

DISTRIBUTION SOLUTIONS

ConVac

Mittelspannungs-Vakuum-Schütz



—
Die Vakuum-Schütze ConVac stellen die beste Lösung zum Schalten von Motoren und zum Steuern von Stromkreisen dar, die eine hohe Anzahl von stündlichen Schaltungen verlangen.

Die Schütze ConVac benutzen Vakuum-Schaltkammern und bieten dank dieser Löschtechnik ausgezeichnete Leistungen und können unter besonders harten Umgebungsbedingungen zum Einsatz kommen.

Sie eignen sich zum Schalten von Motoren, Transformatoren, Kondensatorbatterien, Schalt- und Kompensationsanlagen und können in zahlreichen Sektoren wie Industrie, Energieversorgung, Dienstleistungen, Schiffsanlagen etc. verwendet werden. Durch die eigenen Sicherungen können sie in Stromkreisen mit Störpegeln bis zu 50 kA verwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

004 – 007 ConVac: Seine Vorzüge , Ihre Vorteile

008 – 011 Beschreibung

012 – 015 Auswahl und Bestellung

016 – 026 Spezifische Eigenschaften des Produkts

027 – 028 Platzbedarf

029 – 033 Schaltbild

ConVac:

Seine Vorzüge, Ihre Vorteile



Produktivität



Effizienz



Produktivität

Maximierung der Resultate



Beschleunigung der Realisierung der Projekte

- Alle elektrischen Anschlüsse haben Steckvorrichtungen mit integrierter Klemmenleiste. Diese Methode spart bis zu 40% der Verdrahtungszeit



Effizienz

Optimierung der Investitionen



Erschwingliche Preise

- Optimierung der Schaltanlagenkonfiguration dank der gemeinsamen und flexiblen Einbaulage von ConVac 7 und ConVac 12



Optimierte Logistik

- Ein einziges den Normen IEC, UL und CSA entsprechendes Produkt bei 7,2kV und gemeinsames und austauschbares steckbares Zubehör sowohl bei 7,2kV als auch bei 12kV um die Anpassungszeit um bis zu 80% zu reduzieren, und gemeinsames steckbares Zubehör für alle Schützversionen zur Reduzierung der Anpassungszeit um 80%

2015-06-11
14:42:53

Netz
Primärseite

U **234.2 kV**

Netz
Sekundärseite

U **12.8 kV**

I **3223 A**

P **0.0 MW**

Q_{Soll} **0.0 Mvar**

Q_{Ist} **0.0 Mvar**

Umrichter

PEC Alarm
zurücksetzen

Umrichter
Zwischenkreis

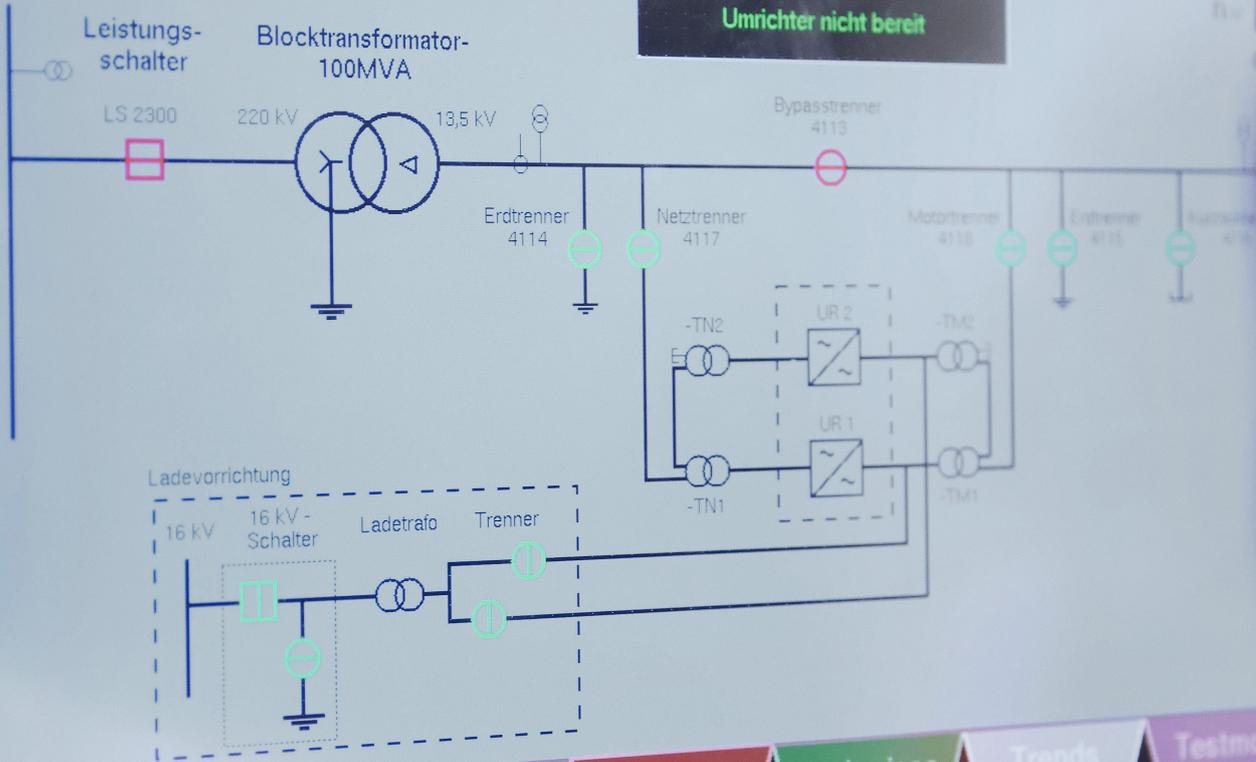
U-UR1 **0.0 kV**

U-UR2 **0.0 kV**

Umrichter Zustand

Umrichter nicht bereit

SSI /
SSII



Umrichter

Betrieb

Alarmer

Ereignisse

Trends

Testmodi

Beschreibung



1



2



3

01 Frontseitige Ansicht
02 Rückseitige Ansicht
03 Vakuum-Schaltkammer

Das Mittelspannungs-Schütz ConVac ist ein Gerät für den Wechselstrombetrieb und wird in der Regel zum Schalten von Geräten eingesetzt, die eine hohe Anzahl von stündlichen Schaltungen erfordern. Das Schütz ConVac ist mit einem elektromagnetischen Aktuator mit linearer Bewegung auf der Achse des beweglichen Kontakts der Vakuum-Schaltkammern ausgestattet, um die besten mechanischen Leistungen und eine zuverlässige und lange mechanische Lebensdauer zu gewährleisten. Die Konstruktionsweise mit getrennten Polen anstatt der Monoblockstruktur verbessert die dielektrischen Leistungen und das mechanische Verhalten. Das Schütz ConVac ist auf Anfrage in Version mit elektrischer oder mechanischer Verklüpfung erhältlich.

Einsatzbereiche

Die Schütze ConVac eignen sich zum Schalten von elektrischen Betriebsmitteln, die in der Industrie, im Dienstleistungsgewerbe, im Schiffsbau etc. verwendet werden. Dank der Vakuum-Schalttechnik können sie in besonders schwierigen Umgebungen zum Einsatz kommen. Sie eignen sich zum Schalten von Motoren, Transformatoren, Kondensatorbatterien, Schaltsystemen etc. Wenn sie mit geeigneten Sicherungen bestückt sind, können sie in Stromkreisen mit Störpegeln bis zu 50 kA verwendet werden.

Beachtung der Normen

- Alle Versionen sind nach IEC 62271-106 zertifiziert, Convac 7 ist auch nach UL 347 6th edition (UR recognized) zertifiziert, die auch die Norm CSA C22.2 umfasst.

- Die Funktionseigenschaften entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60721-3.
 - Betriebstemperatur gemäß der Norm IEC 60068 und IEEE C37-09: -30 °C ... +55 °C
 - Höhenlage: < 1000 m NN
- Für alle anderen Bedingungen wenden Sie sich bitte an ABB.

Wichtigste technische Eigenschaften

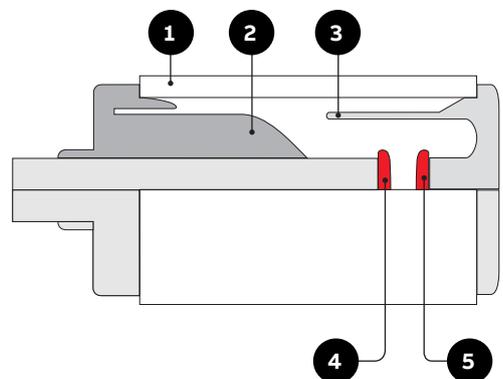
- Wert des Abkippstroms: < 0,7 A
- Wartungsfreiheit
- Eignung zur Installation in Mittelspannungsschaltanlagen MCC, Mittelspannungssanftanlaufanlassern und MECB Schaltanlagen.
- Hohe Anzahl von Schaltungen
- Direkte Prüfung des Kontaktverschleißes
- Lange elektrische und mechanische Lebensdauer
- Fernsteuerung
- Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit

Löschprinzip

Die Hauptkontakte befinden sich in Vakuum-Schaltkammern.

Bei der Ausschaltung kommt es in jeder Schaltkammer des Schützes zur schnellen Trennung der festen und beweglichen Kontakte. Durch die beim Trennen der Kontakte entstehende Hitze entwickeln sich Metaldämpfe, die den Lichtbogen bis zum ersten Nulldurchgang des Stroms aufrecht erhalten können.

Die Abkühlung der Metaldämpfe erlaubt beim Nulldurchgang des Stroms die Wiederherstellung eines hohen dielektrischen Widerstands, der dem hohen Werten der zurückkehrenden Spannung standhalten kann.



- 1 Keramikgehäuse
- 2 Membrandichtung
- 3 Metallgitter
- 4 Beweglicher Kontakt
- 5 Fester Kontakt

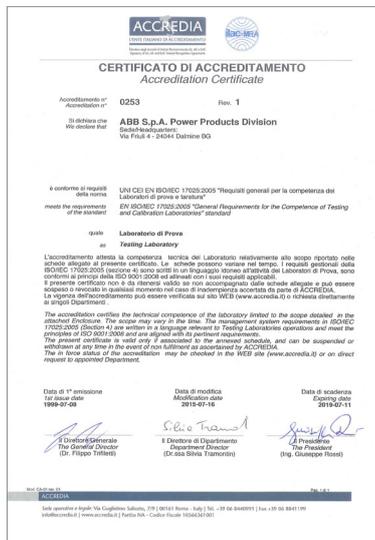
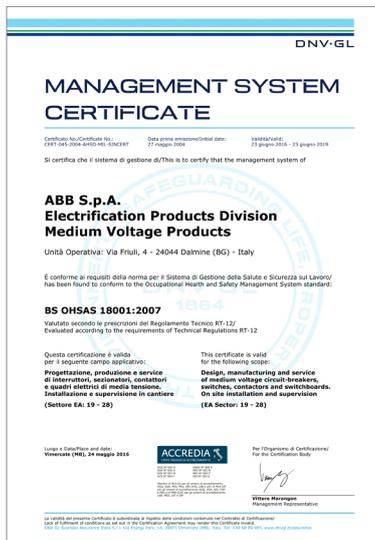
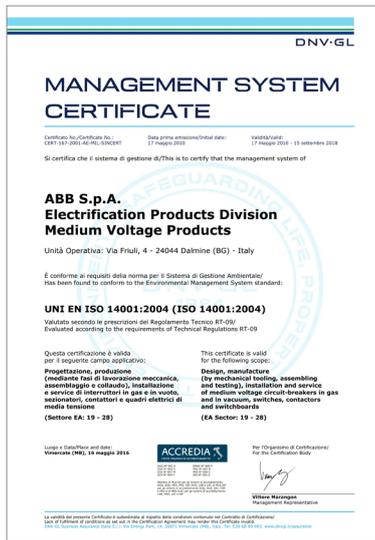
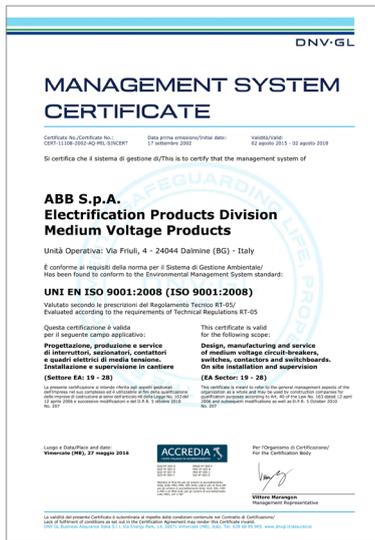
Querschnitt der Vakuum-Schaltkammer



Beschreibung

ABB hat zum ersten Mal im Bereich der Mittelspannungs-Schütze einen elektromagnetischen Aktuator mit linearer Bewegung implementiert.

Diese Eigenschaft gestattet die axiale Bewegung des Aktuators im Bezug zum beweglichen Kontakt der Vakuum-Schaltkammer und verringert dadurch die mechanische Belastungen. Dies optimiert das mechanische Verhalten mit positiven Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit.



Erhältliche Versionen

Elektrische Verklantung

Das Einschalten erfolgt, wenn die Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit Hilfsspannung erhält. Das Ausschalten erfolgt dagegen, wenn die Hilfsspannung absichtlich (mit einem Befehl) oder unabsichtlich (durch Ausfall der Hilfsspannungsversorgung in der Anlage) unterbrochen wird.

Mechanische Verklantung

Das Schütz schaltet sich ein wie in der Version mit elektrischer Verklantung, aber wenn das Gerät sich in der Ein-Position befindet, wird diese durch eine mechanische Vorrichtung beibehalten. Das Ausschalten erfolgt, wenn die Ausschaltspule gespeist wird. Auf diese Weise wird die mechanische Sperre aufgehoben und die Ausschaltfedern können ihre Funktion ausüben. Das Schütz kann je nach der Bestellung des Kunden in der Standardversion (Abb. 1) oder ohne Frontblende geliefert werden.

Umweltmanagementsystem

Konformität mit der Norm ISO 14001, zertifiziert durch eine unabhängige Stelle.

Arbeitssicherheitsmanagementsystem

Konformität mit der Norm OHSAS 18001, zertifiziert durch eine unabhängige Stelle.

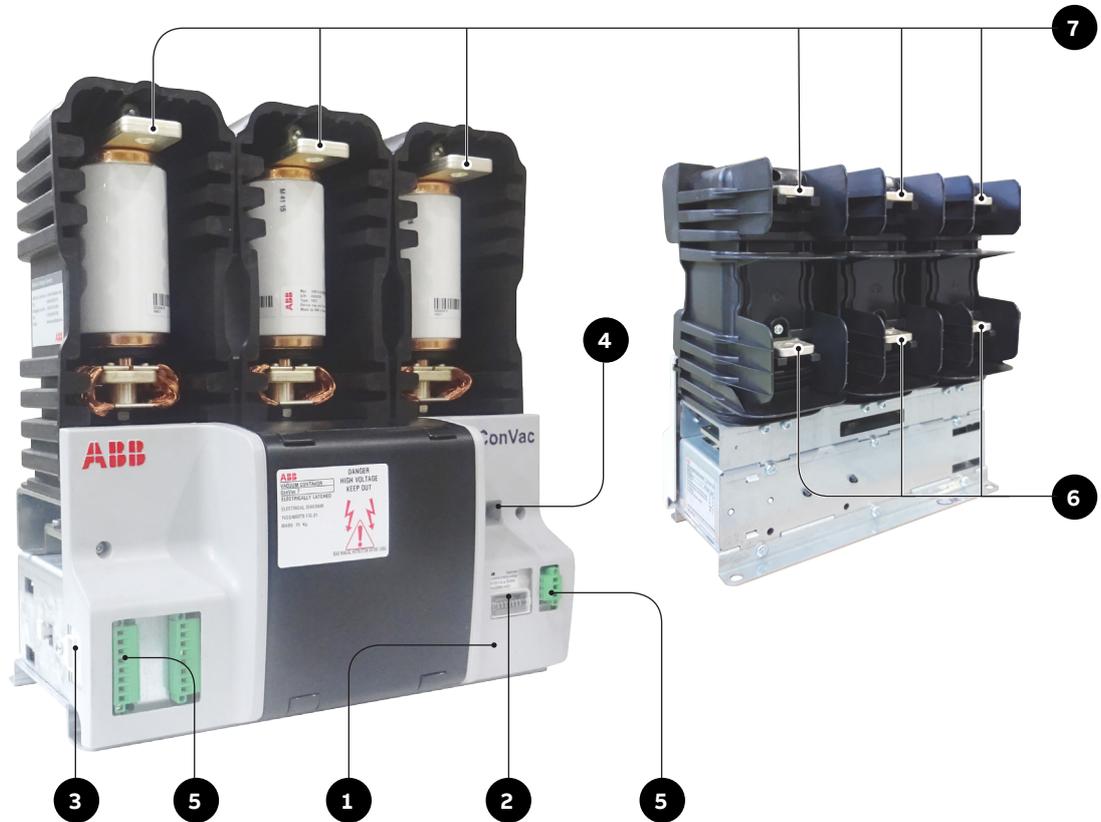
Parameter	IEC62271-106 (10-2012)			UL347 6a Ausgabe			
	Normenbezug	Wert	Wert	Normenbezug	Wert		
Bemessungsspannungen							
Bemessungsspannung [Ur]	[kV]	4.1	7,2	12	4.1	7,2	
Bemessungs-Stehwechselfspannung [Ud] @50/60 Hz	(1 min) [kV]	4.2	20 (32)	28 (42)	4.2	20 (32)	
Bemessungs-Isolationspegel (Up), Impuls	[kVp]	4.2	60	75	4.2	60	
Bemessungsfrequenz [fr]	[Hz]	4.3	50-60	50-60	-	50-60	
Bemessungsstrom							
Bemessungs-Betriebsstrom (Ie)	[A]	4.101	400	400	4.101	400	
Thermischer Strom (Ith)	[A]	4.4.101	400	400	4.4.101	400	
Kurzschluss- und Überlastleistungen							
Kurzzeitstromfestigkeit [Ik] + Bemessungsdauer [tk] oder Bemessungs-Kurzzeitstrom	[A]	4.5	6000x1s	6000x1s	4.6.2	6000x1s	
		4.7	4000x4s	4000x4s	4.7.2		
Bemessungs-Scheitelstrom	[kA Spitze]	4.6	15,6	15,6	4.6.1	-	
Halte-Kurzzeitstrom für 30 s	[A]	6.6	2400	2400	6.202	2400	
Kurzschluss-Ausschaltstrom (Isc)-kombiniert mit Sicherungen	[kA rms]	4.107	50	1	4.107 4.202	50 (Klasse E2*)	
Bemessungs-Einschaltstrom bei Kurzschlüssen (I _{ma})- kombiniert mit Sicherungen (Klasse E2*)	[kA rms]	4.107	130***	1	4.107 4.202	.	
Schadensklassifizierung		4.107	C	1	-	-	
Kurzschluss-Ausschaltvermögen bei 7,2 kV	[kA]	4.107	5	6	4.202	6@60Hzb (Klasse E1)	
Kurzschluss-Einschaltvermögen	[kA]	4.107	13	15,6	4.202	15@60Hz (Klasse E1)	
Kurzschluss-Sequenz		6.104	CO-3'-CO-3'CO	CO-3'-CO-3'CO	4.202	CO-2'-CO-2'CO	
Bemessungs-Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen für Gebrauchskategorie	Kategorie	4.104	AC-4	AC-4	-	-	
Bemessungs-Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen und Überlast	[kA]	-	-	-	4.103 6.102	10CO @ 4kA 40CO @ 2.4kA	
Schaltvermögen der kapazitiven Lasten (62271-106 / IEEE C37.09a)		4.112	-	-	IEEE C37.09a	-	
Konfiguration			Rücken an Rücken	Rücken an Rücken		Rücken an Rücken	
Neuzündleistungen	Klasse		Klasse C2	Klasse C1		Klasse C2	
Bemessungsstrom	[A]		250	250		250	
Einschaltspitzenstrom	[kA Scheitelwert]		8	8		8	
Frequenz des Einschaltstroms	[Hz]		2500	2500		2500	
Mechanische Lebensdauer							
Bemessungsbetrieb	[Schaltspiele/Stunde]	4.102.2	1200	1200	4.102.2	1200	
Dauer	Elektrische Verklüftung	[Schaltspiele]	6.101	1000000	1000000	6.101	1000000
	Mechanische Verriegelung	[Schaltspiele]	6.101	100000	100000	6.101	100000
Bemessungs-Speisespannung der Schaltgeräte und der Hilfs- und Steuerstromkreise (Ua)							
Versorgungsgerät Typ 1 (Steuereinheit und Einschaltspule)	[V dc - V ac 50-60Hz]	-	110÷125	110÷125	-	110÷125	
Versorgungsgerät Typ 2 (Steuereinheit und Einschaltspule)	[V dc - V ac 50-60Hz]	-	220÷240	220÷240	-	220÷240	
Kleinste Betriebsspannung	[V dc - V ac 50-60Hz]	-	80%	80%	-	80%	
Rückfallspannung	[V dc - V ac 50-60Hz]	-	65%	65%	-	65%	
Ausschaltspule-Kit RiMe (nur für Schütze mit Verklüftung)	[V dc - V ac 50-60Hz]	-	24-48 Vdc 110-125 Vac dc 220-240 Vac dc	24-48 Vdc 110-125 Vac dc 220-240 Vac dc	-	24-48 Vdc 110-125 Vac dc 220-240 Vac dc	
Schaltzeiten							
Ausschaltzeit - elektrische Verklüftung	[ms]	-	80÷100	80÷100	-	80÷100	
Ausschaltzeit - mechanische Verklüftung (Kit RiMe)	[ms]	-	15÷35	15÷35	-	15÷35	
Einschaltzeit	[ms]	-	40÷70	40÷70	-	40÷70	
Schalttemperatur (*)	[°C]	IEC 60068	-30÷ +55	-30÷ +55	C37.09	-30÷ +40 **	
Gewicht			15-20 [kg]/33-44 [lbs]	15-20 [kg]/33-44 [lbs]		15-20 [kg]/33-44 [lbs]	
Platzbedarf		Höhe	H 377 [mm]/14,8 [inch]	380 [mm]		377 [mm]/14,8 [inch]	
		Breite	B 342 [mm]/13,5 [inch]	342 [mm]		342 [mm]/13,5 [inch]	
		Tiefe	T 210 [mm]/8,3 [inch]	230 [mm]		210 [mm]/8,3 [inch]	

* Für Ausschaltvermögen UL Klasse E2 mit Sicherung R/C Mersen A072B2DAR0-18R

** Für höhere Temperaturen bitte Kontakt mit ABB aufnehmen.

*** Höchster prospektiver Scheitelstrom. Der höchste Durchlassstrom des vorgesehenen SCPD beträgt 45kA

Auswahl und Bestellung



1. Versorgungsgerät/Steuermodul

Die Schütze ConVac sind mit einer elektronischen Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit ausgestattet, die es gestattet, einen breiten Bereich von Hilfsspannungen zu decken.

Die verfügbaren Hilfsspannungen sind:

- Versorgungsgerät 1 110-125 V DC - AC (50/60 Hz)
- Versorgungsgerät 2 220-240 V DC - AC (50/60 Hz)

Die Versorgungsgeräte sind vom steckbaren Typ und gestatten es, die Hilfsspannung vom Versorgungsgerät 1 zum Versorgungsgerät 2 und umgekehrt zu ändern, indem man das elektronische Gerät einfach austauscht.

Die erforderliche Leistung zur Schützbetätigung steht in der Tabelle 1:

Speisespannung	Anzugsleistung	Halteleistung
110-125 V DC-AC 50/60 Hz	7 A - 10,5 A x 200 ms	50 W
220-230 V AC 50-60 Hz –		
220-240 V DC		

2. Impulszähler

Das Schütz kann auf Anfrage mit einem elektrischen Impulszähler ausgestattet werden, um die Einschaltungen anzuzeigen, die das Schütz ausgeführt hat.

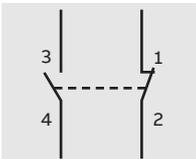


3. Hilfskontakte

Das Schütz ist mit zwangsgeführten Hilfskontakten der Klasse 1 (nach Norm IEC 62271-1) ausgestattet.

Der Kunden kann unter drei Optionen wählen:

1. Zwei Schließer plus zwei Öffner (3a)
2. Vier Schließer plus vier Öffner (3b)
3. Sechs Schließer plus sechs Öffner (3c)



Elektrische Eigenschaften:

IEC

Klasse (gemäß der Norm IEC 62271-1)	Bemessungs-Dauerstrom	Bemessungs-Kurzzeitstrom	Ausschaltvermögen $110\text{ V} \leq U_a \leq 250\text{ V}$
1	10 A	100 A/30 ms	440 W

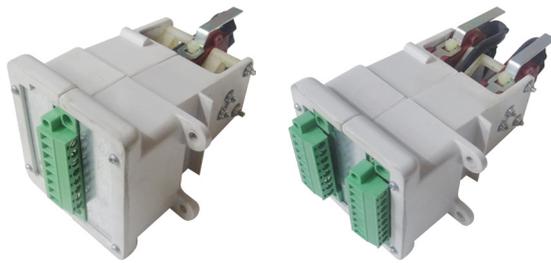
UL

Ausschaltvermögen gemäß der Norm UL (File UL Nr. E160730)

B300 – AC-15: 240 V 1,5 A / 120 V 3 A

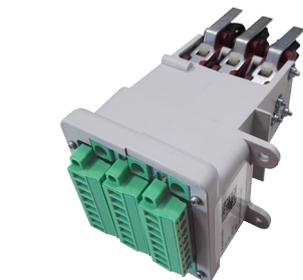
Q300 – DC-13: 250 V 0,27 A / 125 V 0,55 A

Die Hilfskontakte befinden sich innerhalb einer steckbaren Klemmenleiste, die der Kunde einfach austauschen kann, um ohne irgendwelche Einstellungen von einer Option zur anderen zu wechseln.



—
3a

—
3b



—
3c

4. Positionsmelder Aus/Ein

Liefert die Meldung zum Zustand des Schützes:

Grün: Schütz ausgeschaltet



Rot: Schütz eingeschaltet



5. Anschlüsse

Um maximalen Installationsspielraum zu gewährleisten, sind die elektrischen Einrichtungen mit einem Steckverbinder mit integrierter Klemmenleiste ausgestattet. Daher ist es möglich:

- Den Steckverbinder abzustecken
- Die Verdrahtung des Schaltfeldes separat vorzubereiten
- Den Steckverbinder anzuschließen, wenn das Schütz schon im Schaltfeld installiert ist



Auswahl und Bestellung

6-7. Anschlussklemmen

Der Anschluss an die oberen Mittelspannungsanschlüsse des Schützes kann sowohl auf der Rückseite als auch der Vorderseite (7) ausgeführt werden, um eine höhere Installationsflexibilität zu bieten. Die unteren Phasen (6) lassen sich dagegen nur von der Rückseite anschließen.

8. Mechanische Verriegelung

Auf Anfrage kann die Vorrichtung RiMe bestellt werden, um die Aufrüstung des Schützes mit elektrischer Verklüpfung in ein Gerät mit mechanischer Verklüpfung vorzunehmen. Die Vorrichtung ist steckbarer und kann getrennt vom Schütz bestellt werden. Sie verlangt weder Einstellungen noch Anpassungen. Für die Montage sind nur zwei Schrauben erforderlich (A). Die Vorrichtung ist auch mit einer mechanischen Ausschaltstange versehen, um in Notfällen das manuelle Ausschalten zu gestatten (B).

Elektrische Eigenschaften:

Spannung	Scheitelwert	Zeit
24	40	100 ms
48-60	25	100 ms
110-125 V AC/DC	10 A	100 ms
220-240 V AC/DC	7 A	100 ms



9. Mechanische und elektrische Verriegelung zwischen zwei Schützen

Es handelt sich um eine Verbindung, die geeignet ist, zwei Schütze miteinander zu verbinden, von denen einer auf der Seite über dem Halteblech (1) und einer unter demselben (2) angeordnet ist. Die Vorrichtung verlangt keine Einstellungen und verhindert, dass beide Schütze sich gleichzeitig in der Ein-Position befinden. Für diese Anwendung wenden Sie sich bitte an ABB.



10. Schnittstelle zu externen Geräten

Auf beiden Seiten des Gerätes befinden sich zwei Löcher auf einer kleinen Welle (Zubehör, das bei der Bestellung angefordert werden kann) für den Einsatz beim Kunden. Damit soll eine Schnittstelle vom Schütz zur externen Umgebung geschaffen werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung.





Spezifische Produktmerkmale

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Vakuum-Schütze ConVac gewährleisten einen Betrieb ohne unerwünschte Auslösungen bei Vorliegen von Störungen, die von elektronischen Geräten, witterungsbedingten Störungen oder elektrischen Entladungen verursacht werden. Außerdem erzeugen sie keine Störungen bei elektronischen Geräten, die in der Nähe des Schützes installiert sind. Dies entspricht den Bestimmungen der Normen IEC 62271-1, 62271-106, 61000-6-2, 61000-6-4, sowie der Europäischen Richtlinie 89/336/EWG zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).



Höhenlage

Bekanntlich nimmt das Isoliervermögen der Luft mit zunehmender Höhe ab. Dieser Sachverhalt muss in der Entwurfsphase der Isolierbestandteile von Schaltgeräten zur Installation in einer Höhe von mehr als 1000 m über dem Meer berücksichtigt werden. In diesem Fall finden die Normen IEC 62272-2 oder C37.20.2 Anwendung. Die höhere dielektrische Festigkeit, die als Option erhältlich ist (32 kV), gestattet es nach der IEC-Norm, die Leistungsverringerung der Betriebsfrequenz bis auf 3800 m (1550 ft) zu vermeiden. Für die Sicherungen ist direkt der Hersteller der Sicherungen für eine Beurteilung heranzuziehen.



Tropenfestigkeit

Die Vakuum-Schütze ConVac werden mit Metallteilen angefertigt, die gegen Korrosion verursachen Faktoren der Klasse C gemäß der Normen UNI 3564-65 und ANSI/ IEEE C37.20.2 behandelt worden sind. Die Verzinkung erfolgt nach Norm UNI ISO 2081, Bezeichnung Fe/Zn 12, mit einer Schichtdicke von 12×10^{-5} m, die durch einen hauptsächlich aus Chromaten bestehenden Konversionsüberzug gemäß der Norm UNI ISO 4520 geschützt wird.

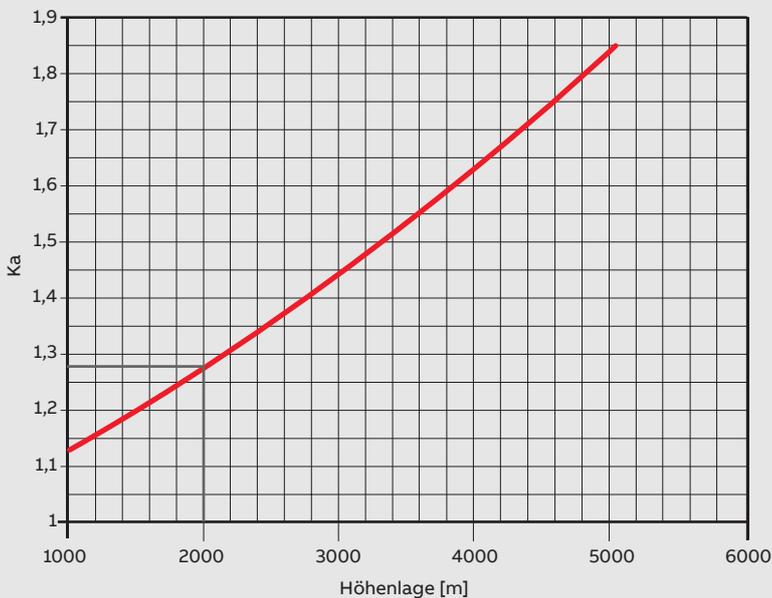
Diagramm zur Bestimmung des Korrekturfaktors Ka nach der Höhenlage, Beispiel (IEC):

- Installationshöhe: 2000 m
- Betrieb bei einer Bemessungsspannung von 7 kV
- Bemessungs-Stehwechselfspannung 20 kV (Effektivwert)
- Bemessungs-Stehstoßspannung 60 kV (Scheitelwert)
- Faktor Ka = 1,28 (siehe Diagramm).

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter muss das Schaltgerät für das Bestehen der folgenden Werte ausgelegt sein (Prüfung in einer Höhe von Null, d.h. auf Meereshöhe):

- Bemessungs-Stehwechselfspannung von:
20 x 1,28 = 25,6 kV (Effektivwert)
- Bemessungs-Stehstoßspannung von: 60 x 1,28 = 76,8 kV (Spitzenwert).

Hieraus folgt, dass für Installationen in einer Höhe von 2000 m über dem Meer und bei einer Betriebsspannung von 7 kV ein Schaltgerät mit einer Bemessungsspannung von 17 kV sowie Isolationspegeln bei Netzfrequenz von 38 kV (Effektivwert) und einer Stehstoßspannung von 95 kV (Spitzenwert) vorzusehen ist. Das Schütz ConVac 7 garantiert eine Stehwechselfspannung von 32 kV und kann in diesem Fall mit der Anwendung von Überspannungsableitern benutzt werden, um die Stehstoßspannung auf 60 kV (Spitzenwert) zu beschränken.



$$K_a = e^{mH/8150} \text{ mit } m=1$$

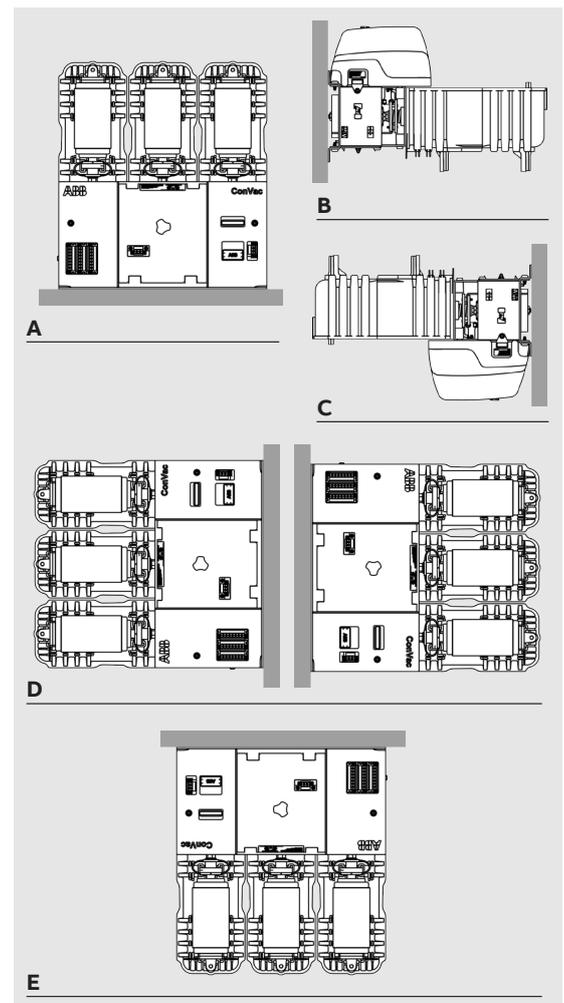
H = Höhenlage in Metern

m = Wert bezogen auf die Stehwechselfspannung sowie auf die Stehblitzstoßspannung und die Phase-Phase-Spannungen. Festgelegter Wert für m = 1

Installation

Das Schütz hält die Leistungen in den genannten Installationspositionen unverändert bei:

- Bodenmontage mit beweglichen Kontakten unten
- Wandmontage mit beweglichen Kontakten in horizontaler Lage und Anschlüssen unten
- Wandmontage mit beweglichen Kontakten in horizontaler Lage und Anschlüssen oben
- Wandmontage mit beweglichen Kontakten in horizontaler Lage mit Schaltkammern auf der Frontseite (oder der Rückseite) mit vertikalen Anschlüssen
- Deckenmontage mit beweglichen Kontakten oben



Spezifische Produktmerkmale

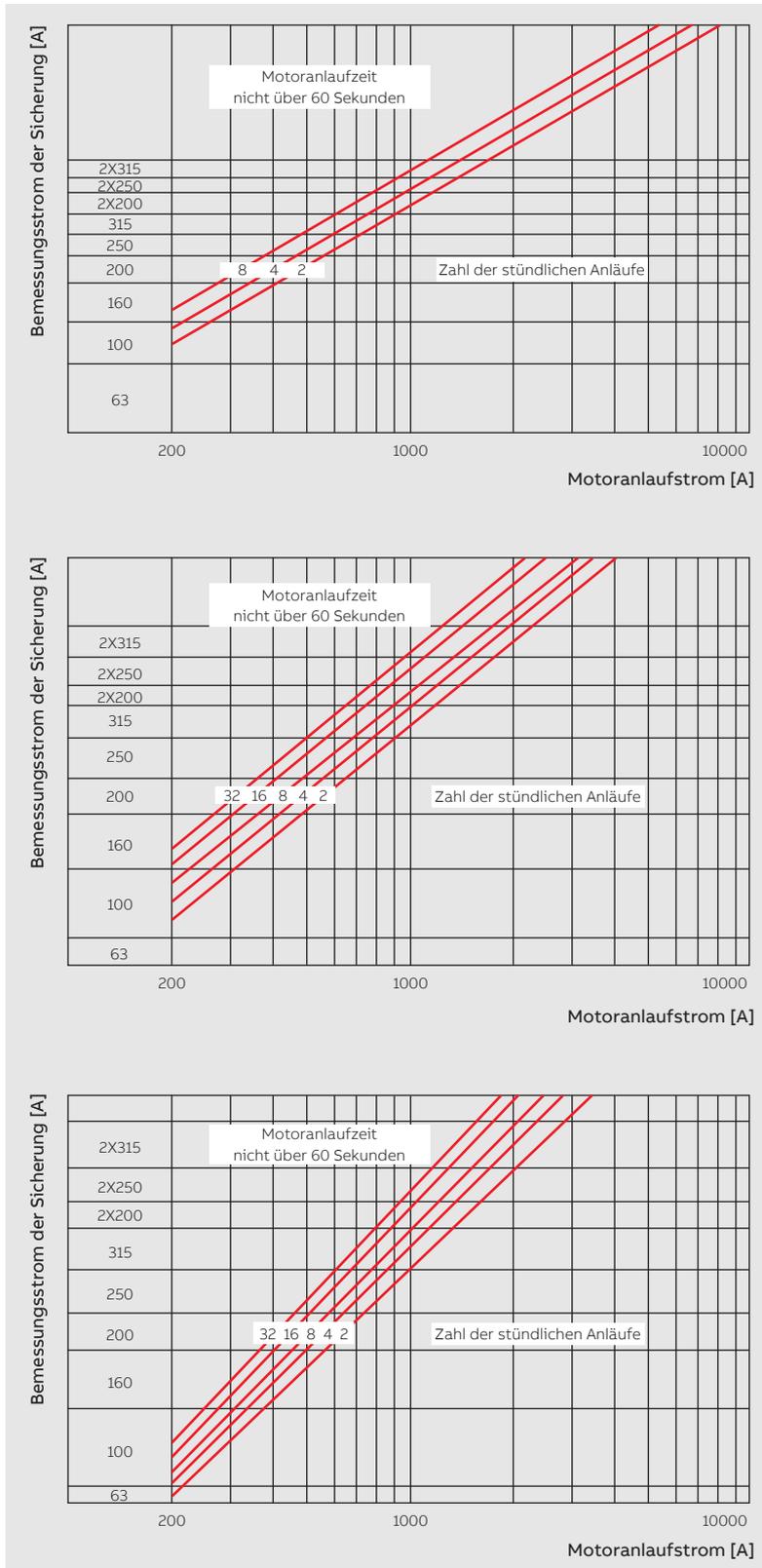


Abb. A

Benutzung der Sicherungen in Abhängigkeit von der Last

Schalten und Schützen von Motoren

Im Allgemeinen werden die Motoren mit Niederspannung bis zu einer Leistung von 630 kW gespeist. Bei höheren Leistungen ist die Speisung mit Mittelspannung (von 3 bis 12 kV) vorzuziehen, um die Kosten und die Baugröße aller Geräte, die Teil des Schaltkreises sind, zu begrenzen. Das Schütz ConVac kann für Spannungen von 2,2 kV bis 7,2 kV und für Motoren bis zu einer Leistung von 3000 kW eingesetzt werden. Zur Gewährleistung des Kurzschlusschutzes müssen die Schütze mit geeigneten strombegrenzenden Sicherungen kombiniert werden.

Diese Lösung gestattet es, die Kosten der Geräte stromabwärts (Kabel, Stromwandler, Vorrichtungen zur Befestigung der Schienen und der Kabel etc.) je nach der Durchbrennzeit der Sicherung und des Stroms noch weiter zu verringern.

Für die Beständigkeit gegenüber tieferen Kurzschlussspannungen können Vorrichtungen verwendet werden, die einen günstigeren Preis haben. Diese Lösung gestattet es, den Verbraucher praktisch unabhängig von etwaigen Erweiterungen der Anlage und folglich den Leistungserhöhungen im Netz zu machen.

Sicherungen für den Schutz von Motoren

Wie man die Sicherungen zum Schutz der Motoren für die Schütze ConVac wählt

Immer und ausschließlich Sicherungen mit Abmessungen und Schlagstift mittleren Typs nach DIN 43625 und BS 2692 (1975) verwenden.

Die elektrischen Eigenschaften müssen den Anforderungen der folgenden Norm entsprechen:

- IEC 60282-1 (1974) für den IEC-Markt
- Typ R für den ANSI/UL-Markt

Die Wahl der Marke einer Sicherung, die den oben genannten Normen entspricht, und ihre Auswahl sind Sache des Kunden. Die Wahl ist aufgrund der vom Hersteller gelieferten Auslösekennlinien und der Eigenschaften des Schützes vorzunehmen.

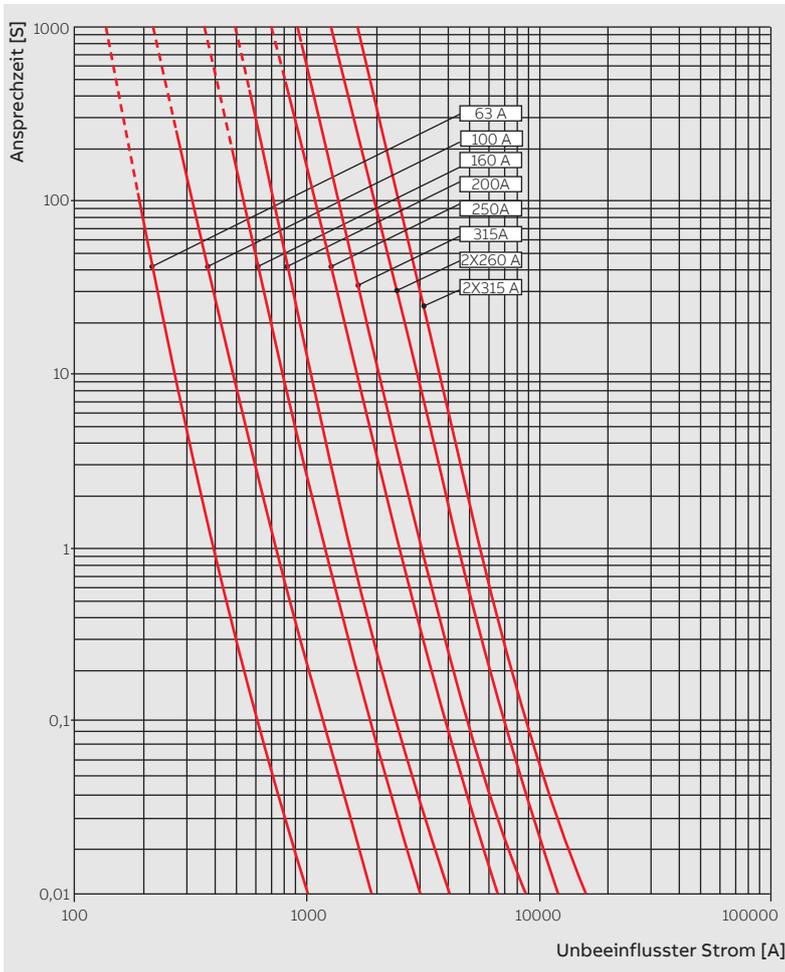


Abb. B

Hier folgen die erforderlichen Angaben für eine korrekte Auswahl der von ABB getesteten Sicherungen.

DIN-Sicherungen

Für den Motorschutz verwendet ABB Sicherungen vom Typ CMF.

Um die Sicherungen korrekt zu wählen, die Einsatzbedingungen unter Berücksichtigung der folgenden Parameter beurteilen:

- Speisespannung
- Anlaufstrom
- Anlaufzeit
- Zahl der stündlichen Anläufe
- Strom bei voller Motorbelastung
- Kurzschlussstrom der Anlage

Eines der für die Anwahl der Sicherung zu berücksichtigen Kriterien ist die Koordinierung zwischen der Auslösung der Sicherung und der einer anderen Schutzvorrichtung, zum Beispiel die Relais.

Auf diese Weise ist es möglich, dem Schütz, dem Motor und allen anderen Geräten stromabwärts des Stromkreises (der durch zu lange Überlastungen beschädigt werden könnte oder durch eine über dem Haltewert liegende spezifische Durchlassenergie (I^2t) beschädigt werden könnte) einen angemessenen Schutz zu gewährleisten.

Der Kurzschlusschutz wird durch die Sicherungen gewährleistet.

Die Sicherungen müssen immer einen Bemessungsstrom haben, der über dem des Motors liegt, um ihre Aktivierung beim Anlaufen zu verhindern. Diese Methode gestattet es jedoch nicht, sie als Schutz gegen wiederholte Überlastungen zu verwenden.

Diese Funktion wird nämlich nicht von den Sicherungen geboten, insbesondere bei Stromwerten bis zum Ende der asymptotischen Anfangsstrecke der Kennlinie.

Aus diesem Grund ist es erforderlich, für den Überlastschutz immer ein stromabhängiges oder ein zeitunabhängiges Relais zu installieren.

Diese Funktion muss mit der der Sicherung koordiniert werden. Die Eigenschaften der Kennlinien von Relais und Sicherung müssen sich an einer solchen Stelle schneiden, dass folgendes gestattet wird:

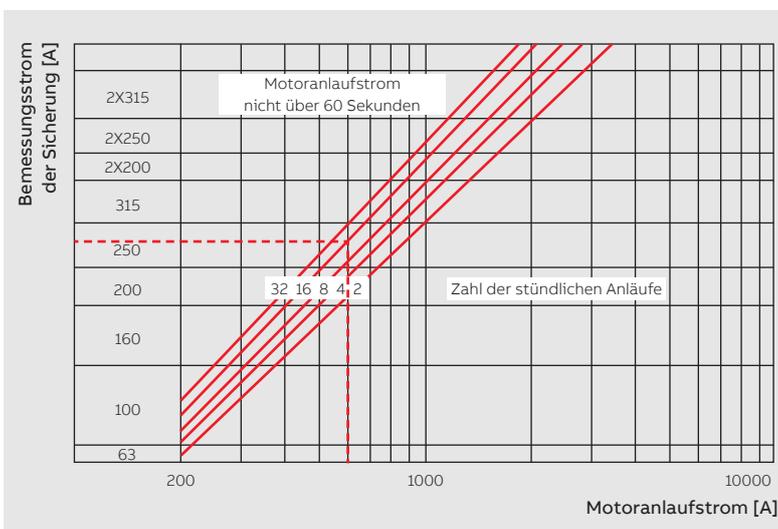


Abb. C

Spezifische Produktmerkmale

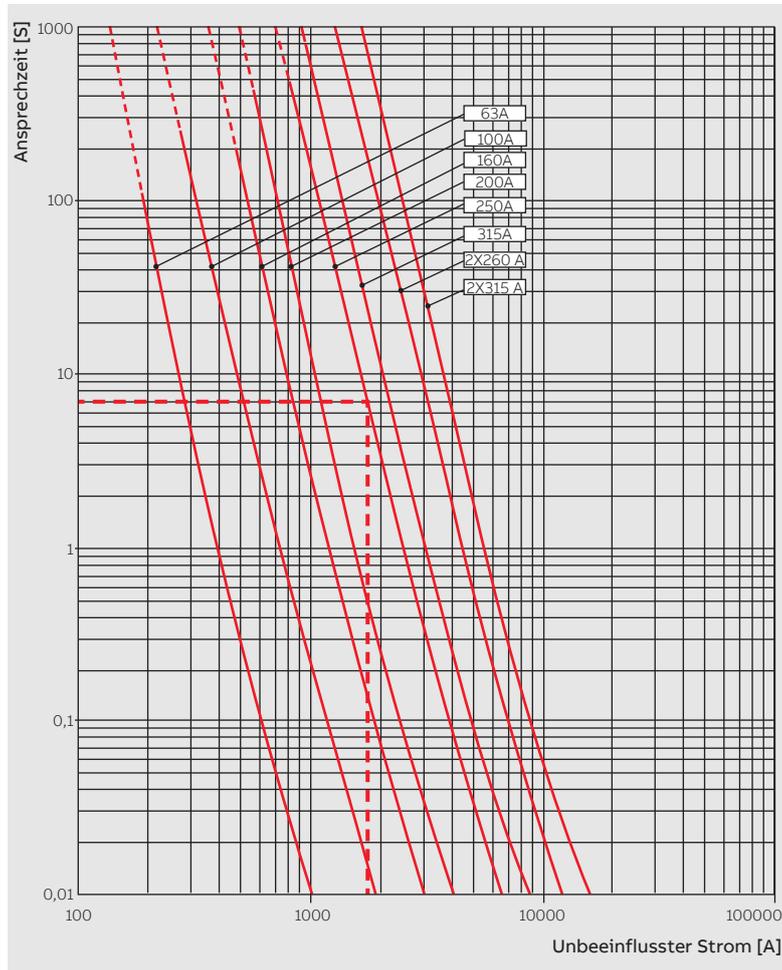
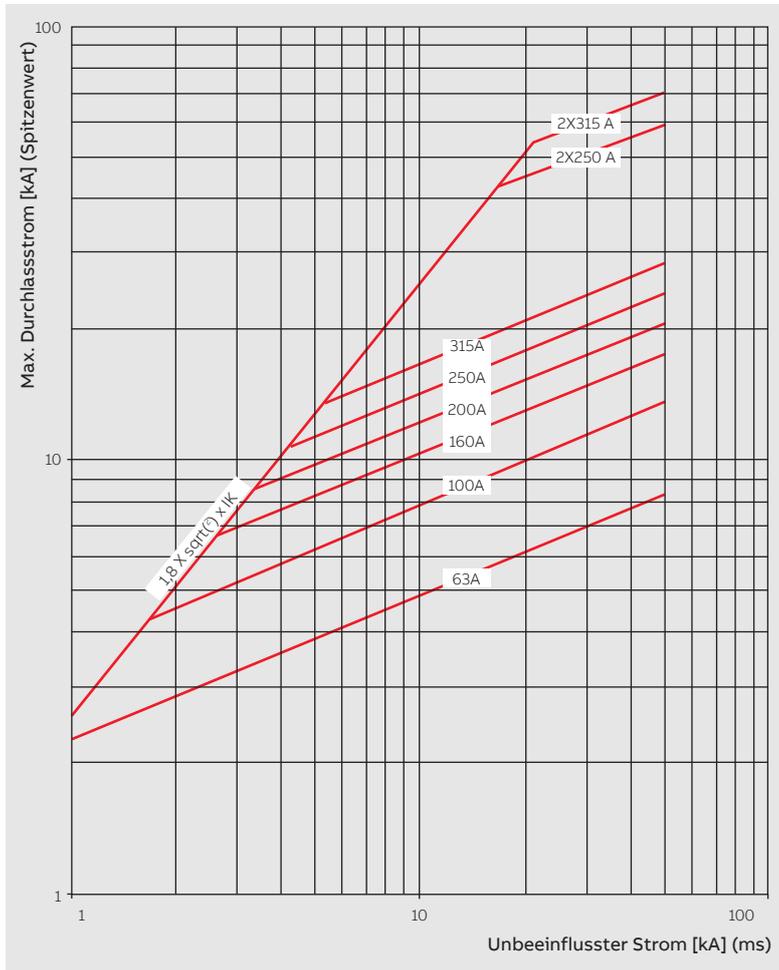


Abb. C1

1. Schutz des Motors gegen Überströme infolge Überlastungen, einphasigem Betrieb, Läufersperre und wiederholten Anläufen. Die Schutzfunktion übernimmt ein indirektes Relais mit einer stromabhängig oder stromunabhängig verzögerter Auslösung, das auf das Schütz einwirkt.
2. Schutz des Stromkreises vor Fehlerströmen zwischen den Phasen und gegen Erdschluss kleinen Werts, der einem Auslöser mit stromabhängig oder stromunabhängig verzögertem Ansprechen anvertraut wird, der nur für die Kurzschlusswerte ansprechen muss, die vom Schütz unterbrochen werden können.
3. Schutz des Stromkreises vor Fehlerströmen, die größer als das Ausschaltvermögen des Schützes sind, bis zum höchstzulässigen Fehlerstrom des Störlichtbogens. Für den Schutz ist die Sicherung zuständig

Für die Prüfung der Betriebsbedingungen geht man folgendermaßen vor:

- **Bemessungsspannung Un:**
 - Sie muss gleich oder größer als die Betriebsspannung der Anlage sein.
 - Sicherstellen, dass der Isolationspegel des Netzes höher ist als der Wert der Schaltüberspannung ist, die von den Sicherungen erzeugt wird, Für die von ABB benutzten Sicherungen liegt dieser Wert weit unterhalb des von der Norm IEC 282-1 festgelegten Grenzwertes.
- **Bemessungsstrom In:**
 - Er muss anhand der in Abb. A dargestellten Diagramme ausgewählt werden, die sich auf den Fall des Anlaufs mit gleichmäßigen Zeitintervallen beziehen, ausgenommen die ersten beiden Anläufe jedes stündlichen Schaltspiels, die sofortig nacheinander stattfinden können.
 - Jedes Diagramm bezieht sich auf eine unterschiedliche Anlaufdauer: und zwar 6 s - 15 s - 60 s. Bei zwei näher zusammenliegenden Anläufen ist auch zu prüfen, dass der Anlaufstrom nicht über dem Wert des Faktors $I_f \times K$ liegt.
 - I_f ist der Durchbrennstrom der Sicherung in der Anlaufzeit des Motors, während K ein Faktor ist, der kleiner als 1 ist und vom I_n der Sicherung abhängt. Die Tabelle in Abb. B gibt den Faktor K an, der auf den Bemessungsstrom der Sicherung bezogen ist.
- **Strom bei voller Belastung**
 - Der Bemessungsstrom der Sicherung muss gleich oder größer als der 1,33-fache Wert des Bemessungsstroms bei voller Motorbelastung sein. Dieser Zustand wird zudem immer für die Motoren erhalten, die bei voller Spannung gestartet werden, für welche das Verfahren, das für die Auswahl des Bemessungsstroms der Sicherung beschrieben wird, immer Werte über $1,33 I_n$ vorschreibt.
- **Kurzschlussstrom**
 - Die Kennlinien zur Beschränkung des Kurzschlussstroms in Abb. C gestatten es, die Beschränkung des Kurzschlussstroms stromabwärts von den Sicherungen festzustellen, die von der Störung betroffen sind.



- Die Einschränkung des Kurzschlussstroms stromabwärts von den Sicherungen gestattet die Auslegung aufgrund der Vorrichtungen, die von den Sicherungen geschützt werden, wie beispielsweise die Kabel.

• Beispiel zur Überlast-Koordinierung Sicherung/ Relais mit stromabhängig verzögerter Auslösung

Motordaten:	
Pn :	1000 kW
Un:	6kV
IAnlauf:	~ 5In = 650 A
TAnlauf:	6 s
Schaltungen/Stunde	16

Mit Bezug auf die Kennlinie mit Anlaufzeit von 6 s in Abb. A zeichnet man eine senkrechte Linie auf der Höhe des Anlaufstroms von 650 A, welche die

für 16 stündliche Anläufe gezeichnete Linie im Bereich der Sicherung von 250 A schneidet. Der Kennlinie der Durchbrennzeiten entnimmt man, dass die Sicherung von 250 A in 6 Sekunden durchbrennt (Anlaufzeit), wenn sie von einem Strom von 1800 A durchquert wird. In der Tabelle von Abb. B ergibt sich für den Koeffizienten K bei der Baugröße von 250 A der Wert 0,6, so dass:

$$I_f \times K = 1800 \times 0,6 = 1080 \text{ A}$$

Da dieser Wert größer als der Anlaufstrom (650 A) ist, ist der Einsatz einer Sicherung von 250 A auch im Fall von zwei nahe zusammenliegenden Anläufen gestattet.

Beim Betrachten der Durchbrenn-Kennlinie der Sicherung von 250 A erkennt man, dass es erforderlich ist, zum Schutz gegen Überlastungen ein stromabhängig verzögertes Relais oder ein stromunabhängig verzögertes Relais zu benutzen. Es ist zu berücksichtigen, dass längere Überhitzungen, die über der Temperaturschwelle der Isolierstoffe liegen, die Lebenserwartung elektrischer Maschinen stark beeinträchtigen. Wenn das Schütz durch einen Spannungswandler oder einen Steuertransformator selbstgespeist ist, wird bei einem Kurzschluss weder der Spannungswandler noch der Steuertransformator ansprechen, so dass es zu einem sofortigen Spannungseinbruch der Schützversorgung kommt. Die Unterbrechung der Hilfsspannung führt zum Ausschalten des Schützes mit elektrischer Verklüftung, während die Sicherung unabhängig vom Vorhandensein eines Relais durchbrennt. In einer solchen Situation gilt es zu prüfen, dass der Durchlassstrom, der in der Ausschaltzeit des Schützes erzeugt wird, innerhalb des Ausschaltvermögens des Schützes liegt.

Anlauf der Motoren

Der Anlauf der Motoren stellt das Problem der hohen Stromaufnahme beim Anzug. Im größten Teil der Fälle kann der Anlaufstrom, da es sich um Asynchron-Motoren handelt, die folgenden Werte annehmen:

- Asynchronmotoren mit einfacher Käfigwicklung 4,5 ... 5,5 In
- Asynchronmotoren mit doppelter Käfigwicklung 5 ... 7 In
- Asynchronmotoren mit Schleifringwicklung: niedrige Werte, abhängig von der Wahl der Anlaufwiderstände.

Spezifische Produktmerkmale

Es kann sein, dass dieser Strom nicht verfügbar ist, wenn die Kurzschlussleistung des Netzes nicht ausreichend hoch ist, und das kann auf jeden Fall während der ganzen Anlaufdauer zu einem nicht tragbaren Spannungsabfall durch die vom gleichen Netz abgeleiteten Lasten führen. In der Regel betrachtet man einen Spannungsabfall zwischen 15 und 20 % als akzeptabel, vorbehaltlich Prüfungen im Fall besonderer Verbraucher. Die Anlaufbedingung bei voller Spannung kann auf analoge Weise vorkommen und ist im größten Teil der Fälle möglich. Sollte es sich aus den Berechnungen jedoch ergeben, dass die Anlaufleistung zu einem Spannungsabfall führt, der größer als der zulässige ist, ist der Anlauf bei reduzierter Spannung und folglich Reduktion des

Anlaufstroms vorzunehmen. Zu diesem Zweck wird in der Regel der Anlauf mit einem wertsenkenden Spartransformator angewendet. Für größere Motoren kann es günstiger sein, einen ausschließlich der Maschine gewidmeten Transformator zu benutzen, der etwas größer als die für den Motor erforderliche Leistung auszulegen ist: Der Anlauf erfolgt daher bei reduzierter Spannung, ohne dass der Rest der Anlage davon beeinflusst wird. Bei adäquater Kombination verschiedener Kassetten mit ausfahrbaren Schützen und passendem Zubehör ist es möglich, jedes Schaltbild zum Starten, Schalten, Schützen und Messen von Motoren zu erhalten. Die Abb. F zeigt einige der typischen Schaltbilder.

In Abb. E ist das Diagramm zu einem Motor dargestellt, der in dem Beispiel berücksichtigt wird.

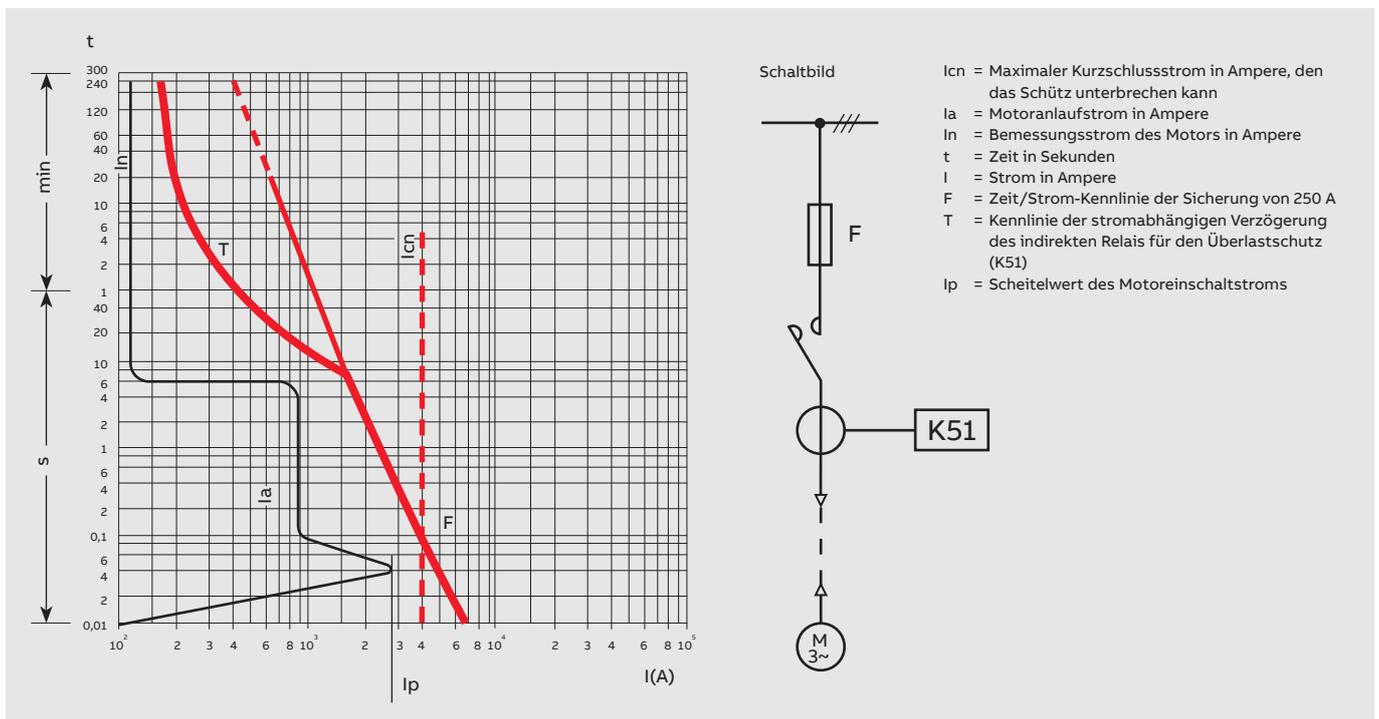


Abb. E - Diagramm zur Darstellung der Koordinierung zwischen der ABB Sicherung CMF von 250 A und dem Relais mit stromabhängig verzögerter Auslösung.

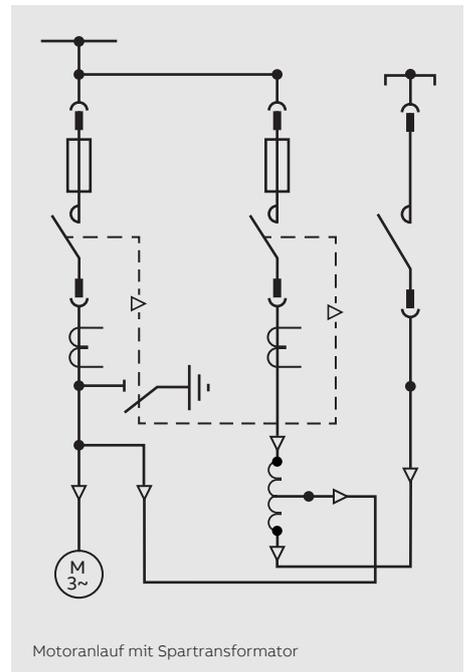
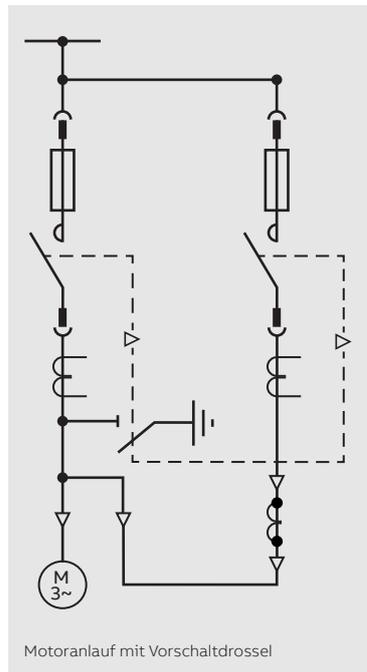
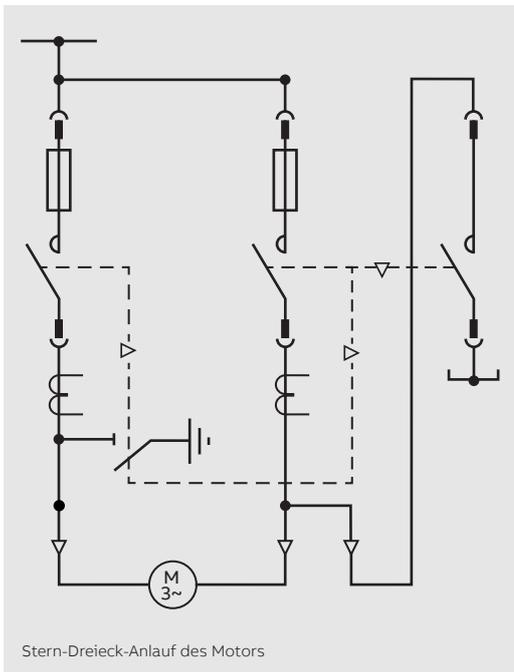
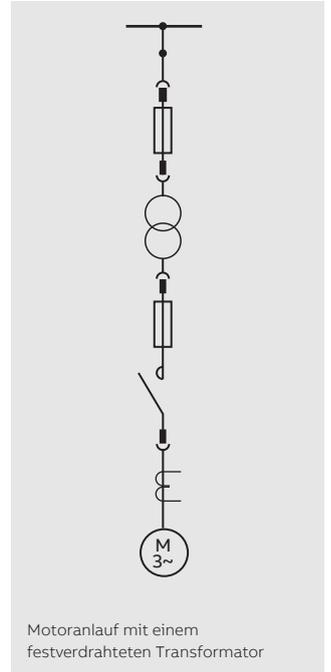
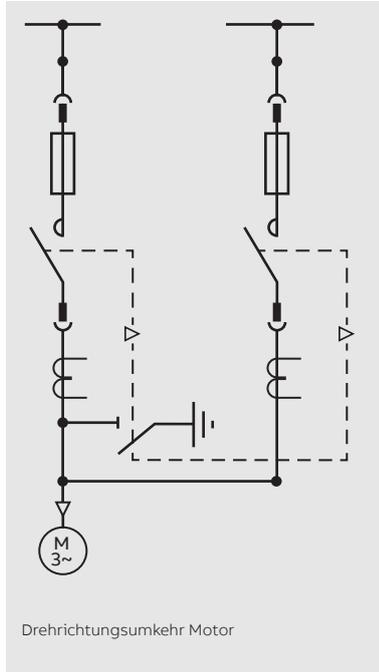
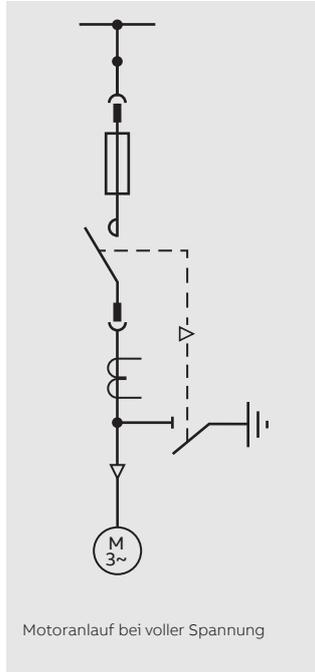
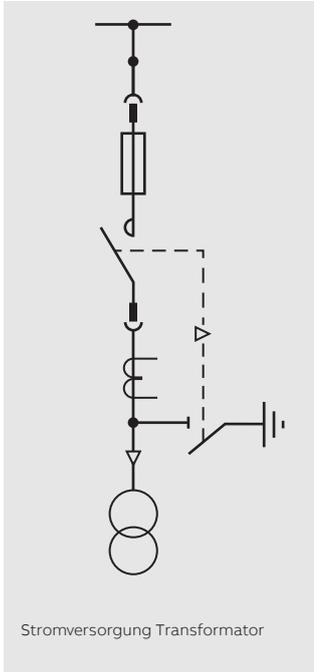


Abb. F - Typische Schaltbilder für Transformatorspeisung und Motoranlauf

Spezifische Produktmerkmale

Schutz des Transformators und Wahl der Sicherungen (¹)

Wenn die Schütze zum Schalten und Schützen von Transformatoren verwendet werden, sind sie mit einem besonderen strombegrenzenden Typ von Sicherungen auszurüsten, welche die Selektivität in Bezug zu anderen Schutzvorrichtungen gewährleisten und die hohen Einschaltströme der Transformatoren ohne Beschädigungen ertragen. Im Unterschied zu dem, was für die Motoren gilt, ist in diesem Fall der Überstromschutz auf der Mittelspannungsseite des Transformators nicht unbedingt erforderlich, weil diese Aufgabe von der Schutzvorrichtung übernommen wird, die auf der Niederspannungsseite vorhanden ist.

Die Schutzfunktion kann auf der Mittelspannungsseite von einer einzigen Sicherung übernommen werden. Die Sicherung ist unter Berücksichtigung des Einschaltstroms bei Leerlauf auszuwählen.

Für die weniger großen Transformatoren, die aus kornorientiertem Elektroblech gefertigt werden, kann dieser Strom Werte annehmen, die 10 Mal größer als der Bemessungsstrom sind.

Das Einschalten des Leistungsschalters erfolgt beim maximalen Einschaltstrom, der in dem

Augenblick vorliegt, in dem der Nulldurchgang der Spannung erfolgt.

Ein weiteres Resultat, das gewährleistet werden muss, ist der Schutz gegen Störungen der Niederspannungswicklung und der Verbindungsstrecke von dieser zum Leistungsschalter auf der Sekundärwicklung, wobei die Verwendung von Sicherungen mit zu hohem Bemessungsstrom zu vermeiden ist, um auch in dieser Störsituation die kurzzeitige Auslösung gewährleisten zu können.

Eine schnelle Kontrolle des Kurzschlussstroms an den Sekundärklemmen des Transformators und auf der Einspeiseseite des Leistungsschalters auf der Sekundärwicklung gestattet, wenn diese in signifikantem Abstand angeordnet ist, die Prüfung der Auslösezeit auf der Durchbrennkennlinie der Sicherung.

Die unten folgende Auswahltabelle berücksichtigt die beiden oben genannten Bedingungen, das heißt ausreichend hoher Bemessungsstrom, um das unerwünschte Durchbrennen der Sicherung in der unbelasteten Einschaltphase zu vermeiden, und auf jeden Fall mit einem solchen Wert, dass der Schutz der Maschine gegen Störungen auf der Niederspannungsseite gewährleistet ist.

Tabelle zur Wahl der Sicherungen für Transformatoren

Bemessungs- spannung des Transformators	Bemessungsleistung des Transformators [kVA]																	Bemessungs- spannung der Siche- rung	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500
[kV]	Bemessungsstrom der Sicherung CEF [A]																	[kV]	
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (¹)	2x315 (¹)			3,6/7,2
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (¹)	2x315 (¹)	
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (¹)	
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160 (¹)	12
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	

CMF Sicherungen verwenden.

(¹) Benutzung eines externen Sicherungshaltergestells erforderlich.

Anschließen von Kondensatoren

Für das Einschalten von Kondensatorbatterien verlangt die Auswahl von geeigneten Schützen und Sicherungen zum Ein-/Ausschalten der Kondensatorbatterien und zur Gewährleistung des Schutzes im Fall von Überlastungen oder Kurzschlüssen eine besondere Aufmerksamkeit. Das Vorliegen von kurzzeitigen Stromstößen, zu denen es beim Einschalten einer Kondensatorbatterie kommt, verlangt aufmerksame Kalkulationsverfahren.

In der Regel kann die Anwendung zum Schalten von Kondensatorbatterien in zwei Typen aufgegliedert werden:

1. Anlagen mit einer einzigen Batterie (eine einzelne dreiphasige Kondensatorbatterie)
Bei Anlagen dieser Art gibt es nur einen Typ des Einschaltvorgangs, den man Einschaltvorgang einer einzelnen Kondensatorbatterie in das Netz nennt. Ein Beispiel für einen typischen kurzzeitigen Stromstoß ist in Abb. A dargestellt.
2. Rücken-an-Rücken-Anlagen (mehrere dreiphasige Kondensatorbatterien mit Parallelaufstellung, die einzeln zugeschaltet werden können).

Bei Anlagen dieser Art gibt es zwei Typen von Einschaltvorgängen:

- a. Beim Anschließen der ersten Kondensatorbatterie kommt es zum Einschaltvorgang einer Kondensatorbatterie ans Netz.
- b. Beim Anschließen der folgenden Batterien erhält man einen Einschaltvorgang einer Kondensatorbatterie ans Netz parallel mit anderen schon spannungsführenden Batterien. In diesem Fall ist der kurzzeitigen Stromstoß vom Typ, der in Abb. B dargestellt ist.

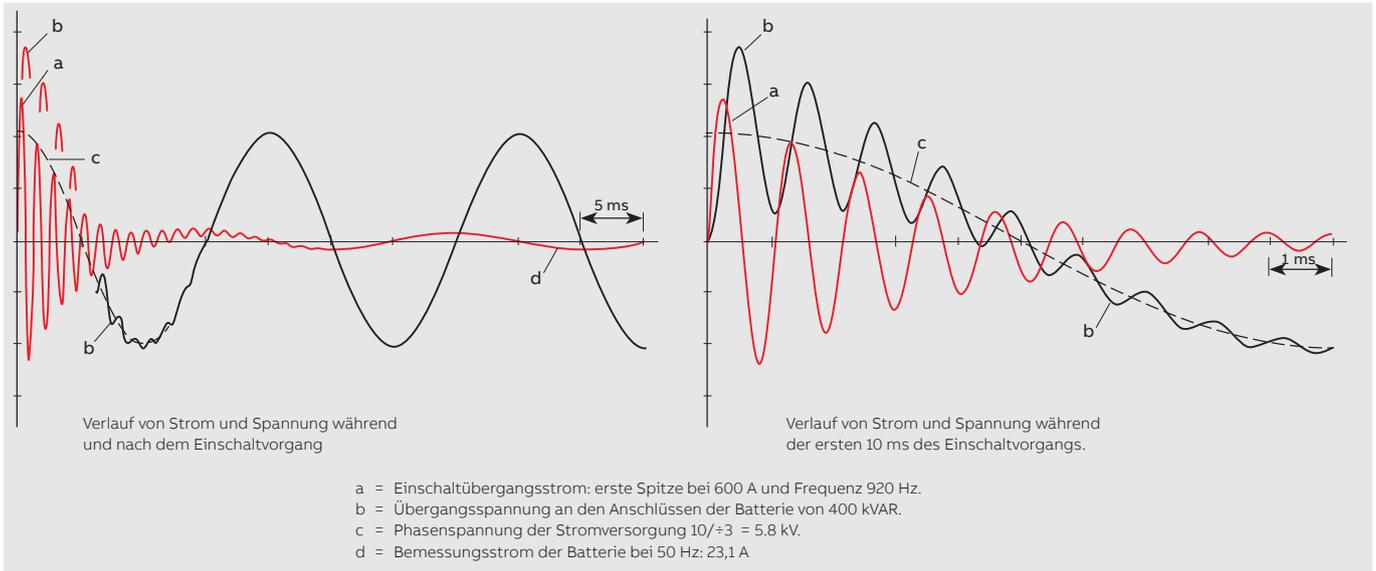


Abb. A - Beispiel eines kurzzeitigen Stromstoßes während der Einschaltung einer einzelnen Kondensatorbatterie.

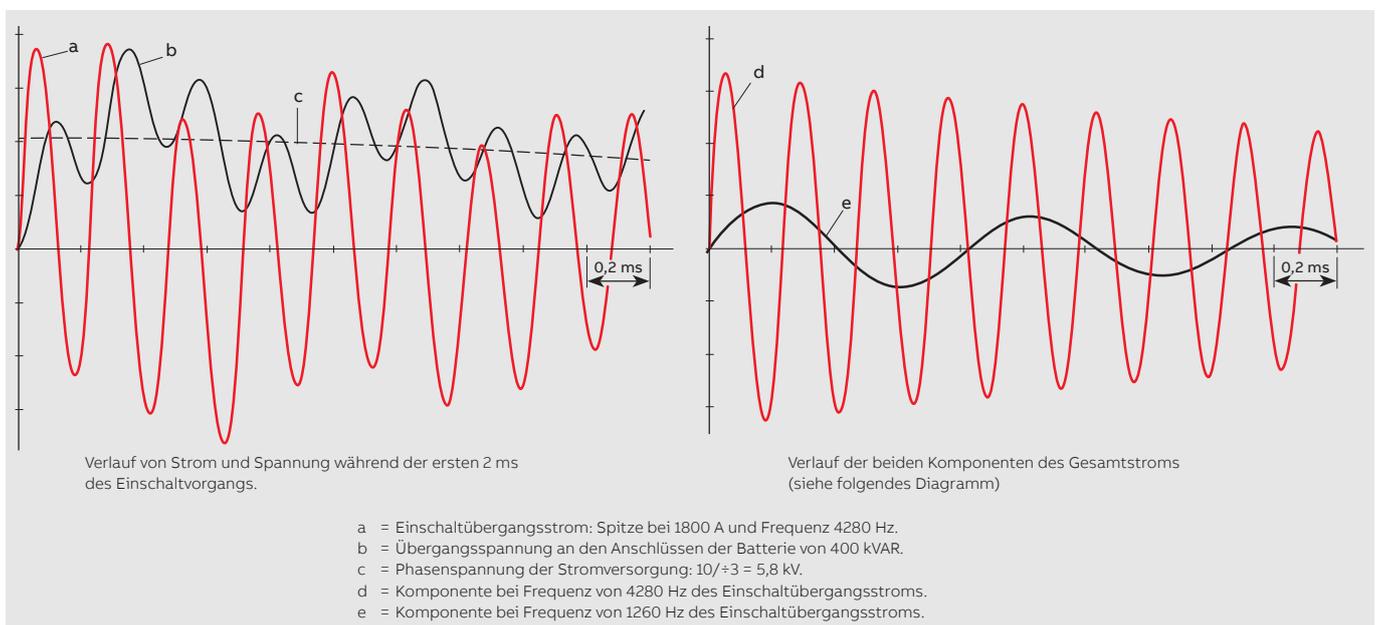


Abb. B - Beispiel eines kurzzeitigen Stromstoßes während der Einschaltung einer Kondensatorbatterie mit einer anderen schon spannungsführenden.

Spezifische Produktmerkmale

Auslegung der Schütze, die für das Einschalten von Kondensatorbatterien geeignet sind

Die Normen CEI 33-7 und IEC 871-1/2 schreiben vor, dass die Kondensatorbatterie:

„... bei Überlastungen mit einem Effektivwert des Leitungsstroms bis zum 1,3-fachen Wert von I_n korrekt funktionieren müssen, ohne die Übergangsströme zu berücksichtigen“.

Die Schalt- und Schutzvorrichtungen und die Anschlüsse sind daher so auszulegen, dass sie dauernd einen Strom ertragen, der dem 1,3-fachen des Stroms entspricht, der beim sinuswellenförmigen Bemessungsstrom und der Bemessungsfrequenz vorläge.

Ausgehend vom Effektivwert der Kapazität, dessen Toleranz +10 Prozent des Bemessungswertes betragen kann, ist es notwendig, ein Gerät mit einem maximalen Stromwert von $1,3 \times 1,10 = 1,43$ -mal dem Bemessungsstrom der Kondensatorbatterie zu wählen.

Die Schütze ConVac entsprechen vollauf den Bestimmungen der Normen IEC 62271-106 und ANSI C37.09a und sind in der Klasse C2 (der höchsten) für das Schalten von Rücken an Rücken aufgestellten Kondensatorbatterien zertifiziert.

Einzelbatterie

Die Parameter des Übergangsstroms, der Scheitelwerte und der Eigenfrequenz, die man beim Anschluss der Batterie an das Netz erhält, sind in der Regel wesentlich kleiner als die im Fall mehrfacher Batterien.

Zwei oder mehr Batterien (Rücken an Rücken)

Bei mehreren Kondensatorbatterien ist es erforderlich, die Berechnungen zur Anlage so vorzunehmen, dass man die Schaltung einer einzelnen Batterie dann berücksichtigt, wenn die anderen Kondensatorbatterien schon angeschlossen sind.

Unter diesen Voraussetzungen ist es erforderlich, folgendes zu prüfen:

- Der max. Einschaltstrom darf nicht größer als der unten stehende Wert sein (siehe Tabelle).
- Die Frequenz des Einschaltstroms darf nicht größer als der unten stehende Wert sein (siehe Tabelle).

Schütz	Scheitelstrom	Max. Einschalt- I_p (kA) x f (Hz) Frequenz
ConVac 7	8 kAp	2.500 Hz 20000

Für maximale Einschaltströme unter 8 kA kann die Einschaltfrequenz so erhöht werden, vorausgesetzt das Produkt Strom mal Frequenz ist kleiner als

$$I_p \text{ (kA)} \times f \text{ (Hz)} = 8 \times 2.500 = 20.000$$

Zum Beispiel:

$I_p \text{ (kA)} = 5 \text{ kA}$ und die höchstzulässige Einschaltfrequenz wird

$$f \text{ (Hz)} = 20.000 / 5 = 4.000 \text{ Hz}$$

Diese Regel kann an Einschaltstrom unter 8 kA angewendet werden, was der nicht zu überschreitende Höchstwert ist, auch wenn die Frequenz kleiner als 2500 Hz ist.

Für die Berechnung von Einschaltstrom und -frequenz ist Bezug auf die Norm ANSI C37.012 oder die Norm IEC 62271-100, Anhang H zu nehmen.

Sollten die berechneten Werte für Einschaltstrom und -frequenz größer als die höchstzulässigen ausfallen, ist es erforderlich, Luftdrosselspulen mit passenden Wertes in den Stromkreis einzuschalten, wobei auch die angeschlossenen Kabel zu berücksichtigen sind.

Die Benutzung von Drosselspulen ist auf jeden Fall bei häufigen Schaltungen mit hohen Einschaltfrequenzen ratsam.

Umweltschutzprogramm

Die Schütze ConVac werden in Übereinstimmung mit den Normen ISO 14000 (Umweltmanagement-Richtlinien) hergestellt.

Die Produktionsprozesse entsprechen den Bestimmungen der Normen zum Umweltschutz hinsichtlich:

- Senkung des Stromverbrauchs
- Rohstoffe
- Abfallproduktion

Dies wird durch das Umweltmanagementsystem der Produktionsstätte gemäß den Anforderungen der Zertifizierungsstelle gewährleistet.

Sorgfältige Auswahl von Materialien, Prozessen und Verpackungen in der Konstruktionsphase ermöglichen eine Minimierung der Umweltbelastung während des Lebenszyklus des Produkts (LCA - Life Cycle Assessment).

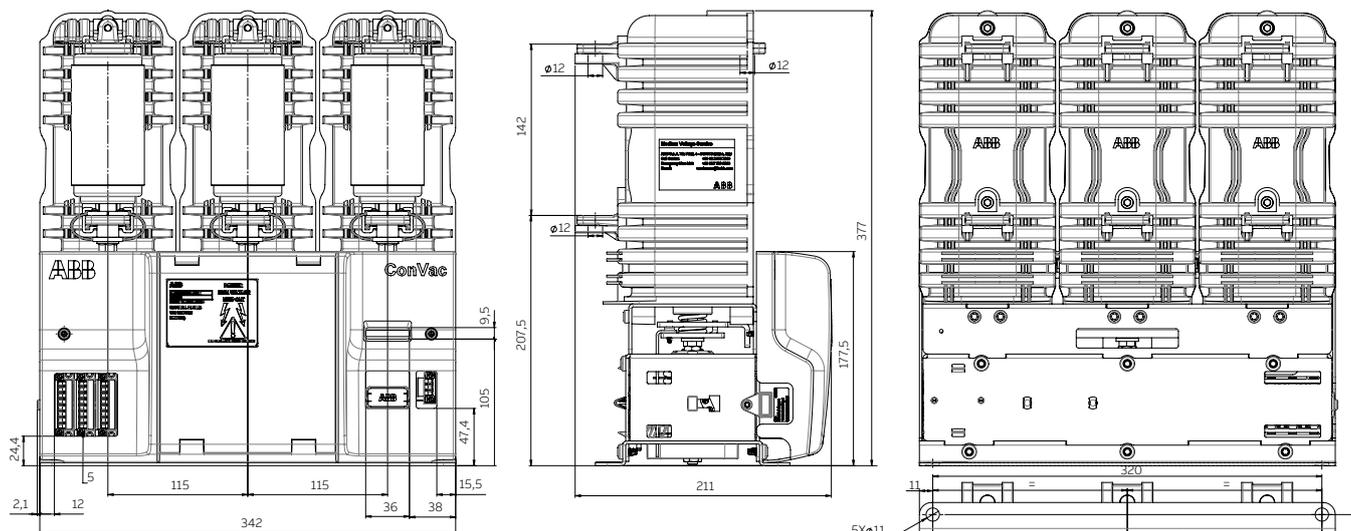
Die Produkte sind leicht zerlegbar und lassen sich leicht trennen, um das Recycling am Ende des Lebenszyklus des Geräts zu vereinfachen.

Zu diesem Zweck sind alle Isolierteile in Übereinstimmung mit der Norm ISO 11469 (2. Ausg. 15.05.2000) markiert.

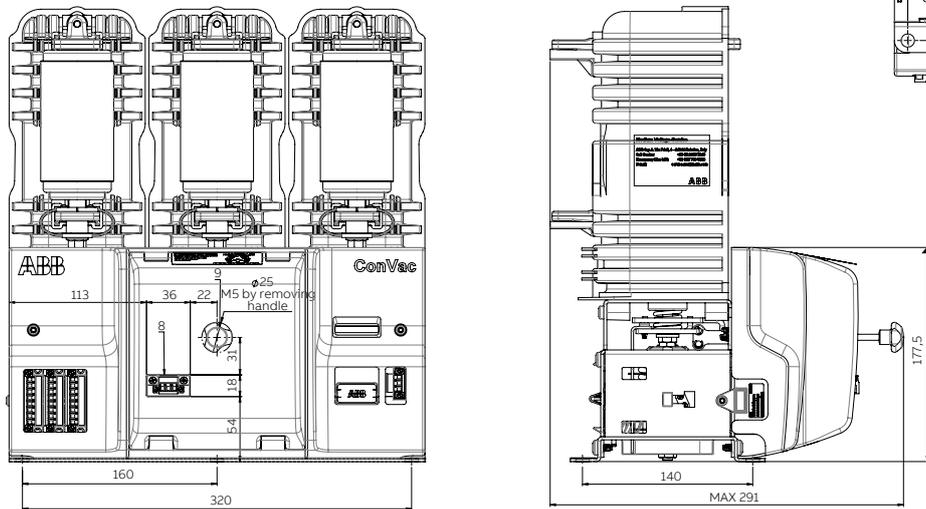
Platzbedarf

ConVac 7

Version mit elektrischer Verklüpfung



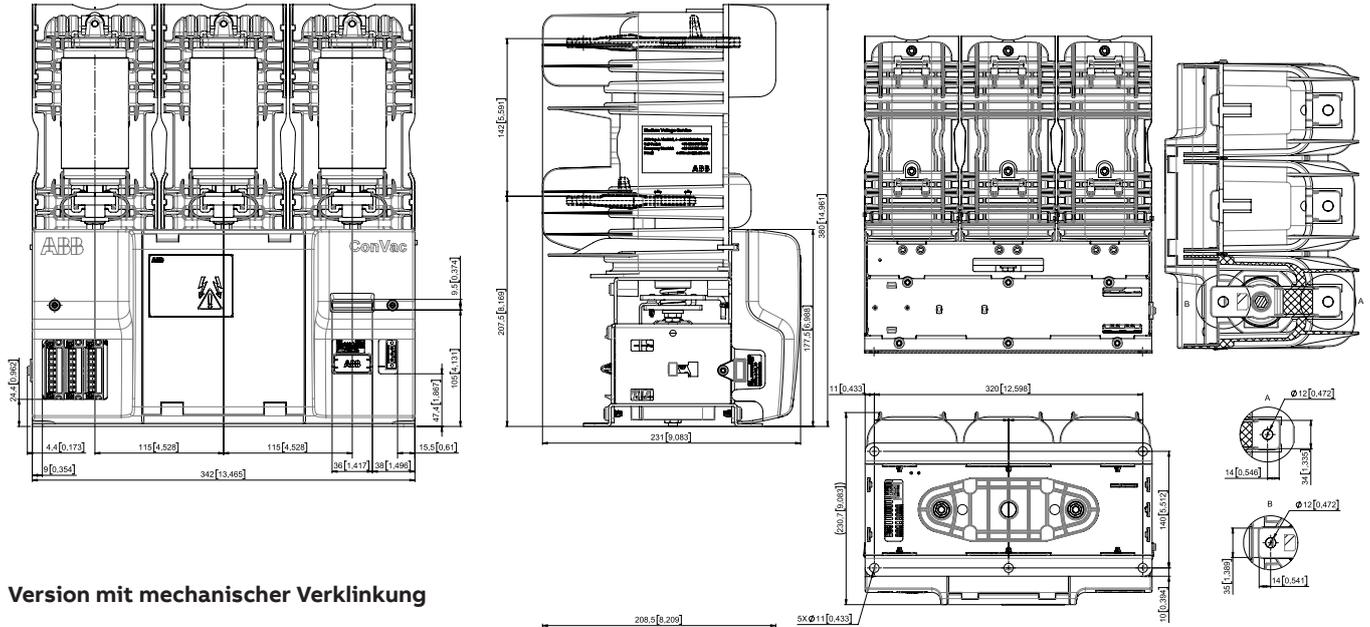
Version mit mechanischer Verklüpfung



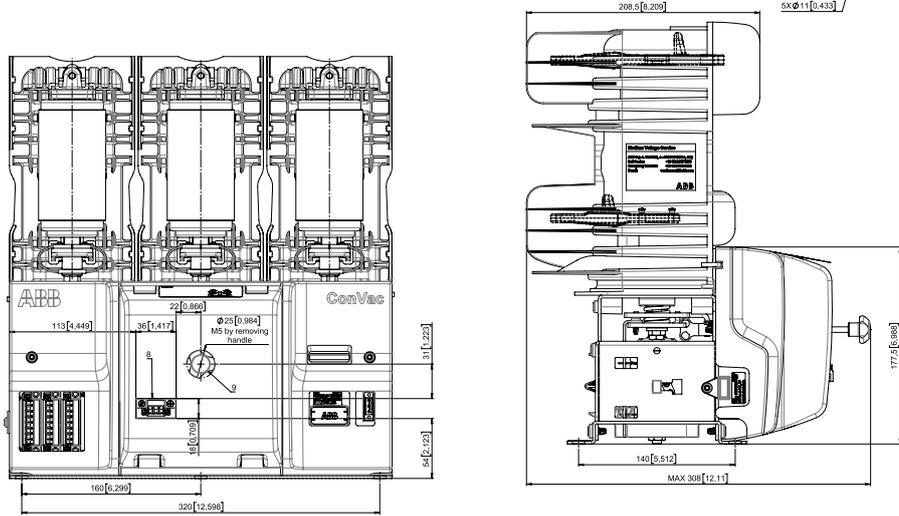
Platzbedarf

ConVac 12

Version mit elektrischer Verklüpfung

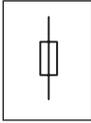
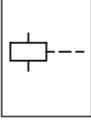
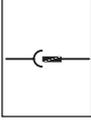
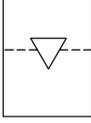
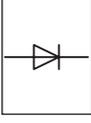
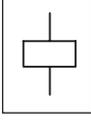
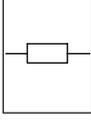


Version mit mechanischer Verklüpfung

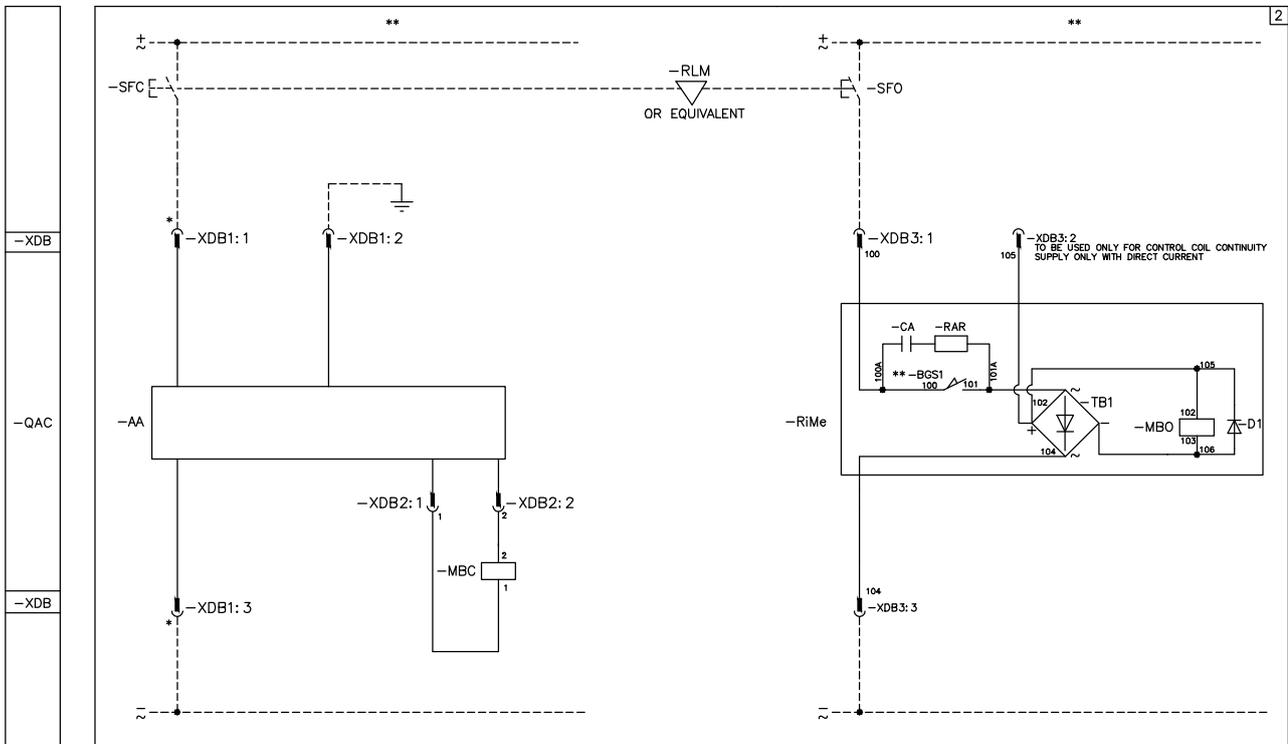
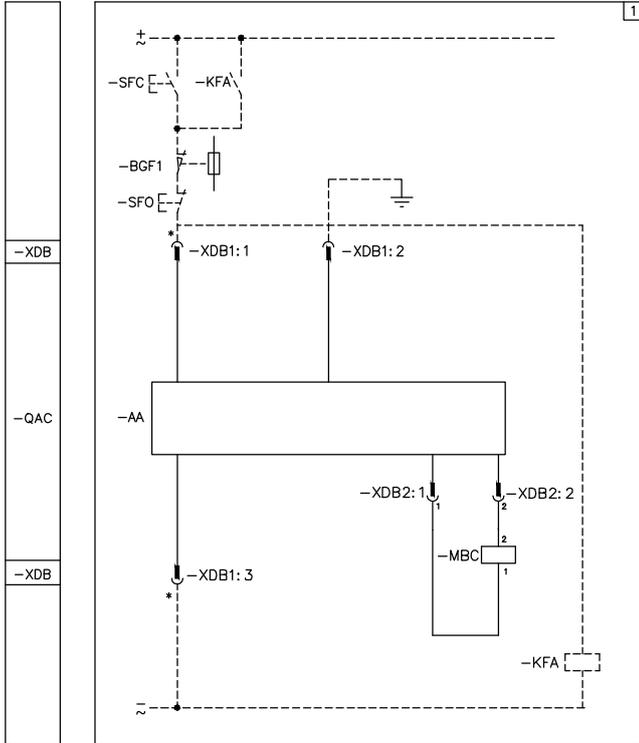


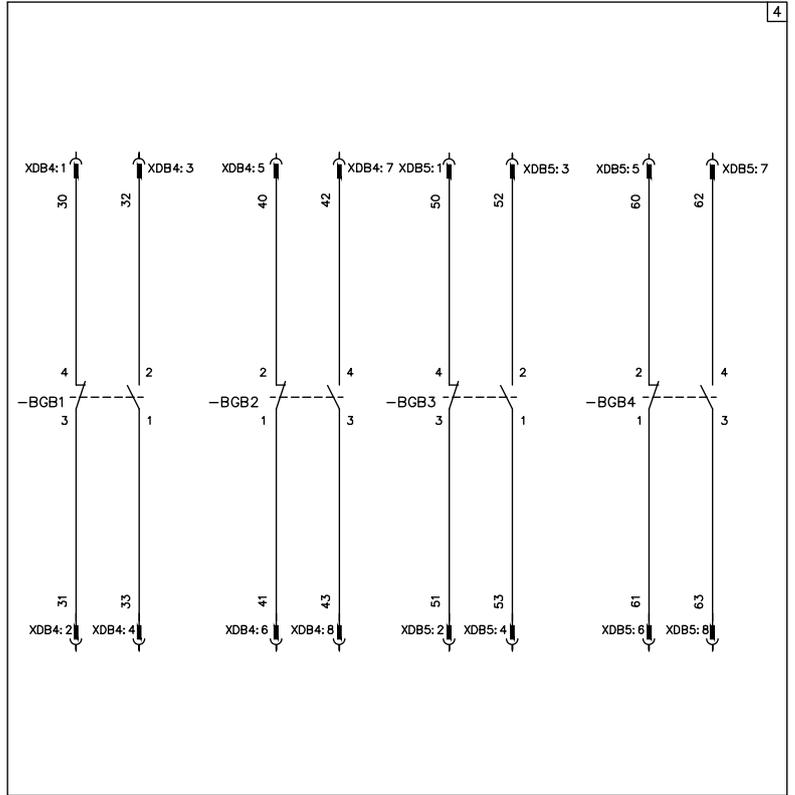
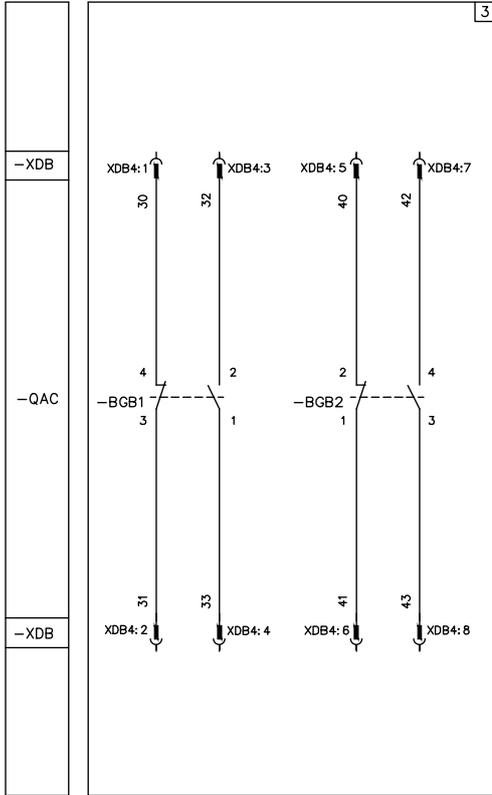
Schaltbild

Graphische Symbole für Schaltpläne (Normen IEC 60617 und 60617 CEI EN)

	Mechanischer, pneumatischer oder hydraulischer Anschluss (Link)		Leiteranschluss		Öffner		Sicherung (allgemeines Zeichen)
	Bedienung durch Drücken		Anschluss oder Klemme		Schließer von Positionsschalter (Grenzschalter)		Halwellenleichrichter (mit Brücke)
	Betätigung durch elektromagnetischen Aktuator		Steckverbindung (Steckdose und Stecker)		Öffner von Positionsschalter (Grenzschalter)		Mechanische Verriegelung
	Erde, Masse (allgemeines Symbol)		Halbleiterdiode (allgemeines Zeichen)		Schütz (Kontakt in nicht betätigter Position geöffnet)		Kondensator
	Drei Leiter		Schließer		Antrieb (allgemeines Symbol)		Widerstand

Schaltbild





Die Schaltbilder, die hier abgebildet sind, stellen die Stromkreise des Schützes als Beispiel dar. In jedem Fall ist es jedoch in Anbetracht der ständigen Weiterentwicklung der Produkte und für spezifische Anwendungen angebracht, jeweils auf das zusammen mit dem Schaltgerät gelieferte Schaltbild Bezug zu nehmen.

Dargestellter Betriebszustand

Das Schaltbild stellt die folgenden Bedingungen dar:

- Schütz ausgeschaltet
- Stromkreise spannungsfrei
- -BGS1: Öffner, jedoch im Zustand Schütz aus und Stromkreise spannungsfrei dargestellt.

Zeichenerklärung	
<input type="checkbox"/>	= Abbildungsnummer im Schaltplan.
*	= Siehe die durch den Buchstaben gekennzeichnete Anmerkung.
-KFA	= Relais oder Schütz für Hilfsbetätigung (ein Schütz ABB vom Typ B7 oder BC7 oder von gleichwertigem Typ verwenden)
-QAC	= Schütz
-MBC	= Einschaltspule
-BGF1	= Positionsmeldekontakt der Mittelspannungs-Sicherungen
-BGB1 a -BGB6	= Hilfskontakte des Schützes
-SFC	= Taste oder Kontakt zum Einschalten des Schützes
-SFO	= Taste oder Kontakt zum Ausschalten des Schützes
-RD	= Diode
-XDB	= Steckverbinder für die Stromkreise des Schützes
-PGC	= Elektrischer Schaltspielzähler
-RLM	= Mechanische Verriegelung
- - - -	= Bauseitige Leistung. Es empfiehlt sich das dargestellte Schaltbild oder gleichwertige Schaltbilder zu verwenden.

Beschreibung der Abbildungen des Schaltbildes	
Abb. 1	= Steuerstromkreise des Schützes
Abb. 2	= Steuerstromkreise des Schützes mechanischer Verklüftung (RiMe)
Abb. 3	= Hilfskontakte Variante mit 4 Kontakten
Abb. 4	= Hilfskontakte Variante mit 8 Kontakten
Abb. 5	= Hilfskontakte Variante mit 12 Kontakten
Abb. 11	= Elektrischer Schaltspielzähler

Unverträglichkeit

Die Kombination der in den nachstehenden Abbildungen dargestellten Stromkreise im gleichen Schütz ist nicht möglich:

1-2 3-4 3-5 4-5

Hinweise

- A) Das Schütz wird nur mit dem in der ABB Auftragsbestätigung angegebenen Zubehör ausgestattet. Für die Aufstellung des Auftrags bitte Bezug auf den Katalog des Geräts nehmen.
- B) Dauer des Steuerbefehls (-SFO und -SFC) bei der Bemessungsspannung U_a
Abb. 1 und Abb. 2: -SFC mindestens 300 ms, -SFO mindestens 300 ms.
Geringere Befehlsdauer auf Anfrage.



Hinweise

A large grid of small dots, intended for handwritten notes or technical drawings.



—
Für mehr Information wenden Sie sich
bitte an:



—
Mehr Produktinformation:

abb.com/mediumvoltage

Kontaktcenter:

abb.com/contactcenters

Mehr Information zu den Dienstleistungen:

abb.com/service