100 кг и более.

	Если эти детали при транспортировке выходят из под контроля, то возможны тяжёлые или смертельные травмы и тяжёлые имущественные ущербы. **Мероприятия во избежание повреждения** • Используйте для транспортировки только пригодное подъёмно-транспортное средство • Используйте для транспортировки предусмотренные для этого места подъёма (стропильные отверстия и т.д.) • При транспортировке частей агрегата никогда не находитесь под поднятым грузом • Транспортировку и крепление грузов должны выполнять только соответствующие специалисты • Учитывайте данные соответствующих технических чертежей

5.3 Распаковка

	**Утилизация!** Утилизируйте упаковку и изоляционные материалы таким образом, чтобы исключить ущерб здоровью и окружающей среде. Соблюдайте при утилизации действующие национальные предписания и законы. Специальные указания по утилизации Вы получите: • из документации и из Паспортов (листков) безопасности поставщиков • у Вашего уполномоченного по вопросам экологической защиты

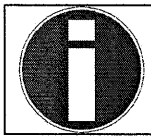
Образовывающийся иногда конденсат необходимо удалить. Состояние по поставке необходимо проверить.

5.4 Удалить консервирующее средство

Удаление консерванта необходимо только в случаях, когда продукт хранился на складе или был упакован для морской перевозки.

5.5 Место хранения, длительность хранения, защитные мероприятия

- При предстоящем складировании сроком более 14 дней, транспортировке морским путём и т.д. необходимо оговорить это заранее с компанией **GEA Renzmann & Grünewald GmbH.** Изделия должны в этом случае особо (для морской перевозки) защищаться и упаковываться.
- Изделия должны защищаться от повреждений, вызываемых влагой. Одеть в плёнку и сверху натянуть брезентовый тент. При длительном хранении упаковывать под вакуумом.
- Складирование должно производиться в сухом, хорошо проветриваемом месте.
- При длительном складировании оцинкованых Изделий защищать их от воды, - если она не содержит или содержит мало минеральных веществ, либо при недостаточном притоке воздуха и тем самым при недостаточном наличии CO_2 (в противном случае образуется „белая ржавчина“ на поверхности).
- Если Изделие после периода эксплуатации снова подлежит хранению, или если оно не должно пускаться в эксплуатацию после монтажа, его необходимо опустошить и „сторону масла“ (масляный контур) заполнить азотом.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

6 Монтаж

Здесь Вы узнаете, на что Вы должны обратить внимание при производстве монтажа.

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td>ОПАСНОСТЬ!
Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья:

Возможное повреждение
Повреждение вследствие неправильного монтажа.

Пояснение:
Если Изделие монтируется, пускается в эксплуатацию или технически обслуживается иначе, нежели описано, это может привести к выводу его из строя или существенно ухудшить его функции.

Мероприятия во избежание повреждения
Изделие должно
• монтироваться согласно описанию
• монтироваться и эксплуатироваться без напряжений и перекосов
• пускаться в эксплуатацию согласно описанию
• технически обслуживаться согласно описанию.</td></tr>
<tr><td>Возможное повреждение
Повреждение вследствие неправильного монтажа.

Пояснение:
Если на Изделие монтируются (напр., при замене) неисправные или иные, нежели специально оговорённые части, это может привести к выводу его из строя или существенно ухудшить его функции.

Мероприятия во избежание повреждения
• Разрешается монтировать, подсоединять или заменять только те части, которые перечисленны в Инструкции по эксплуатации и в соответствующей документации.
• В случае сомнения необходимо запросить изготовителя.</td></tr>
</table>

6.1 Компоновка Изделия

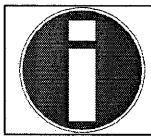
Все соединения указаны на техническом чертеже. Использоваться должны только соединения с соответствующими номинальными диаметрами. На чертеже приведена также монтажная позиция. Если монтажная ситуация по каким-либо причинам должна быть изменена, это необходимо обговорить с компанией **GEA Renzmann & Grünewald GmbH**.

Изделия не должны подвергаться никаким внешним нагрузкам (напр., силам со стороны каналов или штуцеров), если на стадии проектирования это не было специально согласовано и подтверждено.

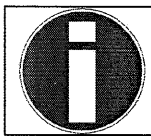
Возможность отвода воздуха и опорожнения должен обеспечить Предприниматель, эксплуатирующий установку.

6.2 Монтировать Изделие

Как правило, масляный контур („масляная сторона“) Изделия заполнена инертным газом (N_2) и, тем самым, защищена от проникновения влаги.
Это заполнение разрешается удалять только незадолго перед производством монтажа.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

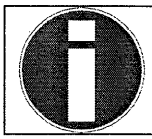
После осуществления монтажа необходимо проверить коррозионную защиту агрегатов на предмет повреждения и освежить согласно спецификации.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

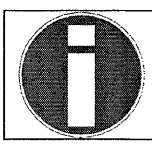
7 Пуск в эксплуатацию

В этой главе описывается, как пускать Изделие в эксплуатацию.

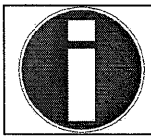
7.1 Заполнение

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

7.2 Пуск в эксплуатацию

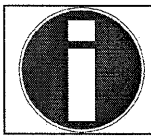
	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

8 Эксплуатация

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

9 Неисправности (сбои) в работе

Для устранения сбоев должен привлекаться только специальный персонал.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!**

10 Техническое обслуживание

10.1 Общее

	ОПАСНОСТЬ! Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья: **Возможное повреждение** Травмы вследствие неожиданно включённых насосов или вентиляторов и выброс рабочей жидкости (рабочего вещества). **Пояснение:** При работе с Изделием возможны травмы вследствие неожиданно включённых насосов или вентиляторов и выбросов рабочего вещества. **Мероприятия во избежание повреждения** Производите работы над Изделием только тогда, когда оно остановлено.
	Возможное повреждение Недопустимое или преждевременное разрешение на включение изделия. **Пояснение:** При производстве работ по ремонту или техническому обслуживанию Изделия либо при производстве технического обслуживания защитных приспособлений может возникнуть опасность для здоровья и жизни производящего работы персонала. **Мероприятия во избежание повреждения** Не давайте разрешения на пуск в эксплуатацию Изделия, если не установлены пригодные защитные приспособления. **Работы закончены только тогда, когда Вы проверите защитные приспособления!**

ОПАСНОСТЬ!
Следуйте неукоснительно следующим указаниям по безопасности, чтобы избежать опасностей для жизни и здоровья:

Возможное повреждение
Повреждение вследствие неправильного монтажа.

Пояснение:
Если на Изделие монтируются (напр., при замене) неисправные или иные, нежели специально оговорённые части, это может привести к выводу его из строя или существенно ухудшить его функции.

Мероприятия во избежание повреждения
- Разрешается монтировать, подсоединять или заменять только те части, которые перечисленны в Инструкции по эксплуатации и в соответствующей документации.
- В случае сомнения необходимо запросить изготовителя.

Работы по техническому обслуживанию и чистке Изделия должны выполняться только квалифицированным персоналом.

10.2 Обзор работ по техническому обслуживанию

Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!

Изделие необходимо регулярно подвергать техническому обслуживанию и чистке.
Интервалы должен установить Предприниматель, эксплуатирующий Изделие, в зависимости от своего опыта, вида технического обслуживания и результатов предыдущих инспекций.

10.3 Чистка

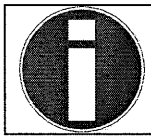
Чистку необходимо производить регулярно, а не лишь тогда, когда загрязнённость Изделия станет заметной по ухудшению свойств Изделия. Изделие необходимо регулярно проверять.

При обращении с агрессивными моющими средствами необходимо соблюдать указания изготовителей (напр., защитные очки, защитные перчатки и т.п.)

УТИЛИЗАЦИЯ!
Утилизируйте моющие средства таким образом, чтобы исключить вредные влияния на здоровье и окружающую среду.

Соблюдайте при утилизации действующие национальные предписания и законы.

Специальные указания по утилизации Вы получите:
- из документации и из Паспортов (листков) безопасности поставщиков
- у Вашего уполномоченного по вопросам экологической защиты.

	**Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении или позвоните в нашу сервисную службу! Мы охотно проинформируем Вас.**

10.4 Регламентные работы (работы по поддержанию работоспособности)

В целях проведения регламентных работ свяжитесь с нашей сервисной службой. Адрес сервисной службы приводится в следующем подпункте.

10.5 Аварийная / сервисная служба

Всякий раз при обращении в сервисную службу указывайте, пожалуйста, номер Изделия и номер серии.

GEA Renzmann & Grünewald GmbH
Industriestrasse 6
55569 Monzingen
Germany

Телефон: + 49 (0)6751-9303-222
Факс: + 49 (0)6751-9303-100
Интернет: www.renzmann.com

11 Вывод из эксплуатации, демонтаж, утилизация

УТИЛИЗАЦИЯ!

Утилизируйте Изделия и применённые материалы таким образом, чтобы исключить вредные влияния на здоровье и окружающую среду.

Соблюдайте при утилизации действующие национальные предписания и законы.

Специальные указания по утилизации Вы получите:
- из документации и из Паспортов (листков) безопасности поставщиков
- у Вашего уполномоченного по вопросам экологической защиты
- из специфических для каждого конкретного Изделия Инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию

11.1 Общее

Для утилизации Изделий необходимо выполнить следующие работы:

- Удалить и уничтожить типовую табличку
- Полностью демонтировать и ликвидировать или утилизировать Изделие

Демонтаж отдельных узлов Изделия должен производиться квалифицирлванным для этих работ персоналом.

11.2 План утилизации

- Со всех компонентов перед демонтажом должно быть сброшено давление
- Масло, смазка и прочие жидкости должны быть утилизированы отдельно согласно действующим местным правилам
- Чистые стальные части должны быть утилизированы как чёрный металлолом
- Окрашенные стальные части должны быть - в зависимости от местных правил - подвергнуты пескоструению и затем утилизированы как металлолом. Загрязнённый песок от пескоструения должен быть утилизирован отдельно.
- Оцинкованные стальные части подлежат утилизации отдельно согласно местным правилам
- Части из нержавеющей стали утилизируются как лом из нержавеющей стали
- Паспортная табличка ёмкости считается нержавеющим ломом, если она выполнена из нержавеющей стали
- Алюминиевые части считаются алюминиевым металлоломом
- Части из пластмасс считаются пластмассовым ломом
- Уплотняющие материалы утилизируются отдельно
- Демонтаж частей, подверженных механическим напряжениям, следует производить с особой осторожностью с тем, чтобы запасённая механическая энергия не вызвала травматических повреждений

12 Технические данные и чертёж

Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!

13 Части замены (запчасти)

Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!

14 Декларация о соответствии Изделия нормам ЕС

Более детальная информация содержится в индивидуальном описании конкретного Изделия в приложении!

Мы работаем для Вас!

Техника трансформаторного масла

Воздушные охладители на трансформаторное масло

Установки воздушного охлаждения трансформаторного масла

Водяные охладители трансформаторного масла

Установки водяного охлаждения трансформаторного масла

Масляные трансформаторные насосы

Сбыт

Г-жа Ина Фальк (Ina Falk)
Тел. +49 (0) 6751/9303-161
e-mail: Ina.Falk@gea.com

Конструкция, исполнение

Д-р Вернер Гётте (Werner Götte)
Тел. +49 (0) 6751/9303-160
e-mail: Werner.Goette@gea.com

Секретариат:

Г-жа Петра Парк (Petra Park)
Тел. +49 (0)2 34/9 43 42-3 71
Факс: +49 (0)2 34/9 43 42-3 79
e-mail: Petra.Park@gea.com

GEA Heat Exchangers
GEA Renzmann & Grünewald GmbH

Industriestr.6, D-55569 Monzingen
Phone +49(0) 6751/9303-0, Fax +49(0)6751/9303-100
Petra.Park@gea.com, www.renzmann.com

Состояние на: 01/ 2011

Специфическая для изделия инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию циркуляционного масляного насоса тип R&G

Настоящая инструкция действительна только вместе с „базовой инструкцией по эксплуатации и техническому обслуживанию“.

К пункту 1 Введение

Защита от радиопомех

Если на фирменной табличке нет данных об уровне радиопомех, то циркуляционный масляный насос соответствует, по меньшей мере, уровню радиопомех N согласно требованиям Общества немецких электротехников 0875 (VDE 0875).

Декларация о соответствии компонентов.

Согласно директиве по машиностроению 2006/42/EG, приложение II B
Другие используемые директивы: 2004/108/EG, 2006/95/EG

К пункту 4 Описание и функция

Тип:
R&G 25/***/65
R&G 50/***/100
R&G 50/***/125
R&G 100/***/125
R&G 100/***L/125 [1)]

Вид циркуляционного масляного насоса

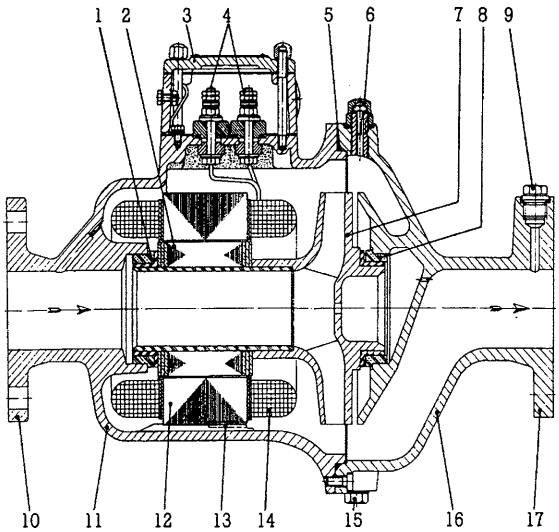


Рис. 1 Циркуляционный масляный насос

*** Диаметр рабочего колеса зависит от проекта
1 L = Исполнение с направляющим колесом

Поз.	Обозначение
1	Подшипник
2	Комплект ротора
3	Клеммная коробка
4	Клеммы
5	Кольцо круглого сечения
6	Удаление воздуха (в соответствии с конструкцией)

Поз.	Обозначение
7	Рабочее колесо
8	Подшипник
9	Подключение манометра (оптимально)
10	Всасывающий патрубок
11	Корпус
12	Пакет статора

Поз.	Обозначение
13	Зажимные втулки
14	Обмотка
15	Опорожнение (оптимально)
16	Спиральный корпус (аксиальный)
17	Нагнетательный патрубок

Клеммные коробки можно поворачивать на 90°. Кабельное соединение M25x1,5

Циркуляционные масляные насосы служат для циркуляции масла в трансформаторах и для перекачивания аналогичных жидкостей, которые имеют изолирующее, смазывающее действие, не агрессивны и не содержат компонентов, которые могут способствовать изнашиванию деталей.
Максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости составляет 115 °C.

Данные об электрических характеристиках, производительности насоса и высоте подачи можно найти на фирменной табличке.

Механическая конструкция
Циркуляционные масляные насосы состоят из 3 основных частей: корпуса насоса с двигателем, аксиального спирального корпуса и полого вала с рабочим колесом.
Из-за исполнения полого вала насос имеет бесшумные подшипники скольжения увеличенного размера, не требующие технического обслуживания. Масло проходит через полый вал аксиально рабочему колесу. Рост давления происходит в аксиальном спиральном корпусе.
При таком исполнение насос и двигатель объединены в единый закрытый, полностью герметичный снаружи, агрегат.

К пункту 5 Транспортировка и хранение

Опасность!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать опасности для жизни и здоровья:

Возможная угроза
Тяжелые или смертельные травмы при транспортировке изделия.

Пояснения:
Циркуляционный масляный насос весит более 30 кг.
Если циркуляционный масляный насос выйдет из-под контроля во время транспортировки, то возможно нанесение тяжелейших или смертельных травм и большого материального ущерба.

Меры по предотвращению
- Для транспортировки использовать всегда соответствующие подъемные устройства.
- Никогда не стоять под висящим грузом при транспортировке частей установки.
- Транспортировку и зачаливание грузов должны производить только специалисты.

Опасность!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать опасности для жизни и здоровья:

Возможная угроза
Опасность получения порезов пальцев и рук.

Пояснение:
Циркуляционный масляный насос зафиксирован при поставке металлическими полосами.
При удалении металлических полос возникает опасность получения порезов.

Меры по предотвращению
Носить при обращении с металлическими пластинами устойчивые к порезам защитные перчатки.

При поставке циркуляционного масляного насоса всасывающий и нагнетательный патрубки плотно закрыты при помощи прикрученных крышек. Крышки необходимо удалить только при монтаже.
Если циркуляционный масляный насос в ближайшее время не будет вводиться в эксплуатацию, то его необходимо хранить в сухом, вибростойком помещении. Далее при более длительном хранении рекомендуется заполнение азотом с небольшим избыточным давлением (примерно 0,45 бар), без заполнения изоляционной жидкостью.

К пункту 6 Монтаж

Опасность для жизни!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать угрозы от электрического напряжения:

Возможная угроза
Угроза от удара током.

Пояснение:
Циркуляционный масляный насос работает при электрическом напряжении с соответствующей высокой силой тока.
Так как сила тока от 44 мА может быть смертельной, то необходимы соответствующие меры предосторожности.

Меры по предотвращению

- Все электромонтажные работы, работы по электрическому техническому обслуживанию и ремонту разрешается проводить только обученным специалистам-электрикам.
- Не касаться деталей, находящихся под напряжением.
- Немедленно сообщать о неисправных кабелях или частях обслуживающему персоналу.
- Держать клеммные коробки к электрическому оборудованию закрытыми.

ВНИМАНИЕ!

Возможное повреждение
Опасность коррозии

Пояснение:
Необходимо по возможности свести к минимуму повреждения при любых работах на и с продуктом.

Мероприятия во избежание повреждения
Проверка и устранение недостатков коррозионной защиты

После подключения к трансформатору, монтажных работ и любых работ по обслуживанию изделия обязательно проверяйте его кожух на предмет повреждений. Для минимизации рисков, связанных с коррозией, нужно особенно тщательно проверять, не повреждены ли места соединений. При необходимости повторная антикоррозионная защита должна сразу же обеспечиваться квалифицированным персоналом.

При возникновении сомнений незамедлительно консультируйтесь с производителем.

6.3 Монтаж циркуляционного масляного насоса

ВНИМАНИЕ!
Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать угрозы для изделий, материала или окружающей среды:

Возможные угрозы
Опасность от недопустимой подачи нагрузки.

Пояснение:
Неправильный монтаж может привести к повреждениям, деформации, образованию трещин на циркуляционном масляном насосе.

Меры по предотвращению
Избегать применения силы, из-за чего могут быть перекошены детали циркуляционного масляного насоса.

Монтаж в трубопровод

Всасывающий и нагнетательный патрубок имеют подогнанные или приспособленные соединительные фланцы для монтажа в трубопровод. Циркуляционные масляные насосы могут устанавливаться горизонтально или вертикально (подача вверх или вниз) как часть трубы с фланцевыми уплотнениями.
Отлитые в продольном направлении на корпусе двигателя стрелки указывают направление потока перекачиваемой жидкости (Смотрите пункт Заполнение перекачиваемой жидкости).
При горизонтальном положении винтовая пробка для удаления воздуха должна всегда находиться сверху.
Циркуляционные масляные насосы могут быть просто вмонтированы в систему трубопровода, которая находится на открытом воздухе.
Перед монтажом циркуляционного масляного насоса необходимо почистить трубопроводную систему.
Необходимо **обязательно избегать** применения силы, из-за которого части циркуляционного масляного насоса могут быть перекошены.
На циркуляционный масляный насос не должны воздействовать внешние силы (например, нагрузки трубопровода или патрубков), если они не были оговорены и подтверждены на стадии проектирования.
При установленных компенсаторах или при слишком длинных расстояниях между опорами требуется крепление насоса на опорах. Для этого на корпусе насоса находятся 4 резьбовых выступа M12 (только при специальном заказе).
Монтировать циркуляционный масляный насос таким образом, чтобы трубопровод в области всасывания насоса не имел встроенных элементов (вентили, клапаны), которые могут препятствовать потоку.
Обратите внимание на то, что насос должен быть установлен таким образом, чтобы детали не вдавались во внутренне пространство нагнетательного и всасывающего патрубков.

Электрическое подключение

1. Сравнить напряжение сети с данными на фирменной табличке.
   Размеры подсоединяемых кабелей должны соответствовать номинальной силе тока.
2. Подсоединять циркуляционный масляный насос согласно имеющейся табличке с указаниями на клеммной коробке.
3. С учетом монтажного положения циркуляционных масляных насосов, корпус клемм и вместе с ним кабельную проводку можно поворачивать на 90°.
   Положение клеммной коробки винтовой пробке для удаления воздуха на всасывающем патрубке можно изменить при помощи поворота корпуса двигателя на 90°.

4. Все уплотнительные поверхности клеммной коробки обработаны и смазаны на заводе. Следить при монтаже клеммной коробки за надлежащим качеством всех уплотнительных поверхностей, чтобы был сохранен класс защиты.

Проверка изоляции

После длительного хранения в очень влажных условиях необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки относительно массы.
Если сопротивление меньше 1 MΩ (согласно DIN VDE 0701-1:200-09), то необходимо технически правильно высушить обмотку, прежде чем заполнить зону двигателя и зону потока перекачиваемой жидкостью.

К пункту 7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Заполнение перекачиваемой жидкости

1. Полностью заполнить перед вводом в эксплуатацию циркуляционного масляного насоса систему трубопровода перекачиваемой жидкостью.
2. Удалить воздух из циркуляционного масляного насоса:
   2.1 Выкрутите винтовую пробку для удаления воздуха настолько, чтобы можно было удалить воздух из внутренней зоны циркуляционного масляного насоса.
   2.2 Когда весь воздух из зоны двигателя и потока будет удален, необходимо зажать винтовую пробку.

Количество и положение точек удаления воздуха зависит от конструкции насоса.

7.2 Ввод в эксплуатацию

Включение
При включении необходимо проверить направление вращения циркуляционного масляного насоса. Эту проверку можно осуществить при помощи

- измерительного прибора чередования фаз
- измерения расхода электроэнергии или
- определения шума при работе насоса.

При неправильном направлении вращения насос издает сильный шум в противоположность легкому певучему шуму при правильном направлении вращения.

Если направление вращения неправильное, необходимо перекинуть контактные провода.

К пункту 9 Неисправности

ВНИМАНИЕ!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать угрозы для изделий, материала или окружающей среды:

Возможная угроза
Опасность выхода циркуляционного масляного насоса из строя.

Пояснение:
Возможные неисправности могут вывести из строя работоспособный насос.

Меры по предотвращению
В сомнительных случаях просим постоянно обмениваться информацией с производителем.
При этом просим всегда указывать наш номер заказа.

9.1 Источники неисправностей

Во время ввода в эксплуатацию

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
При визуальной проверке выявлены негерметичные места	• Утечки: o на корпусе o на болтах кабеля o на винтовых соединениях	• Локализовать негерметичные места и проинформировать производителя • Подкрутить болты • Проверить прокладки.
Срабатывает защитный автомат	• Слишком низкое значение настройки • Короткое замыкание / неисправность кабеля	• Настроить защитный автомат на большее значение • Проверить питание
Масло не перекачивается	• Сработал защитный автомат • Неправильное чередование фаз (направление вращения) • В системе закрыт запорный орган • Проверить индикатор масла и объемный поток масла	• Настроить на большее значение защитный выключатель • Поменять чередование фаз • Проверить все запорные органы • Проверить работу индикатора.
Ненормальные рабочие шумы.	• Неправильное чередование фаз (направление вращения) • Не полностью удален воздух из системы • В системе закрыт запорный орган.	• Поменять чередование фаз • Удалить из системы воздух и газ • Проверить все запорные органы.
Насос вибрирует и качается.	• Недостаточно закреплены трубопроводы или компоненты системы (закрепление на опорах)	• Изменить/усилить крепление на опорах.

Во время работы

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Срабатывает защитный автомат.	• Слишком низкое значение настройки, зависит от температуры и объема • Короткое замыкание / неисправность кабеля	• Проверить и настроить защитный автомат на большее значение • Проверить питание
Масло не перекачивается	• Сработал защитный автомат • Проверить индикатор масла и объемный поток масла	• Проверить питание • Проверить работу индикатора
Ненормальные рабочие шумы.	• Попали инородные предметы • Неисправность подшипников	• Выключить насос, заменить и проинформировать производителя

К пункту 10 Техническое обслуживание

10.4 Работы по поддержанию в исправном состоянии

Опасность!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать опасности для жизни и здоровья:

Возможная угроза
Угроза от неправильного монтажа запасных частей.

Пояснение:
Если на изделие будут установлены или будут заменены неисправные или неясно описанные детали, то изделие может выйти из строя или оно может быть основательно повреждено.

Меры по предотвращению
- Разрешено устанавливать, монтировать или заменять только детали, напечатанные в инструкции по эксплуатации и в соответствующей документации.
- В случаях сомнений просим запросить информацию у производителя.

Опасность для жизни!

Обязательно соблюдайте следующие указания по технике безопасности, чтобы избежать угроз от электрического напряжения:

Возможная угроза
Угроза поражения электрическим током.

Пояснение:
Изделия работают при электрическом напряжении с соответствующей высокой силой тока.
Так как сила тока от 44 мА может быть смертельной, то необходимы соответствующие меры предосторожности.

Меры по предотвращению
- Все электромонтажные работы, работы по электрическому техническому обслуживанию и ремонту разрешается выполнять только обученным специалистам-электрикам.
- Не касаться деталей, находящихся под напряжением.
- Немедленно сообщать о неисправных линиях или частях обслуживающему персоналу.
- Держать все входные двери к электрическому оборудованию закрытыми.

Разборка, чистка, сборка

Перед началом работы циркуляционных масляных насосов проследить чтобы

- они были выключены и
- защищены от включения.

За исключением правильного удаления воздуха, перед вводом в эксплуатацию циркуляционный масляный насос не требует никакого технического обслуживания.

ВНИМАНИЕ!

Возможное повреждение

Опасность коррозии

Пояснение:

Необходимо по возможности свести к минимуму повреждения при любых работах на и с продуктом.

Мероприятия во избежание повреждения

Проверка и устранение недостатков коррозионной защиты

После подключения к трансформатору, монтажных работ и любых работ по обслуживанию изделия обязательно проверяйте его кожух на предмет повреждений. Для минимизации рисков, связанных с коррозией, нужно особенно тщательно проверять, не повреждены ли места соединений. При необходимости повторная антикоррозионная защита должна сразу же обеспечиваться квалифицированным персоналом.

При возникновении сомнений незамедлительно консультируйтесь с производителем.

К пункту 13. Запасные части

При заказе запасных частей всегда указывайте тип, заводской номер и серийный номер циркуляционного масляного насоса. Информацию можно увидеть на характеристиках на фирменной табличке.

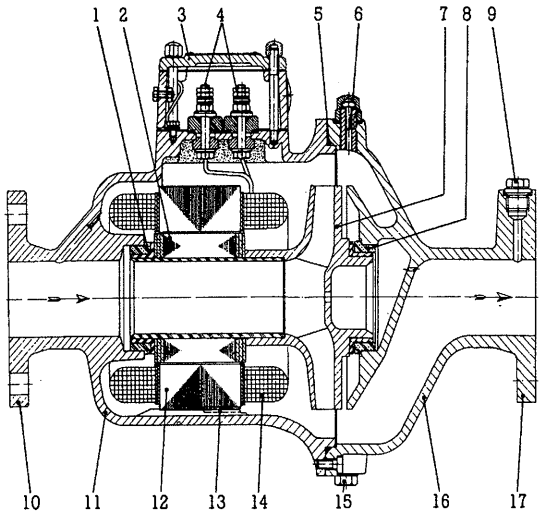


Рисунок 2 циркуляционный масляный насос

Поз.	Обозначение
1	Подшипник
2	Комплект ротора
3	Клеммная коробка
4	Клеммы
5	Кольцо круглого сечения
6	Удаление воздуха (в соответствии с конструкцией)

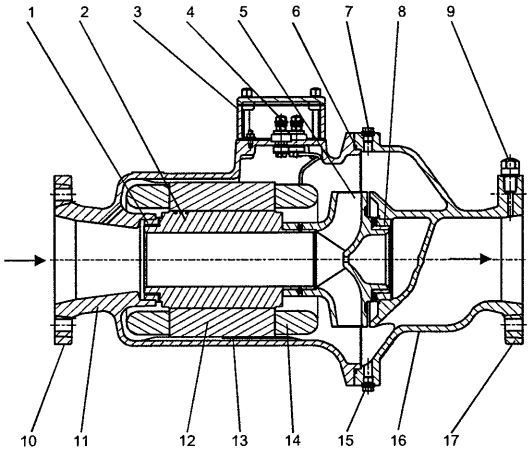
Поз.	Обозначение
7	Рабочее колесо
8	Подшипник
9	Подключение манометра (оптимально)
10	Всасывающий патрубок
11	Корпус
12	Пакет статора

Поз.	Обозначение
13	Зажимные втулки
14	Обмотка
15	Опорожнение (оптимально)
16	Спиральный корпус (аксиальный)
17	Нагнетательный патрубок

Состояние на: ноябрь 2011

ОСЕВОЙ НАСОС

1 Подшипник
2 Якорный пакет
3 Клеммовая коробка
4 Клеммы
5 Рабочее колесо
6 Резиновое кольцо
7 Удаление воздуха (в зависимости от исполнения)
8 Подшипник
9 Подключение манометра (опционально)
10 Всасывающий патрубок
11 Корпус
12 Пакет стальных листов статора
13 Зажимные втулки
14 Обмотка
15 Опорожнение (в зависимости от исполнения)
16 Спиральный корпус (аксиальный)
17 Нагнетательный патрубок

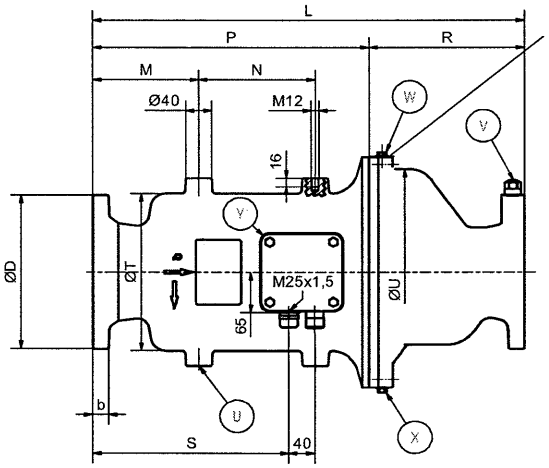


1 Bearing
2 Spider
3 Terminal box
4 Terminals
5 Impeller
6 O-Ring
7 Vent (depending on form)
8 Bearing
9 Pressure gauge (optional)
10 Intake connection
11 Casing
12 Inductor alternator
13 Clamping sleeve
14 Winding
15 Drain (depending on form)
16 Coiled casing (axial)
17 Pressure connection

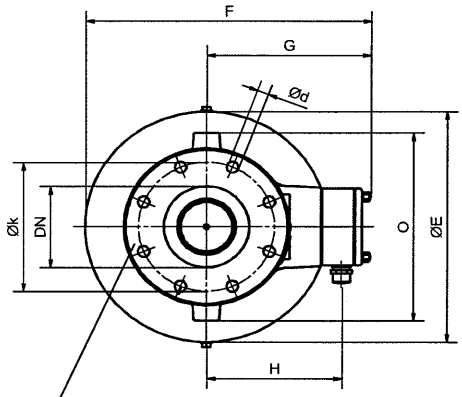
Клеммовая коробка может перемещаться на 90°.
Узел подключения кабеля M25.1,5

The position of the terminal box can be shifted by 90°
Cable connection M25x1,5

Главные размеры / Main Dimensions



n = количество отверстий / Number of holes



z = количество отверстий / Number of holes

u	резьбовой выступ M 12 (опционально) Thread hole M12 in the fixing cam (optional)	w	Удаление воздуха G1/4" согласно DIN 910 Vent G1/4 according to DIN 42558
v	Подключение манометра R 1/2" (опционально) Pressure gauge R1/2" (optional)	x	Опорожнение G1/4" в соответствии с DIN 910 Drain G1/4 according to DIN 42558
y	Подключения клеммной коробки поворотные от 90° до 90° Terminal box can be turned from 90°to 90°		Соединительные фланцы в соответствии с DIN 2501 PN 10 Connectin g flanges according to DIN 2501 PN 10

Тип насоса Type of pump	DN	Ø D	b	Ø k	z	Ø d	L	E	F	G	H	M	N	O	P	R	S	Ø T	U	n	Gewicht [kg]
25/.../65	65	185	20	145	4	18	510	303	363	215	175	140	100	266	311	199	187	215	266	8	60,5
50/.../100	100	220	22	180	8	18	554	323	383	225	185	149	110	266	337	217	213	215	286	12	73
50/.../125	125	250	24	210	8	18	554	323	383	225	185	149	110	266	337	217	213	215	286	12	73
100/.../125	125	250	24	210	8	18	664	375	435	250	210	163	180	306	426	238	302	255	336	12	117
100/...L/125*	125	250	24	210	8	18	664	375	435	250	210	163	180	306	426	238	302	255	315	12	135

* L = Исполнение с направляющим колесом / Design with guide wheel

Данные по заказу насоса

Исполнение
N: Стандартное исполнение
U: С резьбовым отверстием M12 в крепежном кулачке
V: С подключением манометра R1/2"
Z: Со специальным исполнением (после поясняющего текста)

Обработка поверхности
A: Тройное стандартное нанесение краски (RAL 7033)
B: Оцинкованный + двойное нанесение краски (RAL 7033)
C: Без покраски
D: Специальное покрытие (после поясняющего текста)

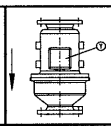
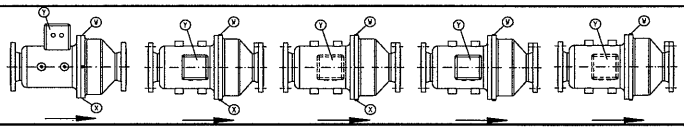
Напряжение питающей сети
2: для 3~Y-400 V, 50 Hz
3: для 3~Y-500 V, 50 Hz
9: для аномального напряжения или частоты

Ordering data for pumps

Design
N: standard design
U: with thread hole M12 in the fixing cam
V: with pressure gauge R1/2"
Z: special design (acc. to text in clear)

Surface treatment
A: triple standard coating (RAL 7033)
B: zincked + double standard coating (RAL 7033)
C: without coat
D: special coat (acc. plaintext)

Connection Voltage
2: for 3~Y-400 V, 50 Hz
3: for 3~Y-500 V, 50 Hz
9: for special voltage or frequency

Конструкция **Structural Forms**							
Расположение при монтаже Mounting position		вертикальное vertical	горизонтальное horizontal				
Резьбовая пробка вентиляционного Vent screw	w	нет without	есть with	есть with	есть with	есть with	есть with
Сливная резьбовая пробка Drain screw	x	нет without	есть with	есть with	есть with	нет without	нет without
Клеммовая коробка Therminal box	y	по выбору by choice	сверху above	справа right	слева left	справа right	слева left
Заказной № на последнем месте Order-no. last figures		0	1	2	3	4	5

Обозначение типа
Order example

25 /	130 /	65	N	B	2	0
Размер Size	Рабочее колесо Ø Impeller dia.	Номинальный внутренний диаметр Nominal flange dia.	Исполнение Design	Поверхность Surface	Напряжение Voltage	Конструкция Form

Важно: диаметр рабочего колеса может быть подобран в соответствии с требуемой производительностью!
Important: the impeller diameter can be limited adjusted acc. to the needed delivery head!

Параметры мотора для 50 Hz / motor data for 50 Hz

Тип Type	Номинальная мощность мотора (кВт)* Rated power of motor (kW)*	Номинальный ток для настройки предохранительного автомата (A)** Rated current for protective motor switch setting (A)**		
		3~Y-230 V	3~Y-400 V	3~Y-500 V
25/.../65	1,5	6,6	3,8	3,1
50/.../100(125)	3,2	13,2	7,6	6,1
100/.../125	5,0	19,8	11,4	9,2
100/...L/125	5,4	21,5	12,4	10,0

Параметры мотора для 60 Hz / motor data for 60 Hz

Тип Type	Номинальная мощность мотора (кВт)* Rated power of motor (kW)*	Номинальный ток для настройки предохранительного автомата (A)** Rated current for protective motor switch setting (A)**		
		3~Y-380 V	3~Y-460 V	3~Y-480 V
25/.../65	1,9	4,8	4,0	3,8
50/.../100(125)	3,8	9,5	7,8	7,5
100/.../125	6,0	16,4	13,6	13,0
100/...L/125	6,5	17,7	14,6	14,0

* в зависимости от температуры масла 70 °C / related to an oil temperature of 70°C
** в зависимости от температуры масла -5 °C / related to an oil temperature of -5°C

8 Устройства защиты и мониторинга

Предостережение:
Перед выполнением каких-либо действий по обслуживанию или монтажу вблизи трансформатора следует убедиться в том, что трансформатор отключен от напряжения. Перед входом на крышку трансформатора заземлить все зажимы трансформатора. Нельзя вести никаких работ на трансформаторе, когда он под напряжением, так как это может вызвать повреждение оборудования, серьезные телесные повреждения или смерть.

8.1 Газовое реле Бухгольца

тип	BF80/10
8.1.1 Инструкция по обслуживанию	01/02/04
8.1.2 Дополнительные устройства для газовых реле	
8.1.3 Газоотборный аппарат. Инструкция по эксплуатации	11/01/04/05

8.2 Клапан сброса давления

тип	LMPRD
8.2.1 Инструкция по эксплуатации	BA 2066

8.3 Отсекающий клапан DAROC

тип	EDS-R80
8.3.1 Информация о продукте	

8.4 Индикаторы температуры температуры масла и обмоток

тип	WTI 35/4/01/15/9 OTI 34/4/05/15/9
8.4.1 Руководство по эксплуатации	IST-103-1-RU

8.5 Датчики температуры

8.5.1 TP-361-PT100-3-100*3000. Спецификация	
8.5.2 TP-580-PT100-150. Спецификация	
8.5.3 TP-952-1. Спецификация	

8.6 Индикаторы уровня масла

тип	LB22XOS
8.6.1 Информация о продукте	

8.7 Указатели течения жидкости

тип	WPC
8.7.1 Информация о продукте	

8.8 Адсорбционный (Термосифонный) фильтр

тип	ВЕИЮ
8.8.1 Информация о продукте	

8.9 Осушители

тип	EC5DA
8.9.1 Информация о продукте	1ZBA 676002-1
8.9.2 Техническая спецификация силикагеля	
8.9.3 Карта безопасности силикагеля	MCS/101/01/MSDS издание 1

8.10 Резиновый сепаратор для расширителя

8.10.1 Установка STP	

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Реле защиты трансформатора

(газовое реле Бухгольца)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пор. №	Тема	Страница
1.	Монтаж	3
1.1.	Установка в трубопровод	3
1.2.	Заполнение газового реле	4
1.3.	Опорожнение газового реле	4
1.4.	Электрическое подключение	4
2.	Функциональное испытание	8
2.1.	Испытание с помощью контрольной кнопки	8
2.1.1.	Однопоплавковое газовое реле	8
2.1.2.	Двухпоплавковое газовое реле	8
2.2.	Испытание с помощью испытательного насоса	9
3.	Изменение уставок контактов	10
4.	Изменение установок подпорного клапана	10
4.1.	Однопоплавковое газовое реле	10
4.2.	Двухпоплавковое газовое реле	11
5.	Техуход	11

1. Монтаж

1.1. Установка в трубопровод (рис. 1)

Газовое реле (2) следует устанавливать в трубопровод (4), ведущий от котла (1) защищаемого аппарата (трансформатора, дроссельной катушки) к расширителю (5).

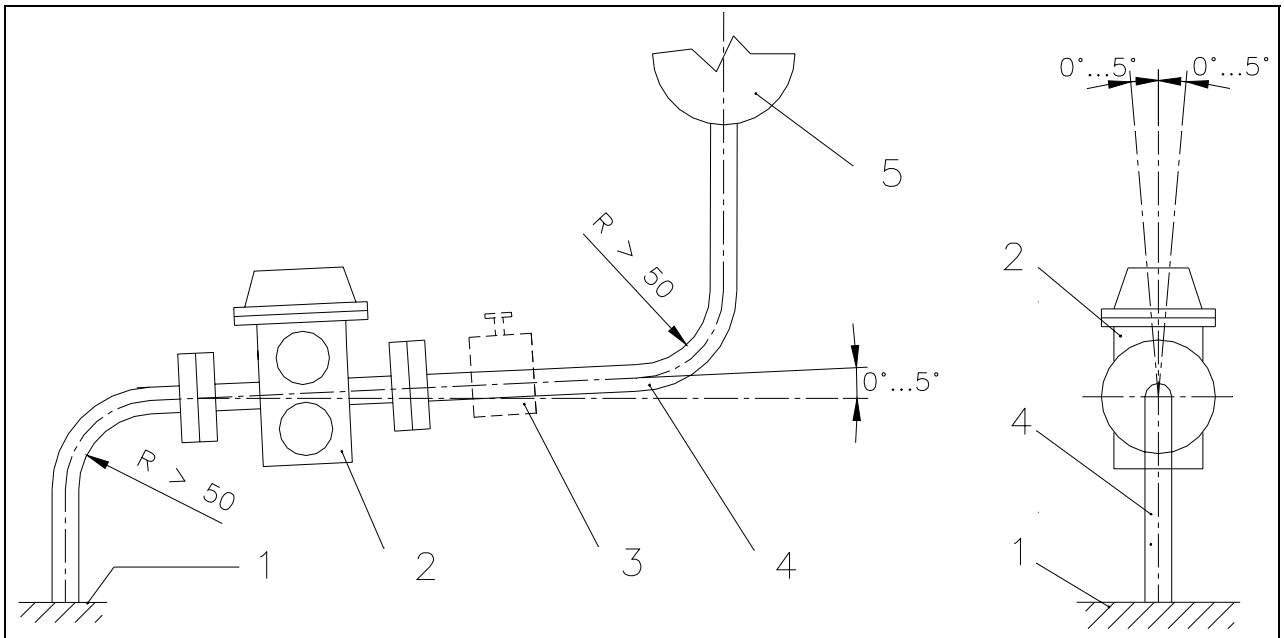


Рис. 1 Установка в трубопровод

При монтаже следите за тем, чтобы

- красная стрелка на крышке устройства показывала на расширитель,
- подъем трубопровода в направлении расширителя был не 0° и не больше 5°,
- наклон газового реле поперечно направлению потока составлял не более 5°относительно вертикали,
- в трубопроводе не было углов и внутренние радиусы колен выполнялись преимущественно со значением R > 50 мм,
- свободная длина трубопровода между газовым реле и ближайшей опорной точкой не превышала следующих значений:

Условный проход трубопровода	DN 25	DN 50	DN 80
расстояние (м)	0,5	0,7	1,0

Если расстояние больше, чем указано выше, то в непосредственной близости от газового реле необходимо установить дополнительную опору.

1.2. Заполнение газового реле (рис. 2)

* Отвинтить малую колпачковую гайку (1) с контрольного клапана (2).
* Открыть контрольный клапан и выпустить воздух из газового реле.
* Контрольный клапан закрыть, как только из него начнет выступать изоляционная жидкость.
* Крепко завинтить малую колпачковую гайку на контрольный клапан.

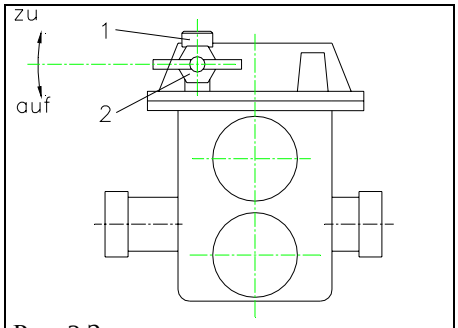


Рис. 2 Заполнение газового реле

1.3. Опорожнение газового реле (рис. 1)

* Закрыть запорный клапан (3) к расширителю (5)

Открыть газовое реле

* Уровень изоляционной жидкости снизить до верхней маркировки смотрового оконца

Демонтировать газовое реле

* Уровень изоляционной жидкости снизить до нижней внутренней стенки смотрового оконца

1.4. Электрическое подключение (рис. 3)

Коробка выводов безопасна для прикосновения и защищена от попадания в нее загрязнений.

Подключение проводов выполнять следующим образом:

* Отвинтить винты (2).
* Поднять колпак (1).
* Через винтовое соединение Pg 16(3) вести провод.
* Провод подключить к маркированному зажимному болту (4).
  (зажимаемое сечение макс. 4 мм²)
* Закрыть колпак.
* Затянуть винты.

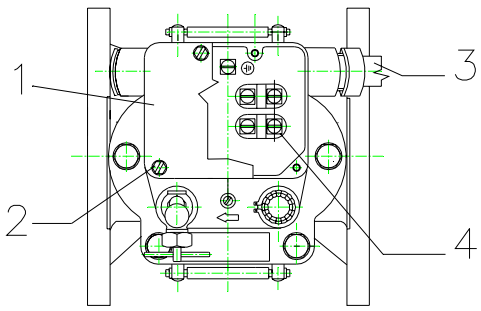
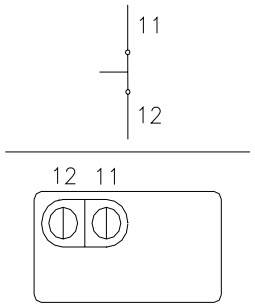
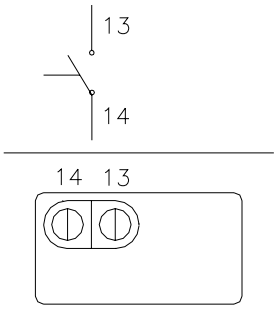
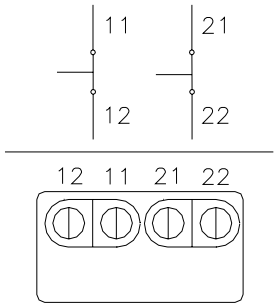
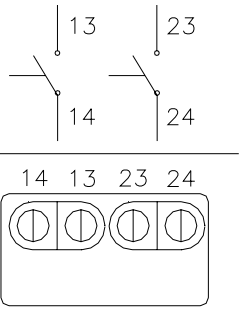


Рис. 3 Электрическое подключение

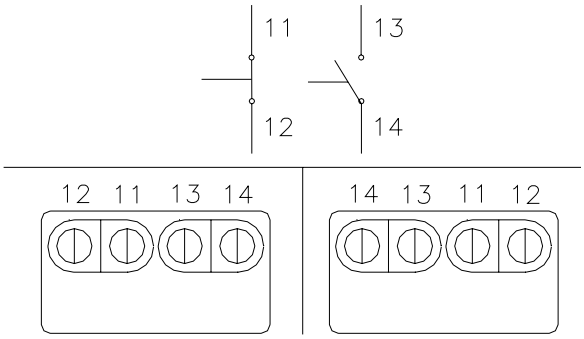
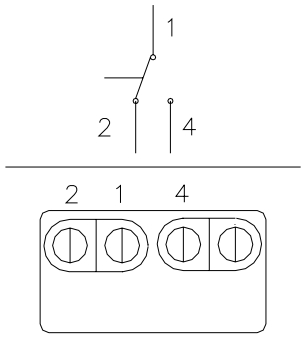
Распределение контактных зажимов в коробке выводов наглядно представлено на нижеследующей схеме.

Однопоплавковое газовое реле

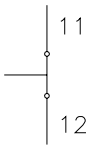
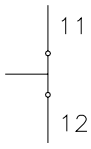
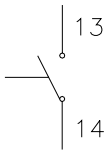
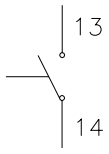
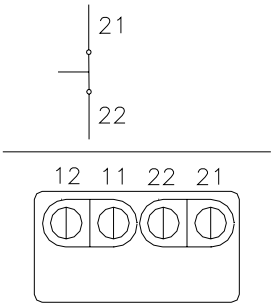
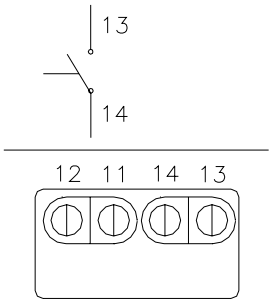
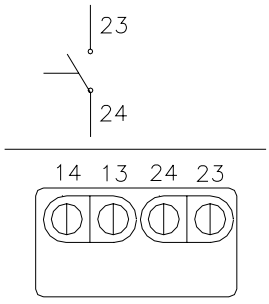
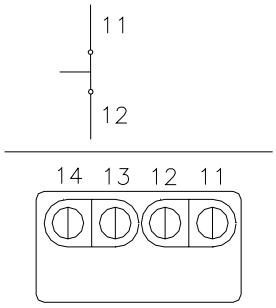
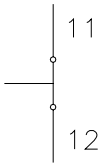
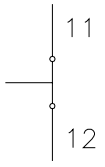
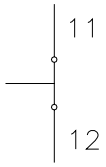
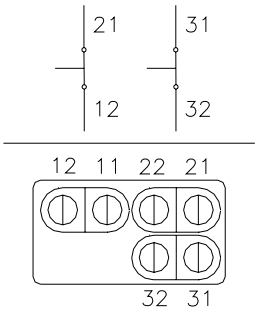
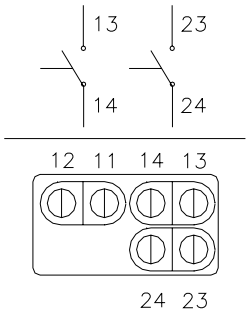
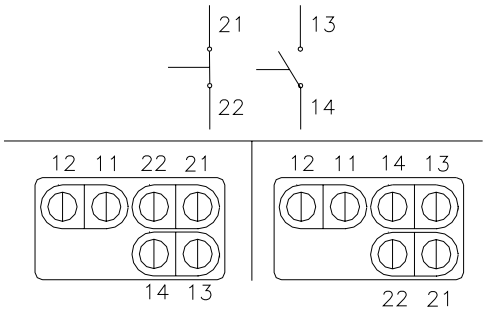
Уставка контактов системы коммутации (выключение):

1 размыкатель	1 замыкатель	2 размыкателя	2 замыкателя
			

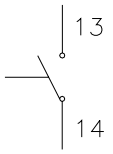
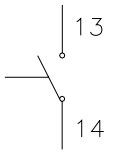
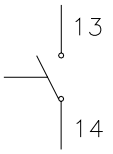
Уставка контактов системы коммутации (выключение):

1 размыкатель и 1 замыкатель	1 переключатель	
		

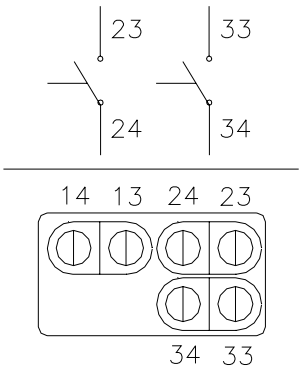
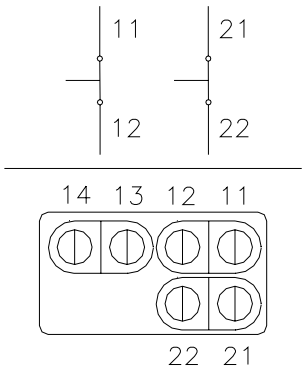
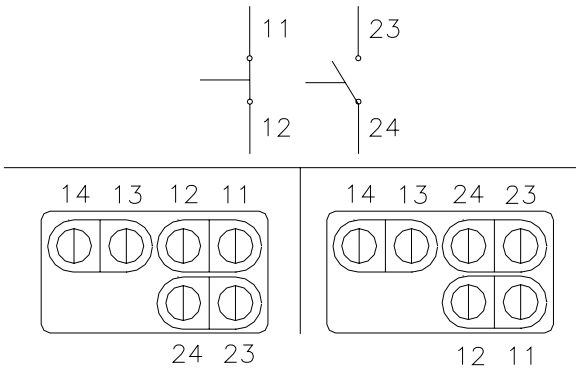
Двухпоплавковое газовое реле

<table>
<tr><td colspan="4">Уставка контактов верхней системы коммутации предупреждение):</td></tr>
<tr><td>1 размыкатель</td><td>1 размыкатель</td><td>1 замыкатель</td><td>1 замыкатель</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Уставка контактов нижней системы коммутации (выключение):</td></tr>
<tr><td>1 размыкатель</td><td>1 замыкатель</td><td>1 замыкатель</td><td>1 размыкатель</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Уставка контактов верхней системы коммутации (предупреждение):</td></tr>
<tr><td>1 размыкатель</td><td>1 размыкатель</td><td colspan="2">1 размыкатель</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Уставка контактов нижней системы коммутации (выключение):</td></tr>
<tr><td>2 размыкатель</td><td>2 замыкатель</td><td colspan="2">1 размыкатель и 1 замыкатель</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
</table>

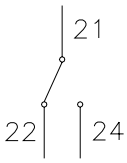
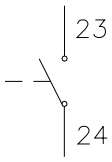
Уставка контактов верхней системы коммутации (предупреждение):

1 замыкатель	1 замыкатель	1 замыкатель
		

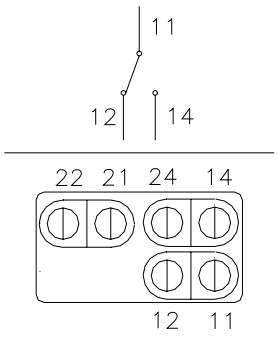
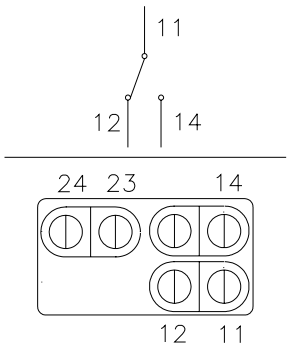
Уставка контактов нижней системы коммутации (выключение):

2 замыкатель	2 размыкатель	1 размыкатель и 1 замыкатель
		

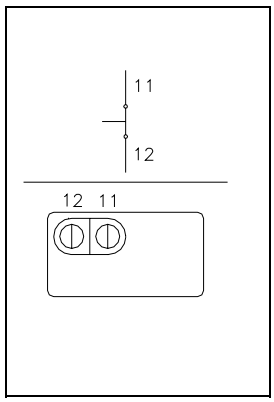
Уставка контактов верхней системы коммутации (предупрждение):

1 переключатель	1 замыкатель
	

Уставка контактов нижней системы коммутации (выключение):

1 переключатель	1 переключатель
	

Разъяснение условных обозначений:
На примере однополавкового реле



--- Условное изображение с маркировкой присоединительных зажимов и показателем

----Распределение контактных зажимов в коробке выводов

Указание:На изображениях представлены системы коммутации в их исходном положении.

Исходным положением считается рабочее состояние газового реле, полностью заполненного изоляционной жидкостью, соответствующее безаварийной работе контролируемого оборудования.

Табличка со схемой подключения и распределением зажимов находится на внутренней стороне колпачок.

Установленная мощность: напряжение AC 12 - 250В
DC 12 - 250В

ток	AC 0,05 - 2A $\cos \varphi \geq 0{,}4$ DC 0,05 - 2A $\tau = L/R \leq 75$мс

2. Функциональное Испытание

2.1. Испытание с помощью контрольной кнопки

2.1.1. Однопоплавковое газовое реле (рис. 4)

* отвинтить большую колпачковую гайку (1)
* из колпачковой гайки вынуть транспортный фиксатор (2)
* контрольную кнопку (3) нажать до достижения ею позиции 1 (упор) и удерживать в этом положении
* получить подтверждение работоспособности с пульта управления
* отпустить контрольную кнопку
* крепко завинтить большую колпачковую гайку без транспортного фиксатора

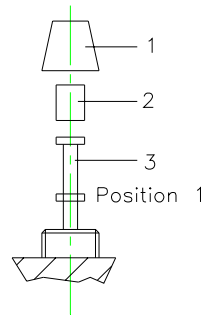


Рис. 4 Обслуживание/испытание

2.1.2. Двухпоплавковое газовое реле (рис. 5)

* отвинтить большую колпачковую гайку (1)
* из колпачковой гайки вынуть транспортный фиксатор (2)
* контрольную кнопку (3) нажать до достижения ею позиции 1 и удерживать в этом положении (контроль верхней системы коммутации)
* получить подтверждение работоспособности с пульта управления
* контрольную кнопку (3) нажать до достижения ею позиции 2 (упор) и отпустить (контроль нижней системы коммутации)
* получить подтверждение работоспособности с пульта управления
* отпустить контрольную кнопку
* крепко завинтить большую колпачковую гайку без транспортного фиксатора

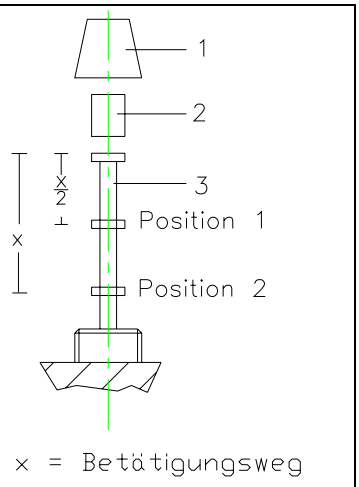


Рис. 5 Обслуживание/контроль

2.2. Испытание с помощью испытательного насоса (рис. 6)

* малую колпачковую гайку (1) отвинтить с испытуемого клапана (2)
* навинтить адаптер (4) соединительного шланга (3) к испытательному насосу на патрубок клапана (5)
* открыть испытуемый клапан
* в газовое реле накачивать воздух до тех пор, когда в результате опускания (верхнего) поплавка произойдет замыкание контакта вакуумного коммутатора с электромагнитным приводом
* получить подтверждение работоспособности с пункта управления
* закрыть испытуемый клапан
* адаптер отвинтить с патрубка клапана
* открыть испытуетмый клапан и выпустить из него воздух
* испытуемый клапан закрыть, когда из него начнет выступать изоляционная жидкость
* крепко завинтить малую колпачковую гайку на испытуемый клапан

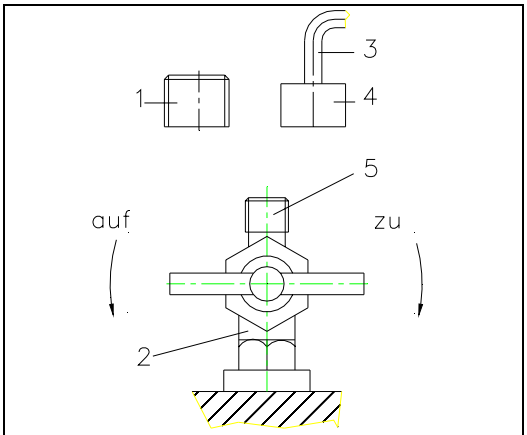


Рис. 6 Испытание с помощью испытательного насоса

3. Изменение уставок контактов (рис. 7)

При отсутствии иных договоренностей системы коммутации устройств поставляются с уставкой на «замыкатель». Уставку контактов «замыкатель» можно изменить позднее на «размыкатель» и наоборот. Системы с электромагнитными вакуумными коммутаторами переключающего контакта имеют постоянную настройку, ее позднейшее изменение невозможно.

Перенастройку выполнять следующим образом:

* опорожнить газовое реле
* отвинтить винты с шестигранными головками M8 на крышке.
* крышку с переключающим устройством вынуть из корпуса.
* отвинтить винт с цилиндрической головкой M3 (1).
* магнитный держатель (2) повернуть до упора в положение, обозначенное буквой „Ö“ (размыкатель) или „S“ (замыкатель).
* затянуть винт с цилиндрической головкой M3.
* крышку с переключающим устройством установить в корпус.

  При этом следить за тем, чтобы
  - красная стрелка на крышке показывала на расширитель,
  - на уплотнении и уплотняющей поверхности не было изолирующей жидкости.
* равномерно затянуть винты с шестигранными головками M8.
* заполнить газовое реле и провести функциональное испытание.

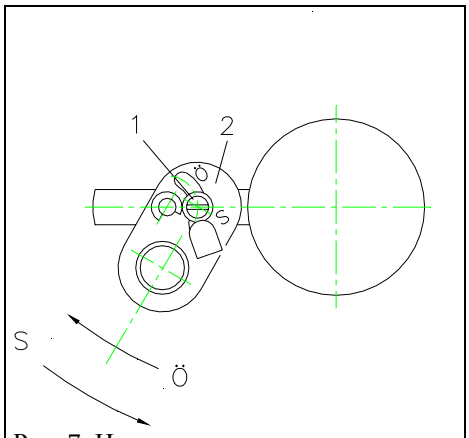


Рис. 7: Изменение уставок контактов

4. Изменение регулировки подпорного клапана (рис. 8, рис. 9)

При отсутствии иных договоренностей газовые реле поставляются с регулировкой потока изоляционной жидкости на 1,0 м/с. Эту настройку можно изменить позднее на 0,65 м/с или 1,5 м/с и наоборот.

Кроме этого на заводе могут быть выполнены и другие установки. Их позднее изменить не возможно.

Перенастройку выполнять следующим образом:

* опорожнить газовое реле.
* отвинтить винты с шестигранными головками M8 на крышке.
* крышку с переключающим устройством вынуть из корпуса.

Однопоплавковое газовое реле (рис. 8)

* ослабить регулировочный винт (2)
* верхнюю часть подпорного клапана (3) передвигать до тех пор, пока его кулачки при достижении желаемого параметра срабатывания не войдут в канавку в нижней части подпорного клапана (1)
* затянуть регулировочный винт

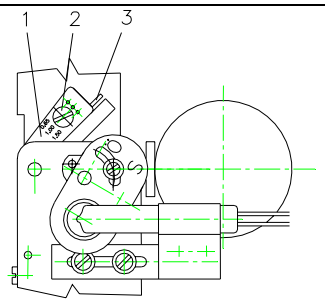


Рис. 8 Регулировка подпорного клапана

Двухпоплавковое газовое реле (рис. 9)

* ослабить регулировочный винт (2)

* Магнитный держатель (1) извлечь из фиксирующей канавки (3) на металлической прокладке (4) и передвигать его, пока в окошке (5) не появится желаемый параметр

* магнитный держатель ввести в канавки

* затянуть регулировочный винт

* крышку с переключающим устройством установить в корпус.

При этом следить за тем, чтобы
- красная стрелка на крышке показывала на расширитель,
- на уплотнении и уплотняющей поверхности не было изолирующей жидкости.

* равномерно затянуть винты с шестигранными головками М8.

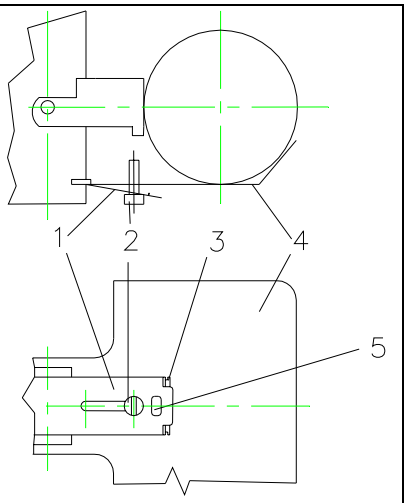


Рис. 9 Регулировка подпорного клапана

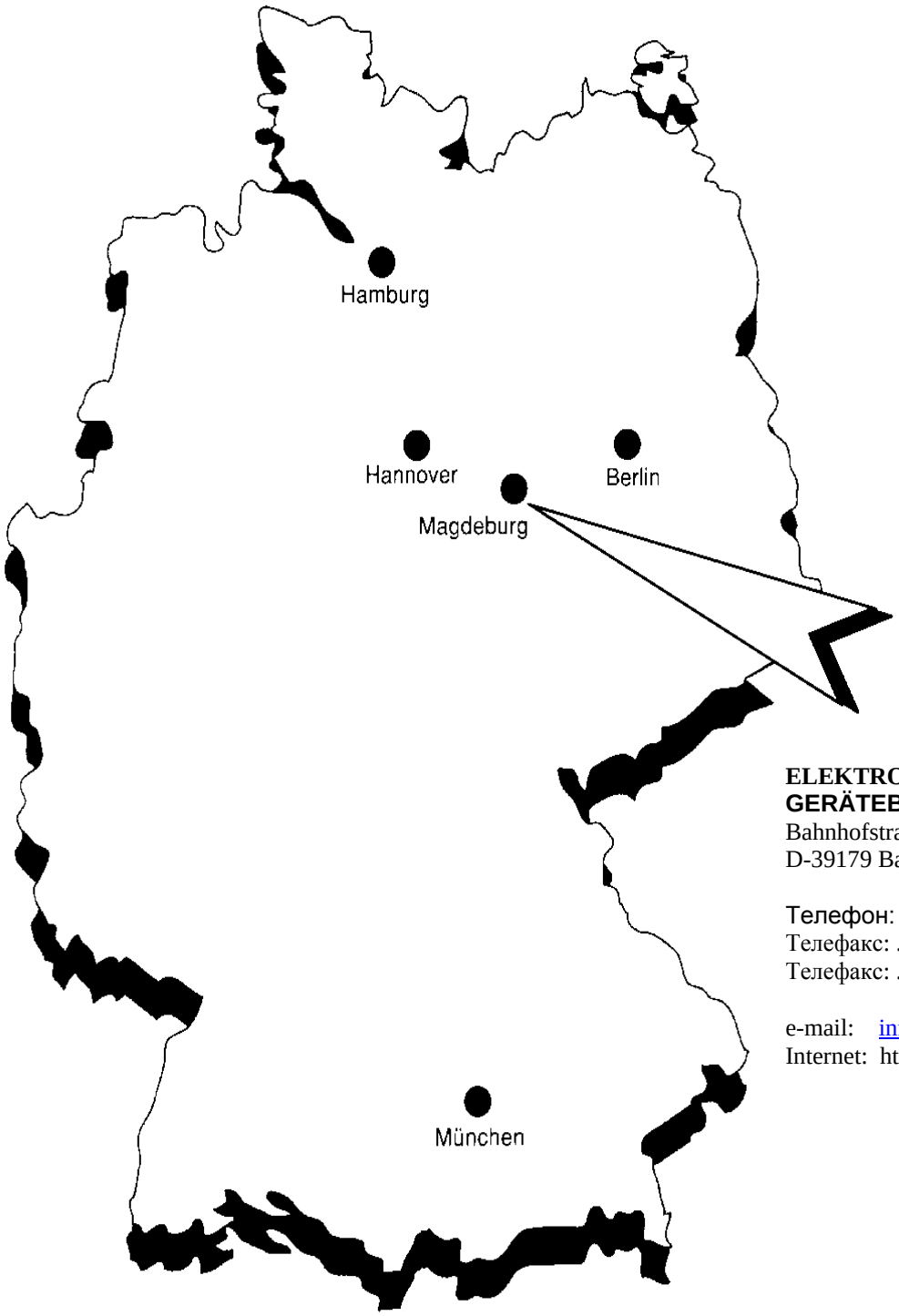
5. Техуход

Газовые реле практически нечувствительны к воздействиям внешних условий. При их эксплуатации поэтому не требуется особого техухода.

При обновлении лако-красочного покрытия следите за тем, чтобы отверстие для стока конденсата и вентиляционное отверстие оставались открытыми. Отверстие для стока конденсата находится справа под фланцевым соединением корпуса и крышкию Вентиляционное отверстие находится на задней стороне откидной крышки.

Осмотр и контроль газовых реле следует проводить в соответствии с требованиями по техуходу пользователя оборудования. При этом выполнять описанные функциональные испытания.

Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH



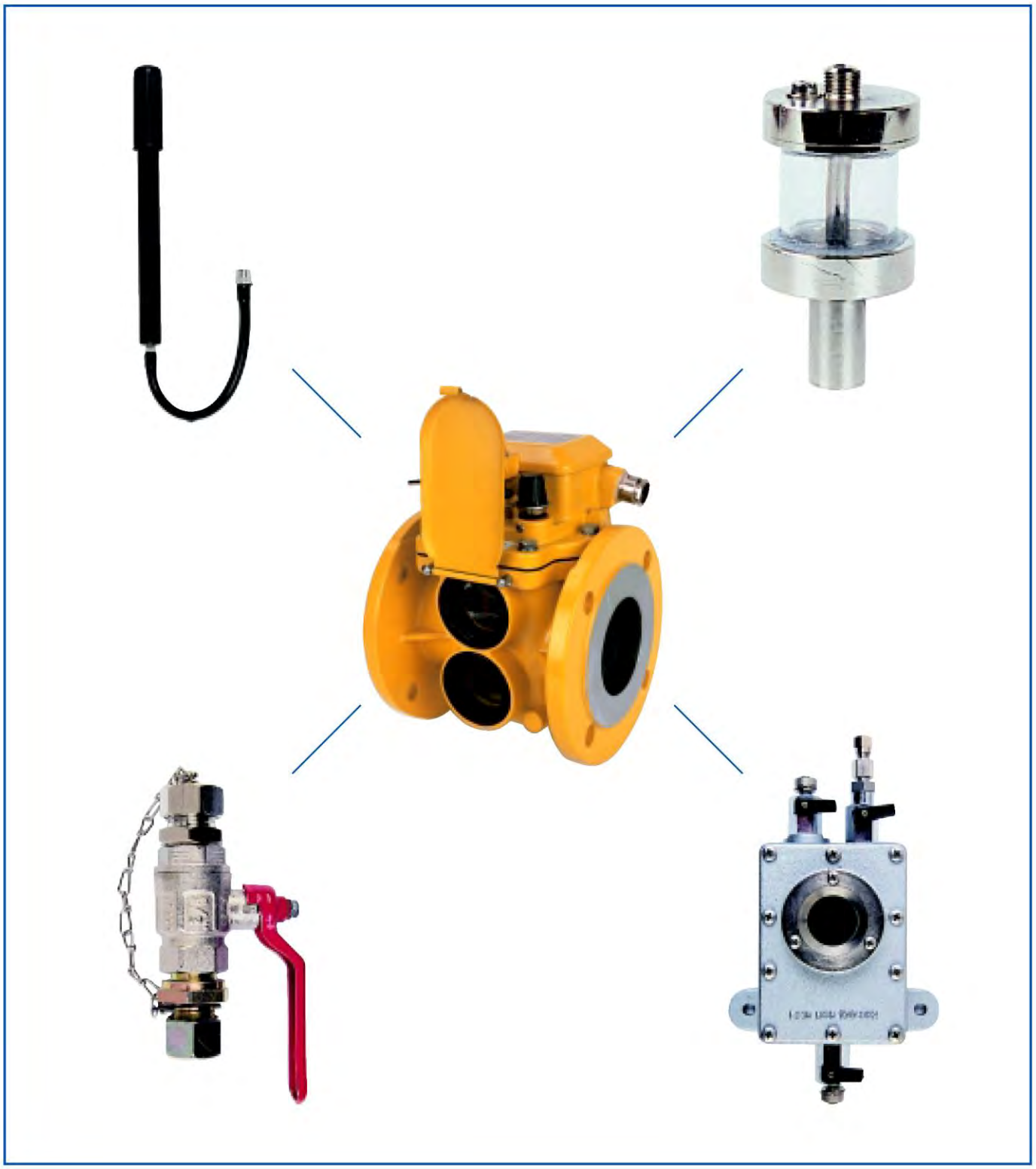
ELEKTROMOTOREN UND GERÄTEBAU BARLEBEN GmbH
Bahnhofstraße 27/28
D-39179 Barleben

Телефон: ..49 39203 79-0
Телефакс: ..49 39203 53 30
Телефакс: ..49 39203 54 50

e-mail: info@emb-online.de
Internet: http://www.emb-online.de

Приведенные в настоящей технической информации значения являются данными, которые могут изменяться в ходе технического усовершенствования.

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH



Дополнительные устройства для газовых реле

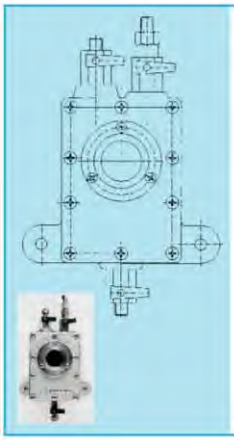
Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH

1. Необходимость и важность комплектующих для газовых реле

Газовые реле обеспечивают контроль трансформаторов с жидкостной изоляцией, с расширительным сосудом или реактором для сбора газа, утечек масла и/или нежелательного потока масла. Процесс сбора масла, который должен контролироваться, может быть обусловлен попаданием атмосферного воздуха в изолирующую жидкость. Такое попадание атмосферного воздуха может быть обусловлено, например, несоответствующей вентиляцией после заполнения изолирующей жидкости, утечками из насосов для охлаждения, а также перенасыщения масла газом после метрологической потери давления. После точной идентификации такого процесса сбора воздуха и устранения причин, трансформатор можно продолжать безопасно эксплуатировать. Ещё одной причиной скопления газов в газовых реле являются неполадки/дефекты трансформатора (газы разложения).

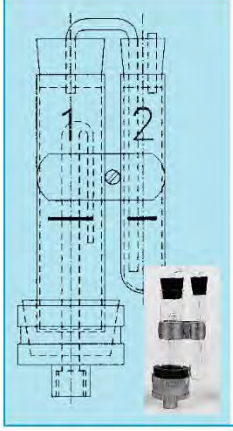
Для того чтобы определить, можно ли продолжать работу трансформатора, прежде всего, нужно установить тип накопленного газа. Комплектующие были разработаны для газовых реле, которые позволяют или облегчают идентификацию опасных газов. В этой брошюре представлены устройства, предлагаемые компанией Elek tromotoren und Gerätebau Barleben GmbH.

2. EMB комплектующие



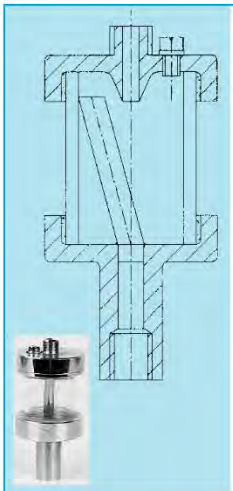
2.1. Газовый пробоотборник

Газовый пробоотборник обеспечивает выведение газов, накопленных в газовых реле. Устройство позволяет проводить отбор проб газа при нормальном рабочем уровне или около трансформатора, таким образом, не требуется осуществлять подъем и отключение трансформатора



2.2. Газоанализатор

Газоанализатор используется для анализа газов накопленных в газовом реле. Химическое положение газов обеспечивает определение типа потенциального дефекта. Испытание, посредством газоанализатора, не заменяет газохроматографический анализ, просто обеспечивает быстроту реакции (воздух или опасный газ).

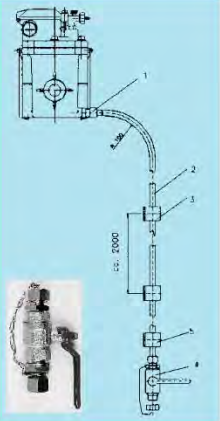


2.3. Механизм блокировки возврата

Механизм блокировки возврата устанавливается между контрольным клапаном газового реле и газоанализатором. Данный механизм предотвращает попадание испытательной жидкости в газовое реле, вследствие наличия вакуума в резервуаре трансформатора. Механизм также предотвращает попадание изолирующей жидкости в испытательную жидкость. Испытательная жидкость или изолирующая жидкость накапливаются в стеклянном цилиндре.

2.4. Насос для гидравлических испытаний

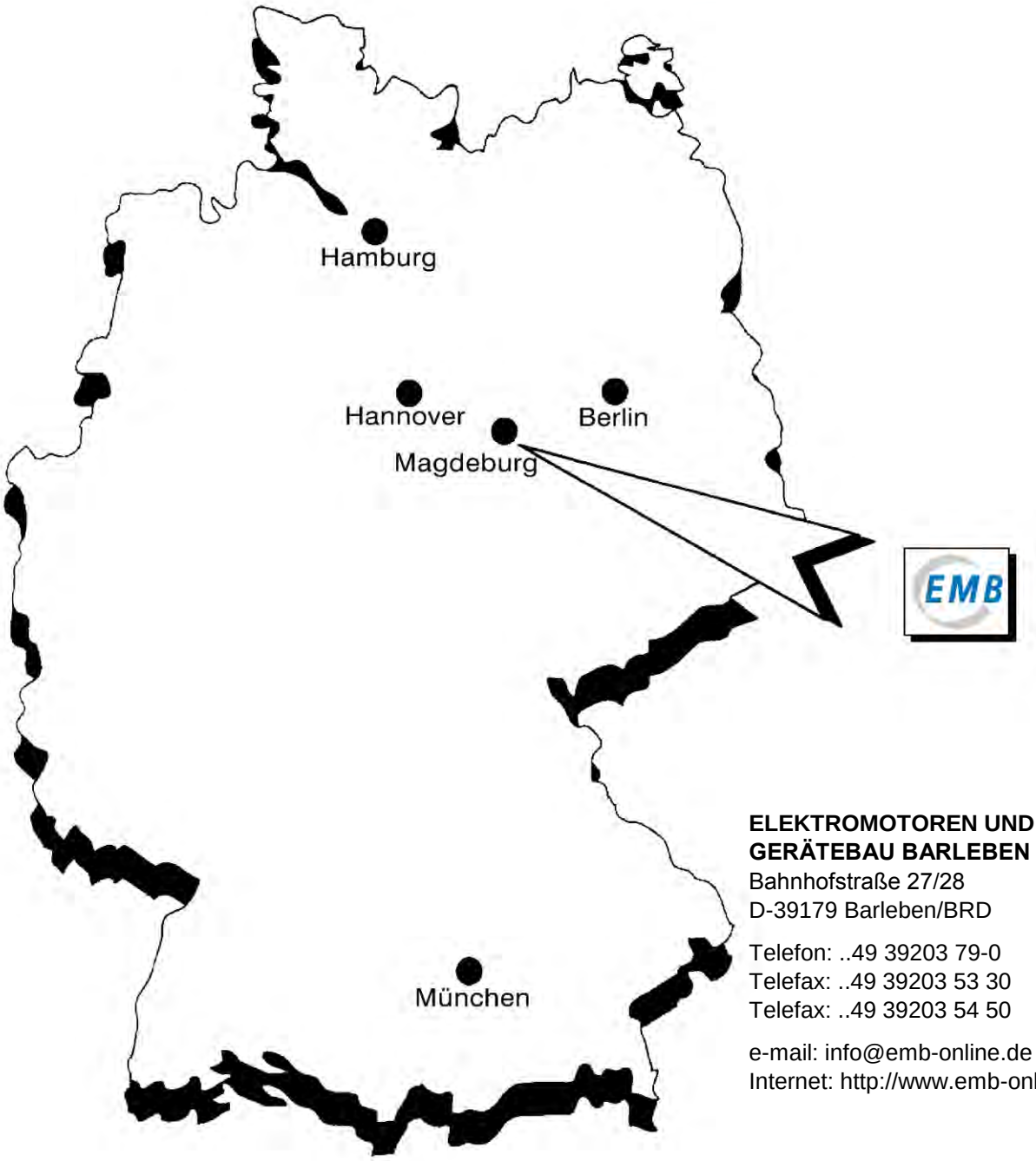
Насос для гидравлических испытаний используется для проверки эффективности верхней системы переключения (предупреждение) газового реле. Переходник насоса для гидравлических испытаний предусмотрен вместе с оборотным клапаном и R 1/8" резьбовым отверстием.



2.5. Маслоотборник

Маслоотборник служит для отбора проб масла из газовых реле при стандартной рабочей высоте. Кроме того, устройство может использоваться для удаления масла из газового реле и, если запорный клапан не предусмотрен между газовым реле и расширительным баком, вдобавок производится спуск последнего.

Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH



ELEKTROMOTOREN UND GERÄTEBAU BARLEBEN GmbH
Bahnhofstraße 27/28
D-39179 Barleben/BRD

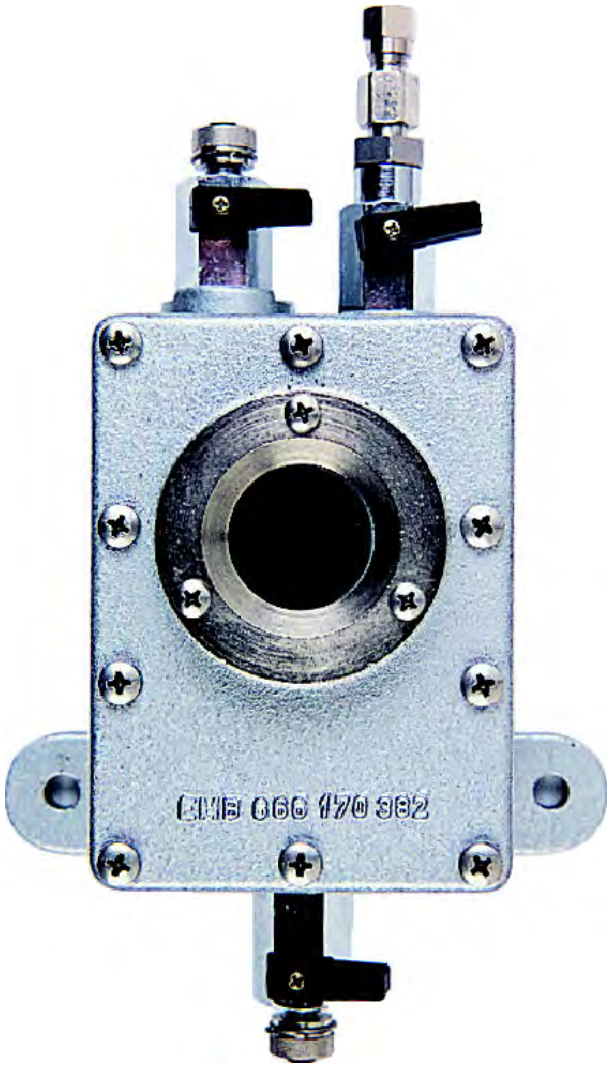
Telefon: ..49 39203 79-0
Telefax: ..49 39203 53 30
Telefax: ..49 39203 54 50

e-mail: info@emb-online.de
Internet: http://www.emb-online.de

Ausgabe D-E-F 1/2000
Gesamtherstellung: Magdeburger Druckerei GmbH

Die in dieser Technischen Information genannten Werte sind Angaben, die sich durch technische Weiterentwicklung verändern können. В связи с техническим совершенствованием нашей продукции, информация, содержащаяся в данной инструкции может быть изменена без предварительного уведомления. Les tableaux contenant caractéristiques techniques, modèles de base et exécutions spéciales donnent un aperçu de la gamme des fabrications. Les instructions relatives au montage et les plans cotés complètent la documentation. Les valeurs mentionnées dans la présente Information Technique sont des indications qui peuvent être modifiées dans l'intérêt du perfectionnement technique des produits.

Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Газоотборнай аппарат

ZG 1.2.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пор. №	Тема	Страница
1.	Применение	3
2.	Принцип действия	3
3.	Монтаж	3
4.	Заполнение газоотборного аппарата	4
5.	Отбор газа	4
6.	Функциональное испытание газового реле	5
7.	Технические параметры	5
8.	Объём поставки	5
9.	Принадлежности	5

1. Применение

Газоотборный аппарат предназначен для отбора газов, накопившихся в газовом реле. При помощи этого прибора отбор газа возможен на ***обычной*** высоте обслуживания на трансформаторе или вблизи него. Использование прибора для отбора газа обеспечивает:
- сокращение или недопущение времени простоя трансформатора вследствие срабатывания газового реле
- повышение безопасности работы при отборе газа
- простоту обслуживания

2. Принцип действия

Принцип действия газоотборного аппарата состоит в том, что собирающийся в газовом реле газ через находящееся в расширителе масло выдавливается по трубопроводу вниз к газоотборному аппарату. Поэтому для работоспособности прибора необходимо, чтобы уровень масла в расширителе был как минимум на 100 мм выше самой высокой точки трубопровода (рис. 3). Прежде всего необходимо полностью заполнить газоотборный аппарат маслом путем задействования кранов данного прибора согласно указаниям настоящей инструкции (см. п. 4 - 6). После срабатывания верхней системы коммутации газового реле газ из реле в соответствии с инструкцией (пункт 5) направляется к газоотборному аппарату и реле снова полностью заполняется маслом. Газ из реле можно проверить с помощью газоанализатора через выходной кран газа или взять его на лабораторный анализ с помощью газоотборного патрона или аналогичного устройства. Отбор или контроль газа выполняются известным методом путем навинчивания соответствующих устройств на выходной кран газа (аналогично образу действий на контрольном клапане газового реле).
Отбор газа можно прекратить, закрыв выходной кран газа.
После выхода газа трубопровод и газоотборный аппарат снова заполняются маслом.

3. Монтаж (рис. 1, рис. 3)

Газоотборный аппарат крепится на прямой вертикальной поверхности на высоте примерно 1, 4 м над полом с помощью 2 винтов M8.

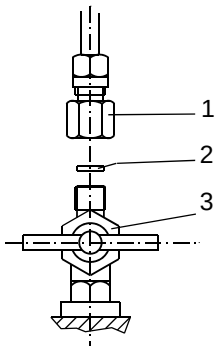


Рис. 1: Подключение контрольного клапана

Поставленное вместе с аппаратом навинчиваемое винтовое соединение (1) навинтить с использованием приложенного уплотнения (2) на контрольный клапан (3) газового реле (рис. 1). Трубопровод развернуть и один конец его присоединить посредством резьбового соединения с самонарезающим кольцом к газовому реле.

Трубопровод закрепить подходящими зажимами (не входят в объем поставки). На участке длиной макс. 1,2 м линию можно проложить с минимальным наклоном в 15°, если вся остальная труба проложена вертикально.

Соединение между трубопроводом и газоотборным аппаратом выполняется также посредством резьбового соединения с самонарезающим кольцом.
Резьбовые соединения затягивать с максимальным вращающим моментом 15 Нм.

4. Заполнение газоотборного аппарата (рис. 2)

По окончании монтажа необходимо подготовить прибор для отбора газа к работе путем заполнения его трансформаторным маслом. Для этого выполнить следующие операции:

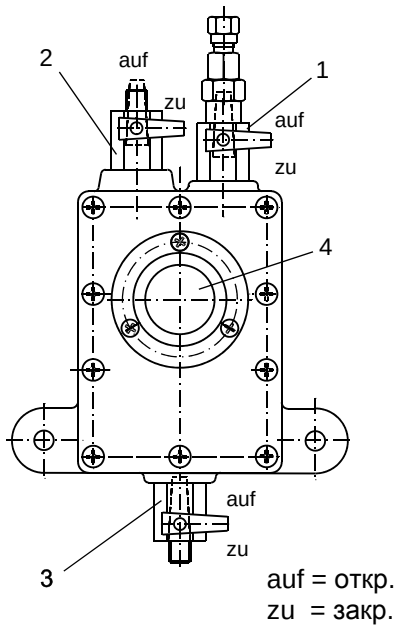


Рис. 2: Газоотборный аппарат

- Открыть контрольный клапан на газовом реле и держать его **все время открытым**
- Отвинтить крышку-колпачок с выходного крана газа (2)
- Открыть впускной кран (1) и выходной кран газа (2) (вертикальное положение крана). Выходной кран масла (3) должен оставаться закрытым. Вследствие давления расширителя масло течет по трубопроводу и заполняет газоотборный аппарат. Во время наполнения наблюдайте за уровнем масла в смотровом оконце (4). Выходной кран газа (2) закрыть (горизонтальное положение), как только из него начнет выступать масло.
- Провести испытание давлением по инструкции изготовителя трансформатора.
- Газоотборный аппарат теперь полностью заполнен маслом и готов к работе.
- Крышку-колпачок завинтить на выходной кран газа. Навинченные крышки-колпачки обязательны для правильной работы аппарата.

5. Отбор газа (рис. 2)

Отбор газа на газоотборном аппарате выполняется следующим образом:

- Отвинтить крышку-колпачок с выходного крана масла (3); проверьте, открыт ли впускной кран (1).
- Открыть выходной кран масла и собрать вытекающее масло в подходящий сосуд.
- Закрыть выходной кран масла, как только уровень масла станет виден в смотровом оконце (4).
- Снова закрутить крышку-колпачок на выходной кран масла.
- Крышку-колпачок отвинтить с выходного крана газа (2).
- На выходной кран газа навинтить газоанализатор / газоотборный патрон и т.п.
- Выходной кран газа открыть и провести анализ / отбор газа в соответствии с указаниями поставщика соответствующего прибора.
- После проведения анализа / отбора закрыть выходной кран газа и снять использовавшийся прибор.
- Открыть выходной кран газа и дать оставшемуся газу реле выйти из газоотборного аппарата. Снова закрыть выходной кран газа, когда аппарат полностью заполнится маслом и масло начнет выступать из этого крана.
- Крышку-колпачок завинтить на выходной кран газа. Навинченные крышки-колпачки являются обязательным условием для правильной работы аппарата.

6. Функциональное испытание газового реле (рис. 2)

Функциональное испытание газового реле на скопление газа (верхняя система коммутации):

- Отвинтить крышку-колпачок с выходного крана газа; проверьте, открыт ли впускной кран (1).
- Навинтить испытательный насос на выходной кран газа.
- Открыть выходной кран газа.
- Накачивать воздух в газоотборный аппарат до срабатывания верхней системы коммутации (скопление газа) газового реле, закрыть выходной кран газа.
- Отвинтить испытательный насос.
- Отвинтить крышку-колпачок с выходного крана масла (3).
- Открыть выходной кран масла и собрать вытекающее масло в подходящий сосуд.
- Закрыть выходной кран масла, как только уровень масла станет виден в смотровом оконце (4).
- Снова завинтить крышку-колпачок на выходной кран масла.
- Открыть выходной кран газа и дать выйти закаченному воздуху.
- Закрыть выходной кран газа, когда газоотборный прибор полностью заполнится маслом и масло начнет выступать из этого крана.
- Крышку-колпачок завинтить на выходной кран газа. Навинченные крышки-колпачки являются обязательным условием для правильной работы аппарата.

7. Технические параметры

Подключение для газоотборного аппарата (выходное отверстие газа)	: R 1/8“, другие по запросу
Выходное отверстие масла	: R 1/8“, другие по запросу
Размеры трубопровода	: Ø 6x1 медная труба
Длина трубопровода	: согласно указаниям заказчика
Масса без трубопровода	: 2,2 кг
Вязкость трансформаторного масла	: макс. 1100 мм²/с
Температура трансформаторного масла	: -25°C до +80°C
Окружающая температура	: -45°C до +55°C

8. Объем поставки

В объем поставки газоотборного аппарата ZG 1.2. с трубопроводом входят:

- Газоотборный аппарат ZG 1.2.
- Трубопровод в намотанном виде, длина по указаниям заказчика
- Навинчиваемое винтовое соединение для контрольного клапана
- Уплотнение между контрольным клапаном / навинчиваемым винтовым соединением

9. Принадлежности

В качестве принадлежности возможна поставки закрываемого ящика для газоотборного аппарата ZG 1.2.

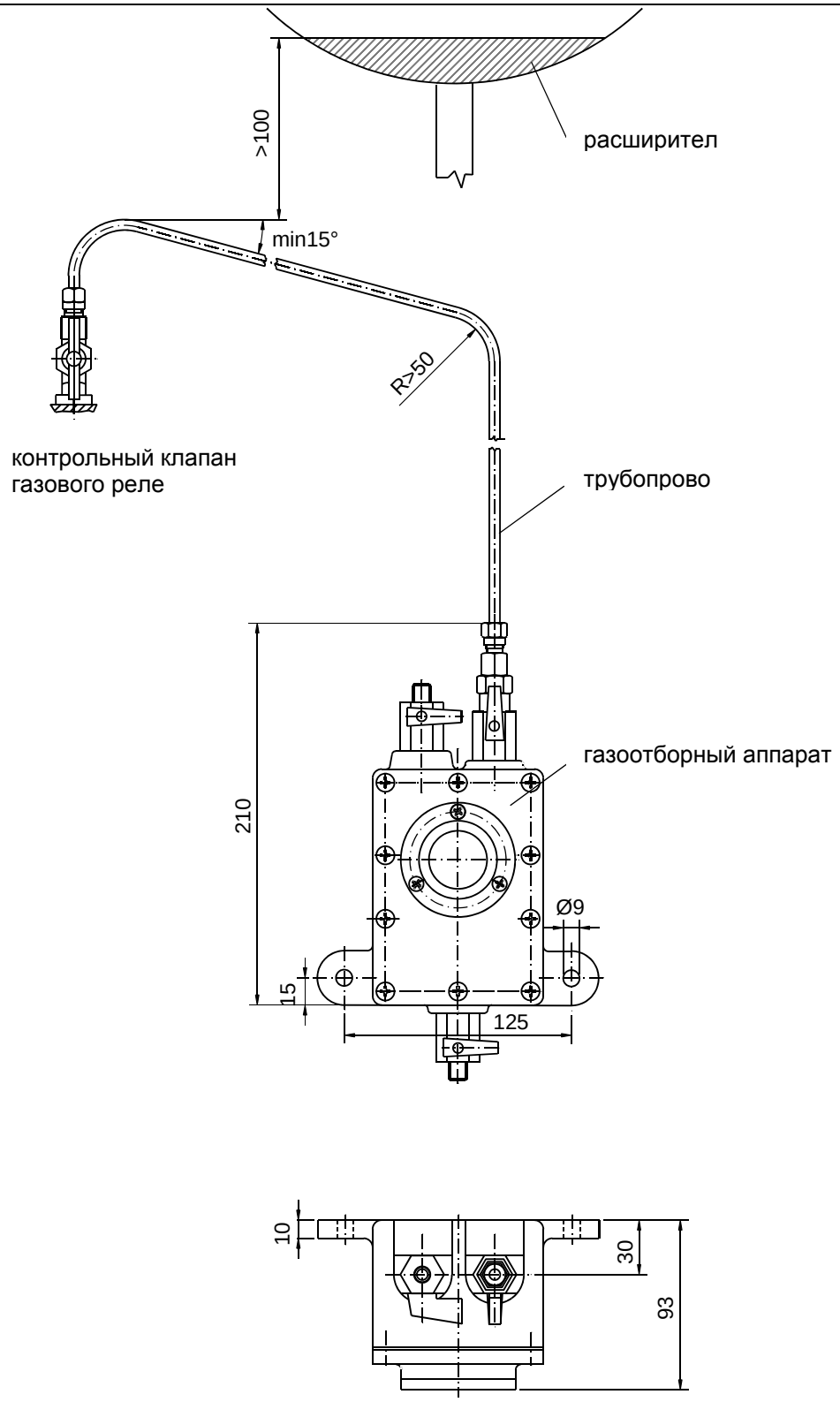
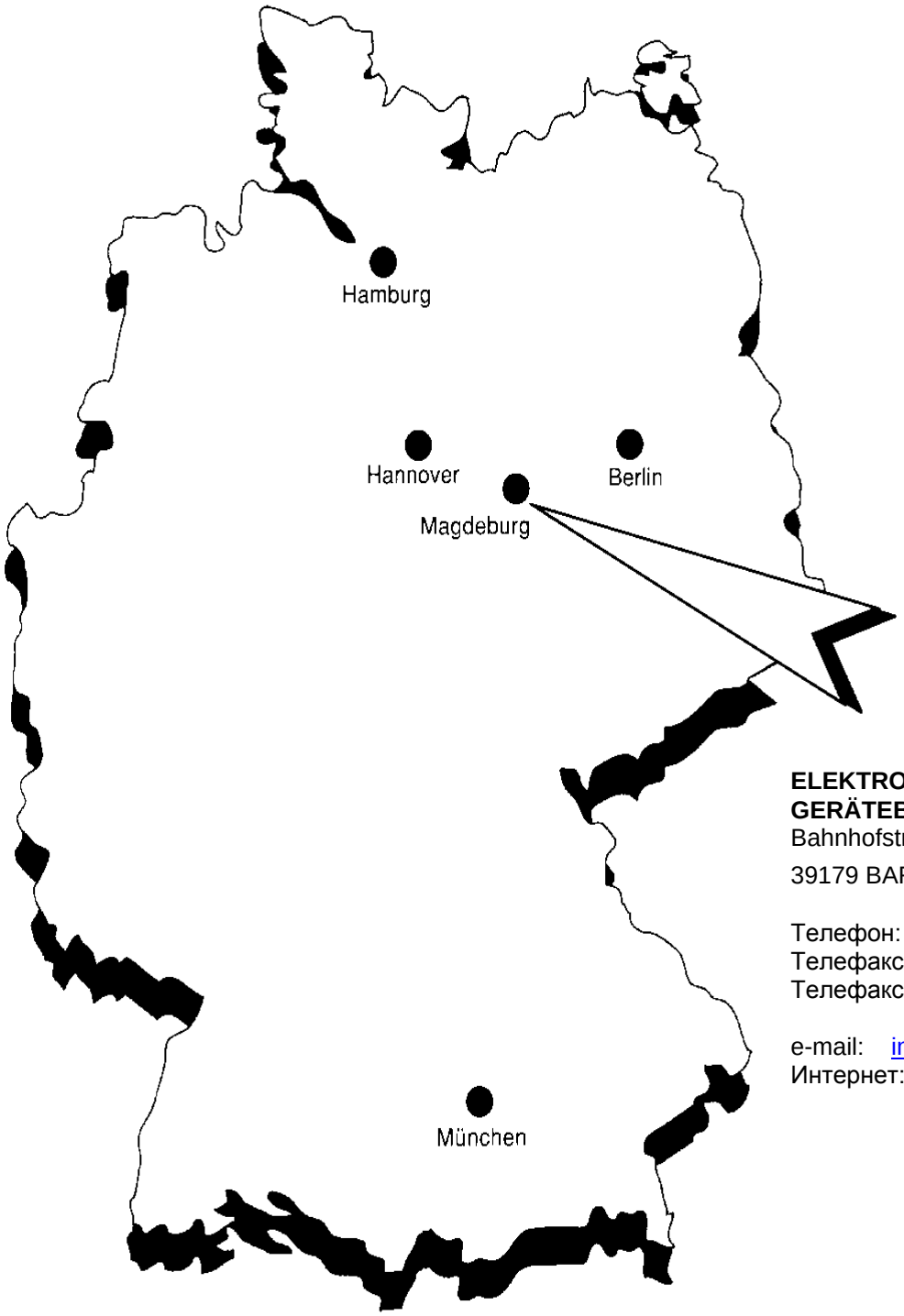


Рис. 3 : Монтаж газоотборного аппарата

Заметки:

Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH



ELEKTROMOTOREN UND GERÄTEBAU BARLEBEN GmbH
Bahnhofstraße 27/28
39179 BARLEBEN / GERMANY

Телефон: +49 39203 79-0
Телефакс: +49 39203 53 30
Телефакс: +49 39203 54 50

e-mail: info@emb-online.de
Интернет: http://www.emb-online.de

Газоотборный аппарат ZG 1.2. – 11/01/04/05 - Russisch
Указанные в данной Технической Информации величины являются параметрами, которые могут изменяться в результате технического усовершенствования.

MPreC – клапан сброса давления/ Pressure Relief Device

Инструкция по эксплуатации/ Operator's Manual BA 2066

www.messko.de

MPreC-типы:	LMPRD 4 psi
MPreC-Series:	LMPRD 6 psi
	LMPRD 8 psi
	LMPRD 10 psi
	LMPRD 12 psi
	LMPRD 15 psi
	LMPRD 20 psi
	LMPRD 25 psi

Messko

Содержание

1 Безопасность ... 3
1.1 Указания по технике безопасности ... 3
1.2 Применение по назначению ... 4
1.3 Указания по эксплуатации устройства ... 4

2 Описание устройства ... 5

3 Монтаж ... 7
3.1 Снятие кожуха устройства ... 7
3.2 Крепление устройства ... 8
3.3 Болт выпуска воздуха ... 8
3.4 Сборка устройства ... 8

4 Электрическое подключение (опция) ... 9
4.1 Прямое подключение ... 9
4.2 Подключение через распределительную коробку ... 10

5 Эксплуатация и обслуживание ... 11
5.1 Ввод в эксплуатацию ... 11
5.2 Сигнальный штифт в положении «Работа» ... 11
5.3 Сигнальный штифт в положении «Авария» ... 12
5.4 Обслуживание ... 12

6 Технические данные ... 13

7 Приложения ... 14
7.1 Монтажный чертеж ... 14
7.2 Подключение выключателей ... 15

Contents

1 Safety ... 3
1.1 Safety instructions ... 3
1.2 Specified application ... 4
1.3 Important notes on equipment operation ... 4

2 Product specification ... 5

3 Installation ... 7
3.1 Opening the pressure relief device ... 7
3.2 Mounting the pressure relief device ... 8
3.3 Bleed screw ... 8
3.4 Closing the pressure relief device ... 8

4 Electrical connection (optional) ... 9
4.1 Direct connection ... 9
4.2 Connection via terminal box ... 10

5 Operation and maintenance ... 11
5.1 Commissioning ... 11
5.2 Signal pin in „OPERATING“ position ... 11
5.3 Signal pin in „ALARM“ position ... 12
5.4 Maintenance ... 12

6 Technical data ... 13

7 Appendix ... 14
7.1 Installation diagram ... 14
7.2 Switch connection diagram ... 15

УКАЗАНИЕ

Данные поставляемых приборов могут в деталях отличаться от данных, приведенных в инструкции.

Право на изменения мы оставляем за собой.

HINWEIS

Data contained herein may differ in details from the equipment delivered.

We reserve the right to make alterations without notice.

Сохраните инструкцию для последующих изменений!

Please keep this manual on hand for future reference!

1 Безопасность

1.1 Указания по технике безопасности

Все лица, занимающиеся установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом устройства, обязаны

- иметь достаточную квалификацию;
- точно соблюдать данную инструкцию по эксплуатации.

Ошибки или небрежность при эксплуатации представляют опасность для

- жизни и здоровья персонала;
- самого устройства и другого имущества пользователя;
- эффективной работы устройства.

В настоящей инструкции по эксплуатации для выделения важной информации использованы три вида указаний.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эта информация указывает на особую опасность для жизни и здоровья. Несоблюдение этих указаний может привести к тяжелым травмам или даже к летальному исходу.

ВНИМАНИЕ

Эта информация указывает на опасность для прибора и других материальных ценностей пользователя. Не исключена опасность для жизни и здоровья.

УКАЗАНИЕ

Эти указания дают важную информацию по конкретной тематике.

1 Safety

1.1 Safety instructions

All personnel involved in installation, commissioning, operation or maintenance of this equipment must:

- be suitably qualified and
- strictly observe these operating instructions.

Improper operation or misuse can lead to

- serious or fatal injury,
- damage to the equipment and other property of the user
- a reduction in the efficiency of the equipment.

Safety instructions in this manual are presented in three different forms to emphasize important information.

WARNING

This information indicates particular danger to life and health. Disregarding such a warning can lead to serious or fatal injury.

CAUTION

This information indicates particular danger to the equipment or other property of the user. Serious or fatal injury cannot be excluded.

NOTE

These notes give important information on a certain issue.

1.2 Применение по назначению

Клапан сброса давления предохраняет трансформатор от чрезмерного повышения давления. При заданной величине давления клапан сброса давления открывается, что вызывает снижение давления, затем клапан снова закрывается.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо учитывать предельные значения параметров, указанные на заводском шильде клапана и в инструкции по эксплуатации.

1.2 Specified application

The pressure relief device protects transformers against inadmissible and unsafe pressure surges. Once a specific predetermined degree of pressure has been reached, the pressure relief device will open, reduce the pressure, and tightly reseal itself after achieving the required reduction in pressure.

It is important to read and observe the limit values for operation indicated on the nameplate and in the operating instructions prior to commissioning the device.

1.3 Указания по эксплуатации устройства

Непременно соблюдайте действующие указания по технике безопасности.

Обращаем особое внимание на то, что работы на токоведущих частях разрешается производить лишь когда эти части не находятся под напряжением или защищены от прикосновения.

При электрическом подключении непременно соблюдайте действующие правила. Для обеспечения бесперебойной работы, необходимо подсоединить защитное заземление.

1.3 Important notes on equipment operation

The user is obliged to comply with the national health & safety regulations.

It is especially emphasized that works performed to live, i.e. dangerous-contact components, are permissible only while these components are either de-energized or protected against direct contact.

Electrical installation is subject to the relevant national safety regulations. It is imperative to connect the protective conductor in order to ensure trouble-free operation.

ВНИМАНИЕ

Монтаж, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию устройства должны производиться только квалифицированным персоналом согласно настоящей инструкции по эксплуатации.

Пользователь несет ответственность за применение устройства по назначению.
Проведенные по своему усмотрению и не надлежащим образом работы по монтажу и переделкам, электрическому подключению, вводу в эксплуатацию без консультации с Messko запрещены по соображениям безопасности!

CAUTION

Installation, electrical connection, commissioning, and maintenance of the device may only be carried out by qualified, skilled personnel and only in accordance with these operating instructions.

It is the responsibility of the user to make sure that the device is used for the specified application only.

For safety reasons, any unauthorized and improperly executed works, i.e. installation, modification, alteration of the equipment, electrical connection, or commissioning of the equipment, are forbidden without first consulting Messko!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Соблюдайте действующие правила пожарной безопасности.

WARNING

All relevant fire protection regulations must be strictly observed.

ВНИМАНИЕ

Не сушите клапан сброса давления вместе с активной частью трансформатора.

CAUTION

Be sure never to dry the pressure relief valve together with the transformer's active part.

2 Описание устройства

Существуют различные исполнения клапана сброса давления. Однако его конструкция и принцип действия всегда одинаковы.

С помощью фланца (рис.1/1) клапан сброса давления монтируется на баке трансформатора. На фланце находятся прокладка (рис. 1/2) и кромка уплотнения (рис. 1/11). Тарелка клапана (рис. 1/10) прижата пружинами (рис. 1/3) к прокладке. Пружины находятся в сжатом состоянии, опираясь на опорную плиту (рис. 1/8), которая крепится к фланцу с помощью 6 болтов (рис. 1/9).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опорная плита сжимает пружины и крепится с помощью 6 болтов (рис. 1/9). Эти болты ни в коем случае не следует ослаблять!!!
В противном случае существует опасность травматизма!!!

Возможны исполнения клапанов сброса давления с разными давлениями срабатывания. Когда давление под тарелкой клапана превышает заданный уровень давления пружин, тарелка клапана открывается и давление нормализуется. После этого пружины снова плотно прижимают тарелку клапана.

2 Product specification

While the pressure relief device is available in a variety of types, its design and mode of operation is always identical.

The housing flange (Fig. 1/1) of the pressure relief device is mounted to the transformer tank. The housing flange furthermore contains a gasket (Fig. 1/2) and a sealing lip (Fig. 1/11). The valve disc (Fig. 1/10) is pressed against the gasket by a spring assembly (Fig. 1/3). The spring assembly is held down by a counter-bearing (Fig. 1/8) fastened to the flange by means of six (6) screws (Fig. 1/9).

WARNING

The counter-bearing pre-tensioning the spring assembly is secured by six (6) screws (Fig. 1/9). These screws must not be released under any circumstances!!!

Danger of injury!!!

The device is available with a variety of pickup pressure rates. If the pressure underneath the valve disc exceeds the pickup pressure of spring assembly, the valve disc will snap open, causing an abrupt normalization of the pressure. After that, the valve disc is again tightly resealed by the spring assembly.

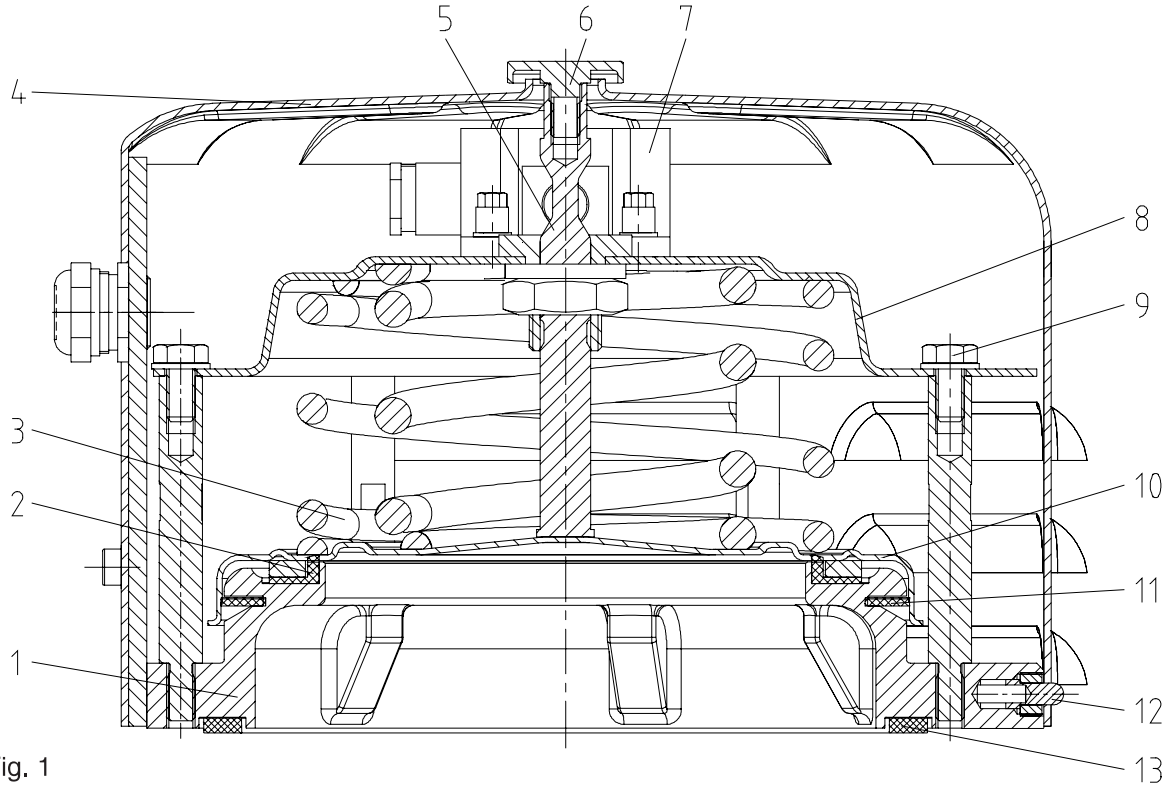


Рис. 1 / Fig. 1

При срабатывании клапа из корпуса выскакивает и фиксируется сигнальный штифт (рис. 1/5) (красный - при минеральном масле, синий - при силиконовом). Это указывает на то, что клапан сработал (рис. 2).

Кроме того, прибор может быть оснащен 1 или 2 выключателями (рис. 1/7), которые переключаются от сигнального штифта при срабатывании клапана. Выключатели предназначены для подключения непосредственно заказчиком - на приборе или в распределительной коробке (см. приложение).

Every time the valve is tripped, a color-coded signal pin (Fig. 1/5) is pushed out of the housing (red for mineral oil, blue for silicone oil). This pin snaps into place while being pushed out and tells the user that the valve has been tripped (Fig. 2).

Furthermore, the pressure relief device are available with either one (1) or two (2) optional micro-switches (Fig. 1/7) forcibly engaged by the signal pin during valve tripping. The micro-switches are intended for optional connection by the customer, either directly at the device or in a terminal box (see Appendix).

Описание устройства **Equipment designation**	**Даление срабатывания** **Pickup pressure**		
	[psi]	**[бар]**	**[кПа]**
LMPRD 4 psi	4 ± 1	0,28	28
LMPRD 6 psi	6 ± 1	0,41	41
LMPRD 8 psi	8 ± 1	0,55	55
LMPRD 10 psi	10 ± 1	0,69	69
LMPRD 12 psi	12 ± 1	0,83	83
LMPRD 15 psi	15 ± 2	1,03	103
LMPRD 20 psi	20 ± 2	1,38	138
LMPRD 25 psi	25 ± 2	1,72	172

Таблица 1 / Table 1

Messko MR

3 Монтаж

ВНИМАНИЕ

Соблюдайте правила монтажа и эксплуатации, указанные в настоящей инструкции!

Клапан сброса давления может устанавливаться на баке трансформатора горизонтально или вертикально. При вертикальном монтаже необходимо обратить особое внимание на то, что вертикальная пластина (рис. 2/2) ни в коем случае не должна быть направлена вверх или вниз, при монтаже она должна быть направлена вправо или влево. Над клапаном необходимо оставить достаточно места (мин. 100 мм, рис. 2), чтобы сигнальный штифт выскакивал на полную длину из корпуса (положение „Авария“), а затем его можно было бы вручную возвратить в исходное положение (положение „Работа“).

3.1 Снятие кожуха устройства

Для монтажа клапана сброса давления сначала необходимо снять кожух (рис.1/4). Для этого вытяните сигнальный штифт (рис. 1/5) и открутите его колпачек (рис. 1/6) при помощи 2 гаечных ключей SW12 и SW32 (или с помощью клещей). Затем отвинтите 2 болта SW10 (рис. 2/1) на вертикальной пластине. С помощью отвертки надавите на стопорный штифт (рис. 1/12) с обратной стороны прибора и слегка приподнимите кожух. Затем снимите его.

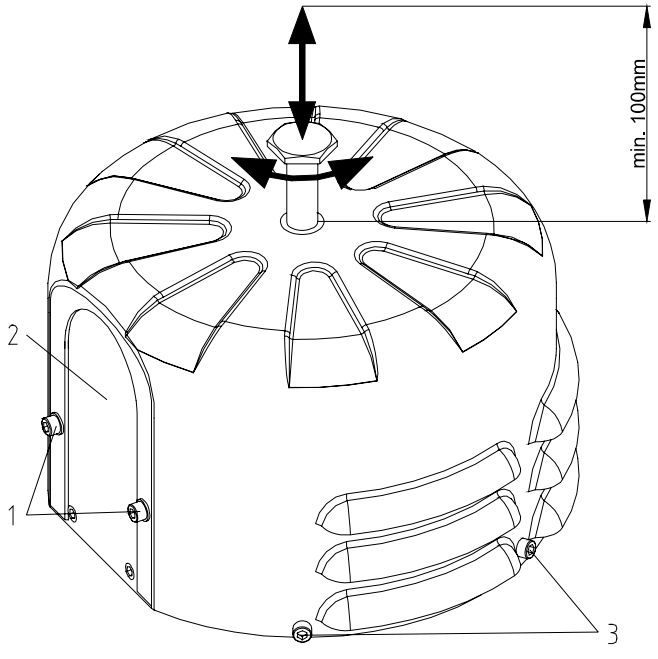


Рис. 2/Fig. 2

3 Installation

CAUTION

The operating and installation conditions demanded by this installation and operating manual must be strictly complied with.

Installation of the pressure relief device can be either horizontal or vertical. For vertical installation, please make sure that the web plate (Fig. 2/2) never points horizontally up or down. It must always point either to the right or to the left during installation. Also, please be sure to leave sufficient clearance above the valve (min. 100mm, Fig. 2) to leave enough space for the signal pin to be completely pushed out of the housing („ALARM“ position), and for pushing it back manually into its home position („OPERATION“ position).

3.1 Opening the pressure relief device

To install the pressure relief device, the cover (Fig. 1/4) has to be removed first. For that, pull out the signal pin (Fig. 1/5) and unfasten the signal pin’s cap (Fig. 1/6) with two (2) fork wrenches SW12 and SW32 (alternately pliers). Then remove the two (2) screws SW10 (Fig. 2/1) from the web plate. Now push in the retention pin (Fig. 1/12) at the rear side of the device using a screwdriver or equivalent while lightly pulling up the cover. Finish by lifting off the cover.

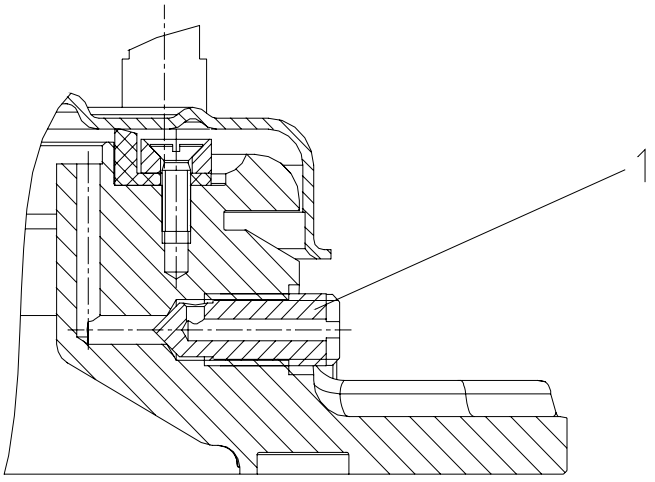


Рис. 3/Fig. 3

3.2 Крепление устройства

Крепление осуществляется с помощью отверстий во фланце. Соответствующие размеры приведены в приложении. При креплении монтажная прокладка (рис.1/3) (поставляется опционально) должна устанавливаться под прибором.

3.3 Болт выпуска воздуха

При вертикальном креплении под тарелкой клапана газы не скапливаются! Поэтому выпуск воздуха не требуется!

При горизонтальном креплении из клапана сброса давления можно выпустить воздух после заливки масла. Для этого нужно вывинтить болт для выпуска воздуха (рис. 3/1), как только масло потечет, болт следует плотно завинтить.

ВНИМАНИЕ

Выпуск воздуха из клапана сброса давления на устройстве РПН можно производить только после согласовании с производителем устройства РПН.

3.4 Сборка устройства

После крепления прибор следует вновь закрыть. Для этого наденьте кожух на штифт (рис.2/3), надавите на стопорный штифт и насадите кожух до фиксации стопорного штифта.

Для фиксации кожуха завинтите 2 болта (рис. 2/1) SW10 на вертикальной пластине (M_A=5 Нм).

Затем снова накрутите колпачек SW32 на сигнальный штифт (M_A=8 Нм) и вдавите его до упора внутрь клапана.

ВНИМАНИЕ

Сигнальный штифт должен быть вдавлен внутрь прибора, иначе он не будет показывать срабатывание клапана сброса давления.

3.2 Mounting the pressure relief device

The pressure relief device is installed via the boreholes at the housing flange. The relevant dimensions are indicated in the Appendix. When mounting the device, be sure to install a mounting gasket (Fig. 1/13) (optionally included in the delivery) underneath the device.

3.3 Bleed screw

If installed vertically, no gas will collect underneath the valve disc of the pressure relief device, thus obviating the need for bleeding the valve!

If installed horizontally, the pressure relief valve can be bled after the transformer oil is filled in. To that end, open the bleed screw (Fig. 3/1) and tightly lock the screw as soon as oil starts to emerge.

CAUTION

Bleeding a pressure relief valve at an on-load tap changer is not permitted without the prior consent of the on-load tap changer manufacturer.

3.4 Closing the pressure relief device

The pressure relief device needs to be re-closed after installation. To that end, place the cover atop the grooved pins (Fig. 2/3), push in the retention pin, and keep pressing down on the cover until the retention pin snaps into place in the cover.

To attach the cover, refasten the two (2) screws (Fig. 2/1) SW10 at the web plate (M_A=5Nm).

Finish by screwing the cap SW32 back onto the signal pin SW12 (M_A=8Nm) and pressing the signal pin back into the device all the way to the stop.

CAUTION

The signal pin must be pushed back into the device afterwards as it will otherwise indicate a tripping of the pressure relief device.

4 Электрическое подключение (опция)

Опционально поставляемые выключатели могут быть подключены следующим образом:

- прямое подключение;
- подключение через распределительную коробку

Выключатели выполняются в виде гальвинически развязанных н.з. (NC) и н.р. (NO) контактов.

ВНИМАНИЕ

Электрическое подключение должно выполняться исключительно квалифицированным персоналом, с соблюдением соответствующих указаний по технике безопансности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое напряжение опасно для жизни!!

Перед снятием кожуха клапана или крышки распределительной коробки следует отключить напряжение.

4.1 Прямое подключение

Для подключения выключателей клапан должен быть открыт (раздел 3.1). Затем отвинтите 4 болта на крышке выключателя и снимите крышку. На концах кабеля для разводки снимите изоляцию. Отвинтите колпачки сальников M20x1,5 (для проводов (∅8...15 мм) на вертикальной пластине (рис. 2/2) и на корпусе выключателя (рис. 4/1). Затем вставьте кабель в оба сальника.

4 Electrical connection (optional)

The micro-switches optionally built into the device can be connected as follows:

- Direct connection inside of the device
- Connection via the terminal box

The micro-switch has been designed as metallically isolated NC contact and NO contact.

CAUTION

Electrical connection of the pressure relief device may only be carried out by qualified, skilled personnel trained in the applicable health & safety regulations of the relevant country.

WARNUNG

Hazardous electrical voltages!

It is imperative to deactivate the power supply before opening the switch housing or the terminal box.

4.1 Direct connection

To connect a micro-switch, start by opening the device (Section 3.1). Then unfasten the four (4) cap screws of the micro-switch housing and remove the lid. The cable for the wiring connection must be adequately stripped and insulated. Open the cable gland M20x1.5 (for Ш8...15mm leads) at the web plate (Fig. 2/2) and at the micro-switch housing (Fig. 4/1) SW24 and then push the cable through the two cable glands.

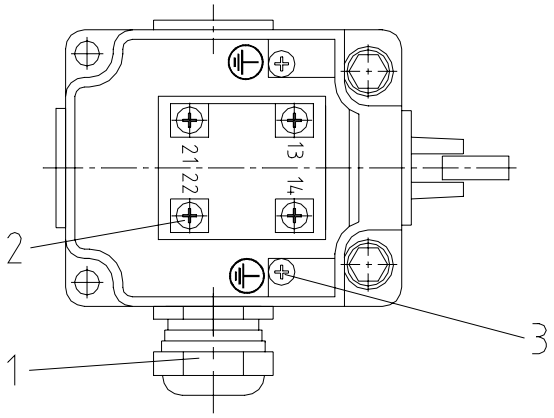


Рис. 4 / Fig. 4

Электрическое подключение производится в соответствии со схемой соединения (таблица 2) к обозначенным клеммам (рис. 4/2) (ME) (рис. 4/3). Затем завинтите кабельные сальники (M_A=5,0 Нм), закройте корпус выключателя и снова наденьте кожух клапана.

Подключение второго выключателя осуществляется аналогичным образом. Для этого следует использовать второе кабельный сальник на вертикальной пластине.

Wiring of the micro-switch is in accordance with the block diagram (Table 2) at the four (4) clamping screws (Fig. 4/2) and at one of the ground terminals (ME) (Fig. 4/3). Finish by closing the cable glands (M_A=5.0Nm), the micro-switch housing, and reapplying the hood.

Connection of the second micro-switch, if applicable, is done in the same manner, although a second gable gland will have to be used at the web plate.

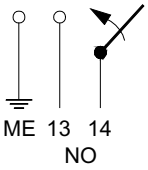
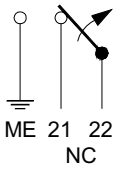
Прямое подключение выключателей **Direct connection of a micro-switch**	
н.р (NO) контакт NO contact	
н.з. (NC) контакт NC contact	

Таблица 2 / Table 2

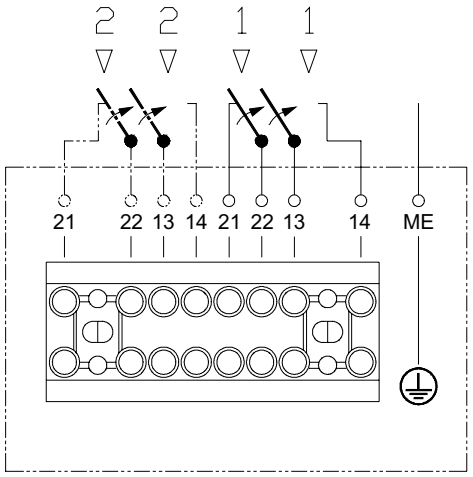


Рис. 5 / Fig. 5

4.2 Подключение через распределительную коробку

Для подключения выключателя через распределительную коробку (см. приложение) сначала отвинтите 4 болта. На концах кабеля для разводки снимите изоляцию. Откройте кабельные сальники M20x1,5 (для проводов ∅8...15 мм) на вертикальной пластине (рис. 2/2) и на корпусе выключателя (рис. 4/1) и затем вставьте кабель в оба сальника. Электрическое подключение производится в соответствии со схемой соединения (рис. 2) к маркированному клеммнику. Затем снова закройте кабельное соединение и распределительную коробку (M_A=6,7 Нм).

4.2 Connection via terminal box

To connect a micro-switch via the terminal box (see Appendix), start by opening the terminal box by its four (4) screws. The cable for the wiring connection must be adequately stripped and insulated. Open the cable gland M25x1.5 (for Ш13...20mm leads) SW32 and insert the cable. Wiring is in accordance with the block diagram (Fig. 5) at the inscribed terminal strip. Finish by re-closing the cable gland (M_A=6.7Nm) and the terminal box.

5 Эксплуатация и обслуживание

5.1 Ввод в эксплуатацию

После монтажа и электрического подключения клапан сброса давления готов к работе.

Для проверки срабатывания опционально устанавливаемых выключателей необходимо перевести сигнальный штифт в положение „Авария“, вытянув его из кожуха (рис.6). Затем снова утопите сигнальный штифт в кожух, приведя его в положение „Работа“, для того, чтобы выключатели переключились обратно.

Если клапан сброса давления используется для отключения силовых выключателей, то необходимо проверить срабатывание силовых выключателей обеих сторон трансформатора, когда сигнальный штифт находится в положении „Авария“.

Во время проверки следите чтобы:

- трансформатор был отключен от напряжения;
- рабочее заземление трансформатора не было снято;
- в порядке система автоматического пожаротушения.

Включение возможно только в том случае, если клапан сброса давления приведен в рабочее состояние - сигнальный штифт находится в положение „Работа“.

5.2 Сигнальный штифт в положении «РАБОТА»

Если сигнальный штифт находится в положении “РАБОТА“, значит срабатывание калапана сброса давления не произошло. Если же выключатели все же сработали, значит произошла ошибка в цепи срабатывания. В этом случае следует проверить цепь срабатывания.

5 Operation and maintenance

5.1 Commissioning

The pressure relief device will be ready for operation after installation and electrical connection.

If an examination of the optionally installed micro-switch is desired, pull the signal pin out of the housing into the „ALARM“ position (Fig. 6) to operate the micro-switch. Finish by pushing the signal pin back into the housing into the „OPERATION“ position to switch back the micro-switch.

If a temporary power disconnection by the pressure relief device is desired, it is important to test whether the power switches of the transformer to be protected will disconnect it from all power supply sources while the signal pin is in the „ALARM“ position.

While performing this test, please make sure that

- the transformer remains de-energized,
- that the grounding for work at the transformer is not cancelled, and
- that the automatic fire extinguishing equipment is reliably functional.

Closing operation must be safely ruled out until after the pressure relief valve is back in the „OPERATION“ position through resetting of the signal pin.

„Работа“ / “OPERATION“ „Авария“ / “ALARM“

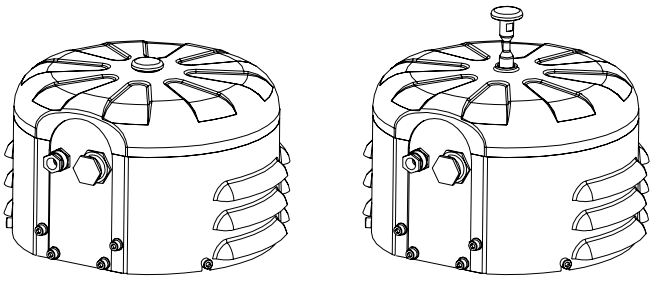


Рис. 6 / Fig. 6

5.2 Signal pin in „OPERATION“ position

If the signal pin is in the „OPERATION“ position, this signifies that the pressure relief device has not been tripped. If the micro-switch emits a signal anyway, however, this fault may be attributable to the tripping circuit. In this case it is advisable to examine the tripping circuit.

5.3 Сигнальный штифт в положении «Авария»

Если сигнальный штифт находится в положении „Авария“, значит произошло срабатывание клапана сброса давления.

При этом следует выяснить следующие вопросы и связаться с производителем трансформатора или переключающего устройства:

- вытекло ли масло из клапана сброса давления?
- был ли подвергнут трансформатор механической нагрузке?
- какова была нагрузка в момент срабатывания клапана?
- производилось ли до срабатывания клапана или во время него переключение переключающего устройства?
- сработали ли какие-либо другие устройства защиты?
- произошли ли к моменту срабатывания какие-либо переключения в сети?
- было ли зарегистрировано к моменту срабатывания перенапряжение?
- каково было статическое давление на клапан (наибольшая разница между уровнем масла в расширительном баке и клапане сброса давления)?

5.3 Signal pin in „ALARM“ position

If the signal pin is in the „ALARM“ position, this signifies that the pressure relief device has been tripped.

In this case it is advisable to clarify the following issues and to contact the transformer manufacturer or the on-load tap changer manufacturer, if necessary, to initiate further measures:

- Has oil emerged at the pressure relief device?
- Was the transformer subjected to mechanical stress?
- How intense was the stress exerted on the transformer at the time the valve was tripped?
- Were readjustments performed to the on-load tap changer right before the valve was tripped?
- Did additional safety devices respond at the same to the valve was tripped?
- Were switching operations performed in the network at the time the valve was tripped?
- Were overvoltages registered at the time the valve was tripped?
- How high is the static pressure acting on the pressure relief device (height difference between the oil level in the oil conservator and the pressure relief device)?

ВНИМАНИЕ

После срабатывания клапана сигнальный штифт должен быть снова утоплен в кожух прибора, иначе в случае повторного срабатывания этого не будет отображено.

CAUTION

The signal pin must be pushed back into the device afterwards as a new tripping of the valve can otherwise not be indicated.

5.4 Обслуживание

Регулярное обслуживание не требуется.

Во время периодических ревизий трансформатора мы рекомендуем контролировать следующее:

Проверьте внешнее состояние прибора на предмет повреждений и загрязнений. При необходимости удалите загрязнения

5.4 Maintenance

Regular maintenance is not required.

We recommend to perform the following checks during the periodic transformer inspections:

Inspection of the external condition of the built-in device for damage and soiling. Remove the soiling, if necessary.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При этом соблюдайте указания по технике безопасности. В противном случае существует опасность для жизни.

WARNING

It is imperative to observe the relevant safety regulations to avoid particular danger to life and health.

6 Технические данные

Габариты: см. приложение

Масса: ок. 7 кг

Материалы: Все части выполнены из всесезонных и маслостойких материалов, все внешние части стойки к морской воде и ультрафиолетовому излучению.

Характеристики:

Установка:	Для внутренней и наружной установки, пригоден к эксплуатации в тропических условиях
Температура:	-40...+80°C (механика) -30...+80°C (микровыключатели)
Темп-ра масла:	-30...+120°C
Давление срабат.:	см. табл. 1
Герметичность:	проверка гелием

Микровыключатели:

Контакты:	1 размыкающий, 1 замыкающий, гальваниечески развязанные
макс. ток:	10 A
Комм. способн.:	для (cos f =0,3) AC: 3 A / 240 В 6 A / 120 В DC: 1,1 A / 250 В 2,2 A / 125 В
Изоляция:	2,5 кВ AC / 1мин.
Класс потребления:	IEC 60947-5-1 AC-15 / DC-13

Непосредственное подключение:

Провод:	одножильный 0,5-2,5 мм² многожильный с гильзой-наконечником 0,5-1,5 мм²
Степень защиты:	IP65 по EN 60529

Распределительная коробка:

Провод:	одножильный 0,5-2,5 мм² многожильный с гильзой-наконечником 0,5-1,5 мм²
Степень защиты:	IP55 по EN 60529

Монтажная прокладка (опция):

Материал:	Пербутан
Габариты:	Ш200 x Ш178,5 x 4,25

6 Technical Data

Dimensions: See Appendix

Weight: Approx. 7kg

Materials: All components are weather-proof and transformer-oil resistant, all exterior components are seawater resistant and UV-resistant

Characteristic data and ratings:

Installation:	Indoors and outdoors, tropic-proof
Ambient temperature:	-40...+80°C (mechanical) -30...+80°C (micro-switch)
Oil temperature:	-30...+120°C
Pickup pressure:	see Table 1
Valve tightness:	Leakage test with Helium overpressure

Micro-switch:

Contact type:	1 NC contact, 1 NO contact, metallically isolated
max. continuous current:	10A
Making & breaking capacity:	for (cos f = 0.3) AC: 3A / 240V 6A / 120V DC: 1.1A / 250V 2.2A / 125V
Insulation test voltage:	2.5kV AC / 1min
Utilization category:	IEC 60947-5-1 AC-15 / DC-13

Direct connection:

Conductor cross-section:	Single-core: 0.5-2.5mm² Flexible lead with wire end ferrule: 0.5-1.5mm²

Type of protection provided by the housing:
IP65 as per EN 60529

Terminal box:

Conductor cross-section:	Single-core: 0.5-2.5mm² Flexible lead with wire end ferrule: 0.5-1.5mm²

Type of protection providaed by the housing:
IP55 as per EN 60529

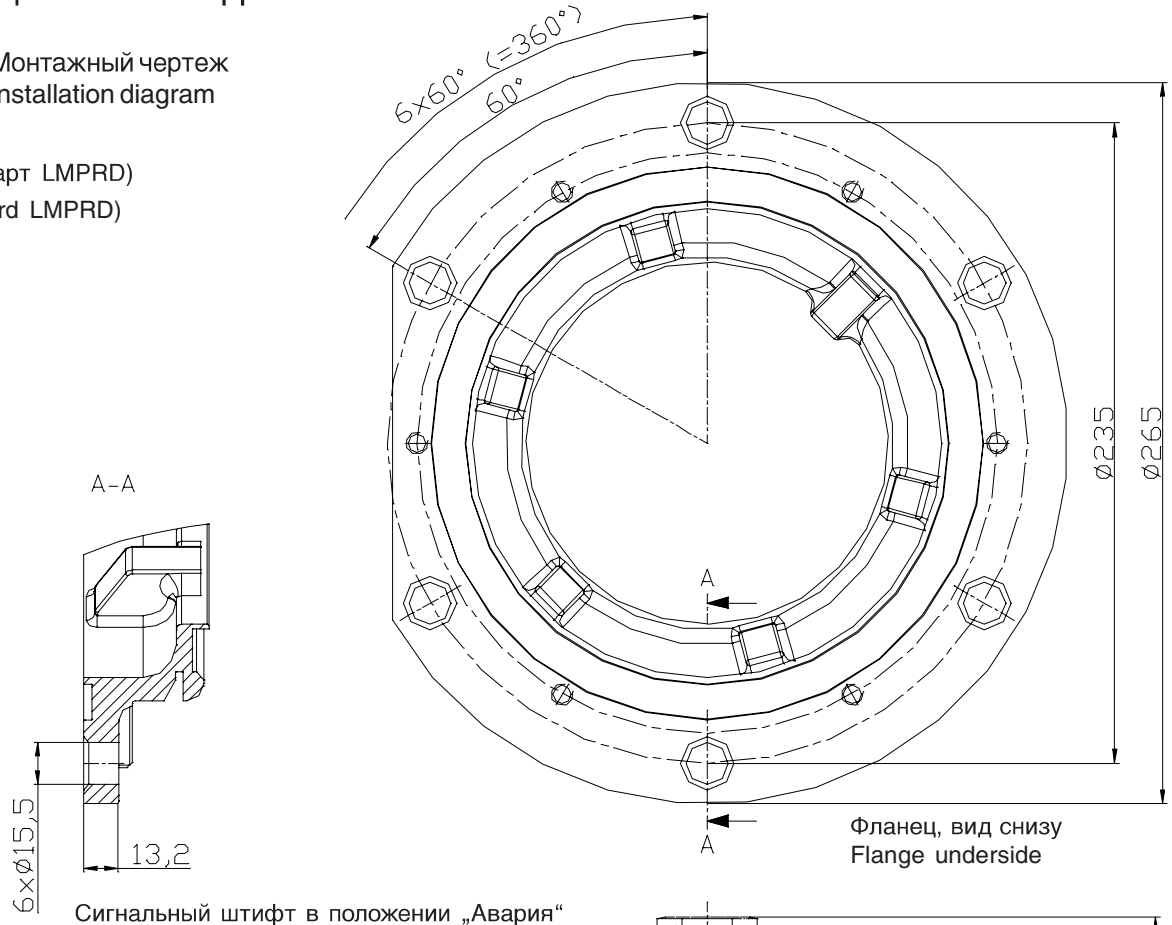
Mounting gasket (optional):

Material:	Perbunane
Dimensions:	Ш200 x Ш178.5 x 4.25

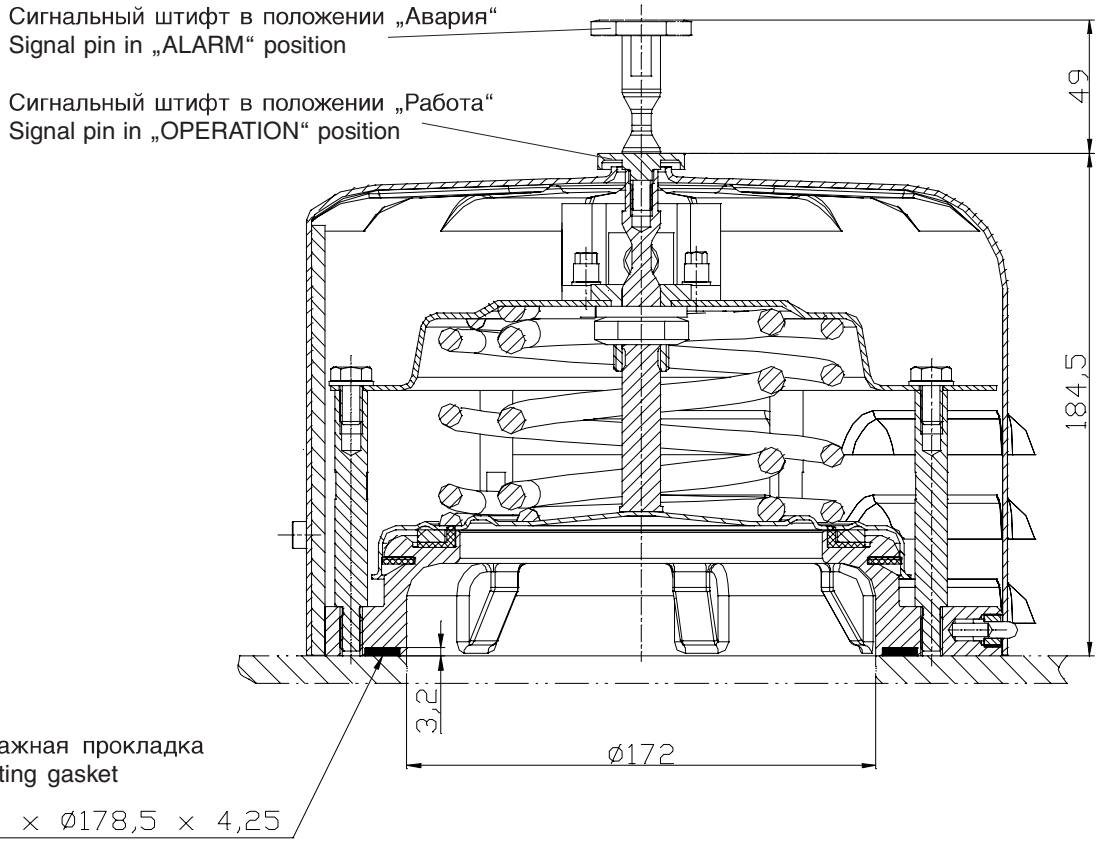
7 Приложение/ Appendix

7.1 Монтажный чертеж
Installation diagram

(Стандарт LMPRD)
(Standard LMPRD)



Фланец, вид снизу
Flange underside



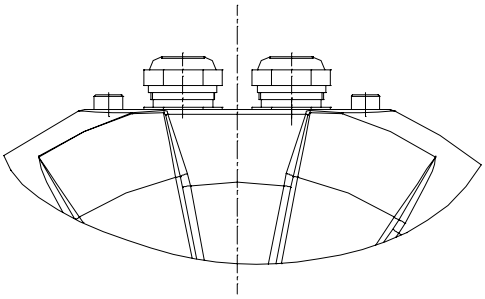
Монтажная прокладка
Mounting gasket
ø200 × ø178,5 × 4,25

Messko

7.2 Подключение выключателей
Switch connection diagram

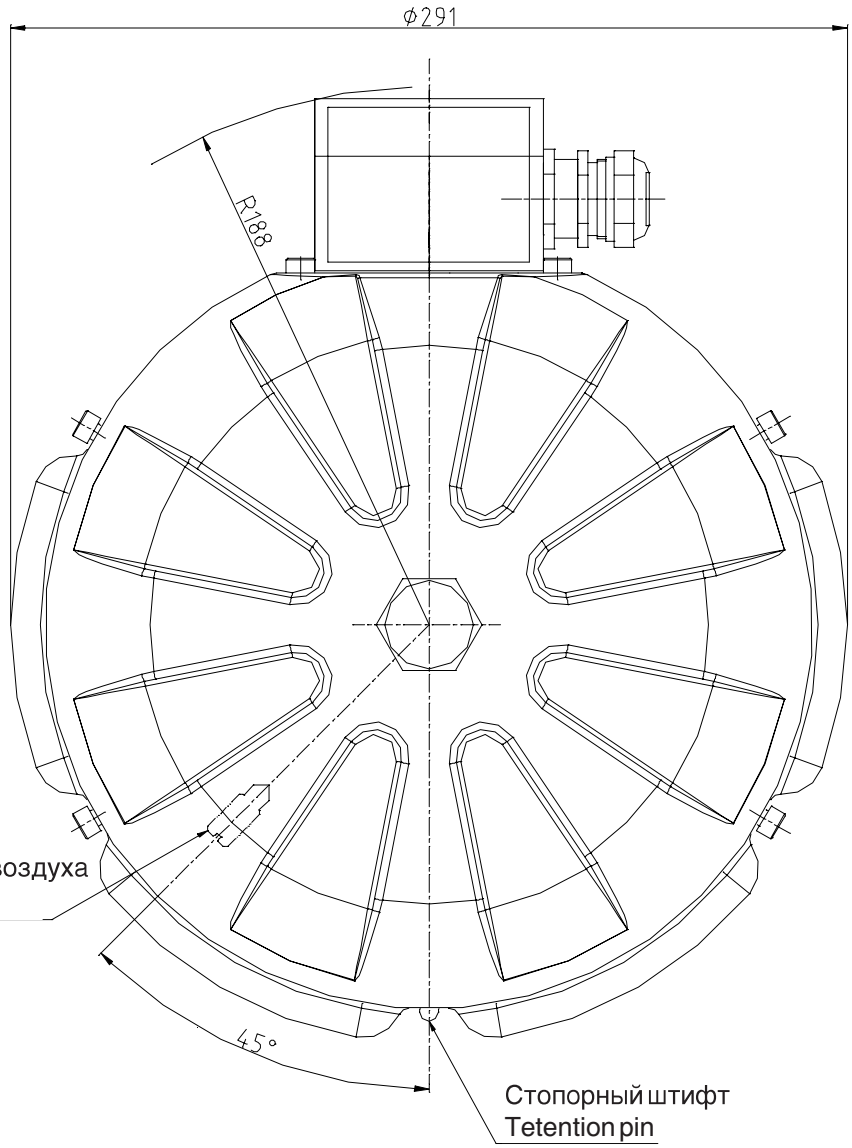
Прямое подключение:
1x или 2x M20x1,5 WADI для проводов Ø 8...15мм

Direct connection:
1x or 2x M20x1.5 WADI for leads Ш 8...15mm



Распределительная коробка:
1x M25x1,5 WADI
для проводов Ø 13...20мм

Terminal box:
1x M25x1.5 WADI for leads Ш 13...20mm



Болт для выпуска воздуха
Bleed screw

Стопорный штифт
Tetention pin

© Messko Albert Hauser GmbH & Co. KG
Gablonzer Straße 25-27
61440 Oberursel

Phone: +49 (0) 6171 / 6398-0
Fax: +49 (0) 6171 / 6398-98
E-Mail: info@messko.de

Обращаем внимание на то, что данные поставляемых приборов могут в деталях отличаться от данных, приведенных в инстррукции. Право на изменения мы оставляем за собой.

Important note: The information contained in all of our publications may differ in detail from the actual equipment delivered.
We reserve the right to make alterations without notice.

• Printed in Germany • Layout Messko/Hin

Art.-Nr. 990840

Quality made to measure

Клапан-заслонка
DAROC

Описание и общие характеристики	Стр.	03
Диапазон продукции и условия эксплуатации	Стр.	03
Работа	Стр.	04
Установка, настройка и ввод в эксплуатацию	Стр.	04

Описание и общие характеристики

Расширители трансформаторов обычно всегда устроены так, что, даже при минимальном уровне, масло всегда находится выше самой высокой точки крышки трансформатора. Когда в цистерне происходит утечка, из-за, например, сломанной втулки, масло в расширителе выливается, таким образом значительно увеличивая опасность возгорания и загрязнения. Автоматические масляные заслонки расширителей DAROC серий DS и EDS-R были спроектированы таким образом, чтобы предотвратить масло, находящееся в расширителе, от выливания при возникновении утечки, и, для серии EDS-R, для сигнализации этого при помощи электрического контакта.

Главные характеристики заслонок DAROC серий DS и EDS-R следующие:

- Они монтируются на трубопроводе, идущем от цистерны к расширителю, последовательно с реле Buchholz, поэтому могут использоваться как на расширителях со свободной поверхностью масла, так и на расширителях с резиновым мешком;
- Работа полностью автоматическая. Когда, из-за утечки в цистерне, расход масла от расширителя к цистерне превосходит установленное значение, клапан DAROC перекрывает трубопровод, предотвращая, таким образом, потерю масла в расширителе;
- Если клапан DAROC срабатывает неправильно, из-за неисправности, или конкретных условий эксплуатации, установленный обходной клапан срабатывает автоматически и предотвращает внутреннее падение давления в цистерне от избыточного падения;
- Заслонка DAROC должна быть переустановлена вручную после срабатывания; если заказать дополнительную обходной трубопровод, он позволит переустанавливать клапан с уровня земли.

Перекрытие трубопровода между цистерной и расширителем всегда является ненормальным состоянием; следовательно, предпочтительно выбирать заслонку DAROC серии EDS-R, чтобы получать предупреждение посредством электрического контакта о том, что клапан сработал.

Диапазон продукции и условия эксплуатации

Заслонки DAROC серий DS и EDS-R могут устанавливаться на трубопроводы номинальных диаметров 50, 80 или 100 мм. Клапаны могут быть оборудованы одним или двумя электрическими контактами, и могут работать при следующих условиях:

- **Диапазон температур окружающей среды и масла**: от -25°C до + 120°C (стандартная версия)
- **Характеристики масла (стандартная версия)** : ◊ Минеральное масло

  ◊ Вязкость масла 30 cStk при 20°C
  Примечание: при другой вязкости масла расход меняется в соответствии с установочной диаграммы

- **Сопротивление вибрации** : 3 г по всем осям
- **Проверка вибрации :** 10 г по всем осям
- **Максимальное рабочее давление** :1,5 бар
- **Максимальное испытательное давление** : 3 бар
- **Установка обходного клапана, стандартная версия : 0,4 бар**
- **Класс защиты :** IP 65.

Корпус : сделан из литого алюминия и имеет два фланца для монтажа на трубопровод, соединяющий цистерну с расширителем. Один фланец имеет резьбовые отверстия и паз для сальника, поэтому прибор может монтироваться напрямую на реле Buchholz. Два окна на корпусе позволяют визуально проверять работу прибора и два винта слива масла позволяют осушать корпус

от масла, если необходимо. Прибор для регулировки, и, по запросу, отходной трубопровод для переустановки, также монтируются на корпусе.
Корпус закрывается крышкой, на которой находится распределительная коробка для контактов DAROC клапанов серии EDS-R, клапан слива газа и шильдик, на котором также показано направление, в котором следует монтировать клапан DAROC на трубопровод.

Работа.

Во время эксплуатации электрического трансформатора могут возникнуть несколько условий, вызывающих поток масла по трубопроводу между цистерной и расширителем:

- Во время **фазы нагрева** наблюдается поток масла от цистерны к расширителю из-за расширения масла по мере нагрева трансформатора; расход обычно составляет <= **30 дм³/мин**;
- Во время **фазы охлаждения** наблюдается поток масла от расширителя к цистерне из-за сжатия масла по мере охлаждения трансформатора; расход также обычно составляет <= **30 дм³/мин**;
- Если происходит **утечка из цистерны**, например, ломается втулка, или предохранительный клапан поднимается и не закрывается правильно, то наблюдается поток из расширителя в цистерну со скоростью обычно >> **30 дм³/мин**. .

Первые два состояния происходят в нормальном режиме работы, и не вызывают срабатывание заслонки серий DS или EDS-R.
Заслонка должна срабатывать автоматически, когда происходит третье состояние, останавливая, таким образом, поток масла от расширителя в цистерну, и предотвращая потерю масла из расширителя и замедляя скорость, с которой масло вытекает при утечке.
Заслонка не срабатывает, если масло течет от цистерны к расширителю; это происходит, если скорость потока от расширителя к цистерне превосходит установленное значение.
Для правильной работы клапан следует установить так, чтобы допустимый поток масла от расширителя к цистерне был максимумом того, что может случиться во время фазы охлаждения. Так, когда утечка в цистерне вызывает превышение потока за максимальное установленное значение, клапан перекроет поток и предотвратит потерю масла в расширителе.

Система демпфирования
Чтобы учесть пиковые значения потока, вызванные случайными событиями, такими, как, запуск насосов, эластичность цистерны или радиаторов, закрытие главного клапана предотвращается гидравлической системой демпфирования, которая помогает не реагировать на случайные пиковые значения потока.
После срабатывания вследствие утечки масла из цистерны, главный клапан следует переустанавливать вручную, либо прибором настройки, а также необязательным обходным трубопроводом.
Если клапан срабатывает во время фазы охлаждения, вне зависимости от вышеназванной системы демпфирования, он откроется снова автоматически во время фазы нагревания, когда масло начнет течь от цистерны к расширителю.

Работа клапана при избыточном давлении
Главный клапан может закрыться даже при отсутствии утечки в цистерне, например, если масло в трубопроводе очень холодное, и, следовательно, имеет вязкость гораздо большую, чем ожидалось, или если начальная установка была выбрана неправильно.
В этом случае, сжатие масла вследствие охлаждения вызовет увеличение отрицательного давления в цистерне, в то время как длится фаза охлаждения. Чтобы ограничить значение этого отрицательного давления, клапан избыточного давления был встроен в заслонку DAROC.

Установка, настройка и ввод в эксплуатацию

Установка
Заслонка DAROC должна быть встроена в трубопровод между цистерной и расширителем. Фланец имеет резьбовые отверстия и паз для сальника, чтобы была возможность смонтировать его напрямую на реле Buchholz. Сальник поставляется с клапаном.

Если выбрана заслонка DAROC серии EDS-R, электрическое подключение к клеммам следует производить в соответствии с электрической схемой, прикрепленной внутри крышки распределительной коробки.

Установка

Заслонка DAROC поставляется установленной на максимальный ход главного клапана. В действительности, когда есть утечка в цистерне, поток обычно значительно выше, чем допускаемый клапаном при полном ходе с маслом нормальной вязкости.

Ввод в эксплуатацию

После установки и настройки необходимо ввести прибор в эксплуатацию путем заполнения его маслом.

Техническое обслуживание

Заслонка DAROC не нуждается в особенном обслуживании; рекомендуется, однако, проверять правильность ее работы регулярно.

Переустановка главного клапана

Если главный клапан случайно закроется во время фазы охлаждения трансформатора, может понадобиться переустановить его, не ожидая фазы нагрева. Это можно сделать либо принудительным открытием винта, либо переустановкой через обходной трубопровод.

Отделка

В стандартной версии, все литые детали защищены одним слоем двухкомпонентной эпоксидной грунтовки, и одним слоем двухкомпонентной полиуретановой краски RAL 7031, а также винтов и шайб из нержавеющей стали; класс механической защиты IP 65. Следовательно, прибор пригоден для наружной установки даже в тропическом климате и при высоком промышленном загрязнении. Имеются специальные версии для особо суровых климатических и/или агрессивных атмосферных условий.

Характеристики контактов

Контакты магнитные, могут быть нормально разомкнутыми или нормально замкнутыми перекидными.

. **Материал контактов :** золото

Рабочая температура: - 50°C - + 125°C

. **Разрывная мощность :** 150 Вт. 400 ВА

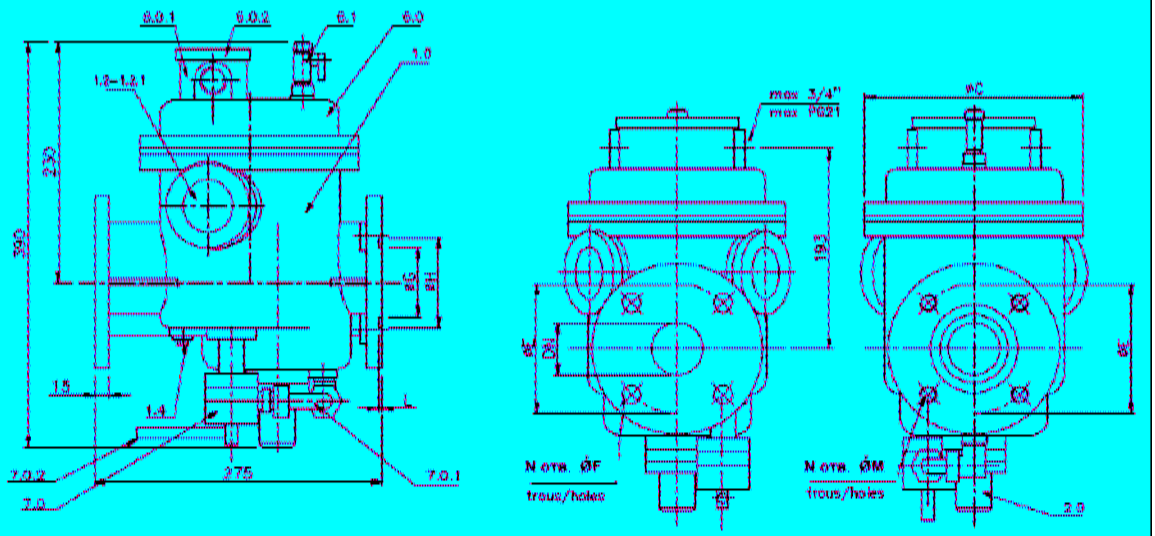
Изоляция : 2000В 50Гц между клеммами и землей на 60 секунд.

. **Максимальный ток :** 2А

. **Мин. и макс. напряжение :** 24 .240 В

Сопротивление контактов : 500 МОм

ЗАСЛОНКА – DAROC EDS-R



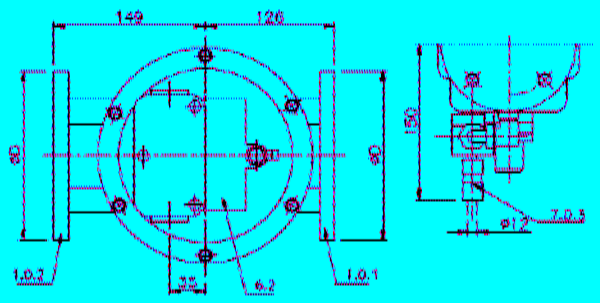
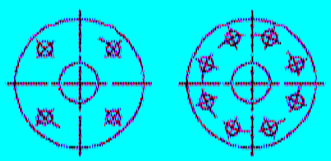


Рис. 1 Рис 2.



(*)
С переустановкой обходной трубы 7.0

Тип	Dна	ØD	ØC	ØE	ØF	ØG	ØH	L	ØM	N	Рис.
EDS-R 50	50	165	210	125	18	69	86	3	M16	4	1
EDS-R 80	80	200	210	160	18	98	115	3	M16	4	1
EDS-R 80-8	80	200	210	160	18	98	115	3	M16	8	2
EDS-R 100	100	220	210	180	18	114	135	4	M16	8	2

Руководство по эксплуатации

AKM 345 Gen2

Индикатор температуры масла AKM OTI тип 34

Индикатор температуры обмотки AKM WTI тип 35

Идентификационный номер документа: IST-103-1-RU

QUALITROL®

www.qualitrolcorp.com

IST-103-1-RU

Правовые положения

Информация, содержащаяся в настоящем документе, может быть изменена без предварительного уведомления. Настоящий документ предназначен для использования покупателями продукции компании QUALITROL® при установке, эксплуатации и обслуживании приобретенных ими изделий. Использование документа в любых других целях, а также его копирование, распространение и составление на его основе производных документов без предварительного письменного разрешения компании Qualitrol строго запрещено.
Компания QUALITROL® стремится обеспечить точность и высокое качество публикуемых материалов, однако какие-либо прямые или подразумеваемые гарантии при этом не предоставляются. Компания QUALITROL® не несет юридическую ответственность за любой прямой или косвенный ущерб, возникший вследствие использования информации, представленной в настоящем руководстве, либо изделий, описанных в нем. Упоминание в документе каких-либо изделий или брендов не является свидетельством компании QUALITROL® в пользу этих изделий или марок.
Настоящий документ составлен на английском языке и переведен на другие языки. Достоверность переводов не гарантируется. В случае противоречий между версией на английском языке и переводом преимущественное значение для толкования получает англоязычная версия документа.

© QUALITROL® Company LLC, 2010 — сертифицирована по стандарту ISO 9001. Все права защищены. Информация может быть изменена без предварительного уведомления.
Все товарные знаки, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих компаний. IST-103-1-RU.

Содержание

1. Общая информация 1
2. Установка 1
3. Проверка калибровки 1
4. Настройка переключателей 2
4.1. (Дополнительно.) Инструкции по настройке регулируемого дифференциала переключения 2
5. Технические данные — Согласующее сопротивление TD50/TD76 4
5.1. Инструкции по регулировке согласующего сопротивления 5
5.2. График температурного градиента для WTI с внешним (1 A) и согласующим (5 A) блоками 6
5.3. Разводка соединений для функции двойного градиента AKM345 7
5.3.1. Общая информация 7
5.3.2. Рекомендации по разводке соединений 7
5.4. Использование встроенной опции TT (5 A) 8
5.5. Настройка согласующего сопротивления 8
5.5.1. Способ А 8
5.5.2. Способ Б 8
6. Способы установки, крепления и размеры 10
6.1. Установка в сейсмически активной зоне 10
6.2. Универсальный вариант установки 10
6.3. Противовибрационный (стандартный) вариант установки 11
7. Снятие передней крышки 12
8. Максимально допустимая мощность включения контактов / отключающая способность 13
9. Варианты исполнения блока выводов 14
10. Установка в термокарман 16
11. Типы зонда 17
12. Техническое обслуживание 18
12.1. Класс защиты IP 65 18
12.2. Вариант установки с использованием резиновых амортизаторов — сейсмоустойчивый и универсальный 18
13. Gen2 с передатчиком 19
13.1. Технические данные 19
13.2. Инструкции по установке 19

Рисунки

Рисунок 1 — Шкала настройки переключателей 3
Рисунок 2 — Схема регулировки TD 4
Рисунок 3 — График температурного градиента 5
Рисунок 4 — Порядок регулировки нагревающего тока 6
Рисунок 4.1 — Схема разводки соединений функции двойного градиента 7
Рисунок 4.2 — Пример разводки соединений TD50 / 5 A 9
Рисунок 5 — Установка в сейсмически активной зоне 10
Рисунок 6 — Универсальный вариант установки 10
Рисунок 7 — Противовибрационный (стандартный) вариант установки 11
Рисунок 8 — Шарнир крышки (вид сбоку) 12
Рисунок 9 — Снятие передней крышки 12
Рисунок 10 — переключатели 13
Рисунок 11 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами 14
Рисунок 11.1 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами (TD50 5 A) 14
Рисунок 11.2 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами (двойной градиент) 14
Рисунок 12 — от 5 до 6 только переключателей 15
Рисунок 13 — от 5 до 6 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами 15
Рисунок 14 — Установка в термокарман 16
Рисунок 15 — 4–20 мА, рекомендуемая схема подключения для TD111 20
Рисунок 15.1 — 0–1 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-1 21
Рисунок 15.2 — 0–5 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-2 22
Рисунок 15.3 — 0–10 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-3 23
Рисунок 15.4 — 0–20 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-4 24
Рисунок 15.5 — 4–20 мА и 0–5 В постоянного тока, рекомендуемая схема подключения для TD119-5 25
Рисунок 15.6 — 4–20 мА и 0–10 В постоянного тока, рекомендуемая схема подключения для TD119-5 26
Рисунок 15.7 — Рекомендуемая схема подключения для TD66 CU10/PT100 27

1. Общая информация

Индикатор нового поколения AKM345 (сокращенно GEN2) представляет собой надежный и полностью защищенный от атмосферных воздействий индикатор температуры мирового класса, соответствующий стандартам качества и безопасности Европейского Союза и применяющийся, главным образом, в трансформаторах электрического тока. Это устройство спроектировано и изготовлено для длительной и безотказной эксплуатации на открытом воздухе в любых условиях окружающей среды.

Чтобы обеспечить надежную, не требующую технического обслуживания работу устройства, устанавливать его на трансформатор следует с особой осторожностью.

2. Установка

- Прежде чем приступать к установке, проверьте устройство на наличие повреждений, полученных при транспортировке.
- Не беритесь за капиллярную трубку для переноски инструмента. При разворачивании капиллярной трубки не перекручивайте ее и не сгибайте слишком сильно — минимальный радиус кольца должен составлять 25 мм. Зафиксируйте трубку зажимами по всей длине через каждые 400 мм. Излишек капиллярной трубки можно смотать кольцами диаметром не менее 100 мм.
- Оставляйте не менее 15% свободного места для теплового расширения в масляных термокарманах.
- Для предотвращения механического износа устройства, вызываемого вибрациями трансформатора, следует использовать крепежные принадлежности из комплекта поставки, обладающие вибрационной прочностью.
- При установке следует обеспечить температурный режим корпуса, который предотвращает нагрев выше +70°C для стандартного исполнения.

3. Проверка калибровки

- Каждый инструмент калибруется изготовителем и в дальнейшем в калибровке не нуждается.
- Для проверки калибровки опустите капсулу термометра в емкость с кипятком (+100°C) или в ванночку с хорошо перемешанной жидкостью (минимальный объем воды или масла — 5 литров) с предварительно помещенным в нее контрольным термометром. Снимите показания термометра по истечении 15 минут. Если погрешность показаний превышает 5°C, обратитесь за консультацией к местному торговому представителю или производителю устройства.

4. Настройка переключателей

- Калибровка переключателей выполняется изготовителем.
- Каждый переключатель регулируется индивидуально и снабжается отдельной шкалой.
- Откройте переднюю крышку инструмента, вывернув два нижних крепежных болта.
- Ослабьте винт с накатанной головкой на красном указателе.
- Удерживая винт на месте, поворачивайте барабан шкалы до тех пор, пока красный указатель под винтом с накатанной головкой не укажет на необходимую метку шкалы.
- Затяните винт в этом положении.
- Проверьте наличие контакта, слегка поворачивая сердечник барабана таким образом, чтобы стрелка-указатель температуры отклонилась в сторону верхних значений. Не следует поворачивать сердечник барабана в противоположном направлении, так как это может привести к изменению калибровки инструмента. При выполнении проверки инструмент должен находиться в вертикальном положении.

4.1. (Дополнительно.) Инструкции по настройке регулируемого дифференциала переключения

- Выполните вышеуказанную процедуру для регулировки контрольного значения аварийной сигнализации.
- Переведите многооборотный регулировочный винт, расположенный под шкальным диском переключателя, в крайнее положение по часовой стрелке. В этой точке дифференциал установлен на 5°C. (В крайней точке при повороте против движения часовой стрелки заданное значение дифференциала составит 25°C.)
- Медленно опустите вниз латунный проверочный рычаг (с правой стороны), чтобы проверить правильность настройки аварийной сигнализации и дифференциала. Например, если контрольное значение сигнализации установлено на 50°C, а регулировочный повернут против часовой стрелки до упора, при повышении температуры до 50°C на переключатель будет подано питание. При снижении температуры до 25°C подача питания на переключатель будет прервана.

Никогда не прикладывайте усилие для перемещения проверочного рычага вверх.

- Выполните точную настройку дифференциала, плавно поворачивая регулировочный винт.

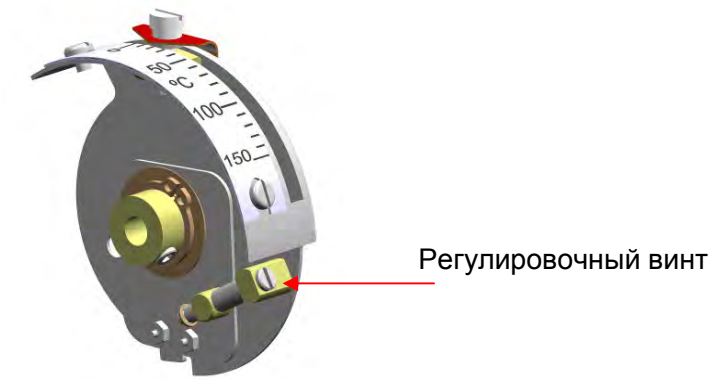


Рисунок 1 — Шкала настройки переключателей

5. Технические данные — Согласующее сопротивление TD50/TD76

	TD50	TD76	TD50/5 A
Макс. непрерывный вход при 100% нагрузке	2,2 A с TT	2,65 A с TT	5,0 A с TT
диапазон регулировки	0–80% входного тока с TT	45–85% входного тока с TT	0–35% входного тока с TT
Изоляция	2 кВ, 50 Гц, 60 с на землю	2 кВ, 50 Гц, 60 с на землю	2 кВ, 50 Гц, 60 с на землю
I_3Сопротивление	0–11 Ω	1,75–13 Ω	0–11 Ω

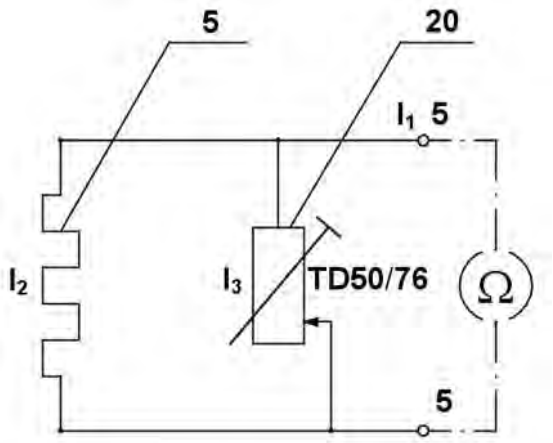


Рисунок 2 — Схема регулировки TD

5.1. Инструкции по регулировке согласующего сопротивления

1. Измерьте или рассчитайте ток в амперах с токового трансформатора (на вводе) при его 100-процентной нагрузке.
2. Проверьте требуемый градиент температуры обмотки в °C или K.
3. С помощью графика на Рис. 3 при известных силе тока ТТ и градиенте определите требуемое сопротивление в омах. Запишите это значение.
4. Подсоедините мультиметр (например, Fluke), настроенный на измерение сопротивления на клеммах 5-5 внутри WTI.
5. Отрегулируйте согласующее сопротивление TD50 или TD76, пока не будет достигнуто требуемое значение сопротивления. Сведения о TD50/5A даны в разделе 5.4.
6. Затяните стопорную гайку в точке, соответствующей значению согласующего сопротивления для этой настройки.
7. Выполните пробный запуск и при необходимости окончательно откорректируйте настройку.
8. За дополнительной информацией обращайтесь в отдел по работе с клиентами.

Рисунок 3 — График температурного градиента

5.2. График температурного градиента для WTI с внешним (1 A) и согласующим (5 A) блоками

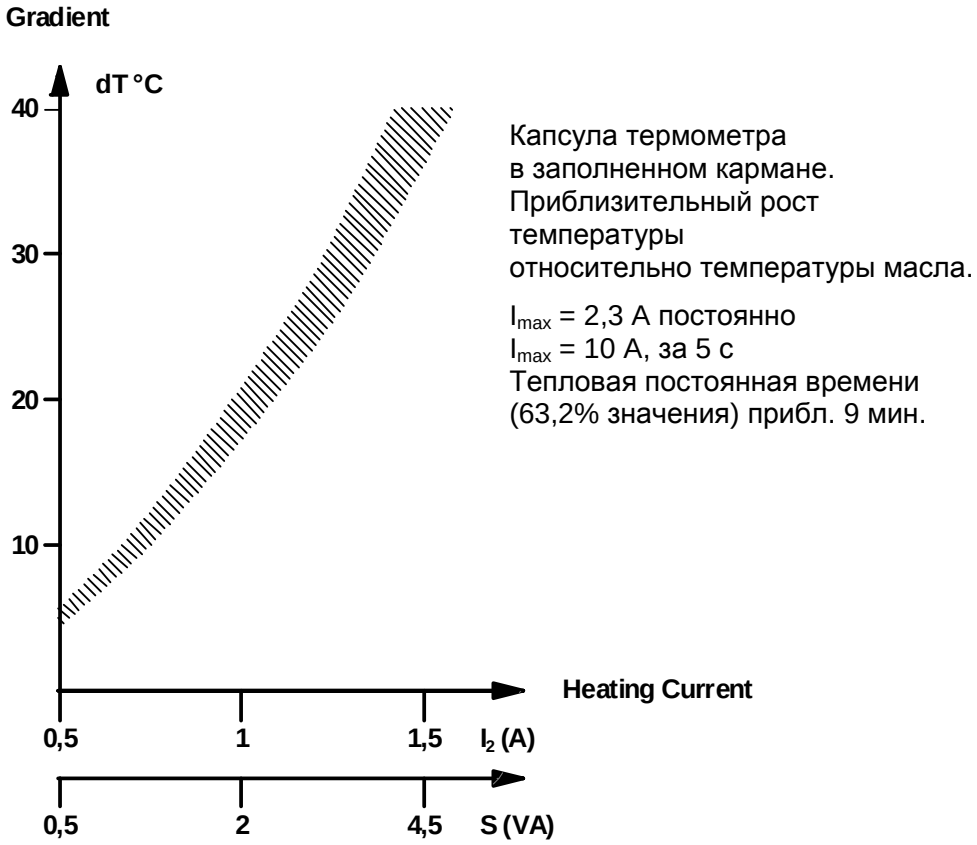


Рисунок 4 — Порядок регулировки нагревающего тока

Не снимайте крышку, обеспечьте устойчивую подачу тока и подождите 45 минут, прежде чем считывать температуру обмотки.

	Градиент °C для капсул типа 11, 12, 15 и 18										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Темпер. масла 30°C	0,72	0,79	0,86	0,92	0,99	1,04	1,1	1,15	1,21	1,26	1,31
	Нагревающий ток, в амперах I2 ±5%										

5.3. Разводка соединений для функции двойного градиента AKM345

5.3.1. Общая информация

Функция двойного градиента обеспечивает настройку двух отдельных режимов имитации обмотки в одном термометре для индикации температуры обмотки. На входе ТТ устанавливают два потенциометра с независимой регулировкой для определения тока нагревателя. Переключение между токами нагревателя выполняется независимо от термометра.

5.3.2. Рекомендации по разводке соединений

Потенциометры подключают к клеммам 56 и 57 блока выводов. Вход ТТ подключается к клеммам 5-5, как показано на рисунке.

- Для активации градиента 56 необходимо установить перемычку между правой клеммой 5-5 и клеммой 56 блока выводов.
- Для активации градиента 57 необходимо установить перемычку между правой клеммой 5-5 и клеммой 57 блока выводов.

Ниже приведен пример подключения внешнего переключателя.

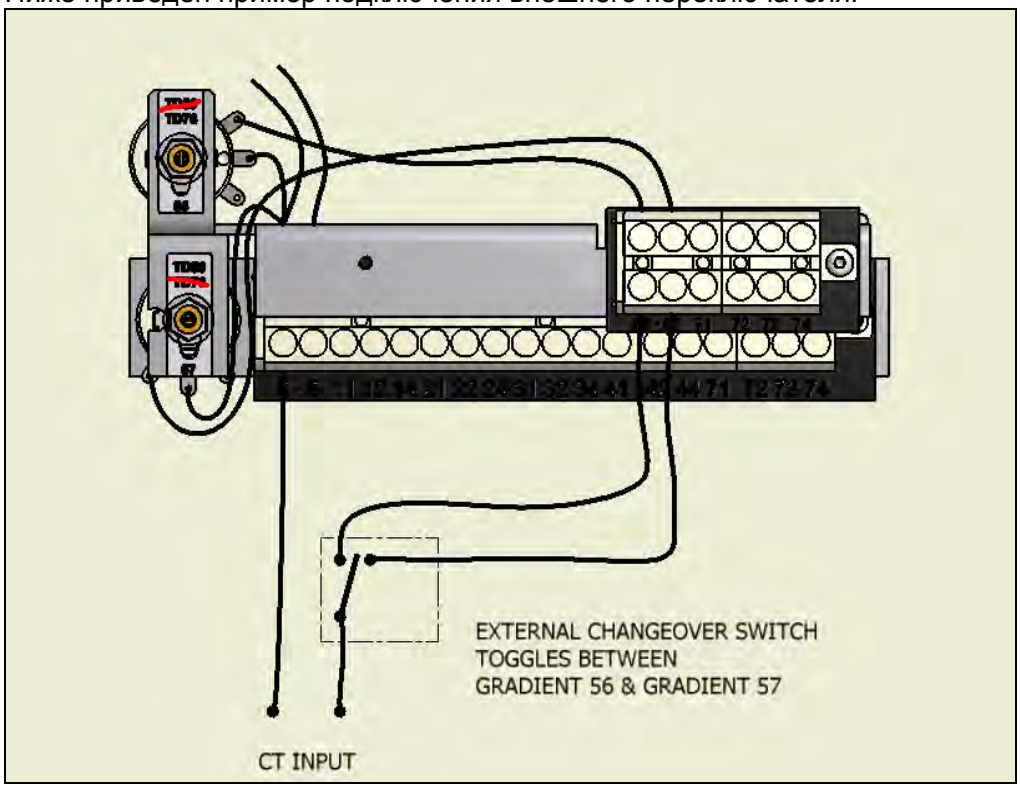


Рисунок 4.1 — Схема разводки соединений функции двойного градиента

5.4. Использование встроенной опции ТТ (5 А)

Опция AKM 345 TD50 (5 А) обеспечивает подачу тока имитации температуры обмотки до 5 А без прокладки дополнительных соединений, которые необходимы при использовании внешнего согласующего блока. Предусмотрена возможность использования до 4 переключателей. В опции 5 А используется внутренний ТТ, принимающий ток 5 А на первичной обмотке и выдающий 2,2 А на вторичной обмотке. Ток вторичной обмотки соответствует стандартному согласующему сопротивлению TD50 и нагревателю. Расчеты повышения температуры представлены на Рис. 3.

- **Точность выхода 2,2 А при входе 5 А:**

  ±5% при 0–1,6 Ω нагрузки вторичной обмотки

  ±10% при 1,6–1,8 Ω нагрузки вторичной обмотки
- **Макс. непрерывный ток первичной обмотки: 6 А**
- **Макс. ток первичной обмотки: 10 А в течение 2 минут**

5.5. Настройка согласующего сопротивления

В зависимости от требуемой точности доступны два способа настройки согласующего сопротивления. **Способ А** обеспечивает максимальное удобство использования, а **Способ Б** — максимальную точность.

5.5.1. Способ А

- Отсоедините белый разъем и, используя омметр на контактах «R», отрегулируйте согласующее сопротивление в соответствии с целевым значением R5-5, которое обеспечит необходимый ток нагревателя (см. инструкции в Разделе 5.1).
- Повторно подсоедините белый разъем. После настройки согласующего сопротивления и подсоединения белого разъема входной ток имитации обмотки подводят к клеммам 5-5 блока выводов, как показано на рисунке.

5.5.2. Способ Б

- Отсоедините белый разъем и, используя омметр на контактах «R», отрегулируйте согласующее сопротивление в соответствии с целевым значением R5-5, которое обеспечит необходимый ток нагревателя (см. инструкции в Разделе 5.1).
- Установите перемычку между одним из контактов разъема «R» и контактом разъема «I», затем подключите амперметр между двумя оставшимися контактами, как показано на рисунке.

- Подайте требуемый ток первичной обмотки на клеммы 5-5 блока выводов и зарегистрируйте силу тока, протекающего в цепи. Теперь известно точное отношение входного тока к выходному при нагрузке вторичной обмотки. Прежде чем отсоединять амперметр и перемычку, отключите питание. При включенном ТТ выводы вторичной обмотки должны быть всегда включены в цепь либо замкнуты накоротко.
- Используя измеренный ток вторичной обмотки, повторно рассчитайте требуемое значение R5-5, что позволит узнать точное значение необходимого тока нагревателя для имитации обмотки. С помощью омметра на контактах «R» отрегулируйте согласующее сопротивление в соответствии с этим значением R5-5.
- Повторно подсоедините белый разъем. После настройки согласующего сопротивления и подсоединения белого разъема входной ток имитации обмотки подводят к клеммам 5-5 блока выводов, как показано на рисунке.

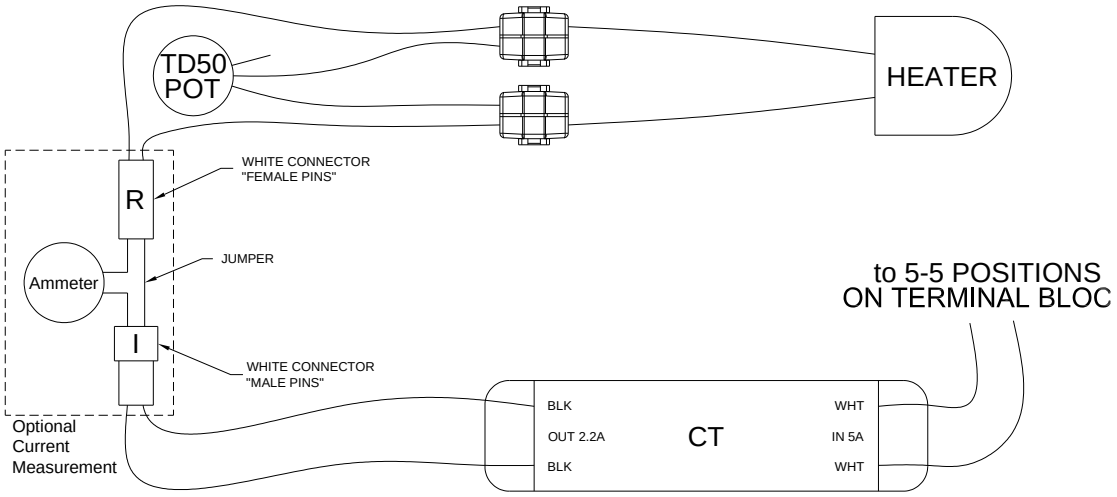


Рисунок 4.2 — Пример разводки соединений TD50 / 5 A

6. Способы установки, крепления и размеры

6.1. Установка в сейсмически активной зоне

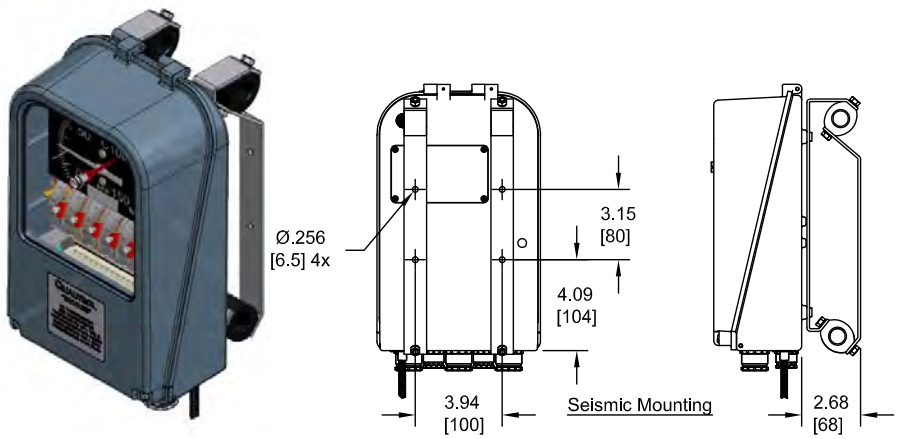


Рисунок 5 — Установка в сейсмически активной зоне

Установка в особых условиях высокоамплитудных и низкочастотных колебаний

6.2. Универсальный вариант установки

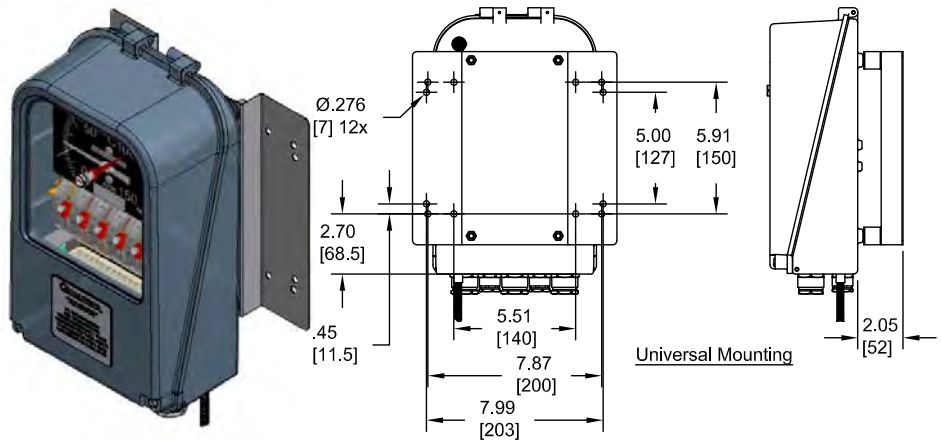


Рисунок 6 — Универсальный вариант установки

Пластина-адаптер для различных схем расположения крепежных болтов

6.3. Противовибрационный (стандартный) вариант установки

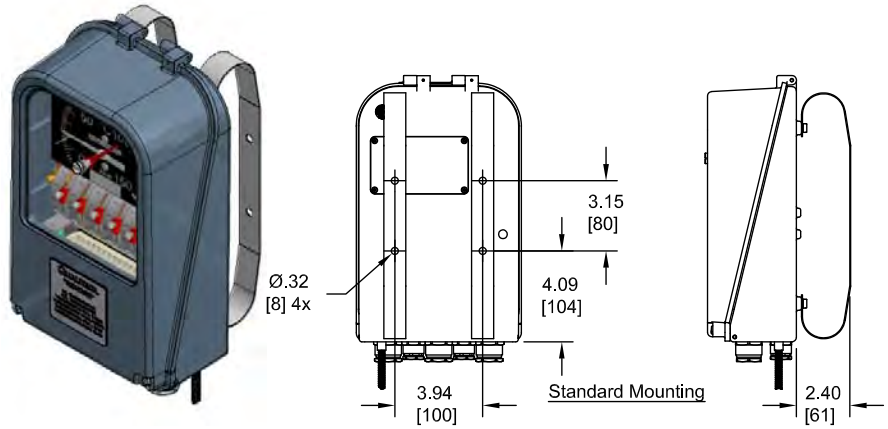


Рисунок 7 — Противовибрационный (стандартный) вариант установки

Стандартная установка для обеспечения максимальной изоляции инструмента

7. Снятие передней крышки

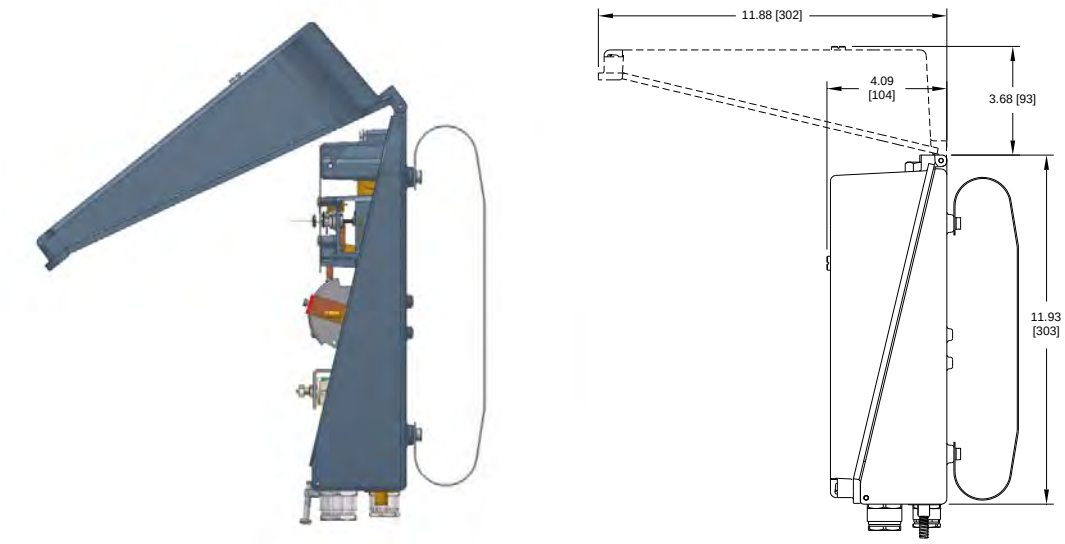


Рисунок 8 — Шарнир крышки (вид сбоку)

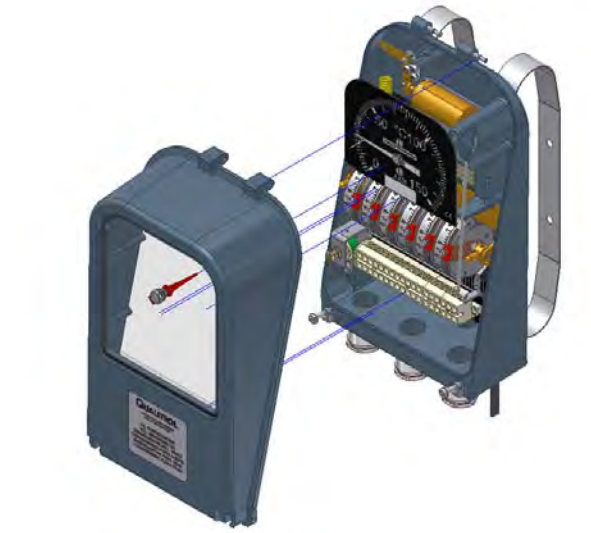


Рисунок 9 — Снятие передней крышки

Кабельные муфты: M25 (макс. 3) и M20 (макс. 2)

Для снятия передней крышки откройте ее, полностью поднимите вверх и сдвиньте верхнюю крышку вправо. Установка крышки на место выполняется в обратной последовательности.

8. Максимально допустимая мощность включения контактов / отключающая способность

	RATED VOLTAGE	RESISTIVE LOAD	INDUCTIVE LOAD
STANDARD SWITCH	125 VAC	15 A	15 A
	250 VAC	15 A	15 A
	30 VDC	15 A	10 A
	125 VDC	0.75 A	0.4 A
	250 VDC	0.3 A	0.3 A
MBO	125 VAC	10 A	6 A
	250 VAC	3 A	1.5 A
	30 VDC	10 A	10 A
	125 VDC	10 A	6 A
	250 VDC	3 A	1.5 A
GOLD	30 VDC	0.1 A	-
	125 VDC	0.1 A	-
DPDT	125 VAC	10 A	6 A
	250 VAC	10 A	4 A
	30 VDC	10 A	4 A
	125 VDC	0.5 A	0.05 A
	250 VDC	0.25 A	0.03 A
GW	125 VAC	15 A	15 A
	250 VAC	15 A	15 A
	30 VDC	6 A	5 A
	125 VDC	0.5 A	0.05 A
	250 VDC	0.25 A	0.03 A

Рисунок 10 — переключатели

- **MBO** = для магнитного гашения дуги, переключение при высоком напряжении постоянного тока, минимальное число рабочих операций = 100 000 циклов (500 000 циклов у остальных переключателей).
- **GOLD** = используется преимущественно в режимах малого тока и низкого напряжения, например, для контроля и сбора данных (SCADA) или в компьютерных подключениях.
- **DPDT** = (Double Pole Double Throw) — двухполюсный переключатель на два направления, 2 контакта двустороннего действия.
- **GW** = аналогичен выключателю типа Gold, применяется в режимах малого тока и высокого напряжения постоянного тока.

Выбор переключателей: Выберите тип переключателя (по умолчанию 15 A), который будет применяться ко всем переключателям. Выберите количество регулируемых переключателей (по умолчанию 0), затем укажите дифференциал переключения для остальных переключателей. По умолчанию это значение составляет 12 ± 2°C.

9. Варианты исполнения блока выводов

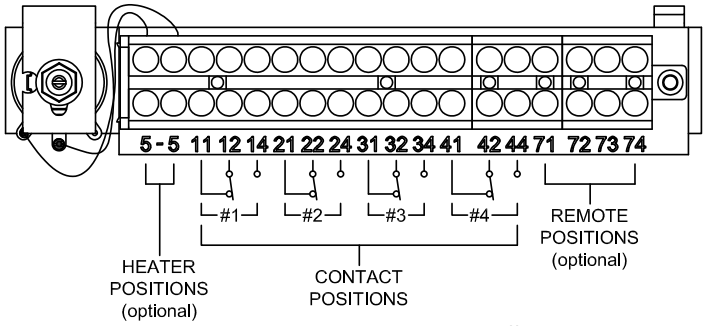


Рисунок 11 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами

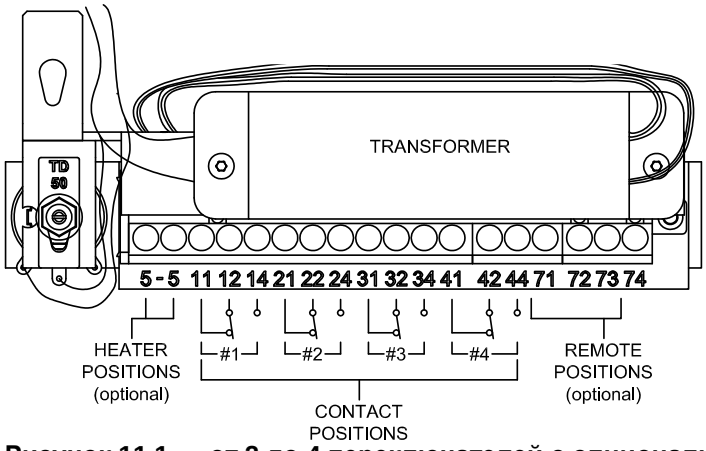


Рисунок 11.1 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами (TD50 5 A)

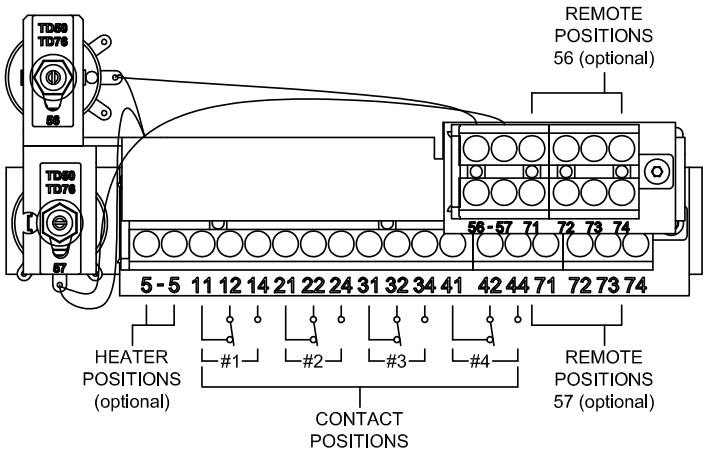
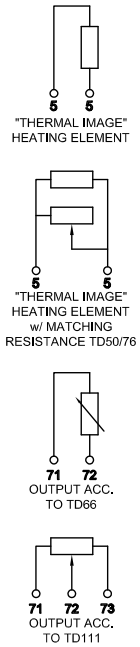


Рисунок 11.2 — от 2 до 4 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами (двойной градиент)



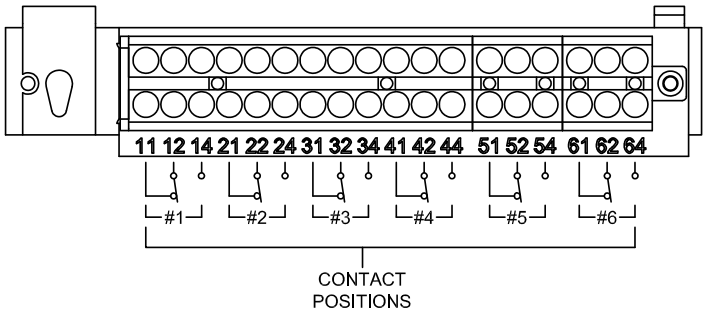


Рисунок 12 — от 5 до 6 только переключателей

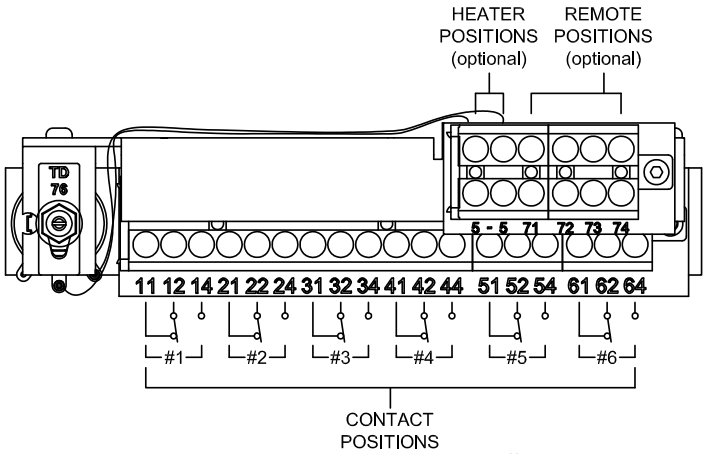


Рисунок 13 — от 5 до 6 переключателей с опциональным нагревателем и удаленными узлами

Для ознакомления с другими опциями обратитесь к форме конфигураций или в центр обслуживания клиентов компании QUALITROL.

10. Установка в термокарман

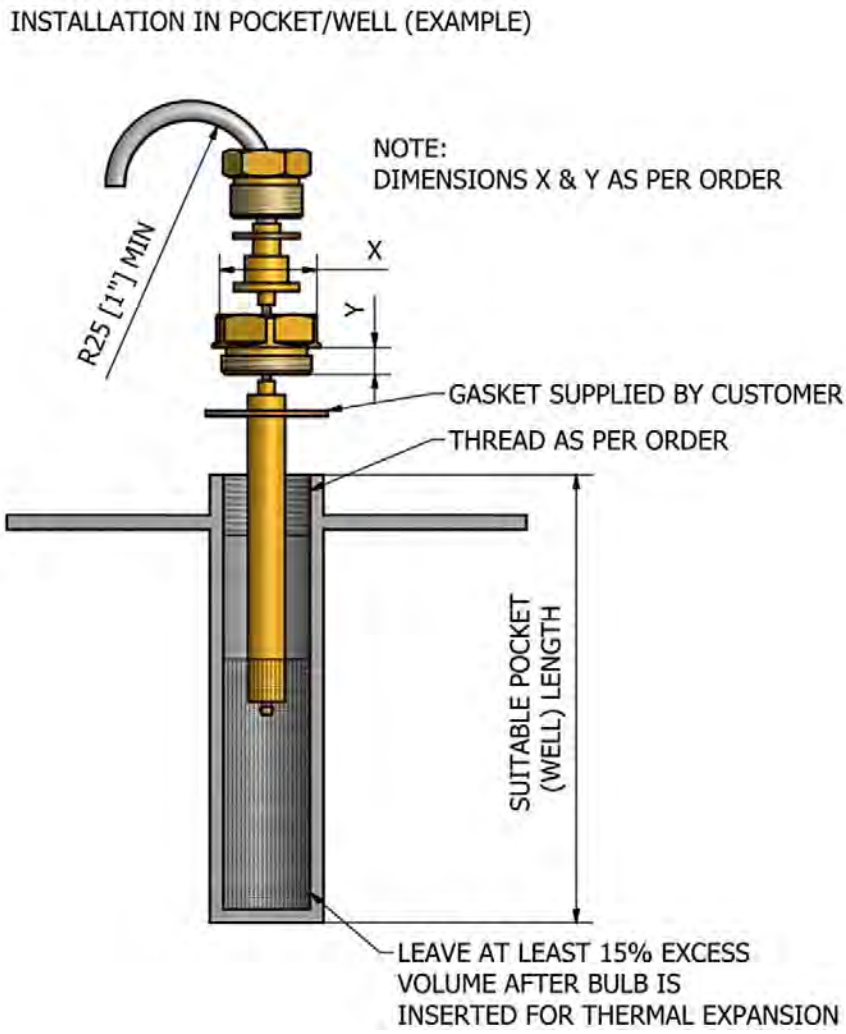
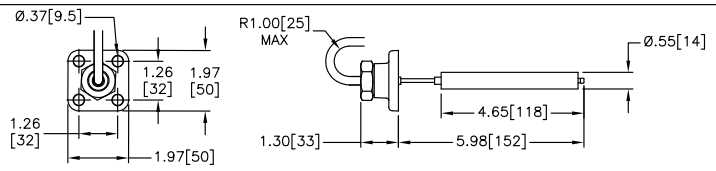


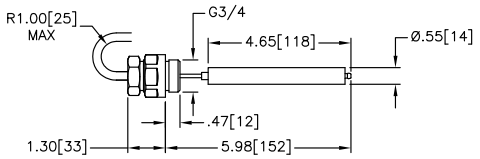
Рисунок 14 — Установка в термокарман

11. Типы зонда

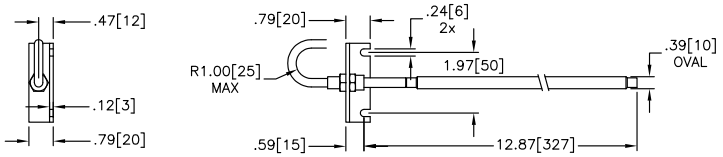
11



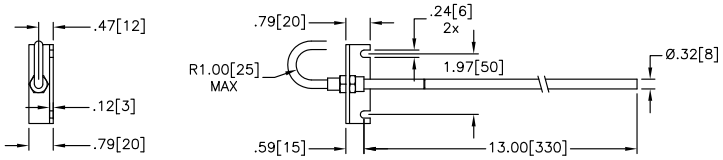
12



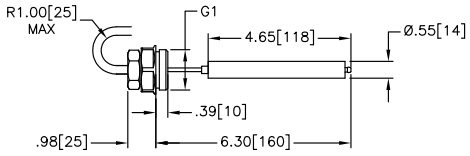
13



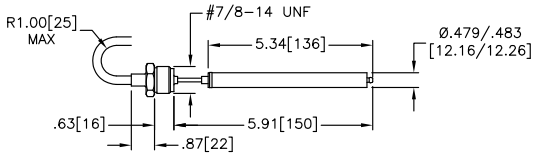
14



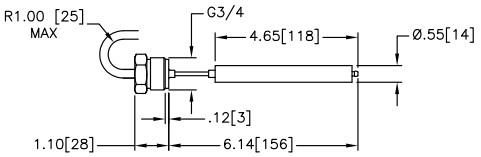
15



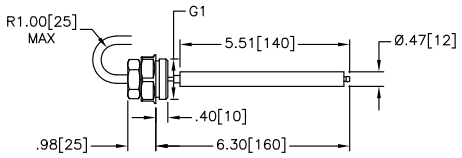
16



18



19



12. Техническое обслуживание

Эксплуатация устройства в нижеуказанных исполнениях должна осуществляться при условии регулярного контроля и технического обслуживания (при необходимости).

12.1. Класс защиты IP 65

Для предотвращения образования конденсата внутри инструмента служат две осушающие капсулы. В процессе эксплуатации они пропитываются влагой и нуждаются в замене. На состояние геля-влагопоглотителя указывает его цвет: розовый (новый) и белый (после впитывания влаги). Если внутри прибора образуется конденсат, осушающие капсулы следует менять регулярно; артикул — **47126**.

12.2. Вариант установки с использованием резиновых амортизаторов — сейсмоустойчивый и универсальный

Виброгасители, используемые при установке, изготавливаются из натуральной резины (изопрена). Предполагаемый срок службы этих компонентов составляет не менее восьми лет. Ввиду ускоренного износа натуральной резины под воздействием прямых солнечных лучей, высокой температуры и коррозионной среды эти узлы рекомендуется регулярно проверять. Отработавшие резиновые амортизаторы подлежат замене.

Следует также избегать нагрузок кручения при установке этих компонентов.

13. Gen2 с передатчиком

Контактные термометры AKM серии 34/Gen2 для измерения температуры масла и серии 35/Gen2 для измерения температуры обмотки могут поставляться с передатчиком для дистанционной индикации или регистрации данных.

По сравнению с традиционным использованием отдельного термометра сопротивления эта функция предоставляет ряд преимуществ, которые выражаются в экономии средств, устранении ошибок из-за разницы постоянных времени и необходимости прокладки проводки к индикатору.

13.1. Технические данные

- **Корпус:** Передатчик монтируется внутри устройства (надежная защита).
- **Номинальное напряжение сети:** 20–40 В постоянного тока.
- **Выходная сила тока:** 4–20 мА в пределах измерений шкалы.
- **Нагрузка:** макс. 500 Ω при 24 В постоянного тока. С помощью регулировки выходного тока пользователем можно выполнять калибровку выходного тока непосредственно к нагрузке. Для этого необходимо проконсультироваться с производителем.
- **Погрешность:** (относительно локальной индикации) ±2°C.
- **Температура окружающего воздуха:** от –40°C до +70°C
- **Изоляция:** SWC по IEEE C37.90.1: 2,5 кВ в условиях пульсации и 5 кВ в условиях быстрого перехода в синфазном и асинфазном режиме.
- **Испытание изоляции:** 2000 В, 50 Гц, 60 с на землю по IEC 60-2.

Во время испытания изоляции клеммы 71, 72 и 73 должны быть замкнуты накоротко, а испытательное напряжение следует повышать постепенно.

13.2. Инструкции по установке

Компания Qualitrol рекомендует использовать для подключения передатчиков отдельный экранированный кабель. Это поможет обеспечить надежную и бесперебойную работу. Кабель следует использовать ТОЛЬКО для передачи сигналов и питания передатчика TD.

На Рис. 15–15.7 представлена предложенная схема подключения TD111, TD119 и TD66.

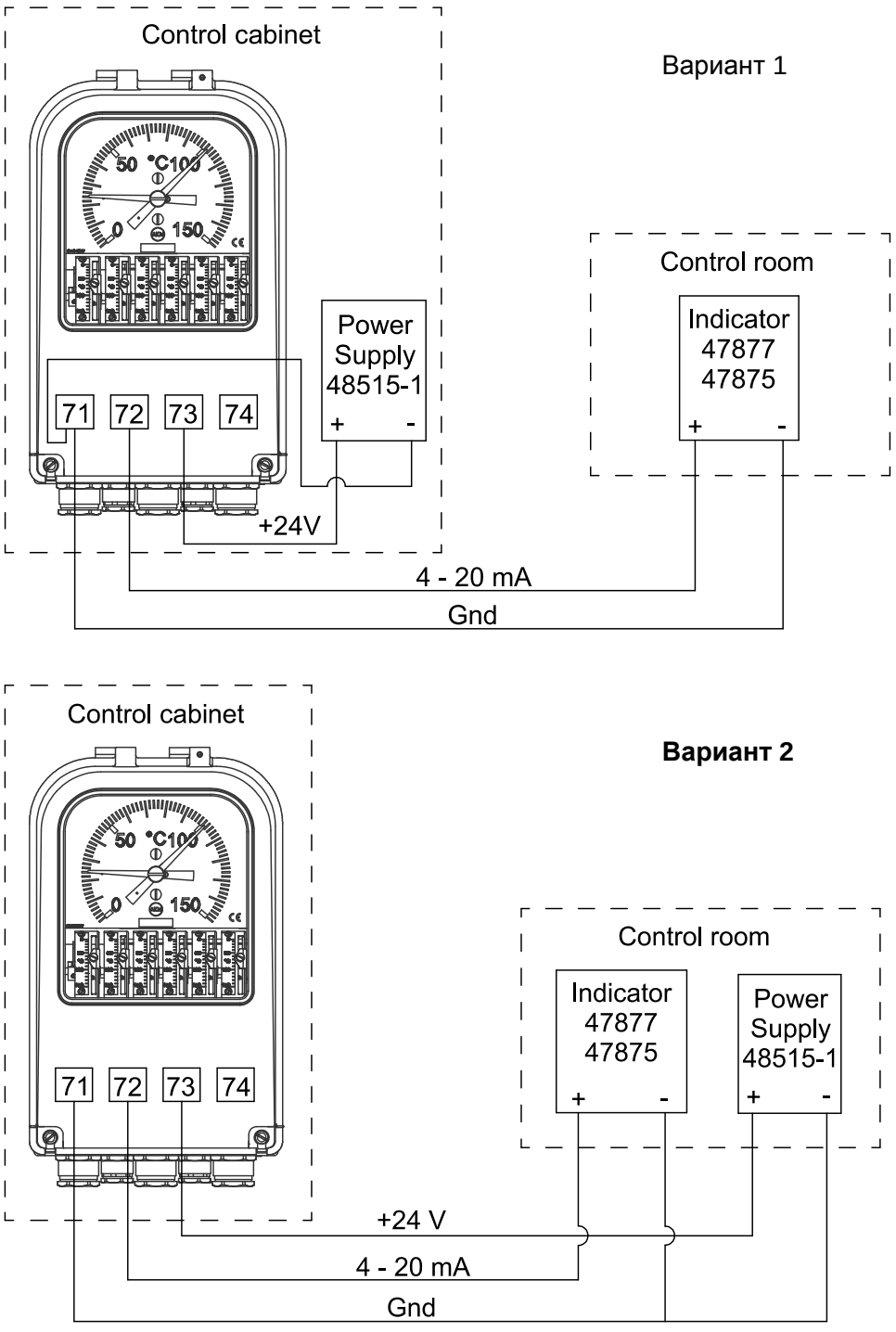


Рисунок 15 — 4–20 мА, рекомендуемая схема подключения для TD111

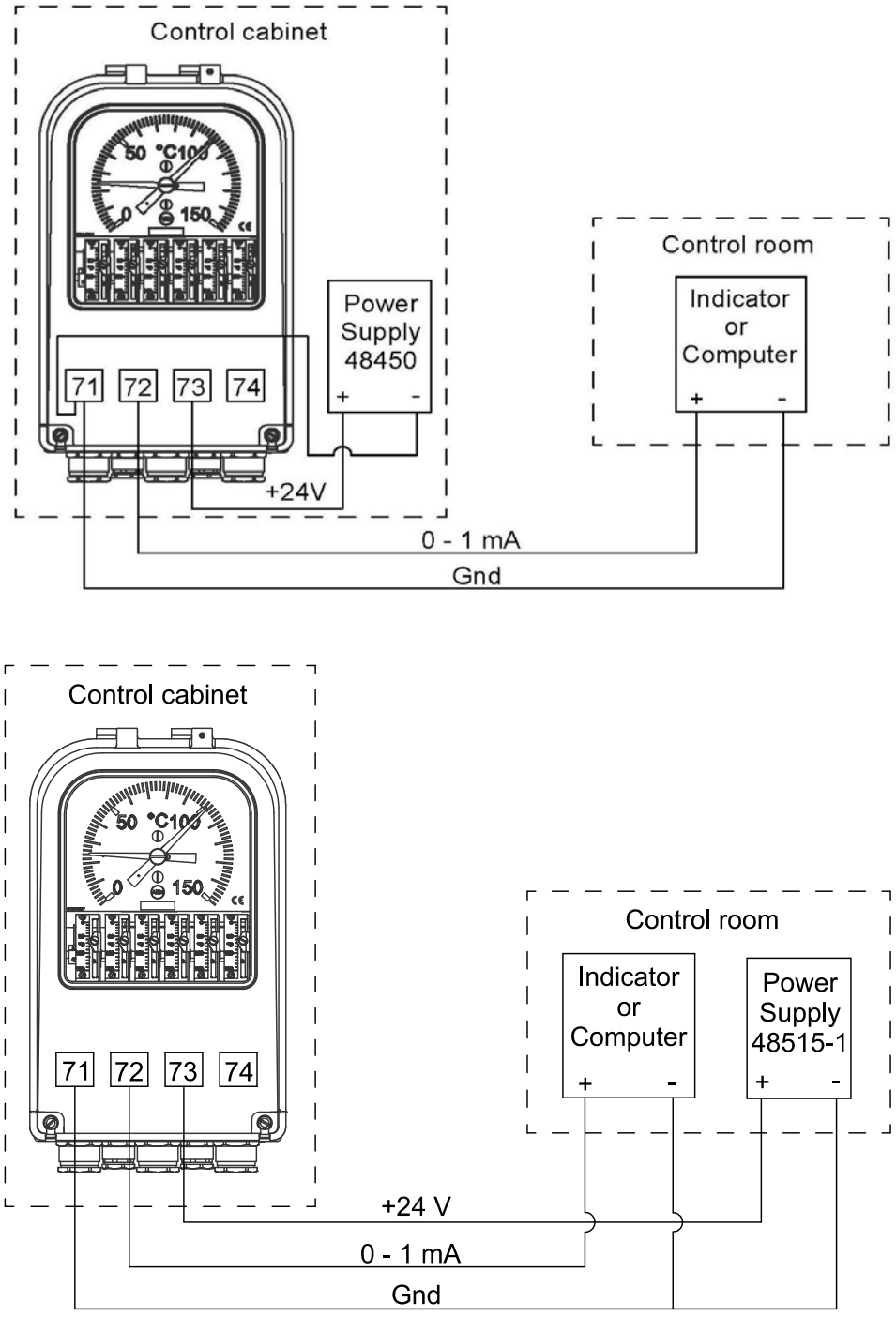


Рисунок 15.1 — 0–1 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-1

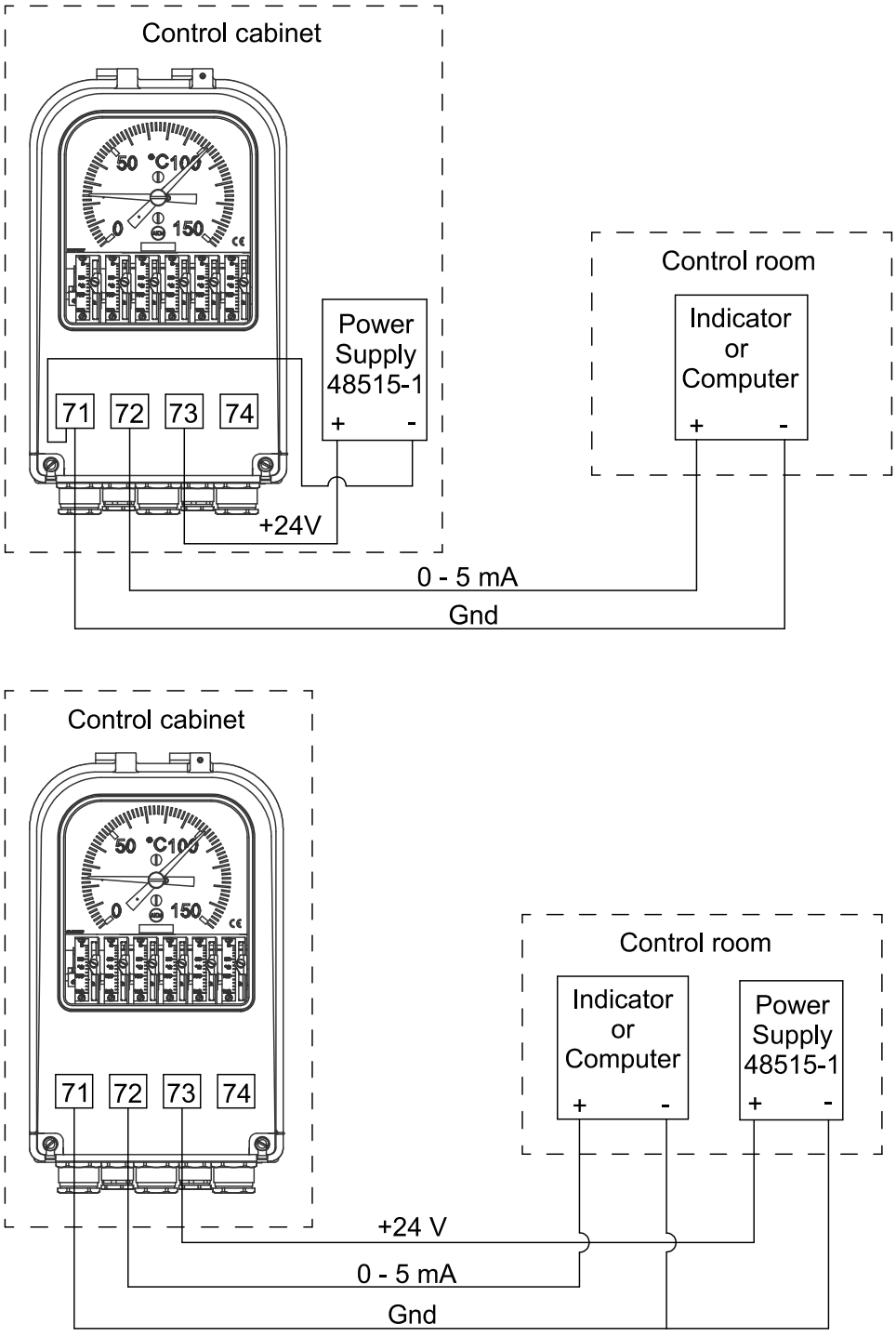


Рисунок 15.2 — 0–5 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-2

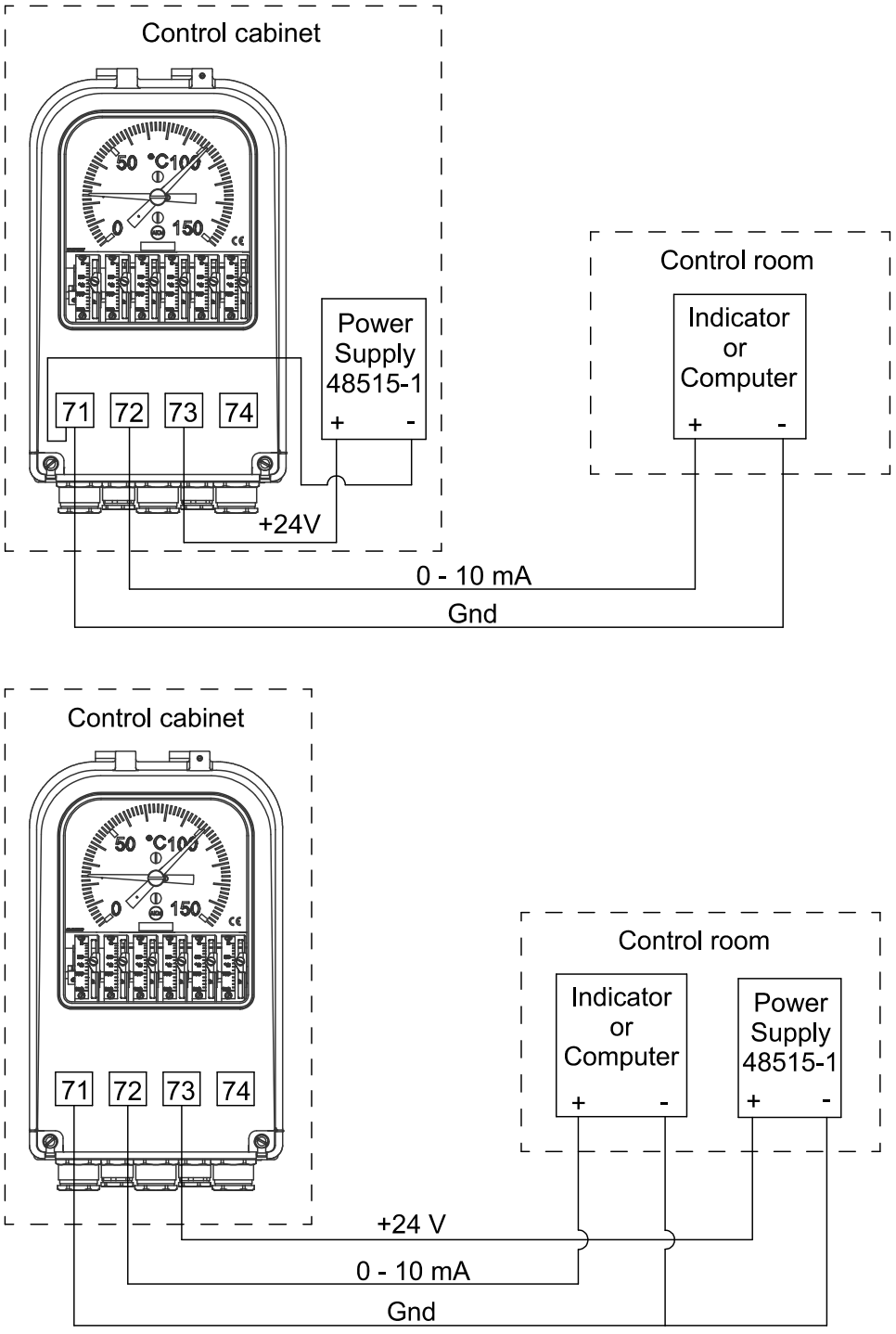


Рисунок 15.3 — 0–10 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-3

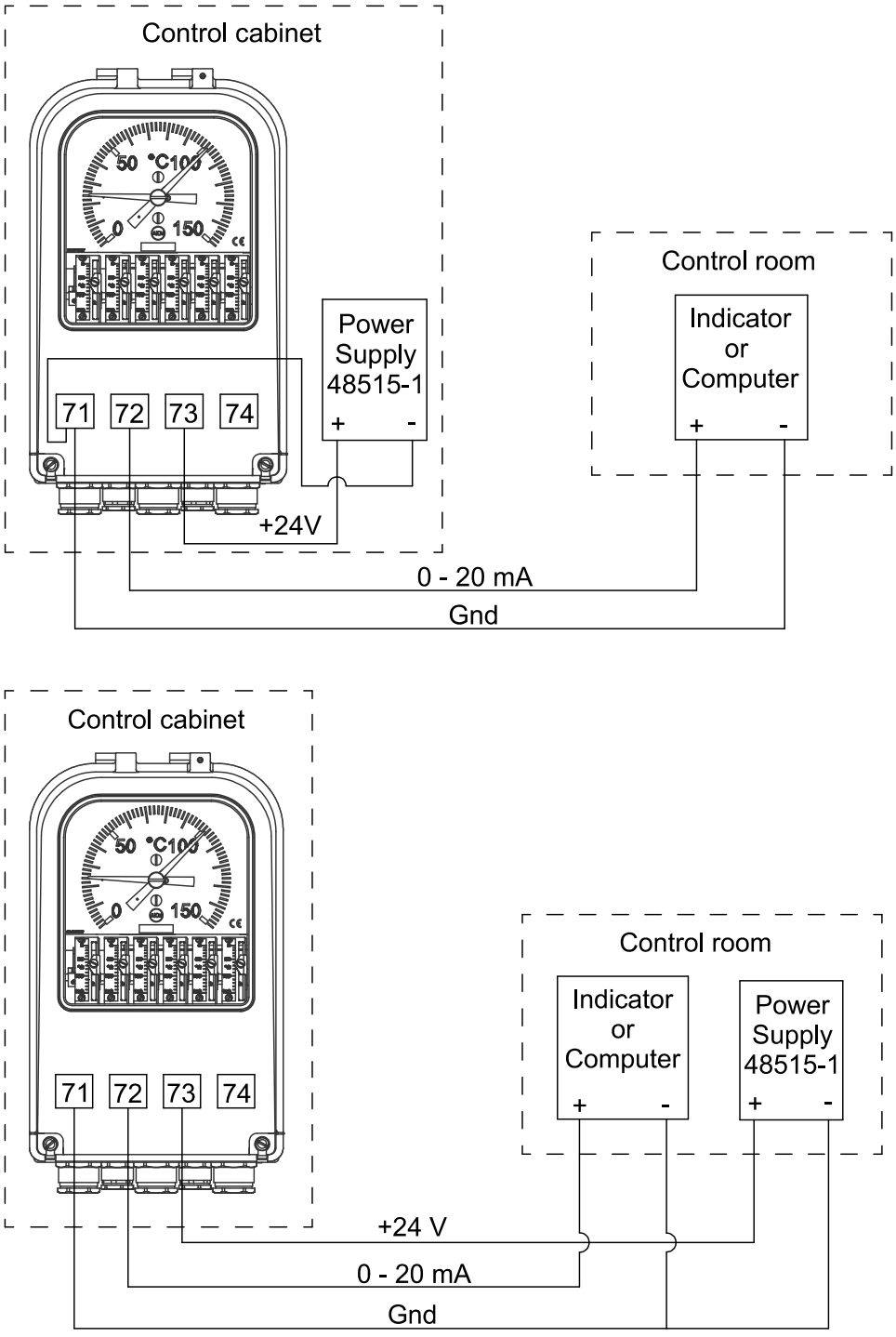


Рисунок 15.4 — 0–20 мА, рекомендуемая схема подключения для TD119-4

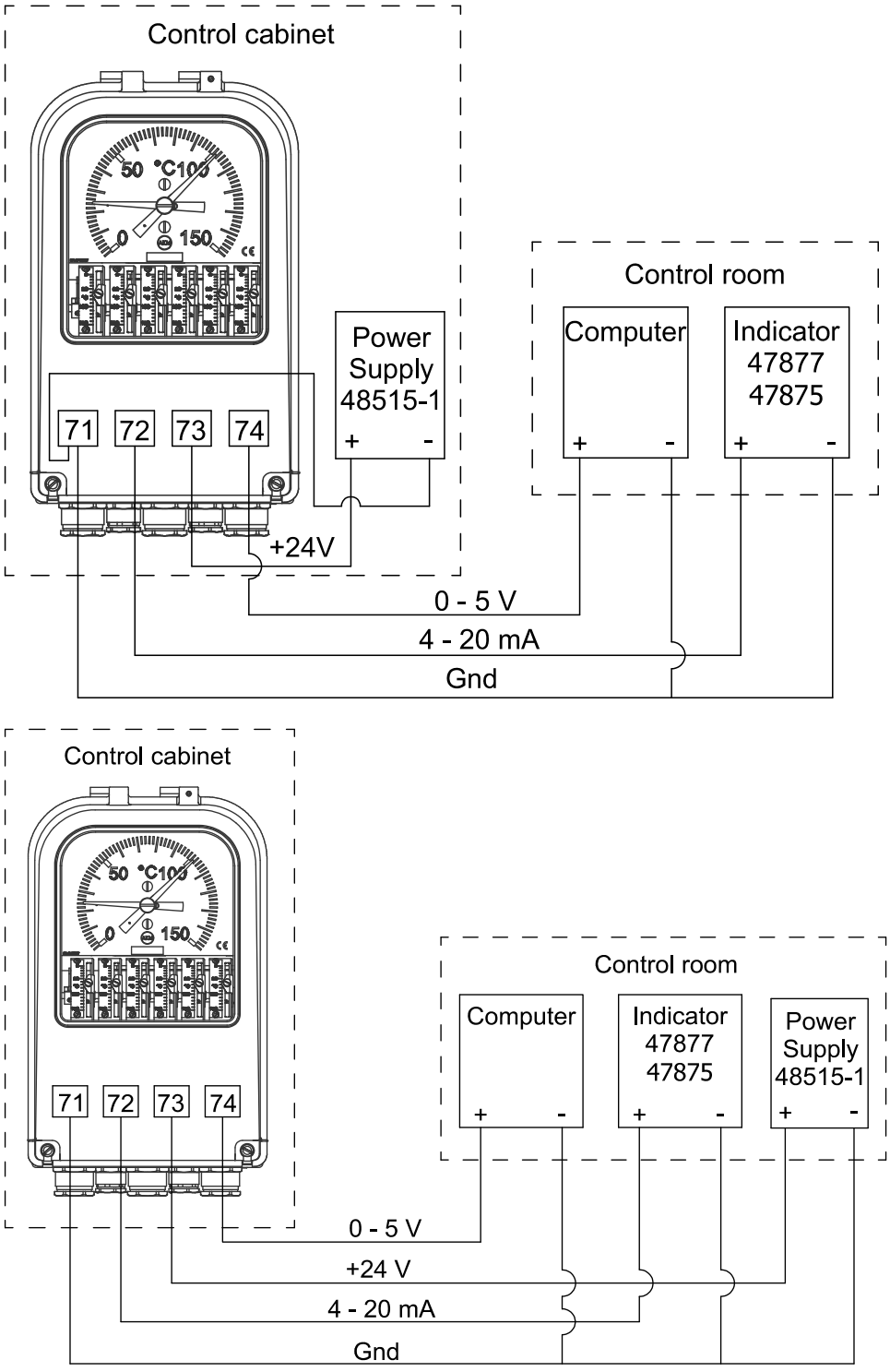


Рисунок 15.5 — 4–20 мА и 0–5 В постоянного тока, рекомендуемая схема подключения для TD119-5

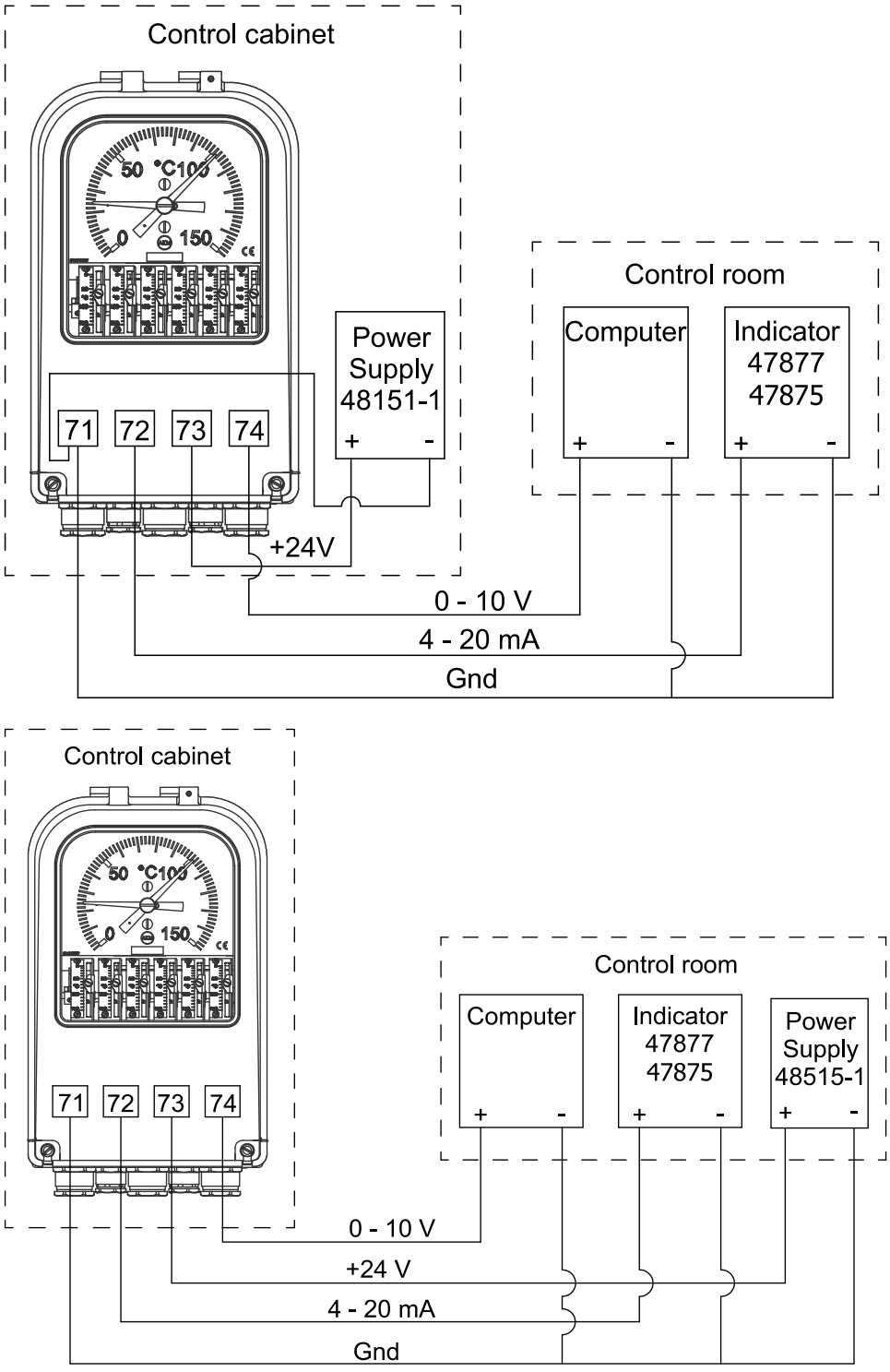


Рисунок 15.6 — 4–20 мА и 0–10 В постоянного тока, рекомендуемая схема подключения для TD119-5

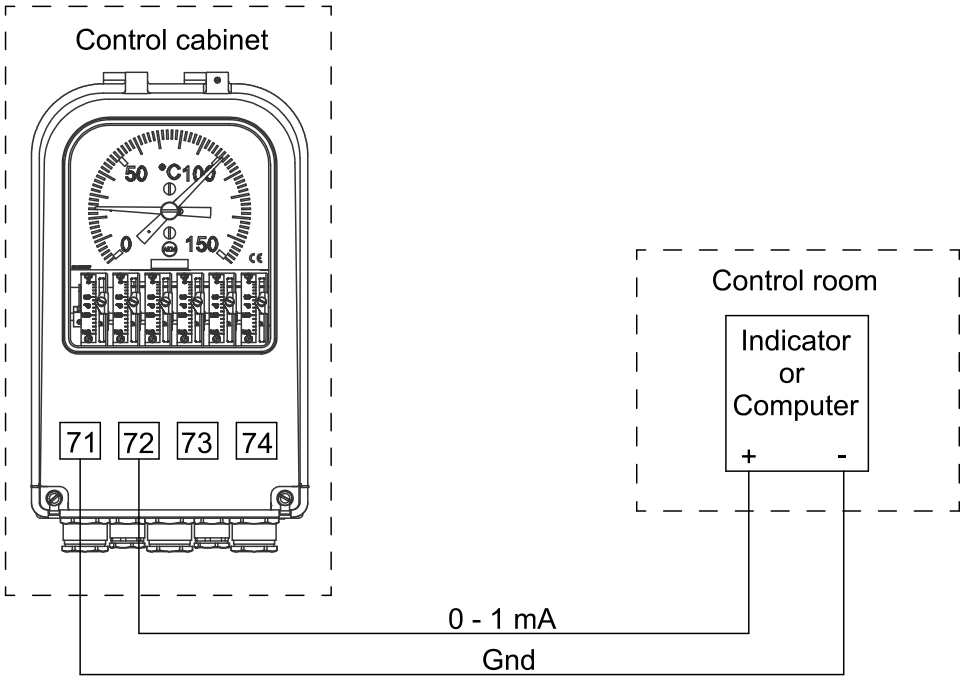


Рисунок 15.7 — Рекомендуемая схема подключения для TD66 CU10/PT100

Программа компании QUALITROL® по выездному техническому обслуживанию

Компания QUALITROL® на договорной основе предоставляет заказчикам во всем мире комплексные услуги по наладке, вводу в эксплуатацию и регламентному обслуживанию оборудования. Для дальнейшего повышения надежности на отдельные изделия, введенные в эксплуатацию силами специалистов QUALITROL®, предоставляется расширенная гарантия.

Программа компании QUALITROL® по обучению специалистов заказчиков

Компания QUALITROL® проводит профессиональное обучение эксплуатационного, обслуживающего и технического персонала монтажу, настройке, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования QUALITROL®. Данная программа призвана обеспечить решение практических задач с опорой на заданный уровень производительности.

Ускоренные поставки компании QUALITROL®

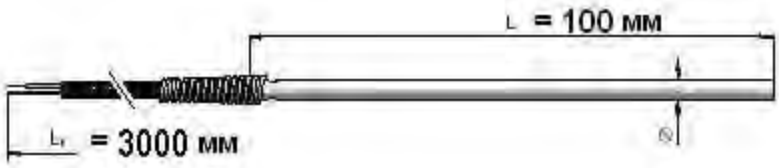
Компания QUALITROL® обеспечивает ускоренную поставку многих изделий и услуг, включающих замену деталей, выполнение ремонтных работ и доставку запасных частей.

О компании QUALITROL®

Компания QUALITROL® производит оборудование для непрерывного мониторинга работы и защиты подстанций и трансформаторов, работающих на электроэнергетических и производственных предприятиях. Компания QUALITROL является признанным мировым лидером по продаже и установке оборудования для защиты трансформаторов, регистраторов аварийных событий и приборов для обнаружения повреждений ЛЭП. Основанная в 1945 году, компания QUALITROL® производит широчайший спектр заказного оборудования в соответствии с индивидуальными требованиями потребителей.

© QUALITROL® Company LLC, 2010 — сертифицирована по стандарту ISO-9001. Все права защищены. Информация может быть изменена без предварительного уведомления. Все товарные знаки, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих компаний. IST-103-1-RU.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ тип TP-361-Pt100-3-W2



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- Диапазон измерений — -100^0C ... $+400^0$ C
- Тип преобразовательного элемента — платиновое сопротивление (**Pt100**)

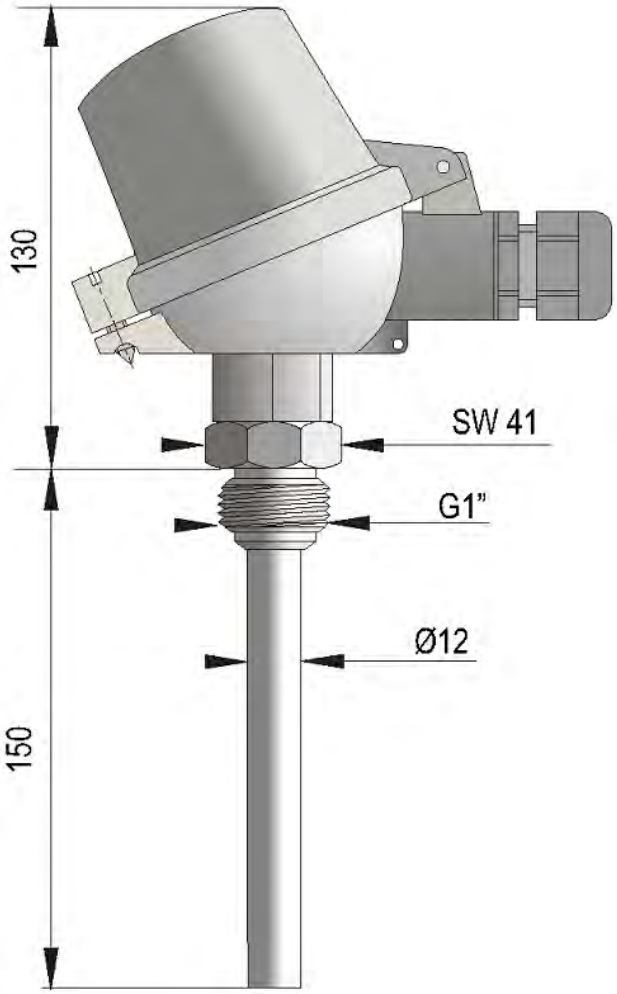
- Класс преобразующего элемента — 2 (B)
- Вид измерительного спая термоэлемнета — изолированный
- Материал оболочки — сталь 1H18N9T
- Изоляция проводника — стекловолокно и стальной экран
- Диаметр оболочки ø= 3 мм

CZAKI THERMO-PRODUCT, 05-090 RASZYN-RYBIE, ul.19 KWIETNIA 58, tel. (22) 720-23-02, fax (22) 720-23-05, e-mail: czaki@czaki.pl

CZAKI THERMO-PRODUCT
05-090 Raszyn-Rybie, ul. 19 Kwietnia 58
www.czaki.pl
tel. 22 7202302
fax. 22 7202305
e-mail czaki@czaki.pl

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТИП

TP-580Pt100-1-150-SPEC



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Применение	замера температур охлаждающего масла в силовых трансформаторах
Диапазон замеров	-50 ºC ... +150 ºC
Преобразовывающий элемент	1xPt100 (платиновый резистор)
Материал подводки	проволока CU/Ni
Монтаж	3-проводной
Процессный ввод	резьба G1”, кислотостойкая сталь 1H18N9T
Защитный корпус	*Ф* 12x1,5 мм, L=150 мм, кислотостойкая сталь 1H18N9T
Присоединительная головка	DANW, IP65
Кабельный соединитель	M25x1,5, металлический, IP65, для кабеля внешнего диаметра *Ф*12,5 ÷ *Ф*19,0 мм
Динамичные параметры	t_{09} прибл. 120 с (в воде 0,2 м/с)
Максимальное рабочее давление	5 MPa

РЕАЛИЗАЦИИ

TP - 580 Pt100 - 1 - 150 - СПЕЦ

Тип датчика **580**

Тип преобразовывающего элемента **Pt100**

Единичный элемент преобразовывающий (**1**)

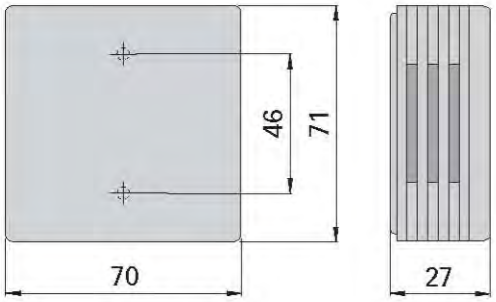
Длина датчика L= **150 мм**

Специальная конструкция **СПЕЦ**

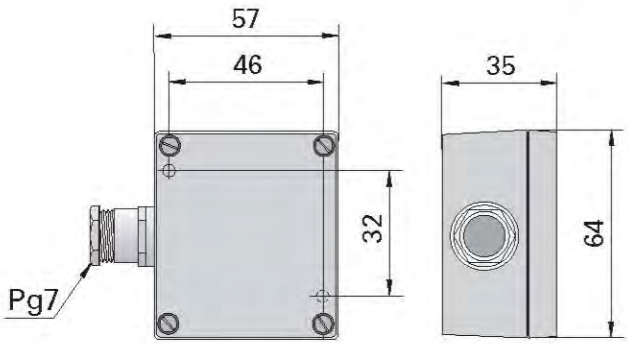
На каждый датчик выдается Сертификат Качества, определяющий класс датчика

Датчик температуры

тип 951



тип 952



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

• Применение	Датчик температуры в помещении Датчик температуры наружного воздуха	**(TP-951)** **(TP-952)**
• Диапазон температур	-30 ° C +70 ° C	
• Измерительный элемент	платины резистор	**(Pt100)***)
• Класс процессорный элемент	A	
• Макс. измерения тока	1 мА	
• Макс. Относительно влажности	до 80% до 95%	**(TP-951)** **(TP-952)**
• Материал корпуса	ABS	

(Pt100) *

*) Pt500, Pt1000, Ni100, Ni1000 по запросу

КОД ЗАКАЗА

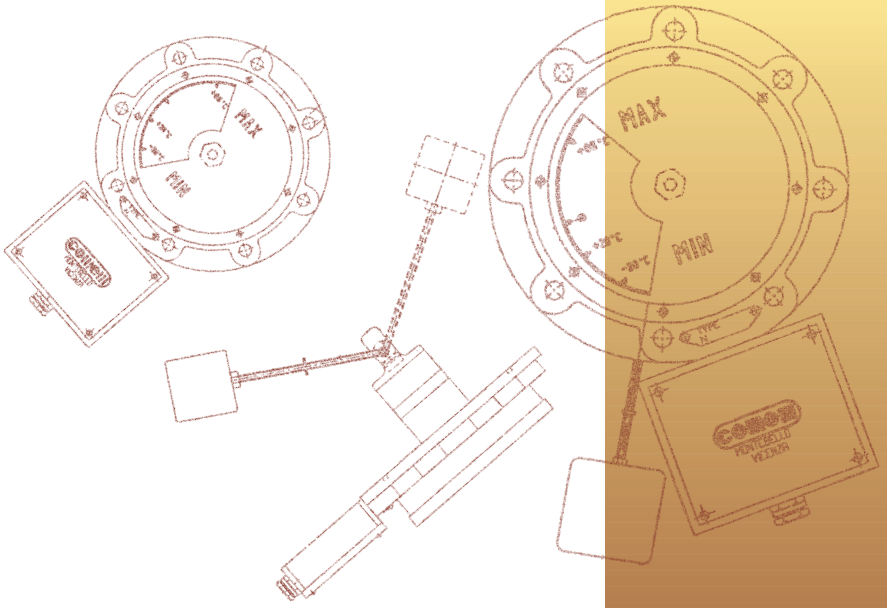
TP	—	9	5	2	—	1

Тип датчика **951, 952**

одноместный (1) или двойные (2) измерительный элемент

Пример заказа: TP-952-1 для наружных датчиков измерения температуры.

CZAKI THERMO-PRODUCT, 05-090 RASZYN-RYBIE, ul.19 KWIETNIA 58, tel. (22) 720-23-02, fax (22) 720-23-05, e-mail: czaki@czaki.pl



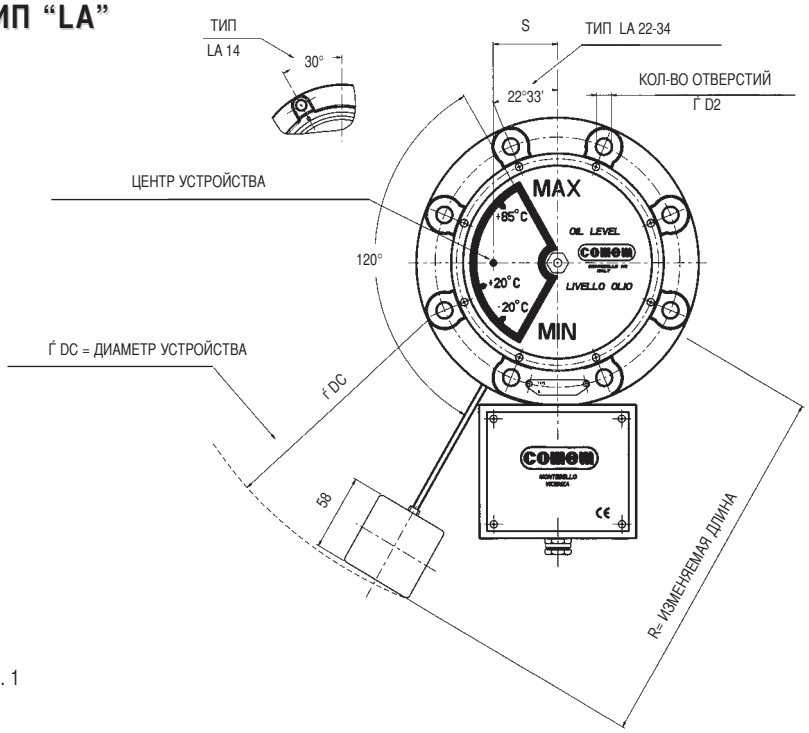
ИНДИКАТОР УРОВНЯ С МАГНИТНОЙ МУФТОЙ

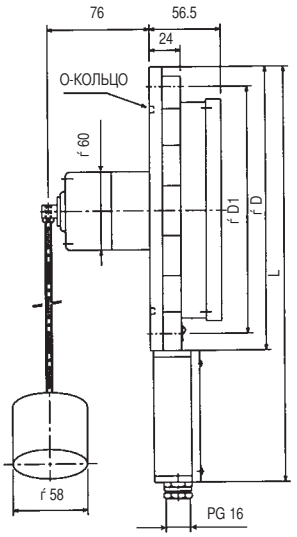
L 14 - L 22 - L 34

сомем

ИНДИКАТОР УРОВНЯ С МАГНИТНОЙ МУФТОЙ
РАЗМЕР ŕ 140/220/340
В СООТВЕТСТВИИ С 50216-5

ТИП “LA”

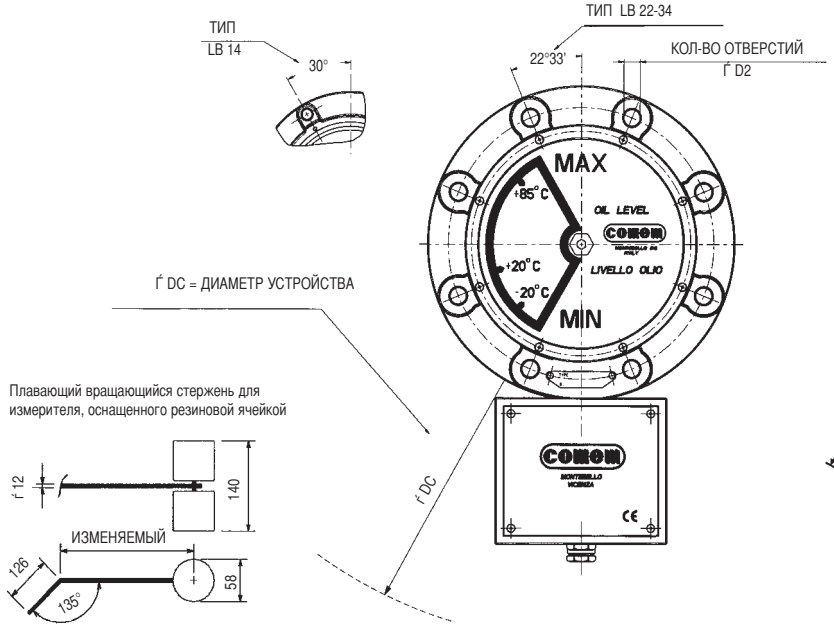


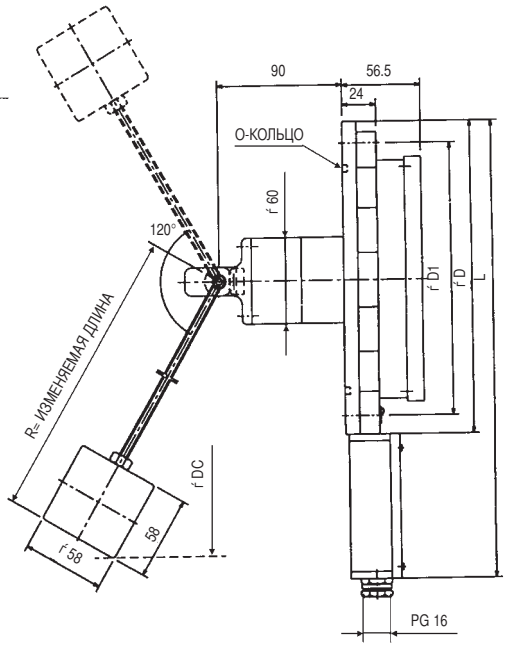


Таб. 1

R = (DC/2 - 10) x 1.15 S = (DC/2-40) x 0.577

ТИП “LB”





Таб. 2

R = (DC/2 - 10) x 1.15

Уровень тип	ǵ D	ǵ D1	ǵ D2	Кол-во отверстий	L	Тип О-кольца	Вес, кг	RСтандарт
LA14	140	125	7	6	245	O.R. 186 (6362)	1.40	макс 370
LA22	220	190	11.5	8	325	O.R. 221	2.30	макс 550
LA34	340	305	18	8	445	O.R. 248 (81000)	6.00	макс 710
LB14	140	125	7	6	245	O.R. 186 (6362)	1.70	макс 370
LB22	220	190	11.5	8	325	O.R. 221	3.60	макс 550
LB34	340	305	18	8	445	O.R. 248 (81000)	6.30	макс 710

РАЗМЕРЫ В ММ

ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ С МАГНИТНОЙ МУФТОЙ

Индикаторы уровня с магнитной муфтой состоят из прочного водонепроницаемого корпуса из сплава алюминия покрытого антикоррозийной краской.

Движение стержня поплавка относительно диска индикатора происходит за счет магнитного сцепления с углом наклона 120°.

В этом случае, при любом изменении уровня жидкости происходит соответственное вращение магнита с соответствующими изменениями на шкале индикатора. Диск индикатора покрашен в красный и белый цвет. Устройство закрыто поликарбонатным диском с трафаретными обозначениями и метками уровней, которые должно пройти масло при температурах: - 20°C, + 20°C, + 85°C.

Внимание: По просьбе клиента может быть установлен другой тип шкалы.

ИНДИКАЦИЯ УРОВНЯ

- **Минимальный уровень**: когда красный цвет виден полностью.
- **Максимальный уровень**: когда белый цвет виден полностью.
- Промежуточные показатели между **MAX** и **MIN**: видна часть красного и часть белого. Нужно учитывать тот факт, что видимая часть красного цвета обозначает, пропорционально, ту часть устройства, которая осталась без жидкости.

ДВИЖЕНИЕ ПОПЛАВКА

Движение может происходить по радиальной траектории (тип "LA") или по осевой траектории (тип "LB"). См. рисунок (Рис. 1 и 2). Для типа "LB" предусмотрена система "вращающегося поплавка" для использования в устройствах с азотной мембраной.

СТЕРЖЕНЬ ПОПЛАВКА

Полностью покрыт нарезами. Если в заказе не указана длина (колонка R чертежа рис.1 и 2), то поставляется стержень стандартного размера, указанного в таблице. Стержень с "вращающимся поплавком" поставляется в алюминиевой трубке.

ЭЛЕКТРОИНДИКАЦИЯ

На индикаторы уровня устанавливаются электрические микропрерыватели для индикации минимального и максимального уровня масла.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Питание:	24 - 220 В переменного или постоянного тока
- Мощность прерывания:	3 А 125/250 В (резистивный)
	0,5 А 125 В dc для индуктивной нагрузки L/R = 40 ms
	0,25 А 250 В dc для индуктивной нагрузки L/R = 40 ms

СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ

Электрические микропрерыватели включаются на <=5° раньше, чем это происходит в момент индикации минимального или максимального уровня масла в устройстве. В случае двойного контакта Min и/или MAX включение второго контакта происходит на 5° позже первого. На индикаторах уровня возможна (после установки) проверка работы микропрерывателей и общего состояния всех компонентов индикатора.

Процедура проверки предполагает следующие шаги:

- Снять крышку, расположенную в центре шкалы в передней части индикатора уровня. Для этого необходимо выкрутить ее против часовой стрелки.
- Вставить отвертку в специально предназначенное гнездо и вращать диск индикатора до тех пор пока не произойдет замыкания/размыкания электрического контура.
- Закрыть крышку, обращая особое внимание на положение уплотнительного кольца (O.R.) под ней, и, приложив усилие, зафиксировать ее.

ВНИМАНИЕ:

Внешние болты изготовлены из нержавеющей стали.

Внешняя окраска в серый цвет RAL 7001

Уровень защиты: IP 55

РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА. Все индикаторы уровня рассчитаны на работу при следующих температурах:

- Температура масла: -25°C и +120°C
- Температура окружающей среды: -25°C и +60°C.

УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ

Индикаторы уровня, в которых предусмотрено радиальное движение поплавка (тип “LA”), должны быть смещены относительно горизонтальной оси устройства (отметка ‘S” рис. 1) для того, чтобы иметь четкую индикацию Минимального и Максимального уровня масла. Индикаторы уровня с осевым движением (тип “LB”) должны устанавливаться в центре устройства. Величина смещения (отметка ”S”) и длина стержня с поплавком (отметка ”R”) высчитываются на основе формул, приведенных ниже рис. 1 и 2. Рекомендуется производить проверку индикатора после установки. Для получения более детальной информации следует ознакомиться с техническим листом, поставляемым в комплекте с оборудованием.

ИСПЫТАНИЯ И ПРОВЕРКИ

Индикаторы уровня проходят испытания изоляции с заземлением по следующим условиям: 2,5 кВ AC 50 Гц на 72 секунды. Пустые корпуса индикаторов, прошедшие проверку размера, проходят испытания на гидроизоляцию для выявления протечек. Следующая часть испытаний проходит с полностью собранными индикаторами. Тщательно проверяется чувствительность всех движущихся элементов и качество сборки.

СИМВОЛЫ ДЛЯ ИДЕНДИФИКАЦИИ

Символ, обозначающий тип индикатора уровня состоит из серии букв и цифр, имеющих следующие значения:

1 (буква)	**L**	Индикатор уровня
2 (буква)	**A**	Радиальное движение поплавка (рис. 1)
	B	Осевое движение поплавка (рис. 2)
3 & 4 (цифра)	**14**	Размер индикатора уровня = ŕ 140 мм
	22	Размер индикатора уровня = ŕ 220 мм
	34	Размер индикатора уровня = ŕ 340 мм
5 (буква)	**K**	Электрическая схема с 1 контактом на минимуме
	Y	Электрическая схема с 2 контактами на минимуме
	X	Электрическая схема с 1 контактом на минимуме + 1 контактом на максимуме
	W	Электрическая схема с 2 контактами на минимуме + 2 контактами на максимуме
6 (буква)	**O**	Обычная покраска
	S	Покраска для коррозийной окружающей среды
7 (буква)	**N**	Стандартный индикатор уровня COMEM
	S	Индикатор уровня по заказу клиента

Пример: LA14XON
Индикатор уровня с радиальным движением. Диаметр 140 мм. Электрическая схема с 1 контактом на минимуме и 1 контактом на максимуме. Покраска для нормальных условий. Шкала и стержень прибора соответствуют стандарту COMEM.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

ДИАГРАММА ТИП “K”

1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА УРОВНЕ MIN

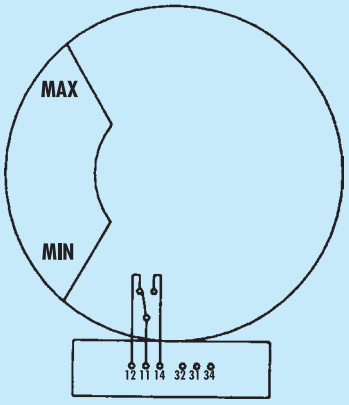


ДИАГРАММА ТИП “Y”

2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА УРОВНЕ MIN

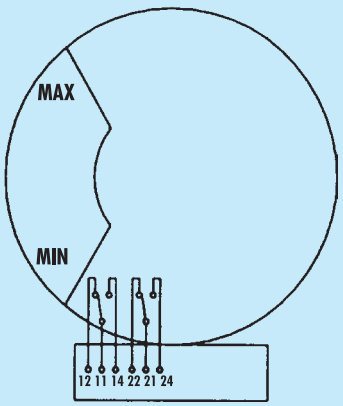


ДИАГРАММА ТИП “X”

1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НА УРОВНЕ MIN +
1 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НА УРОВНЕ MAX

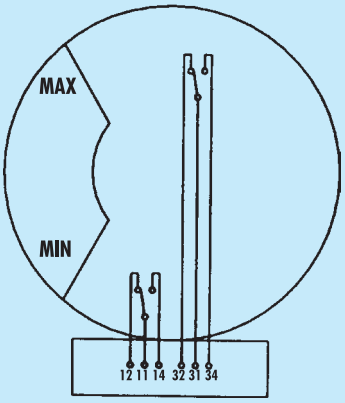
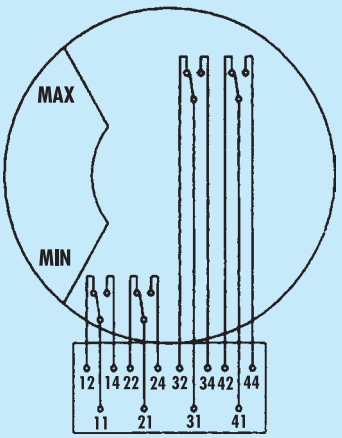


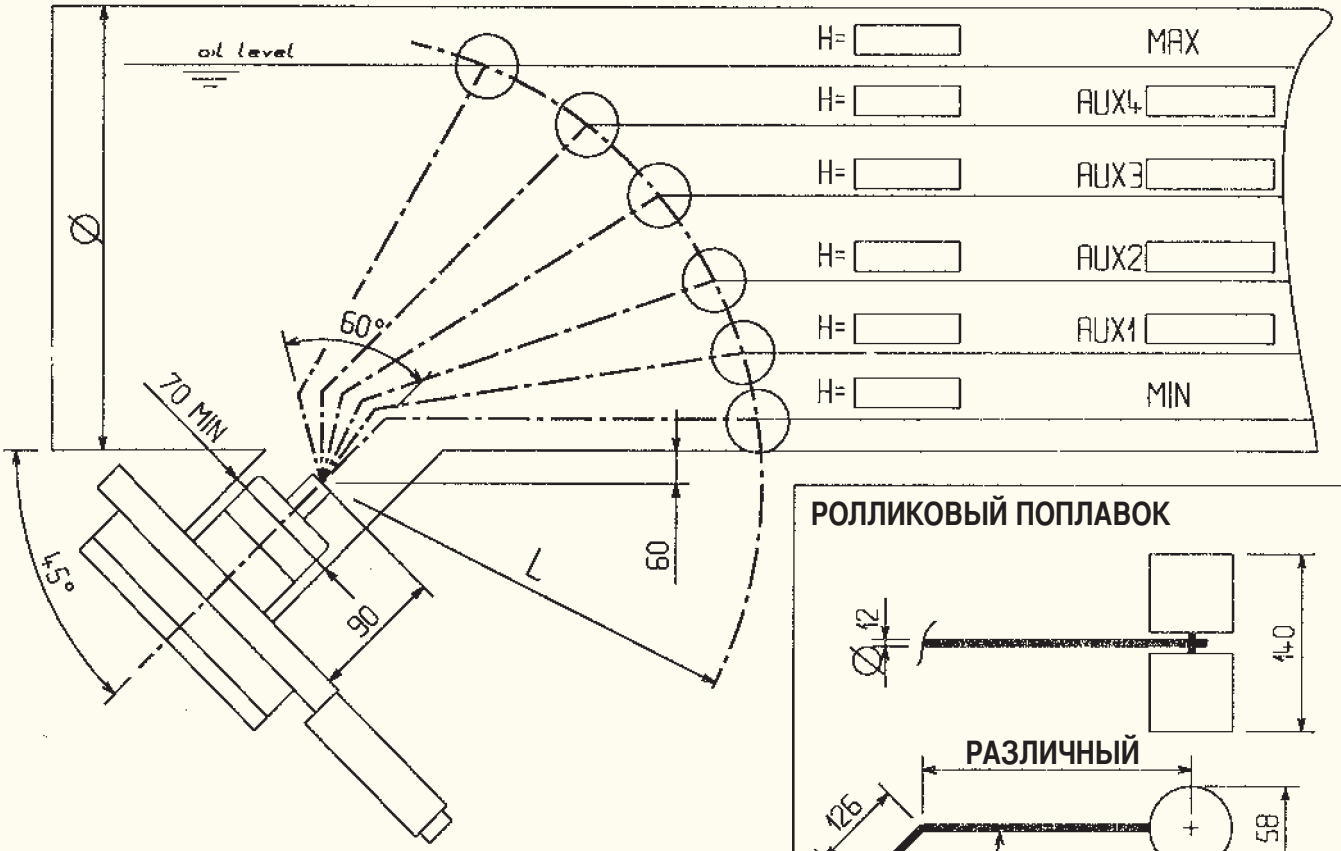
ДИАГРАММА ТИП “W”

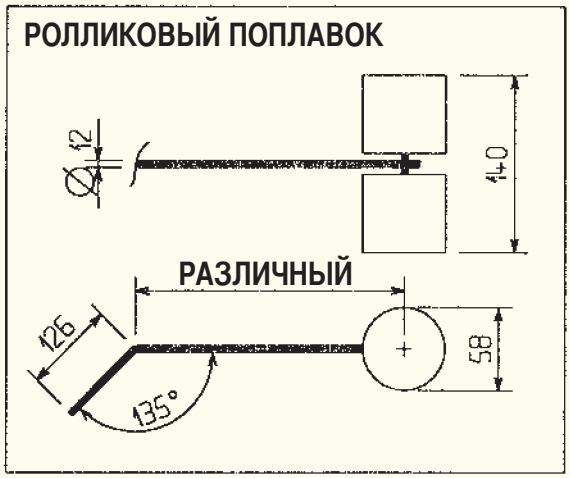
2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НА УРОВНЕ MIN +
2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НА УРОВНЕ MAX



ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЛЯ ИНДИКАТОРОВ УРОВНЯ С РОЛИКОВЫМ ПОПЛАВКОМ ТИП LB=1:2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ: СЛЕДУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДОЛЖНА БУТЬ УКАЗАНА
- УРОВНИ МАСЛА В КОНСЕРВАТОРЕ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОКАЗАНЫ
- ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ПОКАЗАТЬ НА ДИСКЕ-ИНДИКАТОРЕ





ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ШТУКИ Nr. : ☐

- РАЗМЕРЫ : ☐140 ☐220 ☐340

- ДИАМЕТР КОНСЕРВАТОРА Ø = ☐

- ДЛИНА КОНСЕРВАТОРА L= ☐

- ДЛИНА РОЛИКОВОГО ПОПЛАВКА ..... $L = \sqrt{15876 + \left(\frac{H_{max} - 61}{0.866}\right)^2 + 178} \cdot \frac{H_{max} - 61}{0.866}$ = ☐

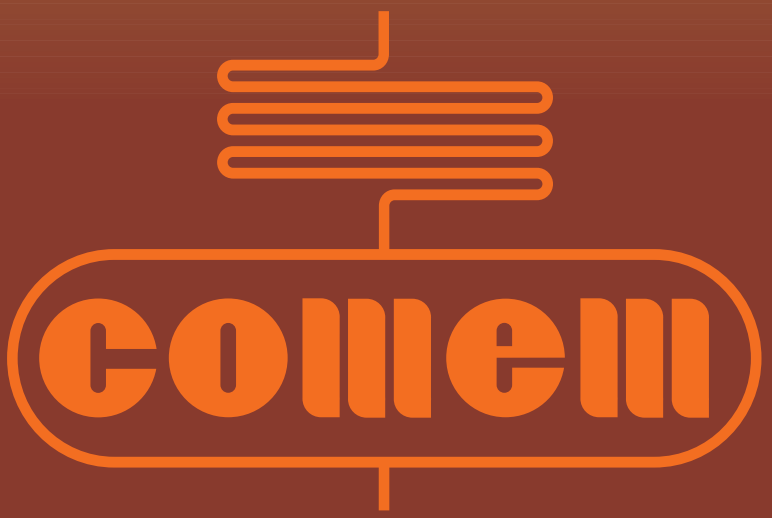
- КОЛИЧЕСТВО КОНТАКТОВ:
☐ 1 КОНТАКТ
☐ 2 КОНТАКТА
☐ 4 КОНТАКТА

- РАЗМЫКАНИЕ КОНТАКТОВ: ☐MIN ☐AUX1 ☐AUX2 ☐AUX3 ☐AUX4 ☐MAX

- МАТЕРИАЛ ДИСКА-ИНДИКАТОРА:
☐ ПОЛИКАРБОНАТ ☐ МИНЕРАЛЬНОЕ СТЕКЛО (КОРРОЗ. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА) ☐ В СООТВЕТСВИИ СО СПЕЦИФИКАЦИЕЙ

- ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ (СЕРОЕ ПОКРЫТИЕ RAL7001):
☐ СТАНДАРТНОЕ ☐ СПЕЦИАЛЬНОЕ (КОРРОЗ. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА) ☐ В СООТВЕСТВИИ СО СПЕЦИФИКАЦИЕЙ

NOTE



comem S.p.A
Strada Statale 11, Signolo 22
36054 MONTEBELLO VIC.NO (VI) ITALY
Tel. 0444 449 311 • Fax 0444 449 352 - 440 359
Internet http://www.comem.com • e-mail: comem@comem.com

По отношению к непрерывному процессу принесенного технически улучшения на наших продуктах, мы резервируем право изменить, котор содержат информацию в этом

edizione RU 04/2008 - www.studiograficoedigraf.com

УКАЗАТЕЛЬ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ WPC
WPC-80 WPC-100 WPC-125

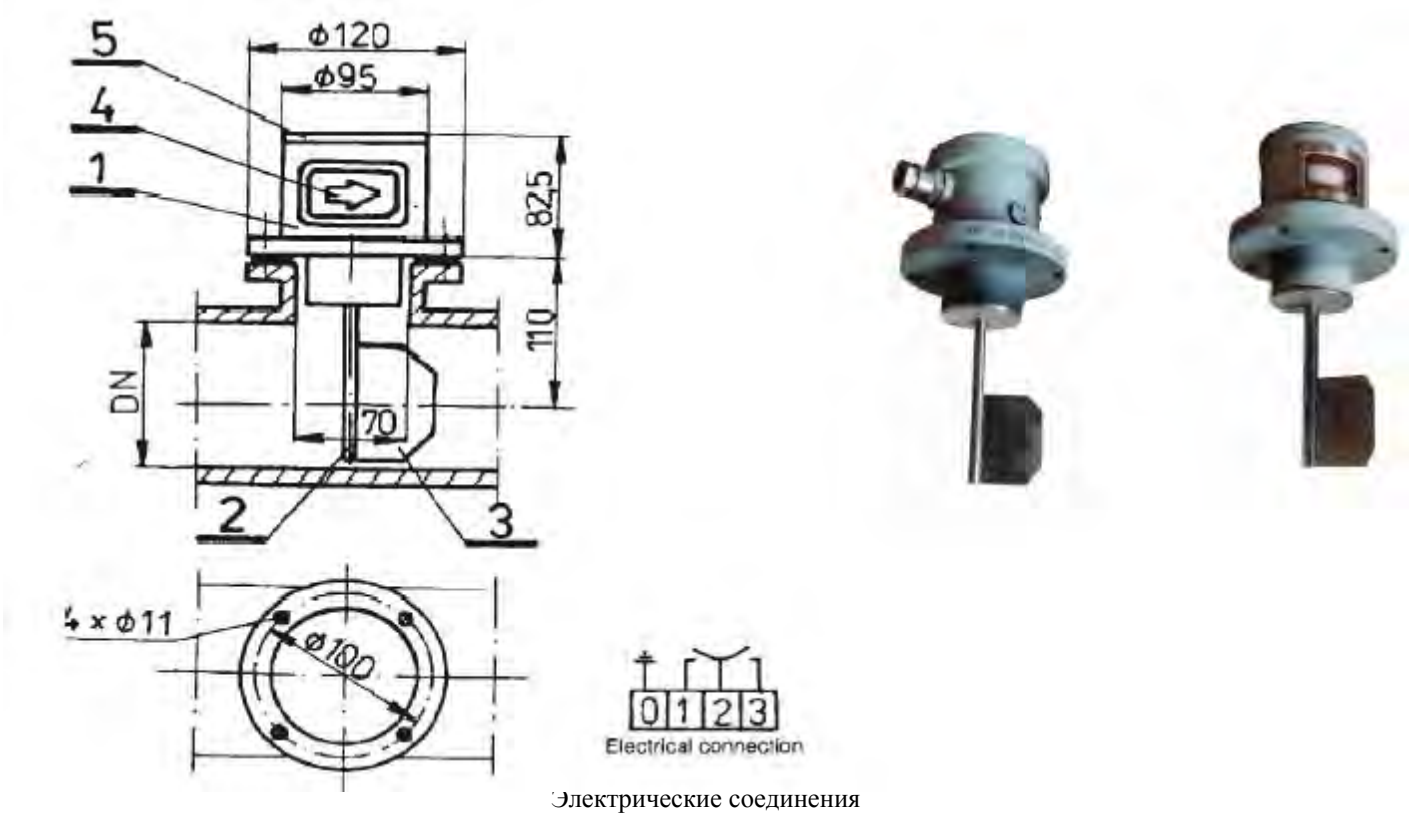
Назначение: Указатель WPC предназначен для сигнализации течения жидкости через трубопроводы с диаметром от 80 до 125 мм. Указатель оборудован оптическим указателем и электрическими контактами, что обеспечивает дистанционную сигнализацию. Указатель можно устанавливаться в среде следующих жидкостей: синтетических, растительных и менеральных масел, воды и т.п., за исключением жидкостей, которые в контакте с алиминием характеризуются кристаллизацией или агрессивными свойствами.

Диаметр трубопровода D, мм	Номинальное течение жидкости л/сек.
80 100 125	2.4 7.0 12.0

Течение	Электрические соединения
< 0.4 nom	1-2 сомкнутые, 2-3 разомкнутые
> 0.6 nom	1-2 разомкнутые, 2-3 сомкнутые

Технические данные:

Температура работы	От -30°C до +100°C
Допустимое избыточное давление на трубопроводе	4000 гПа /hPa/
Размеры	по рисунку
Ток и стыкование контактов	0,8А 220В=
Климат	Не ограничивается
Техуход	Не требуется
Масса	1.33 кг



Электрические соединения

Конструкция и работа: Указатель WPC имеет корпус **1** из алюминиевого сплава, разделенный перегородкой. В корпусе, с одной стороны перегородки кооксиально установлен стержень **2** с магнитом и с задвижкой **3**, которая приводится в движение течением жидкости через трубопровод. С другой стороны перегородки установлен кооксиально на оси корпуса оптческий указатель **4** с магнитом. Вращение магнитов происходит синхронно, что обеспечивает сигнализацию течения оптическим указателем, видимым через смотровой люк. Магнит, вращающийся вместе с указателем, приводит в движение контакты двух герметизированных магнитоуправляемых контактов (герконов), обеспечивая таким образом дистанционную сигнализацию течения жидкости. Конструкция указателя WPC не допускает вытекания жидкости из трубопровода после перегородки в копрусе. Указатель устанавливается на фланцевом патрубке, закрепленном сваркой к трубопроводу. Выпускаются три типа размера указателей WPC, приспособленных для разных диаметров трубопровода. Провода сигнализации прокладывается через кабельный ввод P13.5, размещенный на задней стенке корпуса и подключается к кубику, доступному после снятия крышки **5**.

Примечание: При подаче заявки указать диаметр трубопровода и направление течения жидкости (на рисунке представлено правое направление).

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	Телефон: +48(0-prefix-42) 637 14 66
ОТДЕЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ	Телефакс: +48(0-prefix-42) 637 17 22
ul. Kopernika 56/60	e-mail: ienot@rubikon.pl
90-553 Łódź	http://www.ienot.com.pl

Термосифонный фильтр

Масляные трансформаторы мощностью 160 кВ-А и более, в которых масло в расширителе соприкасается с окружающим воздухом, должны иметь термосифонный фильтр (ГОСТ 11677-75). Масляные трансформаторы мощностью 1000 кВ-А и более с азотной защитой также должны иметь термосифонный фильтр (это не относится к трансформаторам с заполнением жидким негорючим диэлектриком).

Термосифонные фильтры применяют для непрерывной автоматической регенерации масла в трансформаторе с целью удлинения срока службы трансформаторного масла — замедления его старения.

Фильтр устанавливается на баке трансформатора при помощи двух своих патрубков, которыми он присоединяется к плоским кранам, установленным на патрубках бака трансформатора. Патрубки фильтра приварены к стальным трубам с условным проходом 80 мм. Термосифонный фильтр заполняется поглощающим веществом — сорбентом. Вследствие разности температур масла в баке работающего трансформатора и находящегося в термосифонном фильтре возникает конвекционная циркуляция масла через фильтр сверху вниз. Омываемый маслом сорбент отбирает из масла влагу, шлам, кислоты и перекисные соединения, образующиеся в процессе старения масла и твердой изоляции трансформатора. Циркуляция масла через термосифонный фильтр подтверждается несколько большим нагревом верхней части фильтра по сравнению с его нижней частью.

В изготовляемых трансформаторными заводами термосифонных фильтрах в качестве сорбента применяется силикагель марки КСК (крупный силикагель крупнопористый) дробленый или гранулированный по ГОСТ 3956-54. Размер зерен гранулированного силикагеля должен быть в пределах 2—7 мм. Изготовляемые фильтры вмещают 4; 6; 10; 50; 100 и 150 кг силикагеля. На трансформаторе устанавливают один или несколько фильтров. Выбор емкости фильтра и их числа производят в зависимости от массы масла в трансформаторе: масса силикагеля в фильтре должна составлять 0,8— 1,25% массы всего масла трансформатора при насыпной массе силикагеля 0,5 кг/дм^3.

Согласно практике применения термосифонных фильтров расчетное количество силикагеля в процентах массы масла установлено следующее:

Масса масла, т До 1 1—30 Более 30

Количество силикагеля, % 1,25 1 0,8

Число фильтров, устанавливаемых на одном трансформаторе, рекомендуется выбирать следующее:

Масса масла в трансформаторе, т	Емкость одного фильтра, кг	Число фильтров	Масса масла в трансформаторе, т	Емкость одного фильтра, кг	Число фильтров
0,25	4	1	10	100	1
0,5	6	1	15	150	1

1	10	1	20	100	2
2	10	2	30	150	2
3	10	3	40	150	2
4	50	1	50	100	4
5	50	1			

Силикагель, засыпаемый в фильтр, должен быть предварительно просушен при 140°С в течение 8 ч или 80 при 300°С в течение 2 ч. Одна из конструкций термосифонного фильтра (рис. 1,б) представляет собой стальной цилиндр, к нижней и верхней частям которого приварены колпаки с цилиндрами меньшего диаметра и патрубками для присоединения фильтра к трансформатору. В нижней части корпуса помещена решетка с лежащей на ней стальной сеткой, препятствующей уносу зерен силикагеля потоком масла в бак трансформатора.

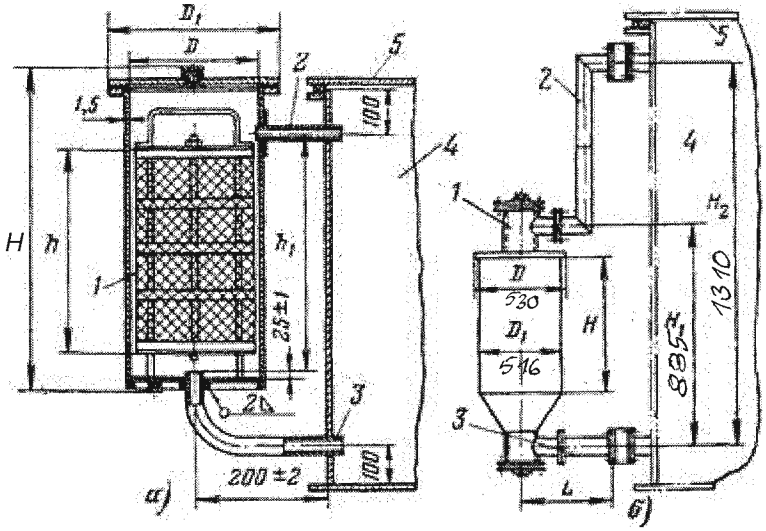


Рис. 1. **Установка термосифонного фильтра**.
а — на 4.6 и 10 кг сорбента; б — на 50, 100 и 150 кг сорбента; 1 — термосифонный фильтр; 2 — верхний патрубок; 3— нижний патрубок; 4— бак трансформатора; 5 — крышка трансформатора.

На решетке и сетке лежит масса засыпанного в цилиндр силикагеля. Засыпку силикагеля производят через крышку наверху корпуса. Заполнение фильтра маслом перед его включением в работу должно производиться снизу. В нижней части корпуса имеется отстойник со спускной пробкой. Размеры термосифонных фильтров приведены в табл. 6 (рис. 1,а) и 7 (рис. 2,б).
Для термосифонных фильтров с емкостью силикагеля 50, 100 и 150 кг Н2 равно 2000, 2285, 2485, 2685, 3000, 3250, 3750, 4000, 4250 мм.
Включение термосифонных фильтров производят следующим образом: 1) разбирают фильтр,

очищают внутренние поверхности фильтра и соединительных патрубков от загрязнений и промывают их чистым сухим трансформаторным маслом; 2) отсеивают сухой сорбент от пыли и засыпают его в фильтр; 3) фильтр устанавливают на патрубках трансформатора при закрытых плоских кранах; 4) открывают воздушный кран (пробку) на колпаке фильтра и при незначительно открытом кране нижнего патрубка заполняют фильтр маслом из бака трансформатора.

Таблица 6

Масса силикагеля в фильтре, кг	Размеры фильтра, мм, рис. 1, а					Полная масса фильтра, кг
	D	D1	H1	H2	A	
4	180	240	522	370	380	8,81
6	180	240	707	530	565	10,4
10	200	265	867	690	725	13,54

При появлении масла в воздушном кране закрывают кран нижнего патрубка и дают отстояться фильтру в течение 1 ч. После этого спускают часть масла из отстойника фильтра через спускную пробку; 5) открывают верхний и нижний краны, полностью заполняют фильтр и патрубок маслом и закрывают воздушный кран; доливают масло в расширитель до установленной отметки; 6) засыпанный в термосифонные фильтры емкостью более 50 кг силикагель промывают чистым и сухим трансформаторным маслом с очисткой масла фильтр-прессом.

Таблица 7

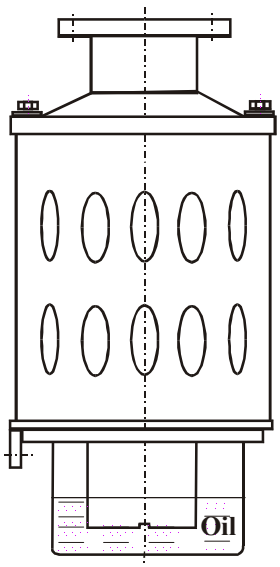
Масса силикагеля в фильтре, кг	Размеры фильтра, мм (рис. 1, б)				
	D	D1	H1	H2	A
50	415	406	740	1150	408
100 kg	530	516	885	1310	526
150	620	608	970	1420	526

Перезарядку фильтра производят при достижении кислотного числа масла 0,1—0,15 мг KOH на 1 г масла. Отбор проб масла из бака трансформатора производят согласно требований местных инструкций.

Инфомация об изделии

Авторизовал: Руководитель Проекта **1ZBA 676002-1**
Исправленная версия Б **2000-03-31** **стр. 1 до 4**
Замещает: 1995-06-28

ВОЗДУХООСУШИТЕЛЬ С ЗАПОЛНЕНИЕМ СИЛИКАГЕЛЕМ



Oil [смотри рисунок] – *масло*

ТИПЫ

EM2DA
EM4DA
EM5DA
EM6DA
EM7DA
EM7DA

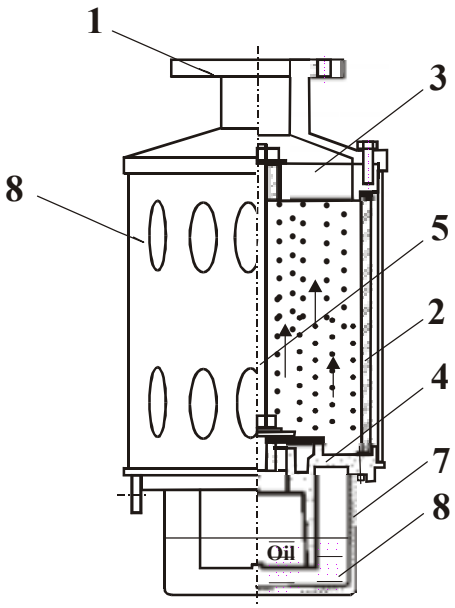
1 - Предмет

Воздухоосушитель предназначен для осушки воздуха, всасываемого консерватором при изменениях температуры в масляных трансформаторах. Осушитель заполнен силикагелем, представляющим собой высокоэффективное вещество, поглащающее влагу, способное поглощать воду до ок. 20% своей собственной массы. Силикагель в активном состоянии характеризуется оранжевым цветом, а после насыщения влагой он становится нейтральным (бесцветным). Насыщенный гель может повторно применяться после восстановления.

2 – Конструкция и работа

Конструкция осушителя представлена на Рис. 1. Фланец 1 предназначен для подсоединения трубы от консерватора. Ёмкость с силикагелем состоит из поликарбонатного цилиндра 2, крышки 3 и нижнего фланца 4. Эти детали соединяются винтом 5. Воздух всасывается через отверстия нижнего фланца, проходит через масло, а потом дальше вверх через силикагель, согласно стрелкам на рисунке 1.

РИСУНОК 1



1. Верхний фланец
2. Цилиндр
3. Крышка
4. Нижний фланец
5. Штифтовой крепящий элемент
6. Масляный карман
7. Масло трансформатора
8. Рубашка

3 – Установка и испытания

Устанавливая воздухоосушитель трубу от консерватора подсоединяем к верхнему фланцу.

Осушители поставляются с закрытыми отверстиями, что позволяет защитить силикагель от воздействия влаги. Эти заглушки отверстий следует вынуть перед устновкой осушителей. Правильно установленный осушитель требует немного внимания. Средний срок эксплуатации осушителя составляет 12 месяцев, причём срок службы зависит от содержания влаги во всасываемом воздухе, а также от диапазона и частоты изменений нагрузки. Поэтому он может значительно изменяться. В условиях особенно влажного климата, этот срок может сокращаться на половину нормального срока эксплуатации. Силикагель насыщается постепенно, начиная с нижнего фланца, что результируется изменением цвета.

Периодически следует проверять состояние прокладки и трубных соединений, а также целостность поликарбонатного цилиндра. Кроме того, следует производить также общие контроли насыщения силикагеля влагой.

4 – Обмен силикагеля

Когда цвет всего силикагеля станет нейтральным (бесцветным), его надо заменить. Эту операцию выполняется, когда температура трансформатора повышается и воздух в данный момент вытесняется. Если располагаем сухим силикагелем, следует употребить его для заполнения цилиндра, если не имеем сухого геля – можно применить старый после его восстановления.

5 – Восстановление силикагеля

Тонкий слой силикагеля, подлежащего восстановлению, следует насыпать на металлическую или стеклянную пластинку, которую затем помещается в проветриваемом нагревателе. Сушка производится при температуре 110-130ºC (230-266º Фаренгейта). По истечении 8-10 часов сушки, силикагель вновь приобретает свой оранжевый цвет и он готов к повторному использованию. Если температура во время сушения превысит 130º C, часть силикагеля станет тёмно-коричневой, а после поглощения влаги жёлто-коричневой, что не уменьшает абсорбционной способности силикагеля. Силикагель, загрязненный маслом, негоден к дальнейшему использованию на воздухоосушителе.

6 – Класс риска

По нормативам Соединённых Штатов силикагель не причисляется к категории опасных продуктов по отношению к «транспортным указаниям».

Силикагель не вызывает силикоза, но он требуется в осторожном обращении во избежание образования пыли. При пользовании употрелять маски. Желательно применять перчатки и другие защитные средства, поскольку силикагель представляет собой сильноосушающий препарат, который может вредно действовать на кожу.

В случае контакта силикагеля с глазами, промывать их тщательно водой в течение 10 минут и обратиться к врачу.

Силикагель нельзя сбрасывать в канализацию.

Вышеуказанная информация предоставлена поставщиком силикагеля.

ЛИСТ ДАННЫХ

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ И ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАГИ

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ ENVIROGEL

ЦВЕТ / ИЗМЕНЕНИЕ	оранжевый к зелёному при 40% RH + 7,5% RH при температуре 20°C
ОСТАТОЧНАЯ ВЛАГА	Средняя: (типичная) менее 1% весовая Максимальная: не более 2% весовая
АДСОРБЦИЯ	30 - 35% весовая при 55% RH при 20°C
РАЗМЕР ШАРИКОВ	Идеальный: диаметр 3-5 мм Допустимый: диаметр 2-5 мм
ОБЪЕМНАЯ ПЛОТНОСТЬ	720 кг/м^3; допуск + 5%
СОСТАВ	98,2% SiO_2 Показатель изменения цвета 100 ppm
ВЕЛИЧИНА ПОР	20 - 25 A
ТИПИЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ АДСОРБЦИЯ при 20°C (% ВЕСОВАЯ) ПРИ:	10% RH 8 20% RH 12 40% RH 25 50% RH 30 60% RH 35
ТЕМПЕРАТУРА РЕАКТИВАЦИИ	110°C максимум на протяжении 3-4 ч.

СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ - СМОТРИТЕ ЛИСТ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛА MCS/101/01/MSDS.

ВАЖНО - МАТЕРИАЛ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОПАСНЫМ

ЛИСТ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛА
ENVIROGEL (СИЛИКАГЕЛЬ УКАЗАТЕЛЬНЫЙ)

MCS/101/01/MSDS Издание 1

---

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТА

Название: Envirogel
Компания:
Адрес:

Номер телефона:
Номер факса:
Номер горячей линии:

2. СОСТАВ / ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

Химическое описание: силикагель указательный, оранжевый к зеленому
Формула: SiO_2
CAS: 112926-00-8 аморфная двуокись кремния 98,2%, активное красящее средство макс. 0,2%

3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Не вдыхать пыль и не нарушать норм, касающихся опасного воздействия.

4. СРЕДСТВА ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Вдыхание: Отойти от источника опасного воздействия.
Контакт с кожей: Промыть кожу водой и мылом.
Контакт с глазами: Немедленно промыть большим количеством воды и проконсультироваться с врачом.
Применение вовнутрь: Прополоскать ротовую полость водой. В случае употребления вовнутрь большого количества или проявления признаков проконсультироваться с врачом.

5. ДЕЙСТВИЯ НА СЛУЧАЙ ПОЖАРА

Противопожарные средства: Не применяются. Неорганическое соединение. Негорючее.

6. ДЕЙСТВИЯ ПРИ СЛУЧАЙНОМ ВЫБРОСЕ

Индивидуальные средства защиты: Не вдыхать. Носить соответствующую защитную одежду. В условиях запыления требуется применение пылезащитной маски. Ограничения относительно опасного воздействия смотрите §8.

Рассыпчатое вещество: Ликвидировать рассыпанное вещество. Собрать в соответствующие контейнеры для регенерации либо утилизации. Во время сбора избегать образования пыли.

7. ПОВЕДЕНИЕ С ПРОДУКТОМ И ЕГО ХРАНЕНИЕ

Поведение с продуктом: Избегать образования пыли. Не курить. Во время процедур могут накапливаться электростатические заряды (рекомендации относительно электростатического контроля см. BS 5958).

Хранение: Все контейнеры должны быть плотно закрыты и храниться в сухом месте.

8. КОНТРОЛЬ ОПАСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ / ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

Нормы подтверждения опасного воздействия на производстве:

Синтетический аморфный кремнезем: Кремнистая, аморфная, полностью вдыхаемая пыль: UK EH40: OES 6мг/м3 8h TWA.
Кремнистая, аморфная пыль, которой можно дышать: UK EH40: OES 2,4мг/м3 8h TWA.
Силикагель: ACGIH: TLV 10 мг/м3 8h TWA.
Активирующее средство: ACGIH: 0,5 мг/м3 8h TWA.

Технический контроль: Предпочитаются технические методы предотвращения или контроля опасного воздействия. Методы заключаются в защите технологического процесса или индивидуальной защите (персонала), механической вентиляции (разбавление и местная вытяжка), а также в контроле параметров технологического процесса.

Защита дыхательной системы: Избегать вдыхания пыли. Носить соответствующие средства для защиты дыхательной системы, если работа происходит в замкнутом пространстве при недостаточной вентиляции, либо когда возникает риск превышения границ опасного воздействия.

Защита рук: Носить защитные перчатки.

Защита глаз: Носить соответствующую защиту для глаз.

Защита во время применения: Работать с препаратом при хорошей вентиляции, соблюдая правила безопасности и гигиены труда.

9. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Вид:	шарики
Цвет:	сухой: желтый/оранжевый насыщенный: зеленый
Запах:	без запаха
pH	2-10 при 5% в/у в воде
Температура плавления (^{o}C)	> 1000
Температура кипения	не относится
Температура возгорания	не относится
Предельное значение взрыва	не относится
Объемная плотность	720 кг/м^3 (типичная)
Растворяемость в воде	менее 1,0% по массе
Термолиз	длительный, разве что во время регенерации выделяется (вода в 100^{o} перед испарением)

10. СТОЙКОСТЬ И РЕАКТИВНОСТЬ

Стойкость:	Гигроскопический.
Условия, которых следует избегать:	Высокие температуры выше 155^{o}C.
Материалы, которых следует избегать:	Не известны.
Опасные продукты распада:	Гигроскопический материал.

11. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Токсичность: Доза синтетического, аморфного кремнезема, смертельная для людей, оценивается в 15.000 мг/кг.

Воздействие на здоровье – вдыхание: Синтетический, аморфный силикагель в небольшой степени негативно воздействует на легкие и – если опасное воздействие длится меньше допустимых предельных величин – не вызывает ни существенных заболеваний, ни токсического воздействия. Опасное воздействие пыли может, однако, обострить существующие проблемы со здоровьем (например, астму, бронхит). В отношении курящих, воздействие пыли может быть более высоким и присутствовать при более низких уровнях опасного воздействия, чем по отношению к некурящим.

Контакт с глазами: Пыль может вызвать дискомфорт и легкие раздражения.

Контакт с кожей: Пыль может высушивать кожу.

Канцерогенность: Аморфный кремнезем невозможно классифицировать с точки зрения канцерогенного воздействия на людей (группа 3).

12. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Экотоксичность: Синтетический, аморфный кремнезем собственно нейтральный и не известно его неблагоприятное влияние на окружающую среду.

13. ПОВЕДЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Использованный продукт: Изделие можно реактивировать для повторного использования в печи.

Этот материал не классифицируется как опасный отход в соответствии с директивой ЕЭС 91/689/ЕЭС. Утилизировать согласно соответствующим местным и отечественным нормам. Этот материал не классифицируется как специальный отход в соответствии с Правилами UK относительно специальных отходов с 1996 г. и можно его утилизировать, засыпая его в углубления на твердой поверхности.

14. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТРАНСПОРТИРОВКИ

Класс ОН: Не классифицируется как опасные товары согласно Рекомендациям Объединенных Наций относительно транспортировки.

15. ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО НОРМ

Классификация ЕС: Это изделие не классифицировано как опасное.

Выражения, определяющие условия безопасного применения (Выражения S): Обращаться с препаратом, соблюдая принципы безопасности и гигиены труда. Избегать вдыхания пыли.

Перечень EINECS: Препарат – все компоненты указаны.

Перечень TSCA: Смесь – все компоненты указаны.

Перечень AICS: Смесь – все компоненты указаны.

Перечень DSL/NDSL (Канадский): Смесь – все компоненты указаны.

16. ПРОЧАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Первое издание MSDS[1] 18 апреля 2000 г.

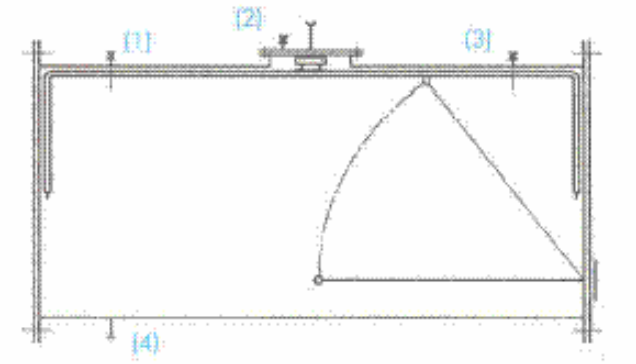
Информация, содержащаяся в данном Листе данных безопасности материала, основывается на актуальном состоянии наших знаний на день публикации. Данный документ должен быть указанием, как безопасно вести себя с продуктом, хранить и применять его при известном промышленном использовании.

Спецификация № MCS/101/01/MSDS MSDS в соответствии с ЕЭС 91/155

[1] Лист данных безопасности материала

УСТАНОВКА S T P

Ширина сепаратора	Max. пробное давление	
> 2500 мм	25 мбар	0,35 psig
2000 до 2500 мм	50 мбар	0,70 psig
1500 do 1990 мм	50 мбар	0,70 psig
1000 do 1490 мм	75 мбар	1,00 psig
< 1000 мм	100 мбар	1,47 psig



ПРОЦЕДУРА НАПОЛНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Поступать следующим образом:

A. Разместить сепаратор внутри консерватора.
B. Наполнить газом до давления, указанного в предыдущей таблице, оставляя деаэратор (1) (2) (3) открытым наверху консерватора. (См. таблица испытательного давления)
C. Через 6 часов отрегулировать давление.
D. В течение 24 часов держать устройство в постоянной температуре и проверять, не появилась ли потеря давления. Если потеря давления не обнаружена – сепаратор и его установка на консерваторе считаются абсолютно плотными. Поддерживать давление до момента перехода к пункту (F) ниже.
E. Под небольшим давлением вводить масло в нижнюю часть консерватора до тех пор, пока оно не начнет переливаться из деаэрирующих отверстий наверху.
F. Закрыть деаэрирующие отверстия (1) (3), открыть сепаратор для атмосферного давления и далее вводить масло в нижнюю часть консерватора, который постепенно выпускает из сепаратора газ. После этого, закрыть деаэрирующие отверстия (2).
G. Прервать наполнение при начальной величине, выбранной для температуры наполнения. (4)

ВАЖНЫЕ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ:

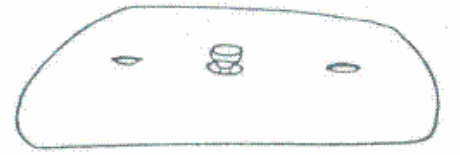
Когда устройство готово к эксплуатации, запрещается открывать верхний деаэратор на верхней части с целью проверки, полностью ли оно опорожнилось. Такое открытие привело бы к фактическому немедленному снижению уровня масла, компенсируемого уменьшением емкости сепаратора.
В случае сомнений, если мы хотим проверить, полностью ли опорожнилось устройство, вначале сепаратор необходимо заполнить газом до давления величиной около 0,1 бар – 1,47 psi, а затем открыть вентиляционные отверстия. (См. таблица испытательного давления)

ПРОЦЕДУРА НАПОЛНЕНИЯ В ВАКУУМЕ

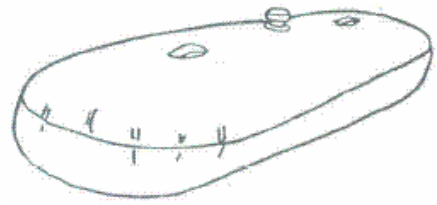
Консерватор с сепаратором, установленный над трансформатором, соединен с резервом масла, для наполнения при помощи трубы в нижней части.
Необходимо поступать следующим образом:

A. Создать в сепараторе вакуум.
B. При помощи того же источника вакуума создать вакуум в консерваторе.
C. Открыть клапан для наполнения маслом (4). В связи с наличием в консерваторе вакуума, уровень масла автоматически увеличивается.
D. После достижения в консерваторе требуемого объема прекратить наполнение маслом.
E. Держать консерватор под вакуумом, но внутреннюю часть сепаратора оставить открытой для атмосферного воздуха или азота. Тогда сепаратор сам заполняется газом и занимает все свободное пространство. Во время этой операции масло поднимается к вершине консерватора.
F. Заполнить сепаратор газом до max. 0,1 бар – 1,47 psi. (См. таблицу испытательного давления).
G. Контролировать деаэрирующие отверстия (1) (2) (3) до тех пор,пока в консерваторе не будет воздуха, или, в случае необходимости, до тех пор, пока не покажется масло.
H. Закрыть деаэрирующие отверстия (1) (3) и, в случае необходимости, отрегулировать уровень. (2)
   Данное предупреждение, касающееся деаэрации вентиляционных отверстий после наполнения, остается в силе.

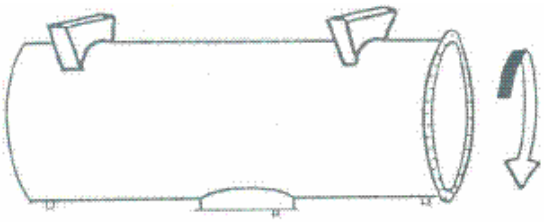
УСТАНОВКА И КРЕПЛЕНИЕ



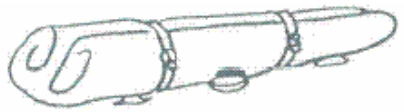
(1)
Разложить сепаратор на плоской и гладкой поверхности.



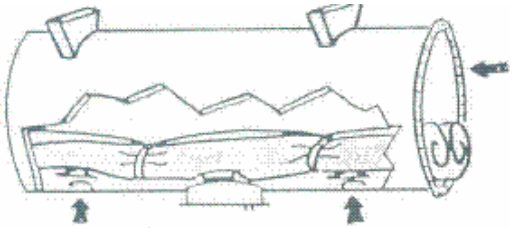
(2)
Установить измеритель давления на испытательном клапане, вкрученном во фланец. Заполнить газом до величины, указанной в таблице. Подождать 24 часа при постоянной температуре и проверить на плотность.



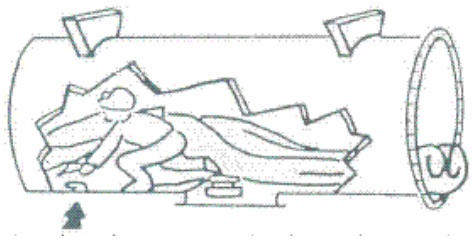
(3)
Положить консерватор вверх дном на двух опорах, крепежными держателями и фланцем вниз, крышка влаза снята.



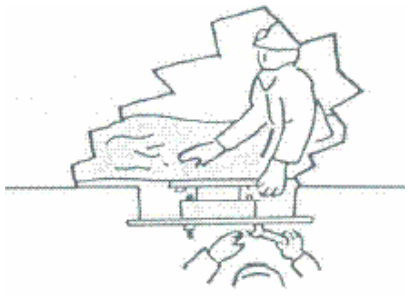
(4)
Свернуть и связать сепаратор вдоль при помощи крепежных держателей, фланцем наружу.



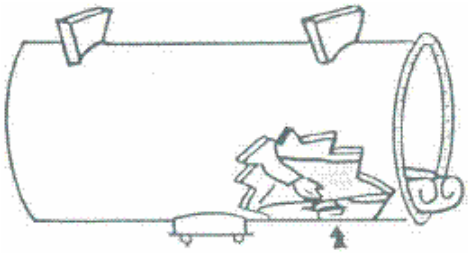
(5)
Осторожно вложить сепаратор в консерватор таким образом, чтобы крепежныу захваты находились на одной линии с крючками консерватора.



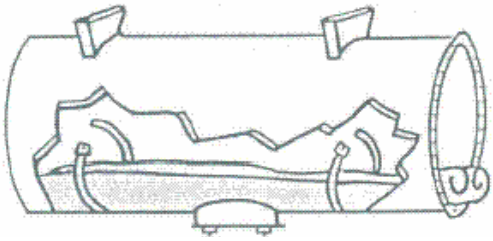
(6)
Повесить первый захват на крючке консерватора.



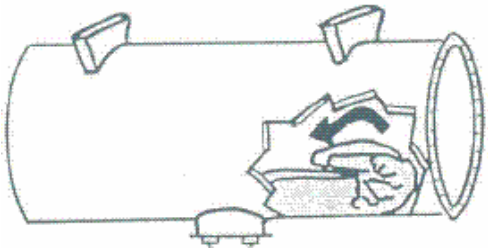
(7)
Прикрепить болтами фланец сепаратора на плите консерватора (1 человек внутри консерватора, 1 человек снаружи)



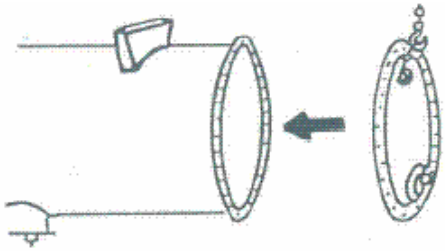
(8)
Повесить на втором держателе.



(9)
Отвязать сепаратор.



(10)
Загнуть сепаратор до держателя для крепления.



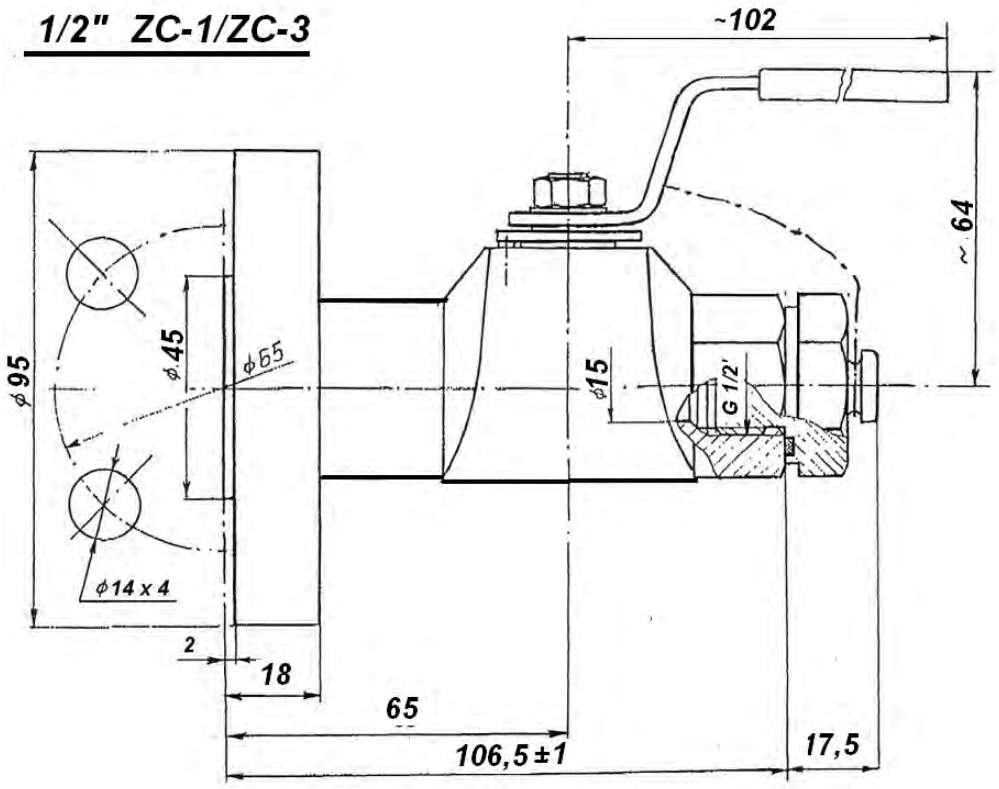
(11)
Надеть крышку консерватор, с указателем или без указателя уровня масла.

9 Клапаны и другое оборудование

9.1 Шаровые клапаны

тип	71ME-DN-16-F-SA-R27-0
9.1.1 Техническая спецификация	
9.1.2 Инструкции по сборке и эксплуатации	

Краны для отбора проб масла и вентиляционныое отверстия



9.2 Шасси

9.2.1 Габаритный чертеж	1ZBA 467013-DH

Обозначение редакции	Редакция	Утверждено	Дата

Чертеж для целей покупки

Тип: 71ME-DN-16-F-SA-R27-0

Рабочая среда: трансформаторное масло

Устройство: разъемный шаровой клапан, «дизайн средний фланец»

полнопроходной дизайн
уплотнение покрывающее шар
антистатическое устройство
гасящий дизайн стержня
блокируемый

Рабочая температура: **-50°C до 120°C**
(-58°F до 248°F)
Материалы: корпус: нержавеющая сталь 1.4408
шар: нержавеющая сталь 1.4408
стержень: нержавеющая сталь 1.4401
уплотнение корпуса: модифицированное PTFE +VMQ70 – кольцевое уплотнение
уплотнение стержня: упаковка PTFE + VMQ70 – кольцевое уплотнение
уплотнение шара: PTFE - TFM

Фланец: PN16 соотв. EN 1092-1
уплотнение фланца DIN 2526 Форма E

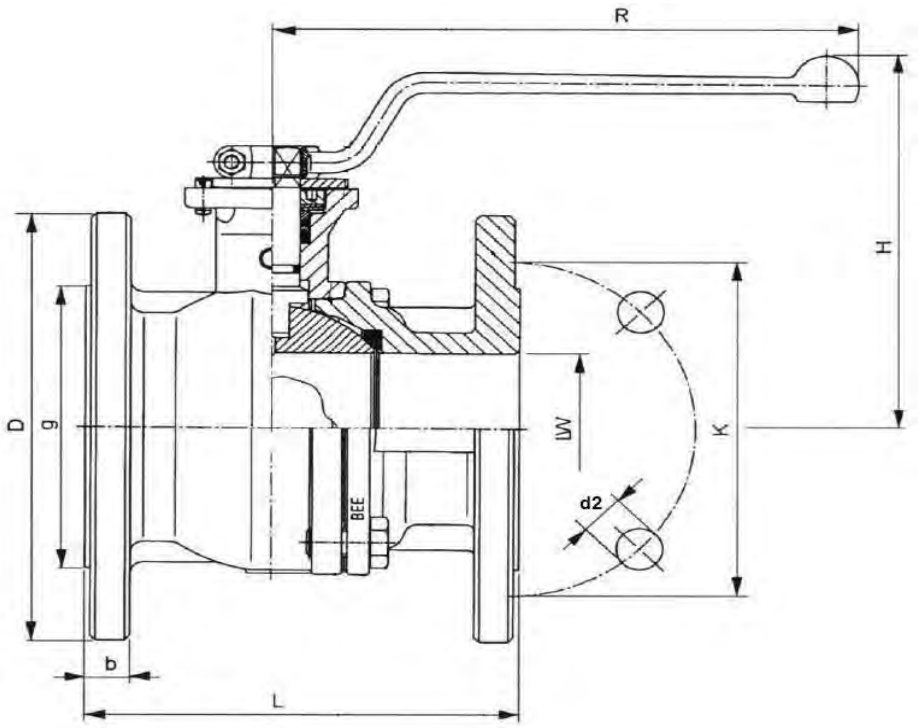


Рис. 1 Основание: каталог G.Bee

Изделие №	DN	Размеры									Масса	№ для заказа
	(LW)	L	D	K	g	z	d2	b	H	R	[кг]	
1ZPL100009-B	**15**	**115**	95	65	45	4	14	15	99	138	2,35	71ME-15-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-C	**20**	**120**	105	75	58			17,5	104,5		2,95	71ME-20-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-D	**25**	**125**	115	85	68			17	109,0	165	4,5	71ME-25-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-E	**32**	**130**	140	100	78		18	17,5	120,5		6,2	71ME-32-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-F	**40**	**140**	150	110	88			17	132,5	200	7,35	71ME-40-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-G	**50**	**150**	165	125	102			19	140,5	230	9,8	71ME-50-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-H	**65**	**170**	185	145	122			17,5	163,0	365	13,3	71ME-65-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-J	**80**	**180**	200	160	138	8		23	196,0		19,2	71ME-80-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-K	**100**	**190**	220	180	158			19	212,5		25,5	71ME-100-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-L	**125**	**325**	250	210	188			21	238,5	565	46,2	71ME-125-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-M	**150**	**350**	285	240	212		22,5		260,5		71	71ME-150-16-F-SA-R27-0
1ZPL100009-T	**200**	**400**	340	295	268	12		23	303	745	125	71ME-200-16-F-SA-R27-0

для DN15-DN150 фланец PN16=PN10 размеры в мм z = количеству отверстий фланца

Основания	Регистрационный №	Заглавие	Шкала
G. Bee: 71ME		**Чертеж для целей покупки**	
Подготовлено 2012-01-05 P. Fatalski	Ответственный отдел PPTR / PL	**Шаровой клапан (двойной фланец, -50°C)**	
Утверждено 2012-01-09 Robert Sękalski	Вспомогательный отдел		Язык RU
Редакция	Общая масса [кг]	Заказ	Страница 1
Изделия для энергетики – Трансформаторы		Документ № **1ZPL100009**	конт. -

Все права на данный документ и содержащуюся информацию защищены! Копирование, использование или передача третьей стороне без специального разрешения строго запрещены. **ABB Силовые Технологии АВ**. Трансформаторы

G.Bee GmbH Postfach 1161 71687 Freiberg a.N. Германия

Инструкции по сборке и эксплуатации фланца BEE для фланцевых шаровых клапанов

Область применения

Шаровой клапан используется в качестве запорного клапана.
Примечание:
Клапан должен быть помечен в соответствии с требованиями EN19.
Шаровые клапаны предназначены для нагрузок, которые являются подходящими для использования по назначению и другим возможным эксплуатационным режимам, которые соответствуют данному оборудованию. Следующие факторы, в частности, должны быть приняты во внимание.
Сжимающая нагрузка: Сжимающая нагрузка не должна превышать определенный диапазон давления. Соответствующие меры должны быть приняты, чтобы избежать избыточного давления или скачков давления. С целью тестирования на клапана может быть оказано воздействие 1,5x номинального давления.
Температурное воздействие:
Температурные пределы должны рассматриваться в соответствии с типом уплотнения или материала. В частности следует принять во внимание технический паспорт изделия.
Сопротивление среде: Все материалы размещены на листе данных. Их химическая совместимость должна быть гарантирована.
Силы реакции: Силы реакции и моменты в связи с опорными элементами, креплениями трубопроводов и т.д., не могут превышать моменты, указанные в стандарте DIN EN 13774.
Клапаны изготавливаются с монтажной площадкой соотв. стандарту ISO 5211 для использования с силовым приводом. Необходимо соблюдать инструкцию по сборке и эксплуатации приводов, переключателей пределов соленоидных клапанов и т.п.
Устройство и конструкция должны гарантировать следующее:
Должны использоваться соответствующие методы поддержки, установки и выравнивания, чтобы предотвратить риск перенапряжения, например, из-за недопустимого движения или чрезмерной нагрузки на клапан.
В случае газообразных сред, которые образуют конденсат, должны использоваться приспособления обезвоживания, чтобы предотвратить повреждение, вызванное гидроударом и коррозией. Следует уделить должное внимание риску усталости, вызванному вибрацией системы трубопровода.

Установка / Сборка

Шаровые клапаны поставляются в «Открытом» положении. Шаровой клапан должен быть собран правильно в открытом положении. Крышка защиты от пыли должна быть снята. Соответствующие уплотнительные материалы и болты должны использоваться для уплотнения фланцевого соединения. После сборки, фланцевые соединения должны быть проверены на герметичность. Необходимо соблюдать осторожность при сборке, чтобы грязь не смогла попасть в шаровой клапан.

Функционирование

Для того чтобы закрыть: поверните рычаг управления на 90° по часовой стрелке. Для того чтобы открыть: поверните рычаг управления на 90° против часовой стрелке. Паз на верхней части переключателя шпинделя указывает положения шара – Открыто / Закрыто.
Шаровой клапан может работать только в открытом или закрытом положении. Промежуточные положения (контрольная функция) может привести к повреждению уплотнения шара. Это может привести к течи в запорном положении.

Техническое обслуживание

Шаровые клапаны BEE являются необслуживаемыми. Вполне возможно, что клапаны с уплотнением штока должны быть подрегулированны после некоторых операции и температурного напряжения.

Износ

Износ зависит в значительной степени от среды, частоты переключения и температурного воздействия. По этой причине различные факторы износа могут наблюдаться согласно специфике использования, требуя различные интервалы ремонта.

Разное

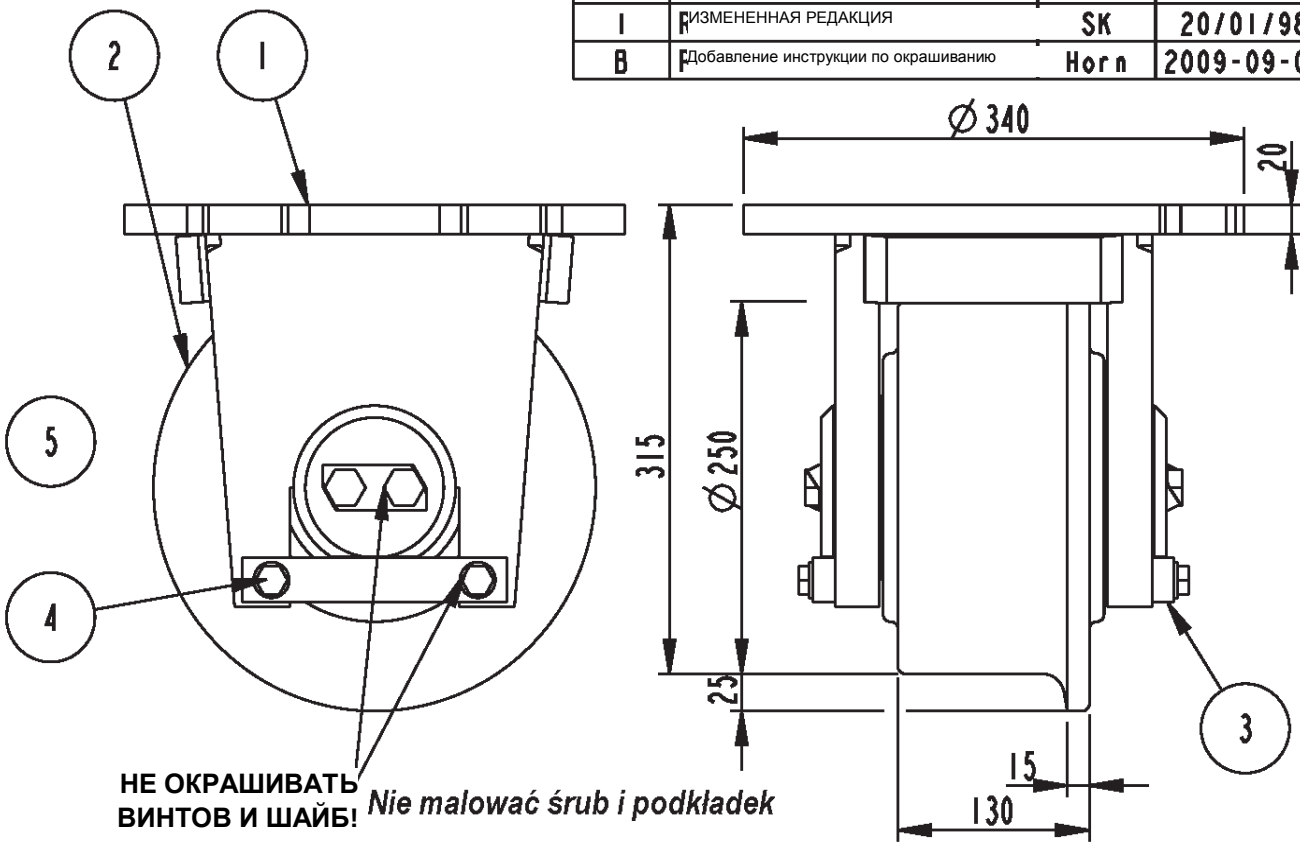
Неправильная сборка и/или эксплуатация может привести к потере права на предъявление претензий по гарантии. В случае ремонта шаровой клапан может быть открыт только в условиях завода изготовителя.

Декларация производителя:

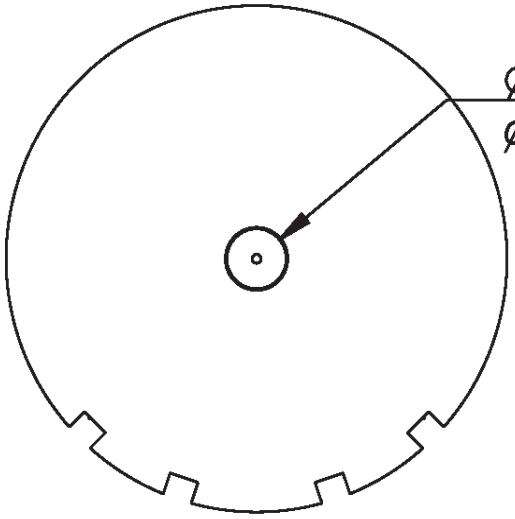
Этот продукт был произведен в соответствии с техническими требованиями и стандартами DIN-EN. Материалы, используемые для производства нашей продукции, соответствуют правилам AD 2000.

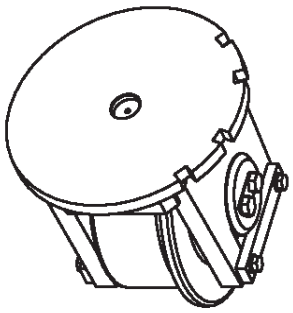
Дата: 25.03.2011

Обозначение редакции	Редакция	Утверждено	Дата
1	ИЗМЕНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ	SK	20/01/98
B	Добавление инструкции по окрашиванию	Horn	2009-09-01



НЕ ОКРАШИВАТЬ ВИНТОВ И ШАЙБ! *Nie malować śrub i podkładek*





МАСШТАБ 0.100

ПРЕДМЕТ 4 СКЛЕЕННЫЙ ПРИ ПОМОЩИ LOCTITE 243!

Detal nr 4 klejony klejem LOCTITE 243

Предмет	Количество	Сборочная единица	Обозначение	Размеры	Обозначение материала	Описание	Масса	Примечание
5	4		9ADA315-9		*Podkładka M12*	ШАЙБА М12	0.0	
4	4		9ADA122-59		*Śruba M12 x 30*	БОЛТ М12 Х 30	0.0	
3	2		1ZBA217005-DB		*Płyta*	ПЛАСТИНА	0.6	
2	1		1ZBA229002-CE		*Koło - 250*	КОЛЕСО – 250	57.4	
1	1		1ZBA467013-DG		*Podpora koła*	ОПОРЕ КОЛЕСА	34.1	

Основания	Регистрационный №	Загл. *Zespół podwozia - 250*	Шкала 0.200
Подготовлено KAMIKATA S. 01/12/97	Ответственный отдел ZR		
Утверждено LONGFELLOW R. 01/12/97	Вспомогательный отдел	КОЛЕСО В СБОРЕ – 250	Язык ru
Редакция B	Масса 92.4 kg	Заказ	Страница 1
ABB Изделия для энергетики – Трансформаторы		Документ № 1ZBA467013-DH	Конт. 1

Обзор технологии производства

Сводный обзор технологии производства

Обзор модельного ряда

Все права на данный документ и содержащуюся информацию защищены! Любое несанкционированное тиражирование, использование или передача третьим лицам преследуются по закону! © ABB

10 Трансформаторное масло

тип: Nytro 11GX

10.1 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Действует с 10.01.2007

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ
ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАСЛА NYNAS- Nytro 11 GX

Характеристика	ед. изм.	метод определения	мин. значение	макс. значение	средн. значение
1. Физическая					
Вид		IEC 60296	чистый, без осадков		
Плотность при 20°C	кг/дм^3	ISO 12185		0,893	0,863
Вязкость при 40°C	мм^2/с	ISO 3104		11	8,3
Вязкость при -30°C	мм^2/с	ISO 3104		1800	560
Температура текучести	°C	ISO 3016		-45	-51
2. Химическая					
Кислотное число	mg KOH/г	IEC 62021		0,01	<0,01
Корозионная сера		DIN 51353	не коррозирует		
Корозионная сера		ASTM D1275B	не коррозирует		
Содержание ароматических фракций	%	IEC 60590			9
Содержание фенольного ингибитора	весовой %	IEC 60666	0,3	0,4	0,3
Содержание воды	мг/кг	IEC 60814		30	<20
3. Электрическая					
Коэффициент диэлектрических потерь при 90°C		IEC 60247		0,005	<0,001
Поверхностное натяжение	мН/м	ISO 6295	40		49
Напряжение пробоя					
- в состоянии поставки	кВ	IEC 60156	30		40-60
-в состоянии приготовления	кВ	IEC 60296/60156	70		>70
4. Устойчивость к старению					
при 120°C период индукции	ч	IEC 61125 B	120		> 236
при 120°C в течение 500 часов		IEC 61125 C			
Полная кислотность	мг KOH/г			1,2	0,25
Осадок	весовой %			0,8	< 0,06
DDF/90 °C				0,5	< 0,11
5. Здоровье, безопасность, защита окружающей среды					
Температура воспламенения PM	°C	ISO 2719	135		140
Соединения, поддающиеся зкстракции DMSO (двуметилсульфокислород)	весовой %	IP346		3	<3
(PCA - пятихлористые бифенилы)					
PCB (поихлрисыебифенилы)		IEC 61619	ниже уровня обнаружения		

Масло Nytro 11 GX является ингибированным электроизоляционным маслом, отвечающим требованиям IEC 60296(03) Общиа спецификациа.

11 Транспортировка трансформатора

11.1 Отправка трансформаторов – общая информация	1ZBA4601-200
11.2 Разгрузка и перемещение трансформатора	1ZBA4601-202
11.3 Мониторинг трансформатора во время транспортировки	1ZBA4601-204
11.4 Контроль при приемке	1ZBA4601-207
11.5 CARGOLOG FAT 90 V1. Руководство по эксплуатации	

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

ПОСТАВКА ТРАНСФОРМАТОРОВ - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Содержание

1 Объем 2
2 Сведения о поставке 2
2.1 Чертеж для потребностей транспорта 2
2.2 Поставочные скобы и кожухи 2
3 Транспортировка 2
3.1 Регистратор механических ударов 2
4 Успешная проверка отправки 3
4.1 Общая информация 3
4.2 Регистратор ударов 3
4.3 Другие проверки 3
4.4 Внешний контроль 4
5 Прибытие на место монтажа у клиента 5

1 Объем

Специальная инструкция, касающаяся перевозки с производственного предприятия ABB на площадку к клиенту.
Ее целью является представление указаний относительно транспортировки трансформаторов с производственного предприятия ABB на площадку у клиента таким образом, чтобы изделия сохранили свои качества и надежность.

Инструкция написана в качестве пособия для персонала, обученного или имеющего опыт в области транспортировки тяжелого электроэнергетического оборудования, включая соответствующую практику в сфере безопасности. Инструкция является лишь дополнением и не может заменить необходимости прохождения такого курса.

2 Сведения о поставке

2.1 Чертеж для потребностей транспорта

Чертеж для тпотребностей транспорта показывает особенности, связанные с массой и размерами главного бака. Этот чертеж показывает трехразмерный эскиз демонтированного бака, подробности, касающиеся массы и размеров главного бака. Обозначен центр тяжести в трех размерах, с расстоянием от крайних точек до бака. Кроме того, представлена информация о том, отправлен ли трансформатор с маслом или с сухим газом (воздухом или азотом) и поставочная масса с маслом либо без него. Чертеж для транспортировки показывает также подробную инструкцию на тему специального подъема, перемещения и крепления.

2.2 Поставочные скобы и кожухи

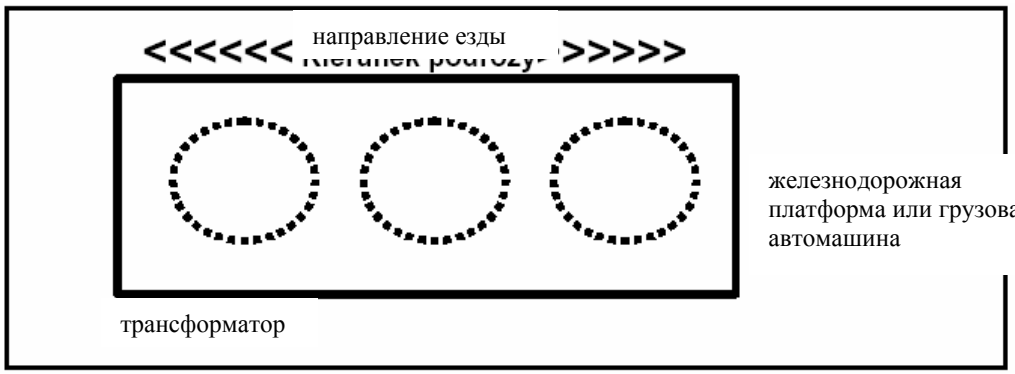
Для отправки необходимы отправочные кожухи, а иногда и специальные скобы. Эти скобы и кожухи необходимо снять после прибытия на место назначения во время нового монтажа. Они указаны в отправочной документации и покрашены контрастным цветом, наприм. желтым, чтобы их легче было отличить.

3 Транспортировка

3.1 Регистратор механических ударов

Во многих случаях применение регистратора механических ударов в трех осях (называемого также регистратором сотрясений или измерителем ускорений) для проверки качества перевозки и документального подтверждения потенциальных чрезмерных сотрясений трансформатора, во многих случаях является нормой и выразительным требованием клиента. Можно применять электронные или механические регистраторы.

Регистратор монтируется на трансформаторе. Стержневые трансформаторы необходимо отправлять в вертикальном положении, трансформатор должен быть закреплен на железнодорожной платформе или на грузовой автомашине таким образом, чтобы положение длинной оси соответствовало направлению езды.



Вид сверху трансформатора, находящегося на железнодорожной платформе или на грузовой автомашине

Регистратор устанавливается на трансформаторе с целью обеспечения:
- направления продольного ускорения, отвечающего направлению езды
- направления поперечного ускорения, отвечающего направлению прямых углов по отношению к направлению езды
- обнаружения вертикального ускорения движения вверх и вниз

Сведения о регистраторе ударов представлены на отдельной листовке.

4 Успешная проверка отправки

4.1 Общая информация

Если после выезда с фабрики трансформатор и его составляющие элементы переносятся с одного транспортного средства на другое (с железнодорожной платформы, грузовой автомашиныб корабля и т.п.) на другое, необходимо произвести проверку с целью обнаружения, не подверглись ли они повреждению во время транспортировки. Проверку следует произвести прежде, чем устройство будет перегружено с одного транспортного средства на второе. Поскольку отправляемые трансформаторы частично демонтированы, на данном этапе нет возможности проведения электрических испытаний, с целью подтверждения потребительской пригодности. Необходимо приложить старания к тому, чтобы ограниченный контроль, который можно произвести в это время, был выполнен соответствующим образом и полностью.
В случае видимого или правдоподобного повреждения необходимо обратиться с требованиями к перевозчику и неотлогательно сообщить об этом фабрике и клиенту.

4.2 Регистратор ударов

Указания, касающиеся демонтажа регистратора в месте его окончательной установки - см. отдельная листовка с инструкцией. Отдельные фабрики определяют допустимые уровни ударов для продольного, поперечного и вертикального ускорения.

Если трансформатор и его составляющие элементы контроируются в переходной точке, при изменении транспортного средства, необходимо проверить регистратор. Регистратор не следует снимать с трансформатора до места назначения.

4.3 Другие проверки

Если ограничения, связанные с весом и размерами отправки позволяют, то меньшие трансформаторы отправляются с маслом или с его большей частью в главном баке. Некоторые из этих меньших устройств можно также отправлять с жидким азотом или с воздухом в газовом пространстве над маслом, этот газ будет иметь сверхдавление, когда трансформатор будет выезжать из фабрики.

Для уменьшения отправочного веса, из больших изделий полностью выпускается масло, а затем они наполняются сухим газом (азотом или воздухом), чтобы удержать обмотку и изоляцию в сухом состоянии во время транспорта. В случае устройств, наполненных газом, некоторые из них будут наполнены в фабрике, а затем временно оборудованы газовым балоном, чтобы, в случае необходимости, добавлять газ в бак во время транспортировки. Другие устройства предварительно будут наполнены газом на предприятии и не будут снабжены восполняющим балоном. Вщ всех случаях устройства, наполненные газом, выезжают из фабрики со сверхдавлением сухого газа.

Проверить, нет ли в трансформаторах, отправляемых с маслом, протекания масла на клапанах, фланцах, пропускных изоляторах и сварных соединениях. В случае обнаружения следов протекания необходимо связаться с ABB.

В случае трансформаторов отправляемых с малом и со слоем газа сверху масла, произвести проверку протекания масла и спустить масло из устройств, возбуждающих сомнения. Кроме того, эти трансформаторы будут оборудованы манометром / вакуумметром для проверки давления слоя газа. Этот измерительный прибор следует контролировать и записывать значение давления / вакуума и температуры масла, показанной на измерительном приборе температуры верхнего масла.

Относительно трансформаторов, отправляемых с сухим газом, проверка манометра / вакуумметра и измерительного прибора температуры являются очень существенными и часто проверяются на различных этапах перевозки. Протеканите нарушит интегральность обмотки и изоляции. Значение давления и температуры должны записываться и сравниваться с показателями, полученными на фабрике перед отправкой. Трансформаторы отправляются со сверхдавлением, но может случиться так, что показатель будет отрицательным (вакуум), если температура окружающей среды будет значительно ниже температуры в фабрике. Наиболее негативным показателем является нулевое давление, которое может свидетельствовать о протекании. В условиях нулевого давления или зависимости давление / температура, не совпадающей с фабричными результатами, можно измерить температуру росы. Измерение температуры росы покажет содержание влажности в газе, которое можно сравнить с измерением, произведенным в фабрике перед отправкой.
Более подробную информацию на тему контроля устройств, наполненных сухим газом во время отправки - см. **1ZBA 4601-203** и **1ZBA 4601-204**.

Ниже представлен общий список опытов и проверок, которые необходимо произвести на отправляемых трансформаторах. Не все проверки являются необходимыми для всех вариантов отправок.

4.4 Внешний контроль

О каждом внешнем проявлении повреждения или признаке, свидетельствующем о возможности появления скрытого повреждения, необходимо сообщить представителю перевозчика или представителю ABB перед выгрузкой трансформатора. Сфотографировать внешнее повреждение. Получатель обязан принять на себя ответственность за разгрузку поврежденных трансформаторов. Внешний контроль перед разгрузкой трансформатора должен включать в себя следующие действия:

1. Измерение резистанса изоляции сердечника по отношению к земле. Минимальное допустимое значение составляет 500 kΩ при измерении напряжением 1000 В DC и температуре 20 °C.
2. Все ли стяжки целы, без повреждений, а гайки и кабели докручены?
3. Хорошо ли держится вся блокада и находится ли в хорошем состоянии?
4. Нет ли каких-либо признаков перемещения груза во время транспорта?
5. Не показывает ли регистратор повреждений каких либо ударов, выходящих за допустимые границы?
6. Имеют ли место какие-либо признаки внешнего повреждения, наприм., разбитые стекла измерительных приборов, треснутые швы на фланцах?
7. Не повреждено ли лаковое покрытие?
8. Находится ли все оборудование, установленное в моменте отправки, на своих местах и не повреждено ли оно (см. габаритные чертежи)?
9. Имеет ли место протекание вокруг клапанов, арматуры, фланцев и соединений?
10. Является ли допустимым давление в наполненном газом баке трансформатора, согласно инструкции изделия **1ZBA 4601-203** или **1ZBA 4601-204**?
11. Проверить пропускные изоляторы, установленные на баке, с точки зрения признаков трещин. Не выщерблены ли они или не повреждены ли иным образом?
12. Проверьте товарную спецификацию для подтверждения поставок всех главных элементов и ящиков с оборудованием.
13. Не свидетельствуют ли ящики или коробки о повреждении или мокроте?
14. Проверить временный отправочный силикагельный индикатор, изменение цвета осушителя будет свидетельствовать о попадании влаги.
15. Проверить, закрыты ли отверстия снятых радиаторов, охладителей и насосов заглушками и пробками.

Если следы повреждения во время транспортировки отсутствуют, необходимо приступить к разгрузке трансформатора. Если же будет обнаружено повреждение во время перевозки, то перед разгрузкой трансформатора необходимо связаться с ближайшим представителем ABB Power Transformers для получения дальнейших инструкций.

На квитанции перевозчика следует вписать замечания о видимом повреждении или ущербе. О скрытом повреждении необходимо немедленно сообщить перевозчику, с просьбой проверки.

Проверка при получении - см. информацию об изделии:

1ZBA 4601-205 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с маслом, в комплекте к отправке.
1ZBA 4601-206 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с маслом, частично демонтированный к отправке.
1ZBA 4601-207 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с сухим газом, частично демонтированный к отправке.
1ZBA 4601-208 Трансформатор, оборудованный герметичным баком с газовым пространством, отправляемый с маслом, в комплекте к отправке
1ZBA 4601-209 Трансформатор, оборудованный герметичным баком с газовым пространством, отправляемый с маслом, частично демонтированный к отправке.
1ZBA 4601-210 Трансформатор, оборудованный герметичным баком с газовым пространством, отправляемый с сухим газом, частично демонтированный к отправке.

5 Прибытие на место монтажа у клиента

Следующие документы, содержащие сведения об изделии, предоставят указания о действиях после прибытия трансформатора в место назначения и проведения проверки. Необходимо выбрать соответствующие документы.

1ZBA 4601-202 Разгрузка и перемещение трансформатора
1ZBA 4601-211 Складирование на месте перед монтажом
1ZBA 4601-212 Инструкция монтажа трансформатора
1ZBA 4601-213 Прием и подготовка масла трансформатора на месте – проверка качества
1ZBA 4601-214 Окончательное наполнение маслом на месте – атмосферное давление
1ZBA 4601-215 Вакуумное наполнение маслом на месте
1ZBA 4601-216 Приемочные испытания и подключение к напряжению
1ZBA 4601-217 Протокол испытаний на месте
1ZBA 4601-218 Консерваторы масла без воздушной камеры
1ZBA 4601-219 Консерваторы масла с воздушной камерой

Изменения

A: 2001-02		
B: 2004-04-04	Новый шаблон iT	W.Klein PTPT/GD
C: 2003-06-17	Документ имел номер 1ZBA4601-201	W.Klein PTPT/GD
D: 2003-08-11	Переписанный и с новым названием	L.Ostman PDC/LP

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

РАЗГРУЗКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

СОДЕРЖАНИЕ

1 Проверка перед разгрузкой 2
2 Разгрузка трансформатора 3
2.1 Разгрузка при помощи мостового крана 4
2.2 Разгрузка, когда мостовой кран недоступен 4
3 Изменения 5
ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ 6

Industrial IT enabled

ABB

1 Проверка перед разгрузкой

Перед разгрузкой трансформатора с любого корабля или транспортного средства необходимо произвести проверку перевозимых товаров с целью обнаружения возможных потерь и транспортных повреждений. Транспортные документы, товарная спецификация с габаритными чертежами для нужд перевозки, листовки с инструкциями и другие необходимые документы, поставляемые вместе с трансформатором должны быть доступны при необходимости их использования во время проверки.

Информацию о соответствующей проверке при приеме – см. Инструкцию изделия - – трансформаторы снабжены:

1ZBA 4601-205 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с маслом, комплектный.

1ZBA 4601-206 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с маслом, частично демонтированный для отправки.

1ZBA 4601-207 Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с сухим газом, частично демонтированный для отправки.

1ZBA 4601-208 Трансформатор, оборудованный герметическим баком, с газовым пространством, отправляемый с маслом, комплектный.

1ZBA 4601-209 Трансформатор, оборудованный герметическим баком, с газовым пространством, отправляемый с маслом, частично демонтированный для отправки..

1ZBA 4601-210 Трансформатор, оборудованный герметическим баком, с газовым пространством, отправляемый с сухим газом, частично демонтированный для отправки..

Если следы повреждений во время транспортировки отсутствуют, следует приступить к разгрузке трансформатора. Если окажется, что обнаружены повреждения во время перевозки, то перед разгрузкой трансформатора необходимо обратиться за инструкцией к близжайшему представителю ABB Power Transformers.
На квитанции перевозчика необходимо написать замечания о видимом повреждении или деффекте. О скрытом повреждении необходимо немедленно сообщить экспедитору с просьбой проверки.

2 Разгрузка трансформатора

Большинство больших силовых трансформаторов прибывает по месту назначения загруженными на вагоны / платформы со сниженным центром тяжести, железнодорожных или автомобильных. С трансформатора и вагона следует снять брасование и транспортную блокаду, а затем, поднять его или сдвинуть с вагона на нужную позицию в месте установки.

Предостережение

Несоблюдление данных требований может привести к повреждению устройства или к травме тела.

Вагон разместить на прямом горизонтальном отрезке путей, установить тормоза на обеих концах вагона и разместить тормозные клиновые колодки под колесами на обеих концах. Это предотвратит перемещение вагона при процедуре разгрузки.

После окончания приемочной проверки снять с вагона стяжки и блокады, Рисунок 1.

Рисунок 1 – Транспортировка трансформатора – представлены стяжки и блокады

Если блокада приварена к вагону, необходимо использовать ацетиленовую горелку для резки и отрезать блокаду от вагона, Рисунок 2. Не пробовать отжечь блокаду в месте, где она прилегает к основанию трансформатора, поскольку это приведет к повреждению покрасочного слоя на трансформаторе и может повредить стенку бака, что вызовет вытекание масла.

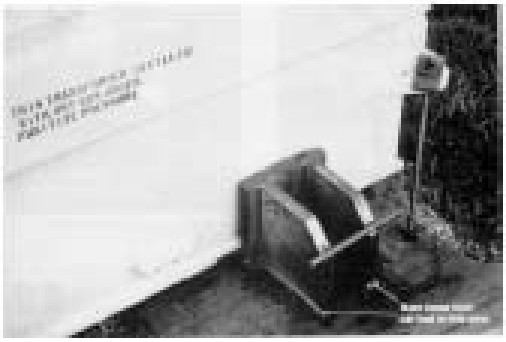


Рисунок 2 – Блокада

2.1 Разгрузка при помощи мостового крана

Если есть доступ к мостовому крану нужной грузоподъемности, то для поднятия трансформатор с вагона, это будет наиболее удобный метод разгрузки трансформатора. Необходимо использовать балочное прицепное устройство или стропы такой длины, которая будет достаточной для достижения достаточно небольшого угла наклона, чтобы выполнить требования, представленные на транспортном рисунке или на габаритном чертеже. Причепные устройства прикрепить к подъемным крюкам на трансформаторе. Подъемные крюки будут показаны на габаритном чертеже и обычно находяться на всех четырех углах бака. Запрещены попытки подъема трансформатора в каких-либо других точках, чем указанные крюки для подъема.
Предотвратить соприкосновение подъемного устройства с каким-либо оборудованием, таким как указательные приборы или пропускные изоляторы.

2.2 Разгрузка, когда мостовой кран недоступен

Если соответствующий мостовой кран недоступен, то трансформатор необходимо поднять с вагона при помощи подъемников, а затем, передвинуть или перекатить на нужное место.

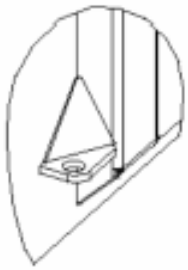


Рисунок 3 – Прибыльная часть для подъема

Подьемники, определяемые как прибыли для подъема, разместить в местах близко основы – Рисунок 3. Одновременно управлять подъемниками во всех четырех точках подъема таким образом, чтобы во время подъема основание трансформатора оставалось в горизонтальном положении. (Не размещать основания подъемника непосредственно на платформе вагона).
Заблокировать корпус вагона прежде, чем трансформатор будет подниматься, чтобы вагон был стабильным при операции разгрузки или сдвигания.

Предупреждение

Убедиться, располагаются ли подъемники непосредственно под прибыльными частями для подъема на баке так, чтобы они не выскользнули с соответствующего места во время подъема. Несоблюдение данных требований может привести к повреждению устройства или серьезной травме тела

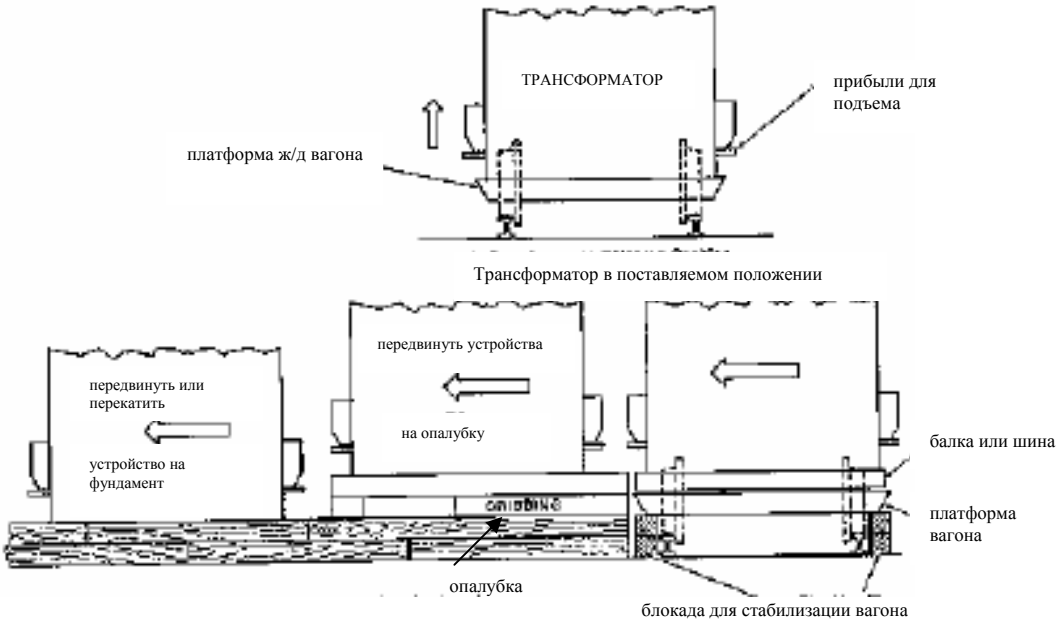


Рисунок 4 – Поднимаемый трансформатор. Опалубка, размещаемая под трансформатором.

Поднять трансформатор примерно на 20 до 25 см (8 до 10 дюймов) над платформой вагона и поочередно всунуть толстые балки или шины между трансформатором и платформой вагона. Для соблюдения безопасности, свободное пространство снизу трансформатора во время операции подъема, не может превышать 5 см (2 дюйма). Балки следует

расположить в той же точке, где на платформе вагона была положена опалубка при загрузке. Балки или шины должны выступать за ширину основания трансформатора для обеспечения того, что основание во время разгрузки не повредится.

Опустить трансформатор на балки и вынуть подъемники. Построить опалубку вдоль края ж/д вагона до той же высоты, что верхняя повреxность балок под основанием. Сдвинутьтрансформатор с вагона на опалубку. При перемещении трансформатора исключительно использовать предназначенные для этой цели ухо для перетягивания.

Соприкосновение канатов для перетягивания с какими-либо трубопроводами или охлаждающим оборудованием, которое может быть установлено на трансформаторе, запрещается

Установить подъемники в точках для подъема на трансформаторе и поднять его из опалубки. Устранить один слой, max 5 см (2 дюйма) из опалубки под трансформатором. Опустить трансформатор на следующий слой опалубки, снова установить подъемники, поднять трансформатор с опалубки и снова устранить ее очередной слой. Поступать таким же образом до момента, когда трансформатор можно будет установить на роликах или полозьях и переместить на подготовленное основание.
Рисунок 4 показывает передвижение по балкам, а Рисунок 5 – применение роликов. В течение всего времени основание должно оставаться в горизонтальном положении.

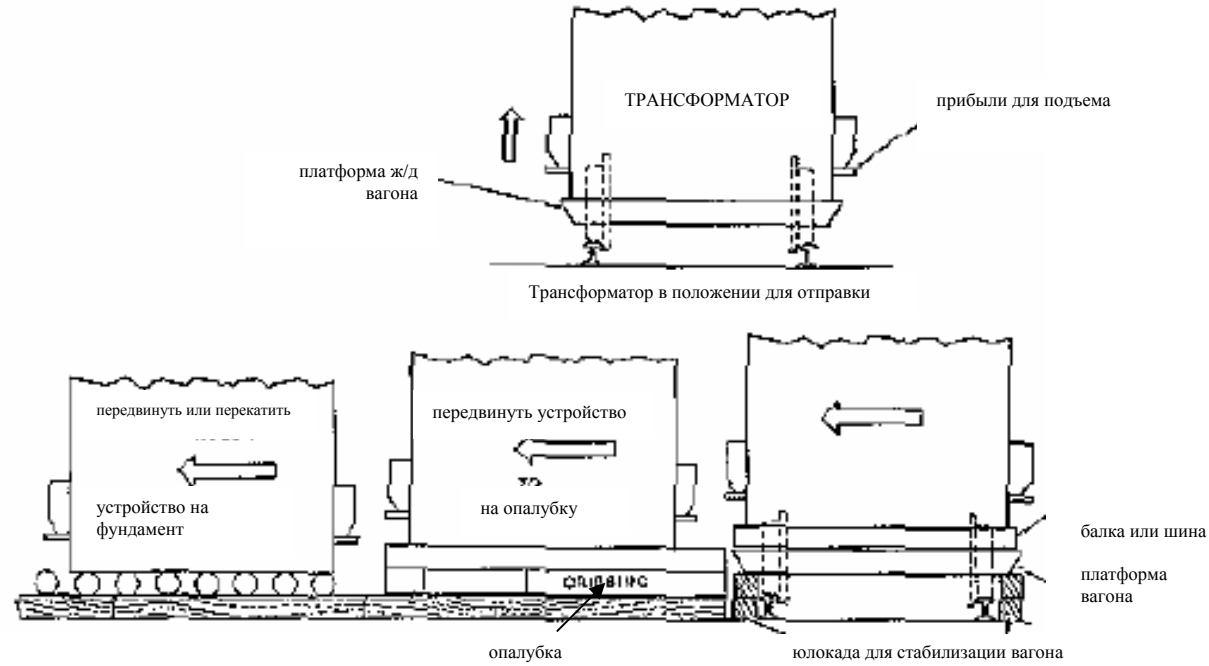


Рисунок 5 – Поднимаемый трансформатор. Опалубка и ролики размещаются под трансформатором.

Убедиться, что основание трансформатора стоит на опоре, как показано на габаритном чертеже или на рисунке основания, когда трансформатор разгружается с вагона и переносится на фундамент.

Для передвигания использовать уши и переместить трансформатор на приготовленное основание на роликах или полозьях, опустить его на основание. Убедиться, что основание горизонтально и приступить к монтажу и к процессу заполнения маслом.

Если использовались ролики, то их необходимо разместить непосредственно под двумя стенками, параллельными к направлению движения. Ролики должны быть использованы по каждой стороне, при максимальном расстоянии одного метра или трех стоп между серединой роликов. Дно бака может повредиться, если ролики не будут находиться в обозначенной зоне подпоры основания.

3 Изменения

A: 2001-02
B: 2003-04-08 новый формат
C: 2003-08-11 новый контактный адрес

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

Power^{IT} Трансформаторы и дроссели

МОНИТОРИНГ ТРАНСФОРМАТОРОВ, НАПОЛНЕННЫХ СУХИМ ГАЗОМ И СНАБЖЕННЫХ ГАЗОВЫМ БАЛЛОНОМ, ПРИ ИХ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И СКЛАДИРОВАНИИ

Содержание

Область применения 2
1 Узел контроля давления (типичная схема) 2
2 Ограничение давления 3
3 Контроль и отчетность 3
4 Длительное складирование. Замена баллона 3
5 Версия 4
ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ 4

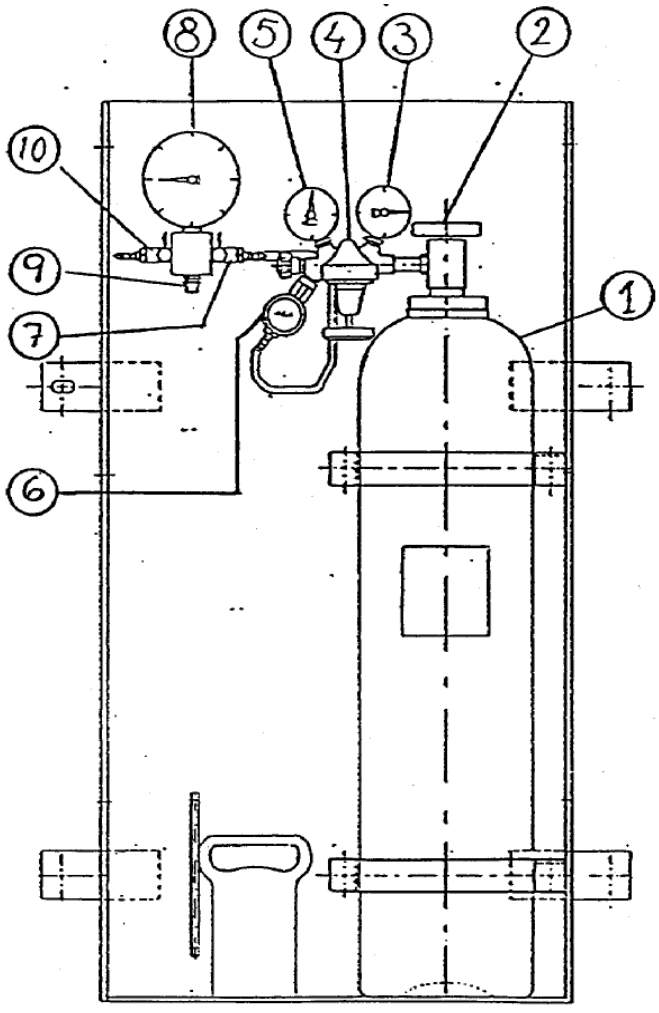
Область применения

Внимание: *Вместо сухого воздуха иногда используется газообразный азот. В этих случаях к баку трансформатора прикрепляется* ***предупреждающая этикетка****. Настоящая инструкция распространяется на устройства, заполняемые сухим воздухом либо сухим азотом.*

Эти трансформаторы транспортируются без масла, со снятым оборудованием и принадлежностями. Баки трансформаторов заполняются в заводских условиях сухим газом под небольшим давлением. Важно, чтобы трансформатор при транспортировке и во время складирования был тщательно герметизирован. Давление газа должно периодически контролироваться. Соответствующие указания и формуляры отчетов включены в «Инструкцию по транспортировке».

Газовый баллон с системой автоматического управления давлением прикреплен к баку трансформатора. Это оборудование должно периодически контролироваться. Соответствующие указания и формуляры отчетов включены в «Инструкцию по транспортировке».

1 Узел контроля давления (типичная схема)



1. Баллон со сжатым газом
2. Главный вентиль баллона
3. Манометр баллона
4. Редуктор
5. Манометр
6. Вентиль обратного давления
7. Отсекающий вентиль
8. Манометр в баке трансформатора
9. Перепускной клапан, настроенный на максимальное давление в баке трансформатора
10. Отсекающий вентиль (на входе бака трансформатора)

2 Ограничение давления

В момент отправки с предприятия давление в баке трансформатора составляет 20 кПа (3 psi) при температуре приблизительно 20°C (65–70°F). Давление будет изменяться в зависимости от температуры окружающей среды, см. рисунок 1. Даже при температуре -25°C в системе должно быть несколько повышенное давление, а в теплом климате давление составляет около 30 кПа.

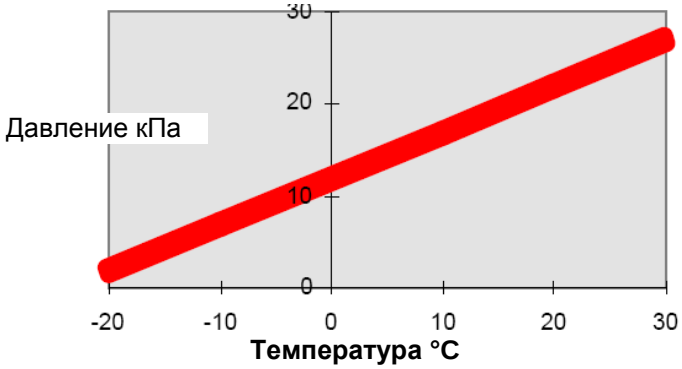


Рисунок 1 Правильные значения давления при различных температурах окружающей среды

Если по какой-либо причине давление внутри трансформаторного бака упадет до значения, установленного на редукторе, т.е. до 3,5 кПа (0,5 psi), сухой газ из баллона автоматически подается в бак.

Если давление в баке превысит значение 35 кПа (5 psi), перепускной клапан (№ 9 на рисунке) открывается, стравливая избыток газа из бака в окружающую среду.

3 Контроль и отчетность

Узел контроля давления должен проверяться согласно графику во время транспортировки согласно «Инструкции по транспортировке». При этом следует проверить:

- удерживается ли давление в баке выше минимального уровня;
- находится ли давление в газовом баллоне на достаточно высоком уровне.

Если давление в баке трансформатора упало, а баллон с газом пуст, значит произошла разгерметизация. Возможно также, что в определенное время в баке могло образоваться разрежение (в результате резкого снижения температуры), при этом в бак могла попасть влага. При полном отсутствии повышенного давления газа, заполняющего бак трансформатора, следует немедленно известить для принятия соответствующих мер.

4 Длительное складирование. Замена баллона

Если трансформатор складируется более одного месяца, следует контролировать и регистрировать давление газа, заполняющего бак трансформатора. Дальнейшие указания можно найти в инструкции **1ZBA4601-211 СКЛАДИРОВАНИЕ ПО МЕСТУ НАЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕД МОНТАЖОМ**.
Если изделие будет открыто и снова заполнено газом, уровень давления необходимо проверить повторно через 24 часа.
Давление газа в складируемом баллоне может снижаться с течением времени. Если оно упадет до уровня 1 МПа, баллон должен быть заменен.
Газ в баллоне должен иметь гарантированный уровень сухости, отвечающий температуре точки росы, не превышающей -40°C (-40°F).

5 Версия

A:	2001-02	
B:	2003-04-09	новый формат. Параграф 4.
C:	2003-08-11	новый контактный адрес.

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В ДАННОМ СЛУЧАЕ НЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ СОГЛАШЕНИЯ, ДОГОВОРА, ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛИБО ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ - ДАЮЩИЕ ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ЗАКУПКОЙ ИЛИ АДАПТАЦИЕЙ ПОД ОПРЕДЕЛЕННОЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ОТЛИЧНЫЕ ОТ ЧЕТКО ОПРЕДЕЛЕННЫХ В ДЕЙСТВУЮЩЕМ ДОГОВОРЕ, ЗАКЛЮЧЕННОМ СТОРОНАМИ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ ДОГОВОР ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЯЕТ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРА, ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ ЛИБО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ.

Информация, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, содержащиеся в настоящем документе, основаны на нашем опыте и знаниях в отношении трансформаторов. ЭТА ИНФОРМАЦИЯ НЕ ДОЛЖНА ВОСПРИНИМАТЬСЯ КАК ИСЧЕРПЫВАЮЩАЯ И УЧИТЫВАЮЩАЯ ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ НЮАНСЫ. Для получения дополнительной информации следует обратиться на фирму ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ НИКАКИЕ ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ - ДАЮЩИЕ ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРЕДМЕТОМ ЗАКУПКИ, ЛИБО ГАРАНТИИ, ВОЗНИКШИЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОММЕРЧЕСКИХ СДЕЛОК, ОТНОСИТЕЛЬНО ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ И СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЗАМЕЧАНИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае фирма ABB не будет отвечать перед пользователем за ущерб (включая халатность), а также нести прямую либо иную ответственность за любые специальные, непосредственные, случайные либо возникшие повреждения либо убытки, охватывающие, но не ограниченные до повреждения либо утраты оборудования, устройства или системы питания, дополнительных финансовых издержек, связанных с эксплуатацией существующих силовых устройств, либо претензий к пользователю со стороны его клиентов, явившихся следствием использования информации, рекомендаций, описаний и замечаний по безопасности, содержащихся в данной разработке.

Фирма ABB постоянно стремится к повышению точности, современности и понятности своих инструкций. Любые комментарии и пожелания, касающиеся совершенствования документа, следует направлять в адрес ABB Power Transformers в соответствии с перечнем контактов, доступным в аппликации Aspect Viewer.

Продукты ABB с маркировкой Industrial^{IT}Enabled являются системными электронными компонентами, служащими повышению производительности, и снабжены инструментом, необходимым для установки, эксплуатации и поддержания их производительности в течение всего срока службы продукта.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

ПРОВЕРКА ПРИ ПРИЕМКЕ
Трансформатор, оборудованный консерватором масла, отправляемый с сухим газом, частично демонтированный

СОДЕРЖАНИЕ

Объем 2
1 Осмотр на месте назначения 2
2 Изменения 3

Industrial[IT] enabled

ABB

Объем

Эти трансформаторы отправляются без масла и с демонтированным оборудованием и арматурой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

***Внимание**: Вместо сухого воздуха иногда используется сухой азот. В таких случаях на баке располагается **предостерегающая этикетка**. Данная инструкция является обязательной как при сухом воздухе,так и при сухом азоте.*

1 Осмотр на месте назначения

После поставки на место, трансформатор тщательно проверяется. Для сохранения гарантии, представитель покупателя либо представитель ABB заполняет формуляр Окончательной проверки данного устройства и отправляет его в. ABB Power Transformers.

1. Измерение резистанса изоляции сердечника по отношению к земле. Минимальное допустимое значение составляет 500 kΩ при измерении напряжением 1000 V DC и приведении к 20 °C. Измерить сердечник к баку, сердечник к захватам и захваты к баку.
2. Все ли связки целы, а гайки и кабели докурчены?
3. Вся ли блокада хорошо держит и находится ли она в хорошем состоянии?
4. Нет ли каких-либо признаков перемещения груза во время транспортировки?
5. Не показывает ли регистратор ударов каких-либо нарушений сверх допустимых пределов?
6. Имеют ли место какие-либо признаки внешнего повреждения, наприм., разбитые стекла измерительных приборов, треснувшие швы на фланцах?
7. Не поврежден ли покрасочный слой?
8. Все ли оборудование, установленное на период отправки, по-прежнему находится на своих местах и не является поврежденным (см. габаритные рисунки)?
9. Является ли давление в наполненном газом баке трансформатора допустимым, в соответствии с информацией об изделии **1ZBA 4601-203** или **1ZBA 4601-204**?
10. Проверить пропускные изоляторы, установленные на баке или находящиеся в клетках или ящиках, с точки зрения трещин. Нет ли зазубри или других повреждений?
11. Правильным ли является уровень масла в пропускных изоляторах? (Это проверяется при открытии ящиков).
12. Проверить товарную спецификацию, с целью подтверждения поставки всех главных элемиентов и ящиков с оборудованием.
13. Не свидетельствуют ли ящики или коробки о повреждении или отсырении?
14. Проверить, закрыты ли заглушками и пробками отверстия демонтированных радиаторов, охлаждающих устройств и насосов.

Если следы повреждений во время транспортировки не обнаружены, необходимо приступить к разгрузке трансформатора. Если будут обнаружены повреждения во время перевозки, то перед разгрузкой трансформатора необходимо связаться с близжайшим представителем ABB Power Transformers для получения дальнейших инструкций.

В случае видимого или вероятного провреждения необходимо обратиться с требованием к перевозчику и немедленно сообщить об этом фаюрике и клиенту.

Подбираемые при монтаже друг к другу части смонтированы между собой в фабрике, они также вместе упакованы, как „монтажный пакет” и идентифицированы в товарной спецификации. „Монтажный пакет” может состоять из нескольких, являющихся целостностью, клеток или ящиков

Большие трансформаторы могут иметь установленные сбоку трубы пропускных изоляторов или камеры устройств переключения отводов обмоток, содержащих установленные изолированные элементы. Они снимаются на фабрике, уплотняются большими перекрышами и наполняются сухим газом при избыточном давлении таким же образом, как и главный бак. *Со всеми такими компонентами необходимо поступать очень осторожно и как можно дольше оставлять их в ненарушенном состоянии. Во время продолжительного складирования их необходимо охватить такой же программой надзора, как для главного бака.*

2 Изменения

A: 2001-02
B: 2003-04-09 новый формат
C: 2003-08-11 включен текст с предостережением

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

CARGOLOG FAT 90 V1

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ

Влажность * Ускорение * Температура * Наклон

Программное обеспечение для Windows 98/2000/NT4/XP

Версия 5.5

© MOBITRON AB
почт. ящ. № 241 S-561 23 HUSKVARNA
Швеция

СОДЕРЖАНИЕ См. страница

1) Общая информация 5
1.1) Регистрирующий модуль 5
1.2) Программное обеспечение ПК 5
1.3) Технические характеристики 6
1.3.1) Регистрирующий модуль 6
1.3.2) Коммуникационный модуль/Оптический интерфейс 6
1.3.3) Коммуникационный модуль/Оптический интерфейс – версия Top 6
1.3.4) Монтажный держатель 6
1.3.5) Уплотнение 7
2) Установка программного обеспечения 8
2.1) Системные требования 8
2.2) Установка программного обеспечения 8
2.3) Действия по окончанию установки 8
3) Главное окно/Инструментальная панель 9
4) Основные настройки/Свойства 10
4.1) Параметры 10
4.2) Закладка «Graph» (График) 10
4.3) Закладка «Misc» (Разное) 11
4.4) Закладка «Printer» (Печать) 11
5) Коммуникационный модуль 12
6) Регистрирующий модуль 13
6.1) Общая информация 13
6.2) Светодиоды 13
6.3) Функции светодиодов 13
6.4) Питание 13
7) Запуск цикла измерений показателей 14
8) Создание нового файла запуска 15
9) Память CARGOLOG 16
9.1) Пример 16
10) Форматирование памяти 17
11) Запуск цикла измерений показателей 17
12) Запуск цикла измерений показателей вручную 18
13) Передача данных регистрации 18
14) График/Инструментальная панель 19
15) Оценка показателей 20
15.1) «Graph» График 20
15.2) «Set scale» (Установить шкалу) 20
15.3) Увеличение масштаба 20
15.4) «Score values» (Итоговые значения) 20
15.5) «Max score values» (Максимальные итоговые значения) 20
15.6) «Guide lines» (Дополнительные линии) 20
15.7) «Tilt/Vibration» (Наклон/Вибрации) 21
15.8) Запись комментариев 21
16) Печать 21
16.1) Открыть файл для печати 21
16.2) Выбор принтера 21
16.3) Скрыть/показать канал получения показателей 21
16.4) Опции графика 21
17) Внимание 22
17.1) Датчик влажности 22
17.2) Размещение 22
17.3) Приложение 22
17.4) Батареи 22
18) Длительное хранение 22
19) Электромагнитная совместимость 22
20) Калибровка 23
21) Утилизация и переработка - в соответствии с директивой WEEE. 23
22) Примечания 24

MOBITRON AB
почт. ящ. № 241 561 23 HUSKVARNA
Тел.: 036-51225 Факс: 036-51125

© MOBITRON AB

Исправленное издание: 01.06.2006 г.

CARGOLOG FAT 90

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ

1) Общая информация

CARGOLOG FAT 90 - это система регистрации данных, предназначенная для измерения показателей влажности, ускорения, температуры, а также наклона (опрокидывания) грузов при транспортировке и т.д. Система состоит из двух основных узлов: переносного, питаемого аккумуляторными батареями регистрирующего модуля и программного обеспечения ПК для запуска цикла измерения заданных показателей и их анализа. Регистрирующий модуль крепится к грузу, за которым необходимо вести наблюдение. Результаты цикла регистрации облегчают процесс контроля над грузом и информируют о превышении граничных значений. Эти данные доступны непосредственно в регистрирующем устройстве, а также в приложении, которое обеспечивает непрерывный процесс мониторинга изменений на протяжении всего периода регистрации.

1.1) Регистрирующий модуль

Регистрирующим модулем является питаемый аккумуляторными батареями регистратор выше перечисленных данных, считывание которых осуществляется при помощи встроенных датчиков. Результаты измерений показателей сохраняются в базе данных. Регистрирующий модуль крепится к грузу, за которым необходимо вести наблюдение. После нажатия кнопки «Check Level» (Проверить значение) на регистраторе засветится светодиод, если указанные граничные значения будут превышены.

1.2) Программное обеспечение ПК

Для запуска цикла измерений заданных показателей используется программное обеспечение, работающее в среде Windows* 95/98/NT/XP. Доступна также специальная версия приложения, предназначенная для среды Windows*3.xx. Программное обеспечение используется для начальной настройки регистрирующего устройства; для активации выбранных датчиков; определения граничных значений, превышение которых влечет за собой загорание светодиодов; установки временного интервала регистрации; определения общего времени регистрации и т.д. Программа также служит для анализа данных, внесенных в базу данных вместе с идентификационным номером устройства и датой. Результаты проведенных измерений могут быть представлены в виде графика, который состоит из оси времени и оси измеренных значений. Функция увеличения масштаба позволяет получить детальное изображение выбранной оси. После выбора конкретных значений нажатием левой клавиши мыши возможен их анализ в отдельном окне для каждого канала измерения с указанием даты и времени. При нажатии правой клавиши мыши появляются минимальные и максимальные значения для каждого канала за весь период регистрации.

* Microsoft Windows является зарегистрированным товарным знаком компании Microsoft Corporation.

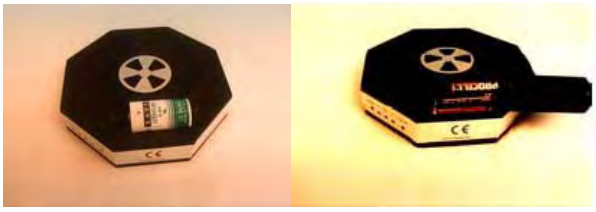
1.3) Технические характеристики

Регистрирующее устройство проводит измерения, основываясь на заданных в программе параметрах, а именно на том, который из датчиков должен быть активным, а также в течение какого времени он должен записывать данные. Полученные данные надежно записываются в энергонезависимой памяти, что обеспечивает их сохранность в случае разряда батареи или вмешательства посторонних лиц. В случае разряда батареи приложение записывает дату и время этого события.

1.3.1) Регистрирующий модуль

Батарея:	3 × 1,5 В щелочная (или литиевая при экстремальных условиях)
Уплотнение:	IP54
Электронное оборудование:	IP65 (покрыто резиной)
Вес ок.	450 г
Размеры в мм:	145 × 145 × 44
Продолжительность работы (ок.):	Литиевая батарея 26500, ок. 3000 часов. Продолжительность работы зависит от условий работы, диапазона измерения температуры, временного интервала регистрации показателей и т.д.

Максимальный объем памяти:	38 800 показателей измерений
Частота измерения ускорения:	1 кГц
Временной интервал измерения	от 2 до 65 535 секунд
Темп./Относительной влажности:	
Временная разрешающая способность:	2 с
Диапазоны измерения:	
Температура:	-39°C до +80°C ±0,5°C
Влажность:	10% до 90%, относительная влажность ±3%
Ускорение X Y Z:	±1,0–100 G ±2%, 2-300 Гц или +0,3–25 G ±2%
Длительность ускорения:	Отрезок времени, в течение которого ускорение превышает заданный диапазон измерения > 1 мс
Наклон, позиция:	Определение момента, когда угол наклона превышает 90° относительно горизонтальной плоскости.
Специальный угол наклона:	45°



1.3.2) Коммуникационный модуль/Оптический интерфейс

Тип соединения:	9-контактный разъем RS 232
Длина кабеля:	900 мм
Материал:	Пластик АБС
Размеры в мм, (дл. х шир. х выс.):	145 × 156 × 42

1.3.3) Коммуникационный модуль/Оптический интерфейс – версия Top

Тип соединения:	9-контактный разъем RS 232
Длина кабеля:	900 мм
Материал:	пластик
Размеры в мм, (дл. х шир. х выс.):	160 × 50 × 36

1.3.4) Монтажный держатель

Материал:	Стальная пластина
Покрытие/краска:	Порошковый лак, черный
Размеры в мм, (дл. х шир. х выс.):	200 × 150 × 40
Способ соединения:	Привязывание или привинчивание

© MOBITRON AB

1.3.5) Уплотнение

Материал:	Алюминий
Покрытие/краска:	Порошковый лак, серый
Размеры в мм, (дл. x шир. x выс.):	260 × 160 × 92
Метод соединения:	Винты, 4 x M6

2) Установка программного обеспечения

2.1) Системные требования

Программное обеспечение CARGOLOG FAT 90 предназначено для компьютеров класса ПК или совместимых. Приложение работает под Windows 98/NT4, занимает 3 Мб дискового пространства, а также требует наличия свободного последовательного порта. Цветной монитор для графики CGA, EGA, VGA или SVGA.

2.2) Установка программного обеспечения

Включите компьютер, после чего нажмите кнопку «Пуск» и **«Запуск...»**. Введите «E: Setup» (в случае необходимости выберите другой диск). Следуйте указаниям, появляющимся на экране для завершения процесса установки.

По окончанию установки в меню «Программы» появится папка «CARGOLOG», которая содержит две иконки.

CargoLog.exe

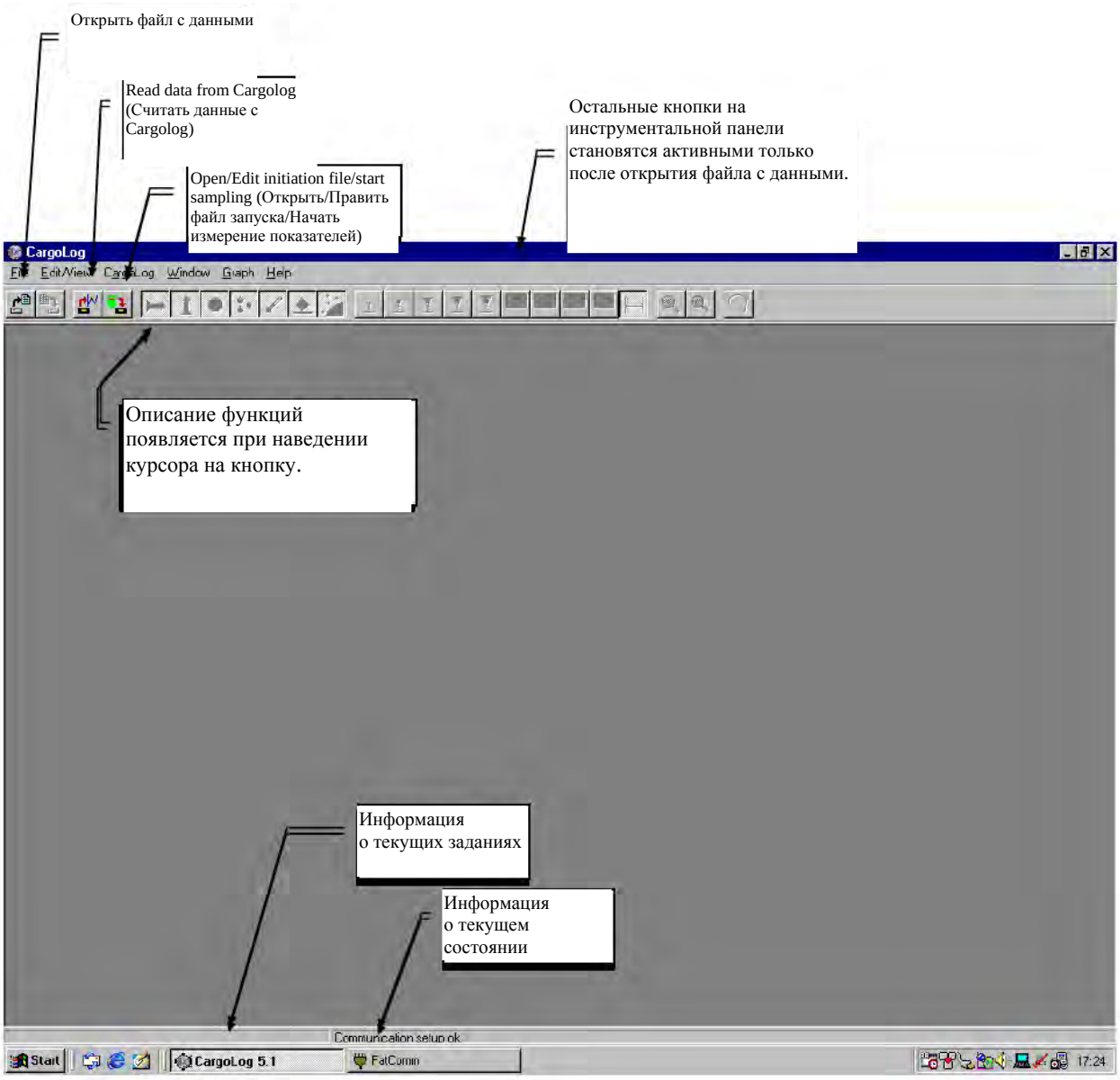
fatcomm.exe

Для запуска программы CARGOLOG необходимо нажать на иконку «CARGOLOG».
Если Вы желаете иметь доступ к иконкам в другом месте, создайте к ним ярлыки следуя данной процедуре системы Windows.
Внимание: Первое, что необходимо сделать после запуска приложения, это настроить скорость передачи сигнала на 9600 бод, а также указать COM-порт, к которому подсоединен коммуникационный модуль. Больше информации содержится в пункте 4.3 настоящего руководства.

2.3) Действия по окончанию установки

По окончанию установки необходимо вынуть установочную дискету и спрятать ее в надежном месте.

3) Главное окно/Инструментальная панель

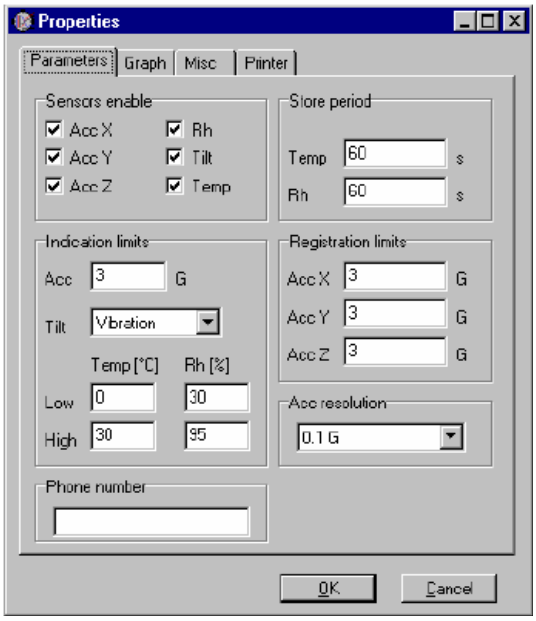


4) Основные настройки/Свойства

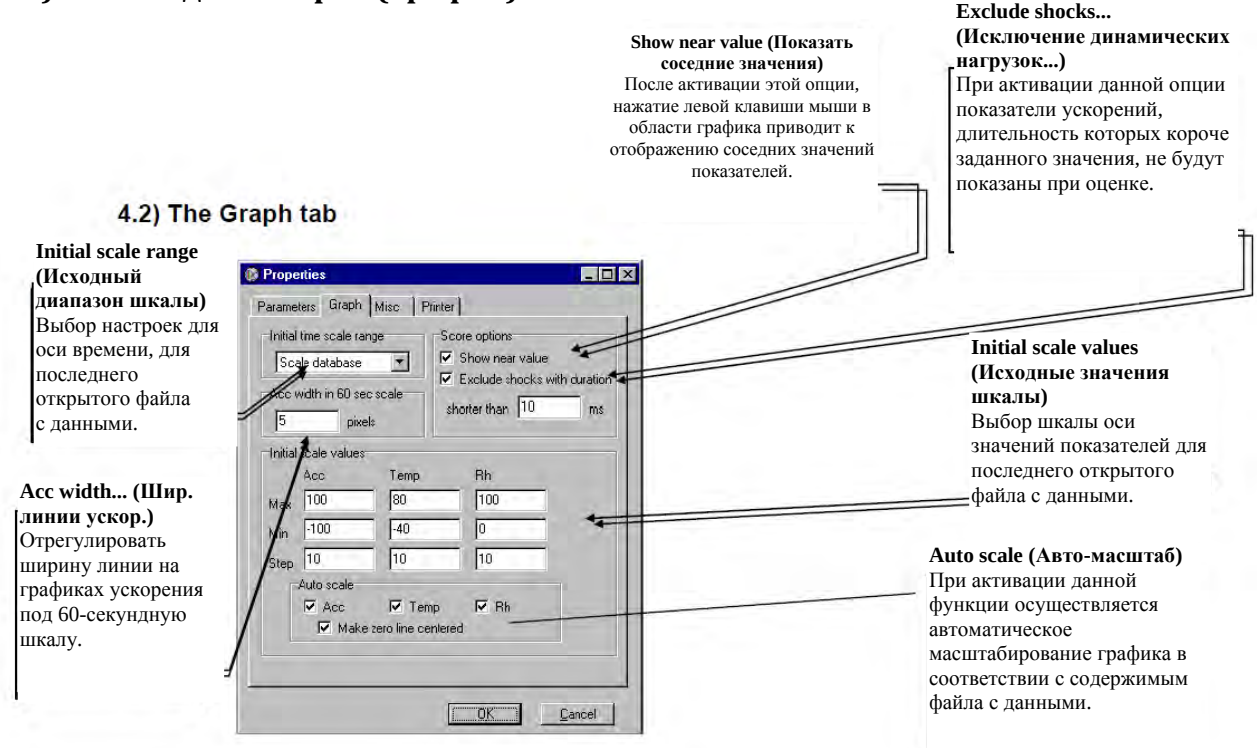
Нажмите на **«Properties» (Свойства)** в **меню «File» (Файл)**, чтобы открыть меню «Basic settings/Properties» (Основные настройки/Свойства).

4.1) Параметры

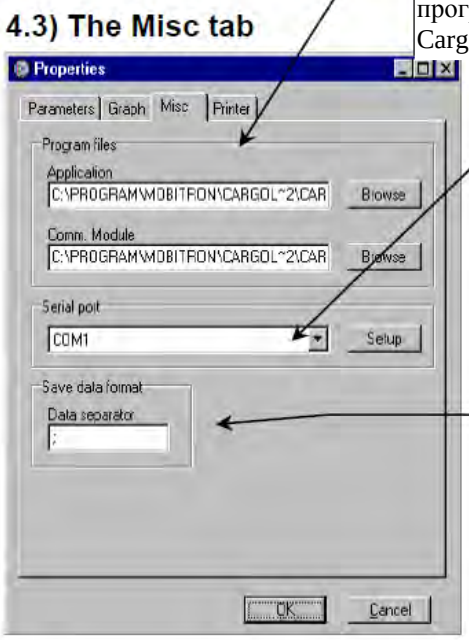
Закладка **«Parameters» (Параметры)** позволяет конфигурировать основные значения, которые будут заданы по умолчанию, если выбрать опцию **«New Parameters» (Новые параметры)** для создания нового файла запуска цикла измерений.



4.2) Закладка «Graph» (График)



4.3) Закладка «Misc» (Разное)

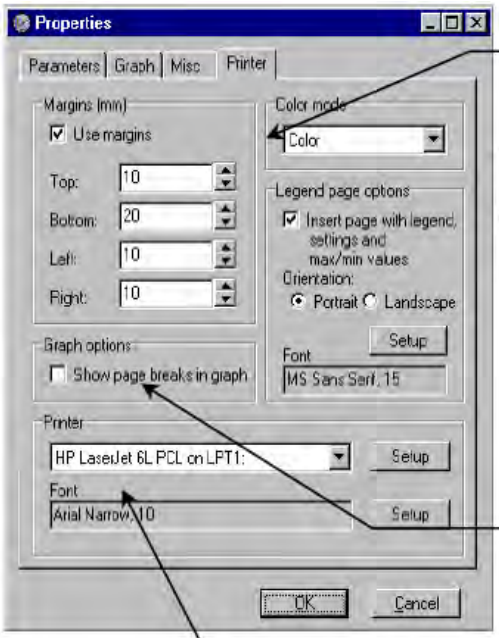


Program files (Программные файлы)
Путь к файлам, используемым программным обеспечением Cargolog.

Serial port (Последовательный порт)
Выбор последовательного порта, к которому будет подсоединен коммуникационный модуль. Скорость передачи данных: 9600 бод

Save data format (Сохранить формат данных)
Выбор значка, который позволит отличать данные после преобразования файла с данными в текстовый файл.

4.4) Закладка «Printer» (Печать)



Margins (Поля)
Настройка полей для печати.

Color mode (Цветовой режим)
Выбор или цветной печати или печати в диапазоне оттенков серого.

Legend page options (Опции страницы с легендой)
Опции настроек страницы, на которой приведены пояснения и подведены итоги по данным графика.

Graph options (Опции графика)
При выборе данной опции на графике появляется значок разделения страницы.

Printer (Принтер)
Выбор принтера, подключенного к компьютеру, по умолчанию для данной программы, а также шрифт печати.

5) Коммуникационный модуль

5.1).

Коммуникационный модуль объединяет компьютер с регистрирующим модулем, принимает параметры, задает последовательность выполнения измерений, а также передает в программу все полученные данные по окончании регистрации. Данный модуль оснащен кабелем с 9-контактным разъемом, который необходимо подсоединить к последовательному порту COM 1-3.

Регистрирующее устройство следует поместить в коммуникационном модуле таким образом, чтобы через проем были видны светодиоды. Необходимо убедиться, что модули надежно и правильно соединены. Это обеспечит бесперебойный обмен данными. Нажмите кнопку «CL», которая находится на регистрирующем устройстве. Если модули правильно между собой соединены, тогда крайний светодиод справа («Tilt» - Наклон) начнет мигать, сигнализируя о переходе устройств в режим передачи данных. При отпускании кнопки светодиод погаснет через 25-30 секунд или же через 20-30 секунд после прекращения передачи данных.

5.2). Коммуникационный модуль - версия Top

Данную версию коммуникационного модуля необходимо установить на регистрирующем устройстве, параллельно батарейному отсеку (смотр. рисунок). Для начала процесса обмена данными необходимо нажать кнопку «CL». Следует убедиться, что светодиод мигает, что означает, что устройства перешли в режим обмена данными. В версии Top возможно соединение как с регистрирующим модулем, расположенным в держателе, так и с отдельно стоящим модулем.

6) Регистрирующий модуль

6.1) Общая информация

Регистрирующий модуль - это регистратор данных о влажности, ускорению, температуре и наклоне груза.

Устройство доступно в пяти вариантах, которые различаются диапазоном чувствительности измерения, а также типом батарей.

	Обозначение	Диапазон	Тип	Изделие
1	Регистрирующий модуль	1-100	Литиевая	60 901
2	Регистрирующий модуль	1-100	Щелочная	60 902
3	Регистрирующий модуль	0,3-25	Литиевая	60 903
4	Регистрирующий модуль	0,3-25	Щелочная	60 904
5	Регистрирующий модуль -	0,3-25	Литиевая	60 923

Диапазон измерения температуры от -40 до +80°C, а также влажности от 0 до 100% - это стандартные значения для всех моделей.
* Коммуникационный модуль, расположенный на регистрирующем модуле.

6.2) Светодиоды

Четыре светодиода, установленных на регистрирующем модуле, выполняют несколько функций, которые можно активировать нажатием кнопки «Check Limit» (CL) (Проверить предел) при помощи ручки или иного подобного предмета.

Светодиоды светятся в течение 0-5 секунд после нажатия кнопки или в течение 0-30 секунд, сигнализируя о превышении граничных показателей.

6.3) Функции светодиодов

Для включения регистрирующего модуля необходимо нажать и удерживать в течение 4-5 секунд кнопку «CL». После отпускания кнопки, в зависимости от статуса устройств, могут произойти следующие действия:

a) Регистрирующий модуль расположен сверху на коммуникационном модуле: Крайний правый светодиод («Tilt» - Наклон) мигает в течение 30 секунд, сигнализируя готовность устройства к началу обмена данными. После того как светодиод погаснет, устройство возвращается в режим «sleep mode» (спящий режим).
b) Если при удерживании кнопки «CL» светятся все четыре светодиода, а после ее отпускания мигают 5 раз, это значит, что устройство еще не запрограммировано для начала измерения.
c) Если при удержании кнопки «CL» светятся все четыре светодиода, а после ее отпускания гаснут, это значит, что устройство начало процесс измерения показателей.
d) Если одна или более лампочек светится 3-4 секунды после отпускания кнопки «CL», это значит, что превышены предельные значения для определенного канала измерения.
e) Если светодиод («Acceleration» - Ускорение) мигает в течение 4-5 секунд после отпускания кнопки «CL», это значит, что закончился заданный период регистрации, истекло заданное время, в течение которого устройство было выключено или процесс измерения параметров был остановлен из-за заполнения памяти.

6.4) Питание

Модуль питается от трех щелочных батарей 1,5 В LR6 (изд. № 60993). Можно применить одну литиевую батарею 3,6 В (изд. № 60991). Крышка батарейного отсека расположена в верхней части устройства. Необходимо убедиться, установлены ли батареи согласно схеме, расположенной на дне батарейного отсека (смотр. рисунок выше). Если оборудование работает в условиях низких температур, рекомендуется использование литиевой батареи LSH (изд. № 60997).

В случае если батарея разрядится, внутренняя память продолжает сохранять значения измеряемых показателей, переходя на питание от внутренней запасной батареи.

Если батареи будут вынуты во время работы, **поле «Tilt» (Наклон)** в верхней части графика будет отмечено голубым цветом. Точное время этого действия появляется при выделении его курсором в окне **«Score values» (Итоговые значения)**, где поле «Tilt/Reset» (Наклон/Сброс) обозначено: **«Reset+unknown» (Сброс+неизвестный)**.

7) Запуск цикла измерений показателей

7.1) Запуск последовательности измерения параметров: Для включения цикла измерения показателей необходимо создать файл «INIT». Введите время начала и окончания периода регистрации, а также выберите в диалоговом окне временные интервалы для каждого канала измерения. Возможно выполнение 38 000 измерений, которые можно назначить для 1-3 датчиков ускорения, 1 температурного датчика и 1 датчика влажности. Функция «Tilt» (Наклон) не требует отдельного места в памяти; данные этой функции записываются одним из каналов измерения.

7.2) Создайте файл «INIT», присваивая ему уникальное название. Данный файл можно использовать и для других, подобных случаев. Единственное значение, которое следует изменить, это время начала и окончания периода регистрации.

7.3) Поле файла «INIT»: Для создания файла «INIT», введите следующие значения:

Время начала:	ГГГГ:ММ:ДД	ЧЧ:ММ:СС
Время окончания:	ГГГГ:ММ:ДД	ЧЧ:ММ:СС
Временной интервал измерения Темп.:	ССССС (макс. 65 535 секунд)	
Временной интервал измерения Относительной влажности:	ССССС (макс. 65 535 секунд)	
Acc X: on/off (Ускор. X: вкл./выкл.)	Acc Y: on/off (Ускор. Y: вкл./выкл.)	Acc Z: on/off (Ускор. Z: вкл./выкл.)
Temp: on/off (Темп. вкл./выкл.)	RH: on/off (Относительная влажность: вкл./выкл.)	Tilt: on/off (Наклон: вкл./выкл.)

7.4) Ограничение записи: Возможна настройка минимального предела регистрации для каналов (X, Y и Z) измерения ускорения. С помощью этой функции можно ограничить размер базы данных, исключая измерения, которые не важны для пользователя. Пользователь может настроить такие ограничения для каждого канала измерения. Каждый канал работает автономно. В пункте 1.3 содержится техническая спецификация, в которой приведены минимальные значения, регистрируемые разными типами регистрирующих модулей.

7.5) «Indication limit» (Ограничение показателей): Данная функция позволяет настроить максимальные и минимальные значения для каждого канала измерения. При их превышении начнут светится светодиоды. Со временем, основываясь на опыте, полученном при измерении показателей для конкретного типа товара и транспорта, пользователь сможет самостоятельно настроить необходимые граничные значения.

7.6) «Tilt/Vibration» (Наклон/Вибрации): С помощью функции «Tilt/Vibration» (Наклон/Вибрации) возможна настройка работы светодиодов, а именно в случае:

A) Угол наклона больше 90° относительно горизонтальной плоскости, возникший во время регистрации.
B) Вибрации > 0,5 G, возникшие во время регистрации.

Данная функция служит лишь для настройки работы светодиодов; не изменяет способ вывода данных в приложении.

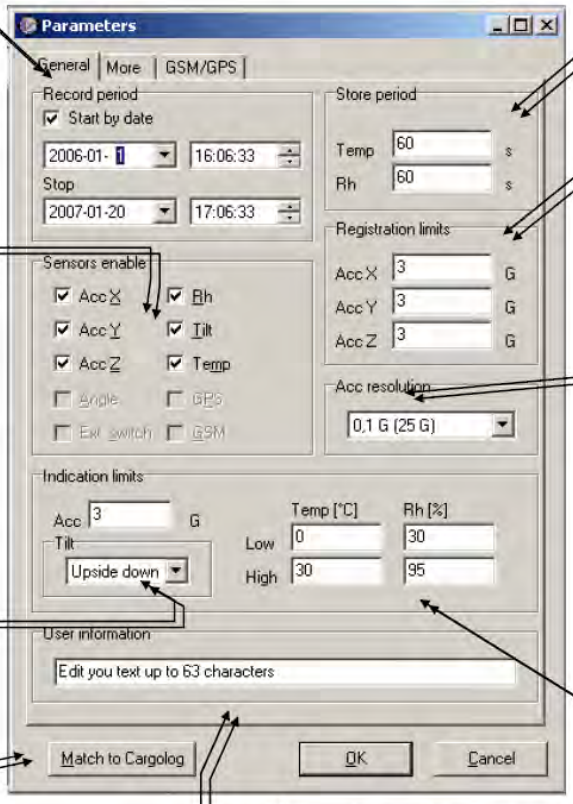
7.7) «Acc resolution» (Разрешающая способность ускорения): Данное значение может быть настроено на 1,0 или 0,1 G для **граничных значений регистрации** и **граничных значений показателей**.

Значение 0,1 G можно задать лишь в специальном модуле регистрации.

8) Создание нового файла запуска

Record period (Период записи)
Установка даты и времени начала и окончания регистрации. Для запуска регистрации вручную, следует отменить опцию **«Start by date» (Дата запуска).**

Store period (Временный интервал записи)
Настройки временного интервала регистрации температуры и влажности.



Sensors enable (Включение датчиков)
Выбор каналов измерения.

Registration limits (Лимит регистрации)
Настройка граничных значений для регистрации ускорения. Будут записаны только значения, превышающие заданный уровень.

Tilt Mode (Режим наклона)
Данная функция позволяет выбрать, должен ли светодиод загореться (после нажатия кнопки «CL»), если будет обнаружена позиция «вверх дном» (угол наклона более 90°), или если будет зарегистрировано вибрацию.

Acc resolution (Разрешающая способность ускорения)
Настройка разрешающей способности для **лимитов регистрации, граничных показателей,** настройки для ускорения. Внимание: Задание значения 0,1 G требует подключения специального регистрирующего модуля; смотр. Технические характеристики.

Indication limits (Ограничения показателей)
Нажатием кнопки «CL» можно настроить уровень активации светодиодов. Настройка верхних и нижних пределов для датчиков температуры и влажности.

Match to Cargolog (Настроить в соответствии с Cargolog)
Функция автоматически примет настройки из подсоединенного регистрирующего модуля.

Информация пользователя
Текстовое поле (63 знака) позволяет вносить пользователю нужные заметки.

9) Память CARGOLOG

Все полученные значения, записанные в программе CARGOLOG содержат отметку времени (размер 4 байта), а также один или более блоков данных. Блок данных температуры или влажности имеет размер 2 байта. Блок данных ускорения может иметь размер 16 или 12 байтов. Это значение зависит от того, для каждого ли канала измерения ускорения была записана дата, или нет.

Программа 53 имеет 226 352 байта для данных.

9.1) Пример

CARGOLOG запрограммирован таким образом, чтобы проводить измерения влажности и температуры в 60-секундных интервалах.
CARGOLOG производит запись в течение 4 суток.

Таким образом, программа регистрирует 60×24×4 = 5 760 блоков с данными о влажности и температуре. Размер каждого блока 4+2+2 = 8 байтов, что в сумме дает 46 080 байтов предназначенных для записей показателей температуры и влажности, а также 186 720 байтов для записей касающихся ускорения. Каждый показатель ускорения занимает 4+16 байтов памяти. Это значит, что можно записать 9 336 таких показателей.

ПРИМЕР 2
CARGOLOG настроен для регистрации исключительно показателей ускорения. CARGOLOG может записать 11 640 значений ускорения из
трех каналов: X, Y и Z.

Нет необходимости устанавливать отметки времени регистрации, поскольку значения записываются согласно заданному диапазону регистрации (уровню активации).

ПРИМЕР 3
CARGOLOG запрограммирован для регистрации параметров влажности и температуры (как и в примере 1), за исключением ускорения. В этом случае память может вместить 29 100 записей, что означает более 20 дней непрерывной регистрации.

ПРИМЕР 4
CARGOLOG запрограммирован для регистрации параметров влажности или температуры (как и в примере 1), за исключением ускорения. В этом случае память может вместить 38 800 записей. Для оптимального использования памяти следует выполнить следующие расчеты временного интервала записи значений:

$$\frac{\text{время регистрации в секундах} \times \text{количество каналов}}{\text{максимальное количество записей}} = \text{временной интервал регистрации показателей}$$

Существует возможность перенастройки каналов измерения вручную для изменения временного интервала записи значений. Например, если один из каналов записи показателей должен регистрировать параметры в другом временном интервале, чем остальные. Следует помнить о необходимости рассчитать временной интервал регистрации показателей, чтобы хватило памяти устройства на весь процесс регистрации.

10) Форматирование памяти

Прежде чем начать новый цикл регистрации показателей, возможно понадобиться отформатировать память устройства (данный процесс удаляет данные и настройки предыдущих записей). Это необходимо, когда предыдущий процесс регистрации был прерван или если изменились условия измерения показателей.
Внимание: Вся записанная информация будет удалена! Для сохранения данных необходимо их получить и записать перед началом форматирования.

10.1)

Нажмите **«Format memory in Cargolog» (Форматирование памяти Cargolog)** в меню **«Cargolog»**.

10.2)

Поместите регистрирующий модуль в коммуникационном модуле и нажмите кнопку «CL» для начала форматирования. Нажмите «ОК», после чего нажмите и удерживайте в течение 3-4 секунд кнопку «CL». Программа переключится в коммуникационный режим. Ход процесса форматирования отображается на экране.

11) Запуск цикла измерений показателей

Для начала цикла измерений показателей в CARGOLOG необходимо определить временные рамки, а также ход данного цикла. Для этого необходимо переместить ранее созданный файл «INIT» (смотр. пункт 5) следующим образом:

11.1)

Следует убедиться, что батареи в регистрирующем модуле полностью заряжены. Нажмите **«View status»** (Показать статус) **в меню** «Cargolog». Указанное значение
это заряд батареи. Для того, чтобы проверить состояние батареи, регистрирующий модуль должен находиться в режиме передачи данных.

11.2)

Поместить модуль CARGOLOG в коммуникационном модуле таким образом, чтобы светодиоды были направлены к наружной стороне проёма.

11.3)

Нажмите **«Load parameters into Cargolog»** (Загрузить параметры в Cargolog), или соответствующую иконку, или же аналогичную опцию **в меню** «Cargolog».

11.4)

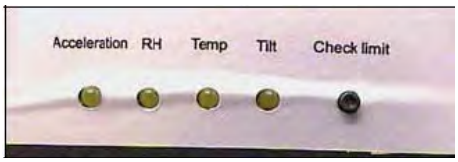
Отметьте и откройте тот файл «INIT», который Вы хотите использовать и внесите в него необходимые изменения.

11.5)

Нажмите «ОК».

11.6)

Нажмите и удерживайте в течение 3-5 секунд кнопку «CL» на модуле FAT 90 для перехода в режим передачи данных. Правый светодиод
мигает.



11.7)

Нажмите «YES» (Да) для продолжения перемещения.

11.8)

Ход процесса перемещения отображен на экране.

11.9)

Если на экране появится сообщение «Memory not read» (Ошибка чтения) тогда необходимо сразу извлечь запись предыдущего цикла измерений показателей. Если цикл еще не завершен (последнее измерение данных заканчивается раньше, чем указанное время окончания измерения), следует остановить текущий цикл измерений перед началом следующего. Необходимо воспользоваться функцией **«Format memory in Cargolog»** (Форматирование памяти Cargolog) из меню **«Cargolog»** (смотр. пункт 10).

11.10)

По окончании перемещения удалите модуль CARGOLOG из коммуникационного модуля. Установите регистрирующее устройство
на месте исследования.

12) Запуск цикла измерений показателей вручную

12.1).

Если нельзя определить точное время начала цикла измерения показателей, существует возможность запуска регистрирующего модуля вручную. Для этого следует отключить функцию «Start by date» (Дата запуска) и выполнить перемещение файла «INIT» (смотр. пункт 7 и 8).

Включите регистрирующий модуль посредством нажатия и удерживания в течение 15-20 секунд кнопки «CL». Расположенные на регистрирующем модуле светодиоды сигнализируют о включении устройства посредством следующей последовательности:

1) светодиоды светятся постоянным светом; 2) светодиоды гаснут; 3) светодиоды поочередно загораются и гаснут в порядке справа налево. Начался цикл измерений показателей. Отпустите кнопку «CL». Если и дальше удерживать кнопку «CL», светодиоды будут гореть постоянным светом с коротким перерывом каждые 5 секунд.

13) Передача данных регистрации

13.1).

По окончании цикла измерения показателей результаты можно считать и оценить двумя разными способами: нажимая кнопку «CL»
для получения быстрого доступа к данным или записав данные в программе.

13.2).

Быстрый доступ: Возможен во время или по окончании цикла измерения показателей. Для этого необходимо нажать кнопку «CL» (используя ручку или другой подобный предмет). Когда кнопка «CL» нажата, все светодиоды светятся постоянным светом. При отпускании кнопки светодиоды должны погаснуть. Те, которые продолжают светиться, сигнализируют о превышении граничных значений. Они автоматически погаснут через 3-4 секунды. Если ни одно граничное значение не было превышено, при отпускании кнопки «CL» все светодиоды погаснут одновременно.

13.3).

Для записи значений показателей в компьютерной программе регистрирующий модуль необходимо поместить в коммуникационном модуле, как при перемещении параметров измерений. Нажмите в поле меню**«Cargolog»,** после чего -**«Read» (Чтение)**, или нажмите соответствующую иконку в
меню.

13.4).

Введите название для цикла измерений показателей.

13.5).

Подтвердите кнопкой «ОК», после чего нажмите и удерживайте в течение 3-4 секунд кнопку «CL». Программа переключится в режим передачи данных.

13.6).

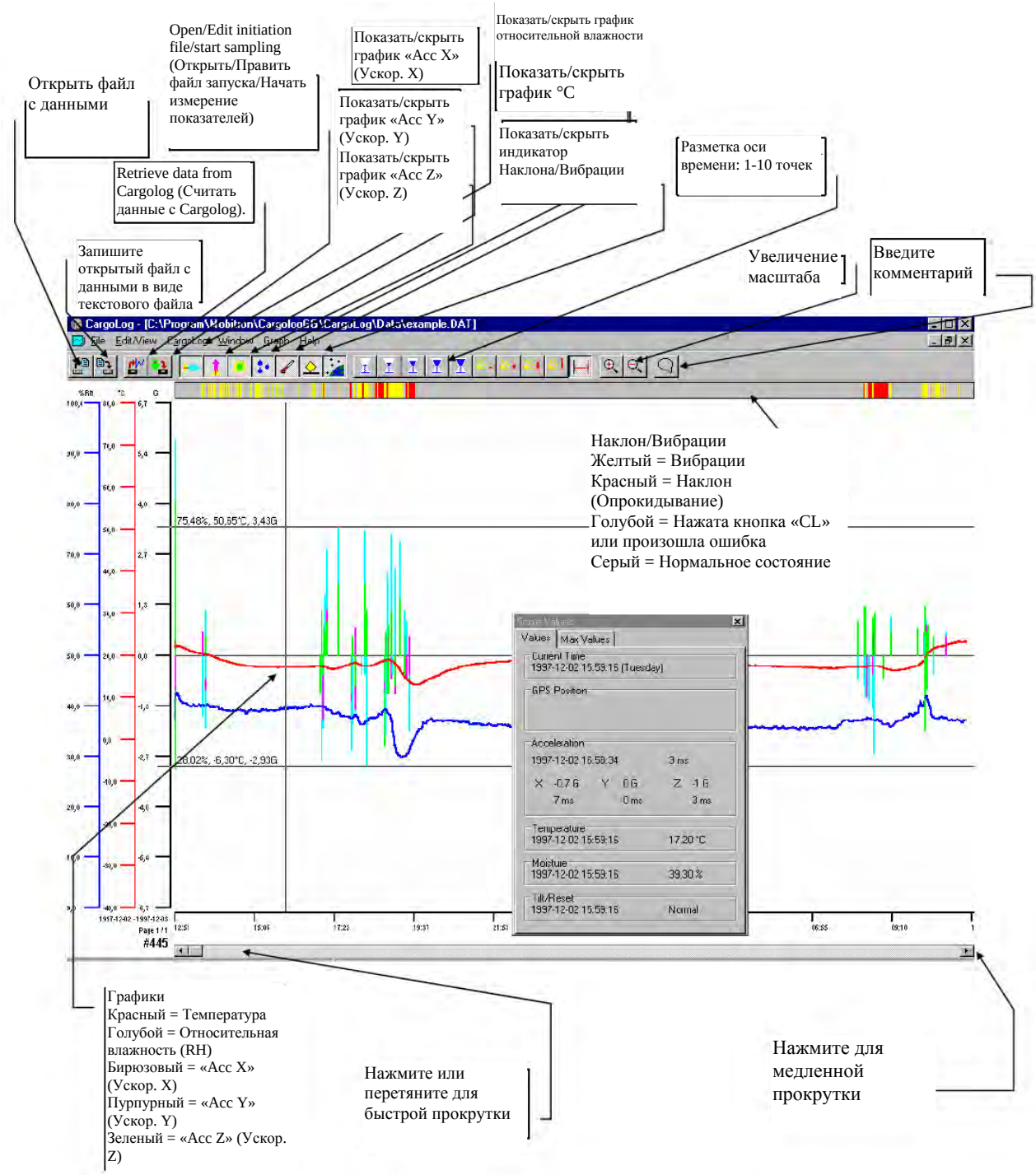
По окончании получения данных программа переходит в стандартный режим. Возможно получение данных из следующего модуля CARGOLOG или проведение анализа информации содержащейся в файле.

13.7).

Нажмите иконку файла для того, чтобы его открыть или **«Open» (Открыть)** в **меню** «File» (Файл). На экран

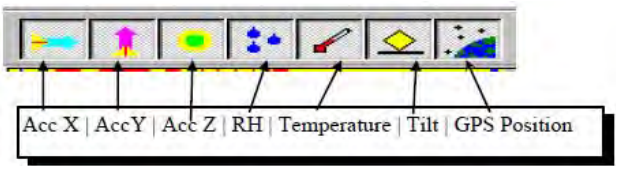
выводится полная версия записи цикла измерений показателей.

14) График/Инструментальная панель



15) Оценка показателей

15.1) «Graph» График



В меню **«Graph»** (График) возможен выбор канала (каналов), которые должны быть показаны. Альтернативным способом является нажатие одной из иконок каналов в инструментальной панели, которая находится около верхней части графика.

15.2) «Set scale» (Установить шкалу)

Функция шкалы времени позволяет показать цикл измерения показателей в разных временных интервалах (60 с, 6 мин, 10 часов, 24 часа, 7 дней, 40 дней) или выполнить автоматическую разметку всего цикла.

Функция **«Set scale» (Установить шкалу)**в меню **«Graph»** (График) позволяет подобрать шкалу для каждого канала измерения показателей.

В меню**«Setup» (Установка)** можно ввести значения по умолчанию, которые будут использованы при каждом последующем открытии файла.

15.3) Увеличение масштаба

Для увеличения графика необходимо нажать кнопку «+ лупа», после чего выбрать нужный фрагмент графика. Для уменьшения масштаба графика следует нажать «– лупа».

15.4) «Score values» (Итоговые значения)

Подведите курсор к фрагменту графика, например обозначьте пиковое значение ускорения и нажмите левой клавишей мышки - **появится «Score values» (Итоговые значения):** все показатели для выбранного временного интервала будут отображены в новом окне. Горизонтальная линия указывает их местонахождения на графике. Для прокрутки графика влево или вправо используйте клавиши «влево/вправо». Ускорение обозначено буквой G, а его длительность во время регистрации выражена в мс.

15.5) «Max score values» (Максимальные итоговые значения)

Функция **«Max score values» (Максимальные итоговые значения)** показывает максимальные и минимальные значения, которые устройство записало во время регистрации. Для того чтобы воспользоваться данной функцией следует поместить курсор на графике и нажать левой клавишей мыши. Когда **появится окно «Score values» (Итоговые значения),** необходимо нажать на **закладку** «Max score values» (Максимальные итоговые значения).

15.6) «Guide lines» (Дополнительные линии)

Для размещения на графике горизонтальной дополнительной линии необходимо на левой оси графика нажать на нужное значение показателя измерений. Функция дополнительных линий полезна при оценке результатов. Линия появится в месте, указанном курсором. Ее можно перемещать, перетягивая с помощью мышки в нужное место. На графике может быть нанесено любое количество дополнительных линий.

15.7) «Tilt/Vibration» (Наклон/Вибрации)

В верхней части графика находятся панели, отображающие **«Tilt/Vibration» (Наклон/Вибрации),** а также **«Reset» (Перезагрузка/Сброс)**. Конкретные состояния обозначено цветами:

Серый: Нормальное состояние
Желтый: Возникновение вибраций во время регистрации.
Красный: Регистрирующее устройство во время регистрации было опрокинуто вверх дном.
Голубой: Регистрирующий модуль во время регистрации находился в режиме «Reset» (Перезагрузка/Сброс). **«Reset/Normal» (Перезагрузка/Сброс-Нормальное состояние)** означает, что на регистрирующем модуле нажата кнопка «CL» для проверки состояния устройства или передачи данных в приложение.
«Reset/Unknown» (Перезагрузка-Сброс/Неизвестный) означает разряд батареи или возникновение другой технической проблемы.

15.8) Запись комментариев

Для того чтобы ввести комментарий необходимо активировать значок «текстовое облако», после чего указать курсором в выбранном месте графика и выбрать **«New» (Новый)**. Комментарий появится на графике. Нажатие в области комментария правой клавишей мышки означает его правку или удаление. Для перемещения комментария надо всего лишь перетянуть его курсором мышки в нужное место. Для перемещения значка текстового облака необходимо ухватить курсором его край и перетянуть его в новое место.

16) Печать

16.1) Открыть файл для печати

Вначале необходимо открыть предназначенный для печати цикл измерений показателей.
Возможна распечатка целого цикла или же его фрагмента. Для этого можно использовать функцию шкалы времени и/или функцию «Set scale» (Установить шкалу). Для распечатки показателей проведенных измерений необходимо включить опцию «Print» (Печать) в меню «File» (Файл) (файл должен быть открытым).

16.2) Выбор принтера

Перед началом печати необходимо выбрать устройство для печати. Наилучшим вариантом является цветная печать, поскольку обеспечивает наиболее детальное и четкое представление результатов.

16.3) Скрыть/показать канал получения показателей

Для начала печати результатов из ограниченного количества каналов получения показателей необходимо их выбрать из меню **«Graph» (График)** или нажать на соответствующей иконке на инструментальной панели.

16.4) Опции графика

В **меню** «File» (Файл) необходимо выбрать **«Properties/Printer» (Свойства/Принтер)**. Если **опции «Graph options» (Опции графика)** активны, тогда появятся деления страниц для графика. Обозначения деления страницы на графике представлены в виде пунктирной линии.

17) Внимание

17.1) Датчик влажности

Датчик влажности необходимо предохранять от воздействия следующих веществ: октан этила, ацетона, хлористого водорода, селитры (азотнокислого калия), серы, спирта, бензина, веществ из метиленовой группы, бензола, лавандового масла, скипидара, эфира, муравьиного альдегида, ортохлорфенола, тетрахлорэтана, гидроокиси калия, трихлорэтилена, ксилола.

17.2) Размещение

Оборудование хранить в месте защищенном от воздействия прямых солнечных лучей, поскольку они могут негативно влиять на точность считывания показателей температуры и влажности.

17.3) Приложение

Во время проведения измерения ускорения регистрирующий модуль необходимо прочно закрепить на товаре или внутри транспортного средства. Для этого необходимо использовать держатель, прилагаемый к регистрирующему устройству.

17.4) Батареи

Перед началом каждой регистрации необходимо проверить, достаточно ли заряжена батарея. Также необходимо ознакомиться с информацией касательно оптимальной температуры работы батареи. Для работы при условиях низких температур рекомендуется использование литиевых батарей. Если работа происходит при температуре ниже -10°C, мы рекомендуем использование высокомощных литиевых батарей LSH (нашего производства № 60997).

18) Длительное хранение

В случае, если система CARGOLOG длительное время не используется, необходимо:

- Остановить регистрацию показателей, провести форматирование памяти (смотр. пункт 10).
- Хранить устройство с полностью заряженными батареями. Таким образом Вы избежите разряда внутренней запасной батареи, питающей память. Это литиевая батарея. Если ее не использовать, срок службы данной батареи составляет 7 лет.
- Регистрирующее устройство следует хранить при комнатной температуре в герметичной упаковке. Это обеспечивает защиту датчика относительной влажности от загрязнений воздуха.

19) Электромагнитная совместимость

Устройство Cargolog FAT 90 проверено и одобрено для эксплуатации в соответствии со следующими нормами:

Эмиссия: EN 50081-1 EN 55 022, класс B

Помехоустойчивость: EN 50 082-2, EN61 000-4-2, ENV 50 140, ENV 50 204

20) Калибровка

Регистрирующие модули Cargolog проверены и калиброваны в соответствии с требованиями, принятыми для ускорения, температуры и влажности SP -Государственным шведским институтом технических испытаний и исследований в Борасе.
Рекомендуется проведение калибровки устройства Cargolog FAT 90 каждые 24 месяца.
Данная услуга предоставляется нашей компанией.
Услуга по калибровке модуля заключается в сравнительном анализе с использованием устройства, одобренного SP, Государственным шведским институтом технических испытаний и исследований в Борасе.

21) Утилизация и переработка - в соответствии с директивой WEEE.

Утилизация электрического и электронного оборудования (директива может применяться во всех странах-членах ЕС, а также в других европейских государствах вместе с другими правилами и нормами утилизации отходов).

Изделия, обозначенные этим символом, не следует выбрасывать в контейнеры для бытовых отходов. Пользователь обязан отнести изделие в центр утилизации электрических и электронных отходов по окончании его срока эксплуатации. Надлежащее выполнение данных обязанностей особо важно, если в оборудовании, срок эксплуатации которого закончился, находятся опасные элементы, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Переработка вторичного сырья способствует защите окружающей среды. Упаковка изготовлена из обычного и гофрированного картона - материалов, подлежащих полной переработке. Использованные батареи можно отнести в центр утилизации электрических и электронных отходов. По окончании срока эксплуатации оборудования его можно отправить производителю за счет получателя по адресу, указанному ниже:

MOBITRON AB
GESTRAVÄGEN 12
S-56146 Huskvarna
Швеция

22) Примечания

12 Монтаж трансформатора

12.1 Инструкция по монтажу трансформатора	1ZBA4601-212
12.2 Прием и подготовка масла трансформатора на месте установки	1ZBA4601-213
12.3 Вакуумное заполнение маслом на месте установки	1ZBA4601-215
12.4 Расширитель с воздушной камерой	1ZBA4601-219

ПРОДУКТЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ - ТРАНСФОРМАТОРЫ

Информация о продукте

ТРАНСФОРМАТОР

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЛАСТЬ РАЗРАБОТКИ 2
2. МАРКИРОВКА, СВЯЗАННАЯ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ 2
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 2
4. ПОДГОТОВКА 3
   4.1 Необходимая оснастка (кроме ручного инструмента) 3
5. КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И ВЛАЖНОСТИ ПОСЛЕ ПОСТАВКИ 3
6. ЗАМЕР ТОЧКИ РОСЫ 4
7. ПОДГОТОВКА К ЗАПОЛНЕНИЮ МАСЛОМ 5
8. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВО ВРЕМЯ МОНТАЖА 5
9. ВНЕШНИЙ МОНТАЖ 5
   9.1 Радиаторы, маслоохладители и насосы 5
   9.2 Монтаж системы поддержки постоянного давления масла (COPS) 6
   9.3 Монтаж системы защиты масла слоем азота 6
   9.4 Загрузочные переключатели ответвлений 6
   9.5 Переключатели ответвлений, не демонтированные на время транспортировки 7
   9.6 Переключатели ответвлений, демонтированные на время транспортировки ..7
10. ВНУТРЕННИЙ МОНТАЖ 7
   10.1 Общие сведения 7
   10.2 Установка выводов 9
   10.3 Переключатели ответвлений, демонтированные на время транспортировки 10
   10.4 Обесточенный переключатель ответвлений 11
11. ЗАКРЫТИЕ ТРАНСФОРМАТОРА 11
12. ВЕРСИИ 12

ТРАНСФОРМАТОР
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

1. Область разработки

Настоящая инструкция содержит рекомендации для установки трансформаторов с целью обеспечения гарантии их качества и безотказности работы.

Рекомендации предназначаются для уже обученного персонала или персонала, уже имеющего опыт в области установки, обслуживания и ухода за электрическими устройствами высокого напряжения, охватывающее также применение правил хорошей работы в области безопасности. Рекомендации, приведенные в настоящей разработке, являются дополнительным материалом и не отменяют необходимости прохождения собственно нужного обучения.

Заполнение системы маслом описано в инструкции 1ZBA 4601-215 – «Вакуумное заполнение маслом на месте проведения работ», а также в инструкции 1ZBA 4601-214 – «Заключительное заполнение маслом при давлении, существующем на месте проведения работ».

2. Маркировка, связанная с безопасностью

В нижеследующем тексте описываются отдельные процедуры и меры предосторожности, специально разработанные для процедур фирмы «АББ», и которые имеют ключевое значение.

Целью маркировки, касающейся безопасности, является предупреждение персонала об опасности травм, смерти или повреждения имущества. Данная маркировка приведена в самом начале инструкции перед описанием обстоятельств, при которых такая опасность может возникнуть.

Маркировка, связанная с безопасностью обозначается тремя следующими уровнями опасности:

1) **Опасность** – непосредственная угроза, которая может повлечь за собой тяжелые травмы, смерть или повреждение имущества;

2) **Предупреждение** – угроза, или опасные действия, которые могут повлечь за собой тяжелые травмы, смерть или повреждение имущества;

3) **Внимание** - угроза, или опасные действия, которые могут повлечь за собой менее серьезные травмы, смерть или повреждение имущества.

3. Общие сведения

Внутренние элементы трансформатора должны быть чистыми и сухими, чтобы обеспечить его эффективную и безопасную работу. Правила, которые следует соблюдать в тракте производства и транспортировки, должны соблюдаться также во время монтажа трансформатора.

Бак трансформатора до начала каких-либо монтажных работ должен быть заземлен.

4. Подготовка

Трансформатор следует переместить на подкладках подстанции в место расположения, а его опору установить строго по горизонтали. Если это необходимо, для установки по горизонтали под опору трансформатора следует поместить регулировочные подкладки.

Опору трансформатора следует установить на фундаменте и на подкладках, согласно детальному чертежу опоры трансформатора, приложенному к общему чертежу.

Фундамент трансформатора следует выполнить таким образом, чтобы он обеспечивал соответствующую циркуляцию воздуха, которая должным образом охлаждает сам трансформатор.

4.1 Необходимая оснастка (кроме ручного инструмента)

- Измеритель содержания кислорода, который служит для проверки, не представляет ли атмосфера внутри бака опасности для работника, в частности – не грозит ли ему удушье.
- Измеритель точки росы (термогидрометр) для контроля влажности поставляемого газа, а также – косвенно – изоляции.
- Подпитка сухого воздуха из баллона, или из сушилки воздуха для создания вакуума. Точка росы сухого воздуха должна составлять -40°C, или меньше.

5. Контроль герметичности и влажности после поставки

На время транспортировки крупногабаритных трансформаторов, элементы крепления и дополнительное оборудование обычно демонтируется, а бак заполняется сухим газом до уровня небольшого избыточного давления. Давление газа проверяется во время продолжительной транспортировки, а также сразу после прибытия трансформатора на место выполнения работ по его установке. Для получения подробной информации см. инструкцию 1ZBA 4601-203 или 1ZBA 4601-204.

Трансформаторы поставляются с избыточным давлением, но вакуум может возникнуть когда температура окружающей среды упадет ниже заданной на заводе. Самым плохим является случай когда приборы указывают на нулевое давление, т.к. это может означать отсутствие герметичности системы. В таком случае при наличии нулевого значения давления или соотношения давление/температура, не соответствующего заводским данным, следует замерить точку росы. О таком случае следует проинформировать фирму «АББ».

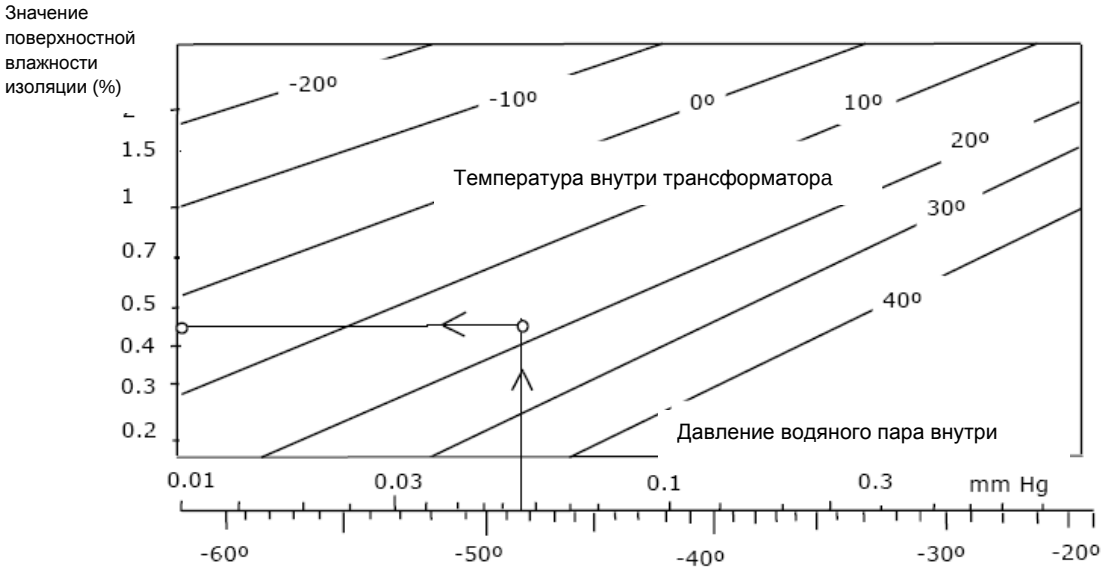
6. Замер точки росы

Чрезмерная влажность в трансформаторе – это отрицательный фактор, который ведет к диэлектрической аварии и к повреждению трансформатора. Во время производства трансформаторов содержание влаги в применяемых материалах контролируется, а перед самым окончательным монтажом и тестированием трансформатор подвергается процессу сушки, в рамках которого из изоляционного материала удаляется излишек влаги. Заданные параметры влажности должны поддерживаться во время транспортировки и окончательного монтажа трансформатора на месте установки.

Крупногабаритные трансформаторы транспортируются, заполненными сухим газом (воздух или азот). Наличие влаги в изоляции можно установить путем мониторинга содержания влаги в данном газе. Содержание влаги в газе определяется путем замера точки росы. После достижения состояния равновесия, и удержания постоянной температуры в течение 12-24 часов, часть влаги, которая находится в изоляции перейдет в газ, заполняющий систему.

Содержание влаги в газе пропорционально содержанию влаги в изоляции и может послужить определению относительной влажности изоляции трансформатора. Уровень влажности тесно связан с температурой.

Рис. 1 показывает взаимозависимость точки росы, температуры и процентного значения влажности на поверхности изоляции.



Давление внутри трансформатора при точке росы воздуха

Рис. 1. Поверхностная влажность в функции точки росы

Рис. 1 показывает как можно установить величину содержание влаги на поверхности изоляции на основании содержания влаги в газе бака, в зависимости от температуры точки

росы. Низкое содержание влаги связано с низкой точкой росы. В случае нового трансформатора поверхностная влажность обычно не превышает 0,8%.

7. Подготовка к заполнению маслом

Хорошим правилом является установка укомплектованного трансформатора и заполнение его маслом как можно быстрее после установки. Складирование частично смонтированных систем в масле, или в сухом газе допускается только при условии соблюдения рекомендаций, приведенных в «Информации о продукте» 1ZBA 4601 – 211.

8. Проверка герметичности во время монтажа

В тракте выполнения монтажа на месте его осуществления, трансформатор на время перерывов в работе (например, на ночь или на время неблагоприятных погодных условий) должен герметизироваться и заполняться сухим газом. После возобновления работ обязательно нужно проверить внутреннее давление и температуру. Возможные утечки газа можно выявить с помощью специальных приборов для выявления утечек газа с использованием мыльной воды, или с помощью полиэтиленовых пакетов, которые надеваются на клапаны (в случае утечек газа, пакеты наполняются улетучивающимся газом). С помощью таких приборов можно периодически проверять герметичность системы во время проведения монтажных работ.

9. Внешний монтаж

Демонтированные и транспортируемые отдельно элементы перечислены на сборном или монтажном чертежах, или в перечне деталей. Элементами, которые обычно демонтируются и поставляются отдельно, являются: выводы, охлаждающее оборудование, масляные насосы принудительной циркуляции (если трансформатор оснащен такой системой охлаждения), разрядники перенапряжения и опоры крепления разрядников, а также датчик резкого изменения давления. Количество демонтированных элементов зависит от габаритов данного трансформатора.

Все узлы крепления подачи воздуха или газа, а также крепления соединений системы циркуляции масла, которые были предварительно смонтированы на заводе-производителе, необходимо проверить на герметичность соединений, и в случае необходимости, они должны быть уплотнены.

9.1 Радиаторы, маслоохладители и насосы

Перед установкой радиаторов, маслоохладителей и подключенных масляных насосов вместе с трубопроводами, которые поставляются отдельно и монтируются на месте, следует проверить, нет ли в камерах для масла воды, или иных чужеродных материалов.

Радиаторы и маслоохладители следует установить на трансформаторе в тот же день, когда они будут распакованы. Нельзя допускать, чтобы охлаждающая аппаратура, распакованная для проведения контроля, стояла не прикрытой. Подробные чертежи, представляющие способ монтажа и размещения труб и шлангов, расположены с внешней стороны системы и на наглядных схемах.

При установке радиаторов, маслоохладителей или насосов следует пользоваться новым герметическим материалом.

9.2 Монтаж системы поддержки постоянного давления масла (COPS)

Если трансформатор оснащен системой поддержки постоянного давления масла (COPS), для установки расширителя системы COPS следует собрать конструкцию, после чего установить расширитель и новые клапаны на баке трансформатора и на расширителе системы COPS. Клапан, ведущий к трубопроводам системы COPS на крышке трансформатора должен быть перекрыт. Подробные чертежи, иллюстрирующие способ монтажа и размещения трубопроводов системы COPS, показаны на наглядных схемах.

Не следует устанавливать трубопроводов, соединяющих бак с системой COPS, пока не будет закончено заполнение вакуумной системы бака.

9.3 Монтаж системы защиты масла слоем азота

Если трансформатор оснащен системой защиты масла слоем азота, на время транспортировки шкаф управления азотной системой обычно остается установленным на трансформаторе. Если этот шкаф все же был демонтирован, его следует установить на трансформатор вместе с баллоном азота. В случае, если шкаф управления уже установлен, следует установить баллон азота и подключить трубопроводы к системе управления. Если трансформатор заполнен маслом, система трубопроводов, ведущих от системы управления к камере газа не подключена Это предотвращает попадание масла в систему трубопроводов во время транспортировки трансформатора. Систему следует проверить, чтобы убедиться, что нет в ней масла, после чего трубопроводы можно подключить к шкафу управления. В любом случае клапан системы подачи азота должен быть перекрыт.

9.4 Загрузочные переключатели ответвлений

Обычно такие переключатели ответвлений, как UVT, UTT и RMT-1 на время транспортировки не снимаются с трансформатора, так же как и переключатели ответвлений, такие как UZE и UZF.

В свою очередь, такие устройства как Reinhausen M, T, G, и АББ типа UGC, UCL могут быть демонтированы на время транспортировки. Иногда на время транспортировки применяются временные предохранительные приспособления, предотвращающие повреждения. Такие устройства будут показаны на сборном чертеже внутренней сборки. Предохранительные приспособления следует снять с переключающих устройств до начала монтажных работ.

Уплотнения крышек ревизионных отверстий переключателей ответвлений можно использовать повторно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЛЬЗЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКИ И ПОСЛАБЛЯТЬ КРЕПЛЕНИЯ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ, КОТОРОЕ ПОКАЗЫВАЕТ МАНОМЕТР, НЕ РАВНО НУЛЮ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ОБНУЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТОМУ, ЧТО ДЕМОНТИРУЕМЫЕ ДЕТАЛИ МОГУТ СТАТЬ ОПАСНЫМИ «ЛЕТАЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ». ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ВСЕГДА СЛЕДУЕТ ПОНИЖАТЬ ПОСТЕПЕННО, ИСПОЛЬЗУЯ ДЛЯ ЭТОГО ВЕНТИЛИ.

Перед запуском переключателей ответвлений следует ознакомиться с содержанием соответствующей информационной карты данного устройства. Отдельные информационные карты прилагаются к инструкции по монтажу трансформатора. Всегда следует соблюдать указания по контролю и заполнению системы, которые содержатся в информационной карте каждого переключающего устройства.

9.5 Переключатели ответвлений, не демонтированные на время транспортировки

Нет необходимости выполнять какие-либо работы, связанные с данными переключающими устройствами, но если установлены защитные приспособления, их следует снять, когда они больше не будут нужны.

9.6 Переключатели ответвлений, демонтированные на время транспортировки

См. п. 10.3.

10. Внутренний монтаж

10.1 Общие сведения

В помещение трансформатора можно заходить лишь в случае необходимости, для окончания его установки или для проведения оценки возможных повреждений. В любом случае в помещение трансформатора имеет право входить исключительно обученный персонал, действующий согласно указаниям фирмы «АББ».

При открытии трансформатора следует соблюдать все необходимые меры предосторожности для предотвращения попадания вовнутрь влаги, грязи, и возникновения конденсата в трансформаторе.

Не следует открывать трансформатор во время плохих погодных условий.

Крайне необходимо соблюдать определенные процедуры при входе в трансформатор, которые разработаны согласно правилам политики фирмы и местным предписаниям.

ТРАНСФОРМАТОР
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае наличия трансформатора с азотом, этот газ следует заменить сухим воздухом до планируемого входа оператора внутрь трансформатора. Нельзя применять для вентилирования азот или другой газ, кроме воздуха. До входа оператора внутрь трансформатора следует обеспечить в подаваемом воздухе наличие не менее 19,5% кислорода.

Для удаления азота из системы, сначала рекомендуется создать некоторый вакуум, и только потом закачать туда сухой воздух.

ПРИМЕЧАНИЕ

До открытия крышки ревизионного люка трансформатора следует удостовериться в том, что избыточное давление внутри равно нулю.

Открыть крышку ревизионного люка трансформатора. Рекомендуется одновременно держать открытым только один ревизионный люк. Также рекомендуется прикрывать люк бака чистой крышкой из пластика, или брезентом.

Когда бак вскрыт для проведения внутримонтажных работ, для его вентиляции следует использовать сухой воздух. Воздух должен обладать точкой росы не выше -40°C и его поступление должно соответствовать количеству работников, находящихся внутри бака.

До начала использования шлангов подачи воздуха следует их продуть сухим воздухом от системы подпитки для удаления из них влаги и пыли. Шланги подачи сухого воздуха следует соединять в помещении бака ниже рабочей отметки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВХОДИТЬ ВНУТРЬ ТРАНСФОРМАТОРА И ДЫШАТЬ ВОЗДУХОМ, КОТОРЫЙ ТАМ НАХОДИТСЯ, ЕСЛИ СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА ВНУТРИ ТРАНСФОРМАТОРА НЕ ПРЕВЫШАЕТ 19,5%. ЕСЛИ СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА МЕНЬШЕ УКАЗАННОЙ ВЕЛИЧИНЫ, ЭТО МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ СОНЛИВОСТЬ, И ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ДАЖЕ СМЕРТИ. ВХОЖДЕНИЕ В ТРАНСФОРМАТОР, КОТОРЫЙ ПОСТУПИЛ УЖЕ НАПОЛНЕННЫЙ ГАЗОМ, ОПАСНО. ПЕРЕД ВХОДОМ ВНУТРЬ ТРАНСФОРМАТОРА ВСЕГДА НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ЕГО АТМОСФЕРЕ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того чтобы предотвратить загрязнение трансформатора, следует открывать лишь один ревизионный люк, и люк для устанавливаемого элемента. Все прочие люки следует перекрыть сухим куском специальной электротехнической бумаги, или листом пластика.

Это позволит минимизировать отток сухого воздуха из трансформатора.

Следует наладить подачу воздуха в трансформатор. Количество воздуха должно быть достаточным для того, чтобы обеспечить непрерывный отток воздуха сквозь отверстия в баке.

Запрещается входить в трансформатор в грязной и сырой одежде. Перед входом следует надеть на рабочие ботинки чистые резиновые галоши, или ботинки из нитрилового каучука.

Весь инструмент, оснастка и все материалы, которые заносятся внутрь трансформатора, нужно записать и после выхода проверять по списку, все ли было вынесено обратно.

Инструменты, используемые для работ внутри бака трансформатора должны иметь твердые поверхности, которые не будут истираться или крошиться в тракте нормальной эксплуатации. Рабочие поверхности инструмента не могут быть покрыты ни какой-либо краской, ни гальваническим покрытием. Рекомендуется пользоваться полированным инструментом, или оксидированным черным металлом.

Для того чтобы предотвратить даже случайное разъединение отдельных элементов инструментов, используемых во время обычной работы, все подвижные элементы должны быть прочно закреплены.

Такие инструменты, как молотки и отвертки должны иметь головки, состоящие из одной части. Предпочтительны рукоятки, выполненные из пластика или стекловолокна, а если ручка выполнена из дерева, она должна быть зафиксирована клином из древесины или пластика.

С инструмента следует снять все прикрепленные к нему щитки и этикетки. А если щитки необходимы для идентификации данного инструмента, они должны быть выполнены из неметаллического материала и защищены изоляционной лентой.

Когда трансформатор открыт, следует убедиться в том, что рабочий, входящий в трансформатор, перед входом вынул все из карманов, что не имеет при себе отдельных предметов, часов, бижутерии и прочих посторонних предметов.

Во время проведения монтажа следует поменять резиновые уплотнения, если это необходимо, установить новые.

10.2 Установка выводов

В случае крупногабаритных трансформаторов выводы на время транспортировки демонтируются для того, чтобы обеспечить нужные транспортные габариты и чтобы избежать их повреждения.

На время транспортировки шины выводов можно закрепить временными креплениями, которые являются интегральной частью фланцевой заглушки. Фланец следует промаркировать предупредительной надписью в случае применения именно такого типа крепления.

Шины выводов должны быть отсоединены от временных транспортных креплений до снятия фланцевых заглушек, или транспортных защитных приспособлений.

Альтернативным методом крепления шин выводов является привязка шины к высшей точке зажимов трансформатора.

ТРАНСФОРМАТОР
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

ПРИМЕЧАНИЕ

Если провода не будут отключены от временных транспортных креплений до подъема фланцевых заглушек или транспортных защитных приспособлений, это может привести к повреждению проводов, конструкции перемычек и объединенных катушек, а также может повлечь за собой необходимость возврата трансформатора заводу-производителю для ремонта и повторной проверки.

Выводы, демонтированные на время транспортировки, должны оставаться в транспортных ящиках пока не возникнет необходимость установить их на трансформатор.

При этом следует соблюдать указания по временному складированию, содержащиеся в информационной карте вывода.

Перед установкой на трансформатор выводы следует очистить. В качестве дополнительной проверки можно замерить коэффициент мощности и емкостное сопротивление.

Установить выводы на трансформатор. Если используется провод, проходящий через всю систему, или стержневая система, это будет указано на обзорной схеме. Процедура монтажа вывода и подключения проводов описана в информационной карте вывода. В случае модели трансформатора, в которой выводы присоединяются снизу, детали соединения будут указаны на наглядном чертеже, или на схеме внутреннего монтажа. После установки и подключения вывода следует заземлить его внешние зажимы.

Схемы внутреннего монтажа или эскизы, приложенные к инструкции устройства, содержат описание требований, касающихся ленточной оплетки и расстояний между проводами. На схемах внутреннего монтажа показаны все внутренние элементы, которые нуждаются в ленточной оплетке.

В изоляционных креплениях иногда используются неметаллические болты, гайки и шпильки с резьбой на обоих концах. Крепеж такого типа следует использовать в качестве прижима, т.к. может произойти растрескивание или срыв резьбы. Шурупы и шпильки с резьбой на обоих концах заводской установки закрепляются спаянными гайками или контргайками, благодаря чему они не откручиваются самопроизвольно, и их не нужно подтягивать.

10.3 Переключатели ответвлений, демонтированные на время транспортировки

Необходимо подключить провода и выполнить оплетку из ленты. Работы следует выполнить как можно скорее в помещении переключения ответвлений.

Провода маркируются маркерами или номерами, пробитыми на конце крепежного держателя. Провода и соответствующие им крепежные держатели маркируются таким же образом. Соединение проводов следует начать с середины системы и проводить к ее концам. Это позволяет выделить немного больше места для устройства ленточной оплетки. Нужно помнить о соблюдении правильной толщины оплетки; слишком малая толщина может привести

к электрическому повреждению, а слишком большое количество ленты вызовет перегрев соединения.

При произведении ленточной оплетки следует руководствоваться чертежами, имеющимися в инструкции по обслуживанию трансформатора.

После окончания работ по ленточной оплетке следует удалить все лишние элементы, до того как отсек переключателей ответвлений будет закрыт. До завершающего заполнения отсека маслом и запуска переключателя ответвлений, следует проверить его действие согласно инструкции по обслуживанию.

10.4 Обесточенный переключатель ответвлений

Обесточенный переключатель ответвлений следует проверить для того, чтобы убедиться в правильности положения стыков. Также следует проверить внешние устройство на предмет его правильного положения.

Переключатели ответвлений следует запускать по обоим направлениям вплоть до конечного положения для того, чтобы убедиться в правильном соосном расположении стыков переключателя ответвлений. Кроме того, нужно проверить передачи обмотки в каждом из положений и отметить результаты этих проверок. Если результаты контроля будут неудовлетворительны, следует внимательно ознакомиться с информационной картой переключателя ответвлений на предмет процедур, касающихся правильного соосного расположения стыков.

11. Закрытие трансформатора

Данная процедура касается исключительно той ситуации, когда необходимо выполнить внешние работы на трансформаторе, который поставляется без масла, или из которого масло было слито.

После окончания монтажа следует убрать весь инструмент и рабочие материалы из трансформатора, потом герметизировать его и заполнить сухим воздухом, или азотом под давлением до 20 кПа; 3 PSI (0,2 бара).

Если трансформатор находился некоторое время под воздействием внешних или иных факторов, которые могли создать угрозу его загрязнения или попадания влаги внутрь, нужно замерить его точку росы.

12. Версии

A: 2001-02

B: 2003-04-09 новый формат

C: 2003-08-11

D: 2007-10-08 новый формат, в п. 4.1 удалено фрагмент „перечисленные в п. 12.1” B. Клайн

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

ЗДЕСЬ НЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ СОГЛАШЕНИЯ, ДОГОВОРЫ, ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫСКАЗАННЫЕ, ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ И ОХВАТЫВАЮЩИЕ ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОКУПКОЙ ИЛИ С ПРИСПОСОБЛЕНИЕМ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ НАЗНАЧЕНИЮ, ИНЫЕ, ЧЕМ ТЕ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ТОЧНО ОПРЕДЕЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ ДОГОВОРЕ, ЗАКЛЮЧЕННОМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ ДОГОВОР ОПРЕДЕЛЯЕТ ЛЮБЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРА, ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ ИЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ВЗАИМНЫХ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и указания, касающиеся безопасности, содержащиеся в настоящем документе, построены на нашем опыте и оценках в области трансформаторов. ДАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ НЕ ДОЛЖНА РАССМАТРИВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ ИСЧЕРПЫВАЮЩЕЙ, И УЧИТЫВАЮЩЕЙ ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ СЛУЧАИ. Для получения дополнительной информации обращайтесь в фирму «АББ».

НАСТОЯЩИМ НЕ ПЕРЕДАЕТСЯ НИКАКАЯ ГАРАНТИЯ, ВЫСКАЗАННАЯ, ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ, И ОХВАТЫВАЮЩАЯ ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРЕДМЕТОМ ПОКУПКИ, ИЛИ ГАРАНТИИ, ВОЗНИКШИЕ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ СДЕЛОК, И КАСАЮЩИХСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ И УКАЗАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТСЯ В НАСТОЯЩЕЙ РАЗРАБОТКЕ.

Фирма «АББ» ни в коем случае не отвечает перед потребителем за ущерб (включая ущерб по недосмотру), не несет непосредственной или иной ответственности за любое умышленное, непосредственное, случайное, или иначе возникшее повреждение, или потери, охватывающие, но не ограниченные повреждением, или порчей устройства, оборудования, или системы питания, возникновением капитальных затрат, потерей прибыли, затрат на замену системы питания, дополнительных затрат, связанных с эксплуатацией существующих энергетических устройств, или претензий, предъявляемых потребителю его клиентами, которые могут возникнуть в связи с использованием ими информации, рекомендаций, описаний и указаний, касающихся безопасности, содержащихся в данной разработке.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

ПРИЕМКА И ПОДГОТОВКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА НА МЕСТЕ - ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие замечания 2
2 Различные виды масла, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕСЯ происхождением и химическим составом 2
2.1 Ингибитированные масла 2
3 Свидетельство поставки 2
4 Отбор образцов на месте 2
5 Анализ образцов. Свойства масла (для несертифицированного масла) 3
6 Подготовка масла перед наполнением трансформатора 3
7 Изменения 4
ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ .....

Industrial IT enabled

ABB

1 Общие замечания

Данная инструкция представляет основные требования сточки зрения качества, которые должны быть выполнены, когда трансформаторное масло поставляется на место монтажа с целью наполнения трансформатора.
Масло должно соответствовать спецификации материалов 1ZBA117 001-1, 2, 3 или 4.
Пользовательтрансформатора может разработать собственную спецификацию масла либо указать масло определенной марки признанного в мире поставщика. Это может дополнять, но не исключает ни одного требования из представленных в данной Инструкции. Они являются необходимыми для продолжительной и надежной работы трансформатора.

2 Различные виды масла, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕСЯ происхождением и химическим составом

Трансформаторные масла являются специальными очищенными продуктами, полученными из различных видов нефти из различных месторождений. Такие названия, как нафтеновые, парафиновыеб ароматические и алифатические относятся к различным видам углеводородов в масле, удерживаемых производителем в равновесии для получения высокой устойчивости изоляции, низкой вязкости, незкой летучести / высокой температуры возгорания, низкого содержания серы и небольшой склонности к старению (окислению) .
В настоящее время нет подтвержденной разницы в общем качестве между материалами из различных сырьевых источниковб при условииб что финальные продукты производятся компетентными нефтеперерабатывающими предприятиями и отвечают требованиям спецификации материалов ABB. К первой поставке масла можно жобавить максимум 10% масла из другого источника.

Если трансформаторы отправляются с фабрикиABB Transformer после наполнения маслом, или когда масло первого наполнения является частью поставки с ABB, оно поставляется по собственной Спецификации Материалов ABB 1ZBA117 001-1, 2, 3 или 4.

2.1 Ингибитированные масла

Ингибитор является специальным веществом, добавляемым к маслу в незначительном количестве, с целью нейтрализации определенных промежуточных факторов – „радикалов" в процессе окисления масла. Результатом является продление периода до начала старения до полного использования ингибитора. От этого момента процесс старения развивается и ускоряется без ограничений.
Эффективность ингибитора зависит от степени рафинирования масла. В связи с этим, наилучшие результаты получаются тогда, когда масло рафинировалось с предназначением до игибитирования.

Некоторые пользователи считают, что не следует применять ингибиторов, поскольку они на определенное время маскируют натуральные свойства старения масла и создают у обслуживающего персонала фальшивое чувство безопасности. После использования ингибитора можно не заметить, что масло быстрее подвергается порче.

ABB Transformers не поддерживает даного мнения и рекомендует использовать ингибитированное трансформаторное масло. Темне менее, если спецификация клиента запрещает использование ингибитированных масел, наполнение производится неингибитированным маслом, согласно спецификации материалов ABB.

***Внимание**. Сокращение химического названия обычного ингибитора звучит DBPC (двубутилопаракрезол). Его не следует путать с неправильным классом химических связей, называемых PCB („аскарель" полихлоированный двуфенил). DBPC не является вредным для окружающей среды – честно говоря, он имеет также и другое применени, как стабилизирующее средство в пищевых продуктах.*

3 Свидетельство поставки

Поставщик трансформаторного масла должен гарантировать и предоставить свидетельство того, что олей с данного нефтепредприятия отвечает требованиям, представленным в актуальной спецификации материалов ABB 1ZBA117 001-1, 2, 3 или 4.

Качество масла в поставленном состоянии должно гарантироваться путем подтверждения свойств масла из транспортных емкостей или путем анализа проб.
Это свидетельство или анализы должны охватывать коэффициент можности / коэффициент рассеяния при 100°C или 90°C и межфазовое напряжение по отношению к воде. Эти анализы должны подтвердить, что во время траснпортировки и складирования загрязнение масла не произошло.

4 Отбор образцов на месте

Нет необходимости в каком-либо отборе проб сертифицированного масла. Следующие замечания относятся к маслу, не имеющему сертификата.
В случае трансформаторов, отправляемых с сухим газом, поставки масла без упаковки, в цистернах, обычно запланированы таким образом, чтобы поставка произошла четко на момент операции наполнения. Это масло необходимо проверить после окончательного наполнения и подготовки.

В случаях трансформаторов, отправляемых после наполнения маслом, масло для наполнения может поставляться в бочках. Масло в бочках должно храниться на складах без нарушения пломб, до момента начала операции наполнения. Бочки должны складироваться в горизонтальном положении с горизонтальными отверстиями (на одинаковой высоте).
Если масло поставляется в бочках и его необходимо проверить, объем отьбора анализов должен быть следующим:

Количество поставленных бочек	Количество проверяемых бочек
2 - 5	2
6 - 20	3
21 - 50	4
51 - 100	7
101 - 200	10
201 - 400	15

На большинство свойств изоляционного масла влияют загрязнения, особенно вода. Необходимо обратить внимание на то, чтобы пробы масла не загрязнились. Все устройства для отбора проб, а также емкости для проб, должны быть чистыми и сухими.
Когда масло поставляется в цистернах : Отобрать две пробы из каждой отдельной камеры цистерны.

5 Анализ образцов. Свойства масла (для неаттестированного масла)

Требования к устойчивости масла на пробой в поставленном состоянии определяются согласно норме IEC издание 296 и ASTM D3487.
Диэлектрическая устойчивость фильтрованного масла, которым наполняется трансформатор, должна отвечать или превышать следующие значения :
60 кВ/2,5 мм - метод IEC 156 (elektrody VDE)
56 кВ/0,08” - метод ASTM D1816
30 кВ/0,1” - метод ASTM D877

Способ проведения проверки соответствует IEC издание 156 [при использовании полусферических электродов (электроды VDE) на расстоянии 2,5 мм]. Минимальная устойчивость к пробою для масла в поставленном состоянии составляет 30 кВ/2,5 мм.
Способ проведения испытаний по ASTM D877 состоит в использовании цилиндрических электродов на расстоянии 0,1 дюйма. Минимальная устойчивость масла на пробой в поставленном состоянии равна 30 кВ/0,1".

После обогрева с корпускулярной и вакуумной фильтрацией, устойчивость к пробою должна возрасти не менее, чем:

8 кВ/2,5 мм	метод IEC 156
64 кВ/0,08"	метод ASTM D1816
35 кВ/0,1"	метод ASTM D877. Этот метод разрешен исключительно для трансформаторов с номинальным напряжением менее 230 кВ.

Необходимо заметить, что данные показатели относятся к маслу из вакуумного фильтра, а не к пробам масла из трансформатора.
Для свежего масла, которое никогда не соприкасалось с устройством:

Коэффициент мощности / коэффициент рассеяния	0,005 при 100°C или 90°C и 50 либо 60 Гц
Межфазовое напряжение относительно воды	≥ 40 Нм/м при 25°C

***Примечание**: Масло с коэффициентом можности > 0,2 при 100°C или 90°C либо при межфазовом напряжении относительно воды < 20 Нм/м должно быть регенерировано или заменено.*

6 Подготовка масла перед наполнением трансформатора

Необходимое количество масла должно быть собрано и подготовлено в одном или в нескольких запасных резервуарах. Перед их использованием необходимо произвести осмотр, чисты ли они. Старательно устранить любые загрязнения жидкости, используемой до этого, а резервуар прополоскать небольшим количеством свежего масла, которое затем выливается.
Масло, получаемое в бочках, через вакуумный фильтр перекачивается в запасной резервуар. Бочки или цистерны не следует опорожнять до последней капли; оставить на дней слой около дюйма, во избежание возможных твердых загрязнений или воды.

7 Изменения

A: 2001-02
B: 2003-04-10 новый формат
C: 2003-08-11 добавлен новый контактный список

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

ВАКУУМНОЕ НАПОЛНЕНИЕ МАСЛОМ НА МЕСТЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие замечания 2
2 Необходимое оборудование 2
3 Вакуумная обработка с окончательной проверкой плотности 3
4 Обработка масла перед наполнением 4
5 Способ наполнения главного бака 4
5.1 Наполнение с нижнего фильтрующего клапана бака 4
5.2 Наполнение маслом поднагрузочного устройства переключения ответвлений обмоток 6
6 Циркуляция масла в главном баке трансформатора 6
6.1 Принцип циркуляции масла 6
7 Наполнение отдельных охлаждающих устройств 7
8 Период пропитки перед ПОДКЛЮЧЕНИЕМ НАПРАЖЕНИЯ 7
9 Способ дополнительной просушки на месте 7
10 Вторичное наполнение после прерванной операции 7
11 Приложение: Пересчет единиц 7
12 Изменения 7

IndustrialIT enabled

ABB

1 Общие замечания

Данная информация об изделии касается наполнения маслом трансформаторов, отправляемых без масла, с сухим газом. Новые трансформаторы обычно приспособлены к наполнению маслом в вакууме. Хоть бак трансформатора определяется как герметичный, однако, могуть быть некоторые элементы, не являющиеся герметичными и требующие специальных средств осторожности (изоляционные перегородки между камерами устройства переключения ответвлений обмоток и главным баком, часть оборудования для охлаждения, а также консерваторы масла). Следует просмотреть инструкцию и поискать предупредительные знаки. В случае сомнений необходимо связаться с представителем ABB.

2 Необходимое оборудование

Необходимо герметичное устройство для газоотвода, с фильтром масла и термостатично регулируемыми нагревателями масла. Фильтрационное оборудование должно отвечать требованиям инструкции 1ZBA4601-213.

Особо следует соблюдать следующее:

- Фильтрационное оборудование должно иметь способность уменьшения содержания воды в масле до уровня не выше, чем 10 ppm (при 50 - 80ºC) и содержания растворенного газа до уровня не выше, чем 0,2 процента.
  Фильтр должен устранять частицы, превышающие пять микрон.
  Фильтр должен иметь производительность не менее 2000 литров в час.
  Фильтр должен повышать температуру выплывающего масла не менее, чем на 60, но не более, чем на 80ºC. Для 80 градусов применение конденсаторов в вакуумной схеме является необязательным
- Вакуумный насос соответствующей производительности (на прим., 250 $м^3$/час для устранения газа с бака ниже 0,1 кПа (около 0,75 tor).
- Вакуумметр с диапазоном отсчета, охватывающим 0,02 – 1кПа (0,15 – 7,5 tor). Если применяется ртутный вакуумметр, необходимо предусмотреть ловушку, которая предотвратить попадание ртути в трансформатор.
- Герметичные масляные шланги, клапаны и арматура для соединения между баком трансформатора, фильтром и запасными резервуарами. „Фильтрующие клапаны” на баке, которые должны использоваться (см. размерный эских трансформатора).
- Прозрачные герметичные трубки для подсоединения приборов и использования в качестве показателей уровня масла во время наполнения.
- Запасные резервуары для хранения масла (снабжены деаэратором при помощи осушающего средства).

Кроме того, во время операции, могут понадобиться следующие приборы:

- Измерительный прибор для измерения диэлектрической устойчивости dielektrycznej масла на пробой перед наполнением и сухие и чистые банки или бутылки для образцов масла.
- Термометры.
- А также если производится просушка) можно применитьохлаждаемую ловушку для проверки и устранения влаги из бака.
- В случае наполнения в низких температурах, необходимо специальное оборудование (накрытия, нагреватели).

3 Вакуумная обработка с окончательной проверкой плотности

Перед началом вакуумного наполнения маслом необходимо провести окончательную проверку плотности комплектного трансформатора с устройствами для охлаждения.

Перед созданием вакуума и нополнением маслом необходимо установить устройства для редукции давления.

Консерваторы не всегда герметичны, что указано на табличке указателя уровня масла и на рисунках. См. Инструкцию **1ZBA4601-218 lub –219**. Если консерватор не герметичен, то клапан между консерватором и главным баком должен быть закрыт, а спускной клапан консерватора открыт.

Если клапан между главным баком и консерватором не герметичен, соединение между баком и консерватором необходимо отключить, а присоединение к баку заглушить.

Если консерватор герметичен и имеет опцию с дополнительной резиновой мембраной, то при создании вакуума необходимо соблюдать осторожность. Особое внимание необходимо обратить на поддержание с обеих сторон резиновой мембраны одинакового давления.
См. Инструкцию в **1ZBA4601-219** и соответствующие листовки с инструкциями.

Охлаждающее устройство можно проверять и наполнять маслом отдельно.

Внимание: Закрытые камеры устройства переключения ответвлений обмоток под нагрузкой могут требовать обслуживания согласно специальной инструкции для поставленного типа устройства переключения ответвлений обмоток, см. соответствующие инструкции.

Способ проведения общего испытания плотности является следующим:

1. Вакуумметр подключить к соответствующему клапану на баке. Мегомметр сложен (манометр вакуум-сверхдавление) необходимо подключить по возможности к наиболее высокой точке крышки или к реле Бухгольца для каждого трансформатора с консерватором, который не опорожнен. Это позволит произвести полное наполнение маслом до нулевого давления перед открытием соединения с консерватором.
2. Присоединить вакуумный насос к клапану на крышке трансформатора или к консерватору, если герметичный консерватор доступен и используется для наполнения маслом.
3. Устранить из бака воздух до давления ниже 0,3 кПа (около 2,3 tor).
4. Закрыть клапан насоса и подождать один час, после чего выполнить первое снятие показаний давления. Эти показания называются P1.
5. Снять следующие показания через 30 минут. Эти показания называются P2.
6. Записать общее количество необходимого масла согласно щитку и вырачить его как объем V в $м^3$.

Формула для расчета протекания, где период между снятием показаний составляет τ :

$$\frac{(P2-P1) \times V}{\tau} = L$$

Максимальное допустимое протекание составляет 20 mbar x литры / сек. Очередные показания можно снимать через каждые 30 минут с целью подтверждения результатов.
На рис.1 представлено максимальное допустимое протекание при различных объемах и периоде измерения 0,5 и 1 час.

Если испытание плотности является положительным, помпирование можно продолжать до тех пор, пока давление не упадет до 0,13 кПа (1 tor). В данном случае вакуум необходимо удержать в течение периода, указанного в Таблице 2, прежде чем начнется наполнение маслом.

Если требуемого вакуума достичь не удается, в первую очередь необходимо проверить вакуумные насосы; если они работают правильно, то неплотности имеют место в системе трансформатора и их необходимо найти и устранить (см. предыдущий раздел).

Рисунок 1 Скорость протекания

Максимальный допустимый рост давления при скорости протекания 20 MbarL/s

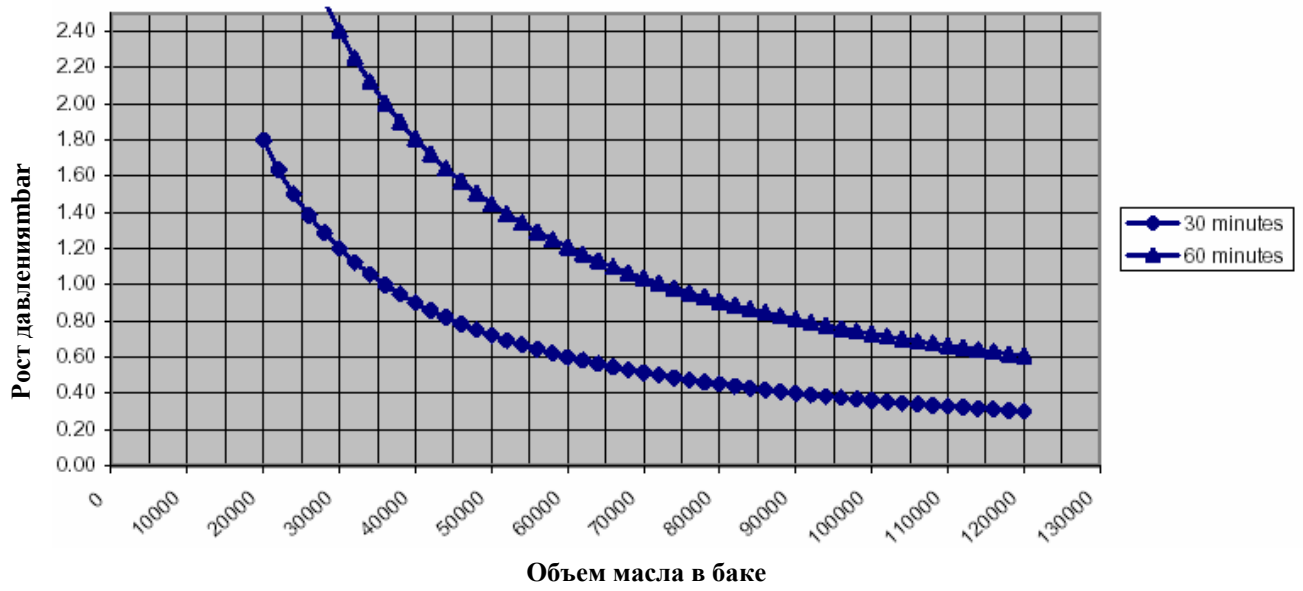


Таблица 1 Периоды удержания вакуума

Номинальное рабочее напряжение кВ	Период герметичной обработки < 0,13 кПа часы [1)]
≤ 69	12
> 69 < 325	24
≥ 325	36

[1)] - Для низких температур (активная часть ниже 10ºC) предпринять меры для обогрева активной части и / либо продлить период вакуума.

4 Обработка масла перед наполнением

Цистерна или резервуар для хранения масла, всевозможные башни, оборудование для перекачки, клапаны и фильтры должны использоваться исключительно для трансформаторного масла, или очень тщательно очищены и прополосканы. Неприменение соответствующего масла и оборудования создает угрозу для правильной работы трансформатора. Спецификации и подготовка масла - см. Инструкцию **1ZBA4601-213**.

Средства безопасности при низкой температуре воздуха
Окончательная подготовка трансформатора становится более труднойб когда температура воздуха низка. Давление водного пара остаточной поверхностной влажности изоляции становится очень низким и вакуум дает более низкий эффект просушки. Необходимо накрыть трансформатор брезентовой палаткой и обогревать стенки бака потоком горячего воздуха из газовых нагревателей. Этот предварительный обогрев необходимо произвести перед созданием вакуума.

5 Способ наполнения главного бака

Наилучшим способом наполнения является подводка масла из резервуара через фильтр для подогрева и деаэрации, а затем к баку трансформатора через нижний клапан наполнения маслом. Бак можно также наполнять через верхний клапан, но в случае такого выбора, трансформатор должен быть подготовлен к такой процедуре во время производства, необходимо обратиться к документации или проконсультироваться с представителем ABB. Наполнение консерваторов - см. **1ZBA4601-218 и 1ZBA4601-219**.

5.1 Наполнение с нижнего фильтрующего клапана бака

1) Пластмассовую герметическую трубку можно подключить к клапанам вверху и снизу и использовать в качестве показателя уровня масла. См. **Рисунок 2**.

В баке трансформатора постоянно создается вакуум (0,13 кПа - 1 tor), а масло наливается через клапан в нижней части бака трансформатора.
Необходимо регулировать скорость наполнения маслом для постоянной поддержки вакуума ниже 0,13 кПа (1 tor).

Внимание: Во время наполнения маслом в узле перед нижним клапаном необходимо постоянно поддерживать избыточное давление.

2) Для трансформаторов без консерватора и трансформаторов с опорожняемым герметичным консерватором, масло необходимо наливать до момента достижения соответствующего уровня на показателе уровня масла. Необходимо заметить, что показатель показывает нормальный уровень масла при 25ºC. **См. Информацию об изделии для консерваторов масла 1ZBA4601-218**.
Уровень необходимо поправить в соответствии с температурой масла.

   В случае трансформаторов с негерметичным консерватором, его следует наполнять маслом до тех пор, пока уровень масла не будет чуть ниже крышки бака. Закрыть клапан вакуумного насосадля предотвращения попадания масла в насос. Постепенно продолжать наполнение, наблюдая за составным измерителем, и наполнять до тех пор, пока давление не станет близким к нулю. Остановить наполнение маслом, открыть клапан к консерватору и закрыть спускной клапан консерватора.
   Для консерваторов, оборудованных воздушной подушкой в резиновой мембране **см. Информация об изделии для консерваторов масла 1ZBA4601-219**.

3) Опорожнить головки пропускных изоляторов и фарфоровых пропускных изоляторов.

4) В случае конструкции с герметическими баками наполнить маслом до указанного соответствующего уровня, а затем создать подушку из сухого газа с соответствующим давлением.

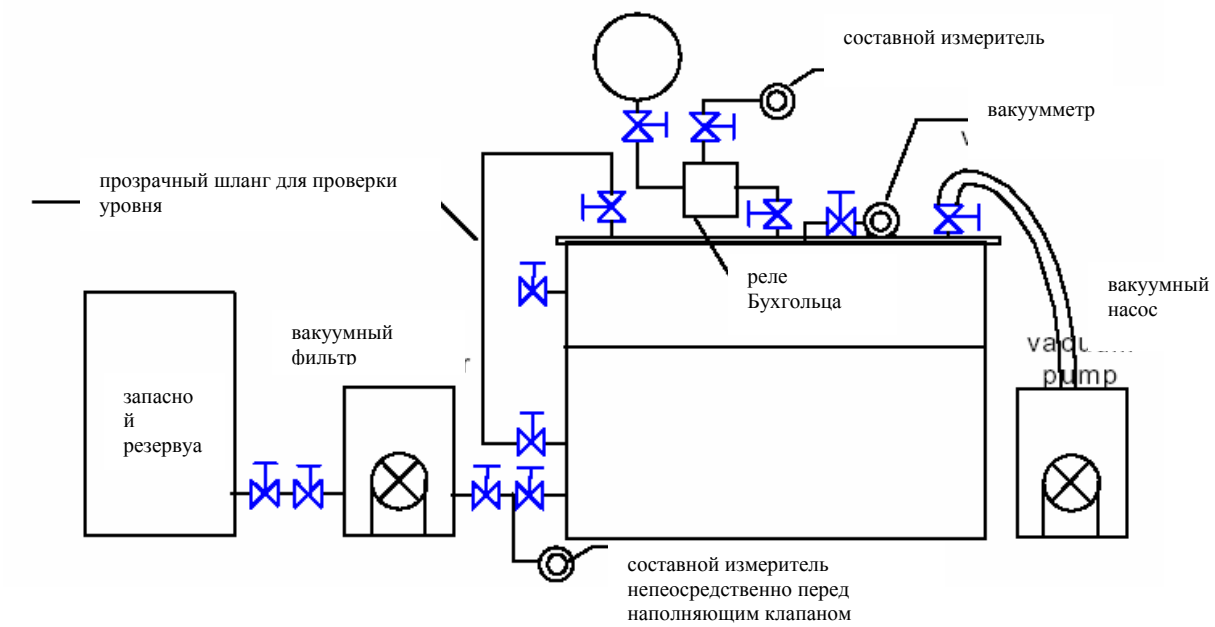


Рисунок 2 Наполнение маслом через ниэний клапан фильтра

5.2 Наполнение маслом поднагрузочного устройства переключения ответвлений обмоток

Поднагрузочное устройство переключения ответвлений обмоток необходимо наполнять в соответствии с соответствующими инструкциями, одновременно с главным баком или отдельно. Отдельные камеры устройства переключения ответвлений обмоток с отделяющими стенками из изоляционных плит, могут требовать опорожнения вместе с главным баком. Эти стенки не всегда герметичны при полной высоте давления масла по стороне трансформатора.

6 Циркуляция масла в главном баке трансформатора

После наполнения в вакууме главного бака с сердечником и обмотками, система изоляции фактически должна быть свободна от пузырьков воздуха. Для дополнительного обеспечения полной пропитки, циркуляция масла в баке по прежнему может производиться через фильтр. **Рисунок 3.** Независимо от того, применяется ли циркуляция или нет, в течение определенного времени этот узел не следует подключать к питанию, чтобы масло могло полностью просочиться визоляцию для обеспечения полной пропитки. Этот период перед подключением питания базирует на рабочем напряжении трансформатора. Необходимый период пропитки представлен в Таблице 2. Период пропитки включает в себя время циркуляции масла.

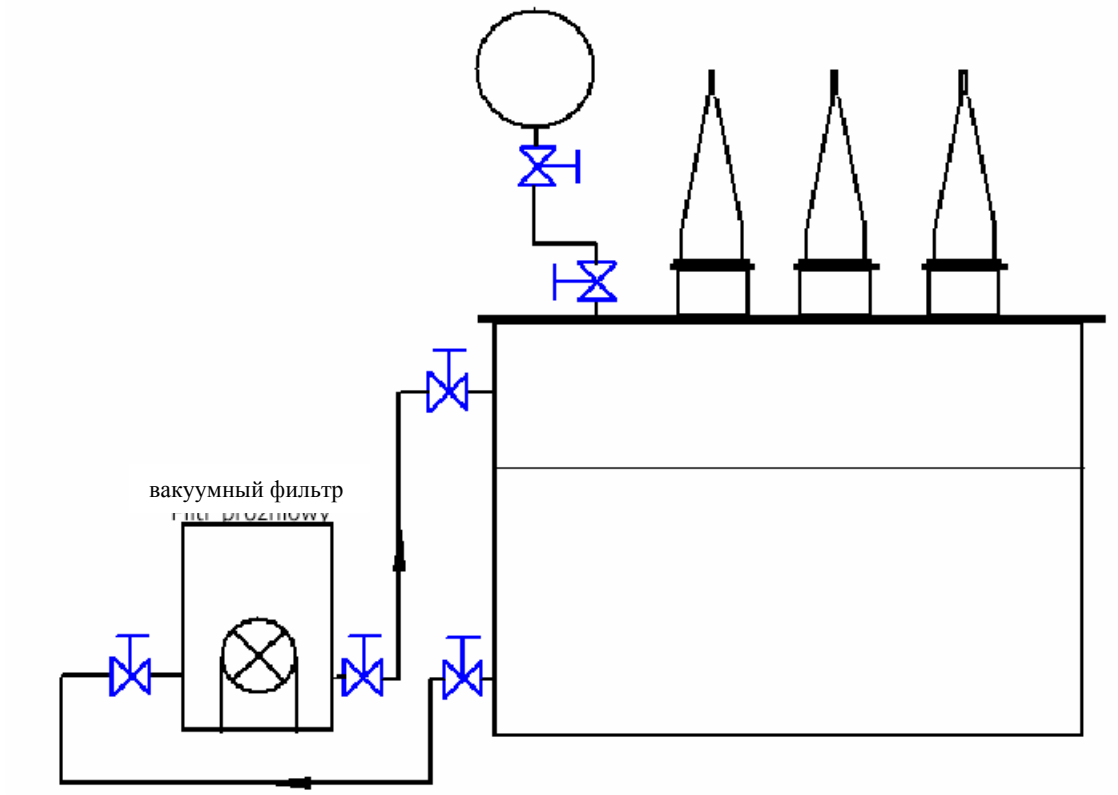


Рисунок 3 Циркуляция масла

6.1 Принцип циркуляции масла

1) Трансформатор подключен в циркуляции к фильтру яукуз верхний и нижний клапаны фильтра. Направление циркуляции должно быть от фильтра к трансформатору вверху, и снизу от трансформатора к фильтру.
2) Температура масла от фильтра к трансформатору должна составлять 60ºC до 80ºC.
3) Циркуляция должна поддерживаться до тех пор, пока объем масла, которое прошло через циркуляцию, будет соответствовать двукратному полному объему масла в баке. (При температуре окружающей среды, вызывающей замерзание, период циркуляции продлевается: циркуляция трехкратного объема при температуре до минус 20ºC, продлевается до четырехкратного объема ниже этой температуры).

7 Наполнение отдельных охлаждающих устройств

Отдельные батареи герметичных охладителей, висящие на баке или установленные на основе, могут быть оставлены отдельно и отрезаны от бака во время главной операции наполнения. Они наполняются отдельно, после соответствующей проверки герметической плотности, так, как в случае главного бака. Их необходимо наполнить чистым деаэрированным маслом через вакуумный фильтр.

8 Период пропитки перед ПОДКЛЮЧЕНИЕМ НАПРАЖЕНИЯ

Не зависимо от того, есть ли циркуляция масла или ее нет, нельзя подключать напряжения питания трансформатора в течение определенного времени - должен истечи указанный или более длинный период пропитки, см. Таблица 2.
Период пропиткиизменяется в зависимости от уровня рабочего напряжения и температуры масла на как минимум 60 градусов, во время наполнения маслом.

Таблица 2 Период пропитки

Номинальное рабочее напряжение	Период пропитки (часы)
< 150 кВ	12
≥ 150 < 325 кВ	48
≥ 325 кВ	96

9 Способ дополнительной просушки на месте

Если степень сухости изоляционной системы не является удовлетворительным во время окончательного наполнения маслом, то может появиться необходимость дополнительного цикла просушки на местею Это можно произвести при помощи оборудования, применяемого для вторичного наполнения маслом. Запрещается проводить данную операцию без согласования с представителями ABB, она требует согласия ABB.

10 Вторичное наполнение после прерванной операции

Если операция наполнения маслом будет прервана в результате аварии оборудования, или по какому-либо иному поводу, либо, если уровень масла в баке должен был быть снижен после наполнения с целью корригирующих действий, тогда необходимо соблюдать следующие требования:
Если уровень масла находится выше группы катушек таким образом, что изоляция из целлюлозы не выступает над уровнем масла, тогда бак можно снова дополнять деаэрированным маслом.
Если изоляция из целлюлозы выступает, необходимо произвести полностью новое наполнение. Вначале, необходимо устранить из бака масло. Снова проверить плотность в вакууме и повторить наполнение бака с сердечником и катушками так, как описано выше.
Внимание. Не рекомендуется создавать вакуум над уровнем масла, если оно абсорбировало газ (воздух). В масле образуются пузырьки газа, которые могут задерживаться в изоляционной схеме. Прежде, чем такие пузырьки будут поглощены маслом, может пройти продолжительное время и они могут вызвать диэлетрические аварии.

11 Приложение: Пересчет единиц

1 тонна =	1000 килограммов	= 2200 lbs	
1 м3 =	1000 литров	= 260 галлонов US	= 220 галлонов Imp
1 кПа (килопаскаль) =	10 милибар	= 7,5 tor (мм ртутного столба)	
1 атмосфера =	0,1 МПа (Мегопаскаля)	= 1,02 kp/см^2	= 14,5 psi
1 литр трансформаторного масла весит 0,89 кг			

12 Изменения

A: 2001-02
B: 2001-09 стр. 2 (1)
C: 2002-05 str. 7 (8.1.1); стр. 8 (рис.2)
D: 2003-01-02 новый формат
E: 2003-05-30 формат it
F: 2003-06-02 стр. 2 (рис.2)
G: 2003-08-11 изменено

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB постоянно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и пожелания относительно их совершенствования следует напрявлять в:

ABB Power Transformers согласно списку контактов в Aspect Viewer.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

РАСШИРИТЕЛЬ МАСЛА С ВОЗДУШНОЙ КАМЕРОЙ

Содержание

1 Общие замечания 2
1.1 Конструкция 2
1.2 С консерватором устройства переключения ответвлений обмоток 2
2 Испытание плотности воздушной камеры 2
3 Замена воздушной камеры 2
4 Наполнение маслом 3
4.1 Вакуумное наполнение консерватора маслом 3
3 Изменения 3

1 Общие замечания

Данные правила касаются трансформаторв, оборудованных консерваторами масла (выравнивающими емкостями) с воздушной камерой, предотвращающей контакт кислорода воздуха с маслом в трансформаторе.
Консерватор это емкость, компенсирующая изменения объема масла в баке трансформатора или дросселя. Вместимость консерватора зависит от емкости бака и полного диапазона температуры масла.

1.1 Конструкция

Для указания уровня наполнения в зависимости от температуры окружающей среды, используется щиток Oil Level Indicator Plate (табличка указания уровня масла). Некоторые консерваторы приспособлены к удерживанию вакуума. Это указано на щитке показателя уровня масла. Не приспособленные к удержанию вакуума имеют вакуумплотный клапан, установленный между консерватором и главным баком. Если щиток указателя уровня масла отсутствует, нужную информацию необходимо найти на чертежах.

Все консерватору имеют указатель уровня. Деления на диске указателя могут быть калиброваны соответствующим образом, до каждых 10% объема консерватора, либо в градусах Цельсия, с целью предоставления общих указаний для определения объема.

Соединение между поплавковым механизмом и дисковым показателем - магнитное.

Показатель уровня установлен под консерватором под углом 45°, а поплавок перемещается вертикально по длине консерватора.

Воздушная камера – как шарик, который принимает внутреннюю форму консерватора и плавает по маслу, когда уровень увеличивается .
Воздух внутри камеры отизолирован от консерватора фланцем по середине вверху как консерватора, так и воздушной камеры. Этот фланец соединен с осушителем воздуха, для предотвращения конденсации влаги внутри камеры и возможности образования льда в условиях низких температур.

Если консерватор герметичен, то рядом с фланцем воздушной камеры располагается дополнительный фланец и труба в форме буквы U для их переходного соединения во время наполнения маслом. Это должно обеспечить то, чтобы при операции наполнения давление внутри и снаружи воздушной камеры было одинаковым.

Внизу консерватора существует два трубных соединения. Среднее идет к главному баку и выступает на 50мм внутри консерватора, для предотвращения попадания загрязнений в главный бак. Вторая труба с клапаном предназначена для опорожнения.

1.2 С консерватором устройства переключения ответвлений обмоток

Консерватор устройства переключения ответвлений обмоток является продлением главного консерватора, но полностью от него отделен плитой. Такие консерваторы имеют три трубных соединения.

Центральное, в принципе, идет к баку, Эта труба на 50 мм выступает внутри консерватора для предотвращения попадания загрязнений. Вторая труба, с клапаном, предназначена для опорожнения.

Третья соединяет консерватор с осушителем воздуха. Последняя труба проходит внутри консерватора по всей длине вверх.

Длина этого консерватора является функцией объема масла в устройстве переключения ответвлений обмоток. Чтобы убедиться, что уровень масла всегда будет ниже, чем уровень в главном консерваторе, расчитывается объем, превышающий требуемый минимум. Щиток показателя уровня масла показывает уровень наполнения.

2 Проверка плотности воздушной камеры

Воздушная камера отправляется с фабрики со сверхдавлением. Это давление подтверждается в месте назначения.

3 Замена воздушной камеры

Для установки или замены воздушной камеры следует поступать следующим образом:

- Нужен простой инструмент, состоящий из двух прутьев с резьбой (M12 или 1/2” UNC).
- Вложить прутья через отверстия во фланце воздушной камеры, приваренном вверху консерватора, на длину 300 мм, используя две гайки в качестве ограничителей.
- Войти в консерватор через лаз и вкрутить прутья во фланец воздушной камеры, после размещения прокладки в нужном месте.
- вернуться вверх консерватора, потянуть резьбовые прутья вверх и докрутить два болта фланца. Затем, вынуть прутья и докрутить два остальных болта. Две подвески с обеих сторон фланца воздушной камеры должны быть прикреплены к кронштейнам внутри консерватора.

4 Наполнение маслом

Наполнение маслом описано в 1ZBA 4601-214 для трансформаторов с классом напряжения ниже 200 кВ, отправляемых с маслом, для других – см. 1ZBA 4601-215.

Обязательными являются следующие принципы:
Когда при наполнении маслом уровень достигнет 100 мм ниже крышки бака трансформатора, следует закрыть масляный клапан, прервать вакуум, отсоединить пластмассовый шланг и открыть клапан к консерватору.

Создать в воздушной камере давление 10 кПа или 1,5 psi и открыть два деаэрирующих клапана вверху консерватора.

Открыть клапан масла и качать масло с ограничением (max. 1800 л/час или 500 гал./час), пока масло не начнет выплывать с обеих спускных клапанов. Закрыть оба спускных клапана и одновременно устранить давление из воздушной камеры.

Продолжать помпирование до достижения соответствующего уровня, указанного на щитке.

Отключить все устройства и соединить воздушную камеру с осушителем воздуха.

4.1 Вакуумное наполнение консерватора маслом

Устранить трубное соединение консерватора с осушителем воздуха и временно заменить клапаном (не охвачен поставкой, рекомендуется шаровой клапан 1”). Клапан должен оставаться закрытым.

Устранить вакуумный клапан на фланце воздушной камеры и соединить оба фланца вверху консерватора, используя поставленную трубу U с фланцами.
При наполнении маслом поступать согласно инструкции в 1ZBA 4601-215.

После наполнения устранить трубу в форме буквы U и установить клапан и регулятор низкого давления, соответствующий для 10 кПа на фланце воздушной камеры. Второй фланец прикрыть крышкой с прокладкой..

Создать в воздушной камере давление величиной 10 кПа или 1,5 psi. Открыть клапан масла с уменьшенной скоростью течения (max. 1800 л/час либо 500 гал./час) и помпировать масло, пока оно не начнет вытекать из обеих спусковых клапанов. Закрыть оба спусковых клапана и одновременно устранить из воздушной камеры давление.

Продолжать помпирование, до момента достижения соответствующего уровня, представленного на щитке. Отключить все устройства и соединить воздушную камеру с осушителем воздуха.

Для каждого типа устройств переключения ответвлений обмоток является важным, чтобы одновременно создавался вакуум и в устройстве переключения ответвлений и в главном баке (селектор для внешнего ТР и переключатель нагрузки для внутреннего ТР). Это должно предотвратить чрезмерные напряжения на перегородках, разделяющих устройство и бак.

3 Изменения

A: 2001-02
B: 2003-05-30 новый формат
C: 2003-08-11 табличка показателя уровня масла

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

13 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИ КРАЙНЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

13.1 Процедура пуска из холодного состояния для силового трансформатора

1ZPL-90015-007

Процедура пуска из холодного состояния для силового трансформатора

Объем информации:

Данное руководство описывает процедуру подачи напряжения на трансформаторы на площадке, когда температура окружающей среды очень низкая.

Предупреждение!

Когда температура воздуха низкая, и трансформатор не находится под напряжением, температура масла, в частности, в холодильниках (радиаторах) и масляном трубопроводе может упасть ниже -30°C. При этой температуре масло становится вязким и не будет циркулировать в системе охлаждения. Если на трансформатор внезапно подадут напряжение в таких условиях, то это может привести к повреждениям.

Эта процедура может быть использована только при температуре масла между -30°C и -50°C у основания холодильников (радиаторов) или у основания бака.

1. Необходимое оборудование

Для подачи напряжения на следующее оборудование будет требоваться:

- теплообменник способный нагревать 2500 литров масла/час до 40°C (приблизительно 45 кВт);
- насос принудительного потока, способный к перекачке 55–75 литров масла в минуту при давлении 700 кПа;
- система гибких маслопроводов, с минимальным внутренним диаметром 76 мм с арматурой для соединения с теплообменником, насосом и клапанами на трансформаторе;
- термометры или термопары, способные к снятию показаний -40°C для размещения или подсоединения к плоской пластине на холодильниках (радиаторах) или баках, чтобы определить температуру масла;
- брезенты, чтобы накрыть холодильники, для предотвращения тепловых потерь;
- автоматический ограничитель давления, который остановит масляный насос, если давление на выходе насоса будет выше 700 кПа;
- вакуумный насос, способный к вытягиванию вакуума на гибком масляном трубопроводе, насос и теплообменник на полные 250 Па или больше.

2. Процедура

Во время подачи напряжения на трансформатор, выполните следующие действия:

- Удалите весь снег и лед с вентиляторов.
- Поместите брезенты на отсеке РПН[1] и на холодильниках, или радиаторах после того, как удостоверитесь, что вентиляторы и насосы не включаются автоматически.
- Непрерывно подавайте подогретый воздух под брезент.
- Убедитесь, что верхний клапан заполнения и сбросные клапаны основания закрыты.
- Соедините теплообменник и насос последовательно.
- Соедините выход насоса с верхним клапаном заполнения гибким трубопроводом.

ПРИМЕЧАНИЕ:
Важно, чтобы выход насоса был соединен с верхним клапаном заполнения, чтобы масло циркулировало в правильном направлении. Также важно, чтобы длина всего гибкого трубопровода была минимальной, чтобы избежать избыточного давления при прокачке масла.

- Соедините вход теплообменника со сбросным клапаном основания трансформатора гибким трубопроводом.
- Создайте вакуум в гибком трубопроводе, насосе и теплообменнике 250 абсолютных Па или больше.
- Разорвите вакуум, медленно открывая клапаны на основании и на верху трансформатора, до тех пор пока трубы, насос и теплообменник не наполняться маслом. Выпустить воздух из теплообменника и труб, чтобы не было образования воздушных пробок при циркуляции масла.
- Поместите термопары или термометры на отсек РПН, в трубопровод холодильника основания или коллектор радиатора и в основании резервуара трансформатора.

ПРИМЕЧАНИЕ:
Если нет никакого гнезда измерения, термометры или термопары должны быть помещены в подходящем месте на плоских частях.

- Запустите теплообменник и насос. Пропускайте масло по баку, пока температура масла в основании бака не будет -30°C или выше, после этого остановите циркуляцию масла.

ПРИМЕЧАНИЕ:
Примите меры, чтобы насос остановился автоматически, если выходное давление будет выше 700 кПа.

- Вручную установите переключатель ответвлений трансформатора без нагрузки до требуемой нормальной установки.
- Вручную установите переключатель ответвлений трансформатора под нагрузкой в положение нешунтирования, ближайшее к требуемой нормальной установке.
- Подайте напряжение на трансформатор без нагрузки.

[1]Переключатель ответвлений трансформатора под нагрузкой (РПН)

- Проверьте температуру отсека РПН. Заметьте, что РПН не может работать до тех пор, пока температура отсека РПН не достигнет значения -25°C или выше. Подогрейте отсек РПН, если температура не выше -25°C.
- Нагрузите трансформатор с минимально возможной нагрузкой.
- Отключите подачу напряжения на трансформатор, уберите все оборудование для подогрева масла. Также уберите брезент с холодильников.
- Повторно подайте питание на трансформатор и как только откроются низкотемпературные блокировки РПН, то последний сможет возобновить нормальную работу.
- Переключите вентиляторы на нормальную работу, как только трансформатор достигнет полной нагрузки и температура масла достигнет отметки 10°C выше замерзания. Это должно растопить весь оставшийся снег и лед вокруг и на лопастях вентиляторов.
- Нагрузите трансформатор, как требуется.

==========

14 Запуск трансформатора

14.1 Приемные испытания и подключение под напряжение

1ZBA4601-216

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

ПРОВЕРКА ПРИ ПРИЕМЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОД НАПРЯЖЕНИЕ

Содержание

1 ИСПЫТАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА ПОСЛЕ МОНТАЖА ПО МЕСТУ НАЗНАЧЕНИЯ 2
1.1 Проверка передачи 2
1.2 Проверка резистанса обмоток (эта проверка опциональна) 2
1.3 Проверка схемы соединений (эта проверка опциональна) 3
1.4 Проверка резистанса изоляции 3
1.4.1 Главные обмотки трансформатора 3
1.4.2 Токовые измерительные трансформаторы 3
1.4.3 Кабельная сеть цепи управления и дополнительного питания 3
1.4.4 Зажим стержень для бак / стержень 3
1.5 Измерения емкости и коэффициента мощности либо измерения\ коэффициента распределения 3
1.6 Проверка непрерывности цепи заземления бака 3
1.7 Проверка полюсности токовых пропускных изоляторов 4
1.8 Проверка термометров и термостатов 4
1.9 Анализ масла 4
1.9.1 Проверка уровня масла 4
1.9.2 Проверка величины диэлектрической устойчивости 4
1.9.3 Коэффициент мощности (опция) 4
1.9.4 Межфазное напряжение (опция) 4
1.9.5 Отбор образцов масла для анализа растворенного газа, по желанию 5
1.10 Проверка работы контрольных устройств 5
1.11 Проверка работы других устройств 5
1.11.1 Охлаждающие устройства 5
1.11.2 Устройство переключения ответвлений обмоток без напряжения с приводным двигателем 5
1.11.3 Устройство переключения ответвлений обмоток под нагрузкой с приводом двигателем 5
1.12 Окончательная деаэрация 6
2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОД НАПРЯЖЕНИЕ 6
2.1 Подготовка к подключению под напряжение 6
2.2 Подключение под напряжение 6
2.3 Выключение и повторное подключение под напряжение трансформаторов с системой консервации масла Inertaire или Sealedaire 7
2.4 Выключение и повторное подключение под напряжение трансформаторов с ситемой консервации масла COPS 7
3 Приложение 1 Таблица соединений трехфазного трансформатора 8
4 Изменения 10

Industrial IT enabled

ABB

1 ИСПЫТАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА ПОСЛЕ МОНТАЖА ПО МЕСТУ НАЗНАЧЕНИЯ

После полной установки трансформатора на месте, на нем необходимо провести испытания с целью подтверждения удачного трансфпорта и правильного монтажа. Все тесты должны быть проведены приборами, имеющими повторяемую действительную калибрацию.
Инструкция должна содержать указания относительно калибрации трансформаторов так, чтобы они сохраняли свое качество и надежность.
Она сделана в виде пособия для персонала, обученного или имеющего опыт в области тестирования электроэнергетических устройств высокого нвпряжения, включая применение соответствующей практики в области безопасности. Она должна дополнять а не исключать необходимость такого обучения.
Результаты испытаний необходимо записать в Реестре испытаний, см. информация об изделии **1ZBA4601-217**. Вторым листом в таком реестре является перечень всех возможных испытаний, часть из которых может не иметь применения. Если руководитель проекта или Руководитель по монтажу обозначат все применяемые тесты, то этот листок является обязательным распоряжением для испытаний, которые необходимо провести. После окончания монтажа составляется Служебная записка по поставке. Эта служебная записка должна быть подписана как руководителем по монтажу, так и представителем Клиента. Реестр испытаний на месте и Служебную записку поставки необходимо отправить к местному представителю ABB с целью передачи дальше.
После комплектации документации и установки трансформатора / дросселя, Отдел установки и / либо сервиса ABB с удовольствием выдает свидетельство сервисного обслуживания.

1.1 Проверка передачи

Проверка передачи проводится с целью подтверждения, что передача витков обмотки соответствует передаче напряжения, указанной на щитке. Такая проверка прежде всего производится для обнаружения повреждений во время транспортировки и проверки, все ли провода устройства переключений ответвлений обмотки, установленные на месте, подключены правильно. Кроме измерения передачи часто измеряется ток возбуждения. Измерения передачи обычно выполняются мостиком. Таблица подключений трехфазного трансформатора - Приложение 1.

1.2 Проверка резистанса обмоток (эта проверка опциональна)

Измерить резистанс каждой обмотки в номинальном и крайнем положении ответвлений и сравнить результаты с первичными значениями в Фабричном отчете по испытаниям. Если соединения устройства переключения ответвлений обмоток выполнены на месте, необходимо произвести измерения во всех положениях.
Резистанс зависит от температуры обмотки. Средняя температура масла презентативна для температуры витков, предполагая, что масло имеет равномерную температуру, можно использовать значение измерителя температуры верхнего масла. Сравнение резистанса следует всегда производить в обычной температуре. Пересчетная формула для медных и алюминиевых обмоток представлена ниже.

Формула зависимости между резистансом и температурой:

$$R_{T2} = R_{T1} \times \left(\frac{K + T2}{K + T1}\right)$$

где: R_{T2} = резистанс обмотки при температуре T2
R_{T1} = резистанс обмотки при температуре T1
K = 234,5 для обмотки, сделанной из меди, согласно IEEE,
K = 225 для обмотки, сделанной из меди, согласно IEC
Постоянная времени может быть очень длиннойесли используются источники с низким напряжением и низким током.

ВНИМАНИЕ

Удар высокого напряжения имеет место при прерывании постоянного тока в конце измерений. Необходимо применять цепь разрядки. Пример представлен в IEEE Std 62 рисунок 2.

1.3 Проверка схемы соединений (эта проверка опциональна)

Целью этой серии испытаний является проверка полюсности и фазовой зависимости многократных обмоток в трансформаторе. Это испытание выполняэтся одновременно с испытанием передачиобмоток трансформатора, применяя комплект biegunowości i zależności для измерения передачи обмоток. Для определения соединения трехфазного трансформатора и облегчения параллельного соединения с другими трансформаторами международные нормы предусматривают опрежеденные схемы соединений. В каждой стране существуют собственные обозначения соединений. IEC и IEEE (в США) рекомендовали метод, который служит для нормализации и полного определения обозначений.

1.4 Проверка резистанса изоляции

Резистанс изоляции предоставляет информацию об интегральности изоляции. Когда качество структуры изоляции начинает ухудшаться в результате загрязнений и влажности, резистанс изоляции уменьшается. Устройством для проверки является измеритель постоянного тока (Megger). Самое главное, чтобы это был тип прибора, утвержденный для измерения изоляции трансформаторов и трансформаторных сердечников. Необходимо проверить, являются ли проходные изоляторы чистыми и сухими. Резистанс изоляции зависит от температуры, поэтому важным является, чтобы зарегистрировать температуру масла.
После окончания испытания все зажимы необходимо заземлить на время, достаточное для того, чтобы все накопившиеся заряды разрядились до несущественной величины.

1.4.1 Главные обмотки трансформатора

Для проверки резистанса изоляции в обмотках трансформатора можно применять измерительный прибор 2,5 либо 5 кВ. Каждую обмотку необходимо проверить до земли и между каждым витком. Проверить. находятся ли фарфоровые пропускные изоляторы в чистом состоянии, поскольку грязь ухудшает резистанс изоляции. Во время испытания бак трансформатора должен быть заземлен. Если резистанс изоляции ≥ 1 MΩ/кВ рабочегонапряжения обмотки, то он является лдопустимым. Если в результате измерений будут получены меньшие значения, необходимо сообщить об этом представителю ABB.
Согласно IEEE необходимо измерить, что происходит. Верхнее напряжение к нижнему напряжению и на землюили нижнее напряжение к верхнему и на землю.

1.4.2 Токовые измерительные трансформаторы

Для проверки резистанса изоляции токового измерительного трансформатора применяются измерительные приборы 500 или 1000 В. Необходимо провереить каждое присоединение заземления. Допустимое значение составляет 10 MΩ.

1.4.3 Кабельная сеть цепи управления и дополнительного питания

Для проверки резистанса изоляции кабельной сети цепи управления и питающих проводов, применяется измерительный прибор 500 или 1000 В. Допустимое значение составляет 10 MΩ. Необходимо провереить каждое присоединение заземления..

1.4.4 Зажим стержень для бак / стержень

Для проверки изоляции стержня трансформатора применяется измерительный прибор 1000 В. Период проверки составляет 1 минуту. Необходимо измерить стержень на землю, охват стержня на землю и стержень до охвата стержня.

1.5 Измерения емкости и коэффициента мощности либо измерения\ коэффициента распределения

Согласно IEC эта проверка является опциональной.
См. распоряжение 10.10 IEEE C57.12.90-1999.

1.6 Проверка непрерывности цепи заземления бака

При помощи зуммера проверить заземляющее соединение между баком и трубой (-ами) , а также между баком и фланцами пропускных изоляторов.

1.7 Проверка полюсности токовых пропускных изоляторов

Чтобы убедиться, что токовый измерительный трансформатор находится в правильном положении по отношению к пропускному изолятору (проводу), необходимо произвести проверку полюсности. Проверяя полясность убеждаемся, что токовый измерительный транфсорматор производит вторичный ток. Проверки передачи и кривой намагничивания не выполняются на месте в связи с монтажом трансформатора.

1.8 Проверка термометров и термостатов

Необходимо проверить измерительные прибора масла и температуры с относящимися к ним цепями управления, сигнализации и самопроизвольного включения. Результаты проверки зарегистрировать и сравнить с показателями, заданными на схеме цепи. Выполнить функциональные испытания, с целью подтверждения срабатывания сигнализационных контактов / контактов самопроизвольного отключения.
Для аналоговых термометров:
Открыть оба соединения токового измерительного трансформатора, питающие нагревательный резистор указателя температуры обмоток и проверить общее нагревательное сопротивление. Записать его значение в протоколе проверки и сравнить с резистансом в Фабричном протоколе проверки трансформатора.
Для цифровых термометров:
Проверить, соответствует ли установка градиентов температуры обмотки и коэффициент наиболее горячего места значениям, указанным в фабричном протоколе проверки.

1.9 Анализ масла

1.9.1 Проверка уровня масла

Проверить уровень масла в:
- трансформаторе
- переключателе ответвлений
- всех остальных отдельных камерах

Проверить, деаэрированы ли все остальные устройства, содеожащие масло, которые должны быть полностью наполнены..

1.9.2 Проверка величины диэлектрической устойчивости

Показатели и устойчивость трансформатора в значительной степени зависят от качества применяемого масла. Поэтому, перед передачей трансформатора проверяется диэлектрическая устойчивость масла. Образцы изымаются из консерватора масла и с нижнего клапана трансформатора / дросселя, а в отдельных случаях, с отдельных охлаждающих устройств и т.д.
Поскольку величина диэлектрической устойчивости в значительной степени зависит от типа применяемых электродов, существенной является регистрация данной информации в протоколе испытаний. Допустимая электрическая устойчивость - см. **1ZBA4601-213**.

1.9.3 Коэффициент мощности (опция)

Коэффициент мощности является показателем диэлектрических потерь в масле, когда он применяется в переменном электрическом поле и в рассеяной энергии в виде тепла. Невысокий коэффициент мощности свидетельствует о небольших электрических потерях переменного тока. Он может быть полезен при обнаружении изменений качества в связи с загрязнениями и потерями во время работы или в результате обработки.
Испытания следует проводить согласно IEC 247 или ASTM D 924.
Для нового масла, которое никогда не соприкасалось с трансформатором, коэффициент мощности при, 90ºC или 100ºC, и при 50 или 60 Гц, не должен превышать 0,005 (0,5%).

1.9.4 Межфазное напряжение (опция)

Практика показывает, что эта проверка достоверно показывает присутствие гидрофильных соединений.
Проверку следует произвести согласно ISO 6295 или ASTM D 971.
Для нового масла, никогда не соприкасавшегося с трансформатором, межфазное напряжение по отношению к воде должно составлять ≥ 40 mN/m при 25ºC.

1.9.5 Отбор образцов масла для анализа растворенного газа, по желанию

Некоторые клиенты требуют отбора пробы масла для анализа газа. Существуют спецтальные инструкции, касающиеся проверок в рамках группы ABB. Если анализ проводится в другой лаборатории, могут быть необходимыми другие емкости и методы.

1.10 Проверка работы контрольных устройств

Трансформаторы и дроссели оборудованы специальными устройствами для контроля работы, перенагрузки, охлаждения и многих других целей. После окончания монтажа но перед отдачей трансформатора или дросселя в эксплуатацию, проверяются все элементы дополнительного оборудования, лучше всего, с соединениями, с которыми они будут применяться. Отдельные проверки проводятся при помощи зуммера, подсоединенного к отдельным зажимам в шкафу управления. Перед подключением под напряжение Клиент обязан выполнить полные испытания во время пуска, включая работу всей схемы, интегральной частью которой является трансформатор.

1.11 Проверка работы других устройств

1.11.1 Охлаждающие устройства

Перед отдачей трансформатора в эксплуатацию проверяется направление вращения насосов и вентиляторов в охлаждающих устройствах. Кроме того, проверяется работа самостоятельного отключения защитных устройств двигателей, а также сигнал, отправляемый для каждого самостоятельно выключенного устройства, защищающего двигатель.
Направление вращения насоса проверяется следующим образом:
Когда насос наполнен маслом и имеет правильное направление вращения, слышен только тихий шум. Если же ротор насоса вращается в неправильном направлении. появляется грохот, в несколько раз более громкий. Если нет уверенности, необходимо заменить две фазы на двигателе так, чтобы вращение происходило в обратном направлении. Тогда легко будет установить, какое направление вращения является правильным. Необходимо помнить, что когда корпус насоса только частично наполнен маслом, также появиться грохочущий звук.
Направление вращения вентиляторов проверяется визуально.
Защитные тепловые реле максимального тока двигателей вентиляторов установлены согласно номинальному току, указанному на щитке. Реле двигателей насосов устанавливаются согласно параметрам, указанным в перечне аппаратуры. Защитные тепловые реле максимального тока двигателей срабатывают при двухфазном соединении каждого двигателя.
Сигнал срабатывания устройства защиты двигателя проверяется при помощи зуммера, присоединенного к соответствующим зажимам в шкафу управления.
Проверить, устранены ли с двигателей пробки, которые могли быть установлены на период перевозки.

1.11.2 Устройство переключения ответвлений обмоток без напряжения с приводным двигателем

В конце монтажа и перед отдачей к эксплуатации производится проверка устройства переключения ответвлений в состоянии без напряжения и механизм привода.
Установить устройство переключения ответвлений обмоток в крайнее положение. Затем, проверить устройство блокады механизма привода. Проверить, соединяются ли и рассоединяются контакты на механизме привода и на его блокирующем устройстве, прежде чем блокада в блокирующем устройстве будет полностью отключена.

1.11.3 Устройство переключения ответвлений обмоток под нагрузкой с приводом двигателем

Если трансформатор оборудован поднагрузочным устройством переключения ответвлений обмоток, то данное устройство и привод двигателем следует проверить перед отдачей трансформатора в эксплуатацию.
Следует произвести следующие проверки:
Все ли внешние валы смазаны;
Правильно ли работает местное / дистанционное управление;
Работает ли нагреватель в механизме привода;
Работает ли реле давления согласно установленному давлению;
Настроена ли защита двигателя на ток, указанный на щитке двигателя;
Показывает ли механиз привода такое же положение, как и устройство переключения ответвлений обмоток;

Проверен ли механизм привода во всех положениях вручную (рукоятка) и электрически, в поднимающихся и опускающихся положениях;
Правильно ли действуют механические ограничители в крайних положениях;
Правильно ли действует блокирующий выключатель установленной рукоятки;
Можно ли найти в соответствующем разделе об устройстве переключения ответвлений обмоток инструкции обслуживания подробное описание того, как произвести данную проверку.

1.12 Окончательная деаэрация

После выполнения всех проверок, трансформатор и каждая отдельная камера, включая группы радиаторов и т.д., деаэрируются через соответствующие спускные.

2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОД НАПРЯЖЕНИЕ

Перед подключением под напряжение необходимо произвести осмотр трансформатора и проверить следующие положения:

2.1 Подготовка к подключению под напряжение

Перед подключение под напряжение проверить:

a) Уровень масла в баках, наполненных маслом
b) Осушающее средство и уровень масла в осушителе
c) Все ли клапаны установлены в нужном положении
d) Являются ли чистыми трансформатор, шкаф управления и все оборудование и сделаны ли, в случае необходимости покрасочные поправки
e) Подключен ли в шкафу управления нагревательный элемент и работает ли он
f) Деаэрировано ли газово-проточное реле
g) Нет ли протекания. Если трансформатор складировался дольше, чем два месяца после монтажа, все уплотняющие соединения необходимо снова докрутить
h) Правильно ли выполнены соединения с линиями, сборными шинами и заземлением
i) Являются ли достаточными расстояния между фазами и между фазой и землей
j) Установлены ли крышки на пробирных зацепах и/или на зацепах потенциалов (если не подключено устройство потенциалов) пропускных изоляторов, с целью обеспечения правильного заземления зацепов
k) Сняты ли с проводов все временные защитные заземления
l) Приведены ли в действие все исправные защитные и сигнализационные цепи перед подключением трансформатора под напряжение
m) Подтвердить, что все монтажные работы успешно законьчены
n) Подтвердить, что нет незамкнутых вторичных цепей токовых реле
o) Настроить управление охлаждением на автоматическую работу
p) Проверить, установлен ли избирательный переключатель управления для поднагрузочного устройства переключения ответвлений обмоток в шкафу управления на позицию REMOTE (ДИСТАНЦИОННОЕ).

Трансформатор будет готов к эксплуатации после успешного окончание проверки и истечении определенного времени.

2.2 Подключение под напряжение

Если существует такая возможность, то трансформатор необходимо подключить под напряжение так, чтобы напряжение росло постепенно, до уровня номинального напряжения. Этого можно достичь подключая трансформатор к генератору, через который напряжение постеепенно увеличивается. Чем выше номинальное напряжение, тем более важным является описанное подключение под напряжение. Если применение генератора является невозможным, то трансформатор можно непосредственно подключить к линии передачи под напряжением без нагрузки.
После подключения под напряжение, в течение первых 12 часов за трансформатор необходимо внимательно наблюдать. Следует проверять и регистрировать температуру масла, температуру обмоток, измерительные приборы, давление бака (если имеет место) и температуру окружающей среды. Необходимо обращать особое внимание на неожиданные перепады.

Когда трансформатор нагружается постепенно, необходимо внимательно наблюдать за ним в течение нескольких часов, особенно за измерительным прибором температуры и газовым реле.

Наблюдение следует проводить по дневному плану в течение семи дней, а затем, каждую неделю в течение первого месяца работы.

После первого и двеннадцатого месяца работы следует взять образцы масла для проведения анализа газа в масле. Результаты этих двух анализов необходимо отправить к представителю ABB, как только будут получены результаты. Затем, анализы необходимо повторять раз в год.

2.3 Выключение и повторное подключение под напряжение трансформаторов с системой консервации масла Inertaire или Sealedaire

Если трансформатор будет отключен от источника питания и планируется не эксплуатировать его по какуму-либо поводу, то для его включения выключения не являются необходимыми какие-либо особые средства, если трансформатор не оборудован масляными насосами. В случае трансформаторов FOA, следует поступать следующим образом:

Отключить трансформатор от напряжения. Оставить работающими половину насосов, до достижения этим узлом температуры, равной температуре окружающей среды. Во время цикла охлаждения не запускать ни одного охлаждающего вентилятора. Этот способ вызывает перемещение масла за поверхностью контакта с газовым кожухом, с целью ускорения выделения из масла азота. Работа только половины насосов ограничивает возникновение электростатического заряда, а отсутствие работающих вентиляторов предотвращает слишком быстрое охлаждение.

Запуск после отключения.

Запустить на 15 минут до одного часа половину насосов, а затем выключить эти насосы и запустить вторую половину насосов также на 15 минут до одного часа. Это приведет к устранению всех карманов азота из масла и перемещение газа на поверхность контакта масла с газовым кожухом. Запрещается запуск двух групп насосов одновременно, поскольку это может привести к возникновению электростатического заряда.

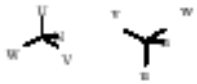
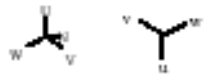
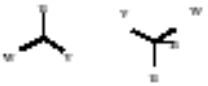
W ciągu dwunastu godzin po uruchomieniu drugiego zespołu pomp należy załączyć transformator pod napięcie i nastawić sterowanie chłodzenia na pracę automatyczną. To pozwoli na włączenie chłodzenia w razie potrzeby, gdy wzrośnie temperatura uzwojeń.

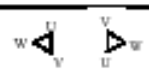
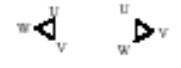
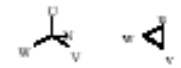
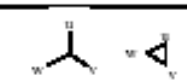
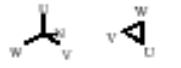
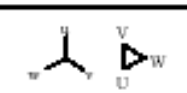
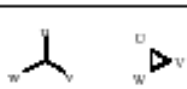
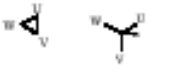
2.4 Выключение и повторное подключение под напряжение трансформаторов с ситемой консервации масла COPS

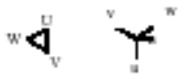
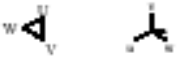
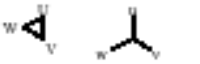
Трансформаторы, оборудованные системой консервации масла COPS, не требуют особого способа выключения и включения, Поскольку на трансформаторе нет газового кожуха.

3 Приложение 1 Таблица соединений трехфазного трансформатора

Внимание: Таблица составлена на основе инструкции обслуживания измерительного прибора витковой передачи Tetex 2791

Группа соединений	Сторона ВН	Сторона НН	Схема	Показание передачи на измерительном приборе
YN-yn-0	U – N V – N W - N	u – n v – n w – n		R_N
YN-y-0	U – N V – N W - N	u – (v-w) v – (w-u) w – (u-v)		R_N/1.5
Y-yn-0	U – (V-W) V – (W-U) W – (U-V)	u – n v – n w – n		1.5* R_N
Y-y-0	U – (V-W) V – (W-U) W – (U-V)	u – (v-w) v – (w-u) w – (u-v)		R_N
YN-yn-6	U – N V – N W - N	n - u n - v n - w		R_N
YN-y-6	U – N V – N W - N	(v-w) - u (w-u) - v (u-v) - w		R_N /1.5
Y-yn-6	U – (V-W) V – (W-U) W – (U-V)	n - u n - v n – w		1.5* R_N
Y-y-6	U – (V-W) V – (W-U) W – (U-V)	(v-w) - u (w-u) - v (u-v) - w		R_N
D – d - 0	U – V V – W W - U	u – v v – w w - u		R_N
D – d - 2	U – V V – W W - U	w – v u – w v - u		R_N
D – d - 4	U – V V – W W - U	w – u u – v v - w		R_N

Группа соединений	**Сторона ВН**	**Сторона НН**	**Схема**	Показание передачи на изм. приборе
D – d - 6	U – V V – W W - U	v – u w – v u - v		R_N
D – d - 8	U – V V – W W - U	v – w w – u u - v		R_N
D – d - 10	U – V V – W W - U	u – w v – u w - v		R_N
YN – d - 1	U – N V – N W - N	u – v v – w w - u		R_N
Y – d - 1	U – (V – W) V – (W – U) W – (U – V)	u – v v – w w - u		1.5 * R_N
YN – d - 5	U – N V – N W - N	w – u u – v v - w		R_N
Y – d - 5	U – (V – W) V – (W – U) W – (U – V)	w – u u – v v - w		1.5 * R_N
YN – d - 7	U – N V – N W - N	v – u w – v u - w		R_N
Y – d - 7	U – (V – W) V – (W – U) W – (U – V)	v – u w – v u - w		1.5 * R_N
YN – d - 11	U – N V – N W - N	u – w v – u w - v		R_N
Y – d - 11	U – (V – W) V – (W – U) W – (U – V)	u – w v – u w - v		1.5 * R_N
D – yn - 1	U – V V – W W - U	n – v n – w n - u		R_N
D – y - 1	U – V V – W W - U	(w – u) – V (u – v) – w (v – w) - u		R_N/1.5

Группа соединений	Сторона ВН	Сторона НН	Схема	Показание передачи на изм. приборе
D – yn - 5	U – V V – W W - U	n – u n – v n - w		R_N
D – y - 5	U – V V – W W - U	(v –w) – u (w – u) – v (u – v) - w		R_N/1.5
D – yn - 7	U – V V – W W - U	v – n w – n u - n		R_N
D – y - 7	U – V V – W W - U	v – (w – u) w – (u – v) u – (v –w)		R_N/1.5
D – yn - 11	U – V V – W W - U	u – n v – n w - n		R_N
D – y - 11	U – V V – W W - U	u – (v - w) v - (w – u) w – (u – v)		R_N/1.5

Легенда:

RN = номинальная передача на колонну

Определение группы соединений см. IEC 60076-1 и 60616, а также VDE 0532 часть 4.

Обозначения на зажиме трансформатора

Сравнение между нормами IEC/VDE и ANSI/IEEE

Сторона ВН тестируемого объекта	
IEC/VDE	ANSI/IEEE
u	H1
v	H2
w	H3
N	H0

Сторона НН тестируемого объекта	
IEC/VDE	ANSI/IEEE
u	X1
v	X2
w	X3
n	X0

4 Изменения

A: 1998-04-30
B: 2003-05-30 новый формат
C: 2003-08-11 изменения в P 1
D: 2005-01-05 изменения в таблице в Приложении.1. Устранение величины изоляции в 1.4.4

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers

15 Эксплуатация трансформатора

15.1 Складирование на месте установки перед монтажом	1ZBA4601-211
15.2 Надзор над трансформаторами и дросселями	1ZBA4601-222
15.3 Инструкция по эксплуатации	08-0194

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

СКЛАДИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ ПЕРЕД МОНТАЖОМ

Содержание

1 Общие сведения 2
2 Отдельное складирование НЕУСТАНОВЛЕННОГО оборудования 2
3 Складирование главное единицы в масле (ДЛЯ УСТРОЙСТВ, ОТПРАВЛЯЕМЫХ С МАСЛОМ) 3
4 Складирование главное единицы в сухом газе (ДЛЯ УСТРОЙСТВ, ОТПРАВЛЯЕМЫХ С СУХИМ ГАЗОМ) ... 3
5 Изменения 3
ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ 3

IndustrialIT enabled

ABB

1 Общие сведения

Данная инструкция касается складирования и надзора на месте монтажа, особенно, если поставка осуществлена с опережением и монтаж не состоится сразу же.
Трансформатор мог быть отправлен со сдемонтированной частью оборудования и арматуры. На период отправки бак мог быть наполнен сухим газом или маслом.
Поставка включает в себя „главную единицу" – закрытый бак с сердечником и обмотками и клетки и ящикиб в которых находятся элементы, указанные в товарной спецификации. Лучше всего, если главная единица, размещенная на монтажном фундаменте, является готовой или находится на соответствующей временной плите. Следует убедиться, является ли основа трансформатора подпертой, как показано на размерном эскизе или рисунке основания, для предотвращения деформации или повреждения дна бака..
Клетки и ящики необходимо хранить в месте, защищенном от влияния атмосферных условий, в случае необходимости - в помещении, но их можно также складировать на воздухе. не непосредственно на земле, а также прикрытыми пропитанным брезентом.

2 Отдельное складирование НЕУСТАНОВЛЕННОГО оборудования

Если оборудование не устанавливается непосредственно после получения трансформатора, необходимо постараться, чтобы защитить его от повреждений или потерей во время складирования. Представленные ниже общие замечания являются указаниями относительно складирования и проверки. Инструкции, касающиеся складирования представлены также в листовках с инструкциями для отдельных элементов.

Радиаторы и охлаждающие устройства
Радиаторы отправляются с воздухо- и водо-плотным верхним и нижним отверстием. Радиаторы следует складировать на колодках, во избежание соприкосновения с землей.
Произвести осмотр деаэрирующей и спускной пробки с точки зрения плотности. Если они имеют свободный ход, снова докрутить перед складированием. Для уплотнения резьбы пробки можно использовать прокладки или тефлоновую уплотнительную ленту.

Пропускные изоляторы
Пропускные изоляторы, демонтированные с целью отправки, должны оставаться в клетках до тех пор, пока будут нужны при монтаже трансформатора. Пропускные изоляторы необходимо складировать как описано в листовках, касающихся пропускных изоляторов.

Поднагрузочные устройства переключения ответвлений обмоток
Поднагрузочное устройство переключения ответвлений обмоток обычно отправляется установленным на трансформаторе. Устройство переключения ответвлений обмоток можно отправлять после его демонтажа с главной удиницы. В обоих случаях, во время складирования все масляные камеры поднагрузочного устройства переключения ответвлений обмоток должны быть наполнены маслом с избыточным давлением. Электрические нагреватели в камерах управления необходимо подключить к питающему проводу и запустить, для поддержки управляющего оборудования в сухом состоянии.

Двигатели вентиляторов
Двигатели вентиляторов, устанавливаемые обычно на радиаторах, будут складироваться согласно требованиям, выдвигаемым к радиаторам.

Другие ящики
Ящики, маркированные для сухого складирования, должны складироваться в сухом и чистом месте.

Оборудование Inertaire
Оборудование Inertaire отправляется на трансформаторе, если позволяет загрузочное пространство. Манометр, редуцирующие клапаны, трехходовой клапан, отстойник и шланги из пластмассы монтируются в шкафу. Эластичные трубопроводы для подключения к шкафу емкости с азотом отправляются в ящике с элементами. Емкость с азотом должна быть установлена на. трансформаторе прежде, чем трансформатор будет складироваться или будут начаты какие-либо действия.

Покраска
Проверить лако-красочный слой на главной единице и на всех покрашенных частях , для обнаружения поврежденных мест. В случае необходимости сделать в этих местах поправки (грунт и верхний слой).

3 Складирование главной единицы в масле (ДЛЯ УСТРОЙСТВ, ОТПРАВЛЯЕМЫХ С МАСЛОМ)

При соответствующей подготовке и техобслуживании трансформаторы могут складироваться бессрочно, если они не наполнены маслом.
Немедленно, как только это будет возможно, после получения трансформатора, его необходимо разместить на постоянной основе или на прочном ыременном фундаменте и выполнить требуемые проверки и испытания. Перед складированием необходимо сообщить о любом повреждении или недостаче. Следует установить как можно больше оборудования, остальные части складировать соответствующим образом.
Трансформаторы с селективными баками или с главными составными частями, такими как трубы вводов, сдемонтированные для отправки, необходимо временно присоединить (заземлить) к баку трансформатора.
Проверить масло с нижнего клапана для отбора проб с точки зрения химических свойств. Если трансформатор складируется с подушкой из сухого газа на верху масла, то во время складирования необходимо поддерживать избыточное давление. Необходимо вести реестр температуры и давления газа. Ежедневно записывать температуру и давление газа в течение первых двух недель складирования, а затем, каждую неделю в течение следующего месяца, после чего снимать показания раз в месяц. Если применяется оборудование. Inertaire, необходимо записывать расход азота.

Если отправляемый трансформатор частично наполнен маслом и имеет осушитель, то состояние осушающего средства необходимо контролировать регулярно, в соответствии с подробной информацией, содержащейся в листовке данного изделия.
Через шесть месяцев, а затем ы соответствии с нормальным графиком клиента по техобслуживанию, следует проверять масло из главной единицы и из других камер, наполненных маслом, с точки зрения его химических свойств.

4 Складирование главной единицы всухом газе (ДЛУ СТРОЙСТВ, ОТПРАВЛЯЕМЫХ С СУХИМ ГАЗОМ)

Если трансформатор будет складироваться дольше, чем несколько месяцев до установки, рекомендуется наполнить его маслом. Если это не практикуется, допускается складирование с сухим газом, при условии соблюдения следующих средств осторожности.

Во всех случаях складирования с газом необходимым является постоянная поддержка избыточного давления газа в баке трансформатора. Если устройство оборудовано Inertaire, то это можно использовать для поддержки давления. Если устройство не имеет Inertaire, то временно можно установить этот аппарат либо иную систему проверки давления газа.
Температуру и давление газа необходимо регистрировать. Следует каждый день записывать показания температуры и давления газа в течение первых двух недель, затем каждую неделю в течение месяца, а потом снимать показания раз в месяц. Если применяется оборудование Inertaire, необходимо записывать расход газа. В случае исчезновения давления газа необходимо измерить температуру росы после восстановления давления. Складирование с сухим газом дольше, чем 6 месяцев должно быть согласовано с поставляющей фабрикой.

5 Изменения

A: 2001-02
B: 2003-04-09 новый формат
C: 2003-08-11 новый контактный адрес
D: 2003-11-20 учтено заземление пропускных изоляторов. Изменение в 4
E: 2003-12-10 складирование в течение продолжительного времени. Изменение в 4

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО ДОГОВОРЕННОСТИ, ДОГОВОРА, ЗЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ - ОТМЕННЫЕ ОТ ТЕХ, КОТОРЫЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕНЫ В СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ СТОРОНАМИ КОНТРАКТЕ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВСЕ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРАБ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЙ.

Информации, рекомендации, описания и замечания относительно безопасности, представленные в данном документе, основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТА ИНФОРМАЦИЯ УЧИТЫВАЕТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует связаться с ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

Трансформаторы и дроссели мощности[IT]

НАДЗОР НАД ТРАНСФОРМАТОРАМИ И ДРОССЕЛЯМИ

Содержание

1 Общие сведения 2
2 Определения относительно безопасности 2
3 ОБЩЕЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 2
3.1 Грязь, пыль 2
3.2 Возможное протекание масла 2
3.3 Ржавчина, покраска 2
3.4 Указатель уровня масла в консерваторе масла 2
3.5 Газово-проточное реле 3
3.6 Деаэрация 3
3.7 Клапан избыточного давления 3
4 МАСЛО 3
4.1 Анализ газов в масле 3
4.2 Анализ масла 3
4.2.1 Влажность 3
4.2.2 Осадок, кислота 3
5 ПРОВЕРКА ТЕМПЕРАТУРЫ 4
5.1 Перенагрузка 4
5.2 Термометр для измерения температуры верхнего масла 4
5.3 Показатель температуры обмотки 4
5.4 Дистанционный указатель температуры 4
6 Охлаждающие устройства 4
6.1 Воздушная сторона (радиаторы, охладители масло-воздух) 4
6.2 Масляная сторона (радиаторы, воздушно-масляные, масляно-водяные охладители) 5
6.3 Водяная сторона (масляно-водяные охладители) 5
6.4 Вентиляторы 5
6.5 Показатели расхода, манометры 5
7 ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ 5
8 ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ 5
9 СОЕДИНЕНИЯ 5
10 УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА БЕЗ НАГРУЗКИ (DETC) 5
11 УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА ПОД НАГРУЗКОЙ (OLTC) 5
12 ПОВТОРНОЕ ДОКРУЧИВАНИЕ 6
12.1 Болт с шестиугольной головкой, резьба М. Клас соответствия 8.8. 6
12.2 Двусторонний болт, резьба М. Класс соответствия 5.8 6

1 Общие сведения

Планирование и проведение старательного надзора и проверки трансформатора и его составляющих элементов имеет существенное значение для предотвращения аварий и нарушений. Их частота и диапазон зависят от климата, среды, рабочих условий и т.п. Инструкции, касающиеся конкретного трансформатора, должны базировать на опыте, полученном при подобных трансформаторах. Запасные трансформаторы контролируются и обслуживаются по тому же графику, что и эксплуатируемые трансформаторы.

2 Определения относительно безопасности

Определения относительно безопасности должны предостеречь персонал о возможности получения травмы тела, о смерти или об опасности повреждения имущества. В тексте инструкции они указаны перед шагом, для которого приводится данное условие.

Заглавия в определениях, касающихся безопасности, обозначают три уровня угрозы, указанные ниже:
ОПАСНОСТЬ – непосредственная опасность, результатом которой будут серьезные повреждения тела, смерть или имущественные потери.
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – угроза или опасные действия, результатом которых могут быть серьезные повреждения тела, смерть или имущественные потери.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - угроза или опасные действия, результатом которых могут быть серьезные повреждения тела или имущественные потери.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Все отверстия в баке трансформатора и в камере переключателя ответвлений или другие камеры, заполненные маслом, должны быть тщательно закрыты и уплотнены перед осуществлением пуска трансформатора.
Неуплотнение отверстий вызовет протекание и позволит воздуху и влаге попадать во внутрь трансформатора, Это приведет к ухудшению качества изоляционного масла и может привести к электрической аварии.

3 ОБЩЕЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Грязь, пыль

Внешние поверхности трансформатора необходимо регулярно контролировать и, в случае необходимости, чистить от пыли, насекомых, листьев и другой грязи, наносимой ветром.

3.2 Возможное протекание масла

После подключения нагрузки, на уплотняющих соединениях может произойти определенное догибание. Поэтому, их необходимо снова прикрутить после того, как трансформатор проработает примерно месяц, а затем - в случае необходимости. Особенно это касается уплотнений с гладкими прокладками, которые не размещаются в пазах. Необходимо отметить, что прокладки из пробочной резины трудно дотянуть, когда появится протекание.

3.3 Ржавчина, покраска

Следует регулярно контролировать состояние внешней поверхности трансформатора. Появившаяся ржавчина устраняется и обработанная поверхность восстанавливается до первичного состояния при помощи основы (грунта) и поверхностной краски, поставляемых вместе с трансформатором. ABB по желанию клиента может также поставить дополнительную краску первичного цвета.
Может случиться, что осушающее средство на верху осушителя сделается слегка коричневым. Это может быть вызвано протеканием в соединительных трубах к консерватору или чрезмерным содержанием влаги в трансформаторе. В такой ситуации необходимо проверить соединение соединительной трубы и взять пробу масла для проверки влажности.

3.4 Указатель уровня масла в консерваторе масла

Консерватор масла оборудован показателем масла. На информационном щитке указан правильный уровень наполнения маслом. Указатель имеет сигнализационные контакты для низкого и высокого уровней. Если появится сигнализация, необходимо определить причину и предпринять определенные шаги для получения правильного уровня масла.

3.5 Газово-проточное реле

Применение газово-проточного реле в качестве защиты масляных трансформаторов вызвано тем фактом, что нарушения, такие как искровой пробой, короткие замыкания и местный перегрев обычно приводят к образованию газа. Накапливаемые в газово-проточном реле пузырьки газа воздействуют на контакт, управляемый поплавком, который вызывает сигнализацию тревоги. Газово-проточное реле установлено в главной трубе к консерватору, оборудовано также чувствительным элементом большой скорости масла в трубе. Сигнал с этого датчика следует соединить таким образом, чтобы произошло немедленное выключение трансформатора. Причиной большой скорости масла является зачастую серьезная проблема в трансформаторе, напр., искровой пробой. По вопросам правил отбора проб и оценки свойств взятого газа необходимо связаться с ABB. В отдельной инструкции представлены информации на тему функций газово-проточного реле.

3.6 Деаэрация

Некоторые трансформаторы на высоко расположенных составляющих элементах оборудованы деаэрирующими клапанами, предназначенными для отвода воздуха, скопившегося в масляной установке. Накопившийся воздух необходимо проверить после установки трансформатора или проверки, требующей открытия масляной установки.

3.7 Клапан избыточного давления

Некоторые трансформаторы оборудованы клапаном избыточного давления, который открывается для данного избыточного давления в баке. Подробное описание см. информацию о данном изделии.

4 МАСЛО

4.1 Анализ газов в масле

Рекомендуется проводить регулярные анализы газов в масле. Периоды проведения очередных анализов могут отличаться в зависимости от типа трансформатора, его размещения в сети / отрасли промышленности и т.п. В качестве подсказки, рекомендуется проводить анализы газов в масле раз в год.

4.2 Анализ масла

Кроме анализов газов в масле рекомендуется проводить более или менее комплексный химический анализ масла. В ABB Transformers различают большой и маленький анализ. Маленький анализ охватывает:

- цвет
- осмотр
- влажность
- устойчивость к пробою диэлектрика
- показатель нейтрализации.

Большой анализ дополнительно включает в себя 4 теста:

- определение величины ингибитора (метод GC)
- коэффициент мощности, tan delta, в зависимости от ситуации
- межфазовое напряжение
- содержание PCB

Это дополнительные исследования по отношению к обычному анализу газов в масле. Их рекомендуется выполнять в случае, когда анализ газов в масле показал несоответствие трансформатора. ABB Transformers охотно предоставит информацию на тему анализов, которые следует проводить. В качестве подсказки, рекомендуется производить анализы масла каждые пять лет, если результаты других тестов не вызовут другой необходимости.

4.2.1 Влажность

В результате процессов старения определенное содержание воды является неизбежным. Масло может также быть подвергнуто воздействию влажного воздуха. Влажность и диэлектрическую устойчивость масла необходимо контролировать как часть маленького и большого анализа либо всегда в том случае, когда возникает подозрение, что масло подверглось воздействию влаги.

4.2.2 Осадок, кислота

Трансформаторы и дроссели из ABB обычно наполняются ингибированным маслом, если клиент не требует иначе. Ингибитор действует как противоокислитель (консервирующее средство). Когда масло стареет, появляется осадок и кислотные продукты. Ингибитор тормозит процесс старения и продлевает период использования масла.

Когда так происходит, следует произвести анализ масла и определить величину нейтрализации и содержание оставшегося ингибитора. Если величина нейтрализации будет больше, чем 0,1 до 0,15 мг гидроокиси калия (KOH) на грамм масла в ингибированном масле (альтернативно больше, чем 0,2 мг KOH/г в неингибированном масле) и/либо содержание ингибитора меньше 0,1%, то масло следует заменить или регенерировать. Большие показатели числа нейтрализации или меньшее содержание ингибитора, чем здесь указано, ускоряют старение. По мере возможности следует сменить все масло, поскольку старое масло загрязнит свежее, ускоряя тем самым процесс старения. Замену лучше всего произвести тогда, когда масло еще теплое, а вязкость масла незначительна. Возможным решением, в случае ингибированного масла, где уменьшилось только содержание ингибитора, является добавка свежего ингибитора. Масло, которое не подверглось чрезмерному окислению, можно регенерировать. Перед началом каких-либо действий мы рекомендуем провести консультацию с ABB.

5 ПРОВЕРКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Эксплуатационная устойчивость трансформатора в большой степени зависит от температуры в сердечнике и в обмотках в период работы. Поэтому, существенное значение имеет постоянное наблюдение за температурой масла и обмоток. Необходимо регулярно снимать показания температуры и записывать показания измерения. Эти показания будут точкой отсчета при оценке эксплуатационной устойчивости трансформатора, работы системы охлаждения и т.п.

5.1 Перенагрузка

Обычно трансформатор можно перенагрузить в низкой температуре окружающей среды. Однако, допустимой перенагрузки нельзя оценить принимая во внимание только температуру масла. Следует учитывать абсолютную температуру обмоток с допустимой температурой такого оборудования, как проходные изоляторы и устройство переключения ответвлений обмоток трансформатора. Для определения перенагрузок современных трансформаторов предлагаем ознакомиться с соответствующей нормой IEC. Если температура в трансформаторе проявляет тенденции к росту без соответствующего роста нагрузки, то может иметь место уменьшение производительности охлаждающих устройств в результате загрязнения и запыления. Однако, в первую очередь необходимо проверить термометры.

5.2 Термометр для измерения температуры верхнего масла

Описание работы и регуляции термометра представлено в отдельной информации об изделии. Инструкция также рекомендует, как регулировать уровни температуры для сигналов и управления охлаждающими устройствами. Величины, применяемые для определенного трансформатора, представлены в ТПД трансформатора.

5.3 Показатель температуры обмотки

Термометрическая система оборудована чувствительным элементом, схему передачи и показаний сигналов температуры, похожим на термометр температуры.
Измеренная температура масла "коригируется" на величину показателя увеличения температуры, соответствующего разнице температур между маслом и проводом обмотки. Увеличение температуры получаем благодаря греющему элементу, передающему ток, пропорциональный к току обмотки. Отдельный трансформатор тока в системе обмотки поставит ток. Установочный шунтирующий резистор в схеме греющего элемента токового трансформатора облегчает калибровку термометра таким образом, чтобы он показывал соответствующую температуру обмотки. Обычно калибровка основана на результате анализа определения количества тепла. Греющий элемент и шунт могут находиться в показательном приборе или на корпусе датчика в термометрическом корпусе. Более подробная информация и калибровка представлены в отдельной инструкции изделия, касающейся термометра обмотки. Там можно также получить информацию о настройке сигналов с термометра и советы относительно пуска охладителей.

5.4 Дистанционный указатель температуры

Информация и калибрация представлены в брошюре пользователя трансформатора.

6 Охлаждающие устройства

6.1 Воздушная сторона (радиаторы, охладители масло-воздух)

Необходимо регулярно контролировать охлаждающие поверхности и, в случае необходимости, устранять с них грязь, насекомых, листья и другие загрязнения, переносимые воздухом. Это важно, особенно в случае охлаждения вентиляторами. Очищать лучше всего при использовании струи воды под давлением.

6.2 Масляная сторона (радиаторы, воздушно-масляные, масляно-водяные охладители)

Обычно, пока масло в хорошем состоянии, никакие средства для содержания в чистоте внутренних охлаждающих поверхностей не нужны. Однако, если начнет образовываться осадок, то он может откладываться на горизонтальных поверхностях в радиаторах и охладителях. В этом случае внутреннюю поверхность радиаторов необходимо прополоскать чистым маслом и сменить масло.

6.3 Водяная сторона (масляно-водяные охладители)

Охладители необходимо регулярно контролировать. Все охладители можно демонтировать по стороне воды, чтобы дать возможность эффективной очистки охлаждающих поверхностей.
В зависимости от качества охлаждающей воды, промежутки времени между проверками могут быть различными. Соответствующие промежутки определяются на основе опыта.

6.4 Вентиляторы

Двигатели вентиляторов оборудованы постоянно смазываемыми подшипниками и двойными уплотняющими кольцами. Подшипники двигателя дожаты по оси пружинистыми прокладками. Когда уровень шума вентилятора увеличивается, в первую очередь необходимо снова докрутить монтажные консоли.

6.5 Показатели расхода, манометры

Информация относительно показателя и возможной замены резиновой мембраны представлена в отдельной инструкции.

7 ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

Работа шкафа управления и его составные части описаны на схеме соединений трансформатора.

8 ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ

Проходные изоляторы, производимые ABB, в принципе не требуют техухода. Фарфоровые проходные изоляторы необходимо регулярно очищать от пыли и грязи. В местах, где в воздухе содежатся загрязнения, такие как соль, цементная пыль, дым или химические вещества, требуются более короткие отрезки времени. См. указания, содержащиеся в специальных документах с информацией о проходных изоляторах, включенных в ТПД трансформатора при поставке.

9 СОЕДИНЕНИЯ

Во избежание опасного роста температуры электрических соединений трансформатора, необходимо регулярно контролировать и докручивать резьбовые соединения. В случае трансформаторов, находящихся в эксплуатации, для проверки контактной температуры внешних соединений, проводящих ток, можно использовать термовизионную камеру.

10 УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА БЕЗ НАГРУЗКИ (DETC)

Во время осмотра DETC необходимо смазать подвижные элементы рабочего механизма. Когда трансформатор отключен и не используется, DETC следует переместить во все положения, а затем снова переставить. Эти действия предотвратят образование изоляционного слоя на поверхности контакта, что могло бы привести к возникновению критических температур в DETC.

11 УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА ПОД НАГРУЗКОЙ (OLTC)

Доступным является описание работы, проверки и техухода за OLTC и их приводами - для каждого типа OLTC. Документы с этими сведениями включены в ТПД трансформатора. Следует отметить, что находящееся под нагрузкой устройство переключения ответвлений обмоток трансформатора требует регулярного техухода. Необходимо поступать согласно программе техухода, требуемой со стороны производителя устройства переключения ответвлений. Такая программа часто основана на количестве переключений и / либо общем времени работы.

12 ПОВТОРНОЕ ДОКРУЧИВАНИЕ

Для соединений между стальными элементами применяются следующие величины вращающих моментов докручивания. Они применяются также для болтовых соединений, проводящих ток.

12.1 Болт с шестиугольной головкой, резьба М. Клас соответствия 8.8.

Размер резьбы	Обработка	Смазка	Вращательный момент докручивания Tol. +/- 10%	
			Нм	Kpm
M8	гальваническая цинковка	отсутствие смазки	24,5	2,5
M10			49,0	5,0
M12			84	8,6
M16			205	21
M20	без обработки		430	44
M24			745	76
M30			1520	155
M36			2650	270

12.2 Двусторонний болт, резьба М. Класс соответствия 5.8.

Размер резьбы	Обработка	Смазка	Вращательный момент докручивания Tol. +/- 10%	
			Нм	kpm
M10	горячая цинковка	отсутствие смазки	29,5	3,0
M12			50,5	5,1
M16			123	12,5
M20			258	26,3
M24			447	45,5
M30			912	93
M36			1590	132

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

НЕ СУЩЕСТВУЮТ КАКИЕ-ЛИБО СОГЛАСОВАНИЯ, ДОГОВОРЫ, ЗАЯВЛЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИЯ, ВЫРАЗИТЕЛЬНО ИЛИ В ДОМЫСЛЕ - ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИЮ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, ОТМЕННОЙ ОТ ТОЙ, КОТОРАЯ БЫЛА ЧЕТКО ПРЕДСТАВЛЕНА В СУЩЕСТВУЮЩЕМ КОНТРАКТЕ МЕЖДУ СТОРОНАМИ. КАЖДЫЙ ТАКОЙ КОНТРАКТ ПОЛНОСТЬЮ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОБЯЗАННОСТИ ПРОДАВЦА. СОДЕРЖАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА НЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТЬЮ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ДОГОВОРА, ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ИЛИ ОТНОШЕНИЯ.

Сведения, содержание, описание и замечания относительно безопасности, в данном документе основаны на нашем опыте и оценке по отношению к трансформаторам. НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ, ЧТО ЭТИ СВЕДЕНИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЮТ ВСЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА. В случае необходимости получения дальнейших информаций следует проконсультироваться ABB.

НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАХОЖДЕНИЯ СБЫТА, ЛИБО ГАРАНТИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕДУРОЙ ПОСТУПКОВ, ЛИБО ОБЫЧНЫЕ ТОРГОВЫЕ ГАРАНТИИ, КАСАЮЩИЕСЯ ИНФОРМАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИЙ, ОПИСАНИЙ ИЛИ ЗАМЕЧАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, УКАЗАННЫХ В ДАННОЙ РАЗРАБОТКЕ. Ни в коем случае ABB не будет нести ответственности по отношению к пользователю за ущерб, вызванный контрактом, в результате нарушения гражданского законодательства (включая недосмотр), в связи с ответственностью в точном понимании или в каком-либо особом значении или каким-либо другим образом, за какой-либо особый, случайный или наступивший в результате ущерб, или потерю, включая, но не ограничиваясь до ущерба или потери возможности использования устройства, установок или систем мощности, стоимости капитала, потери прибылей или приходов, стоимости аварийного питания, дополнительных расходов при использовании существующих устройств питания или требований по отношению к пользователю со стороны его клиентов в результате использования информации, рекомендаций, описаний или замечаний относительно безопасности, содержащихся в данных материалах.

ABB безустанно стремится к тому, чтобы ее инструкции были точными, актуальными и понятными. Любые замечания и предложения относительно совершенствования необходимо направлять по факсу в:

ABB Power Transformers согласно списка контактов в Aspect Viewer

Изделия Industrial^{IT} Enabled от ABB являются конструкционными модулями, увеличивающими производительность, характерными для всех инструментов, необходимыми для продления работоспособности изделия, представленными в единой электронной форме.

Power and productivity
for a better world™

Обслуживание трансформатора во время эксплуатации

ABB Sp z o.o.
Отделение в г. Лодзь
ul. Aleksandrowska 67 / 93
91-205 Łódź, Польша

08-0194_Выпуск 2013-11-21

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСМОТР ТРАНСФОРМАТОРА БЕЗ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 3

2. ОБЪЕМ ОСМОТРА ТРАНСФОРМАТОРА 4

3. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПОДНАГРУЗОЧНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ 5

4. ПОВЕДЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПОМЕХ В РАБОТЕ, ПОВРЕЖДЕНИЙ И ПОЖАРА 6

4.1. Поведние в случае помех не вызывающих автоматическое выключение трансформатора 6
4.2. Действия в случаях автоматического выключения трансформатора 10

5. ПОВЕДЕНИЕ В СЛУЧАЕ ПОЖАРА 13

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ. 14

6.1. Виды технических испытаний 14
6.2. Испытания при приемке нового трансформатора на фабрике 14
6.3. Послемонтажные испытания 15
6.4. Эксплуатационно-периодические испытания 16
6.5. Послеаварийные испытания трансформатора 20

7. ДОПУСТИМЫЕ ПИКОВЫЕ И АВРИЙНЫЕ НАГРУЗКИ 21

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 21

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 21

АДРЕСС И ТЕЛЕФОНЫ: 21

1. Осмотр трансформатора без выключения напряжения

Частота осмотров должна быть точно определена в подробной инструкции подстанции. Добавочный осмотр следует проводить в следующих случаях:

1. во время выступления крайне высоких температур
2. во время выступления крайне низких температур среды (ниже -20˚C)
3. во время продолжительных перегрузок
4. во время сильных бурь
5. во время больших изменений температуры среды от отрицательных до положительных и наоборот
6. в других ситуациях имеющих влияние на работу трансформатора

2. Объем осмотра трансформатора

Во время осмотра следует обратить внимание на следующие элементы:

1. показания измерительных приборов
2. уровень масла на маслоуказателе
3. плотность бака и системы охлаждения
4. температуру масла
5. состояние вспомогательного оборудования
6. состояние соединений шин
7. состояние изоляторов
8. уровень масла в изоляторах
9. звук издаваемый трансформатором
10. работу охлаждающих устройств
11. состояние распределительных устройств сотрудничающих с автотрансформатором
12. состояние установок системы охлаждения
13. исправность указаний сигнализационных устройств
14. состояние привода переключателя ответвления
15. состояние воздухоосушителей
16. состояние клапанов давления
17. состояние разрядников, а также охранных и рабочих заземлений
18. состояние противопожарных установок.

3. Переключение поднагрузочного переключателя ответвлений

Переключатель ответвлений под нагрузкой можно переключать:
- дистанционно с помощью кнопки в диспетчерской, - с помощью кнопки в шкафу привода переключателя,
- в ручную с помощью рукоятки,

Во время переключения переключателя ответвлений должна загораться в диспетчерской лампочка, которая сигнализирует работу привода переключателя,

Если электрическое управление (из диспетчерской или в шкафу привода переключателя) не делает возможным переключение ответвления на ответвление следует перейти на ручной привод. До ручного переключения следует заблокировать электрический привод переключателя. Вынимание рукоятки должно наступить после выполнения цикла переключения (после возвращения рукоятки в выходное положение).

Эксплуатация переключателя ответвлений должна быть согласна с правилами содержащимися в фабричной инструкции.

4. Поведение во время помех в работе, повреждений и пожара

4.1. Поведние в случае помех не вызывающих автоматическое выключение трансформатора

4.1.1. Сигнализация срабатывания I степени реле Бухгольца.

При сигнализации срабатывания I степени газового реле автотрансформатора следует поступать согласно ниже поданной схеме.

*/ В случае вторичного срабатывания реле Бухгольца I степени трансформатор следует выключить для обнаружения причин работы реле.

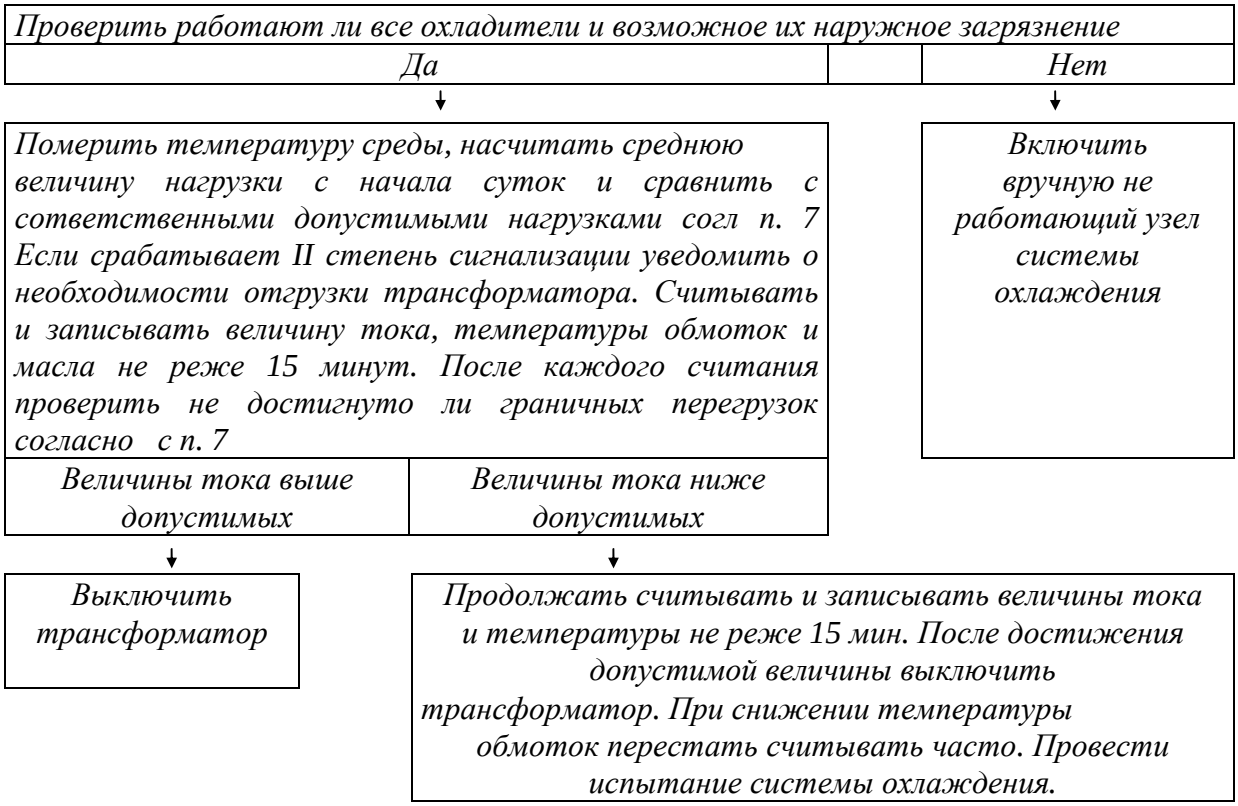
В случае сильного насыщения масла воздухом следует предусмотреть обработку масла.

4.1.2. Сигнализация роста тока трансформатора по стороне ВН.

После сигнализирования превышения в трансформаторе номинального тока на 20% следует усилить контроль работы автотрансформатора. Считывание величин токов и температуры обмоток должно быть выполнено не реже 1 раз в 15 минут. Если ток нагрузки трансформатора не уменьшается следует после каждого измерения сравнить померенные величины и допустимые согласно с указанием поданным в п. 7. При сближении к допускаемым величинам уведомить соответственные службы.

4.1.3. Сигнализация роста температуры масла.

При срабатывании I степени сигнализации роста температуры масла следует поступать согласно ниже указанной схеме:



4.1.4. Сигнализация низкого уровня масла в маслорасширителе трансформатора

В случае срабатывания сигнализации низкого уровня масло в маслорасширителе трансформатора следует проверить уровень масла , а если он слишком низкий, проверить нет ли течи масла. По мере возможности течи следует ликвидировать и предусмотреть выключение трансформатора для пополнения масла и устранения причины течи. Если уровень масла в маслорасширителе соответственный, следует представить систему сигнализации к просмотру.

4.1.5. Сигнализация срабатывания запорного клапана

После сигнализации срабатывания запорного клапана запирающего масло в маслорасширителе трансформатора следует провести осмотр автотрансформатора с особенным учетом уровня масла в маслорасширителе и состояние клапанов и трубопроводов системы охлаждения. В случае констатирования повреждений, которые вызвали течь, масло из маслорасширителя, автотрансформатор должен быть отключен и передан в починку.

В случае отсутствия определений объясняющих срабытывание клапана следует запорный клапан предоставить к просмотру.

Внимание:

Ошибочное срабатывание клапана может вызвать отключение трансформатора с помощью реле Бухгольца при снижении температуры масла.

4.1.6. Сигнализация отсутствия течения масла и ли работы вентиляторов

После сигнализации отсутсвия работы вентиляторов следует поступать согласно с ниже поданной схемой:

4.1.7. 4.1.7. Сигнализация исчезновения напряжения в системе привода переключателя ответвлений.

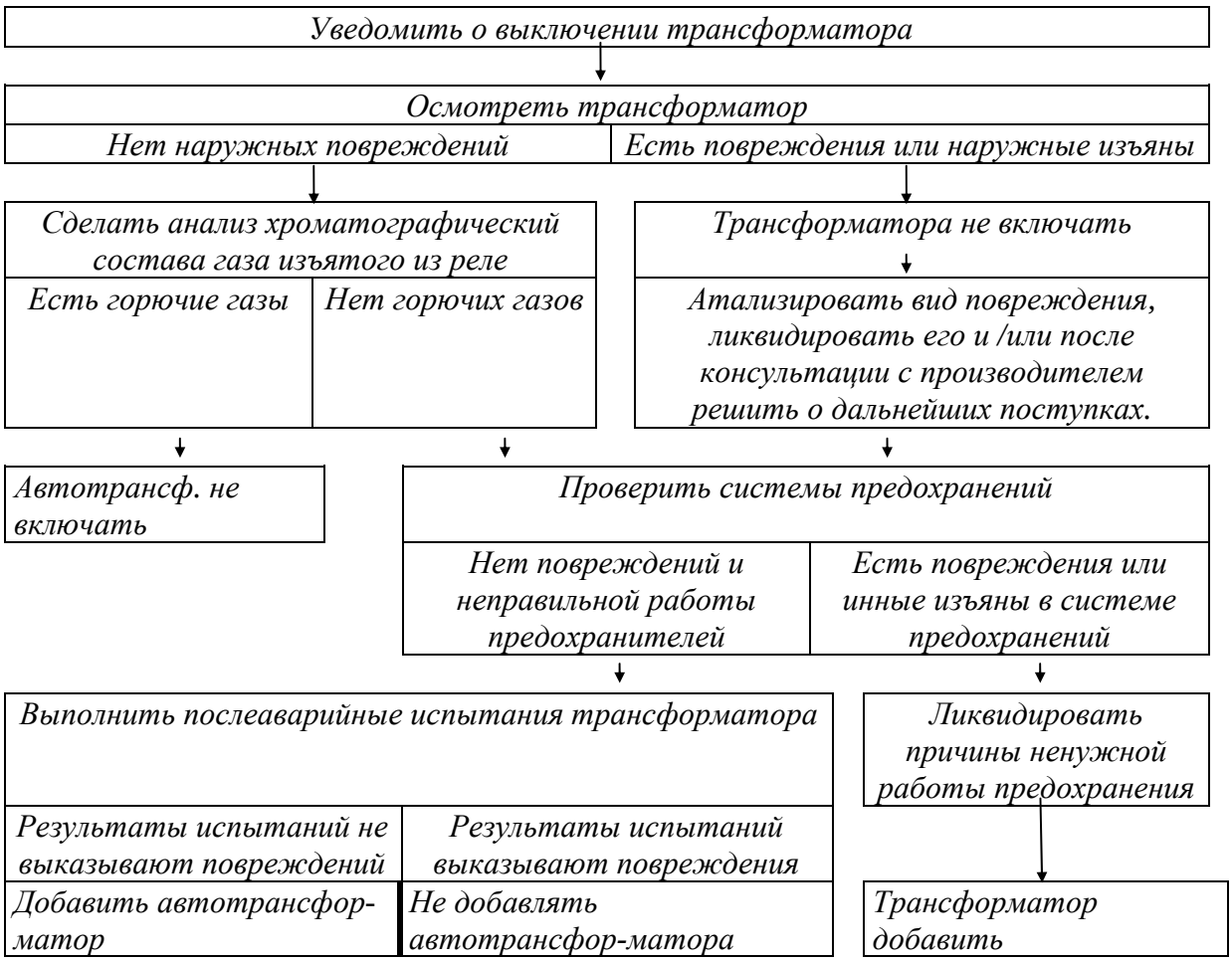
В случае срабатывания сигнализации исчезновение напряжения в системе привода переключателя следует определить причину отсутствия напряжения /проверить состояние предохранителей. Если причину исчезновения нельзя ликвидировать доступными средствами, дежурный обязан передать систему в починку. До момента починки все переставления переключателя ответвлений следует выполнять рукояткой.

4.2. Действия в случаях автоматического выключения трансформатора

Если автотрансформатор имеет гарантию об аварийном выключении следует всякий раз уведомить производителя.

4.1.8. Действие реле Бухгольца реле трансформатора.

В случае выключение трансформатора действием II степени его газового реле следует поступать согласно ниже поданной схеме:



Внимание:

В случае вторичного выключения трансформатора нельзя его снова включать без отыскания причины и ее ликвидации.

4.1.9. Действие реле проплывания переключателя ответвлений.

В случае выключения трансформатора в следствии работы одноступенчатого реле проплывания переключателя ответвлений следует поступать согласно с ниже поданой схемой:

Внимание:

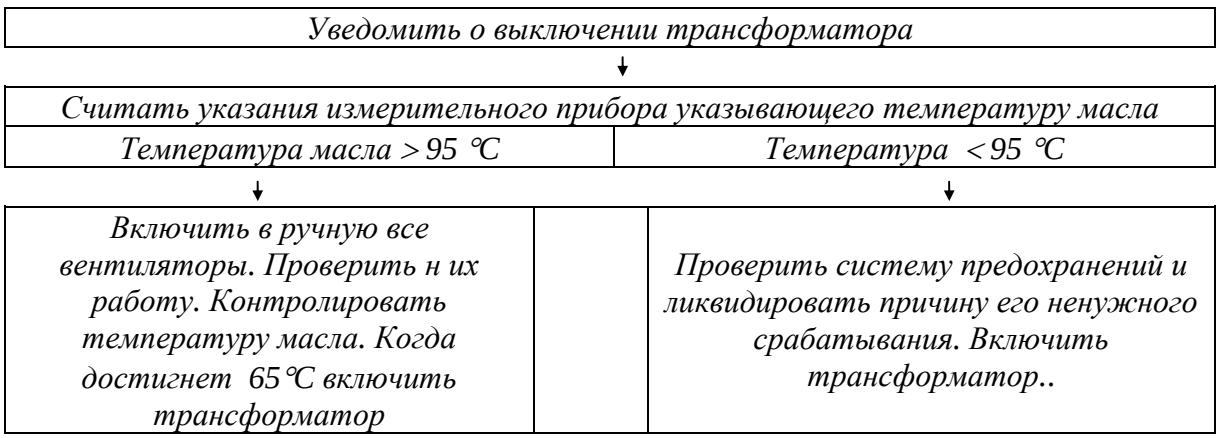
В случае вторичного выключения трансформатора нельзя его снова включать без нахождения причины и ее ликвидации.

4.1.10. Действие дифференциальной защиты.

В случае выключения трансформатора дифферекциальной защитой следует поступать согласно с поданной схемой.

4.1.11. Действие предохранения от чрезмерного роста температуры масла.

В случае выключения трансформатора вследствии работы предохранения от чрезмерного роста температуры масла следует поступать согласно с поданной схемой.



Внимание:

Если выключение трансформатора наступило в гарантийный срок, то вторичное включение может наступить после консультации с производителем.

5. Поведение в случае пожара .

В случае пожара автотрансформатора или вблизи его, трансформатор следует выключить и уведомить пожарную команду согласно указаниям поданным в плане противопожарной охраны или инструкции тревоги.

Кроме того каждый работник обязан:

1. приступить к тушению пожара употребляя доступное противопожарное снаряжение и средства для тушения,
2. сообщить после приезда пожарной команды об общем положении и подчиниться управляющему противопожарной акцией,
3. после объявления тревоги и во время всего времени гашения пожара дороги ведущие к горящему автотрансформатору должны быть проезжие для пожарных.
4. с момента призда пожарных их командир управляет операцией гашения пожара.

Внимание :

Кроме постоянных гасительных средств для п.пожарной охраны трансформатора применяется подручные средства в виде:

- огнетушителей или переносных агрегатов с углекислотным огнетушителем,
- передвижных агрегатов с углекислотным огнетушителем,
- порошковые огнетушители,
- песок в деревянных ящиках или бетонных кругах,
- асбестовые одеяла. Вид и количество переносных тушительных средств определяет противопожарная служба.

6. Технические испытания трансформаторов.

6.1. Виды технических испытаний

с точки зрения места и времени выполнения различается следующие испытания:

1. приемки новых трансформаторов,
2. послемонтажное, выполненное на месте их установки,
3. периодические испытания,
4. послеаварийные,

Предупреждение:

Во время испытаний и измерений трансформатора следует применять правила поданные в положениях охраны труда и инструкциях для отдельных стендов. Все измеритльно контрольные работы должны быть выполнены специализированным персоналом.

6.2. Испытания при приемке нового трансформатора на фабрике

Объем и результаты испытаний находятся в приложениях „результаты испытаний”

6.3. Послемонтажные испытания

Все трансформаторы, новые, ремонтированные, переданные из инной станции или монтированные из запаса должны быть подданы послемонтажным испытаниям целью которых является определение пригодности в эксплуатации. Объем испытаний следует выполнить согласно таблице.

Объем измерений и испытаний	Статус
Наружный осмотр	обязательное
Измерение передачи проверка группы соединений	обязательное
Измерение сопротивления обмоток	обязательное
Проверка переключателя ответвлений	обязательное
Измерение сопротивления изоляции обмоток	обязательное
Измерение емкости обмоток и коэффициента потерь	обязательное
Измерение токов намагничивания	обязательное
Анализ газов растворенных в масле	обязательное
Испытание свойств масла	обязательное
Обозначение содержания воды растворенной в масле	обязательное
Измерение емкости и коэффицинента потерь вводов	обязательное
Измерение сопротивления изоляции магнитопровода	обязательное
Проверка оборудования	обязательное
Проверка работы реле Бухгольца	обязательное
Проверка работы шкафов управления, вентиляторов вводов, маслорасширителя, переключателя ответвлений, трансформаторов, тока и напряжения итп.	обязательное
Проверка силикагеля в воздухоосушителе	обязательное
Проверка противопожарной защиты	обязательное

6.4. Эксплуатационно-периодические испытания

Целью эксплуатационно-периодических испытаний является проверка технического состояния автотрансформатора и определение его пригодности или ограничений в дальнейшей эксплуатации. Программа испытаний должна быть проведена с помощью трехступенчатой диагностики, которая основана на использовании главных диагностических метод не требующих отключения автотрансформатора от сети а делающих возможными обнаружение внутренних повреждений в ранних фазах его развития.

Степень I – основные испытания. Следует выполнять ежегодно. Основана в главном на испытаниях не требующих отключения трансформатора от сети.

Степень II- специалистические испытания. Их выполнение предусматривается только в случае негативных испытаний I степени или выступления аномалий в эксплуатации. Основан в главном на испытаниях не требующих выключения трансформатора из сети а также выполняемых после выключения.

Степень III- переодические испытания. Их целью является открытие всех опасностей для трансформатора а в особенности неисправностей которые не были открыты во время испытаний I степени. Испытания эти выполняются на отключенном автотрансформаторе каждые 8 лет.

Объем измерений и эксплуатационно-периодических испытаний трансформатора

Вид измерений и периодических испытаний	**Технические требования**	**Срок выполнения**
2	3	4
Степень I Основные испытания – выполнены без отключения трансформатора от сети		
• Наружный осмотр	- правильное состояние трансформатора и оборудования	Не менее 1 раз в год
• Хромографический анализ растворенных газов (DGA)	- отсутствие газов указывающих на внутреннее повреждение	
Испытание свойств масла: - вид	- чистый, нет воды и твердых чужих тел	
- температура воспламенения	- выше130 ^{O} C	
- содержание воды определенное мет. K. Fischera	- ниже 30 ppm для трансформаторов на напряжение 300 kB и выше и ниже 35 ppm для остальных	
- напряжение пробоя	- выше 50кВ для трансформаторов на напряжение 300 кВ и выше и выше 45 кВ для остальных при стандартном отклонении менее 20%	
- кислотное число	- ниже 0,3 mgKOH/g $_{ol}$	
- плотность в температуре . 20 ^{O} C	- ниже 0,900 г/см ^{3}	
- кинематическая вязкость в темп. 20 ^{O} C	- ниже 30 мм ^{3} /сек	
- коэффициент диэлектрических потерь tg δ в темп. 50 ^{O} C	- ниже 0,06 для трансформаторов на напряжение 300 кВ и выше и ниже 0,08 для остальных	
- удельное сопротивление в темп. 50 ^{O} C	- выше 5x10 ^{10} Ω m для трансформаторов на напряжение 300 кВ и выше и выше, а также 1x10 ^{10} Ω m для остальных	
- поверхностное напряжение	- вышеj 22mN/m для трансформаторов на напряжение 300 кВ и выше и выше 20 mN/m для остальных	

<table>
<tr><td colspan="3">Степень II
Специализированные испытания</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Выполняются без отключения трансформатора от сети</td><td rowspan="2">Выполняется в случае негативных результатов основных испытаний для разъяснения определнных аномалий. Объем испытаний и измерений и их сроки определяется индивидуально.</td></tr>
<tr><td>• Измерение частичных разрядов акустическим методом
• Виброакустический анализ
• Термовизионные испытания
• Испытания относительно содержания соединений фурана</td><td>- уровень разрядов ниже 3000 pC определение места выступления
- не выступают составляющие колебаний свидетельствующих о повреждении магнитопровода
- не выступают температурные аномалии которые могут повлиять на эксплуатационную надежность
- содержание соединений фурана растворенных в масле не указывающих на чрезмерное разложение бумажной изоляции</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Выполняемые на отключенном трансформаторе</td><td></td></tr>
<tr><td>• Испытания поднагрузочного переключателя ответвлений
• Испытания механического состояния обмоток
Непосредственные измерения и испытания</td><td>- на основании компьютерной регистрации и анализа процесса переключания
- не выступают процессы свидетельствующие о механической деформации обмоток
- объем измерений согласно с необходимостью</td><td>Сроки определяются индивидуально*
Испытания поднагрузочного переключателя ответвлений рекомендуется выполнять не реже 1 раз в 3 года или 15 тысячах переключений и после каждого просмотра если ИО не решает иначе.</td></tr>
</table>

СТЕПЕНЬ III Периодические испытания		
• Измерение сопротивления изоляции • Измерение коэффициента потерь tgδ обмоток • Измерение емкости С и коэффициента потерь tgδ вводов • • Измерение сопротивления обмоток • Измерение тока намагничивания	- сопротивление изоляции в темп. 30 ^{O}C обязана в отношении к земле должно быть более (1/C)x1000 MΩ, а между обмотками выше (5/C)x1000 MΩ: где C – емкость системы в nF - ниже 0,05 для трансформаторов на напряжение 300 кВ и выше и 0,08 для остальных в темп. 30 ^{O}C - согласно с требованиями производителя вводов - согласно требованиям при приемке трансформатора в эксплуатацию - согласно требованиям при приемке трансформатора в эксплуатацию	Не менее 1 раз в 8 лет

6.5. Послеаварийные испытания трансформатора

Послеаварийное испытание следует выполнить если неизвестны причины автоматического выключения рансформатора или если выступает предположение что наступило внутреннее повреждение. Испытания проводятся после двухстороннего отключения трансформатора от сети. Объем послеаварийных испытаний охватывает:

1. наружный осмотр
2. измерение токов намагничивания
3. измерение сопротивления изоляции в системах заземления и между обмотками
4. констатирование отсутствия перерывов между отдельными фазами той же обмотки
5. измерение сопротивления обмоток с положением переключателя ответвлений на котором работал автотрансформатор во время аврии а также при соседних положениях.
6. проверка реле Бухгольца
7. проверка работы поднагрузочного переключателя ответвлений.
8. проверка передачи при положении переключателя ответвлений на котором работал автотрансформатор во время аварии а также при соседних положениях
9. испытание свойств масла
10. анализ газа растворенного в масле

7. Допустимые пиковые и аврийные нагрузки

(Авто)трансформатор может быть загружен согласно GOST 14209
Мощнсть (авто)трансформатора для охлаждения ONAN - равные 60 % номинальной мощнсти
Максимальные токи в обмотоках, согласно GOST 17544
Максимальный ток в обмотоке регулирования равен 1.05 раза номинальный ток на основном ответвлении, согласно GOST 11677

Приложение № 1

“Контрольный список действий по обслуживанию”

Приложение № 2

”Поиск и устранение неисправностей”

Адресс и телефоны:

ООО ABB
Отделение в Лодзи
ул. Александровска 67/93
91-205 Łódź, Польша

Коммутатор	тел.	+ 48 42 29 93 000
	факс:	+ 48 42 29 93 002
Директор предприятия (секретарь)		+ 48 42 29 93 100
Отдел по торговле:		
	тел.	+ 48 42 29 93 114
	факс	+ 48 42 29 93 120
Сервис трансформаторов:		
	тел.	+ 48 42 29 93 165
	тел.	+ 48 42 29 93 184 (бюро)
	тел. (горячая линия):	+ 48 22 21 25 000
	e-mail:	trafo.serwis@pl.abb.com

Контрольный список действий по обслуживанию

Предмет	Контроль	Период времени		Примечания
		месяц	год	
Электроизоляционное масло	Диэлектрическая прочность Содержание влаги Число нейтрализации Поверхностное напряжение Содержание воды Содержание осадка Анализ газов (DGA)		1 3 3 3 3 3 3	
Масло непроница-емость	Бак Расширитель Радиаторы, охладители Трубные каналы Вводы Реле Бухгольца Вентили		1 1 1 1 1 1 1	
Уровень масла	Расширитель масла бака Расширитель масла РПН'а Карманы термометров		1 1 5	
Заземляющие устройства	Все металлические части Бак Двигатели Звездные точки Измерительные трансформаторы тока Шкаф управления		1 1 1 1 1 1	
Отсекающий вентиль	В позиции «service»	По необходимости		
Реле Бухгольца	Направление потока масла Поплавок Контакты Функциональная проба		1 1 1 1	
Дисковые термометры	Расстановка контактов Положение стрелки максимум Функциональная проба		1 1 1	
Измерительные трансформаторы тока	Полярность Передача		5 5	
Индикаторы уровня масла	Контакты Поплавок Функциональная проба		5 5 5	
Осушители	Кремнегель Уровень масла Дегидрирующие трубы	1	 1 1	
Обмотки (ВН, ..., НН)	Сопротивление изоляции Правильное соединения проводов (группа соединений)		5 5	
Антикоррозион-ная защита	Краска Оголенные стальные части		1 1	Закрашенный смазка

Чистота	Проходные изоляторы Арматура Указатели Крышка бака Вентиляторы Радиаторы		1 1 1 1 1 1	Удалить инородные тела
Шкаф управления / клеммная коробка	Обогрев / освещение Герметичность Функции контактов Каналы		1 1 1 1	
Поднагрузочный переключатель ответвлений (РПН)				По инструкции производителя
Вентиляторы Охладители				По инструкции производителя
Защитное реле поднагрузочного переключателя ответвлений				По инструкции производителя

Поиск и устранение неисправностей

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Газовое реле	Сигнал тревоги газового реле	Потеря масла Образование газа вследствие внутренней неисправности Скопление воздуха Чрезмерная вибрация Неполадки разъединения	Можно вернуться к работе Следующая диагностика и проверки должны быть проведены как можно раньше для анализа неисправности 1. Проверьте уровень масла, трубы, положение клапанов 2. Проверьте электрические соединения 3. Проверьте разобщающий механизм газового реле 4. Поместите часть газа в стеклянный контейнер в течение 5 часов и проведите его анализ 5. Проведите оценку анализа газа 6. Возьмите образец масла (1 литр) из верхней части бака и проведите газовый анализ 7. Возьмите образец масла (1 литр) из нижней части бака и проверьте диэлектрическую прочность 8. Отсоедините все подключения через разрядники и проведите следующие замеры: 8.1 Измерьте сопротивление изоляции между самими обмотками Приблизительное значение: 1MΩ на кВ номинального напряжения 8.2 Измерение коэффициента производится либо с помощью измерительного комплекта, либо путем подачи низкого напряжения на сторону высокого напряжения 8.3 Измерьте сопротивление обмотки с помощью постоянного тока 8.4 Измерьте ток холостого хода с помощью подачи низкого напряжения 9. Сравните полученный результат с актом испытаний в инструкции по эксплуатации Продуйте трансформатор и установите его обратно для работы, если не были обнаружены неисправности либо они были устранены Свяжитесь с компанией ABB если неисправность часто повторяется	

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Газовое реле	Срабатывание газового реле	Потеря масла Сильный выброс масла вследствие внутреннего искрения Сильное образование газа вследствие внутренней неисправности Сильная вибрация Неполадки разъединения	Не включайте механизм! Проведите испытания и измерения, описанные в пунктах 1–7 Продуйте бак трансформатора и трубопровод и верните в рабочее состояние если неисправности не были обнаружены, либо были устранены Свяжитесь с компанией ABB если одна неисправность часто повторяется	
Защитный блок для устройства РПН	Срабатывание вследствие сильного выброса масла		Не включайте механизм! Проверьте разобщающий механизм Снимите и проверьте переключатель отводящего устройства Перезапустите разобщающий механизм и верните трансформатор в работу	Техническая инструкция устройства РПН
Термометр сопротивления Терморегулятор Термометр с круглой шкалой для масла или индикатор температуры обмотки	Слишком высокая температура масла Слишком высокая температура обмотки или масла	Перегрузка трансформатора или недостаточное охлаждение Неправильная настройка температуры	Уменьшите нагрузку трансформатора Включите вентиляторы или оборудование для охлаждения Очистите оборудование охлаждения Проверьте положение регулирующих заслонок Отрегулируйте неправильные параметры температуры. Проверьте термометр с помощью сравнительных измерений Проверьте электрические соединения и разобщающий механизм Проверьте блок управления оборудованием для охлаждения Проверьте трансформаторы и термометры	Инструкции по эксплуатации от производителя термометра
Индикатор уровня масла	Слишком низкий уровень масла	Недостаточное количество масла (низкая температура или потеря масла)	Проверьте герметичность Долейте масло	Инструкции по эксплуатации от производителя

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Контроль потока масла	Нет подачи масла	Закрыт запорный клапан Забился трубопровод Протекает трубопровод Неисправность насоса циркуляции масла (Отсутствует или слишком низкое напряжение питания, дефектная обмотка, неправильное направления вращения, повреждение подшипника)	Откройте запорный клапан Прочистите трубопровод Загерметизируйте течь трубопровода Отремонтируйте насос циркуляции масла (Проверьте предохранители и направление вращения). Проверьте функцию расцепителя максимального тока Проверьте электрические соединения и разобщающий механизм	
Устройство для понижения давления	Слишком высокое внутреннее давление бака	Перекрыта или засорена труба расширителя масляного бака Электрический разряд внутри бака	Проверьте трубопровод и отсечные устройства Проверьте трансформатор, как это описано в разделе "Газовое реле" (пункты 1–7)	Инструкции производителя

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению неисправности	Подробное описание
Электропривод для устройства РПН	Привод не работает при подаче напряжения	Не подается напряжение на защитный выключатель электродвигателя защитный выключатель электродвигателя не находится в рабочем положении Контактор с электродвигательным приводом не входит в зацепление Заклинило контактор с электродвигательным приводом Контактор электромеханического тормоза не входит в зацепление Обрыв в цепи одной или нескольких фаз электродвигателя	Проверьте фидеры питания Проверьте защитный выключатель двигателя Проверьте и при необходимости замените фидеры питания и контакторы. Очистите или замените Проверьте контактор, если необходимо очистите или замените его Исправьте	Техническая инструкция к устройству РПН

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Электропривод для устройства РПН	Привод продолжает работать	Заклинило контактор электромеханического тормоза	Очистите или замените	
	Во время работы электропривода срабатывает защитный выключатель двигателя	Нажата или заклинена кнопка аварийной остановки Чрезмерный ток электродвигателя вследствие перегрузки или обрыва фазы	Отремонтируйте или замените кнопку аварийной остановки Проверьте подвижность привода с помощью кривошипной ручки. Если подозревается наличие механической неисправности переключателя выходных обмоток, необходимо вызвать инженера завода	
Переключатель выходных обмоток без возбуждения	Работа невозможна Газ в газовом реле	Поломка установочного устройства Образование нагара на контактах	Отремонтируйте установочное устройство; раз в год многократно задействуйте переключатель выходных обмоток во всех позициях (точках отбора) см. также инструкцию по эксплуатации и по техническому обслуживанию Проверьте трансформатор как это описано в разделе "Газовое реле" (пункты 1–7)	См. инструкции по эксплуатации от производителя
Обезвоживающий сапун	Цвет гигроскопических кристаллов изменяется снизу сверху в целом	Высокая влажность воздуха, утечка в стеклянной колбе. Влага в расширительном масляном баке, утечка в трубе, утечка в стеклянной колбе. Лопнула стеклянная колба, слишком долгие перерывы между ремонтно-профилактическими работами	Замените дегидратирующий реагент. Замените стеклянную колбу или должным образом загерметизируйте её. Загерметизируйте утечки трубопровода, проверьте масло на влагосодержание. Продуйте расширительный масляный бак сухим воздухом	

Напряжение электрического пробоя масла	Слишком низкое напряжение пробоя Слишком высокое содержание воды	Не функционирует сапун, или трансформатор находиться в работе слишком долгое время. Утечка в системе водяного охлаждения. Не функционирует редуктор водяного давления.	Запустите сапун. Загерметизируйте или отремонтируйте охладители. Свяжитесь с производителем; если необходимо, выполните обезвоживание масла	Смотрите раздел "Трансформаторное масло"

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Защитный искровой разрядник входных изоляторов	Частая операция	Сбито электрическое разрядное расстояние	Настройте просвет между роговыми разрядниками и крепко их закрутите	смотрите схематический чертеж
Кабельные наконечники на роговых разрядниках	Изменение цвета соединительных деталей	Плохой контакт	Проверьте контакт трущихся поверхностей Подожмите болты	
Шкаф электроавтоматики	Электрооборудование не функционирует правильно. Ржавые или загрязненные контакты. Погнутый корпус механизма	Чрезмерная влажность в шкафу электроавтоматики. Вода или пыль внутри шкафа. Чрезмерно высокая температура в шкафу	Установите обогреватель шкафа на более высокую температуру Загерметизируйте дверь шкафа, если необходимо, установите фильтр-пылеуловитель. Защитите шкаф от солнечного излучения; обеспечьте лучшую вентиляцию	
Заземляющее соединение	Линия заземления прервана	Чрезмерно высокое напряжение вследствие наружных электрических пробоев. Недопустимые токовые контуры через множественные заземления.	Очистите контакты, зажмите винты и проверьте электрические расстояния. Откройте токовые контуры. Только одно заземление с достаточным поперечным сечением	
Датчик давления для высоковольтного разрядника	Давление масла в высоковольтном разряднике слишком высокое	Неправильная настройка контактов. Перегруженный разрядник, температура масла слишком высокая вследствие солнечного излучения	Откорректируйте настройку контактов Проверьте показания. Проверьте разрядник; уменьшите нагрузку трансформатора, увеличьте охлаждение	

Защитные и контролирующие устройства Различные узлы	**Неисправность**	**Возможная причина**	**Меры по устранению неисправности**	**Подробное описание**
Датчик давления для высоковольтного разрядника	Слишком высокое давление масла высоковольтного разрядника	Неправильная настройка контактов. Перегруженный разрядник, температура масла слишком высокая вследствие солнечного излучения. Сильная вибрация трансформатора	Откорректируйте настройку контактов Проверьте датчик давления и сбросьте вспомогательный переключатель. Проверьте разрядники; уменьшите нагрузку трансформатора; увеличьте охлаждение	
Контроль притока воздуха	Нет притока воздуха или заниженный приток воздуха	Заледенела или забилась защитная решетка. Охладитель закупоренный или очень грязный Неисправность двигателя вентилятора (неисправность обмотки или перегрев, повреждение подшипника). Неправильное направление вращения	Очистите защитную решетку, откройте жалюзи Очистите охладители Проверьте провода питания Отремонтируйте вентиляторы Исправьте направление вращения Проверьте функцию расцепления при перегрузке по току Проверьте электрические соединения, сигнальную цепь и разобщающий механизм	См. инструкции по эксплуатации от производителя
Дифференциальное реле давления				
Появление утечек масла	Следы масла на поверхности воды	Утечки в гидравлическом контуре или в системе водяного охлаждения	Загерметизируйте и отремонтируйте охладители	

16 Вывод трансформатора с эксплуатации

Неправильная процедура утилизации (слома) трансформатора может стать угрозой для окружающей среды.

Владелец трансформатора является ответственным за обеспечение утилизации изделия согласно норм закона.

Трансформатор содержит материалы, которые должны быть регенерированы с целью экономии энергии и естественных ресурсов:

- все металлические части (медь, сталь и т.п.) могут быть регенерированы;
- изоляционные материалы могут быть либо регенерированы либо сожжены под наблюдением, в соответствии с действующим законом;
- изоляционное трансформаторное масло может быть вновь использовано непосредственно или после соответствующей обрабатывающей подготовки.

ЗАКОНОПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ АБСОЛЮТНО СОБЛЮДЕНЫ.