



Relion® 615 Serie

Spannungsschutz und Steuerung REU615 Anwendungs-Handbuch



Dokument-ID: 1MRS757686
Herausgegeben: 2016-06-03
Revision: B
Produktversion: 5.0 FP1

© Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten

Copyright

Jedwede Wiedergabe oder Vervielfältigung dieser Unterlagen sowie von deren Bestandteilen ohne schriftliche Genehmigung von ABB Oy ist strengstens untersagt. Die Inhalte derselben dürfen nicht an Dritte weitergegeben noch für jedwede unerlaubte Zwecke genutzt werden.

Die in diesem Dokument beschriebene Soft- oder Hardware ist an Lizenzvereinbarungen gebunden und darf ausschließlich im Einklang mit den entsprechenden Lizenzvereinbarungen benutzt, vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Warenzeichen

ABB und Relion sind eingetragene Warenzeichen der ABB Group. Alle sonstigen Marken- oder Produktnamen, die in dieser Dokumentation erwähnt werden, sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Gewährleistung

Über die genauen Gewährleistungsbestimmungen informiert Sie gerne Ihr ABB-Handelsvertreter vor Ort.

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, Deutschland

Telefon: +49 (0) 21 02/12-0

Fax: +49 (0) 21 01/12-17 77

<http://www.abb.de/mittelspannung>

Haftungsausschluss

Die in diesem Handbuch enthaltenen Daten, Beispiele und Diagramme dienen ausschließlich der Beschreibung des Konzepts oder Produkts und dürfen nicht als Erklärung garantierter Eigenschaften angesehen werden. Alle für die Anwendung der in diesem Handbuch bezeichneten Geräte verantwortlichen Personen müssen sich vergewissern, dass jede beabsichtigte Anwendung geeignet und zulässig ist. Sie müssen auch sicherstellen, dass alle geltenden Sicherheits- oder anderen Betriebsanforderungen eingehalten werden. Insbesondere tragen Personen oder Stellen, die diese Geräte betreiben, die alleinige Verantwortung für jegliche Gefahr, die von Anwendungen ausgeht, bei denen ein System- und/oder ein Produktfehler zu Sach- oder Personenschäden (u. a. mit Verletzungs- oder Todesfolge) führen kann. Die in diesem Sinne verantwortlichen Personen werden hiermit dazu aufgefordert, sicherzustellen, dass Vorkehrungen getroffen werden, um solche Risiken auszuschließen oder einzugrenzen.

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und Kommunikation von Daten und Informationen über eine Netzwerkschnittstelle entwickelt, die an ein sicheres Netzwerk angeschlossen ist. Die für die Netzwerkadministration verantwortliche Person oder Unternehmenseinheit ist ausschließlich dafür verantwortlich, dass eine sichere Verbindung zum Netzwerk sichergestellt wird und die erforderlichen Maßnahmen (z. B. Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, Installation von Anti-Virus-Software usw.) zum Schutz des Produkts und des Netzwerks, einschließlich des Systems und der Schnittstelle vor Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Störungen, Eindringlingen, Verlust bzw. Diebstahl von Daten und Informationen ergriffen werden. ABB ist nicht haftbar für solche Schäden und/oder Verluste.

Dieses Dokument wurde von ABB sorgfältig geprüft. Dennoch sind Abweichungen nicht völlig auszuschließen. Falls Fehler entdeckt werden, möchte der Leser bitte den Hersteller in Kenntnis setzen. Abgesehen von ausdrücklichen vertraglichen Verpflichtungen ist ABB unter keinen Umständen für einen Verlust oder Schaden aufgrund der Verwendung dieses Handbuchs oder der Anwendung der Geräte verantwortlich oder haftbar.

Konformität

Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rats der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC-Richtlinie 2004/108/EG) und in Bezug auf Ausrüstung für spezifische Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC). Diese Konformität ist das Ergebnis von Prüfungen von ABB gemäß der Produktnorm EN 60255-26 für die EMV-Richtlinie und mit den Produktnormen EN 60255-1 und EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie. Das Produkt wurde gemäß den internationalen Normen der Serie IEC 60255 entwickelt.

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1 Einführung.....	5
Dieses Handbuch.....	5
Zielgruppe.....	5
Produktdokumentation.....	6
Produktunterlagen.....	6
Frühere Versionen des Dokuments.....	6
Zugehörige Dokumentation.....	7
Symbole und Konventionen.....	7
Symbole.....	7
Konventionen für dieses Dokument.....	8
Funktionen, Codes und Symbole.....	8
Abschnitt 2 REU615 – Überblick.....	13
Überblick.....	13
Frühere Produktversionen.....	14
PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package- Version.....	14
Bedienfunktionen.....	15
Optionale Funktionen.....	15
Hardware.....	15
Lokale HMI.....	17
Display.....	18
LEDs.....	19
Tastenfeld.....	19
Web HMI.....	20
Zuweisung von Benutzerrechten.....	21
Audit Trail.....	22
Kommunikation.....	24
Selbstregenerierender Ethernet-Ring.....	25
Ethernet-Redundanz.....	26
Prozessbus.....	29
Sichere Kommunikation.....	30
Abschnitt 3 REU615 Standardkonfigurationen.....	31
Standardkonfigurationen.....	31
Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge.....	33
Anschlussdiagramm.....	34
Standardkonfiguration A.....	37
Anwendungen.....	37

Funktionen.....	38
E/A-Standardverbindungen.....	39
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	40
Funktionsdiagramm.....	42
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	42
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	52
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	52
Funktionsdiagramme für Messfunktionen.....	53
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	56
Weitere Funktionen.....	59
Standardkonfiguration B.....	59
Anwendungen.....	59
Funktionen.....	60
E/A-Standardverbindungen.....	60
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	62
Funktionsdiagramm.....	63
Funktionsdiagramme für den Schutz.....	64
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	67
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	68
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	69
Funktionsdiagramme für Messfunktionen.....	72
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	74
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	78
Weitere Funktionen.....	78
Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler.....	79
Stromwandler.....	79
Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz.....	79
Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und	
Genauigkeitsgrenzfaktor.....	79
Leiter-Überstromschutz.....	80
Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz.....	81
Abschnitt 5 Anschlüsse des Geräts.....	83
Eingänge.....	83
Wandlereingänge.....	83
Leiterströme.....	83
Summenstrom.....	83
Leiter-Erde-Spannungen.....	83
Verlagerungsspannung.....	84
RTD/mA-Eingänge.....	84
Eingang für die Hilfsspannungsversorgung.....	85
Binäre Eingänge.....	85
Ausgänge.....	87

Ausgänge für Auslösung und Steuerung.....	87
Ausgänge für Signalgebung.....	88
IRF.....	89
Abschnitt 6 Glossar.....	91

Abschnitt 1 Einführung

1.1 Dieses Handbuch

Das Anwendungs-Handbuch enthält Beschreibungen der Anwendungen und Einstellungsrichtlinien für die jeweiligen Funktionen. Es gibt zudem Aufschluss wann und zu welchem Zweck eine Schutzfunktion zum Einsatz kommen kann. Das Handbuch kann auch zur Berechnung von Einstellungen herangezogen werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch ist auf den für die Planung, die technische Vorarbeit und die Technik verantwortlichen Schutz- und Steuerungingenieur ausgerichtet.

Der Schutz- und Steuerungingenieur muss Erfahrung mit Elektroenergietechnik und Kenntnisse über verwandte Techniken, etwa Schutzmechanismen und -prinzipien, haben.

1.3 Produktdokumentation

1.3.1 Produktunterlagen

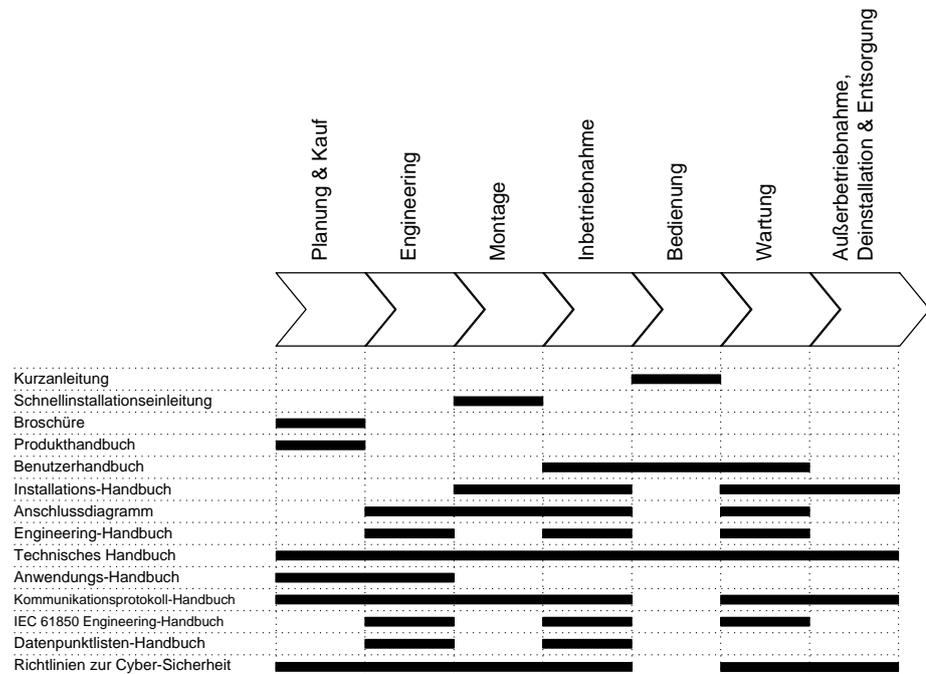


Abb. 1: Der vorgesehene Verwendungszweck der Dokumente während des Produktlebenszyklus



Produktserien- und produktspezifische Handbücher können von der ABB-Website <http://www.abb.com/relion> heruntergeladen werden.

1.3.2 Frühere Versionen des Dokuments

Dokument geändert / am	Produktversion	Historie
A/2013-11-27	3.0	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision C
B/2016-06-03	5.0 FP1	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision G



Laden Sie die aktuellsten Dokumente von der ABB-Website herunter: <http://www.abb.de/mittelspannung>.

1.3.3 Zugehörige Dokumentation

Name des Dokuments	Dokumenten-ID
Modbus Communication Protocol Manual	1MRS756468
DNP3 Communication Protocol Manual	1MRS756709
IEC 60870-5-103 Communication Protocol Manual	1MRS756710
IEC 61850 Engineering Guide	1MRS756475
Engineering-Handbuch	1MRS757121
Installationshandbuch	1MRS756375
Operation Manual	1MRS756708
Technical Manual	1MRS756887
Richtlinien zur Cyber-Sicherheit	1MRS758280

1.4 Symbole und Konventionen

1.4.1 Symbole



Das Elektrowarnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu elektrischen Schlägen führen könnte.



Das Warnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu Personenschäden führen könnte.



Das Vorsichtssymbol weist auf wichtige Informationen oder Warnhinweise in Bezug auf das im Text erwähnte Konzept hin. Dies kann ein Hinweis auf das Vorliegen einer Gefahrensituation sein, die zu Beschädigungen von Software, Geräten oder Eigentum führen könnte.



Das Informationssymbol weist den Leser auf wichtige Fakten und Zustände hin.



Das Tippsymbol weist auf Ratschläge hin, z. B. bezüglich Anweisungen zur Erstellung von Projekten oder Benutzung bestimmter Funktionen.

Obwohl Gefahrenwarnungen auf Personenschäden bezogen sind, sollte man sich stets vor Augen halten, dass das Bedienen beschädigter Geräte unter bestimmten Umständen zu eingeschränkter Arbeitsleistung und infolgedessen zu Personenschäden mit Todesfolge führen kann. Demzufolge sollte allen Warn- und Vorsichtshinweisen strengstens Folge geleistet werden.

1.4.2 Konventionen für dieses Dokument

Wichtige Hinweise zur Nutzung dieses Handbuchs:

- In diesem Handbuch verwendete Abkürzungen und Akronyme finden Sie im Glossar. Das Glossar enthält auch Definitionen wichtiger Begriffe.
- Die Navigation durch die LHMI-Menüstruktur mithilfe der Drucktasten wird anhand der entsprechenden Symbole dargestellt.
Um durch die Optionen zu navigieren, verwenden Sie  und .
- Menüpfade werden fettgedruckt dargestellt.
Wählen Sie **Hauptmenü/Einstellungen**.
- LHMI-Meldungen werden in der Schriftart Courier angezeigt, z. B.:
Um die Änderungen in einem nicht-flüchtigen Speicher abzulegen, wählen Sie Ja und drücken .
- Parameternamen werden kursiv gedruckt dargestellt.
Die Funktion kann mit der Einstellung *Operation* an- und abgeschaltet werden.
- Parameterwerte werden in Anführungszeichen dargestellt, z. B.:
Die jeweiligen Parameterwerte sind "EIN" und "AUS".
- Eingangs-/Ausgangsmeldungen und überwachte Datennamen werden in der Schriftart Courier dargestellt.
Wenn die Funktion startet, wechselt der START-Ausgang auf TRUE.
- Dieses Dokument geht davon aus, dass die Sichtbarkeit der Parametereinstellungen auf "Erweitert" eingestellt ist.

1.4.3 Funktionen, Codes und Symbole

Tabelle 1: *Im Gerät enthaltene Funktionen*

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Schutz			
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
Unverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>>)	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Verlagerungsspannungsschutz (U0>)	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Unterspannungsschutz	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)
Überspannungsschutz	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U1< (2)	47U+ (2)
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U2> (2)	47O- (2)
Frequenzschutz	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<,df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<,df/dt (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	f>/f<,df/dt (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	f>/f<,df/dt (6)	81 (6)
Thermischer Überlastschutz, zwei Zeitkonstanten	T2PTTR1	3Ith>T/G/C (1)	49T/G/C (1)
Hauptauslösung	TRPPTRC1	Hauptauslösung	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Hauptauslösung	94/86 (2)
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Multifunktionsschutz	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Lastabwurf und Netzwiederaufbau	LSHDPFRQ1	UFLS/R (1)	81LSH (1)
	LSHDPFRQ2	UFLS/R (2)	81LSH (2)
	LSHDPFRQ3	UFLS/R (3)	81LSH (3)
	LSHDPFRQ4	UFLS/R (4)	81LSH (4)
	LSHDPFRQ5	UFLS/R (5)	81LSH (5)
Steuerung			
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Trennersteuerung	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Trennerstellungsanzeige	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Erderstellungsanzeige	ESSXSWI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSWI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Anzeige der Stufenschalterposition	TPOSYLTC1	TPOSM (1)	84M (1)
Stufenschaltersteuerung mit Spannungsregelung	OLATCC1	COLTC (1)	90V (1)
Synchrocheck	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
Überwachung			
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Auskreisüberwachung	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Messungen			
Störschreiber	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Störschreiber	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Strommessung	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Spannungsanzeige	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/mA Messung	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Frequenzmessung	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE (Abtastwerte-Sendung)	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE Abtastwerte-Empfang (gemeinsame Spannungsnutzung)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Weitere Funktionen			
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenauflösung)	TPSGAPC1	TPS(1)	TPS(1)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenauflösung)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
S-R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Skalierung von Analogwerten (4 Objekte)	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

Abschnitt 2 REU615 – Überblick

2.1 Überblick

REU615 ist in den zwei Standardkonfigurationen A und B verfügbar. Standardkonfiguration A ist für Spannungs- und in Industrie- und in Verteilungsnetzen, einschließlich in Netzen mit dezentraler Stromerzeugung, vorkonfiguriert. Die Konfiguration B beinhaltet die Spannungsregelung von einem Leistungstransformator mit dem Stufenschalter. Neben den Schutzfunktionen erlaubt das Gerät die Steuerung eines Leistungsschalters und bietet Mess- und Überwachungsfunktionen. REU615 ist Mitglied der ABB Relion® Produktfamilie und Teil der 615-Produktserie für Schutz und Steuerung. Die Geräte der 615 Serie zeichnen sich durch Kompaktheit und ihre Einschubtechnik aus.

Die 615 Serie wurde von Grund auf neu entwickelt und wurde so konzipiert, dass sie das gesamte Potential der Norm IEC 61850 im Hinblick auf Kommunikation und Interoperabilität zwischen Stationsautomatisierungsgeräten umsetzen kann. Sobald einem Gerät mit Standardkonfiguration anwendungsspezifische Einstellungen versehen werden, kann es direkt in Betrieb genommen werden.

Die Geräte der 615 Serie unterstützen eine Reihe an Kommunikationsprotokollen, darunter IEC 61850 Edition 2 Support, Prozessbus gemäß IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird unterstützt durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302.

2.1.1 Frühere Produktversionen

Produktversion	Frühere Produktversionen
3.0	Produkt herausgegeben
4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzungen/Änderungen für Konfigurationen A-C • Option für duale Ethernet-Kommunikation über LWL-Kabel (COM0032) • Funktionsblöcke "Generic control point" (SPCGGIO) • Erweiterungen für Spannungsregler • Zusätzliche Logikblöcke • Objekt "Taste" für Blindschaltbild • Objekte "Steuerbarer Trennschalter" und "Erdungsschalter" für Blindschaltbild • Zusätzliche Multifunktionsschutzinstanzen • Höhere maximale Anzahl an Ereignissen und Störfallaufzeichnungen
4.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • HSR-Protokoll (Hochverfügbare nahtlose Redundanz) • Paralleles Redundanzprotokoll (PRP-1) • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und DNP3 • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und IEC 60870-5-103 • Zwei wählbare Anzeigefarben für LEDs (rot und grün) • Online Binärsignalüberwachung mit PCM600
5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neues Layout im Anwendungskonfigurationstool für sämtliche Konfigurationen • Unterstützung für IEC 61850-9-2 LE • IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung • Neues steuerbares Stufenschalterobjekt verfügbar für Blindschaltbild • Lastprofilregistrierung • Hochgeschwindigkeits-Binärausgänge • Optionale RTD-Eingänge • Unterstützung für Profibus-Adapter • Unterstützung für mehrere Blindschaltbildseiten • Import/Export von Einstellungen über WHMI • Einstellen der Verbesserungen für die Nutzbarkeit • Tool für HMI-Ereignisfilter
5.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61850 Edition 2 • Unterstützung der Sendung von Stromgrößen mit IEC 61850-9-2 LE • Unterstützung für Synchrocheck mit IEC 61850-9-2 LE • Unterstützung für Konfigurationsmigration (ab Version 3.0 bis Version 5.0 FP1) • Via Software verschließbare Ethernet-Anschlüsse • Chinesische Sprachunterstützung • Berichtszusammenfassung via WHMI • Zusätzliche Funktionen für Zeitglied, S-R-Speicher und Skalierung von Analogwerten

2.1.2 PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package-Version

- Bedien- und Parametriertool PCM600 2.6 (Rollup 20150626) oder höher
- REU615 Connectivity Package Version 5.1 oder höher
 - Parametereinstellung
 - Signalüberwachung
 - Ereignisbetrachter
 - Störungsbehebung

- Konfiguration der Anwendung
- Signal Matrix
- Grafischer Display-Editor
- Kommunikationsmanagement
- IED-Benutzerverwaltung
- Gerätvergleich
- Firmware Update
- Störfallaufzeichnungs-Tool
- Lastaufzeichnungs-Tool
- Rückverfolgbarkeit des Lebenszyklus
- Konfigurationsassistent
- AWE Zyklus-Visualisierer
- Etikettendruck
- IEC 61850-Konfiguration
- Migration der Gerätekonfiguration



Laden Sie Connectivity Packages von der ABB-Website <http://www.abb.de/mittelspannung> oder direkt über den Update Manager in PCM600 herunter.

2.2 Bedienfunktionen

2.2.1 Optionale Funktionen

- Lichtbogenschutz (nur Konfiguration A)
- MODBUS TCP/IP oder RTU/ASCII
- IEC 60870-5-103
- DNP3 TCP/IP oder seriell
- RTD/mA Messung und Multifunktionsschutz (nur Konfiguration B)
- IEC 61850-9-2 LE
- IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung

2.3 Hardware

Das Gerät besteht aus zwei Hauptteilen: Einschub und Gehäuse. Der Inhalt hängt von den bestellten Funktionen ab.

Tabelle 2: Einschub und Gehäuse

Haupt-	Steck-	Inhaltliche Optionen	
platz-	ID		
Ein- schub	-	HMI	Klein (5 Zeilen, 20 Zeichen) Groß (10 Zeilen, 20 Zeichen) mit SLD (Blindschaltbild)
			Klein chinesisch (3 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) Groß chinesisch (7 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) mit SLD (Blindschaltbild)
	X100	Hilfsstrom/BO-Modul	48-250 V DC/100-240 V AC; oder 24-60 V DC 2 normal geöffnete PO-Kontakte 1 Umschalt-SO-Kontakt 1 normalerweise geöffneter SO-Kontakt 2 zweipolige PO-Kontakte mit TCS 1 spezieller Ausgangskontakt für interne Fehler
	X110	BIO-Modul	8 Binäreingänge 4 SO-Kontakte
Optional für Konfiguration A: 8 Binäreingänge 3 HSO-Kontakte			
X120	AI/BI-Module	Nur bei Konfiguration B: 3 Leiterstromeingänge (1/5 A) 1 Summenstromeingang (1/5 A) 3 Leiter-Erde-Spannungsspannungseingänge (60/-210 V)	
Gehä- use	X130	AI/BI-Module	Nur bei Konfiguration A: 3 Leiter-Erde-Spannungsspannungseingänge (60/-210 V) 1 Verlagerungsspannungseingang (60/-210 V) 1 Referenzspannungseingang für SECRSYN1 (60-210 V) 4 Binäreingänge
		Optionales RTD/mA-Modul	Optional für Konfiguration B: 2 generische mA-Eingänge 6 RTD-Sensoreingänge
		Optionales BIO-Modul	Optional für Konfiguration B: 6 Binäreingänge 3 SO-Kontakte
	X000	Optionales Kommunikationsmodul	Das Technische Handbuch enthält weitere Informationen über die verschiedenen Typen von Kommunikationsmodulen.

-Bemessungswerte der Strom- und Spannungseingänge sind Basis-Einstellungsparameter des Geräts. Die Binäreingangsschwellen in einem Bereich von 16...176 V DC sind durch eine Anpassung der Parametereinstellungen des Geräts wählbar.

Die Anschlussdiagramme verschiedener Hardwaremodule finden Sie in diesem Handbuch.



Weitere Informationen zu Gehäuse und Einschub finden Sie im Installationshandbuch.

Tabelle 3: Überblick Ein-/Ausgang

Standard-konf.	Bestellcodezahl		Analogkanäle		Binärkanäle		RTD	mA
	5-6	7-8	Strom-wandler	Span-nungs-wandler	BI	BO		
A	EA	AD	-	5	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	-	5	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
B	L3-L1	BB	4	3	14	4 PO + 9 SO	-	-
	CC	AH	4	3	8	4 PO + 6 SO	6	2

2.4

Lokale HMI

Die LHMI wird für das Einstellen, Überwachen und Steuern des Schutzgeräts genutzt. Die LHMI umfasst das Display, Tasten, LED-Anzeigen und den Kommunikationsport.

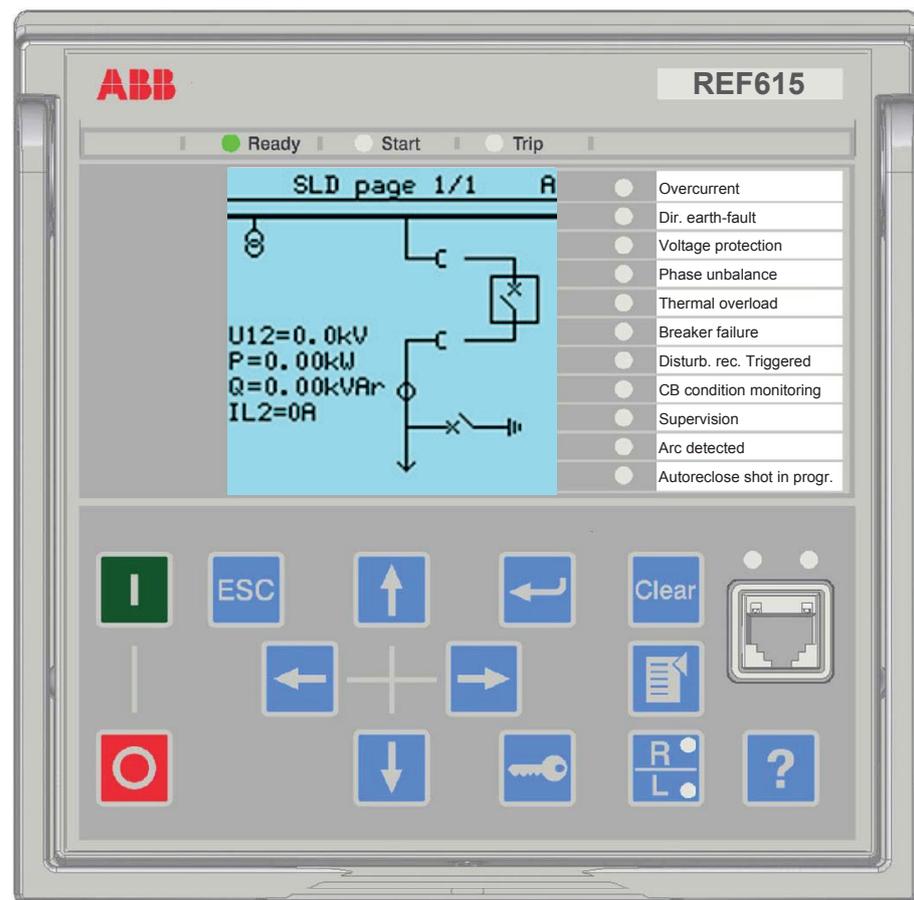


Abb. 2: Beispiel der LHMI

2.4.1

Display

Die LHMI enthält ein grafisches Display, das zwei Zeichengrößen unterstützt. Die Zeichengröße hängt von der gewählten Sprache ab. Die Anzahl der Zeichen und Zeilen, die in eine Ansicht passen, hängt von der Schriftgröße ab.

Tabelle 4: Kleines Display

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	5	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	3	mindestens 8

1) Je nach gewählter Sprache

Tabelle 5: Großes Display

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	10	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	7	mindestens 8

1) Je nach gewählter Sprache

Die Displayansicht wird in vier Hauptbereiche eingeteilt.

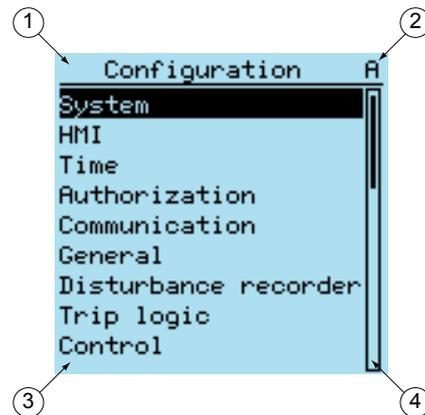


Abb. 3: *Display-Anordnung*

- 1 Kopfzeile
- 2 Symbol
- 3 Inhalt
- 4 Bildlaufleiste (erscheint bei Bedarf)

2.4.2

LEDs

Das LHMI enthält über dem Display drei Schutzanzeigen: Bereitschaft, Anregung und Auslösung.

Auf der Front der LHMI befinden sich 11 matrixprogrammierbare LEDs. Die LEDs können mit PCM600 konfiguriert werden, während die Betriebsart über die LHMI, WHMI oder PCM600 ausgewählt werden kann.

2.4.3

Tastenfeld

Das Tastenfeld des LHMI besteht aus verschiedenen Drucktasten zur Navigation und Steuerung durch die verschiedenen Ansichten und Menüs. Mit den Drucktasten können Sie Öffnungs- oder Schließbefehle an Objekte im Primärschaltkreis erteilen, z. B. an einen Leistungsschalter, Schütz oder Trenner. Mit den Drucktasten können Sie auch Alarmer bestätigen, Anzeigen zurücksetzen, Hilfe bieten und entweder den Lokal- oder den Fernsteuermodus einstellen.

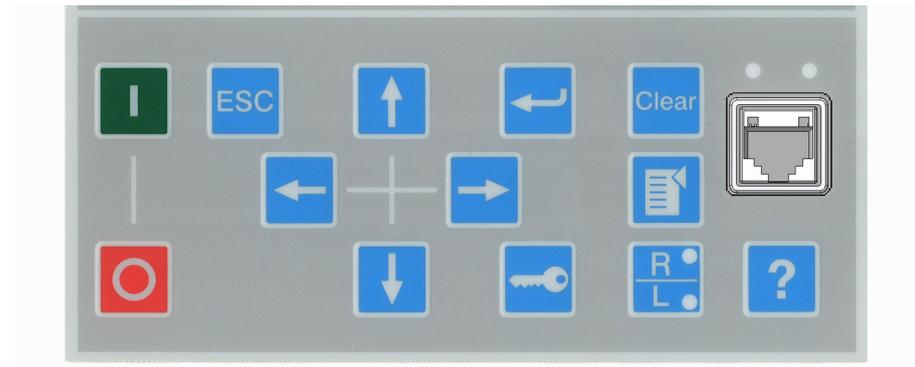


Abb. 4: LHMI-Tastenfeld mit Objektsteuerungs-, Navigations- und Befehlstasten sowie der RJ-45-Kommunikationsschnittstelle.

2.5

Web HMI

Mit der WHMI hat der Benutzer über einen Webbrowser sicheren Zugriff auf das Schutzzeits. Wenn im Schutzgerät der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert ist, ist der Webserver gezwungen, eine sichere (HTTPS) Verbindung zur WHMI mit TLS-Verschlüsselung aufzubauen. Die WHMI wird mit Internet Explorer 8.0, 9.0, 10.0 und 11.0 überprüft.



Das WHMI ist automatisch deaktiviert.

WHMI bietet verschiedene Funktionen.

- Programmierbare LEDs und Ereignislisten
- Systemüberwachung
- Parametereinstellungen
- Anzeige von Messwerten
- Störschriebe
- Fehlerspeicher
- Lastprofilregistrierung
- Zeigerdiagramm
- Blindschaltbild
- Import/Export von Parametern
- Berichtszusammenfassung

Die Menüstruktur im WHMI entspricht genau der im LHMI.

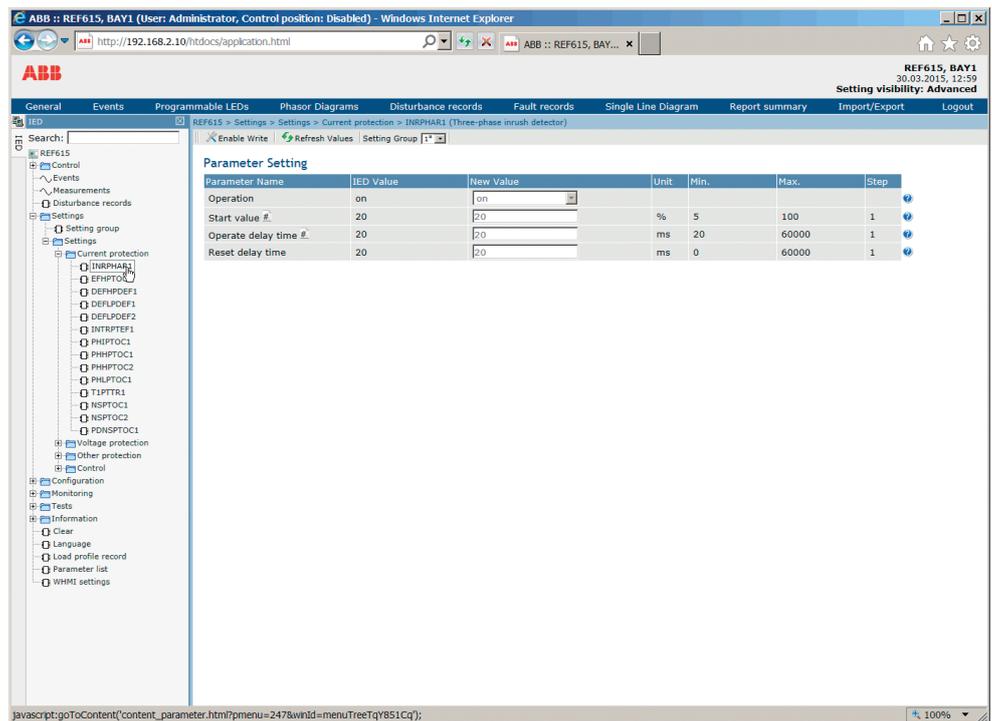


Abb. 5: Beispielansicht des WHMI

Auf das WHMI kann lokal und von Fern zugegriffen werden.

- Lokal durch Anschließen des Laptops an das Schutzgerät über die frontseitige Kommunikationsschnittstelle.
- Fern über LAN/WAN.

2.6 Zuweisung von Benutzerrechten

Die vier Benutzerkategorien für das LHMI und das WHMI werden vorab mit verschiedenen Rechten und Standardpasswörtern festgelegt.

Die werkseitig festgelegten Standardpasswörter im Schutzgerät können mit den Administrator-Benutzerrechten geändert werden.



Die Zuweisung von Benutzerrechten ist für die LHMI automatisch deaktiviert, jedoch verwendet WHMI immer eine Autorisierung.

Tabelle 6: Voreingestellte Benutzerkategorien

Benutzername	Benutzerrechte
ANZEIGE	Schreibgeschützter Zugang
BEDIENER	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Fernbedienung oder Lokal mit  (nur lokal) • Ändern der Einstellgruppen • Steuerung • Anzeigen zurücksetzen
EXPERTE	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern von Einstellungen • Zurücksetzen der Ereignisliste • Zurücksetzen von Störschrieben • Ändern von Systemeinstellungen wie IP-Adresse, serielle Baudrate oder Störschreibereinstellungen • Umschalten des Schutzgeräts in den Testmodus • Sprachauswahl
ADMINISTRATOR	<ul style="list-style-type: none"> • Alle oben aufgeführten • Ändern des Passworts • Aktivierung der Werkseinstellung



Nähere Angaben zur Zuweisung von Benutzerrechten für das PCM600 finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

2.6.1

Audit Trail

Das Schutzgerät bietet eine ganze Reihe von Funktionen zur Ereigniserfassung. Kritische Ereignisse, die das System und die Sicherheit des Schutzgeräts betreffen, werden in einem separaten nichtflüchtigen Audit-Trail für den Administrator protokolliert.

Im Audit-Trail werden alle Systemaktivitäten chronologisch erfasst. Dies macht eine Rekonstruktion und Untersuchung der Reihenfolge der system- und sicherheitsrelevanten Ereignisse und Änderungen im Schutzgerät möglich. Audit-Trail-Ereignisse und Prozessereignisse können auf konsistente Weise mithilfe der Ereignisliste in der LHMI und WHMI und des Ereignisbetrachters in PCM600 untersucht und analysiert werden.

Das Schutzgerät speichert 2048 Audit-Trail-Ereignisse im nichtflüchtigen Audit-Trail. Zusätzlich werden 1024 Prozessereignisse in der nichtflüchtigen Ereignisliste gespeichert. Sowohl Audit-Trail als auch Ereignisliste arbeiten nach dem FIFO-Prinzip. Der nichtflüchtige Speicher basiert auf einem Speichertyp, der keine Stromversorgung durch eine Batterie oder einen regelmäßigen Austausch von Komponenten erfordert, damit der Speicherinhalt erhalten bleibt.

Audit-Trail-Ereignisse für die Benutzerautorisierung (Anmelden, Abmelden, Störung fern und Störung lokal) sind entsprechend den ausgewählten Anforderungen der Norm IEEE 1686 definiert. Die Protokollierung erfolgt basierend auf vordefinierten Benutzernamen oder Benutzerkategorien. Die Ereignisse des

Benutzer-Audit-Trails sind mit IEC 61850-8-1, PCM600, LHMI und WHMI verfügbar.

Tabelle 7: Audit-Trail-Ereignisse

Audit-Trail-Ereignis	Beschreibung
Configuration change	Konfigurationsdateien geändert
Firmware change	Firmware geändert
Firmwarewechsel fehlgeschlagen	Firmware-Änderung fehlgeschlagen
Verbunden mit Retrofit-Prüfraumen	Einheit wurde mit Retrofit-Gehäuse verbunden
Entfernt aus Retrofit-Prüfraumen	Entfernt aus Retrofit-Prüfraumen
Setting group remote	Benutzer hat Parametersatz per Fernzugriff geändert
Setting group local	Benutzer hat Parametersatz per lokalen Zugriff geändert
Control remote	Fernsteuerung von DPC-Objekt
Control local	Lokale Steuerung von DPC-Objekt
Test on	Prüfmodus ein
Test off	Prüfmodus aus
Rücksetzauslösungen	Gespeicherte Auslösungen zurücksetzen (TRPPTRC*)
Setting commit	Einstellungen wurden geändert
Time change	Direkt vom Benutzer geänderte Zeit. Beachten Sie, dass dieses Ereignis nicht verwendet wird, wenn das Schutzgerät vom entsprechenden Protokoll (SNTP, IRIG-B, IEEE 1588 v2) korrekt synchronisiert wird.
View audit log	Administrator hat auf Audit Trail zugegriffen
Login	Erfolgreiche Anmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Logout	Erfolgreiche Abmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Passwortänderung	Passwort geändert
Firmware reset	Rücksetzen durch Benutzer oder Tool ausgelöst
Audit overflow	Zu viele Audit-Ereignisse im Zeitraum
Störung Fern	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Störung Lokal	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.

Im PCM600 Ereignisbetrachter werden sowohl Audit-Trail-Ereignisse als auch Prozessereignisse angezeigt. Audit-Trail-Ereignisse sind in der dedizierten Sicherheitsereignisansicht sichtbar. Da nur der Administrator berechtigt ist, den Audit-Trail einzusehen, muss die Autorisierung in PCM600 konfiguriert werden. Der Audit-Trail kann nicht zurückgesetzt werden. Jedoch gestattet der PCM600 Ereignisbetrachter das Filtern von Daten. Audit-Trail-Ereignisse können so konfiguriert werden, dass sie in der LHMI/WHMI-Ereignisliste zusammen mit den Prozessereignissen sichtbar sind.



Um Audit-Trail-Ereignisse in der Ereignisliste anzuzeigen, definieren Sie den Ebenenparameter *Zuständigkeitsprotokollierung* via **Konfiguration/Autorisierung/Sicherheit**. Hierdurch sind die Audit-Trail-Ereignisse für alle Benutzer sichtbar.

Tabelle 8: Vergleich der Zuständigkeitslogin-Stufen

Audit-Trail-Ereignis	Zuständigkeitslogin-Stufe					
	Keine	Configurati- on change	Setting group	Setting group, control	Settings edit	Alle
Configuration change		•	•	•	•	•
Firmware change		•	•	•	•	•
Firmwarewechsel fehl- geschlagen		•	•	•	•	•
Verbunden mit Retro- fit-Prüfrahmen		•	•	•	•	•
Entfernt aus Retrofit- Prüfrahmen		•	•	•	•	•
Setting group remote			•	•	•	•
Setting group local			•	•	•	•
Control remote				•	•	•
Control local				•	•	•
Test on				•	•	•
Test off				•	•	•
Rücksetzauslösungen				•	•	•
Setting commit					•	•
Time change						•
View audit log						•
Login						•
Logout						•
Passwortänderung						•
Firmware reset						•
Störung Lokal						•
Störung Fern						•

2.7

Kommunikation

Das Schutzgerät unterstützt eine Reihe verschiedener Kommunikationsprotokolle, u. a. IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus[®] und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302 unterstützt. Über diese Protokolle kann auf Betriebsinformationen und -steuerungen zugegriffen werden. Manche Kommunikationsfunktionen, wie etwa

horizontale Kommunikation zwischen Schutzgeräten, sind jedoch nur mit dem Kommunikationsprotokoll IEC 61850 möglich.

Die IEC 61850-Kommunikationsanwendung unterstützt alle Überwachungs- und Steuerfunktionen. Außerdem kann über das DFR-Protokoll auf die Parametereinstellung und die Störschriebe und Störfallaufzeichnungen zugegriffen werden. Störschriebe sind für alle Ethernet-basierten Anwendungen im COMTRADE-Format entsprechend dem IEC 60255-24 Standard verfügbar. Des Weiteren kann das Schutzgerät mithilfe des IEC 61850-8-1 GOOSE-Profiles Binärsignale an andere Geräte senden und empfangen (sog. horizontale Kommunikation). Hierbei wird die höchste Leistungsklasse mit einer Gesamtübertragungszeit von 3 ms unterstützt. Zudem unterstützt das Schutzgerät das Senden und Empfangen von Analogwerten über GOOSE-Messaging. Das Schutzgerät erfüllt die GOOSE-Leistungsanforderungen für Auslöseanwendungen in Verteilstationen, die in der Norm IEC 61850 festgelegt sind.

Das Schutzgerät kann fünf gleichzeitige Clients unterstützen. Wenn Bedien- und Parametriertool PCM600 eine Client-Verbindung reserviert, verbleiben nur vier Client-Verbindungen, z. B. für IEC 61850 und Modbus.

Alle Kommunikationsanschlüsse, abgesehen von der frontseitigen Schnittstelle, befinden sich auf integrierten optionalen Kommunikationsmodulen. Das Schutzgerät kann über den RJ-45-Anschluss (100Base-TX) oder den optischen LC-Anschluss (100Base-FX) an ethernetbasierte Kommunikationsprotokolle angeschlossen werden.

2.7.1

Selbstregenerierender Ethernet-Ring

Für einen korrekten Betrieb der selbstregenerierenden Ringtopologie ist es erforderlich, dass die externen Switches im Netzwerk das RSTP-Protokoll unterstützen und dass dieses Protokoll in den Switches aktiviert ist. Anderenfalls kann die Ringtopologie für Probleme im Netz sorgen. Das Schutzgerät selbst unterstützt weder Link-Down-Erkennung noch RSTP. Der Ringwiederherstellungsvorgang basiert auf der Alterung der MAC-Adressen, und Link-Up-/Link-Down-Ereignisse können die Kommunikation vorübergehend beeinträchtigen. Für eine höhere Leistungsfähigkeit des selbstregenerierenden Rings wird empfohlen, den externen Switch, der am weitesten vom Gerätering entfernt ist, als Root-Switch (Bridge-Priorität = 0) zu definieren und dann die Bridge-Priorität in Richtung Schutzgerätering zu erhöhen. Die Endverbindungen des Schutzgeräterings können mit demselben externen Switch oder mit zwei angrenzenden externen Switches verbunden werden. Der selbstregenerierende Ethernet-Ring macht ein Kommunikationsmodul mit mindestens zwei Ethernet-Schnittstellen für alle Geräte erforderlich.

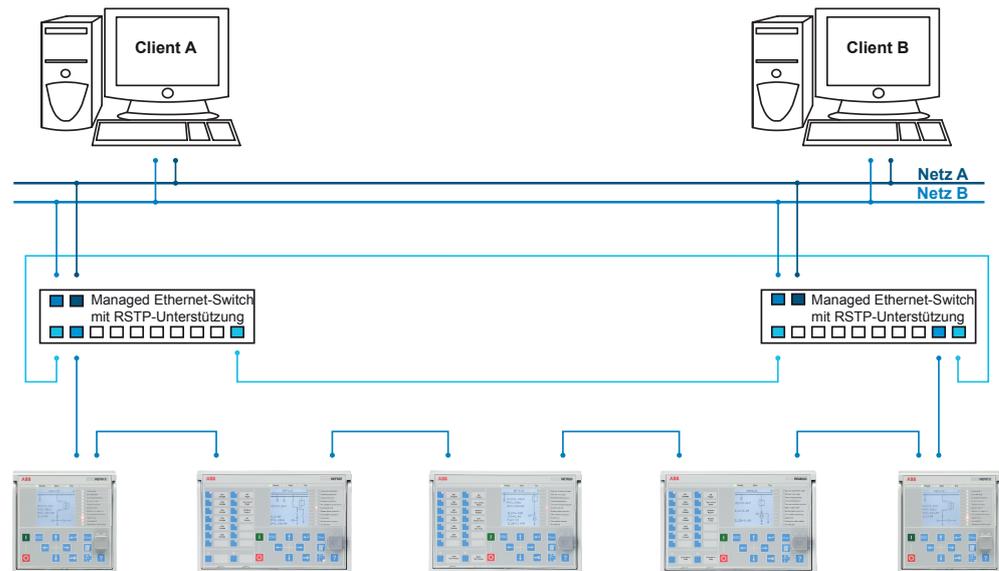


Abb. 6: *Selbstregenerierende Ethernet-Ring-Lösung*



Die Ethernet-Ring-Lösung unterstützt den Anschluss von bis zu 30 Schutzgeräte. Wenn mehr als 30 Schutzgeräte angeschlossen werden sollen, ist es empfehlenswert, das Netz in mehrere Ringe mit höchstens 30 Schutzgeräten pro Ring aufzuteilen. Jedes Schutzgerät besitzt eine 50- μ s-Verzögerung im Teilstreckenverfahren und die Ringgröße ist auf 30 Schutzgeräte begrenzt, um die Voraussetzungen für schnelle horizontale Kommunikation zu erfüllen.

2.7.2

Ethernet-Redundanz

IEC 61850 spezifiziert ein Schema für die Netzwerkredundanz, das die Systemverfügbarkeit der Stationskommunikation verbessert. Es basiert auf zwei komplementären Protokollen der Norm IEC 62439-3:2012 das Protokoll für Parallelredundanz PRP-1 und das Protokoll für hochverfügbare nahtlose Redundanz HSR. Beide Protokolle basieren auf der Duplikation aller übertragener Daten über zwei Ethernet-Anschlüsse für eine logische Netzwerkverbindung. Daher können Fehler einer Verbindung oder eines Schalters ohne Umschaltzeit überwunden werden. Auf diese Weise werden die zwingenden Echtzeit-Anforderungen der horizontalen Kommunikation und Zeitsynchronisation in der Schaltanlagen-Automatisierung erfüllt.

PRP gibt an, dass jedes Gerät parallel mit zwei LANs verbunden ist. HSR wendet das PRP-Prinzip bei Ringen und Ringen von Ringen an, um eine kostengünstige Redundanz zu erreichen. Daher verfügen die Geräte über ein Schaltelement, das Frames von Port zu Port weiterleitet. Die HSR/PRP-Option steht für alle Schutzgeräte

der Serie 615 zur Verfügung. RED615 unterstützt diese Option jedoch nur über Faseroptik.



IEC 62439-3:2012 hebt auf und ersetzt die erste Edition aus dem Jahr 2010. Diese Versionen werden auch als IEC 62439-3 Edition 1 und IEC 62439-3 Edition 2 bezeichnet. Das Schutzgerät unterstützt IEC 62439-3:2012 und ist nicht mit kompatibel mit der Norm IEC 62439-3:2010.

PRP

Jeder PRP-Knoten (doppelt verbundener Knoten mit PRP, DAN) ist mit zwei unabhängigen LANs verbunden, die getrennt arbeiten. Diese parallelen Netzwerke in PRP werden LAN A und LAN B bezeichnet. Die Netzwerke sind vollständig voneinander getrennt, um die Fehlerunabhängigkeit zu gewährleisten. Sie können unterschiedliche Topologien aufweisen. Beide Netzwerke werden parallel betrieben. Dadurch ist eine sofortige Wiederherstellung und durchgehende Prüfung der Redundanz möglich, um Kommunikationsfehler auszuschließen. Nicht-PRP-Knoten, die auch einfach verbundene Knoten genannt werden (SANs) sind mit nur einem Netzwerk verbunden (und kommunizieren daher nur mit DANs und SANs im gleichen Netzwerk) oder über eine Redundanz-Box verbunden, einem Gerät, das sich wie ein DAN verhält.

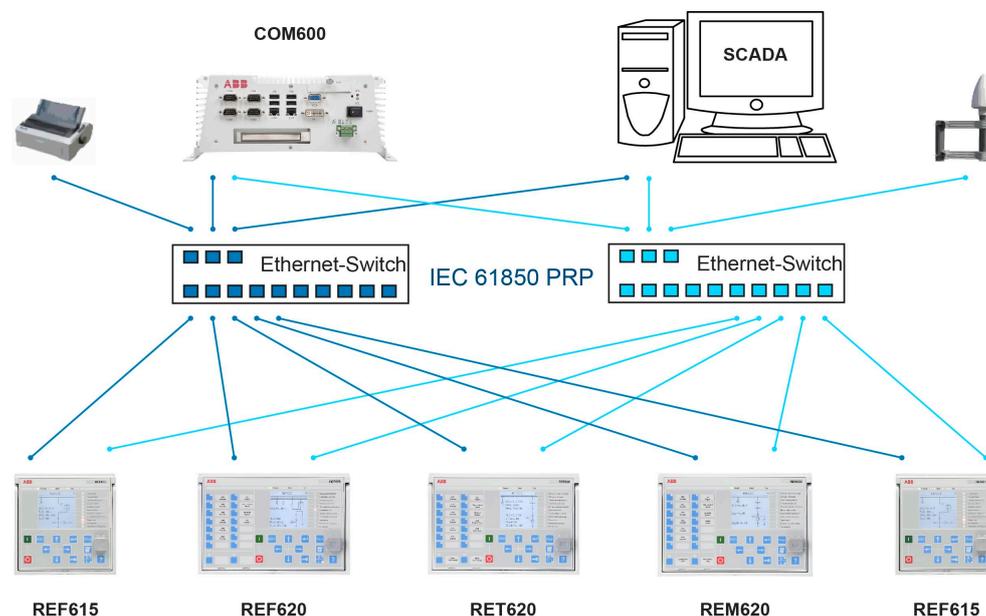


Abb. 7: PRP-Lösung

Falls ein Laptop oder eine PC-Workstation an einen Nicht-PRP-Knoten an einem der PRP-Netzwerke, LAN A oder LAN B, angeschlossen wird, empfehlen wir eine Redundancy Box oder einen Ethernet-Switch mit ähnlichen Funktionen zwischen dem PRP-Netzwerk und dem SAN zu schalten, um zusätzliche PRP-Informationen der Ethernet-Frames zu entfernen. In einigen Fällen sind Standard-PC-

Workstationadapter nicht in der Lage, Ethernet-Frames mit einer maximalen Länge gemeinsam mit dem PRP-Trailer zu verarbeiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Arbeitsplatzrechner oder ein Laptop als SAN mit einem PRP-Netzwerk zu verbinden.

- Über eine externe Redundanz-Box (RedBox) oder einen Schalter, der mit PRP oder normalen Netzwerken verbunden werden kann.
- Indem der Knoten direkt mit LAN A oder LAN B als SAN verbunden wird.
- Indem der Knoten mit dem Schutzgeräts-Interlink-Anschluss verbunden wird.

HSR

HSR wendet das PRP-Prinzip des Parallelbetriebs auf einen einzelnen Ring an. Dabei werden die beiden Richtungen als zwei virtuelle LANs behandelt. Für jedes gesendete Frame sendet ein Knoten, DAN, zwei Frames - je einen pro Port. Beide Frames fließen in entgegengesetzte Richtungen über den Ring und jeder Ring leitet die jeweils empfangenen Frames von einem Port zum anderen weiter. Wenn ein Knoten einen Frame empfängt, den er selbst gesendet hat, wird dieser zur Vermeidung von Schleifen verworfen. Daher ist kein Ringprotokoll erforderlich. Individuell angeschlossene Knoten, SANs, wie beispielsweise Laptops und Drucker müssen über eine "Redundancy Box" verbunden werden, die als Ringelement fungiert. Ein Schutzgerät der Serie 615 oder 620 mit HSR-Unterstützung kann beispielsweise als Redundancy Box eingesetzt werden.

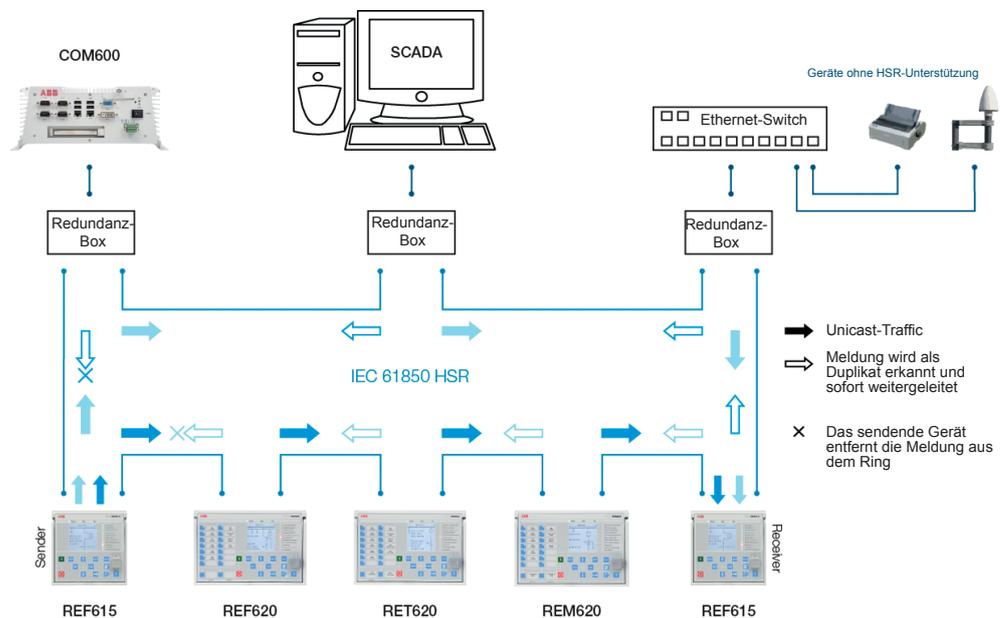


Abb. 8: HSR-Lösung

2.7.3 Prozessbus

Der Prozessbus IEC 61850-9 definiert die Übertragung abgetasteter Messwerte innerhalb des Systems der Stationsautomatisierung. Die von der International Users Group erstellte Richtlinie IEC 61850-9-2 LE definiert ein Anwendungsprofil von IEC 61850-9-2, um die Implementierung zu erleichtern und die Interoperabilität zu ermöglichen. Der Prozessbus wird verwendet, um Prozessdaten vom Primärkreis an alle mit dem Prozessbus kompatiblen Geräte im lokalen Netzwerk in Echtzeit zu verteilen. Die Daten können anschließend von jedem Gerät verarbeitet werden, um verschiedene Schutz-, Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen zu erfüllen.

Das Konzept der UniGear Digital-Schaltanlage basiert auf dem Prozessbus und den Strom- und Spannungssensoren. Der Prozessbus bietet mehrere Vorteile für UniGear Digital, z. B. einfachere reduzierte Verdrahtung, flexible Datenverfügbarkeit für alle Geräte, verbesserte Diagnosefunktionen und längere Wartungszyklen.

Beim Prozessbus kann die galvanische Verkabelung zwischen Panels für die gemeinsame Nutzung des Sammelschienenspannungswerts mit der Ethernet-Kommunikation ersetzt werden. Die Übertragung von Messwerten über den Prozessbus führt auch zu einer höheren Fehlererkennung, da die Signalübertragung automatisch überwacht wird. Ein weiterer Faktor für die höhere Verfügbarkeit ist Möglichkeit, ein redundantes Ethernet-Netzwerk für die Übertragung von SMV-Signalen zu verwenden.

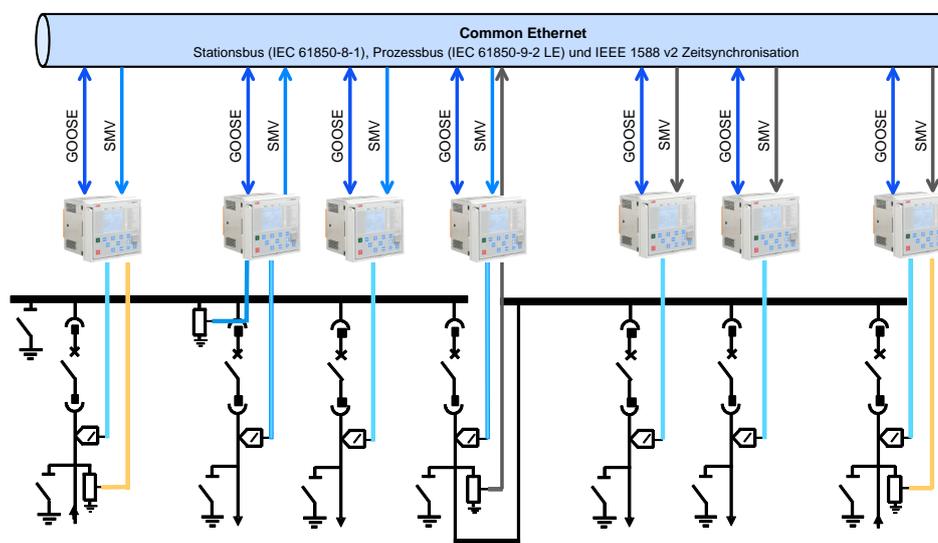


Abb. 9: Prozessbusanwendung der Spannungsteilung und Synchronkontrollautomatik

Die 615 Serie unterstützt den Prozessbus entsprechend IEC 61850 mit Abtastwerten für analoge Ströme und Spannungen. Die Messwerte werden als Abtastwerte anhand des IEC 61850-9-2 LE-Protokolls übertragen, das dasselbe physische Ethernet-Netzwerk verwendet wie der IEC 61850-8-1-Stationsbus. Der vorgesehene Verwendungszweck von Abtastwerten ist die gemeinsame Nutzung der gemessenen

Spannungen zwischen einem Gerät der 615 Serie und anderen Geräten mit Funktionen auf Basis der Leiter-Erde-Spannung und 9-2-Unterstützung.

Die Geräte der 615 Serie mit Anwendungen auf Prozessbusbasis verwenden das IEEE 1588 v2 Präzisionszeitprotokoll (PTP) gemäß IEEE C37.238-2011 Power Profile für die hochgenaue Zeitsynchronisierung. Mit IEEE 1588 v2 werden die Anforderungen an die Kabelinfrastruktur reduziert, indem die Informationen der Zeitsynchronisation über dasselbe Ethernet-Netzwerk übertragen werden wie die Datenkommunikation.

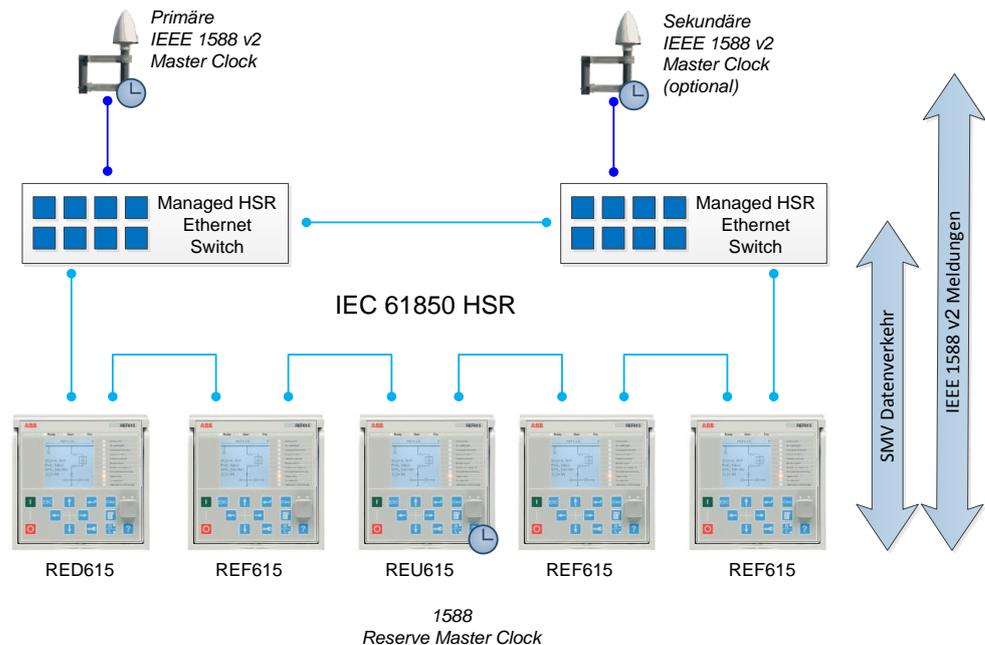


Abb. 10: Beispiel einer Netztopologie mit Prozessbus, Redundanz und IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisation

Die Prozessbusoption ist für alle Geräte der 615 Serie, die Leiter-Erde-Spannungseingänge haben, verfügbar. Darüber hinaus wird eine Kommunikationskarte mit Unterstützung für IEEE 1588 v2 benötigt (COM0031...COM0037). RED615 unterstützt diese Option jedoch nur mit der Kommunikationskartenvariante, die über optische Stationsbus-Ports verfügt. Im Engineering-Handbuch für IEC 61850 befinden sich weitere Informationen zu Systemanforderungen und Konfigurationsdetails.

2.7.4 Sichere Kommunikation

Das Gerät unterstützt sichere Kommunikation für WHMI und das Dateiübertragungsprotokoll. Wenn der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert wurde, ist die TLS-basierte Verschlüsselungsmethode von Clients für Protokolle erforderlich. In diesem Fall muss die WHMI über einen Webbrowser mit dem HTTPS-Protokoll verbunden sein und im Fall einer Dateiübertragung muss der Client FTPS verwenden.

Abschnitt 3 REU615 Standardkonfigurationen

3.1 Standardkonfigurationen

REU615 ist mit zwei Standardkonfigurationen verfügbar. Die Standardsignalkonfiguration ist mithilfe der Signalmatrix oder der grafischen Anwendung aus dem Geräte-Manager Bedien- und Parametriertool PCM600 änderbar. Außerdem unterstützen die Funktionen der Anwendungskonfiguration des PCM600 die Erstellung von mehrschichtigen Logikfunktionen, indem verschiedene Logikelemente verwendet werden, darunter Zeitglieder und RS-Speicher (Flip-Flops). Durch die Kombination von Schutzfunktionen mit Logikfunktionsblocks kann das Gerät an benutzerdefinierte Anwendungsanforderungen angepasst werden.

Das Gerät wird werkseitig mit den Standardanschlüssen ausgeliefert, die in den Funktionsdiagrammen für Binäreingänge, Binärausgänge, Funktion-Funktion-Anschlüsse und Alarm-LEDs angezeigt werden. Einige der in REU615 unterstützten Funktionen müssen mit dem Applikationskonfigurationstool (ACT) hinzugefügt werden, damit sie im Signal Matrix Tool und im Gerät zur Verfügung stehen. Die positive Messrichtung von gerichteten Schutzfunktionen ist die hin zum Abgang.

Tabelle 9: Standardkonfigurationen

Beschreibung	Standardkonfiguration
Spannungs- und frequenzbasierte Schutz- und Messfunktionen mit Synchrocheck und Lastabwurf	A
Automatischer Spannungsregler	B

Tabelle 10: Unterstützte Funktionen

Funktion	IEC 61850	A	B
Schutz			
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC		1
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC		1
Unverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>>)	PHIPTOC		1
Verlagerungsspannungsschutz (U0>)	ROVPTOV	3	
Unterspannungsschutz	PHPTUV	3	3
Überspannungsschutz	PHPTOV	3	3
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV	2	
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV	2	
Frequenzschutz	FRPFRQ	6	
Thermischer Überlastschutz, zwei Zeitkonstanten	T2PTTR		1
Hauptauslösung	TRPPTRC	2	2
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC	(3) ¹⁾	
Multifunktionsschutz	MAPGAPC	18	18
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	A	B
Lastabwurf und Netzwiederaufbau	LSHDPFRQ	5	
Steuerung			
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBR	1	1
Trennersteuerung	DCXSWI	2	2
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI	1	1
Trennerstellungsanzeige	DCSXSWI	3	3
Erderstellungsanzeige	ESSXSWI	2	2
Anzeige der Stufenschalterposition	TPOSYLTC		1
Stufenschaltersteuerung mit Spannungsregelung	OLATCC		1
Synchrocheck	SECRSYN	1	
Überwachung			
Auskreisüberwachung	TCSSCBR	2	2
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC		1
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC		1
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT	1	1
Messung			
Störschreiber	RDRE	1	1
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC	1	1
Störschreiber	FLTRFRC	1	1
Strommessung	CMMXU		1
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI		1
Spannungsanzeige	VMMXU	2	1
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU	1	
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI	1	1
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU		1
RTD/mA Messung	XRGGIO130		(1)
Frequenzmessung	FMMXU	1	
IEC IEC 61850-9-2 LE (Abtastwerte-Sendung) ²⁾³⁾	SMVSENDER	(1)	(1)
IEC 61850-9-2 LE Abtastwerte-Empfang (gemeinsame Spannungsnutzung) ²⁾³⁾	SMVRCV	(1)	(1)
Weitere Funktionen			
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC	4	4
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenaufösung)	TPSGAPC	1	1
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenaufösung)	TPMGAPC	1	1
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC	2	2
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC	4	4
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC	4	4
S-R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC	4	4
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC	2	2
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC	2	2
Skalierung von Analogwerten (4 Objekte)	SCA4GAPC	4	4
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC	1	1
1, 2, ... = Anzahl der enthaltenen Instanzen. Die Instanzen einer Schutzfunktion stellen die Anzahl der identischen Funktionsblöcke dar, die in der Standardkonfiguration verfügbar sind. () = optional			

1) Nur Licht

2) Nur verfügbar mit IEC 61850-9-2

3) Nur verfügbar mit COM0031...0037

3.1.1 Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge

Wenn in die Konfiguration zusätzliche Steuerfunktionen für steuerbare primäre Geräte aufgenommen werden, ist die Standardkonfiguration um zusätzliche binäre Eingänge bzw. Ausgänge zu ergänzen.

Wenn die Anzahl von Eingängen bzw. Ausgängen in der Standardkonfiguration nicht ausreichend ist, ändern Sie entweder die gewählte Standardkonfiguration des Geräts, um einige der Binäreingänge oder Binärausgänge freizugeben, die ursprünglich für andere Zwecke konfiguriert wurden, oder integrieren Sie ein externes Eingangs-/Ausgangs-Modul, beispielsweise RIO600, in das Gerät.

Die Binäreingänge und Binärausgänge des externen E/A-Moduls können für die weniger zeitkritischen binären Signale der Anwendung verwendet werden. Die Integration ermöglicht die Freigabe einiger ursprünglich reservierten Binäreingänge und Binärausgänge des Geräts in der Standardkonfiguration.

Die Eignung der Binärausgänge des Geräts, die für die Steuerung der primären Geräte ausgewählt wurden, sollte sorgfältig überprüft werden, beispielsweise der Einschaltstrom sowie die Abschaltleistung. Wenn die Anforderungen des Steuerkreises des primären Geräts nicht erfüllt werden, sollte die Verwendung externer Hilfsrelais in Betracht gezogen werden.

3.2 Anschlussdiagramm

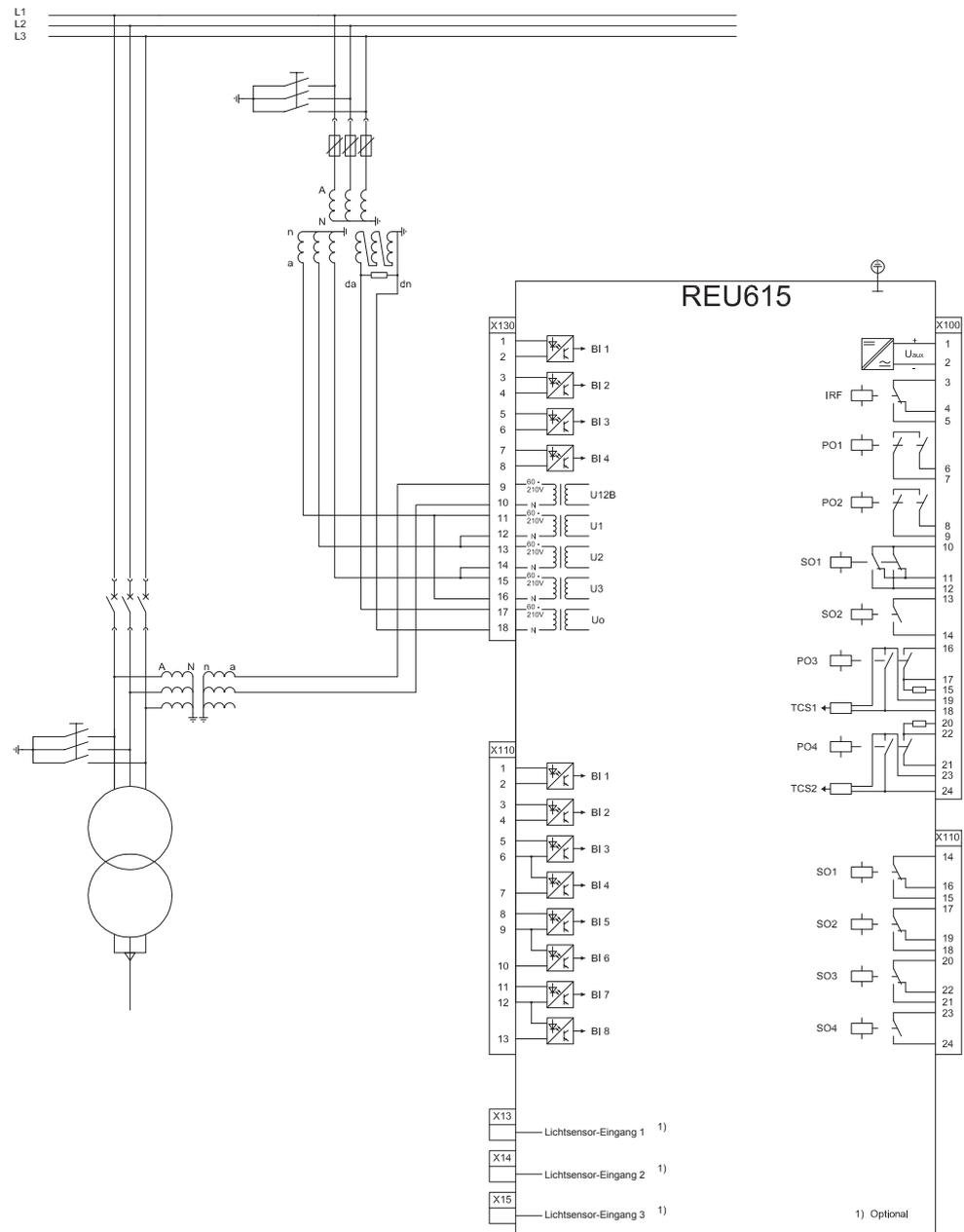


Abb. 11: Anschlussdiagramm für Konfiguration A (Spannungsschutz mit Leiter-Leiter-Spannungsmessung)

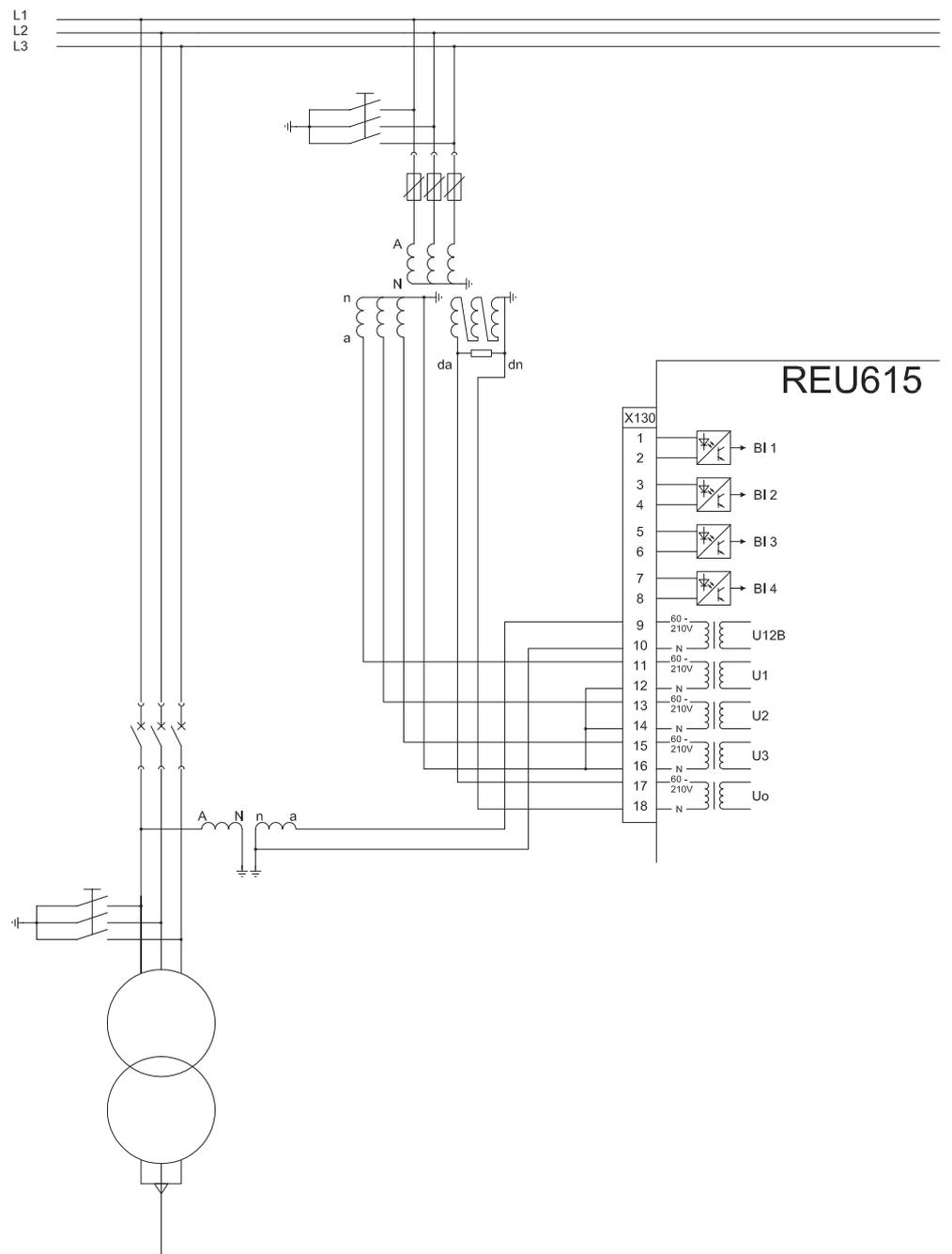


Abb. 12: Anschlussdiagramm für Konfiguration A (Spannungsschutz mit Leiter-Erde-Spannungsmessung)

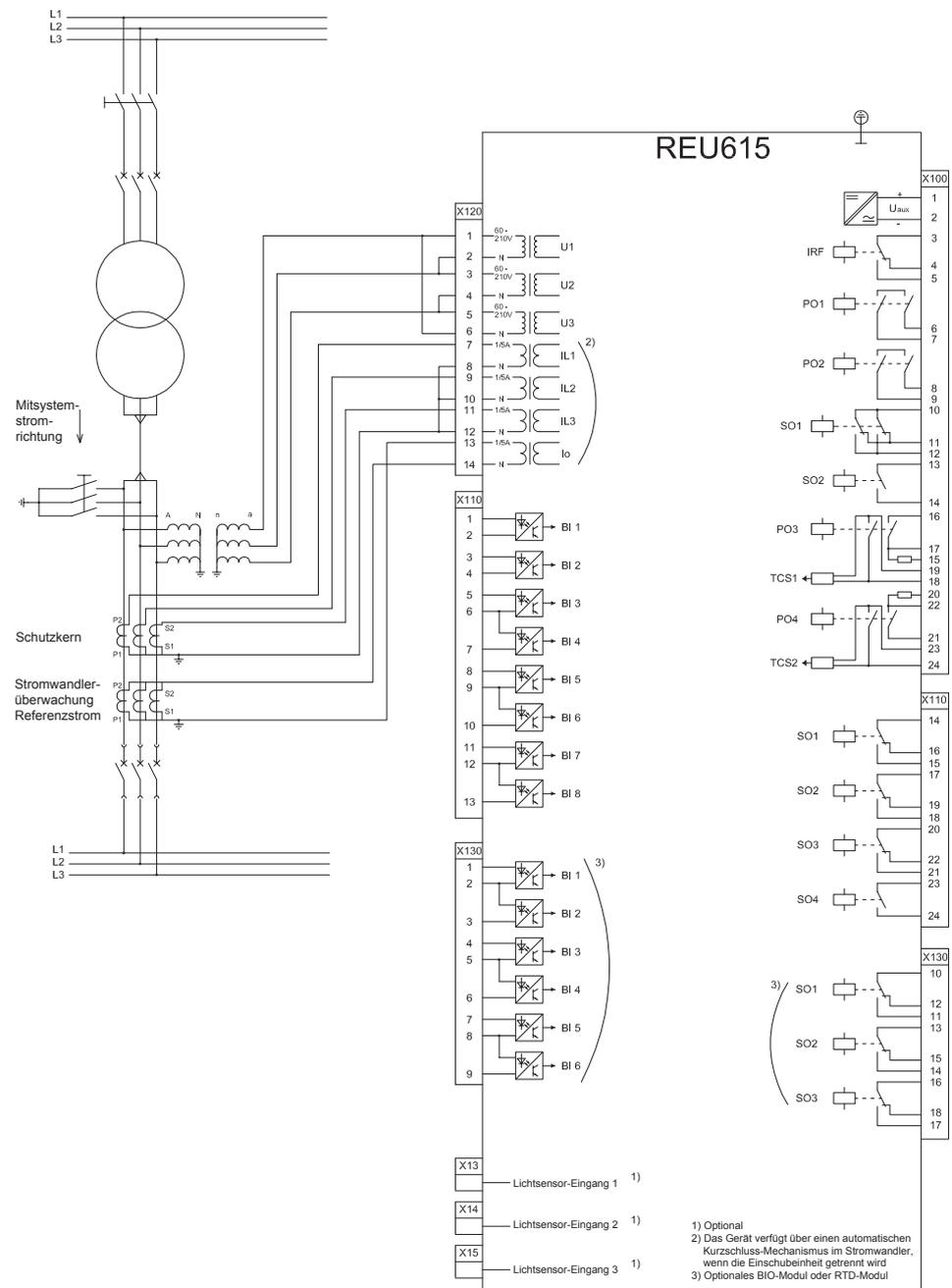


Abb. 13: Anschlussdiagramm für Konfiguration B (Last-Stufenschalter-Steuerung mit Leiter-Leiter-Spannungsmessung)

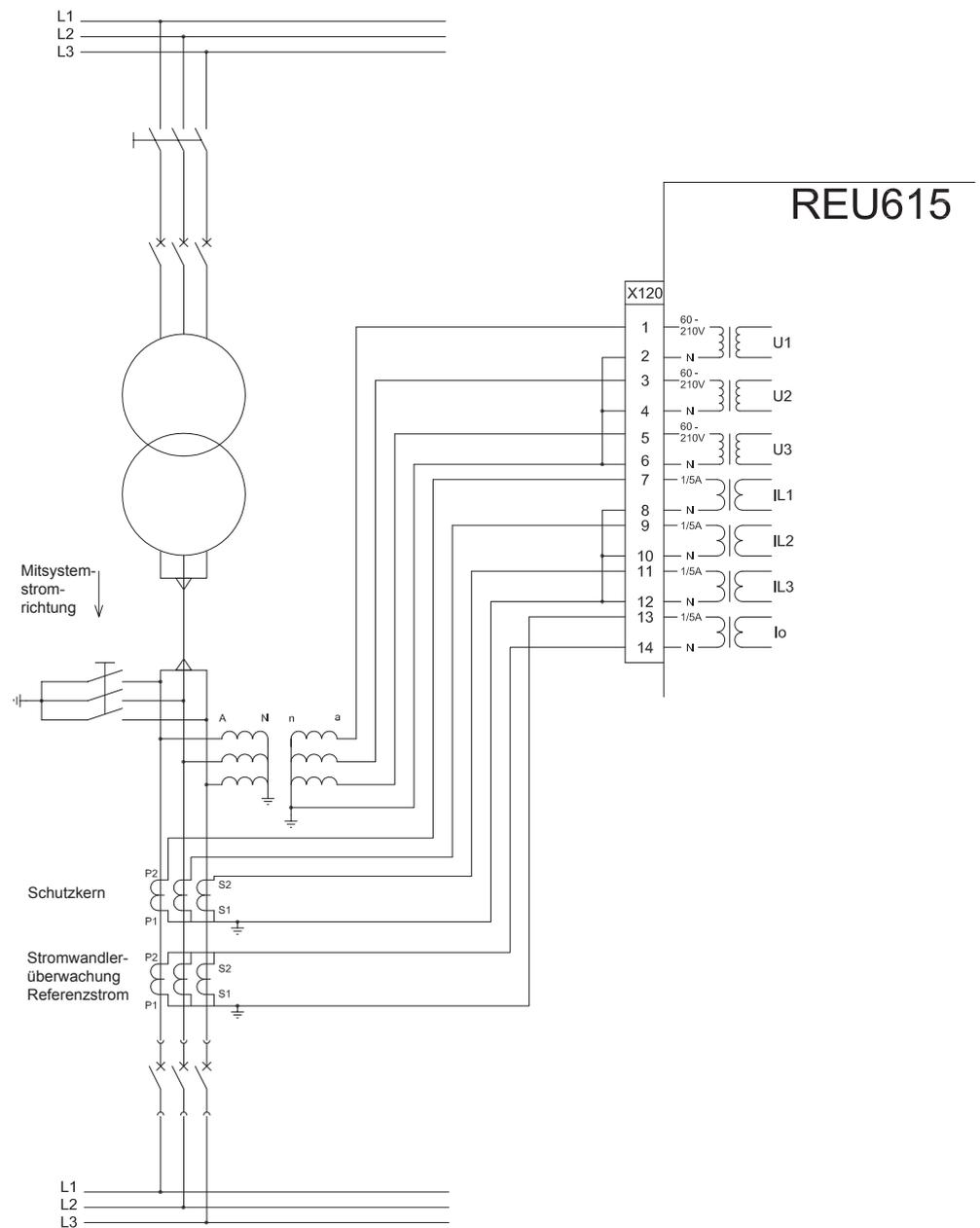


Abb. 14: Anschlussdiagramm für Konfiguration B (Last-Stufenschalter-Steuerung mit Leiter-Erde-Spannungsmessung)

3.3 Standardkonfiguration A

3.3.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration ist für den Spannungsschutz und die Synchrocheck in Mittelspannungsnetzen vorgesehen. Die Konfiguration verarbeitet Fehlerzustände,

die durch abnorme Spannungen im Energieversorgungssystem entstehen. Die Synchrocheck kann für zwei galvanisch miteinander verbundene Netze ausgeführt werden.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.3.2 Funktionen

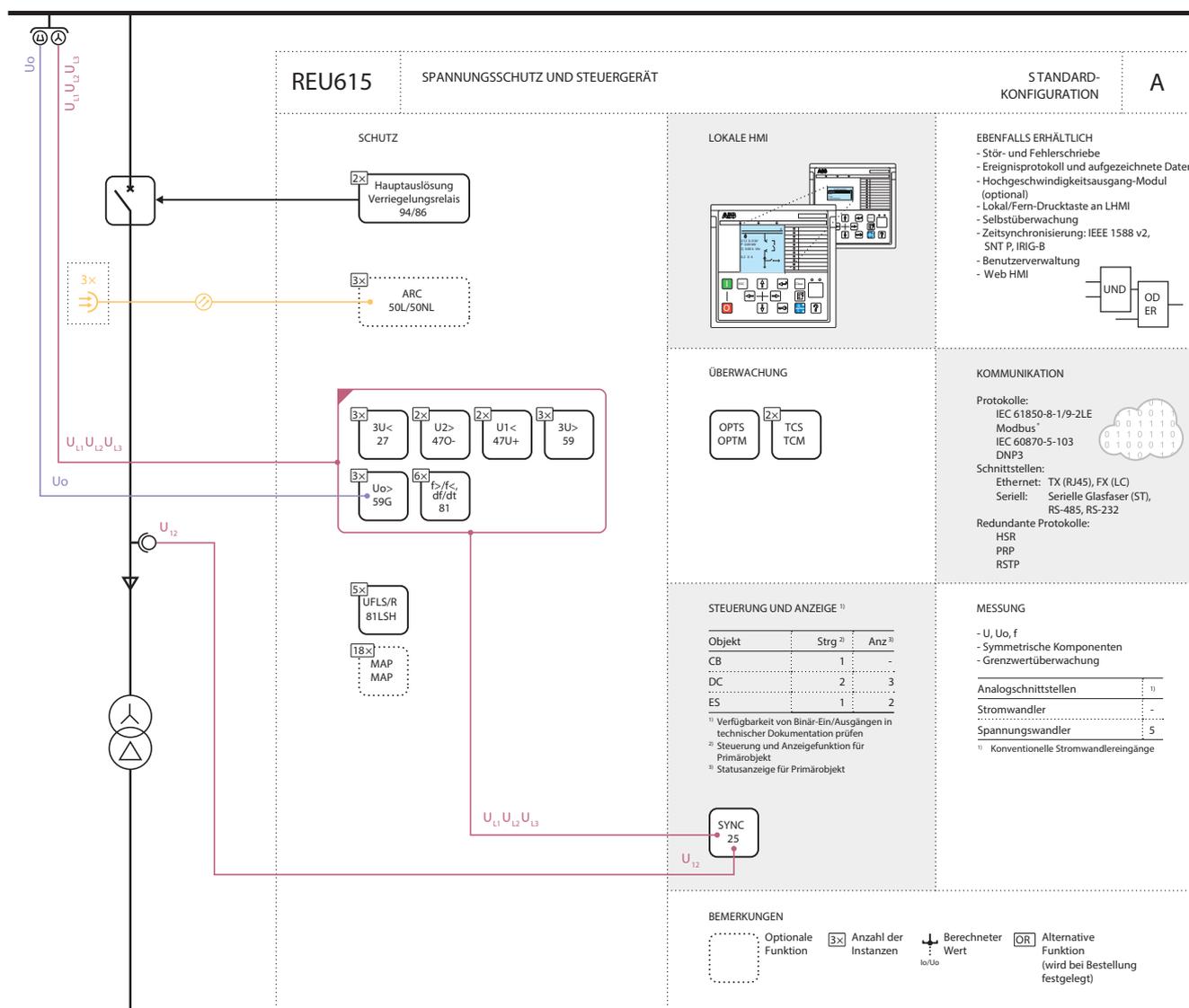


Abb. 15: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration A

3.3.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 11: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Parametersatz geändert
X110-BI2	Manueller Netzwiederaufbau Gruppe 1
X110-BI3	Manueller Netzwiederaufbau Gruppe 2
X110-BI4	-
X110-BI5	Meldung "Spannungswandlereinschub ein"
X110-BI6	Meldung "Spannungswandlereinschub aus"
X110-BI7	Meldung "Erdungsschalter geschlossen"
X110-BI8	Meldung "Erdungsschalter offen"
X130-BI1	Meldung "Hauptsicherung ausgelöst"
X130-BI2	Leitungsspannungswandler Sicherungsautomat (MCB) offen
X130-BI3	Sammelschienenleistungswandler Sicherungsautomat offen
X130-BI4	Abschaltung zurücksetzen

Tabelle 12: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	-
X100-PO2	Synchron für Schließen
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Ausspule 1
X100-PO4	Offener Leistungsschalter/Ausspule 2
X110-SO1	Lastabwurfgruppe 1
X110-SO2	Lastabwurfgruppe 2
X110-SO3	Netzwiederaufbau Gruppe 1
X110-SO4	Netzwiederaufbau Gruppe 2
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 13: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Überspannungsschutz ausgelöst
2	Unterspannungsschutz ausgelöst
3	Verlagerungsspannung ausgelöst
4	Schutz der symmetrischen Spannungskomponenten ausgelöst
5	Frequenzschutz ausgelöst
6	Lastabwurf ausgelöst
7	Störschreiber ausgelöst
8	Systeme synchronisiert
9	Spannungswandler Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
10	Lichtbogen erkannt
11	Meldung "Hauptsicherung des Spannungswandlers ausgelöst"

3.3.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 14: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	Uo
2	U1
3	U2
4	U3
5	U1B
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 15: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	FRPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	FRPFRQ4 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	FRPFRQ5 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	FRPFRQ6 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	LSHDPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
8	LSHDPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	LSHDPFRQ3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	LSHDPFRQ4 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	LSHDPFRQ5 - Anregung	Positiv oder Anstieg
12	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	NSPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
14	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PSPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	ROVPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	ROVPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
24	ROVPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
25	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	FRPFRQ2 - Auslösung	
	FRPFRQ3 - Auslösung	
	FRPFRQ4 - Auslösung	
	FRPFRQ5 - Auslösung	
	FRPFRQ6 - Auslösung	
26	LSHDPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	LSHDPFRQ2 - Auslösung	
	LSHDPFRQ3 - Auslösung	
	LSHDPFRQ4 - Auslösung	
	LSHDPFRQ5 - Auslösung	
27	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
28	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
29	NSPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	NSPTOV2 - Auslösung	
	PSPTUV1 - Auslösung	
	PSPTUV2 - Auslösung	
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
30	ROVPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	ROVPTOV2 - Auslösung	
	ROVPTOV3 - Auslösung	
31	LSHDPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	LSHDPFRQ2 - Auslösung	
	LSHDPFRQ3 - Auslösung	
	LSHDPFRQ4 - Auslösung	
	LSHDPFRQ5 - Auslösung	
32	X130BI2 - Leitung VT Sicherungsautomat (MCB) offen	Triggerpegel aus
33	X130BI3 - Bus VT Sicherungsautomat (MCB) offen	Triggerpegel aus
34	SECRSYN1 - sync inpro	Triggerpegel aus
35	SECRSYN1 - sync ok	Triggerpegel aus
36	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
37	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
38	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus

3.3.3

Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiter- und Sammelschienenspannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird über die offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.3.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiterspannungszuständen. Die Unterspannungsschutzstufe wird blockiert, wenn im Spannungswandler ein Automatenfall erkannt wird. Die Daten sind am Binäreingang X130:BI1 verfügbar.

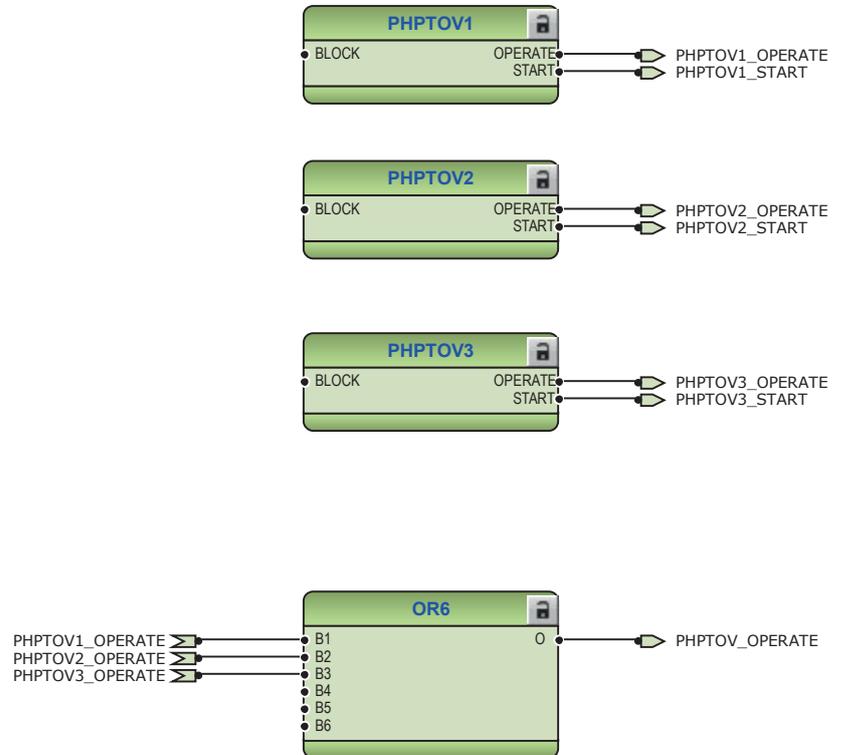


Abb. 16: Funktion für den Überspannungsschutz

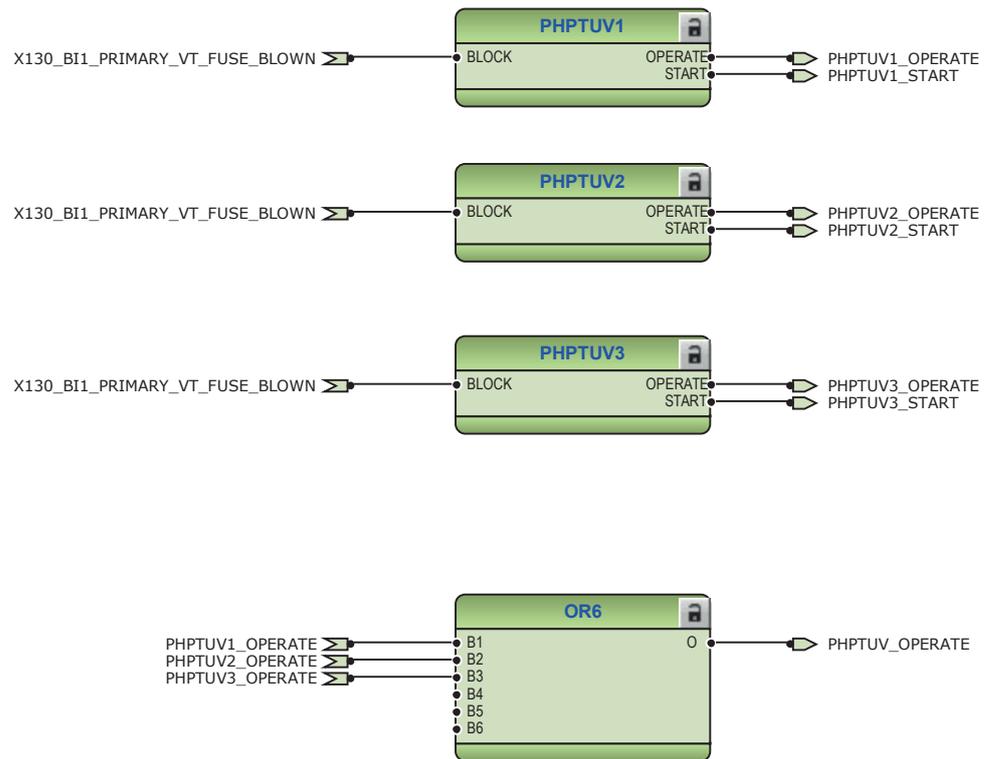


Abb. 17: Funktion für den Unterspannungsschutz

Es stehen vier Funktionen für den Spannungsungleichgewichtsschutz zur Verfügung: zwei Stufen für den Unterspannungsschutz (Mitsystem) PSPTUV und zwei Stufen für den Spannungsunsymmetrieschutz NSPTOV. Unsymmetrieschutzstufen werden blockiert, wenn im Spannungswandler ein Automatenfall erkannt wird.

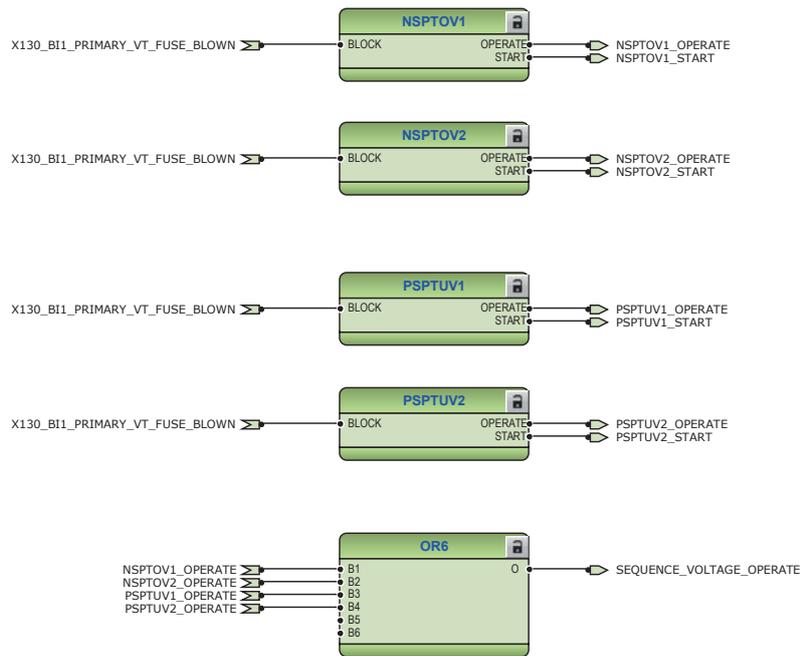


Abb. 18: Funktion für den Schiefastschutz

Der Verlagerungsspannungsschutz bietet durch die Erkennung abnormer Verlagerungsspannungspegel einen Erdfehler. Die Verlagerungsspannungsschutzstufen werden blockiert, wenn im Spannungswandler ein Automatenfall erkannt wird.

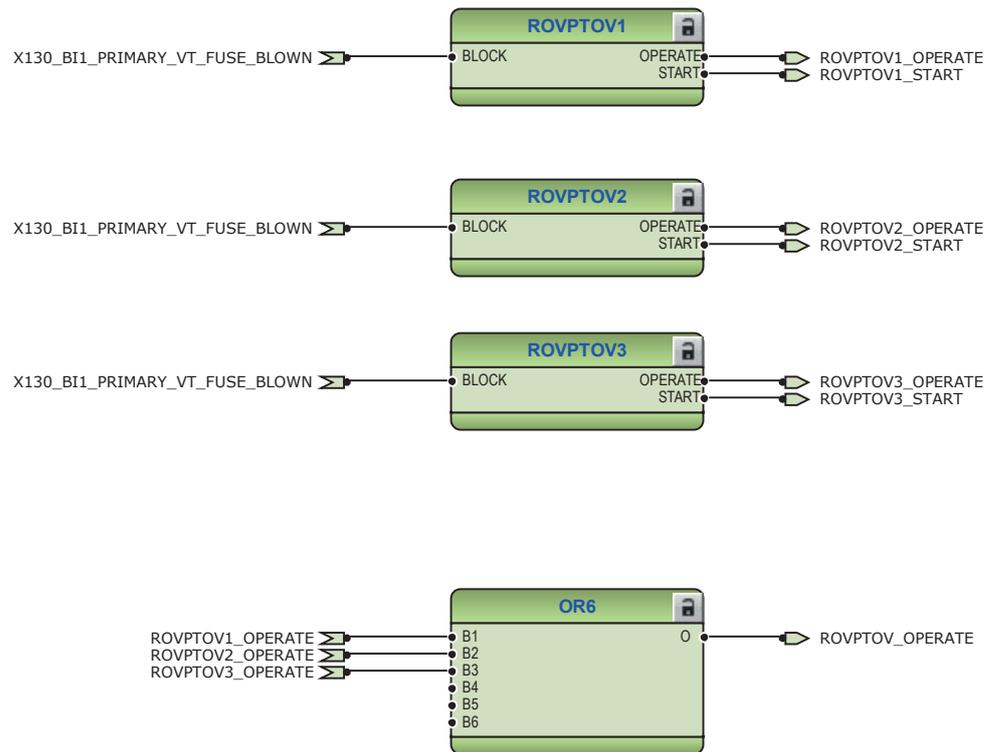


Abb. 19: Funktion für den Verlagerungsspannungsschutz

Der auswählbare Unterfrequenz- oder Überfrequenzschutz FRPFRQ verhindert Schäden an Netzkomponenten, die bei unerwünschten Frequenzzuständen auftreten. Die Funktion enthält auch einen auswählbaren Schutz der Frequenzänderungsrate (Gradient), um frühzeitig einen schnellen Anstieg oder Abfall der Netzfrequenz zu erkennen. Mit ihr können frühzeitig Hinweise auf Störungen im Netz erkannt werden.

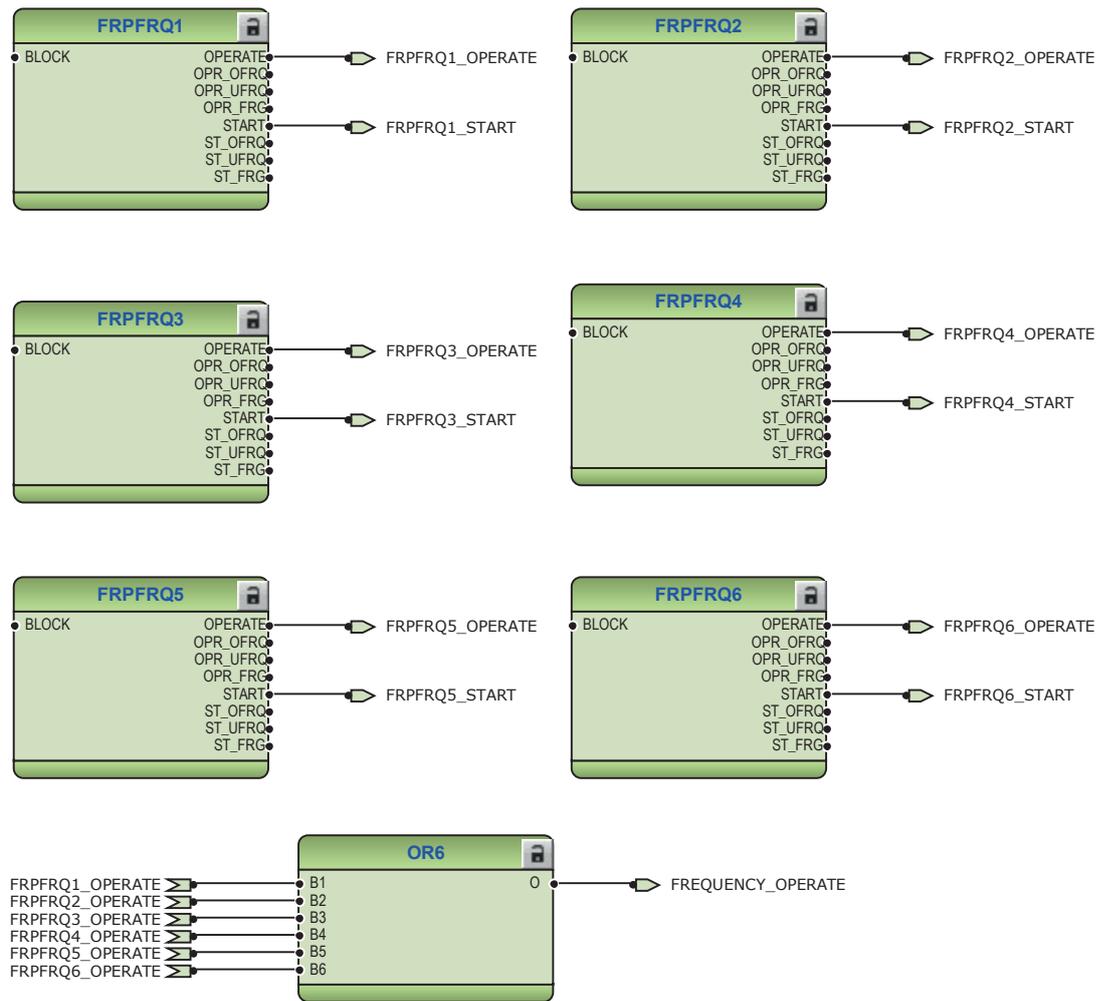


Abb. 20: Frequenzschutzfunktion

In der Standardkonfiguration stehen fünf Stufen für Lastabwurf und Netzwiederaufbau zur Verfügung. Die Lastabwurf- und Netzwiederaufbau-Funktion LSHDPFRQ kann einen Lastabwurf auf der Grundlage einer Unterfrequenz und der Änderungsrate der Frequenz durchführen. Die während des Frequenzfehlers abgeworfene Last kann wieder zugeschaltet werden, sobald sich die Frequenz auf dem normalen Niveau stabilisiert hat. Über Binäreingänge können manuelle Netzwiederaufbau-Befehle ausgegeben werden. In die Konfiguration sind zwei Netzwiederaufbau-Stufen mit manuellem Netzwiederaufbau-Befehl implementiert. Je nach Erfordernisse der Anwendung können noch weitere Stufen verwendet werden.

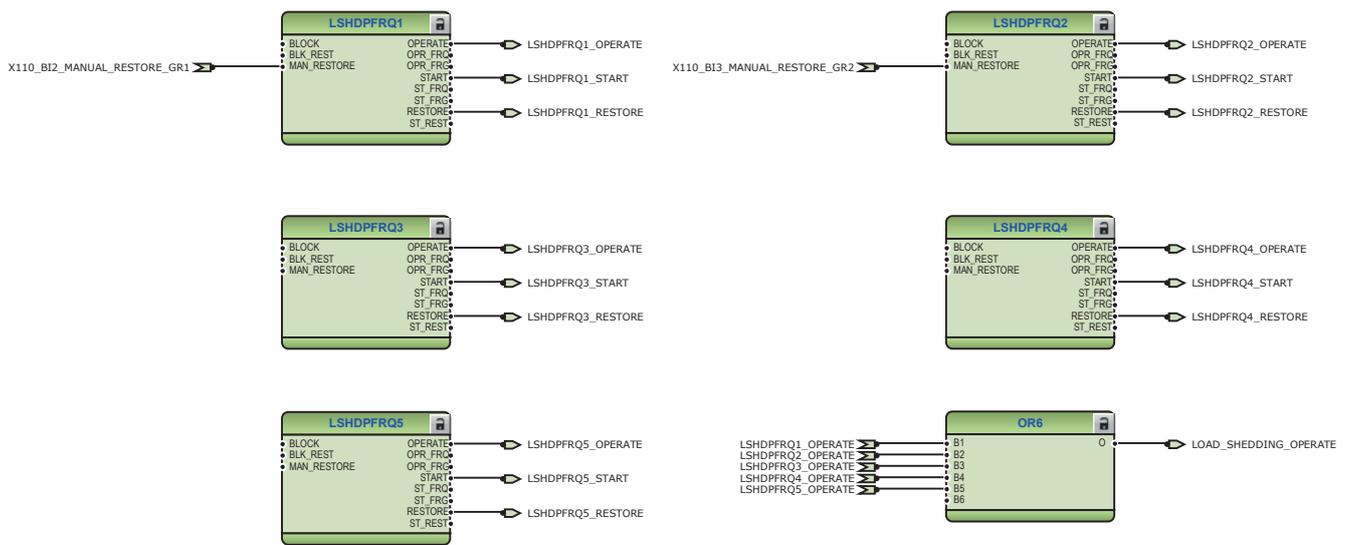


Abb. 21: Lastabwurf- und Netzwiederaufbau-Funktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktionen vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Der Lichtbogenschutz in dieser Standardkonfiguration erkennt einen Lichtbogen und übergibt entsprechende Daten an die aktive Lichtbogenschutzseinheit, die anschließend den Fehlerbereich durch Öffnen des Leistungsschalters deaktiviert. Die Erkennungsdaten werden z. B. mittels schneller GOOSE-Kommunikation an den Leistungsschalter geleitet.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, ist die individuelle Lichtbogenerkennung von ARCSARC1...3 mit den dedizierten Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verbunden.

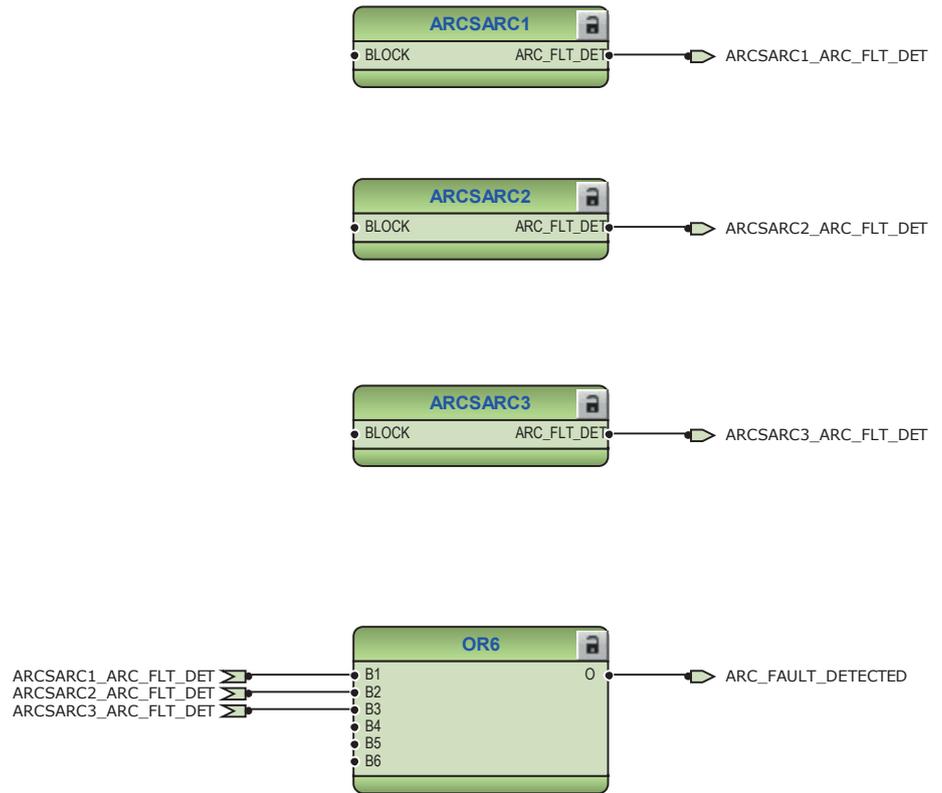


Abb. 22: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

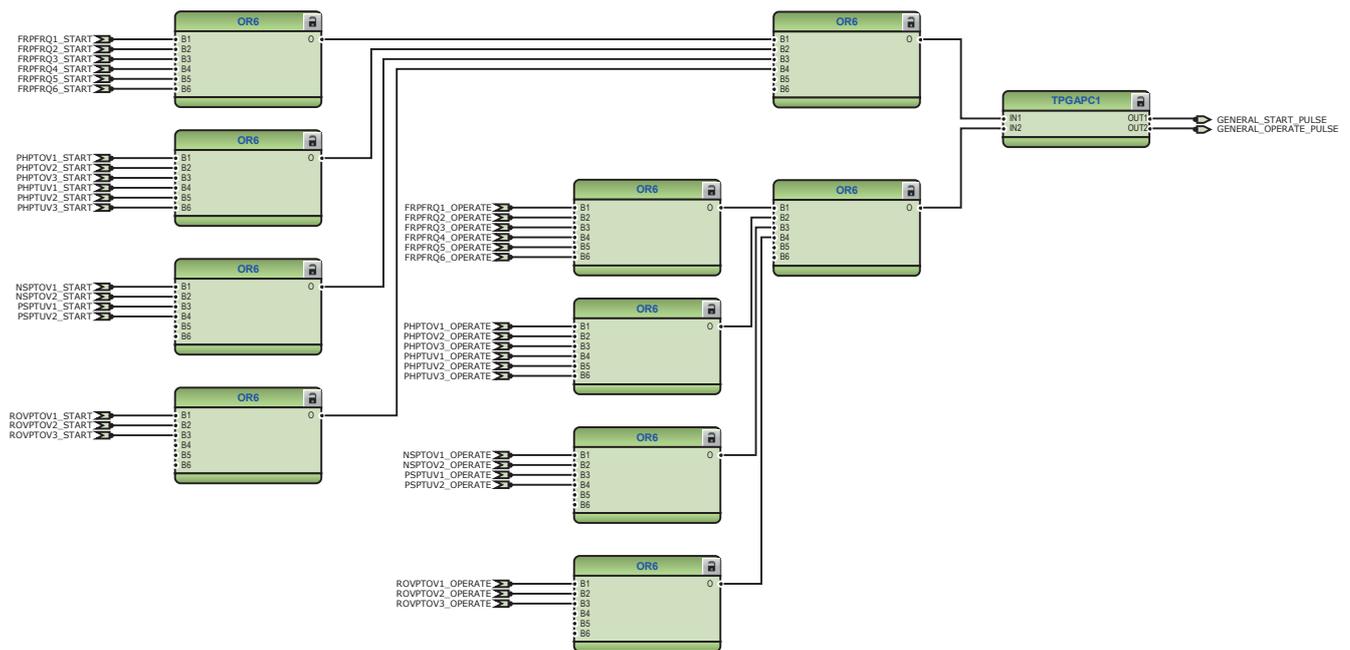


Abb. 23: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:PO4 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der beiden Auslöselogiken zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

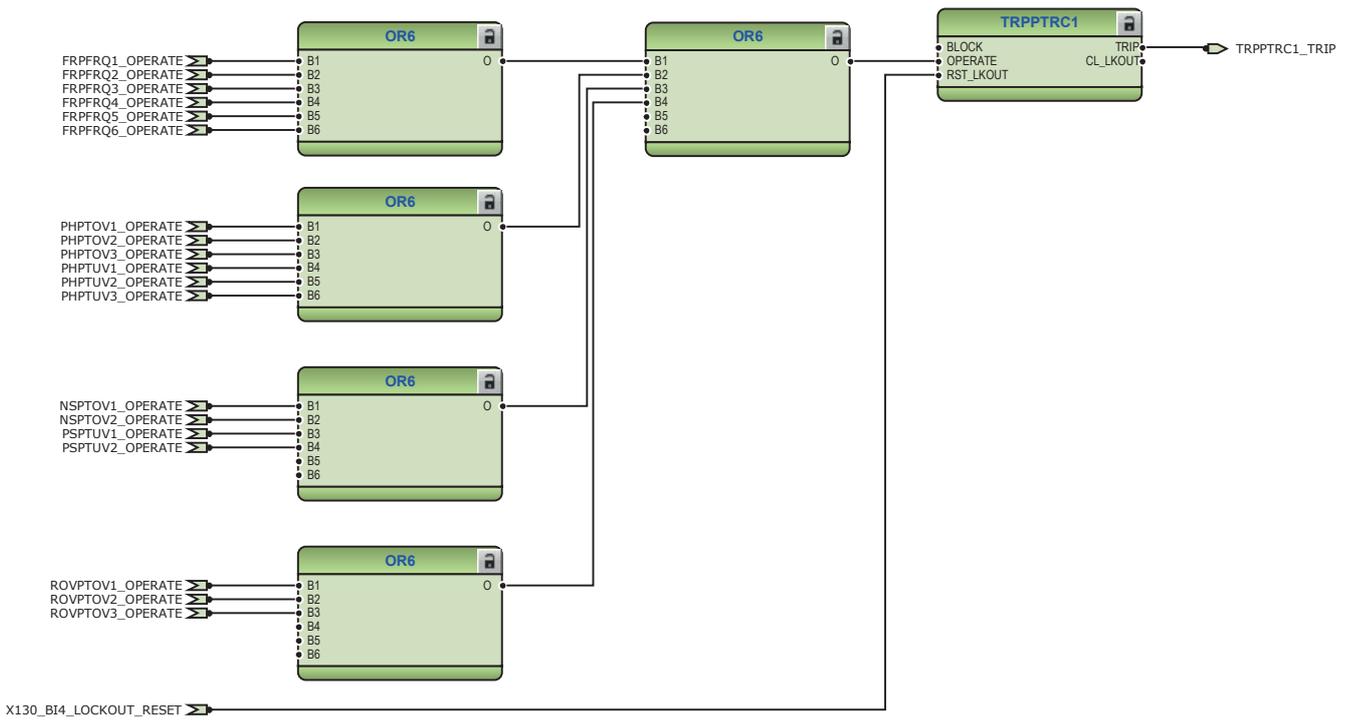


Abb. 24: Auslöselogik TRPPTRC1

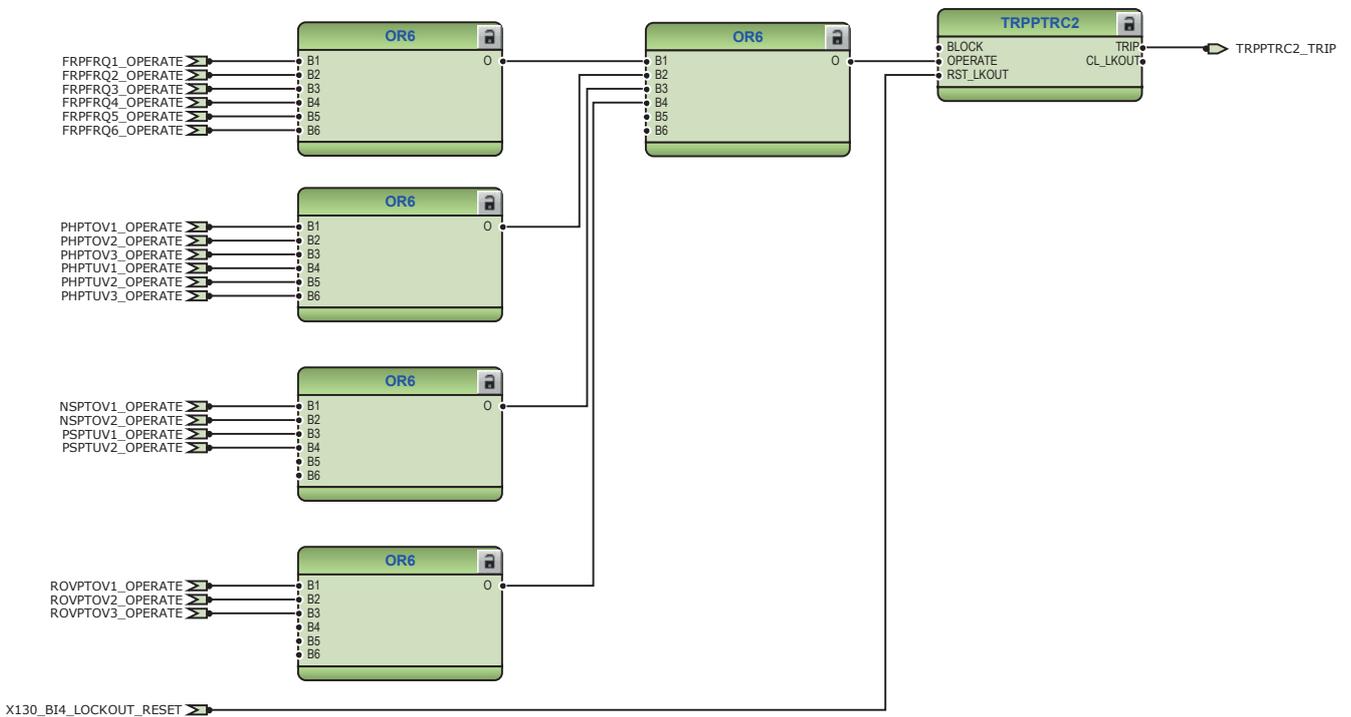


Abb. 25: Auslöselogik TRPPTRC2

3.3.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

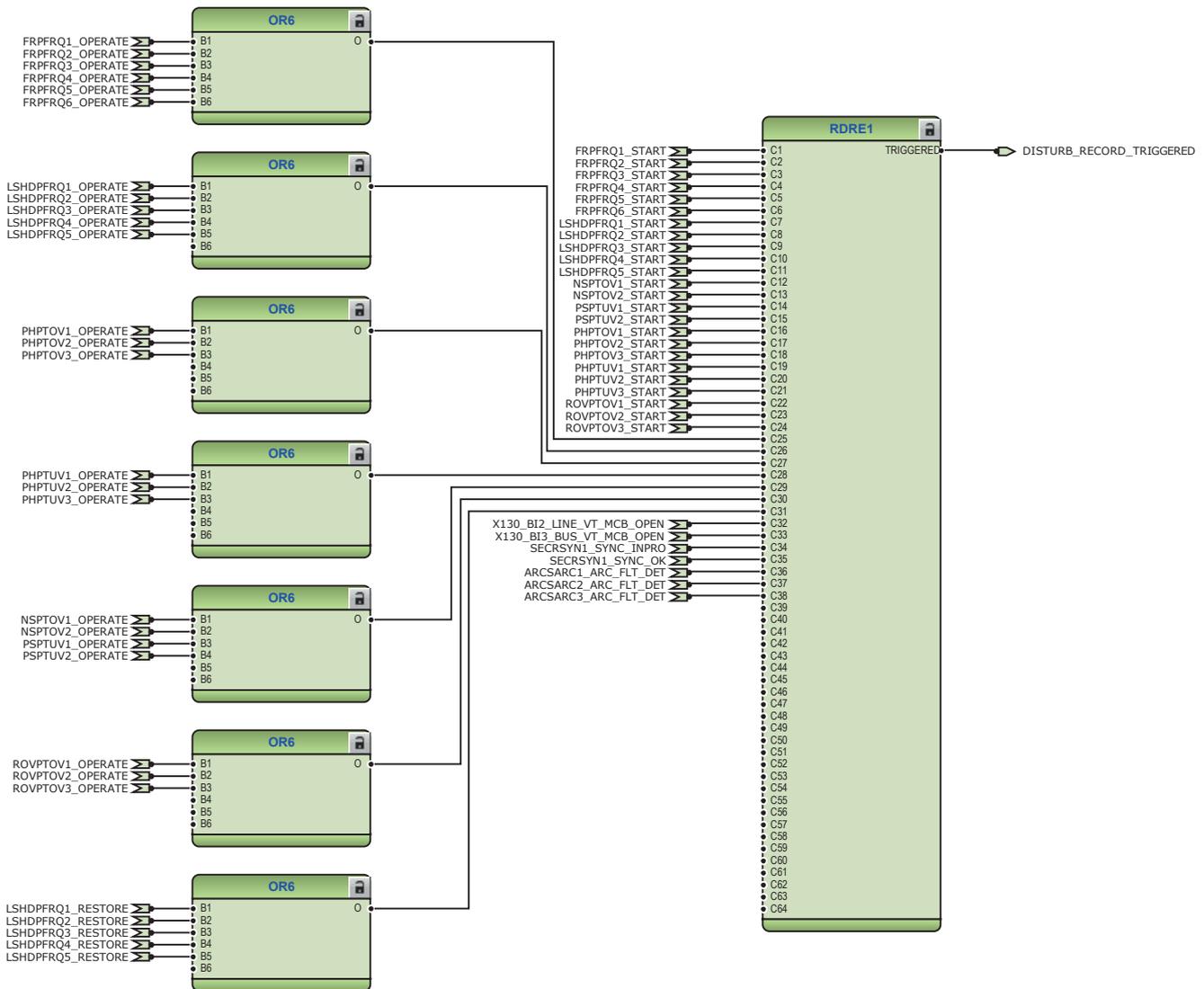


Abb. 26: Störschreiber

3.3.3.3 Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Der Hauptzweck von Synchrocheck SECRSYN1 ist, die Kontrolle über das Schließen des Leistungsschalters in Stromnetzen zu bieten, sodass ein Schließen verhindert werden kann, wenn keine Bedingungen für Synchronität festgestellt werden. Die

Kontrolle der Parallelschaltbedingung lässt das Schließen zu, wenn z. B. eine Seite des Leistungsschalters spannungsfrei ist.

SECRSYN1 misst die Bus- und Leitungsspannungen und vergleicht diese mit den Bedingungen. Wenn alle gemessenen Messgrößen innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegen, wird der Ausgang SYNC_OK aktiviert. Das Ausgangssignal SYNC_OK von SECRSYN1 ist mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden. Die Funktion wird blockiert, wenn auf der Leitungs- oder Sammelschienen-Seite MCB offen ist.

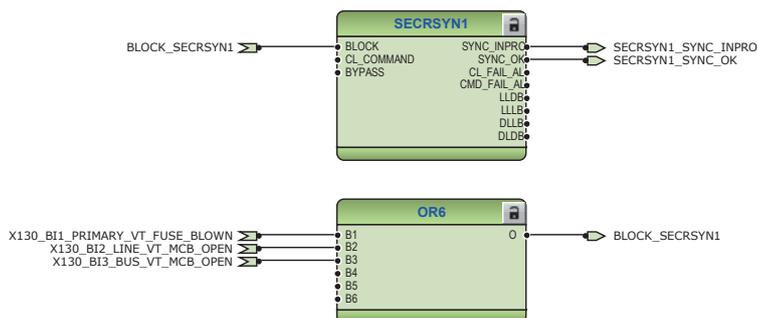


Abb. 27: Synchrocheckfunktion

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSW1...3 und ESSXSW1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSW1...2 und ESXSW1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) sind mit DCSXSW1 verbunden, und die Statusinformationen des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit ESSXSW1 verbunden.

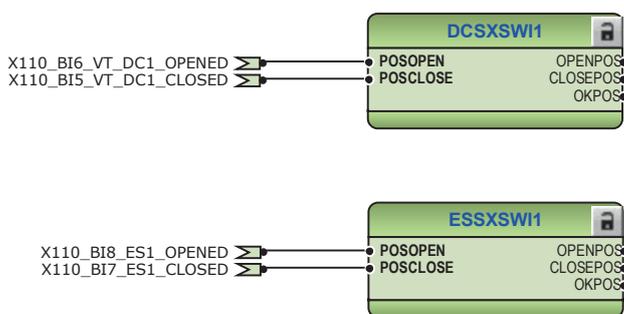


Abb. 28: Steuerlogik des Trenners und des Erdungsschalters

3.3.3.4

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die dreiphasigen sammelschienenseitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge und die einphasigen leitungsseitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeige VMMXU1 und VMMXU2 gemessen. Der Spannungseingang

ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQ11 misst die symmetrische Spannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes ist verfügbar. Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 29: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 30: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 31: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 32: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 33: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 34: Andere Messung: Datenüberwachung

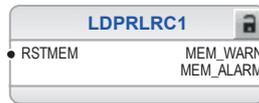


Abb. 35: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.3.3.5

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

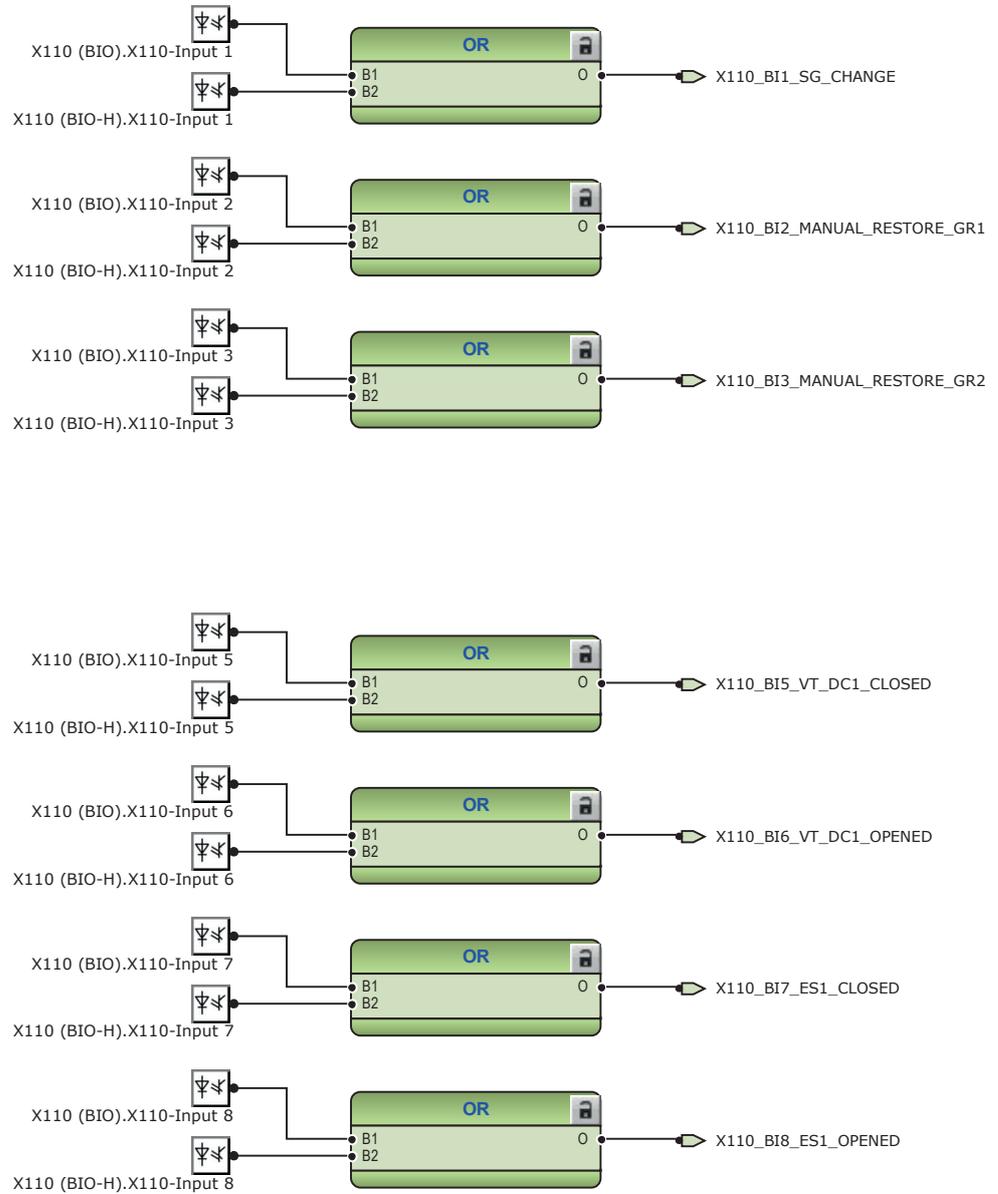


Abb. 36: Standard-Binäreingänge - X110

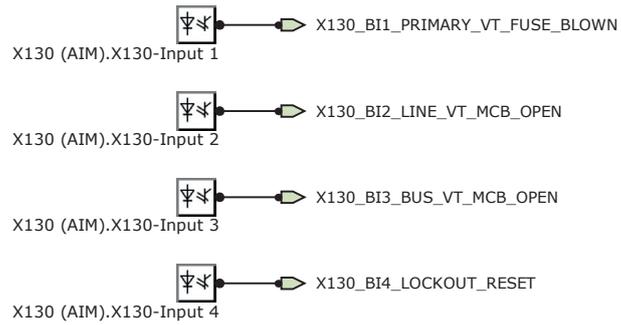


Abb. 37: Standard-Binäreingänge - X130

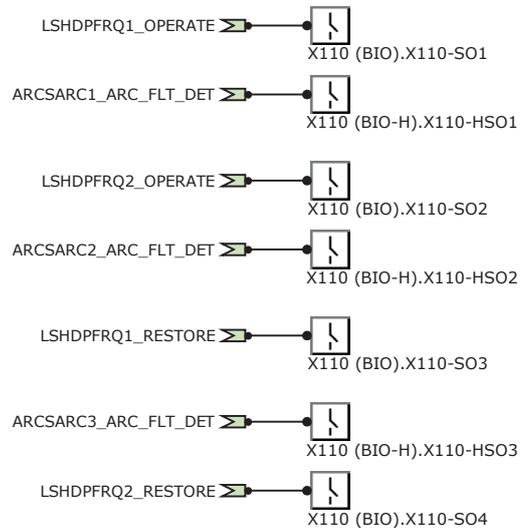


Abb. 38: Standard-Binärausgänge - X110

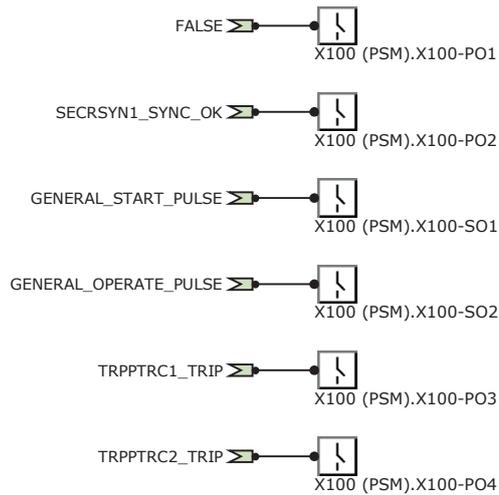


Abb. 39: Standard-Binärausgänge - X100

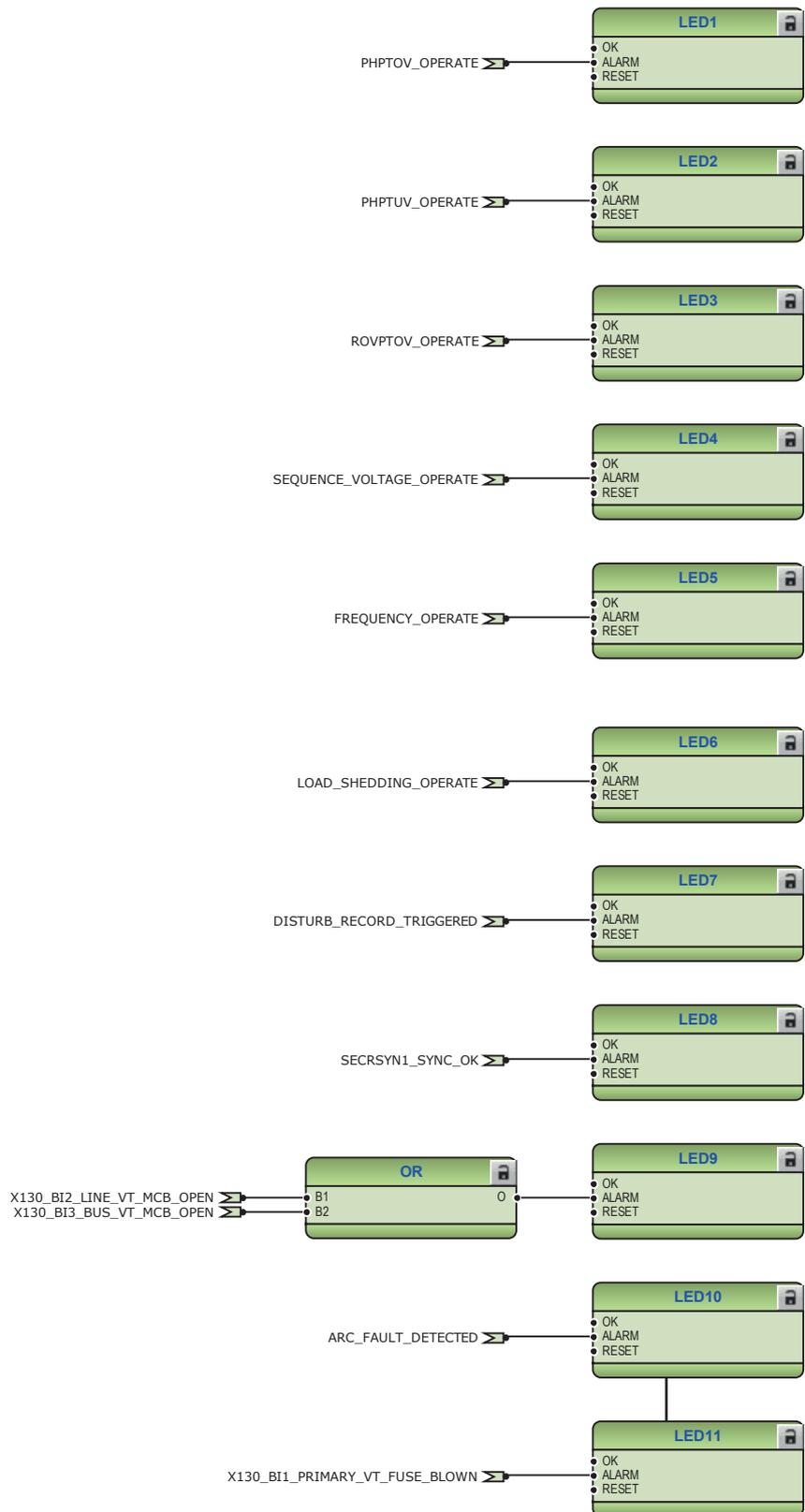


Abb. 40: Standard-LED-Anschlüsse

3.3.3.6 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT, Auskreisüberwachung sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.4 Standardkonfiguration B

3.4.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration ist für die automatische Spannungsregelung von Transformatoren mit einem Stufenschalter vorgesehen. Sie umfasst dreistufigen, dreiphasigen Leiter-Überstromschutz, dreiphasigen Unterspannungs- und Überspannungsschutz. Die Konfiguration verfügt über eine thermische Überlastschutzfunktion. Diese überwacht die thermische Belastung der Wicklungen des Transformators um eine vorschnelle Alterung der Isolierung der Wicklungen zu verhindern.

Das Eingangsmodul RTD/mA ist in der Konfiguration optional. Bei Verwendung des Eingangsmoduls RTD/mA kann die Anzeige der Stufenschalterposition als mA-Signal erfolgen. Die Umgebungstemperatur des Leistungstransformators für den thermischen Schutz verwendet werden, zudem stehen die Multifunktionsschutzfunktionen zur Verfügung. Die Multifunktionsschutzfunktion aktiviert einen Schutz auf der Basis von analogen Werten vom RTD/mA-Eingangsmodul des Geräts, oder von anderen Geräten, die analoges horizontales GOOSE-Messaging verwenden.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.4.2 Funktionen

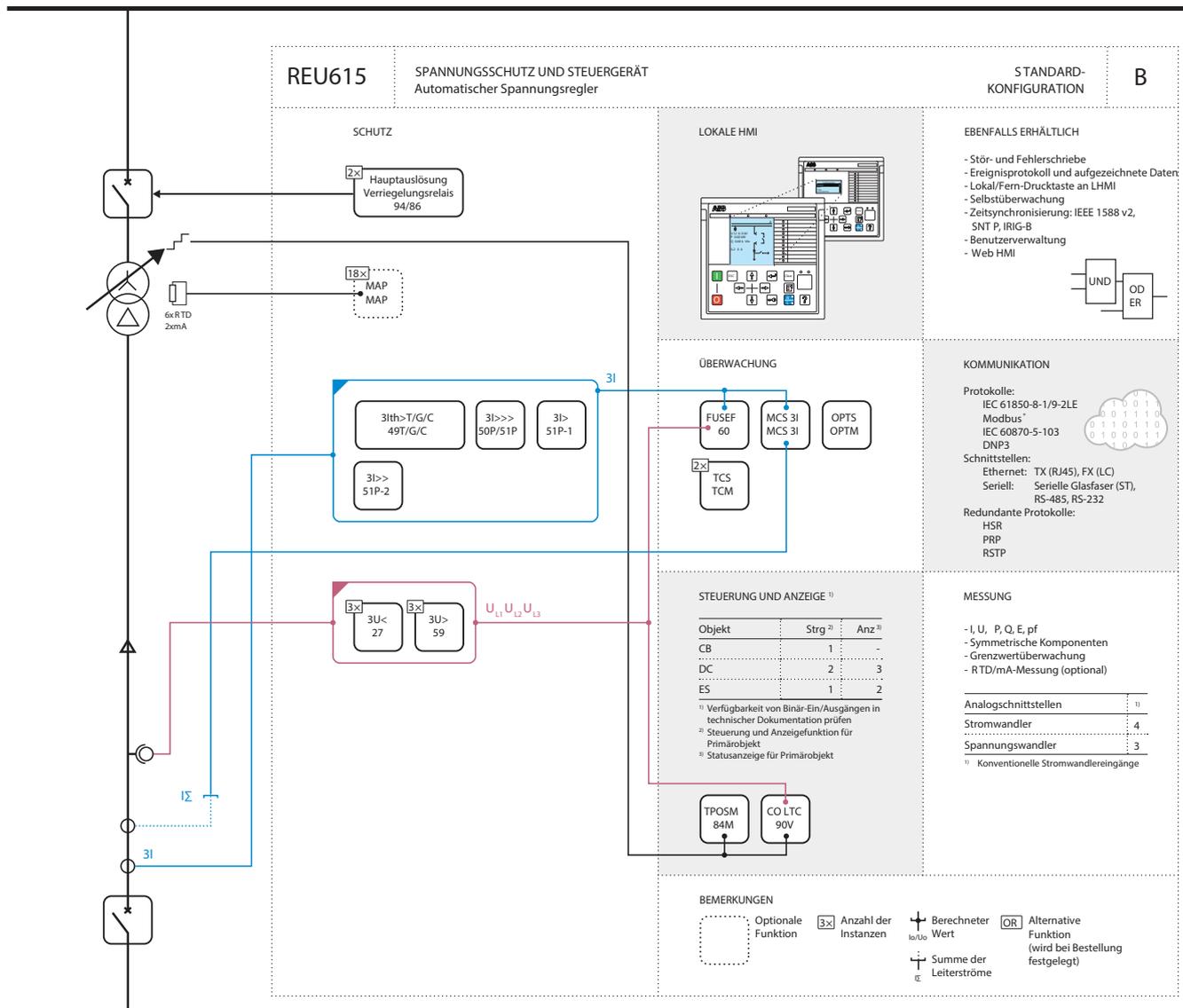


Abb. 41: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration B

3.4.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 16: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Stufenschalter ausgelöst
X110-BI2	Spannungswandler Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI3	Befehl LOWER_LOCAL
X110-BI4	Befehl RAISE_LOCAL
X110-BI5	-
X110-BI6	-
X110-BI7	Anzeige für Leistungsschalter geschlossen
X110-BI8	Anzeige für Leistungsschalter offen
X130-BI1	BCD-Vorzeichenbit (Stufenschalterposition)
X130-BI2	BCD Bit 0 (LSB)
X130-BI3	BCD Bit 1
X130-BI4	BCD Bit 2
X130-BI5	BCD Bit 3
X130-BI6	BCD Bit 4 (MSB)

Tabelle 17: *Standardverbindungen für mA/RTD-Eingänge*

RTD/mA-Eingang	Standardverwendung
X130-AI1	Stufenschalterposition
X130-AI2	-
X130-AI3	Umgebungstemperatur des Transformators
X130-AI4	-
X130-AI5	-
X130-AI6	-
X130-AI7	-
X130-AI8	-

Tabelle 18: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Befehl LOWER_OWN
X100-PO2	Befehl RAISE_OWN
X100-SO1	Allgemeine Anregungsanzeige
X100-SO2	Allgemeine Auslöseanzeige
X100-PO3	Hauptauslöser
X100-PO4	Leistungsschalter schließen
X110-SO1	Stufenschaltersteuerungsalarm
X110-SO2	Überstromauslösealarm
X110-SO3	Auslösealarm für Spannungsschutz
X110-SO4	Überlastschutz-Auslösealarm

Tabelle 19: Standardverbindungen für LEDs

LED	Beschreibung
1	Überstromschutz ausgelöst
2	Überspannungsschutz ausgelöst
3	Unterspannungsschutz ausgelöst
4	Thermischer Überlastschutz ausgelöst
5	RAISE_OWN
6	LOWER_OWN
7	Störschreiber ausgelöst
8	Stufenschaltersteuerungsalarm
9	Überwachung
10	Stufenschalter ausgelöst
11	-

3.4.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 20: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	U1
6	U2
7	U3
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 21: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHIPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	PHLPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	PHPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	PHPTOV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
6	PHPTOV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
7	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
8	PHPTUV2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
9	PHPTUV3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
10	T2PTTR1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	PHIPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHHPTOC2 - Auslösung	
	PHLPTOC3 - Auslösung	
12	PHPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTOV2 - Auslösung	
	PHPTOV3 - Auslösung	
13	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	PHPTUV2 - Auslösung	
	PHPTUV3 - Auslösung	
14	T2PTTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
15	T2PTTR1 - Alarm	Triggerpegel aus
16	T2PTTR1 - blk close	Triggerpegel aus
17	SEQSPVC - fusef 3ph	Triggerpegel aus
18	SEQSPVC - fusef u	Triggerpegel aus
19	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
20	X110BI2 - Sicherungsautomat (MCB) geöffnet	Triggerpegel aus
21	X110BI7 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
22	X110BI8 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
23	OLATCC1 - Eigenen erhöhen	Triggerpegel aus
24	OLATCC1 - Eigenen tieferstufen	Triggerpegel aus
25	X110BI1 - Stufenschalterauslösung	Triggerpegel aus

3.4.3 Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Spannungswandler oder über die offene Dreieckswicklung der Spannungswandler eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.4.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstromschutz - und Kurzschlusschutz stehen drei Leiter-Überstromstufen zur Verfügung.

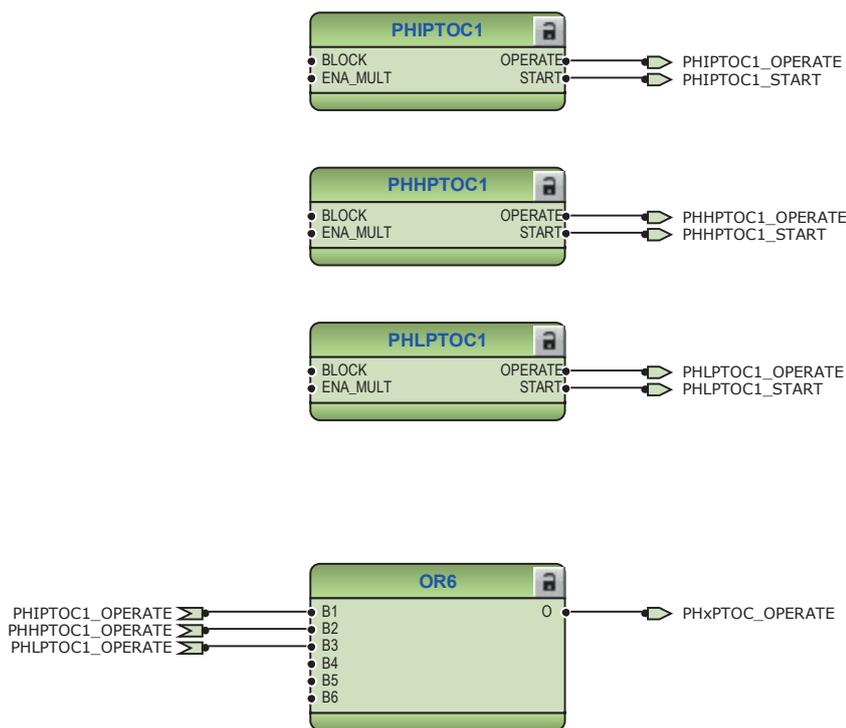


Abb. 42: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Der thermische Überlastschutz T2PTTR1 mit zwei Zeitkonstanten erkennt Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Wenn das Gerät über das optionale Eingangsmodul RTD/mA verfügt, wird die Umgebungstemperatur des Leistungstransformators auf dem RTD-Kanal mit der thermischen

Überlastschutzfunktion verbunden. Mit dem Ausgang BLK_CLOSE der Funktion wird der Schließvorgang des Leistungsschalters blockiert.

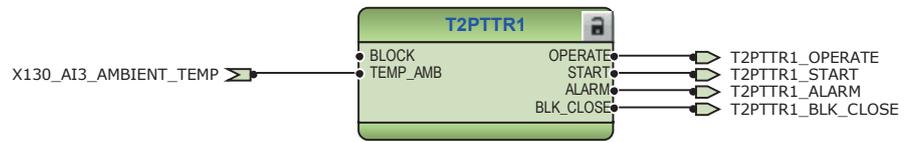


Abb. 43: Funktion für den thermischen Überlastschutz

Drei Überspannungs- und Unterspannungsschutzstufen PHPTOV und PHPTUV bieten einen Schutz vor abnormalen Leiterspannungszuständen.

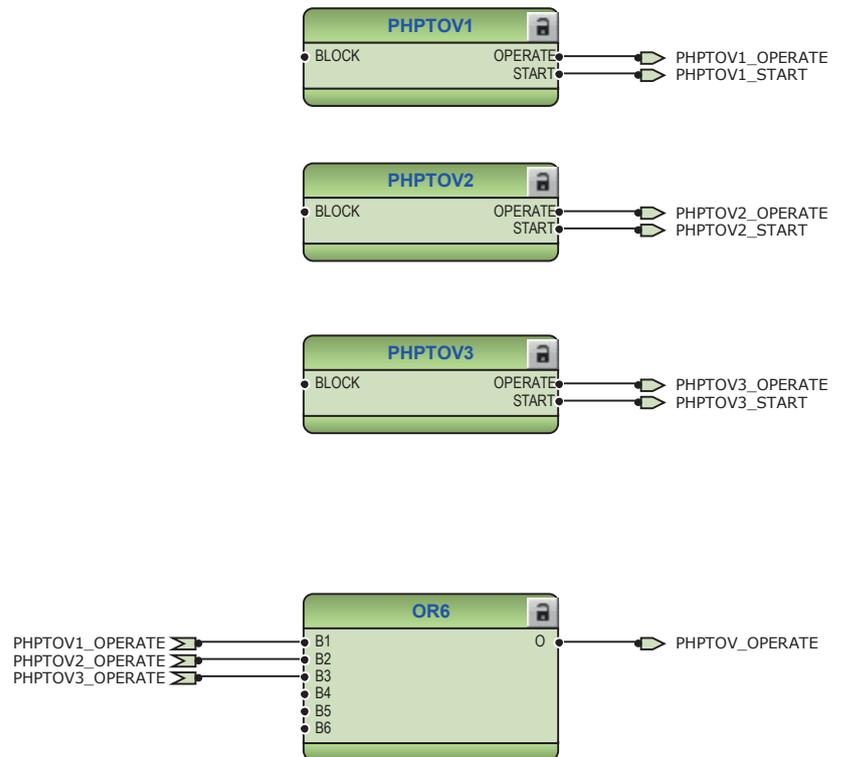


Abb. 44: Funktion für den Überspannungsschutz

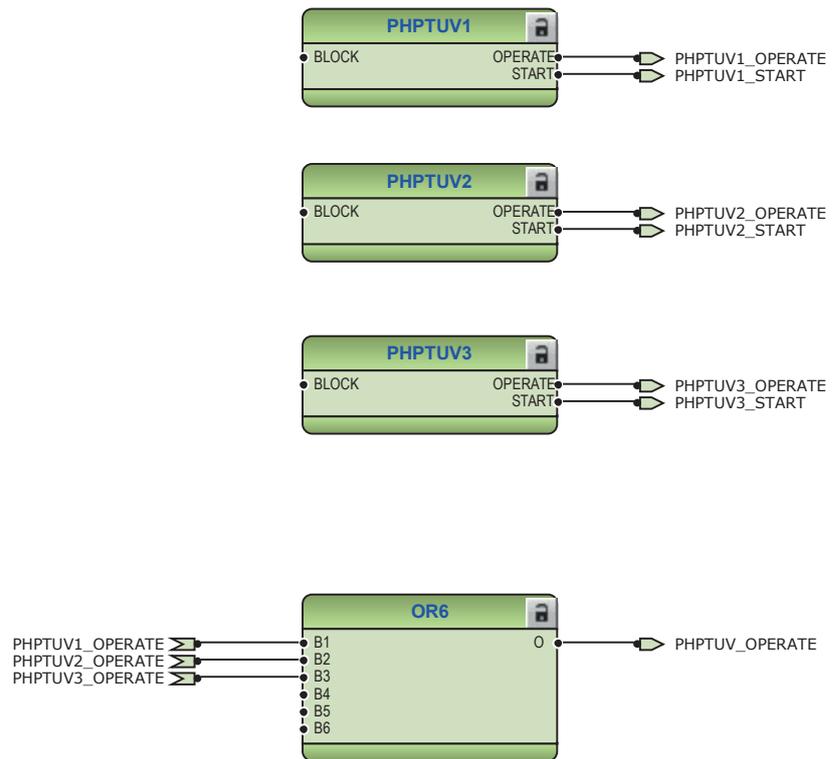


Abb. 45: Funktion für den Unterspannungsschutz

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

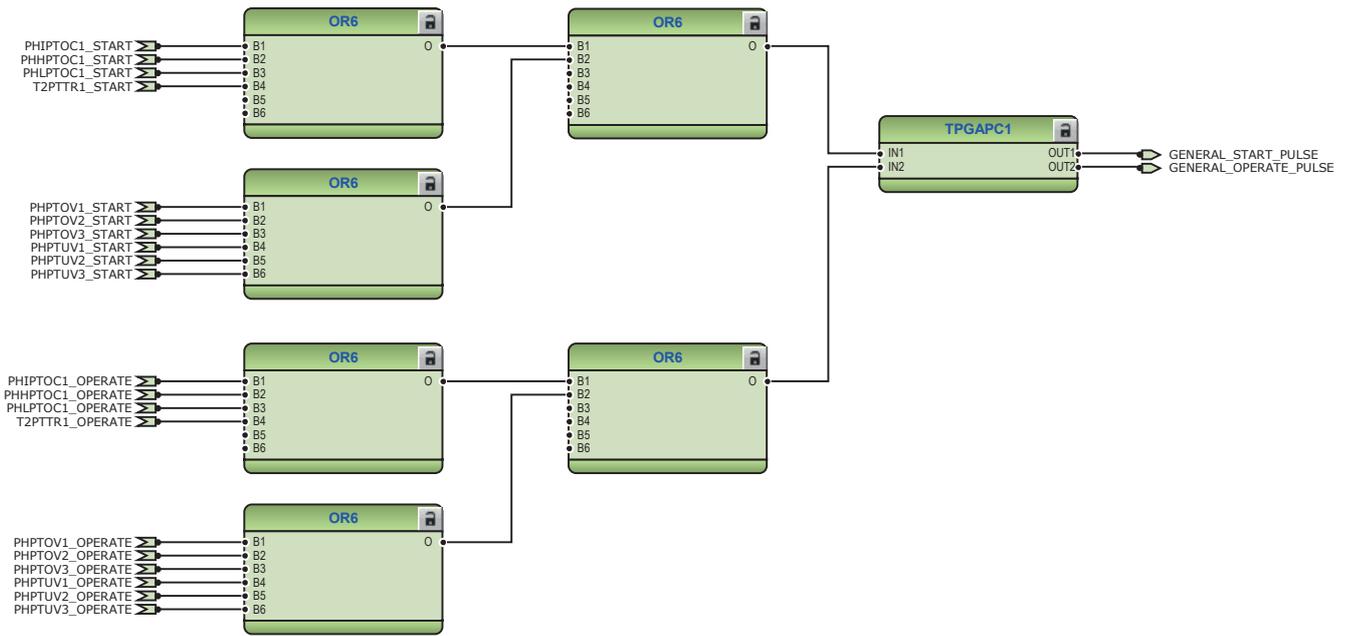


Abb. 46: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit der Auslöselogik TRPPTRC1 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist am Binärausgang X100:PO3 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, wurde der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der Auslöselogik zugewiesen, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

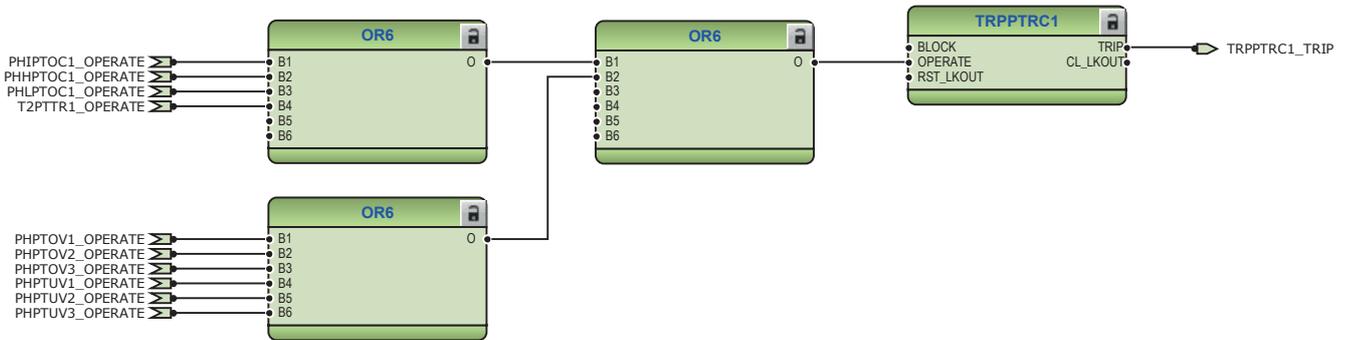


Abb. 47: Auslöselogik TRPPTRC1

3.4.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich

werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

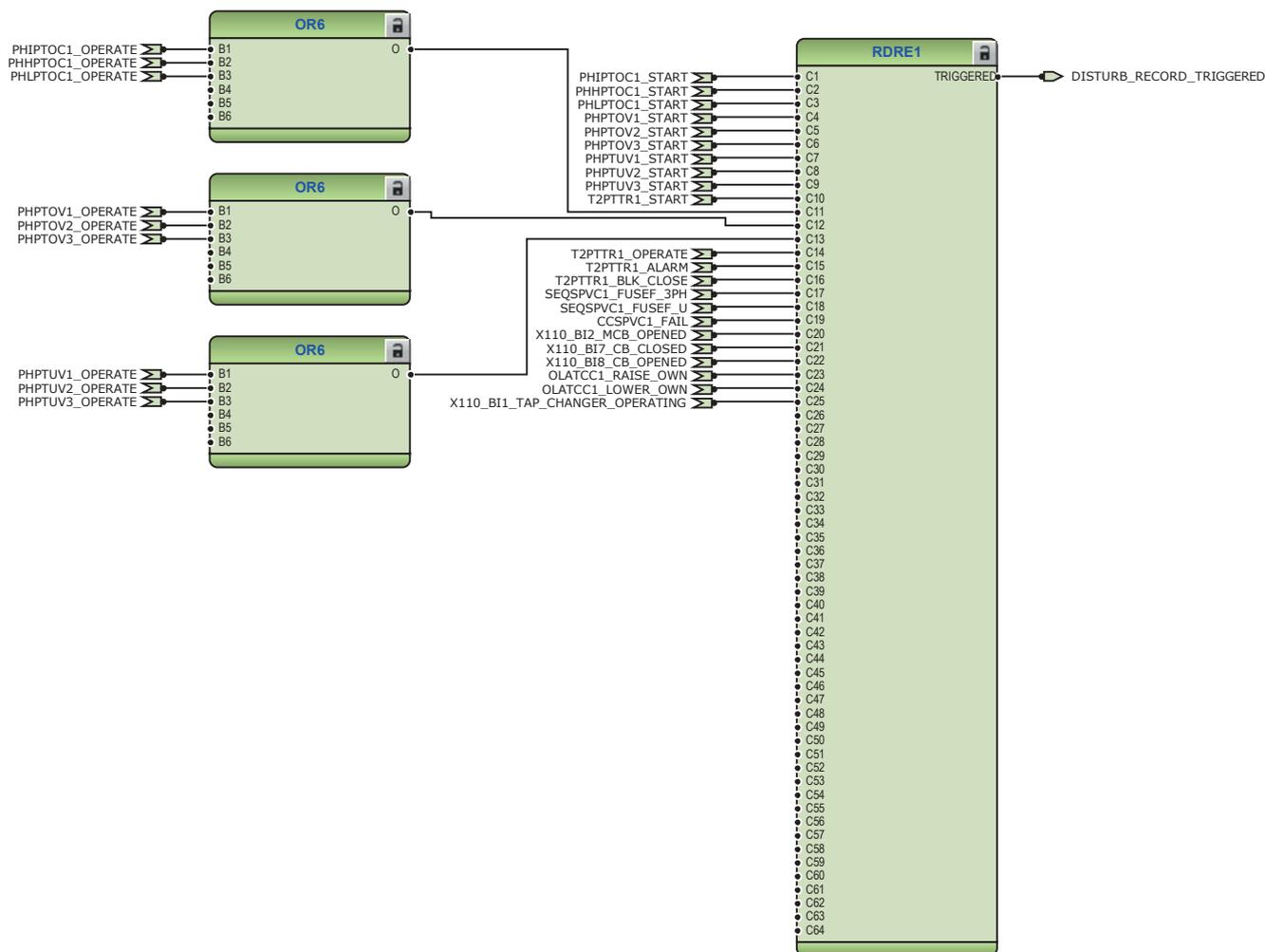


Abb. 48: Störschreiber

3.4.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

Fehler in den Strommessschaltkreisen werden von der Stromwandlerkreisüberwachung CCSPVC1 erkannt. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme oder den Summenstrom messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden.

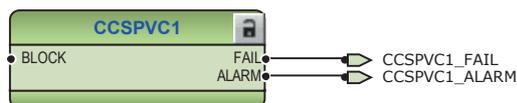


Abb. 49: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfallüberwachung (Fuse Failure) SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen auf der Sammelschienenenseite. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.



Abb. 50: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Zwei Funktionen zur Überwachung der einzelnen Auslöseschaltkreise sind darin enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4. Die Funktionen werden über die Hauptauslösung (TRPPTRC1 und TRPPTRC2) und das Öffnensignal des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Auslösespule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

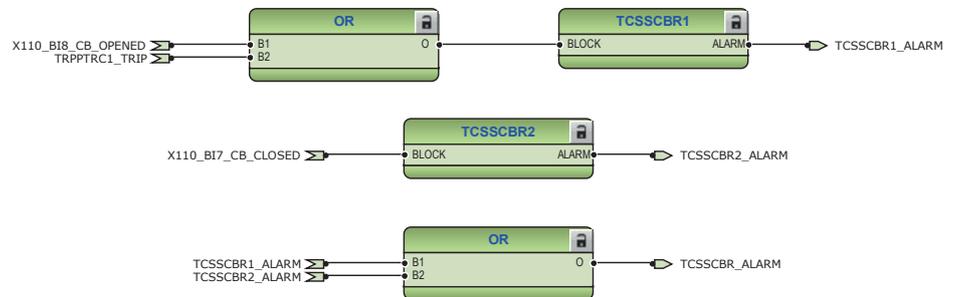


Abb. 51: Funktion für die Auskreisüberwachung

3.4.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Die Stufenschaltersteuerung wird von der Funktion OLATCC1 bereitgestellt. Die manuelle und automatische Steuerung des Stufenschalters erfolgt über OLATCC1. Die Steuerung des Stufenschalters über einen externen Drucktaster kann mit Binäreingängen verschaltet werden, und zwar mit X110:BI3 für den Absenkbefehl und mit X110:BI4 für den Anhebebefehl. Diese Eingänge sind über SPCGAPC1 mit der Funktion OLATCC1 verbunden. In der Grundeinstellung kann der Anhebe- oder Absenkbefehl auch über SPCGAPC1 mittels programmierbarer Tasten im Übersichtsschaltbild gesendet werden.

Der Betriebsmodus (Eingänge AUTO und PARALLEL) der Funktion OLATCC1 kann auch über SPCGAPC1 mittels programmierbarer Tasten im Übersichtsschaltbild gesendet werden. Der Betriebsmodus kann auch über Binäreingänge gesteuert werden. Für diesen Zweck sind die Binäreingänge X110:BI5 und X110:BI6 reserviert. Wenn der Betriebsmodus der Funktion OLATCC1 extern über Binäreingänge gesteuert werden soll, ist die Anwendungskonfiguration entsprechend anzupassen. Ist eine externe Steuerung erforderlich, sollten die Binäreingänge X110:BI5 und X110:BI6 direkt mit den Eingängen PARALLEL und AUTO der Funktion OLATCC1 verbunden werden, da die Eingänge von SPCGAPC1 durch die ansteigende Flanke ausgelöst werden.

OLATCC1 wird im automatischen Modus blockiert, wenn ein Automatenfall oder ein Stromkreisversagen erkannt wird, da die Grundeinstellung für LTC_BLOCK aktiv ist.

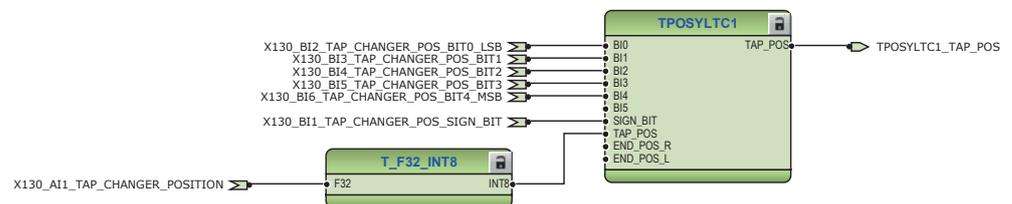


Abb. 52: Online-Stufenschalter

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann, je nach Anwendung, über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschaltereinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik, der Gasdruckalarne, dem Federzugzustand des Leistungsschalters und dem Status von Synchronisieren OK handelt.

In der vorliegenden Konfiguration aktivieren jedoch nur nicht-aktive Auslöselogiksignale nur das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

Der Eingang SYNC_ITL_BYP kann z. B. verwendet werden, um - unabhängig von den aktiven Verriegelungsbedingungen, wenn der Leistungsschaltereinschub geschlossen ist und sich in der Wartungsposition befindet - grundsätzlich das Schließen des Leistungsschalters zuzulassen, wenn sich der Leistungsschaltereinschub in Testposition befindet.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

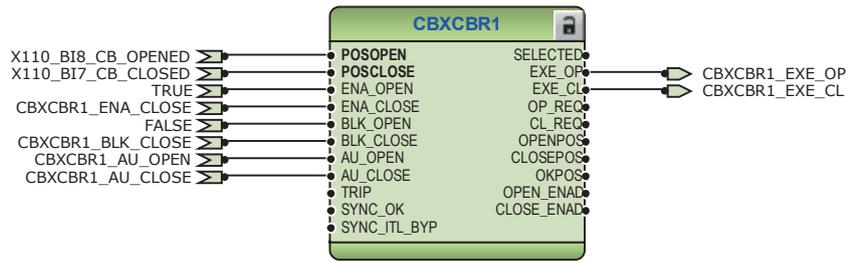


Abb. 53: Steuerungslgik des Leistungsschalters 1

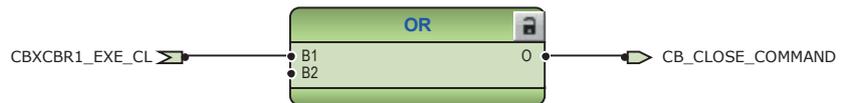


Abb. 54: Signale für Schließspule des Leistungsschalters 1



Abb. 55: Signale für Öffnungspule des Leistungsschalters 1

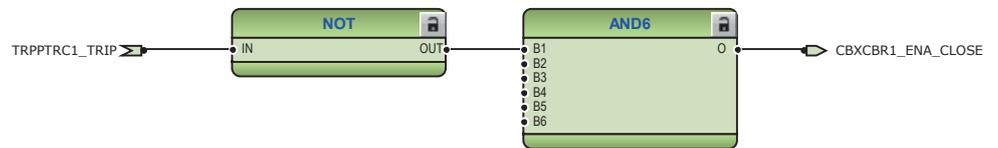


Abb. 56: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, die erfüllt sein müssen, bevor das Schließen des Leistungsschalters zugelassen wird. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

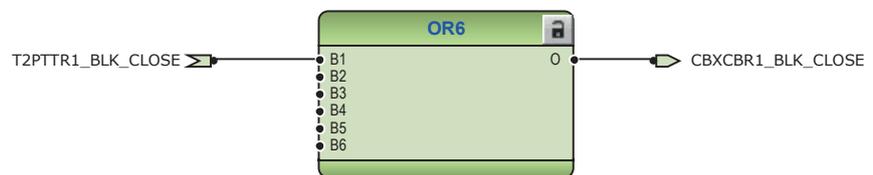


Abb. 57: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.

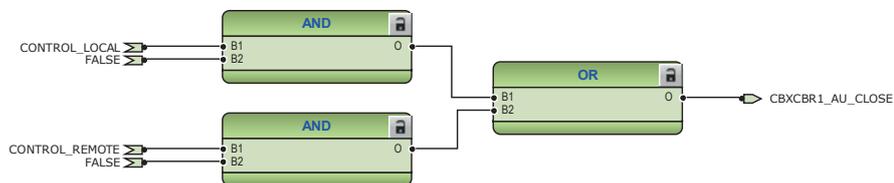


Abb. 58: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

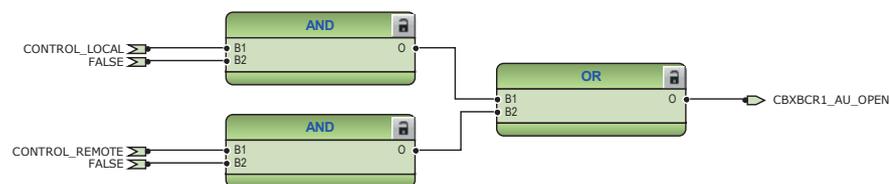


Abb. 59: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

Die Anzeige der Stufenschalterposition TPOSYLTC1 kann über binär kodierte Daten oder über ein mA-Signal erfolgen. Dies hängt von den gewählten Hardware-Optionen ab. Durch Verwendung der mA/RTD-Karte im X130-Einschub kann die Stufenschalterposition als mA-Signal angeschlossen werden. Wenn die Karte für den Binäreingang-/ausgang im X130-Einschub verwendet wird, kann die Positionsanzeige über binär kodierte Daten erfolgen.



Die Parameter für TPOSYLTC1 sind korrekt einzustellen.

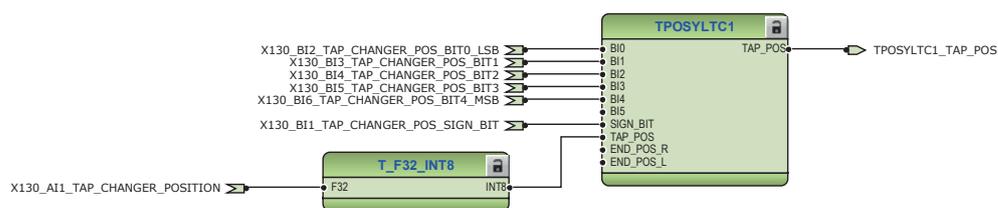


Abb. 60: Stufenschalterpositionsanzeige

3.4.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom.

Die Sammelschienen-seitigen Leiterspannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeigefunktion VMMXU1 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 misst Leistung und Energie des Netzes. Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 61: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 62: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 63: Spannungsmessung: Spannungsanzeige



Abb. 64: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 65: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung



Abb. 66: Andere Messung: Datenüberwachung

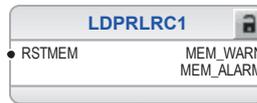


Abb. 67: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.4.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

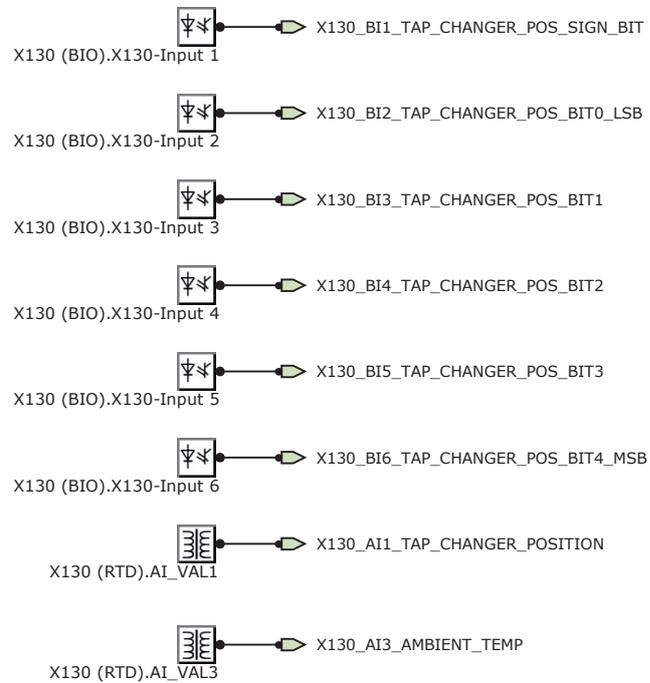


Abb. 68: Standard-Binäreingänge - X130

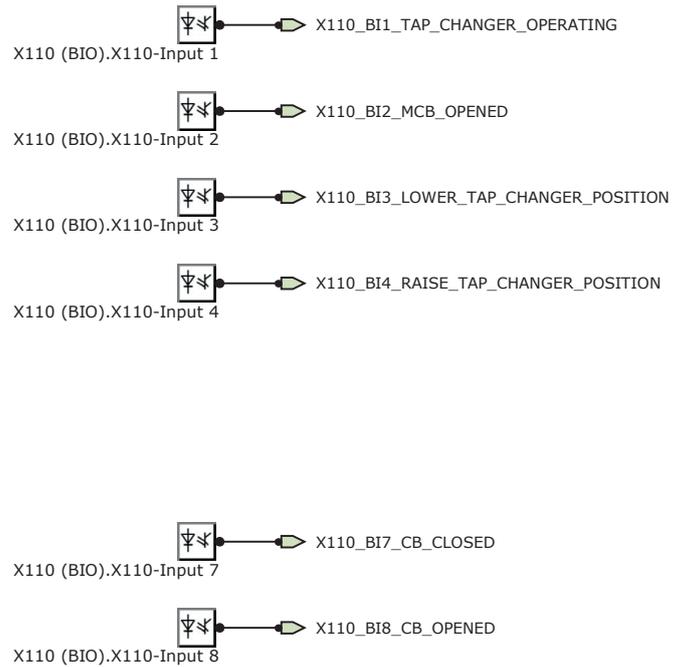


Abb. 69: Standard-Binäreingänge - X110

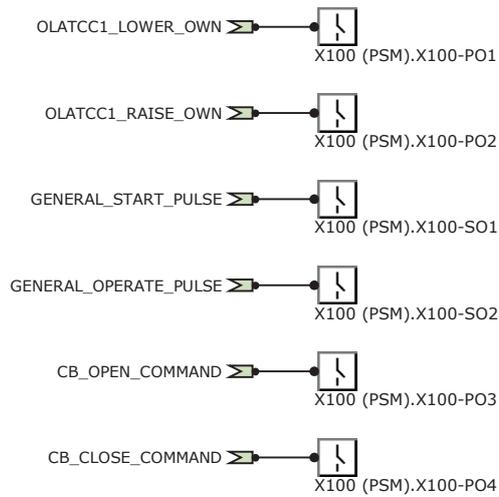


Abb. 70: Standard-Binärausgänge - X100

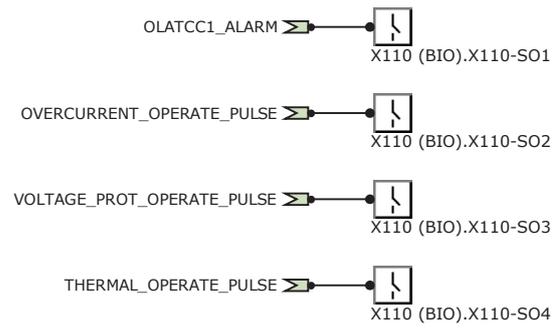


Abb. 71: Standard-Binärausgänge - X110

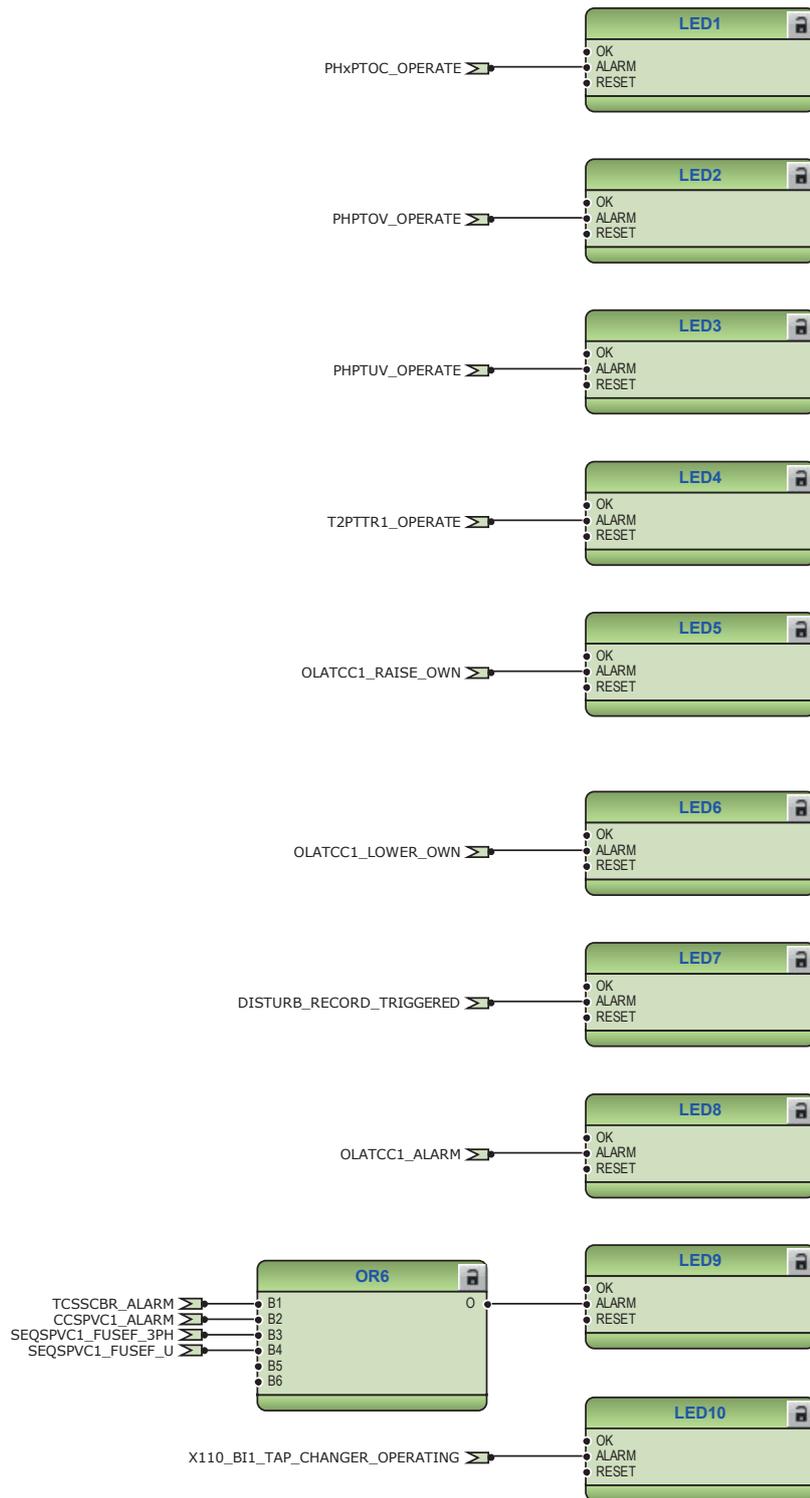


Abb. 72: Standard-LED-Anschlüsse

3.4.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Auslöselogik für den Überstrom-, Spannungs- und thermischen Schutz. Die Auslöselogik ist mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

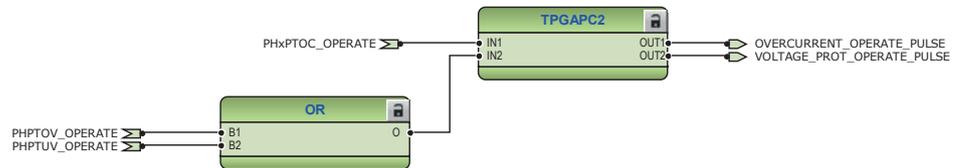


Abb. 73: Zeitglieder-Logik für Überstrom- oder Spannungs-Auslöseimpuls



Abb. 74: Zeitglieder-Logik für Auslöseimpuls für thermische Überlast

3.4.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst auch einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC, Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler

4.1 Stromwandler

4.1.1 Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz

Um einen zuverlässigen und einwandfreien Betrieb des Leiter-Überstromschutzes sicherzustellen, ist eine sorgfältige Auswahl des Stromwandler erforderlich. Die Verzerrung des Sekundärstroms eines gesättigten Stromwandler könnte den Betrieb, die Selektivität und die Koordination des Schutzes gefährden. Durch die Auswahl des richtigen Stromwandler hingegen kann ein schneller und zuverlässiger Schutz vor Kurzschlüssen geschaffen werden.

Bei der Auswahl eines Stromwandler spielen nicht nur die technischen Eigenschaften des Stromwandler eine Rolle, sondern auch die Größe des Netzfehlerstroms, die angestrebten Schutzziele und die tatsächliche Stromwandlerlast. Bei der Festlegung der Schutzeinstellungen des Geräts müssen sowohl das Leistungsvermögen des Stromwandler als auch andere Faktoren berücksichtigt werden.

4.1.1.1 Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und Genauigkeitsgrenzfaktor

Der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) ist das Verhältnis des Bemessungs-Primärstroms an der Genauigkeitsgrenze zum Bemessungs-Primärstrom. So hat beispielsweise ein Schutzstromwandler des Typs 5P10 die Genauigkeitsklasse 5P und einen Genauigkeitsgrenzfaktor von 10 bei Bemessungsbürde bzw. -last. Für Schutzstromwandler bestimmt sich die Genauigkeitsklasse aus dem höchsten zulässigen prozentualen Summenfehler bei dem für die jeweilige Genauigkeitsklasse vorgesehenen Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze, gefolgt vom Buchstaben "P" (für "Schutz" = engl. protection).

Tabelle 22: Fehlergrenzen gemäß IEC 60044-1 für Schutzstromwandler

Genauigkeitsklasse	Stromfehler bei Bemessungs-Primärstrom (%)	Phasenverschiebung bei Bemessungs-Primärstrom		Summenfehler bei Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze (%)
		Minuten	Zentiradian	
5P	±1	±60	±1.8	5
10P	±3	-	-	10

Die Genauigkeitsklassen 5P und 10P sind beide für Leiter-Überstromschutz geeignet. Die Klasse 5P bietet eine höhere Genauigkeit. Dies ist auch dann zu beachten, wenn Genauigkeitsanforderungen an die Messfunktionen des Geräts (Strommessung, Leistungsmessung usw.) gestellt werden.

Der Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze eines Stromwandler beschreibt die höchste Fehlerstromstärke, bei der der Stromwandler die angegebene Genauigkeit erfüllt. Oberhalb dieses Niveaus wird der Sekundärstrom des Stromwandlers auf Grund der Sättigung des Wandlerkerns verzerrt, dies könnte beträchtliche Auswirkungen auf die Leistung des Schutzgeräts haben.

In der Praxis unterscheidet sich der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) vom Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) und ist proportional zum Verhältnis der Stromwandler-Bemessungslast zur tatsächlichen Stromwandlerlast.

Der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor wird mit folgender Formel berechnet:

$$F_a \approx F_n \times \frac{|S_{in} + S_n|}{|S_{in} + S|}$$

F_n	der Genauigkeitsgrenzfaktor mit externen Bemessungslast S_n
S_{in}	die interne Sekundärlast des Stromwandlers
S	die tatsächliche externe Last

4.1.1.2

Leiter-Überstromschutz

Auswahl des Stromwandlers

Beim Leiter-Überstromschutz werden keine hohen Anforderungen an die Genauigkeitsklasse oder den tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) der Stromwandler gestellt. Es wird jedoch empfohlen, einen Stromwandler mit einem F_a -Wert von mindestens 20 auszuwählen.

Der Bemessungs-Primärstrom I_{1n} ist so zu wählen, dass die thermische und dynamische Belastbarkeit des Strommesseingangs des Geräts nicht überschritten wird. Dies ist immer dann gegeben, wenn

$$I_{1n} > I_{kmax} / 100,$$

I_{kmax} ist der höchste Fehlerstrom.

Die Sättigung des Stromwandler schützt den Messkreis und den Stromeingang des Geräts. Aus diesem Grund kann in der Praxis sogar ein Bemessungs-Primärstrom verwendet werden, der um ein Vielfaches kleiner als der mithilfe der Formel ermittelte Wert ist.

Empfohlene Einstellungen für den Anregestrom

Wenn I_{kmin} der niedrigste Primärstrom ist, bei dem die höchste eingestellte Überstromstufe ausgelöst wird, erfolgt die Einstellung des Anregestroms unter Verwendung folgender Formel:

$$\text{Strom-Anregewert} < 0.7 \times (I_{\text{kmin}} / I_{1n})$$

I_{1n} ist der Bemessungs-Primärstrom des Stromwandler.

Durch den Faktor 0,7 werden die Ungenauigkeit des Schutzgeräts, Stromwandlerfehler und Ungenauigkeiten der Kurzschlussberechnungen berücksichtigt.

Beim Einstellen der hohen Überstromschutzstufe ist zu prüfen, ob der Stromwandler einwandfrei funktioniert. Die durch den Stromwandler verursachte Auslösezeitverzögerung ist normalerweise dann kurz genug, wenn die ÜberstromEinstellung deutlich unter F_a liegt.

Beim Einstellen der Werte für die niedrigen Schutzstufen muss die Sättigung des Stromwandlers nicht berücksichtigt werden und der einzustellende Anregestrom kann einfach mit der Formel berechnet werden.

Auslöseverzögerung durch Sättigung der Stromwandler

Die Sättigung des Stromwandlers kann zu einer Auslöseverzögerung des Geräts führen. Diese Verzögerung muss bei der Einstellung der Auslösezeiten aufeinanderfolgender Geräte berücksichtigt werden, um die Zeitselektivität sicherzustellen.

Im UMZ-Betrieb kann die Sättigung des Stromwandlers, wenn der Strom nur wenig höher als der Anregestrom ist, zu einer Verzögerung führen, die genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente des Fehlerstroms. Dies hängt vom Genauigkeitsgrenzfaktor des Stromwandlers, dem Remanenzfluss des Stromwandlerkerns und der eingestellten Auslösezeit ab.

Im Inverszeit-Betrieb muss immer davon ausgegangen werden, dass die Verzögerung genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente.

Wenn im Inverszeit-Betriebsmodus keine hohen Schutzstufen verwendet werden, darf die AC-Komponente des Fehlerstroms den Stromwandler nicht unterhalb des 20-fachen Anregestroms sättigen. Andernfalls kann es zu einer weiteren Verlängerung der inversen Auslösezeit kommen. Deshalb ist der Genauigkeitsgrenzfaktor F_a mit folgender Formel zu bestimmen:

$$F_a > 20 \cdot \text{Anregestrom} / I_{1n}$$

Der *Strom-Anregewert* ist die primäre AnregestromEinstellung des Geräts.

4.1.1.3

Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz

In der folgenden Abbildung ist ein typischer mittlerer Spannungsabgang beschrieben. Der Schutz ist als Dreistufen-Leiter-Überstromschutz mit unabhängiger Zeitcharakteristik umgesetzt.

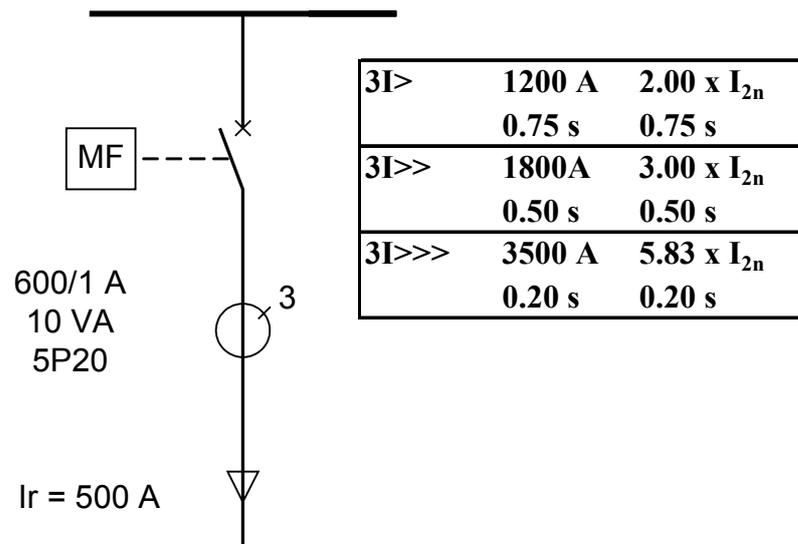


Abb. 75: Beispiel für einen dreistufigen Leiter-Überstromschutz

Der maximale dreipolige Fehlerstrom beträgt 41,7 kA und der minimale dreipolige Kurzschlussstrom beträgt 22,8 kA. Die Berechnung des tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktors des Stromwandlers ergibt einen Wert von 59.

Für den Anregestromwert der niedrigen Schutzstufe ($3I>$) wird ein Wert eingestellt, der etwa doppelt so hoch ist wie der Bemessungsstrom des Kabels. Die Auslösezeit wird so gewählt, dass sie mit dem nächsten Gerät (in obiger Abbildung nicht sichtbar) selektiv ist. Die Einstellungen für die hohe und die sofortige Schutzstufe werden so festgelegt, dass eine Staffelung mit dem nachgeschalteten Schutzgerät sichergestellt ist. Darüber hinaus müssen die eingestellten Anregestromwerte so gewählt sein, dass das Gerät beim minimalen Fehlerstrom und nicht beim maximalen Laststrom auslöst. Die Einstellungen für alle drei Stufen sind in obiger Abbildung dargestellt.

Vom Anwendungsstandpunkt aus liegt die passende Einstellung für die sofortige Schutzstufe ($I>>>$) in diesem Beispiel bei 3.500 A ($5,83 \times I_{2n}$). Vom Standpunkt der Stromwandler-Kennlinie sind die von der Formel für die Stromwandlerauswahl vorgegebenen Kriterien erfüllt und auch die Geräteeinstellung liegt deutlich unter dem F_a -Wert. In dieser Anwendung hätte die Stromwandler-Nennlast aus Wirtschaftlichkeitsgründen wesentlich geringer als 10 W angesetzt werden können.

Abschnitt 5 Anschlüsse des Geräts

5.1 Eingänge

5.1.1 Wandlereingänge

5.1.1.1 Leiterströme



Durch Nichtbelegen von ein oder zwei Wandlereingängen kann das Gerät auch in ein- oder zweiphasigen Anwendungen eingesetzt werden. Jedoch müssen zumindest die Klemmen X120:7-8 angeschlossen sein.

Tabelle 23: Leiterstrom-Eingänge in der Konfiguration B

Anschluss	Beschreibung
X120:7-8	IL1
X120:9-10	IL2
X120:11-12	IL3

5.1.1.2 Summenstrom

Tabelle 24: Summenstromeingang in Konfiguration B

Anschluss	Beschreibung
X120:13-14	Io

5.1.1.3 Leiter-Erde-Spannungen

Tabelle 25: Leiter-Erde-Spannungseingänge in Konfiguration B

Anschluss	Beschreibung
X120:1-2	U1
X120:3-4	U2
X120:5-6	U3

Tabelle 26: *Phasenspannungs-Eingänge in Konfiguration A*

Anschluss	Beschreibung
X130:11-12	U1
X130:13-14	U2
X130:15-16	U3

Tabelle 27: *Referenzspannungs-Eingang für SECRSYN1 in Konfiguration A*

Anschluss	Beschreibung
X130:9-10	U12B

5.1.1.4

Verlagerungsspannung

Tabelle 28: *Verlagerungsspannungs-Eingang in Konfiguration A*

Anschluss	Beschreibung
X130:17-18	Uo

5.1.2

RTD/mA-Eingänge

RTD/mA-Eingänge sind optional für die Konfiguration B.

Tabelle 29: *RTD/mA-Eingänge*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	mA1 (AI1), +
X130:2	mA1 (AI1), -
X130:3	mA2 (AI2), +
X130:4	mA2 (AI2), -
X130:5	RTD1 (AI3), +
X130:6	RTD1 (AI3), -
X130:7	RTD2 (AI4), +
X130:8	RTD2 (AI4), -
X130:9	RTD3 (AI5), +
X130:10	RTD3 (AI5), -
X130:11	Gemeinsam ¹⁾
X130:12	Gemeinsam ²⁾
X130:13	RTD4 (AI6), +
X130:14	RTD4 (AI6), -
X130:15	RTD5 (AI7), +

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Anschluss	Beschreibung
X130:16	RTD5 (AI7), -
X130:17	RTD6 (AI8), +
X130:18	RTD6 (AI8), -

- 1) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 1-3
- 2) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 4-6

5.1.3 Eingang für die Hilfsspannungsversorgung

Die Hilfsspannung des Geräts wird an die Anschlussklemmen X100:1-2 angelegt. Bei DC-Versorgung ist der positive Leiter mit Klemme X100:1 verbunden. Der zulässige Hilfsspannungsbereich (AC/DC oder DC) des Geräts ist auf der Oberseite der LHMI des Geräts angegeben.

Tabelle 30: *Hilfsspannungsversorgung*

Anschluss	Beschreibung
X100:1	+ Eingang
X100:2	- Eingang

5.1.4 Binäre Eingänge

Die binären Eingänge können z. B. zur Erzeugung eines Blockiersignals, zur Entsperrung der Ausgangskontakte, zum Auslösen des Störschreibers oder zur Fernsteuerung der Geräteeinstellungen verwendet werden.

Modul BIO0007 ist nur bei Konfiguration A verfügbar.

Tabelle 31: *Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-13 bei Modul BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:2	BI1, -
X110:3	BI2, +
X110:4	BI2, -
X110:5	BI3, +
X110:6	BI3, -
X110:6	BI4, -
X110:7	BI4, +
X110:8	BI5, +
X110:9	BI5, -
X110:9	BI6, -
X110:10	BI6, +
X110:11	BI7, +

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Anschluss	Beschreibung
X110:12	BI7, -
X110:12	BI8, -
X110:13	BI8, +

Tabelle 32: Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-10 bei Modul BIO0007

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:5	BI1, -
X110:2	BI2, +
X110:5	BI2, -
X110:3	BI3, +
X110:5	BI3, -
X110:4	BI4, +
X110:5	BI4, -
X110:6	BI5, +
X110:10	BI5, -
X110:7	BI6, +
X110:10	BI6, -
X110:8	BI7, +
X110:10	BI7, -
X110:9	BI8, +
X110:10	BI8, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind verfügbar bei der Konfiguration A.

Tabelle 33: Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-8 bei Modul AIM0006

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI2, -
X130:5	BI3, +
X130:6	BI3, -
X130:7	BI4, +
X130:8	BI4, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind verfügbar bei der Konfiguration B.

Tabelle 34: *Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-9*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:2	BI2, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI3, +
X130:5	BI3, -
X130:5	BI4, -
X130:6	BI4, +
X130:7	BI5, +
X130:8	BI5, -
X130:8	BI6, -
X130:9	BI6, +

5.2 Ausgänge

5.2.1 Ausgänge für Auslösung und Steuerung

Die Ausgangskontakte PO1, PO2, PO3 und PO4 sind Starkstromauslösekontakte, welche in der Lage sind, die meisten Leistungsschalter anzusteuern. Die Auslösesignale aller Schutzstufen sind bei Auslieferung zu PO3 und PO4 geführt.

Tabelle 35: *Ausgangskontakte*

Anschluss	Beschreibung
X100:6	PO1, Schließer (NO)
X100:7	PO1, Schließer (NO)
X100:8	PO2, Schließer (NO)
X100:9	PO2, Schließer (NO)
X100:15	PO3, NO (TCS-Widerstand)
X100:16	PO3, NO
X100:17	PO3, NO
X100:18	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:19	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:20	PO4, NO (TCS-Widerstand)
X100:21	PO4, NO
X100:22	PO4, NO
X100:23	PO4 (TCS2-Eingang), NO
X100:24	PO4 (TCS2-Eingang), NO

5.2.2 Ausgänge für Signalgebung

SO-Ausgangskontakte werden verwendet, um das Anregen oder Auslösen des Geräts zu signalisieren. Die Start- und Alarmsignale aller Schutzstufen sind werkseitig auf die Signalausgänge gelegt.

Tabelle 36: *Ausgangskontakte X100:10-14*

Anschluss	Beschreibung
X100:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X100:11	SO1, NC
X100:12	SO1, NO
X100:13	SO2, Schließer (NO)
X100:14	SO2, Schließer (NO)

Tabelle 37: *Ausgangskontakte X110:14-24 mit BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:14	SO1, Gemeinsamer Pol
X110:15	SO1, Schließer (NO)
X110:16	SO1, NC
X110:17	SO2, gemeinsam
X110:18	SO2, Schließer (NO)
X110:19	SO2, NC
X110:20	SO3, gemeinsamer Pol
X110:21	SO3, NO
X110:22	SO3, NC
X110:23	SO4, gemeinsamer Pol
X110:24	SO4, NO

Ausgangskontakte von Steckplatz X130 ist im optionalen BIO-Modul (BIOB02A) verfügbar.

Ausgangskontakte für Steckplatz X130 sind optional bei der Konfiguration B.

Tabelle 38: *Ausgangskontakte X130:10-18*

Anschluss	Beschreibung
X130:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X130:11	SO1, Schließer (NO)
X130:12	SO1, NC
X130:13	SO2, gemeinsam
X130:14	SO2, Schließer (NO)
X130:15	SO2, NC

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Anschluss	Beschreibung
X130:16	SO3, gemeinsamer Pol
X130:17	SO3, NO
X130:18	SO3, NC

5.2.3

IRF

Der IRF-Kontakt dient als Ausgangskontakt für das Selbstüberwachungssystem des Schutz-Geräts. Unter normalen Betriebsbedingungen ist das Gerät mit Hilfsspannung versorgt und der Kontakt geschlossen (X100:3-5). Wenn das Selbstüberwachungssystem einen Fehler erkennt oder die Hilfsspannung abgeschaltet wird, dann fällt der Ausgangskontakt ab und der Kontakt schließt (X100:3-4).

Tabelle 39: *IRF Kontakt*

Anschluss	Beschreibung
X100:3	IRF, gemeinsam
X100:4	Geschlossen; IRF, oder U_{aux} getrennt
X100:5	Geschlossen; kein IRF, und U_{aux} angeschlossen

Abschnitt 6 Glossar

AC	Wechselstrom
AI	Analogeingang
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BI	Binäreingang
BIO	Binäreingang und -ausgang
BO	Binärausgang
DAN	Doubly Attached Node
DC	1. Gleichstrom 2. Trennschalter 3. Doppelbefehl
DFR	Digital Fault Recorder (digitaler Fehlerschreiber)
DNP3	Ein dezentrales Netzwerkprotokoll, welches ursprünglich von Westronic entwickelt wurde. Die DNP3-Benutzergruppe ist Eigentümer des Protokolls und übernimmt die Verantwortung für seine Entwicklung.
DPC	Double Point Control
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit
Ethernet	Ein Standard für das Verbinden von Frame-basierten Computernetzwerktechnologien in einem LAN.
FIFO	First In – First Out
FTP	File Transfer Protocol (Dateiübertragungsprotokoll)
FTPS	FTP Secure
GOOSE	Generisches objektorientiertes Schaltanlagenereignis
HMI	Mensch/Maschine-Schnittstelle
HSO	High-Speed Output - Hochgeschwindigkeits-Ausgang
HSR	Hochverfügbare nahtlose Redundanz
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IEC	International Electrotechnical Commission
IEC 61850	Internationale Norm für die Kommunikation und Auslegung von Schaltanlagen
IEC 61850-8-1	Ein auf den IEC 61850 Normserien basierendes Kommunikationsprotokoll

IRIG-B	Zeitcode-Format B der Inter-Range Instrumentation Group
LAN	Lokales Netz
LC	Anschlusstyp für Glasfaserkabel, IEC 61754-20
LCD	Flüssigkristallanzeige
LE	Light Edition
LED	Leuchtdiode
LHMI	Lokale Mensch-Maschine-Schnittstelle
LSB	Niederwertigstes Bit
MAC	Media Access Control (Medienzugangskontrolle)
MCB	Mini Circuit Breaker - Sicherungsautomat
MMS	1. Spezifikation für Herstellermeldungen 2. Messverwaltungssystem
Modbus	Ein von Modicon im Jahr 1979 entwickeltes serielles Kommunikationsprotokoll. Ursprünglich für die Kommunikation in PLCs und RTU-Geräten verwendet.
NC	Normalerweise geschlossen
NO	Normalerweise geöffnet
PCM600	Gerätekonfigurationstool
PO	Leistungsausgang
PRP	Parallelredundanzprotokoll
PTP	Precision Time Protocol - Protokoll für Zeitgenauigkeit
RIO600	Fern-E/A-Einheit
RJ-45	Galvanischer Steckverbindertyp
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol
RTD	Resistance Temperature Detector (Widerstandstemperaturdetektor)
RTU	Remote Terminal Unit (entlegenes Endgerät)
SAN	Singly Attached Node
SMV	Sampled Measured Values - Abgetastete Messwerte
SNTP	Einfaches Netzwerkzeit-Protokoll
SO	Signalausgang
WAN	Fernnetz (Wide Area Network)
WHMI	Web Human-Machine Interface (Web-Mensch-Maschine-Schnittstelle)

Kontaktieren Sie uns

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, DEUTSCHLAND

Telefon +49 (0) 21 02/12-0

Fax +49 (0) 21 01/12-17 77

www.abb.de/re lion

ABB Schweiz AG

Vertrieb Energietechnik

Bruggerstrasse 72

CH-5401 Baden, SCHWEIZ

Telefon +41 58 585 81 61

Fax +41 58 585 80 81

www.abb.ch/re lion

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2016 ABB
Alle Rechte vorbehalten

1MFRS757686 B © Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten.