

Anwendungs- und Auswahldaten für Schützapplikationen



01

01 Sortimentsübersicht
AF-Serie

Inhaltsverzeichnis

- Schalten von Gleichstrom mit Standardschützen
 - Überblick
 - Auswahltabellen
- Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz
 - Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen
 - Durch Kompaktleistungsschalter und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen
 - Durch Überlastrelais geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen
 - Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen
- Spartransformator-Starter
- Schalten von 3-Phasen-Niederspannungs-transformatoren
- Steuerung dreiphasiger Schleifringläufermotoren
- Schalten von Beleuchtungskreisen
- Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb
- Einfluss der Leitungslänge
- Parallelschaltung von Hauptstrombahnen
- Hilfskontakte für Sicherheitsschaltkreise

Schalten von Gleichstrom mit Standardschützen

Überblick

DC-1, DC-3, DC-5 Anwendungen entsprechend IEC 60947-4-1

Schalten von Gleichstrom ist schwieriger als Schalten von Wechselstrom, da Wechselstrom entsprechend der Frequenz der Versorgung einen Nulldurchgang hat, während Gleichstrom einen kontinuierlichen Wert beibehält.

Bei der Auswahl der Schütze müssen die Parameter Stromstärke, Spannung sowie die L/R-Zeitkonstante der zu schaltenden Last berücksichtigt werden.

Zeitkonstante und Gebrauchskategorien

In Gleichstromanwendungen wird die Art der zu schaltenden Last (Widerstand, Induktivität oder eine Kombination der beiden) durch das Verhältnis der Induktivität zum Widerstand bestimmt (L (Induktivität des Arbeitsstromkreises) / R (Widerstand des Arbeitsstromkreises) = $\text{mH}/\Omega = \text{ms}$).

Dieses Verhältnis L/R wird Zeitkonstante des Stromkreises genannt.

Definition der Gleichstrom-Gebrauchskategorien entsprechend IEC 60947-4-1:

- DC-1 nicht induktive oder schwach induktive Lasten, Widerstandsöfen ($L/R \leq 1 \text{ ms}$)
- DC-3 Nebenschlussmotoren: Anlassen, Gegenstrombremsen oder Reversieren, Tippen, Widerstandsbremung von DC-Motoren ($L/R \leq 2 \text{ ms}$)
- DC-5 Reihenschlussmotoren: Anlassen, Gegenstrombremsen oder Reversieren, Tippen, Widerstandsbremung von DC-Motoren ($L/R \leq 7,5 \text{ ms}$)

Je höher der Wert der Zeitkonstante ist, desto schwieriger ist es, den Lichtbogen zu unterbrechen.

Die Zuschaltung eines Widerstands parallel zu einer induktiven Wicklung erleichtert die Lichtbogenlöschung durch Reduzieren der Zeitkonstante.

Betriebsspannung

- Je höher der Wert der Betriebsspannung ist, desto schwieriger ist es, den Lichtbogen zu unterbrechen
- Durch Reihenschaltung von Hauptkontakten lässt sich der Wert der geschalteten Spannung erhöhen. Die maximal geschaltete Spannung darf jedoch nicht größer als die maximale Betriebsspannung des Schützes sein. Alle für das Ausschalten erforderlichen Kontakte müssen in Reihe zwischen der Last und dem nicht geerdeten (bzw. nicht mit dem Gehäuse verbundenen) Kontakt der Quelle geschaltet sein (siehe empfohlene Anschlussbilder).

ABB bietet eine große Auswahl an Möglichkeiten für DC-Schaltanwendungen (siehe Auswahltabellen).

- 3-polige oder 4-polige Standardschütze mit 1-poliger Abschaltung oder Abschaltung mit Kontakten in Reihenschaltung.
- Spezielle Schütze mit Dauermagneten an den Hauptkontakten zur DC-Abschaltung der in Reihe angeschlossenen 3 Kontakte werden als 1-polige Geräte betrachtet:
 - GA75 und GAE75 Schütze: 3 Kontakte sind in Reihe angeschlossen über zwei ab Werk angebrachte isolierte Verbindungen (25 mm^2)
 - GAF145 ... GAF2050 Schütze: 3 Kontakte müssen durch den Anwender entsprechend dem Leiterquerschnitt in Reihe angeschlossen werden (siehe technische Daten der Hauptkontakte).

Auswahltabellen

Die beigegefügtten Auswahltabellen helfen Ihnen bei der Auswahl der Schützvarianten entsprechend der Gebrauchskategorie, für Betriebsspannungen bis 1000 V DC-1 und Betriebsströme bis 2050 A bei Umgebungstemperaturen von -25°C bis 40°C .

Schalten von Gleichstrom mit Standardschützen

Überblick

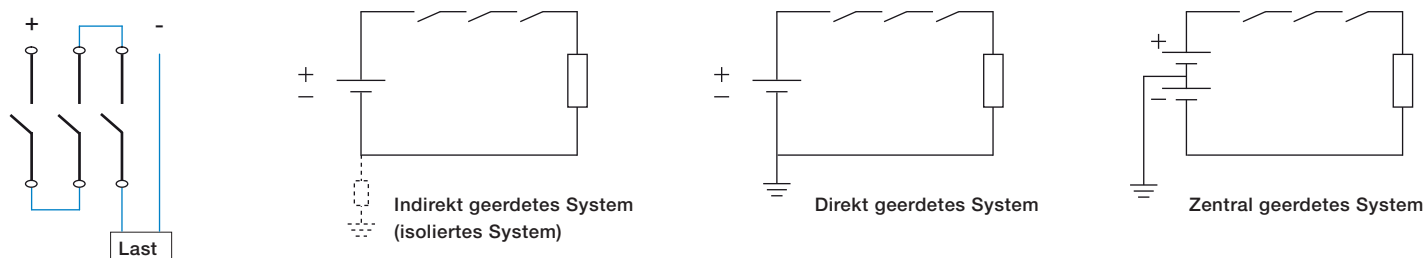
DC-1, DC-3, DC-5 Anwendungen entsprechend IEC 60947-4-1

Anschlussbilder

F204 A, F204 F

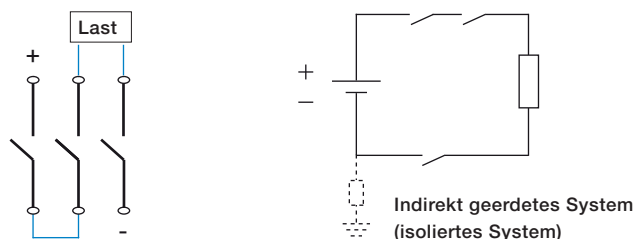
Empfohlener Anschluss

Im nachfolgenden Beispiel sind die 3 Kontakte in Reihe geschaltet, ohne Last dazwischen. Dieser Anschluss wird für Anlagen mit folgenden Konfigurationen empfohlen.



Alternativer Anschluss (nicht möglich für GA75, GAE75)

Die Last könnte zwischen den Kontakten in einem indirekt geerdeten System platziert werden. Falls nicht entsprechend der nachfolgenden Konfiguration verbunden, kann ein Erdschluss zu einem Abschalten der gesamten Last durch einen oder zwei Kontakte führen, weil das Schütz hierfür nicht zugelassen ist.



Zu beachtende Punkte

Obiges gilt für Leistungskreise. Die Kurzschlusschutzeinrichtung muss entsprechende Schutzregeln erfüllen.

Polarität:

Bei allen GA, GAE, GAF Typen müssen die Anschlusspolaritäten beachtet werden.

(Siehe Gebrauchsanweisung und siehe Markierungen an den Hauptanschlüssen oder vorderseitig auf dem Schütz)

Schaltbilder

In Gleichstromkreisen ist die Erdung der Stromquelle besonders zu beachten.

Hier die drei hauptsächlich verwendeten Anschlussarten:

A – Isolierte Stromquelle, d.h. nicht geerdet (oder nicht mit der Gehäuseerdung verbunden),

B – Stromquelle am Mittelpunkt geerdet,

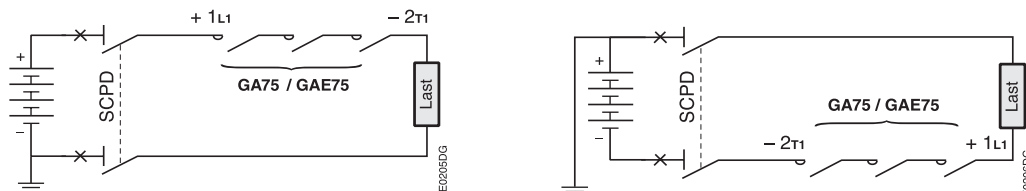
C – Stromquelle an einem der äußeren Pole geerdet.

Bei den Anschlussarten **A** und **B** spielen die Anordnung der Schützkontakte sowie Stromquelle und Last keine Rolle.

Bei der Anschlussart C sind alle zum Ausschalten erforderlichen Kontakte zwischen der Last und dem nicht geerdeten Pol der Quelle in Reihe zu schalten.

Diese Lösung wird für alle Anschlussarten empfohlen also auch für A und B.

Der Kurzschlusschutz (SCPD) muss die geltenden Schutzvorschriften erfüllen.



Schalten von Gleichstrom mit Standardschützen

Auswahltabellen

AF09 ... AF96 Schütze

Technische Daten

- Die Tabellen zeigen für Standardschütze den Betriebsbemessungsstrom I_e max in Abhängigkeit von der Gebrauchskategorie (d. h. L/R) DC-1, DC-3, DC-5 gemäß der Norm IEC 60947-4-1 und der Betriebsbemessungsspannung U_e .
Die in den Tabellen angegebenen Amperewerte gelten bei einer Umgebungstemperatur von -25 ... +70 °C in der Nähe der Schütze, sofern die Amperewerte für AC-1 für die entsprechende Umgebungstemperatur nicht überschritten werden.
- Maximale Schalthäufigkeit: 300 Schaltspiele/h
- Zum Schalten von Gleichstrom mit höheren Stromwerten wird die Verwendung von Barrenschützen der Serie R (63 ... 2000 A) empfohlen

Auswahltabelle

Schütztypen	AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96
	3- oder 4-polig			3-polig 4-polig	3-polig	3-polig 4-polig	3-polig	3-polig	3-polig	3-polig	3-polig
Gebrauchskategorie DC-1, $L/R \leq 1$ ms											
	≤ 72 V 25 A 110 V 10 A 220 V -	25 A 27 A 15 A	30 A 20 A	45 A 45 A -	50 A -	50 A -	55 A -	70 A -	100 A -	105 A -	125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 10 A	27 A 27 A 15 A	30 A 30 A 20 A	45 A 45 A -	50 A 50 A -	50 A 50 A -	55 A 55 A -	70 A 70 A -	100 A 100 A -	105 A 105 A -	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 25 A	27 A 27 A 27 A	30 A 30 A 30 A	45 A 45 A 45 A	50 A 50 A 50 A	50 A 50 A 50 A	55 A 55 A 55 A	70 A 70 A 70 A	100 A 100 A 100 A	105 A 105 A 105 A	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 25 A 440 V 10 A	- - -	30 A 30 A 30 A 20 A	- 45 A 45 A -	- - -	- - -	55 A 55 A 55 A -	- - -	- - -	- - -	- - -
Gebrauchskategorie DC-3, $L/R \leq 2$ ms											
	≤ 72 V 25 A 110 V 6 A 220 V -	25 A 27 A 7 A	30 A 8 A	45 A - -	50 A -	50 A -	- -	70 A -	100 A -	105 A -	125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 6 A	27 A 27 A 7 A	30 A 30 A 8 A	45 A - -	50 A 50 A -	50 A 50 A -	- -	70 A 70 A -	100 A 100 A -	105 A 105 A -	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 25 A	27 A 27 A 27 A	30 A 30 A 30 A	45 A - 45 A	50 A 50 A 50 A	50 A 50 A 50 A	- -	70 A 70 A 70 A	100 A 100 A 100 A	105 A 105 A 105 A	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 25 A 440 V 6 A	- - -	30 A 30 A 30 A 8 A	- - -	- - -	- - -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -
Gebrauchskategorie DC-5, $L/R \leq 7,5$ ms											
	≤ 72 V 9 A 110 V 4 A 220 V -	12 A 4 A	16 A 4 A	20 A - -	25 A -	25 A -	- -	70 A -	100 A -	105 A -	125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 10 A 220 V 4 A	27 A 15 A 4 A	30 A 20 A 4 A	45 A 45 A -	50 A 50 A -	50 A 50 A -	- -	70 A 70 A -	100 A 100 A -	105 A 105 A -	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 9 A	27 A 27 A 27 A	30 A 30 A 16 A	45 A 45 A 20 A	50 A 50 A 25 A	50 A 50 A 25 A	- -	70 A 70 A 70 A	100 A 100 A 100 A	105 A 105 A 105 A	125 A 125 A 130 A -
	≤ 72 V 25 A 110 V 25 A 220 V 10 A 440 V 4 A	- - -	30 A 30 A 20 A 4 A	- - -	- - -	- - -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -

Schalten von Gleichstrom mit Standardschützen

Auswahltabellen

AF116 ... AF2050 Schütze

Auswahltable

Schütztypen	AF116	AF140	AF146	AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1250	AF1350	AF1650	AF2050
	3- oder 4-polig		3-polig	3- oder 4-polig												

Gebrauchskategorie DC-1, $L/R \leq 1$ ms

	≤ 72 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	90 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	–	–	–	–	–	–	–	–
	100 V	–	–	–	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	–	–	–	–	–	–	–	–
	110 V	–	–	–	–	–	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	≤ 72 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	110 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	175 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	200 V	–	–	–	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	220 V	–	–	–	–	–	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	≤ 72 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	110 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	220 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	260 V	160 A	200 A	200 A	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	300 V	–	–	–	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	340 V	–	–	–	–	–	400 A	500 A	520 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	440 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	600 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	850 V	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800 A	1050 A	1250 A	1350 A	1650 A	2050 A
	< 350 V	200 A	200 A	–	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	–	–	–	–	–	–	–	–
	400 V	–	–	–	250 A	350 A	400 A	500 A	520 A	–	–	–	–	–	–	–	–
	440 V	–	–	–	–	–	400 A	500 A	520 A	–	–	–	–	–	–	–	–

Gebrauchskategorie DC-3, $L/R \leq 2$ ms

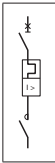
	≤ 72 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	≤ 72 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	220 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	≤ 72 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	220 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	440 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	600 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	320 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	–	–	–	–	–	–	–	–

Gebrauchskategorie DC-5, $L/R \leq 7,5$ ms

	≤ 72 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	≤ 72 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	220 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	≤ 72 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	110 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	220 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	440 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	600 V	–	–	–	–	–	–	–	–	600 A	700 A	800 A	1050 A	–	–	–	–
	320 V	145 A	160 A	–	250 A	275 A	350 A	400 A	450 A	–	–	–	–	–	–	–	–

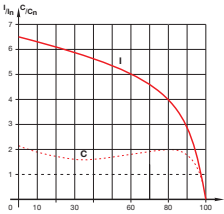
Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen



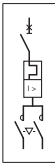
Verwendungszweck

Direkt- und Wende-Starter zum direkten Einschalten von Drehstrom-Asynchronmotoren sind eine einfache und wirtschaftliche Lösung mit einem hohen Anzugsdrehmoment, das dem 1,9- bis 2,1-fachen Drehmoment bei Volldrehzahl entspricht, sowie einem Startstrom, der dem 5,5- bis 7-fachen Bemessungsbetriebsstrom entspricht.



I = Strom
C = Drehmoment
I_n = Bemessungsbetriebsstrom
C_n = Nenndrehmoment

Direkt-Starter
MS132-10 + BEA16-4 + AF09-30-10



Koordination

Schütz und Motorschutzschalter schalten und schützen Motoren gegen Überlast und Kurzschlüsse gemäß Koordination Typ 1 und Typ 2 (IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1) die die erwartete Kontinuität der Servicequalität wie folgt definieren:

Typ 1: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss erst nach Reparatur oder Teilerneuerung für den weiteren Gebrauch geeignet sein.

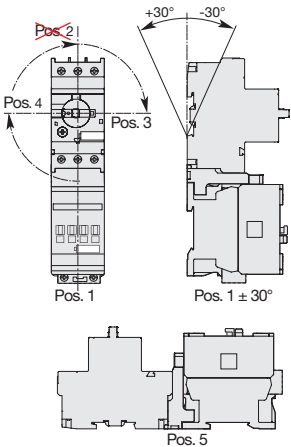
Typ 2: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss für den weiteren Gebrauch geeignet sein. Leichte, lösbare Kontaktverschweißung ist zulässig.

Technische Daten

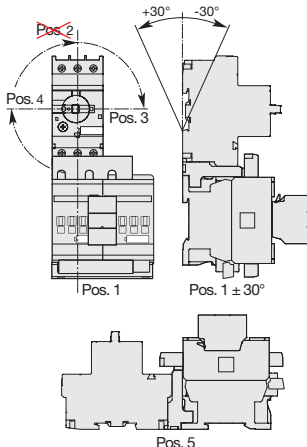
Normen und Richtlinien		IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1
Bemessungsbetriebsspannung U _b max.		690 V – 50/60 Hz
Bemessungsisolationsspannung U _i		
gemäß IEC 60947-4-1		690 V
gemäß UL/CSA		600 V
Schaltfrequenz		≤ 15 Starts pro Stunde bei 80 % max. Einschaltdauer und max. Startzeit von 1,5 s ≤ 30 Starts pro Stunde bei 50 % max. Einschaltdauer und max. Startzeit von 1,5 s
Umgebungstemperatur		
in der Nähe des Gerätes	Verwendung mit MS116	≤ 55 °C
	Verwendung mit MS132, MS165	≤ 60 °C
Schutzart		IP20

Wende-Starter
MS132-10 + BEA16-4 + BER16-4
+ VEM4 + AF09-30-10

Einbaulagen



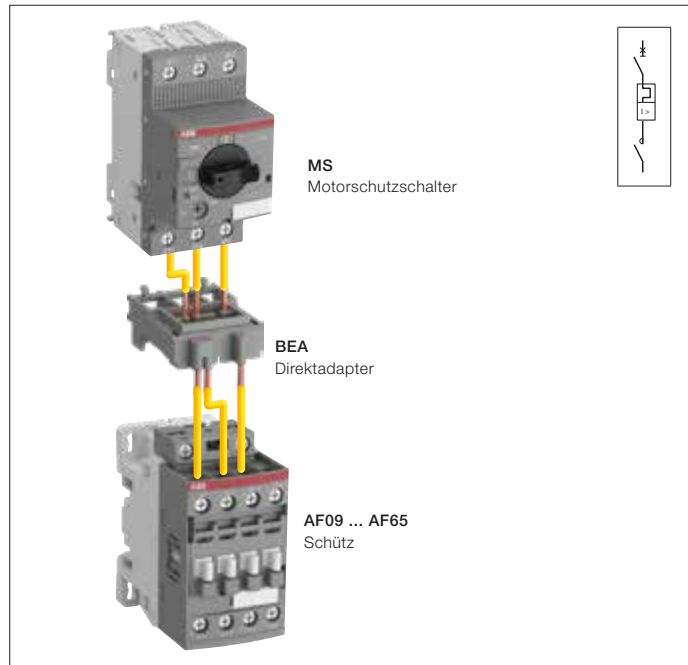
Direkt-Starter



Wende-Starter

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

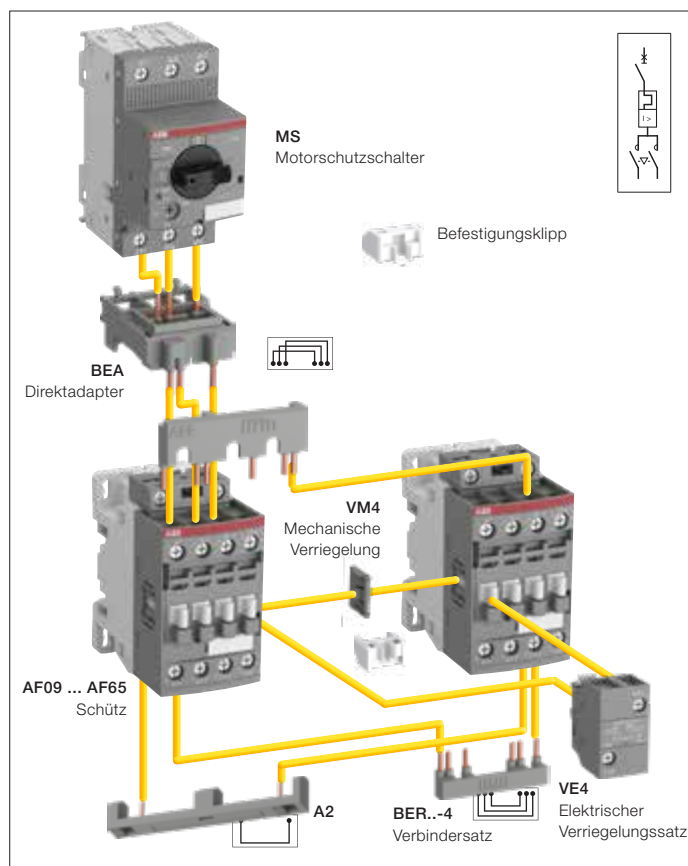
Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen



Direkt-Starter

Beschreibung

Ein Direkt-Starter lässt sich durch Verwendung des Direktadapters BEA.-4 (3-polig, isoliert) leicht zusammenbauen. Der Direktadapter gewährleistet die elektrische und mechanische Verbindung des Motorschutzschalters MS116, MS132 oder MS165 mit dem Motorschutzschalter und AF09 ... AF65 Schütz, AC- oder DC-betätigt.



Wende-Starter

Beschreibung

Ein Wende-Starter lässt sich mit unserem umfassenden Angebot an Zubehör einfach zusammensetzen:

- Direktadapter BEA.-4 (3-polig, isoliert): Er gewährleistet die elektrische und mechanische Verbindung des Motorschutzschalters MS116, MS132 oder MS165 mit dem AF09 ... AF65 Schütz, AC- oder DC-betätigt.
- Für AF09 ... AF38: verwenden Sie einen mechanischen und elektrischen Verriegelungssatz VEM4 für Wende-Starter mit 90 mm Breite. Er enthält:
 - Mechanische Verriegelung VM4 mit zwei Befestigungsklipps
 - Elektrischer Verriegelungssatz VE4 mit A2-A2-Verbindung
- Für AF40 ... AF96: verwenden Sie die mechanische Verriegelung VM96-4 sowie zusätzliche Hilfskontaktblöcke für die elektrische Verriegelung.
- BER...-4 Verbindersatz: Sorgt für eine sichere und einfache Umkehrschaltung zwischen den Hauptklemmen beider Schütze.

Auf den nächsten Seiten können Sie Ihren Starter schnell und einfach für die Koordination Typ 1 und Typ 2 bei 400 V, 50/60 Hz, $I_q = 16 \text{ kA}$ bis 18,5 kW, sowie $I_q = 50 \text{ kA}$ bis 45 kW, auswählen.

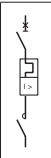
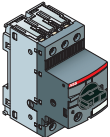
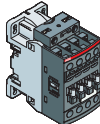
Vollständige Koordinationstabellen finden Sie unter www.abb.de/stotz-kontakt im Bereich Motorschutz und -steuerung -> Tools

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt-Starter

Koordination Typ 1

Koordination Typ 1, AC-3, 16 oder 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

		Motorschutzschalter				Schütze				Zubehör		
										 BEA-4  CA4-10		
IEC	Typ ¹⁾	Bestellnummer	Strom-einstell-bereich	Magne-tischer Auslöse-strom	Bemessungs-betätigungsspannung U _c min ... U _c max. ²⁾	Typ	Bestellnummer	Zuläs-siger Einstell-strom	Typ	Bestellnummer		
AC-3, 400 V Bemessungs- betriebs- leistung kW	strom A		A	A	V 50/60 Hz V DC			A				
0,06	0,2	MS132-0.25	1SAM350000R1002	0,16...0,25	2,44	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,25	BEA16-4	1SBN081306T1000
0,09	0,3	MS132-0.4	1SAM350000R1003	0,25...0,40	3,9	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,4		
0,12	0,44	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,63		
0,18	0,6	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,63		
0,25	0,85	MS132-1.0	1SAM350000R1005	0,63...1,00	11,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1		
0,37	1,1	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1,6		
0,55	1,5	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1,6		
0,75	1,9	MS132-2.5	1SAM350000R1007	1,60...2,50	28,75	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	2,5		
1,1	2,7	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	4		
1,5	3,6	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	4		
2,2	4,9	MS132-6.3	1SAM350000R1009	4,00...6,30	78,75	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	6,3		
3	6,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	9		
4	8,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	9		
5,5	11,5	MS132-12	1SAM350000R1012	8,00...12,0	180	24...60 100...250	20...60 100...250	AF12Z-30-10-21 AF12-30-10-13	1SBL156001R2110 1SBL157001R1310	12		
7,5	15,5	MS132-16	1SAM350000R1011	10,0...16,0	240	24...60 100...250	20...60 100...250	AF16Z-30-10-21 AF16-30-10-13	1SBL176001R2110 1SBL177001R1310	16		
11	22	MS132-25	1SAM350000R1014	20,0...25,0	375	24...60 100...250	20...60 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	25	BEA38-4 CA4-10	1SBN082306T1000 1SBN010110R1010
15	29	MS132-32	1SAM350000R1015	25,0...32,0	480	24...60 100...250	20...60 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	32		
18,5	35	MS165-42	1SAM451000R1015	30,0...42,0	630	24...60 100...250	20...60 100...250	AF40-30-00-11 AF40-30-00-13	1SBL347001R1100 1SBL347001R1300	40	BEA65-4 CA4-10	1SBN083406R1000 1SBN010110R1010
22	41	MS165-54	1SAM451000R1016	40,0...54,0	810	24...60 100...250	20...60 100...250	AF52-30-00-11 AF52-30-00-13	1SBL367001R1100 1SBL367001R1300	53		
30	55	MS165-65	1SAM451000R1017	52,0...65,0	975	24...60 100...250	20...60 100...250	AF65-30-00-11 AF65-30-00-13	1SBL387001R1100 1SBL387001R1300	65		

¹⁾ Motorschutzschalter MS116 kann entsprechend dem in der Koordinationszeile angegebenen Stromeinstellbereich ausgewählt werden, bis:

- 15 kW, 400 V - AC-3 bei 16 kA.

- 4 kW, 400 V - AC-3 bei 50 kA.

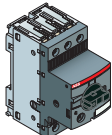
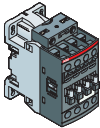
²⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennziffer-tabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt-Starter

Koordination Typ 2

Koordination Typ 2, AC-3, 16 oder 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

		Motorschutzschalter				Schütze				Zubehör	
										 BEA..-4  CA4-10	
IEC	AC-3, 400 V Bemessungs- betriebs- leistung	Typ ¹⁾	Bestellnummer	Strom- einstell- bereich	Magne- tischer Auslöse- strom	Bemessungsbetäti- gungsspannung U _c min ... U _c max. ²⁾	Typ	Bestellnummer	Zuläs- siger Einstell- strom	Typ	Bestellnummer
kW	A			A	A	V 50/60 Hz : V DC			A		
0,06	0,2	MS132-0.25	1SAM350000R1002	0,16...0,25	2,44	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,25	BEA16-4	1SBN081306T1000
0,09	0,3	MS132-0.4	1SAM350000R1003	0,25...0,40	3,9	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,4		
0,12	0,44	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,63		
0,18	0,6	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	0,63		
0,25	0,85	MS132-1.0	1SAM350000R1005	0,63...1,00	11,5	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1		
0,37	1,1	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1,6		
0,55	1,5	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	1,6		
0,75	1,9	MS132-2.5	1SAM350000R1007	1,60...2,50	28,75	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	2,5		
1,1	2,7	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	4	+ BEA26-4 CA4-10	1SBN082306T1000 1SBN010110R1010
1,5	3,6	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	4		
2,2	4,9	MS132-6.3	1SAM350000R1009	4,00...6,30	78,75	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	6,3		
3	6,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	10		
4	8,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	10		
5,5	11,5	MS132-12	1SAM350000R1012	8,00...12,0	180	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	12	+ BEA38-4 CA4-10	1SBN082306T2000 1SBN010110R1010
7,5	15,5	MS132-16	1SAM350000R1011	10,0...16,0	240	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	16		
11	22	MS132-25	1SAM350000R1014	20,0...25,0	375	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	25		
15	29	MS132-32	1SAM350000R1015	25,0...32,0	480	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	32		
18,5	35	MS165-42	1SAM451000R1015	30,0...42,0	630	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF40-30-00-11 AF40-30-00-13	1SBL347001R1100 1SBL347001R1300	40		
22	41	MS165-54	1SAM451000R1016	40,0...54,0	810	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF52-30-00-11 AF52-30-00-13	1SBL367001R1100 1SBL367001R1300	53	BEA65-4 CA4-10	1SBN083406R1000 1SBN010110R1010
30	55	MS165-65	1SAM451000R1017	52,0...65,0	975	24...60 : 20...60 100...250 : 100...250	AF65-30-00-11 AF65-30-00-13	1SBL387001R1100 1SBL387001R1300	65		

¹⁾ Motorschutzschalter MS116 kann entsprechend dem in der Koordinationszeile angegebenen Stromeinstellbereich ausgewählt werden, bis:

- 15 kW 400V - AC-3 bei 16 kA
- 4 kW, 400 V - AC-3 bei 50 kA.

²⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennziffertabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Motorschutzschalter geschützte Wende-Starter

Koordination Typ 1

Koordination Typ 1, AC-3, 16 oder 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

		Motorschutzschalter				Schütze				Zubehör		
IEC	Typ ¹⁾	Bestellnummer	Strom-einstell-bereich	Magne-tischer Auslöse-strom	Bemessungsbetäti-gungsspannung U _c min ... U _c max. ²⁾	Typ	Bestellnummer	Zuläs-siger Einstell-strom	Typ	Bestellnummer		
AC-3, 400 V												
Bemessungs-leistung												
kW	A		A	A	V 50/60 Hz	V DC		A				
0,06	0,2	MS132-0.25	1SAM350000R1002	0,16...0,25	2,44	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,25	+	BEA16-4 BER16-4 VEM4
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,09	0,3	MS132-0.4	1SAM350000R1003	0,25...0,40	3,9	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,4		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,12	0,44	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,63		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,18	0,6	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,63		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,25	0,85	MS132-1.0	1SAM350000R1005	0,63...1,00	11,5	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,37	1,1	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1,6		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,55	1,5	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1,6		1SBN081306T1000 1SBN081311R1000 1SBN030111R1000
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
0,75	1,9	MS132-2.5	1SAM350000R1007	1,60...2,50	28,75	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	2,5		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
1,1	2,7	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	4		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
1,5	3,6	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	4		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
2,2	4,9	MS132-6.3	1SAM350000R1009	4,00...6,30	78,75	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	6,3		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
3	6,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	9		
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
4	8,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	9		1SBN082306T2000 1SBN082311R1000 1SBN030111R1000 1SBN010110R1010
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310			
5,5	11,5	MS132-12	1SAM350000R1012	8,00...12,0	180	24...60	20...60	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	12		
						100...250	100...250	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310			
7,5	15,5	MS132-16	1SAM350000R1011	10,0...16,0	240	24...60	20...60	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	16		
						100...250	100...250	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310			
11	22	MS132-25	1SAM350000R1014	20,0...25,0	375	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	25		
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300			
15	29	MS132-32	1SAM350000R1015	25,0...32,0	480	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	32		
						100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300			
18,5	35	MS165-42	1SAM451000R1015	30,0...42,0	630	24...60	20...60	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	40		
						100...250	100...250	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300			
22	41	MS165-54	1SAM451000R1016	40,0...54,0	810	24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	53		
						100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300			
30	55	MS165-65	1SAM451000R1017	52,0...65,0	975	24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	65		
						100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300			

¹⁾ Motorschutzschalter MS116 kann entsprechend dem in der Koordinationszeile angegebenen Stromeinstellbereich ausgewählt werden, bis:

- 15 kW, 400 V - AC-3 bei 16 kA

- 4 kW, 400 V - AC-3 bei 50 kA.

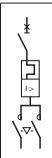
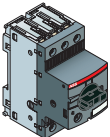
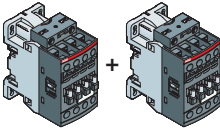
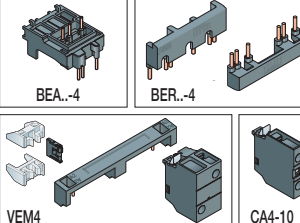
²⁾ Weitere Bemessungsbelastungsspannungen siehe „Spannungskennziffertabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Motorschutzschalter geschützte Wende-Starter

Koordination Typ 2

Koordination Typ 2, AC-3, 16 oder 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

		Motorschutzschalter				Schütze					Zubehör		
													
IEC	Typ ¹⁾	Bestellnummer	Strom- einstell- bereich	Magne- tischer Auslöse- strom	Bemessungsbetätigungs- spannung U _c min ... U _c max. ²⁾		Typ	Bestellnummer	Zulässiger Einstell- strom	Typ	Bestellnummer		
AC-3, 400 V Bemessungs- betriebs- leistung	strom		A	A	V 50/60 Hz	V DC			A				
kW	A												
0,06	0,2	MS132-0.25	1SAM350000R1002	0,16...0,25	2,44	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,25	+ + BEA16-4 BER16-4 VEM4	1SBN081306T1000 1SBN081311R1000 1SBN030111R1000	
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,09	0,3	MS132-0.4	1SAM350000R1003	0,25...0,40	3,9	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,4			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,12	0,44	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,63			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,18	0,6	MS132-0.63	1SAM350000R1004	0,40...0,63	6,14	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	0,63			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,25	0,85	MS132-1.0	1SAM350000R1005	0,63...1,00	11,5	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,37	1,1	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1,6			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,55	1,5	MS132-1.6	1SAM350000R1006	1,00...1,60	18,4	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	1,6			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
0,75	1,9	MS132-2.5	1SAM350000R1007	1,60...2,50	28,75	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	2,5			
						100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310				
1,1	2,7	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	4	+ + + 2x	BEA26-4 BER38-4 VEM4 CA4-10	1SBN082306T1000 1SBN082311R1000 1SBN030111R1000 1SBN010110R1010
1,5	3,6	MS132-4.0	1SAM350000R1008	2,50...4,00	50	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	4			
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300				
2,2	4,9	MS132-6.3	1SAM350000R1009	4,00...6,30	78,75	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	6,3			
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300				
3	6,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	10			
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300				
4	8,5	MS132-10	1SAM350000R1010	6,30...10,0	150	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	10			
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300				
5,5	11,5	MS132-12	1SAM350000R1012	8,00...12,0	180	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	12	+ + + 2x	BEA38-4 BER38-4 VEM4 CA4-10	1SBN082306T2000 1SBN082311R1000 1SBN030111R1000 1SBN010110R1010
						100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300				
7,5	15,5	MS132-16	1SAM350000R1011	10,0...16,0	240	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	16			
						100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300				
11	22	MS132-25	1SAM350000R1014	20,0...25,0	375	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	25			
						100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300				
15	29	MS132-32	1SAM350000R1015	25,0...32,0	480	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	32			
						100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300				
18,5	35	MS165-42	1SAM451000R1015	30,0...42,0	630	24...60	20...60	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	40			
						100...250	100...250	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300		+ + + 2x + 2x	BEA65-4 BER65-4 VM96-4 CA4-10 CA4-01	1SBN083406R1000 1SBN083411R1000 1SBN033405T1000 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001
22	41	MS165-54	1SAM451000R1016	40,0...54,0	810	24...60	20...60	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	53			
						100...250	100...250	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300				
30	55	MS165-65	1SAM451000R1017	52,0...65,0	975	24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	65			
						100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300				

¹⁾ Motorschutzschalter MS116 kann entsprechend dem in der Koordinationszeile angegebenen Stromeinstellbereich ausgewählt werden, bis:

- 15 kW 400V - AC-3 bei 16 kA
- 4 kW, 400 V - AC-3 bei 50 kA.

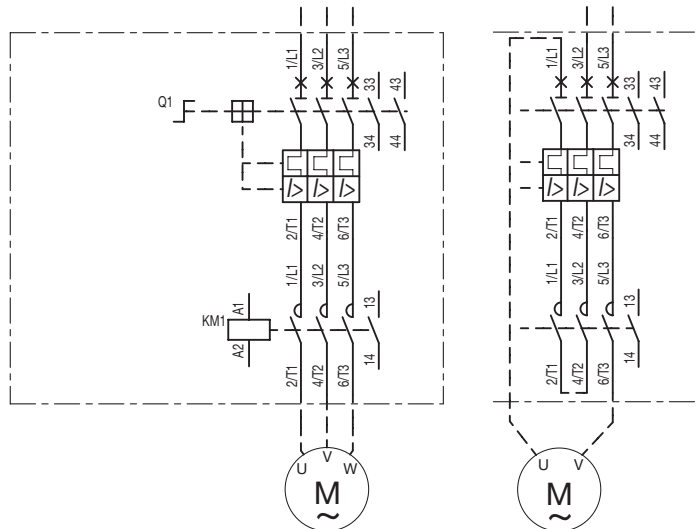
²⁾ Weitere Bemessungsbelastungsspannungen siehe „Spannungskennziffertabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

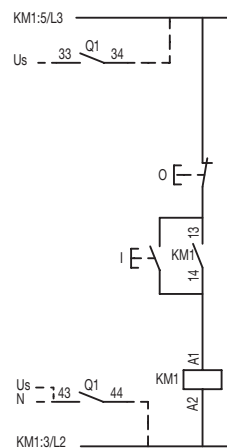
Durch Motorschutzschalter geschützte Direkt- und Wende- Starter mit AF-Schützen – Anschlussbilder

Direkt-Starter

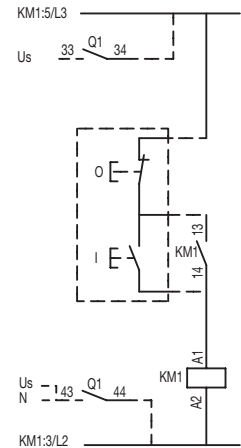
Leistungskreis



AC oder DC lokale Steuerung



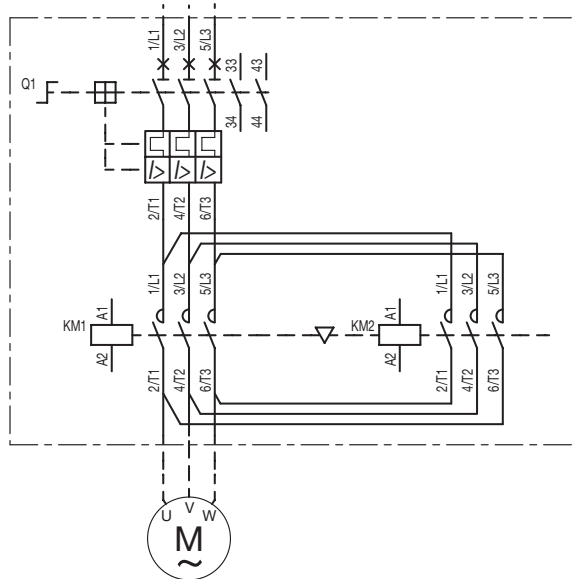
AC oder DC Fernsteuerung



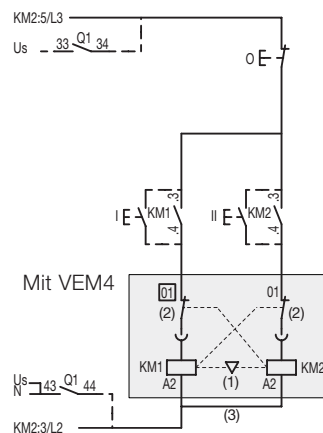
Hinweis: Spule U_c 12-20 V DC: A1+, A2-

Wende-Starter

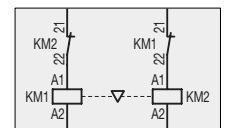
Leistungskreis



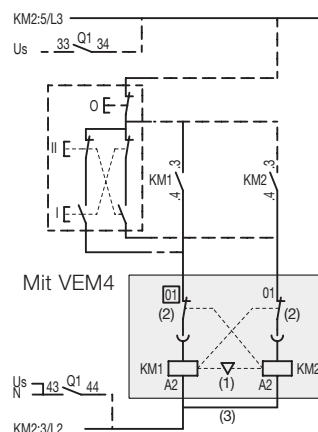
AC oder DC lokale Steuerung



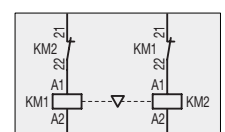
Mit VM



AC oder DC Fernsteuerung



Mit VM



Hinweis: - VEM4 = VM4 (1) + VE4 (2) mit Verbindung A2-A2 (3)
 (Außer für Spule U_c 12-20 V DC: VM4 mit CA4 verwenden)
 - Spule U_c 12-20 V DC: A1+, A2-

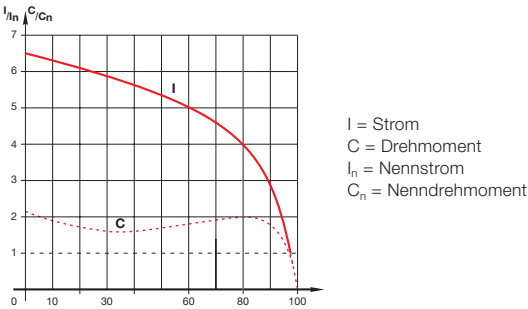
Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen



Anwendung

Direkt-Starter zum direkten Einschalten von Drehstrom-Asynchronmotoren sind eine einfache und wirtschaftliche Lösung mit einem hohen Anzugsdrehmoment, das dem 1,9- bis 2,1-fachen Drehmoment bei Volldrehzahl entspricht, sowie einem Startstrom, der dem 5,5- bis 7-fachen Bemessungsbetriebsstrom entspricht.



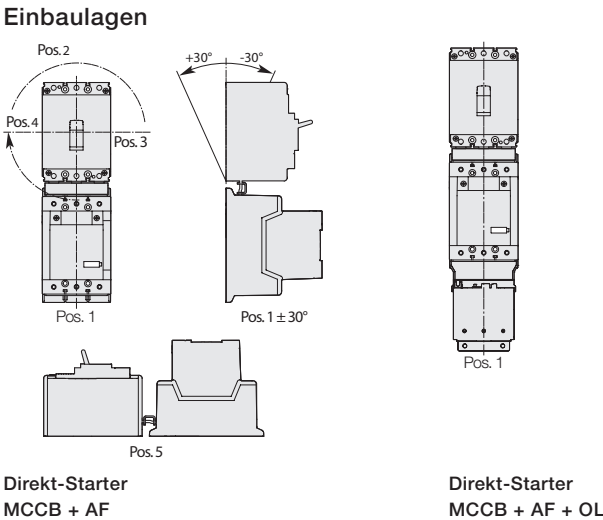
Koordination

Schütz und Kompaktleistungsschalter schalten und schützen Motoren gegen Überlast und Kurzschlüsse gemäß Koordination Typ 1 und Typ 2 (IEC 60947-4-1/EN 60947-4-1), die die erwartete Kontinuität der Servicequalität wie folgt definieren:

Typ 1: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss erst nach Reparatur oder Teilerneuerung für den weiteren Gebrauch geeignet sein.

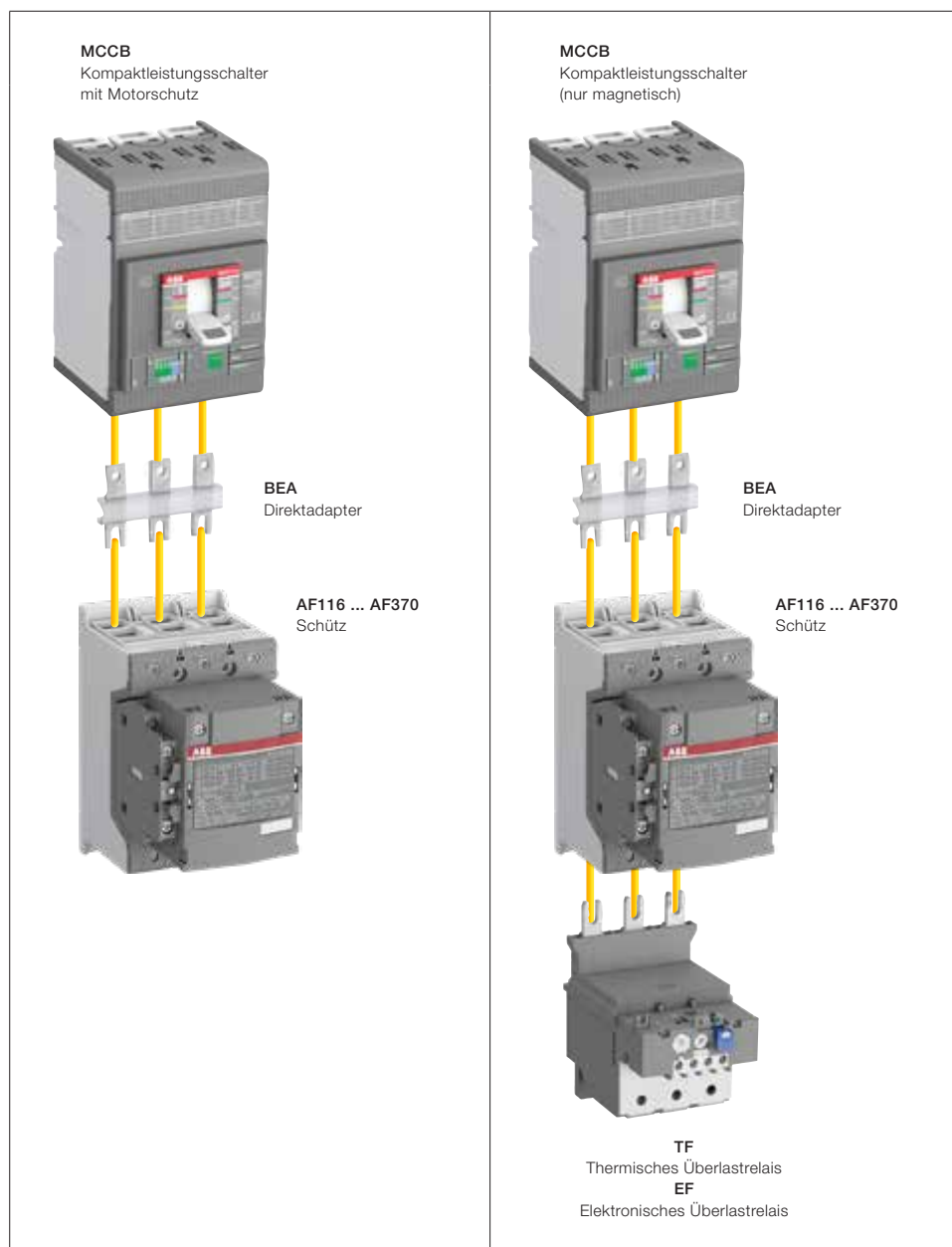
Typ 2: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss für den weiteren Gebrauch geeignet sein. Leichte, lösbare Kontaktverschweißung ist zulässig.

Technische Daten	
Normen und Richtlinien	IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1
Bemessungsbetriebsspannung U_e max	400 V – 50/60 Hz
Bemessungsisolationsspannung U_i	
entsprechend IEC 60947-4-1	690 V
entsprechend UL/CSA	600 V
Schalthäufigkeit	≤ 15 Starts pro Stunde bei 80 % max. Einschaltdauer und max. Startzeit von 1,5 s ≤ 30 Starts pro Stunde bei 50 % max. Einschaltdauer und max. Startzeit von 1,5 s
Umgebungstemperatur	
in der Nähe des Gerätes	< 55 °C
Schutzart	IP20



Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen



Beschreibung

Ein Direkt-Starter lässt sich durch Verwendung des Direktadapters BEA leicht zusammenbauen. Er wird zur elektrischen Verbindung von MCCB Kompaktleistungsschaltern und AF116 ... AF370 Schützen, AC- oder DC-betätigt, verwendet.

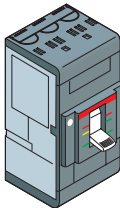
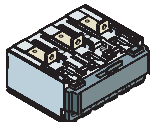
Auf den nächsten Seiten können Sie Ihren Starter schnell und einfach für die Koordination Typ 1 oder Typ 2 bei 400 V, 50/60 Hz, $I_q = 50$ kA bis 200 kW auswählen.

Vollständige Koordinationstabellen finden Sie unter www.abb.de/stotz-kontakt im Bereich Motorschutz und -steuerung -> Tools

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter mit Motorschutz geschützte Direkt-Starter
Koordination Typ 1 oder Typ 2

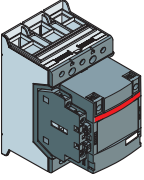
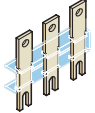
Koordination Typ 1 oder Typ 2, AC-3, 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

		MCCB							
									
IEC		Magnetischer Auslösestrom (Einstellung)	Max. zulässige thermische Einstellung	Basis		Auslöser			
AC-3, 400 V				Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer		
Bemesungsleistung kW	Bemesungsstrom A								
55	97	1440	116	XT2S 160	1SDA068164R0001	+ Ekip M-LIU In160	1SDA067355R0001		
75	132	1920	140	XT2S 160	1SDA068164R0001	+ Ekip M-LIU In160	1SDA067355R0001		
90	160	2400	190	T4S 250 PR222MP In200	1SDA054527R0001	Enthalten	-		
110	195	2880	205	T5S 400 PR222MP In320	1SDA054553R0001	Enthalten	-		
132	230	3600	265	T5S 400 PR222MP In400	1SDA054554R0001	Enthalten	-		
160	280	4400	305	T5S 400 PR222MP In400	1SDA054554R0001	Enthalten	-		

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter mit Motorschutz geschützte Direkt-Starter

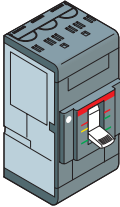
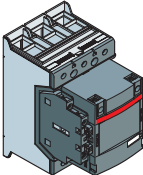
Koordination Typ 1 oder Typ 2

Schütze				Direktadapter		
						
Steuerspannung U_c min. ... U_c max.		Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	
V 50/60 Hz	V DC					
24...60	20...60	AF116-30-11-11	1SFL427001R1111	BEA140/XT2	1SFN084206R1000	
100...250	100...250	AF116-30-11-13	1SFL427001R1311			
24...60	20...60	AF140-30-11-11	1SFL447001R1111			
100...250	100...250	AF140-30-11-13	1SFL447001R1311			
24...60	20...60	AF190-30-11-11	1SFL487002R1111	BEA205/T4	1SFN084806R1001	
100...250	100...250	AF190-30-11-13	1SFL487002R1311			
24...60	20...60	AF205-30-11-11	1SFL527002R1111			
100...250	100...250	AF205-30-11-13	1SFL527002R1311			
24...60	20...60	AF265-30-11-11	1SFL547002R1111	BEA370/T5	1SFN085406R1000	
100...250	100...250	AF265-30-11-13	1SFL547002R1311			
24...60	20...60	AF305-30-11-11	1SFL587002R1111			
100...250	100...250	AF305-30-11-13	1SFL587002R1311			

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter (nur magnetisch) und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter
 Koordination Typ 1 oder Typ 2

Koordination Typ 1 oder Typ 2, AC-3, 50 kA, 400 V, 50/60 Hz

	MCCB 	Schütze 	
--	---	--	--

Thermische Überlastrelais

IEC AC-3, 400 V Bemes- sungs- leistung kW	Bemes- sungs- strom A	Magne- tischer Auslöse- strom A	Typ	Bestellnummer	Steuerspannung U _c min. ... U _c max.		Typ	Bestellnummer	
					V 50/60 Hz	V DC			
55	97	1600	XT2S 160 MA 160	1SDA076530R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF116-30-11-11 AF116-30-11-13	1SFL427001R1111 1SFL427001R1311	
75	132	1920	XT2S 160 MA 160	1SDA076530R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF140-30-11-11 AF140-30-11-13	1SFL447001R1111 1SFL447001R1311	
90	160	2250	XT4S 250 Ekip I ln250	1SDA068480R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF190-30-11-11 AF190-30-11-13	1SFL487002R1111 1SFL487002R1311	
110	195	2720	T4S 320 PR221-I ln320	1SDA054126R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF205-30-11-11 AF205-30-11-13	1SFL527002R1111 1SFL527002R1311	

Elektronische Überlastrelais

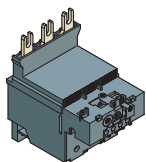
55	97	1600	XT2S 160 MA 160	1SDA076530R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF116-30-11-11 AF116-30-11-13	1SFL427001R1111 1SFL427001R1311	
75	132	1920	XT2S 160 MA 160	1SDA076530R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF140-30-11-11 AF140-30-11-13	1SFL447001R1111 1SFL447001R1311	
90	160	2250	XT4S 250 Ekip I ln250	1SDA068480R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF190-30-11-11 AF190-30-11-13	1SFL487002R1111 1SFL487002R1311	
110	195	2720	T4S 320 PR221-I ln320	1SDA054126R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF205-30-11-11 AF205-30-11-13	1SFL527002R1111 1SFL527002R1311	
132	230	3200	T5S 400 PR221-I ln400	1SDA054335R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF265-30-11-11 AF265-30-11-13	1SFL547002R1111 1SFL547002R1311	
160	280	4000	T5S 400 PR221-I ln400	1SDA054335R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF305-30-11-11 AF305-30-11-13	1SFL587002R1111 1SFL587002R1311	
200	350	5040	T5S 630 PR221-I ln630	1SDA054405R0001	24...60 100...250	20...60 100...250	AF370-30-11-11 AF370-30-11-13	1SFL607002R1111 1SFL607002R1311	

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Kompaktleistungsschalter (nur magnetisch) und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter

Koordination Typ 1 oder Typ 2

Überlastrelais



Direktadapter



Einstell- bereiche	Max. zulässige Einstellung Strom	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	
A	A					
80...110	110	TF140DU-110	1SAZ431201R1002	BEA140/XT2	1SFN084206R1000	
110...142	140	TF140DU-142	1SAZ431201R1004			
130...175	175	TA200DU-175	1SAZ421201R1005	BEA205/XT4	1SFN084806R1000	
155...200	200	TA200DU-200	1SAZ421201R1006	BEA205/T4	1SFN084806R1001	

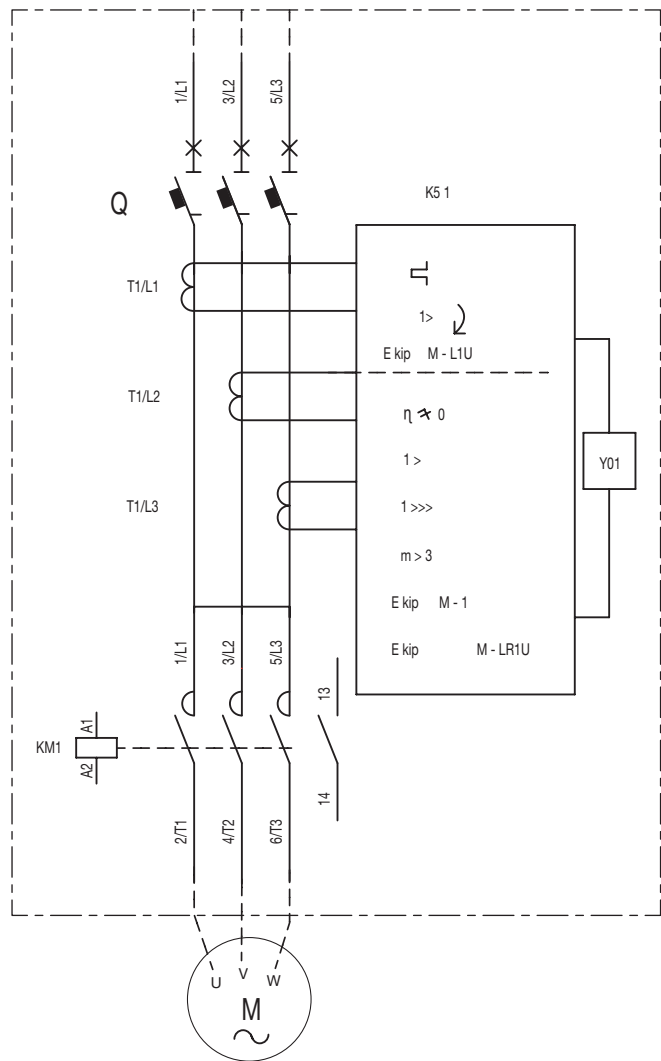
54...150	116	EF146-150	1SAX351001R1101	BEA140/XT2	1SFN084206R1000	
54...150	140	EF146-150	1SAX351001R1101			
63...210	190	EF205-210	1SAX531001R1101	BEA205/XT4	1SFN084806R1000	
63...210	205	EF205-210	1SAX531001R1101	BEA205/T4	1SFN084806R1001	
115...380	265	EF370-380	1SAX611001R1101	BEA370/T5	1SFN085406R1000	
115...380	305	EF370-380	1SAX611001R1101			
115...380	350	EF370-380	1SAX611001R1101			

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

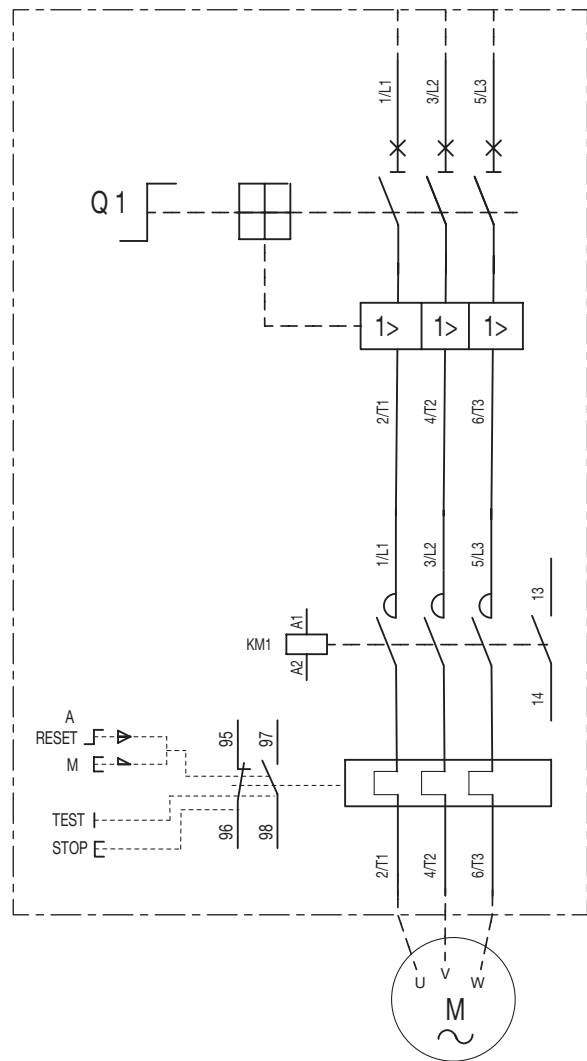
Durch Kompaktleistungsschalter und Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen

Direkt-Starter

Durch Kompakt-Leistungsschalter mit Motorschutz geschützt



Durch Kompakt-Leistungsschalter (nur magnetisch) und Überlastrelais geschützt

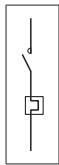


Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Überlastrelais geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen

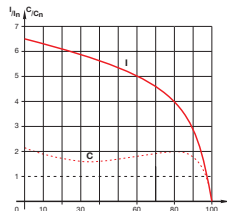


AF09-30-10 + TF42



Verwendungszweck

Direkt- und Wende-Starter zum direkten Einschalten von Drehstrom-Asynchronmotoren sind eine einfache und wirtschaftliche Lösung mit einem hohen Anzugsdrehmoment, das dem 1,9- bis 2,1-fachen Drehmoment bei Volldrehzahl entspricht, sowie einem Startstrom, der dem 5,5- bis 7-fachen Bemessungsbetriebsstrom entspricht.



I = Strom
C = Drehmoment
 I_n = Bemessungsbetriebsstrom
 C_n = Nenndrehmoment



AF140-30-11 + TF140DU

Koordination

Schütz, Kurzschlusschutz und thermisches Überlastrelais schalten und schützen Motoren gegen Überlast und Kurzschlüsse gemäß Koordination Typ 1 und Typ 2 (IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1), die die erwartete Kontinuität der Servicequalität wie folgt definieren:

Typ 1: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss erst nach Reparatur oder Teilerneuerung für den weiteren Gebrauch geeignet sein.

Typ 2: Im Kurzschlussfall muss der Kurzschlussstrom sicher abgeschaltet werden, Personen und Anlagen dürfen nicht gefährdet werden. Der Starter muss für den weiteren Gebrauch geeignet sein. Leichte, lösbare Kontaktverschweißung ist zulässig.



AF09-30-10 + BER16-4 + VEM4 + TF42



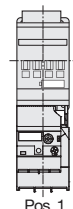
Technische Daten

Normen und Richtlinien	IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1
Bemessungsbetriebsspannung U_e max	690 V – 50/60 Hz
Bemessungsisolationsspannung U_i	
gemäß IEC 60947-4-1	690 V
gemäß UL/CSA	600 V
Umgebungstemperatur	
in der Nähe des Gerätes	$\leq 60^\circ\text{C}$ (TF42: 38 A über $\leq 50^\circ\text{C}$)
Schutzart	IP20
Schaltfrequenz	siehe „Schalthäufigkeitsdiagramme“

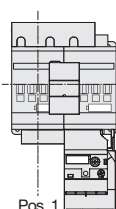


AF140-30-11 + BER140-4 + VM19 + TF140DU

Einbaulagen



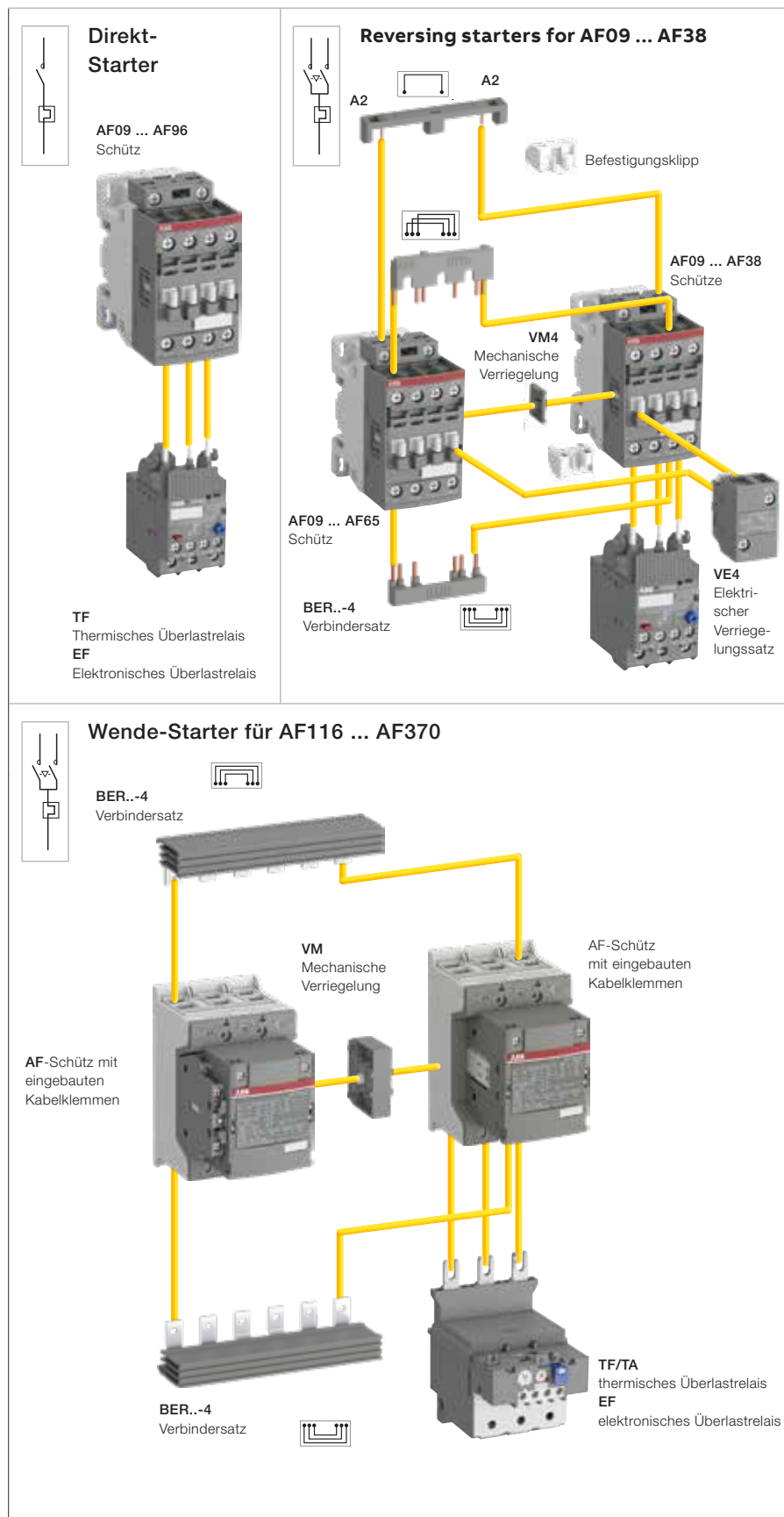
Direkt-Starter



Wende-Starter

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Überlastrelais geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen



Beschreibung

Ein Direkt-Starter lässt sich durch Anschließen eines AF Schützes und eines thermischen (TF) oder elektronischen (EF) Überlastrelais einfach zusammensetzen.

Genauso einfach lässt sich ein Wende-Starter mit unserem umfassenden Angebot an Zubehör zusammensetzen:

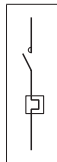
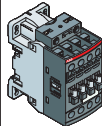
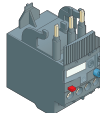
- Für AF09 ... AF38: verwenden Sie einen mechanischen und elektrischen Verriegelungssatz VEM4 für Wende-Starter mit 90 mm Breite.
Er enthält:
 - mechanische Verriegelung VM4 mit zwei Befestigungsklipp
 - elektrischer Verriegelungssatz VE4 mit A2-A2-Verbindung
- Für AF40 ... AF96: verwenden Sie die mechanische Verriegelung VM96-4 sowie zusätzliche Hilfskontaktblöcke für die elektrische Verriegelung.
- Für AF116 ... AF370: verwenden Sie die mechanische Verriegelung VM19 sowie zusätzliche Hilfskontakte für die elektrische Verriegelung.
- BER...-4 Verbindersatz: Sorgt für eine sichere und einfache Umkehrschaltung zwischen den Hauptklemmen beider Schütze.

Auf den nächsten Seiten können Sie Ihren Starter schnell und einfach für 400 V und bis 200 kW auswählen.

Vollständige Koordinationstabellen finden Sie unter www.abb.de/stotz-kontakt im Bereich Motorschutz und -steuerung -> Tools

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch thermische Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen

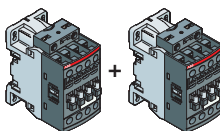
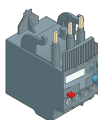
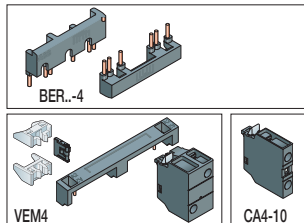
											
IEC AC-3, 400 V Bemessungs- betriebs- leistung kW		strom A		Bemessungs- betätigungsspannung U _c min. ... U _c max. ¹⁾		Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche	Typ	Bestellnummer	
		V 50/60 Hz		V DC				A			
4	8,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310			7,60...10,0	TF42-10	1SAZ721201R1043	
5,5	11,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF12Z-30-10-21 AF12-30-10-13	1SBL156001R2110 1SBL157001R1310			10,0...13,0	TF42-13	1SAZ721201R1045	
7,5	15,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF16Z-30-10-21 AF16-30-10-13	1SBL176001R2110 1SBL177001R1310			13,0...16,0	TF42-16	1SAZ721201R1047	
11	22	24...60 100...250	20...60 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300			20,0...24,0	TF42-24	1SAZ721201R1051	
15	29	24...60 100...250	20...60 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300			29,0...35,0	TF42-35	1SAZ721201R1053	
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF38Z-30-00-21 AF38-30-00-13	1SBL296001R2100 1SBL297001R1300			35,0...38,0/40,0	TF42-38	1SAZ721201R1055	
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF40-30-00-11 AF40-30-00-13	1SBL347001R1100 1SBL347001R1300			30,0...40,0	TF65-40	1SAZ811201R1003	
22	41	24...60 100-250	20...60 100-250	AF52-30-00-11 AF52-30-00-13	1SBL367001R1100 1SBL367001R1300			36,00...47,0	TF65-47	1SAZ811201R1004	
30	55	24...60 100-250	20...60 100-250	AF65-30-00-11 AF65-30-00-13	1SBL387001R1100 1SBL387001R1300			50,0...60,0	TF65-60	1SAZ811201R1006	
37	66	24...60 100-250	20...60 100-250	AF80-30-00-11 AF80-30-00-13	1SBL397001R1100 1SBL397001R1300			57,0...68,0	TF96-68	1SAZ911201R1003	
45	80	24...60 100-250	20...60 100-250	AF96-30-00-11 AF96-30-00-13	1SBL407001R1100 1SBL407001R1300			75,0..87,0	TF96-87	1SAZ911201R1005	
55	97	24...60 100-250	20...60 100-250	AF116-30-00-11 AF116-30-00-13	1SFL427001R1100 1SFL427001R1300			80...110	TF140DU-110	1SAZ431201R1002	
75	132	24...60 100-250	20...60 100-250	AF140-30-00-11 AF140-30-00-13	1SFL447001R1100 1SFL447001R1300			100...135	TF140DU-135	1SAZ431201R1003	
90	160	24...60 100-250	20...60 100-250	AF190-30-00-11 AF190-30-00-13	1SFL487002R1100 1SFL487002R1300			130...175	TA200DU-175	1SAZ421201R1005	
110	195	24...60 100-250	20...60 100-250	AF205-30-00-11 AF205-30-00-13	1SFL527002R1100 1SFL527002R1300			150...200	TA200DU-200	1SAZ421201R1006	

¹⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennzifferntabelle“.

Hinweis: für Bemessungsbetriebsleistungen über 110 kW, siehe „Durch elektronische Überlastrelais geschützte Starter“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

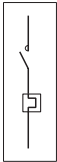
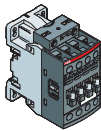
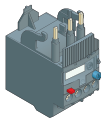
Durch thermische Überlastrelais geschützte Wende-Starter mit AF-Schützen

			Schütze			Thermische Überlastrelais			Zubehör				
													
IEC	Bemessungs- betätigungs- leistung		Bemessungs- spannung U _c min. ... U _c max. ¹⁾		Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer		
	kW	A	V 50/60 Hz	V DC			A						
AC-3, 400 V	4	8,5	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	7,60...10,0	TF42-10	1SAZ721201R1043	+	BER16-4 VEM4		
			100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310							
5,5	11,5	24...60	20...60	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	10,0...13,0	TF42-13	1SAZ721201R1045	1SBN081311R1000 1SBN030111R1000				
		100...250	100...250	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310								
7,5	15,5	24...60	20...60	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	13,0...16,0	TF42-16	1SAZ721201R1047					
		100...250	100...250	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310								
11	22	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	20,0...24,0	TF42-24	1SAZ721201R1051		+	BER38-4 VEM4 + 2x CA4-10		
		100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300								
15	29	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	29,0...35,0	TF42-35	1SAZ721201R1053	1SBN082311R1000 1SBN030111R1000 1SBN010110R1010				
		100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300								
18,5	35	24...60	20...60	AF38Z-30-00-21	1SBL296001R2100	35,0...38,0/40,0	TF42-38	1SAZ721201R1055					
		100...250	100...250	AF38-30-00-13	1SBL297001R1300								
18,5	35	24...60	20...60	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	30,0...40,0	TF65-40	1SAZ811201R1003		+	BER65-4 VM96-4 + 2x CA4-10 + 2x CA4-01		
		100...250	100...250	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300								
22	41	24...60	20...60	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	36,0...47,0	TF65-47	1SAZ811201R1004	1SBN083411R1000 1SBN033405T1000 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001				
		100...250	100...250	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300								
30	55	24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	50,0...60,0	TF65-60	1SAZ811201R1006					
		100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300								
37	66	24...60	20...60	AF80-30-00-11	1SBL397001R1100	57,0...68,0	TF96-68	1SAZ911201R1003		+	BER96-4 VM96-4 + 2x CA4-10 + 2x CA4-01		
		100...250	100...250	AF80-30-00-13	1SBL397001R1300								
45	80	24...60	20...60	AF96-30-00-11	1SBL407001R1100	75,0...87,0	TF96-87	1SAZ911201R1005	1SBN083911R1000 1SBN033405T1000 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001				
		100...250	100...250	AF96-30-00-13	1SBL407001R1300								
55	97	24...60	20...60	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	80...110	TF140DU-110	1SAZ431201R1002				+	BER140-4 VM19 + 2x CAL19-11
		100...250	100...250	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300								
75	132	24...60	20...60	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	100...135	TF140DU-135	1SAZ431201R1003		1SFN084211R1000 1SFN030300R1000 1SFN010820R1011			
		100...250	100...250	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300								
90	160	24...60	20...60	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100	130...175	TA200DU-175	1SAZ421201R1005	+		BER205-4 VM19 + 2x CAL19-11		
		100...250	100...250	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300								
110	195	24...60	20...60	AF205-30-00-11	1SFL527002R1100	150...200	TA200DU-200	1SAZ421201R1006				1SFN084811R1000 1SFN030300R1000 1SFN010820R1011	
		100...250	100...250	AF205-30-00-13	1SFL527002R1300								

¹⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennzifferntabelle“.
Hinweis: für Bemessungsbetriebsleistungen über 110 kW, siehe „Durch elektronische Überlastrelais geschützte Starter“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

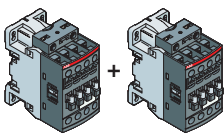
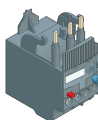
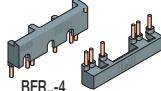
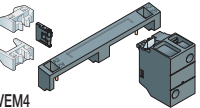
Durch elektronische Überlastrelais geschützte Direkt-Starter mit AF-Schützen

									Zubehör	
IEC		Bemessungs- betätigungsspannung U_c min. ... U_c max. ¹⁾		Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche	Typ	Bestellnummer		
AC-3, 400 V Bemessungs- betriebs- leistung kW strom A		V 50/60 Hz	V DC			A				
4	8,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105		
5,5	11,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF12Z-30-10-21 AF12-30-10-13	1SBL156001R2110 1SBL157001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105		
7,5	15,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF16Z-30-10-21 AF16-30-10-13	1SBL176001R2110 1SBL177001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105		
11	22	24...60 100...250	20...60 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101		
15	29	24...60 100...250	20...60 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101		
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF38Z-30-00-21 AF38-30-00-13	1SBL296001R2100 1SBL297001R1300	15,0...45,0	EF45-45	1SAX221001R1102		
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF40-30-00-11 AF40-30-00-13	1SBL347001R1100 1SBL347001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101		
22	41	24...60 100...250	20...60 100...250	AF52-30-00-11 AF52-30-00-13	1SBL367001R1100 1SBL367001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101		
30	55	24...60 100...250	20...60 100...250	AF65-30-00-11 AF65-30-00-13	1SBL387001R1100 1SBL387001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101		
37	66	24...60 100...250	20...60 100...250	AF80-30-00-11 AF80-30-00-13	1SBL397001R1100 1SBL397001R1300	36...100	EF96-100	1SAX341001R1101		
45	80	24...60 100...250	20...60 100...250	AF96-30-00-11 AF96-30-00-13	1SBL407001R1100 1SBL407001R1300	36...100	EF96-100	1SAX341001R1101		
55	97	24...60 100...250	20...60 100...250	AF116-30-00-11 AF116-30-00-13	1SFL427001R1100 1SFL427001R1300	54...150	EF146-150	1SAX351001R1101		
75	132	24...60 100...250	20...60 100...250	AF140-30-00-11 AF140-30-00-13	1SFL447001R1100 1SFL447001R1300	54...150	EF146-150	1SAX351001R1101		
90	160	24...60 100...250	20...60 100...250	AF190-30-00-11 AF190-30-00-13	1SFL487002R1100 1SFL487002R1300	63...210	EF205-210	1SAX531001R1101		
110	195	24...60 100...250	20...60 100...250	AF205-30-00-11 AF205-30-00-13	1SFL527002R1100 1SFL527002R1300	63...210	EF205-210	1SAX531001R1101		
132	230	24...60 100...250	20...60 100...250	AF265-30-00-11 AF265-30-00-13	1SFL547002R1100 1SFL547002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101		
160	280	24...60 100...250	20...60 100...250	AF305-30-00-11 AF305-30-00-13	1SFL587002R1100 1SFL587002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101		
200	350	24...60 100...250	20...60 100...250	AF370-30-00-11 AF370-30-00-13	1SFL607002R1100 1SFL607002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101		

¹⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennziffer-tabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch elektronische Überlastrelais geschützte Wende-Starter mit AF-Schützen

		Schütze			Elektronische Überlastrelais			Zubehör	
								 BER..-4  VEM4	
IEC		Bemessungs- betätigungsspannung U _c min. ... U _c max. ¹⁾	Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
AC-3, 400 V									
Bemessungs- betriebs- leistung	strom	V 50/60 Hz ÷ V DC			A				
kW	A								
4	8,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF09Z-30-10-21 AF09-30-10-13	1SBL136001R2110 1SBL137001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	+ BER16-4 VEM4
5,5	11,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF12Z-30-10-21 AF12-30-10-13	1SBL156001R2110 1SBL157001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	
7,5	15,5	24...60 100...250	20...60 100...250	AF16Z-30-10-21 AF16-30-10-13	1SBL176001R2110 1SBL177001R1310	5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	
11	22	24...60 100...250	20...60 100...250	AF26Z-30-00-21 AF26-30-00-13	1SBL236001R2100 1SBL237001R1300	9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101	+ BER38-4 VEM4 + 2x CA4-10
15	29	24...60 100...250	20...60 100...250	AF30Z-30-00-21 AF30-30-00-13	1SBL276001R2100 1SBL277001R1300	9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101	
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF38Z-30-00-21 AF38-30-00-13	1SBL296001R2100 1SBL297001R1300	15,0...45,0	EF45-45	1SAX221001R1102	
18,5	35	24...60 100...250	20...60 100...250	AF40-30-00-11 AF40-30-00-13	1SBL347001R1100 1SBL347001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101	+ BER65-4 VM96-4 + 2x CA4-10 + 2x CA4-01
22	41	24...60 100...250	20...60 100...250	AF52-30-00-11 AF52-30-00-13	1SBL367001R1100 1SBL367001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101	
30	55	24...60 100...250	20...60 100...250	AF65-30-00-11 AF65-30-00-13	1SBL387001R1100 1SBL387001R1300	25,0...70,0	EF65-70	1SAX331001R1101	
37	66	24...60 100...250	20...60 100...250	AF80-30-00-11 AF80-30-00-13	1SBL397001R1100 1SBL397001R1300	36...100	EF96-100	1SAX341001R1101	+ BER96-4 VM96-4 + 2x CA4-10 + 2x CA4-01
45	80	24...60 100...250	20...60 100...250	AF96-30-00-11 AF96-30-00-13	1SBL407001R1100 1SBL407001R1300	36...100	EF96-100	1SAX341001R1101	
55	97	24...60 100...250	20...60 100...250	AF116-30-00-11 AF116-30-00-13	1SFL427001R1100 1SFL427001R1300	54...150	EF146-150	1SAX351001R1101	+ BER140-4 VM19
75	132	24...60 100...250	20...60 100...250	AF140-30-00-11 AF140-30-00-13	1SFL447001R1100 1SFL447001R1300	54...150	EF146-150	1SAX351001R1101	
90	160	24...60 100...250	20...60 100...250	AF190-30-00-11 AF190-30-00-13	1SFL487002R1100 1SFL487002R1300	63...210	EF205-210	1SAX531001R1101	+ BER205-4 VM19 + 2x CAL19-11
110	195	24...60 100...250	20...60 100...250	AF205-30-00-11 AF205-30-00-13	1SFL527002R1100 1SFL527002R1300	63...210	EF205-210	1SAX531001R1101	
132	230	24...60 100...250	20...60 100...250	AF265-30-00-11 AF265-30-00-13	1SFL547002R1100 1SFL547002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	+ BER370-4 VM19 + 2x CAL19-11
160	280	24...60 100...250	20...60 100...250	AF305-30-00-11 AF305-30-00-13	1SFL587002R1100 1SFL587002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	
200	350	24...60 100...250	20...60 100...250	AF370-30-00-11 AF370-30-00-13	1SFL607002R1100 1SFL607002R1300	115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	

¹⁾ Weitere Bemessungsbetätigungsspannungen siehe „Spannungskennziffertabelle“.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

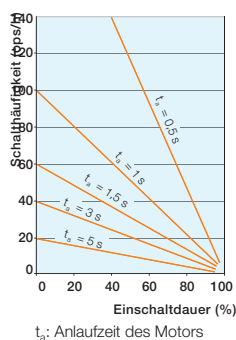
Durch Überlastrelais geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen –
Schalthäufigkeitsdiagramme

Allgemein

Um Fehlauslösungen zu vermeiden, können Überlastrelais nicht mit beliebig hoher Schalthäufigkeit betrieben werden. Anwendungen mit bis zu 15 Schaltspielen pro Stunde sind unbedenklich. Eine höhere Schalthäufigkeit ist zulässig, wenn die Einschaltzeit und die Anlaufzeit des Motors berücksichtigt werden und der Einschaltstrom des Motors den sechsfachen Bemessungsbetriebsstrom nicht wesentlich übersteigt. Bitte beachten Sie das nebenstehende Diagramm für Richtlinien zur zulässigen Schalthäufigkeit.

Thermisches Überlastrelais

Aussetzbetrieb



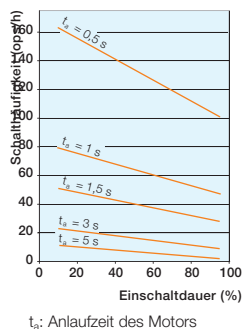
Beispiel:

Anlaufzeit des Motors: 1 Sekunde, Einschaltzeit: 40 % bedeutet eine zulässige Schalthäufigkeit von max. 60 Schaltspielen pro Stunde.

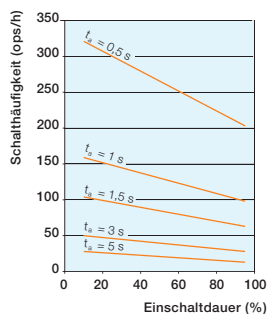
Elektronisches Überlastrelais

Aussetzbetrieb

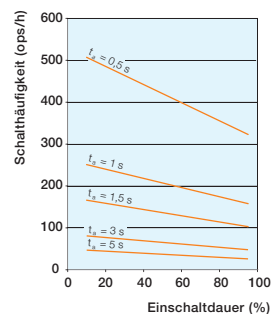
Auslöseklasse 10E



Auslöseklasse 20E



Auslöseklasse 30E



Beispiel für Auslöseklasse 10E:

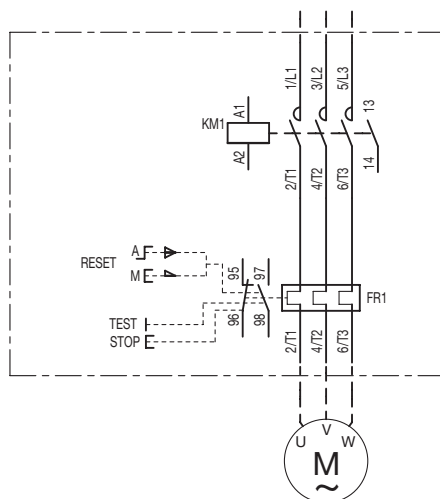
Anlaufzeit des Motors: 1 Sekunde, Einschaltzeit: 60 % bedeutet eine zulässige Schalthäufigkeit von max. 60 Schaltspielen pro Stunde bei einem Motor-Ausschaltstrom von maximal $6 \times I_n$.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

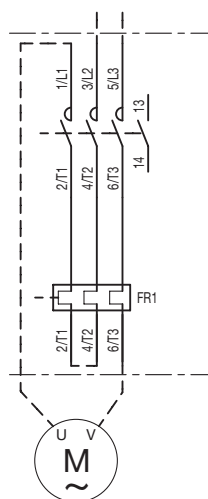
Durch Überlastrelais geschützte Direkt- und Wende-Starter mit AF-Schützen – Anschlussbilder

Direkt-Starter

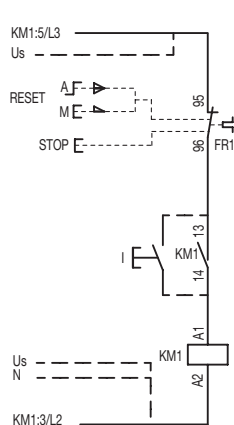
Leistungskreis



1-phasig

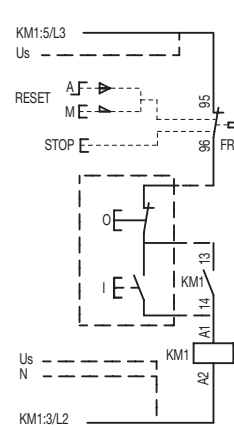


AC oder DC lokale Steuerung



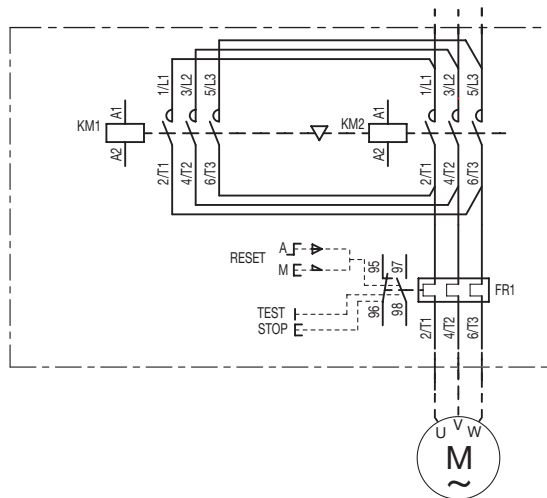
Hinweis: Spule U_c 12-20 V DC: A1+, A2-

AC oder DC Fernsteuerung

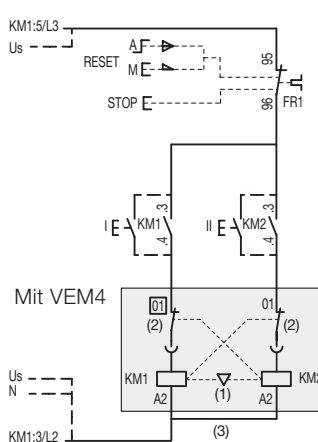


Wende-Starter

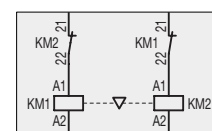
Leistungskreis



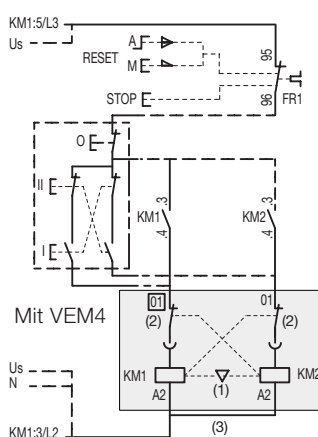
AC oder DC lokale Steuerung



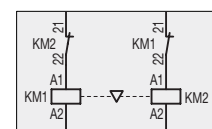
Mit VM



AC oder DC Fernsteuerung



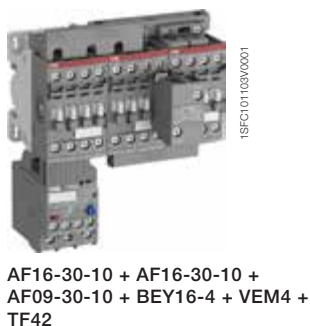
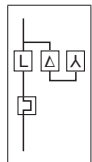
Mit VM



Hinweis: - VEM4 = VM4 (1) + VE4 (2) mit Verbindung A2-A2 (3)
 (Außer für Spule U_c 12-20 V DC: VM4 mit CA4 verwenden)
 - Spule U_c 12-20 V DC: A1+, A2-

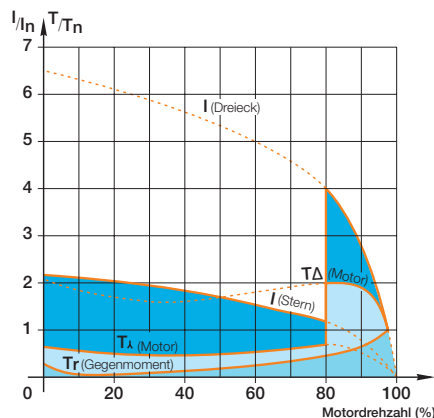
Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen



Anwendung

Der Stern-Dreieck-Anlauf ist die gängigste Methode, um den Anlaufstrom eines Motors zu reduzieren. Dieses System eignet sich für alle Käfigläufermotoren, die üblicherweise bei Dreieckschaltungen zum Einsatz kommen. Bei dieser Art des Anlaufs sollten Motoren mit einem hohen Anlaufdrehmoment gewählt werden, d. h. einem Drehmoment, das deutlich höher ist als das Gegenmoment, um eine ausreichend hohe Drehzahl zu erzielen, wenn der Motor in Stern geschaltet wird.



I = Strom
T = Drehmoment
I_n = Bemessungsbetriebsstrom
T_n = Nenndrehmoment

Beim Anlauf:

- Der Einschaltstrom wird auf ein Drittel des Direktanlaufstroms reduziert.
- Das Motordrehmoment wird auf ein Drittel oder weniger des Direktanlauf-Drehmoments reduziert.

Der Umschaltstrom wird beim Umschalten von der Stern- zur Dreieckschaltung erzeugt.

In der ersten Anlaufphase (Sternschaltung) muss das Gegenmoment der angetriebenen Last unabhängig von der Drehzahl unter dem Stern-Motordrehmoment bleiben, bis die Stern-Dreieck-Umschaltung erfolgt.

Diese Art des Anlaufs eignet sich daher ideal für Maschinen mit einem niedrigen Anlaufdrehmoment, wie Pumpen, Kreiselverdichter und Holzbearbeitungsmaschinen.

Vorsichtsmaßnahmen

- Die Nennspannung des Motors in Dreieckschaltung muss der Netzspannung entsprechen. Beispiel: Ein Motor für einen Stern-Dreieck-Anlauf mit 400 V muss für 400 V in der Dreieckschaltung ausgelegt sein. Er wird üblicherweise als „Motor 400 V/690 V“ bezeichnet. Der Motor muss über sechs Anschlusswicklungen verfügen.
- Zur Vermeidung einer hohen Stromspitze müssen vor der Umschaltung von der Stern- zur Dreieckschaltung mindestens 85 % der Nenndrehzahl erreicht sein.

Sequenz

Der Anlauf ist ein dreistufiger Prozess:

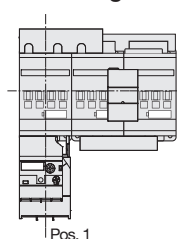
- 1. Stufe:** Sternschaltung – Drücken Sie die Taste „On“ des Steuerstromkreises, um das Stern-Schütz KM2 zu schließen. Das Netzschütz KM1 wird dann geschlossen und der Motor läuft an. Nun beginnt die programmierte Anlaufzeit (6 bis 10 Sekunden) abzulaufen.
- 2. Stufe:** Umschaltung von der Stern- zur Dreieckschaltung – Nach Ablauf der programmierten Anlaufzeit öffnet das Stern-Schütz KM2.
- 3. Stufe:** Dreieckschaltung – Aufgrund der AF Schütze ist bereits eine Übergangszeit (bzw. Verweilzeit) von 50 ms zwischen dem Öffnen des Stern-Schützes und dem Schließen des Dreieck-Schützes vorgesehen.

Fazit: Ein Zeitrelais für die Ansprechverzögerung ohne Verweilzeit (z. B. CT-ERS.21S oder TEF4-ON) ist ausreichend, um bei Sternschaltung die programmierte Anlaufzeit (6 bis 10 s) ablaufen zu lassen. Die Verwendung eines Stern-Dreieck-Zeitrelais mit Verweilzeit ist unzulässig.

Wichtigste technische Daten

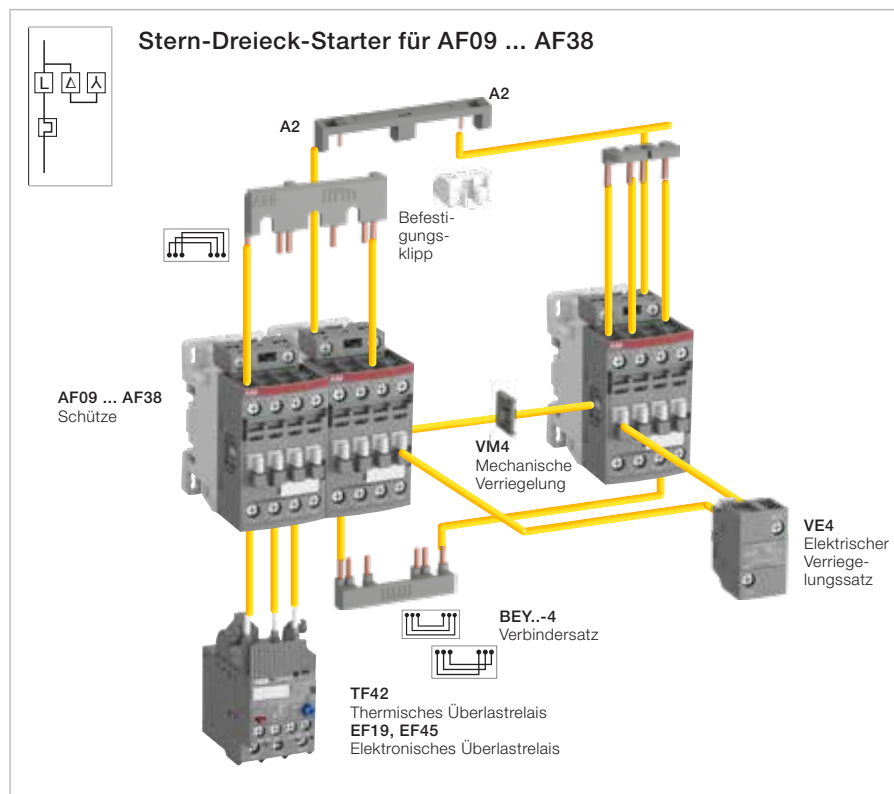
Normen und Richtlinien	IEC 60947-4-1 / EN 60947-4-1
Bemessungsbetriebsspannung U _e max	690 V – 50/60 Hz
Bemessungsisolationsspannung U _i	
entsprechend IEC 60947-4-1	690 V
gemäß UL/CSA	600 V
Umgebungstemperatur	
in der Nähe des Gerätes	≤ 60 °C (TF42: 38 A über ≤ 50 °C)
Schutzart	IP20
Schaltfrequenz	Siehe „Schalthäufigkeitsdiagramm“

Einbaulagen



Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen



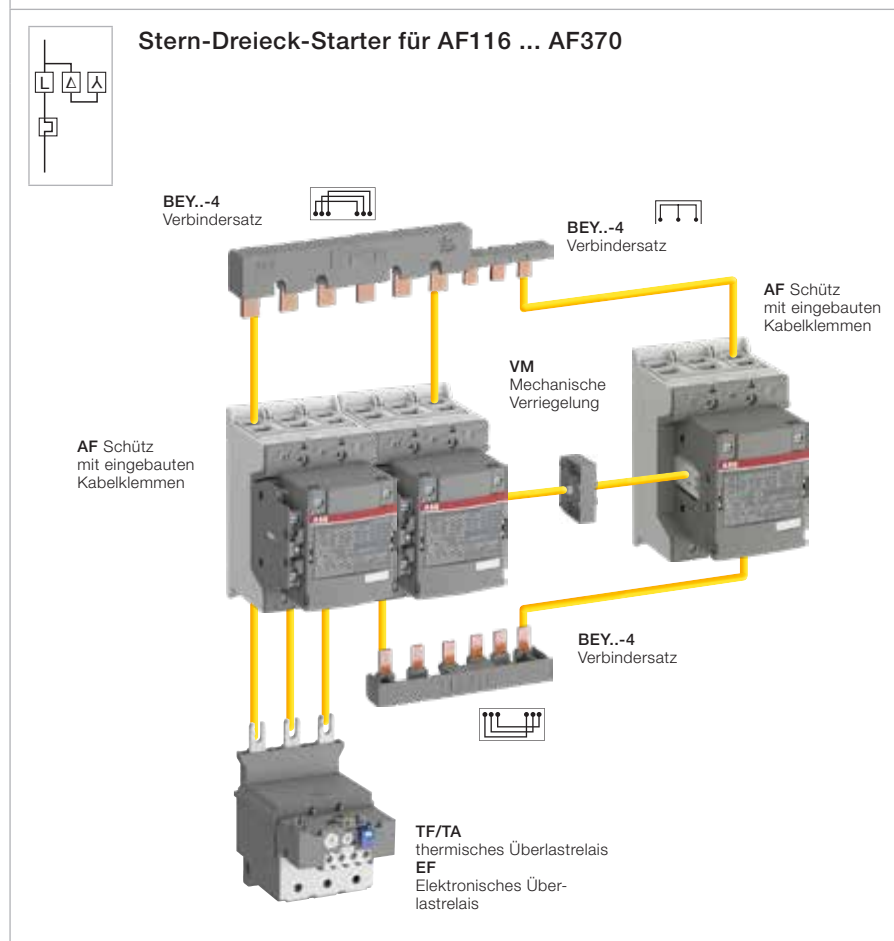
Beschreibung

Stern-Dreieck-Starter lassen sich mit unserem umfassenden Angebot an Zubehör einfach zusammensetzen:

- Für AF09 ... AF38 verwenden Sie den VEM4 mechanischen und elektrischen Verriegelungssatz ohne Erhöhung der Starterbreite. Umfasst:
 - VM4 mechanische Verriegelung und 2 Befestigungsklipps
 - elektrischer Verriegelungssatz VE4 mit A2-A2-Verbindung
- Für AF40 ... AF96 verwenden Sie die mechanische Verriegelung VM96-4 sowie zusätzliche Hilfskontaktblöcke für die elektrische Verriegelung.
- Für AF116 ... AF370: verwenden Sie die mechanische Verriegelung VM19 sowie zusätzliche Hilfskontakte für die elektrische Verriegelung.
- BEY...-4 Verbindersatz: Sorgt für eine sichere und einfache Verbindung zwischen den Hauptklemmen beider Schütze.

Auf den nächsten Seiten können Sie Ihren Starter schnell und einfach für 400 V und bis 200 kW auswählen.

Vollständige Koordinationstabellen finden Sie unter www.abb.de/stotz-kontakt im Bereich Motorschutz und -steuerung -> Tools



Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

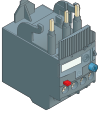
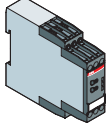
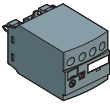
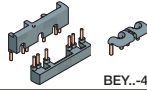
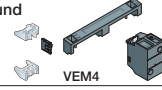
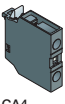
Durch thermische Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen

IEC										Steuerspannung U _c min. ... U _c max. ¹⁾		Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	
AC-3																		
Bemessungsleistung																		
220 V	230/240 V	380 V	400 V	415 V	440 V	500 V	690 V	400 V	Be- mess- strom	V 50/60 Hz:	V DC							
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A										
4	4	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	15,5		24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	
										100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	
5,5	5,5	9	11	11	11	11	11	22		24...60	20...60	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	
										100...250	100...250	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	
7,5	9	15	15	15	15	15	15	29		24...60	20...60	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	
										100...250	100...250	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	
11	11	18,5	18,5	25	25	25	25	35		24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	
										100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	
11	11	22	22	25	25	25	25	41		24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	
										100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	
11	15	25	25	25	25	30	30	47		24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	
										100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	
18,5	18,5	37	37	37	37	37	37	66		24...60	20...60	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	
										100...250	100...250	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	
25	25	45	45	45	45	45	45	80		24...60	20...60	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	
										100...250	100...250	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	
30	30	55	55	55	55	55	55	97		24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	
										100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	
37	37	75	75	75	75	75	75	132		24...60	20...60	AF80-30-00-11	1SBL397001R1100	AF80-30-00-11	1SBL397001R1100	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	
										100...250	100...250	AF80-30-00-13	1SBL397001R1300	AF80-30-00-13	1SBL397001R1300	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300	
45	45	90	90	90	90	90	90	160		24...60	20...60	AF96-30-00-11	1SBL407001R1100	AF96-30-00-11	1SBL407001R1100	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	
										100...250	100...250	AF96-30-00-13	1SBL407001R1300	AF96-30-00-13	1SBL407001R1300	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300	
55	55	90	110	110	132	132	110	195		24...60	20...60	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	AF116-30-00-11 ⁴⁾	1SFL427001R1100	
										100...250	100...250	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	
75	75	132	132	132	132	160	132	230		24...60	20...60	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	
										100...250	100...250	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	
90	90	160	160	160	160	200	200	280		24...60	20...60	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	
										100...250	100...250	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300	

¹⁾ AF09 ... AF190: Umgebungstemperatur ≤ 60 °C.
²⁾ Stromeinstellung: Bemessungsbetriebsstrom des Motors x 0,58 Überlastrelais-Typ gegeben für 400 V - AC-3.
Für eine andere Spannung wählen Sie den Überlastrelais-Typ entsprechend dem erforderlichen Motorbemessungsstrom x 0,58.
³⁾ Ein Zeitrelais für die Ansprechverzögerung ohne Verweilzeit (z. B. seitlich angebrachtes CT-ERS.21S oder frontseitiges TEF4-ON) ist ausreichend, um bei Sternschaltung die programmierte Anlaufzeit ablaufen zu lassen. Bei Verwendung der frontseitigen Ansprechverzögerung TEF4-ON muss am KM1 Schütz AF26 ... AF96 ein seitlicher Hilfskontaktblock CAL4-11 statt des Hilfskontaktblocks CA4-10 angebracht werden.
⁴⁾ AF80 kann auch verwendet werden, aber für diese Kombination ist kein Verbindersatz und keine mechanische Verriegelung verfügbar.

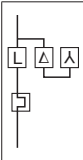
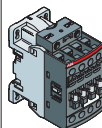
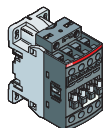
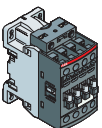
Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch thermische Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen

Thermische Überlastrelais ²⁾			Elektronische Zeitrelais ³⁾		Zubehör		Hilfskontaktblöcke	
			  CT-ERS TEF4-ON $U_n = 24...240\text{ V}$ 50/60 Hz bzw. DC		 Anschluss- sätze BEY...-4  Mechanische und elektrische Verriegelungs- sätze VEM4		 CA4	
Einstell- bereiche	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
A								
7,60...10,0	TF42-10	1SAZ721201R1043	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
10,0...13,0	TF42-13	1SAZ721201R1045	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
16,0...20,0	TF42-20	1SAZ721201R1049	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
20,0...24,0	TF42-24	1SAZ721201R1051	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
20,0...24,0	TF42-24	1SAZ721201R1051	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
24,0...29,0	TF42-29	1SAZ721201R1052	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
30,0...40,0	TF65-40	1SAZ811201R1003	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 ³⁾ KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
36,0...47,0	TF65-47	1SAZ811201R1004	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 ³⁾ KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
50,0...60,0	TF65-60	1SAZ811201R1006	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 ³⁾ KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
65,0...78,0	TF96-78	1SAZ911201R1004	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY96-4 + VM96-4	1SBN083913R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 ³⁾ KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
84,0...96,0	TF96-96	1SAZ911201R1006	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY96-4 + VM96-4	1SBN083913R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 ³⁾ KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
100...135	TF140DU-135	1SAZ431201R1003	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY140-4 + VM19	1SFN084413R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
100...135	TF140DU-135	1SAZ431201R1003	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY140-4 + VM19	1SFN084413R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
130...175	TA200DU-175	1SAZ421201R1005	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY190-4 + VM140/190	1SFN084813R1000 1SFN034403R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

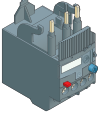
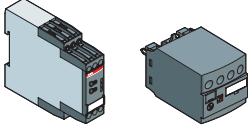
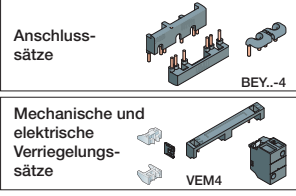
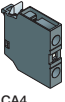
Durch elektronische Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen

																						
IEC										Steuerspannung U _c min. ... U _c max. ¹⁾		Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer					
AC-3																						
Bemessungsleistung																						
220 V	230/240 V	380 V	400 V	415 V	440 V	500 V	690 V	400 V	Be- mess- strom	V 50/60 Hz V DC												
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A														
4	4	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	15,5	24...60	20...60	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110						
									100...250	100...250	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310						
5,5	5,5	9	11	11	11	11	11	22	24...60	20...60	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	AF12Z-30-10-21	1SBL156001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110						
									100...250	100...250	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310	AF12-30-10-13	1SBL157001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310						
7,5	9	15	15	15	15	15	15	29	24...60	20...60	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	AF16Z-30-10-21	1SBL176001R2110	AF09Z-30-10-21	1SBL136001R2110						
									100...250	100...250	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310	AF16-30-10-13	1SBL177001R1310	AF09-30-10-13	1SBL137001R1310						
11	11	18,5	18,5	25	25	25	25	35	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100						
									100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300						
11	11	22	22	25	25	25	25	41	24...60	20...60	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100						
									100...250	100...250	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300						
11	15	25	25	25	25	30	30	47	24...60	20...60	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	AF30Z-30-00-21	1SBL276001R2100	AF26Z-30-00-21	1SBL236001R2100						
									100...250	100...250	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300	AF30-30-00-13	1SBL277001R1300	AF26-30-00-13	1SBL237001R1300						
18,5	18,5	37	37	37	37	37	37	66	24...60	20...60	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100						
									100...250	100...250	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300						
25	25	45	45	45	45	45	45	80	24...60	20...60	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100						
									100...250	100...250	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300						
30	30	55	55	55	55	55	55	97	24...60	20...60	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100	AF40-30-00-11	1SBL347001R1100						
									100...250	100...250	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300	AF40-30-00-13	1SBL347001R1300						
37	37	75	75	75	75	75	75	132	24...60	20...60	AF80-30-00-11	1SBL397001R1100	AF80-30-00-11	1SBL397001R1100	AF52-30-00-11	1SBL367001R1100						
									100...250	100...250	AF80-30-00-13	1SBL397001R1300	AF80-30-00-13	1SBL397001R1300	AF52-30-00-13	1SBL367001R1300						
45	45	90	90	90	90	90	90	160	24...60	20...60	AF96-30-00-11	1SBL407001R1100	AF96-30-00-11	1SBL407001R1100	AF65-30-00-11	1SBL387001R1100						
									100...250	100...250	AF96-30-00-13	1SBL407001R1300	AF96-30-00-13	1SBL407001R1300	AF65-30-00-13	1SBL387001R1300						
55	55	90	110	110	132	132	110	195	24...60	20...60	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100	AF116-30-00-11 ^{*)}	1SFL427001R1100						
									100...250	100...250	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300						
75	75	132	132	132	132	160	132	230	24...60	20...60	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100	AF116-30-00-11	1SFL427001R1100						
									100...250	100...250	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300	AF116-30-00-13	1SFL427001R1300						
90	90	160	160	160	160	200	200	280	24...60	20...60	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100	AF140-30-00-11	1SFL447001R1100						
									100...250	100...250	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300	AF140-30-00-13	1SFL447001R1300						
110	110	160	200	200	200	250	250	350	24...60	20...60	AF205-30-00-11	1SFL527002R1100	AF205-30-00-11	1SFL527002R1100	AF190-30-00-11	1SFL487002R1100						
									100...250	100...250	AF205-30-00-13	1SFL527002R1300	AF205-30-00-13	1SFL527002R1300	AF190-30-00-13	1SFL487002R1300						
132	132	250	250	250	250	315	355	430	24...60	20...60	AF265-30-00-11	1SFL547002R1100	AF265-30-00-11	1SFL547002R1100	AF205-30-00-11	1SFL527002R1100						
									100...250	100...250	AF265-30-00-13	1SFL547002R1300	AF265-30-00-13	1SFL547002R1300	AF205-30-00-13	1SFL527002R1300						
160	160	315	315	315	355	400	400	540	24...60	20...60	AF370-30-00-11	1SFL607002R1100	AF370-30-00-11	1SFL607002R1100	AF265-30-00-11	1SFL547002R1100						
									100...250	100...250	AF370-30-00-13	1SFL607002R1300	AF370-30-00-13	1SFL607002R1300	AF265-30-00-13	1SFL547002R1300						
200	200	315	355	355	400	400	500	610	24...60	20...60	AF370-30-00-11	1SFL607002R1100	AF370-30-00-11	1SFL607002R1100	AF305-30-00-11	1SFL587002R1100						
									100...250	100...250	AF370-30-00-13	1SFL607002R1300	AF370-30-00-13	1SFL607002R1300	AF305-30-00-13	1SFL587002R1300						

¹⁾ AF09 ... AF370: Umgebungstemperatur ≤ 60 °C.
²⁾ Stromeinstellung: Bemessungsbetriebsstrom des Motors x 0,58 Überlastrelais-Typ gegeben für 400 V - AC-3.
Für eine andere Spannung wählen Sie den Überlastrelais-Typ entsprechend dem erforderlichen Motorbemessungsstrom x 0,58.
³⁾ Ein Zeitrelais für die Ansprechverzögerung ohne Verweilzeit (z. B. seitlich angebrachtes CT-ERS.21S oder frontseitiges TEF4-ON) ist ausreichend, um bei Sternschaltung die programmierte Anlaufzeit ablaufen zu lassen. Bei Verwendung der frontseitigen Ansprechverzögerung TEF4-ON muss am KM1 Schütz AF26 ... AF96 ein seitlicher Hilfskontaktblock CAL4-11 statt des Hilfskontaktblocks CA4-10 angebracht werden.
⁴⁾ AF80 kann auch verwendet werden, aber für diese Kombination ist kein Verbindersatz und keine mechanische Verriegelung verfügbar.

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch elektronische Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen

Elektronische Überlastrelais ²⁾			Elektronische Zeitrelais ³⁾		Zubehör		Hilfskontaktblöcke	
			 CT-ERS TEF4-ON U _N = 24...240 V 50/60 Hz bzw. DC		 Anschluss- sätze MECHANISCHE UND ELEKTRISCHE VERRIEGLUNGSSÄTZE		 CA4	
Einstell- bereiche	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
A								
5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
5,70...18,9	EF19-18.9	1SAX121001R1105	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY16-4 + VEM4	1SBN081313R2000 1SBN030111R1000	-	-
9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
9,00...30,0	EF45-30	1SAX221001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY38-4 + VEM4	1SBN082713R2000 1SBN030111R1000	KM1 : 1 x CA4-10 KM2 : 1 x CA4-10	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010
25...70	EF65-70	1SAX331001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 [®] KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
25...70	EF65-70	1SAX331001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 [®] KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
25...70	EF65-70	1SAX331001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY65-4 + VM96-4	1SBN083413R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 [®] KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
36...100	EF96-100	1SAX341001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY96-4 + VM96-4	1SBN083913R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 [®] KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
36...100	EF96-100	1SAX341001R1101	CT-ERS.21S bzw. TEF4-ON	1SVR730100R0300 1SBN020112R1000	BEY96-4 + VM96-4	1SBN083913R2000 1SBN033405T1000	KM1 : 1 x CA4-10 [®] KM2 : 1 x CA4-10 1 x CA4-01 KM3 : 1 x CA4-01	1SBN010110R1010 1SBN010110R1010 1SBN010110R1001 1SBN010110R1001
54...150	EF146-150	1SAX351001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY140-4 + VM19	1SFN084413R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
54...150	EF146-150	1SAX351001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY140-4 + VM19	1SFN084413R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
63...210	EF205-210	1SAX531001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY190-4 + VM140/190	1SFN084813R1000 1SFN034403R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
63...210	EF205-210	1SAX531001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY205-4 + VM19	1SFN085213R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY265-4 + VM205/265	1SFN085413R1000 1SFN035203R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY370-4 + VM19	1SFN085813R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011
115...380	EF370-380	1SAX611001R1101	CT-ERS.21S	1SVR730100R0300	BEY370-4 + VM19	1SFN085813R1000 1SFN030300R1000	KM1 : 1 x CAL19-11 KM2 : 1 x CAL19-11 KM3 : 1 x CAL19-11	1SFN010820R1011 1SFN010820R1011 1SFN010820R1011

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

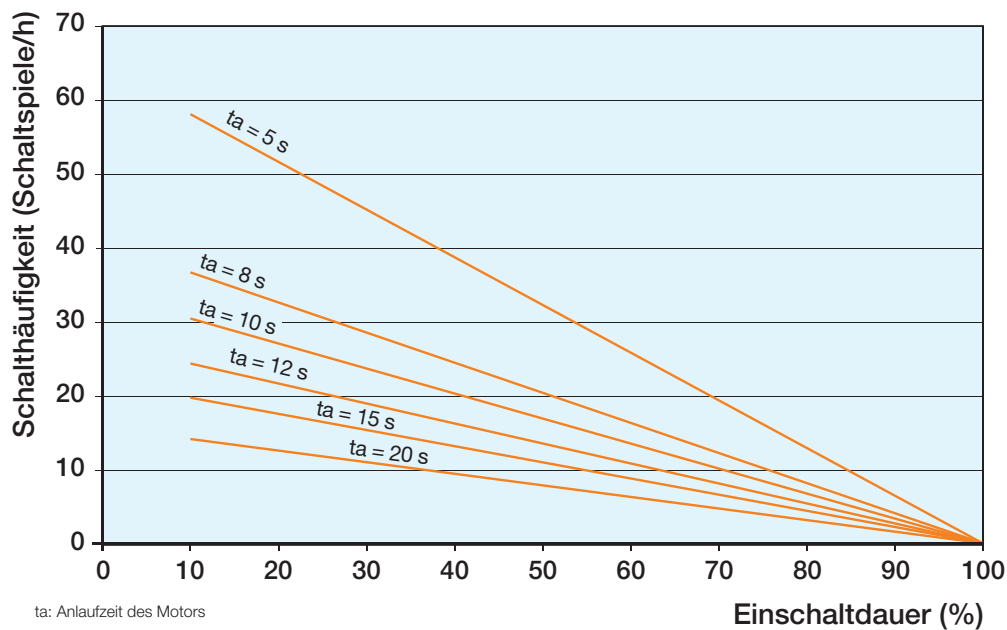
Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen –
Schalthäufigkeitsdiagramme

Allgemein

Schalthäufigkeit/Stunde, gemäß Beschleunigungszeit und Lastfaktor. Durch Einhaltung der folgenden Bedingungen kann der Starter ohne übermäßige Überhitzung der Anschlüsse oder Fehlauslösung des thermischen Überlastrelais verwendet werden.

Thermisches Überlastrelais

Aussetzbetrieb



Beispiel:

Anlaufzeit des Motors: 7 Sekunden (8 s Kurve verwenden), Einschaltdauer: 63 % bedeutet eine zulässige Schalthäufigkeit von max. 15 Schaltspielen pro Stunde.

Dies entspricht einem vierminütigen Betriebszyklus (15 Anläufe/Stunde) mit 7 Sekunden Beschleunigung, 2,5 Minuten Betrieb und 1,5 Minuten Ruhe.

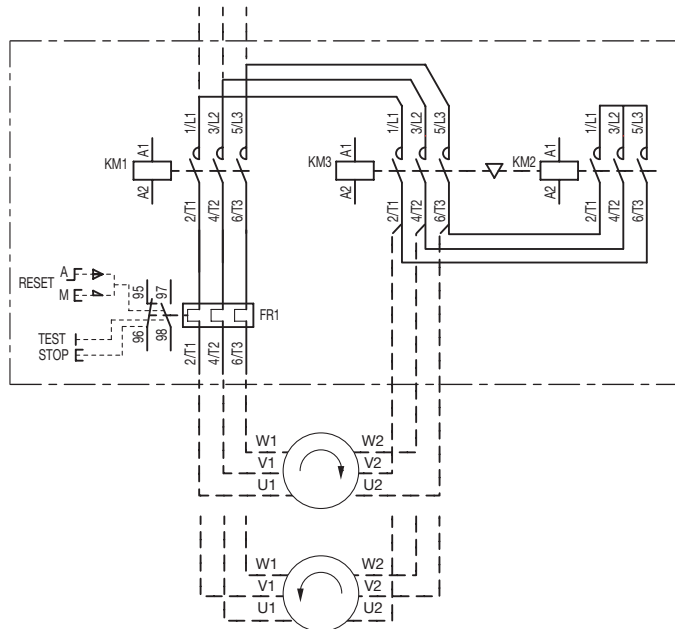
Elektronisches Überlastrelais: auf Anfrage

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

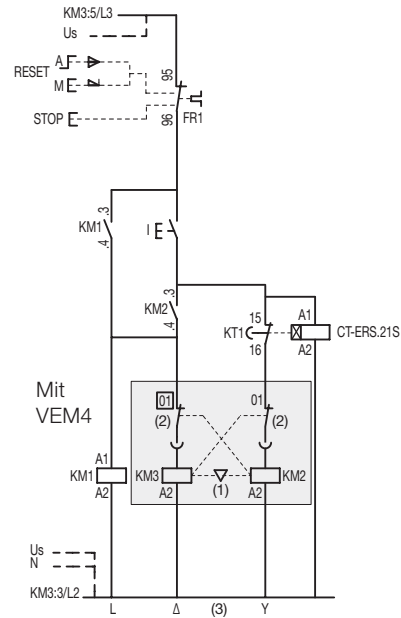
Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen – Anschlussbilder mit Zeitrelais CT-ERS.21S

Stern-Dreieck-Starter

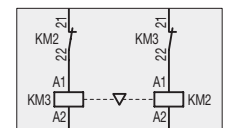
Leistungskreis



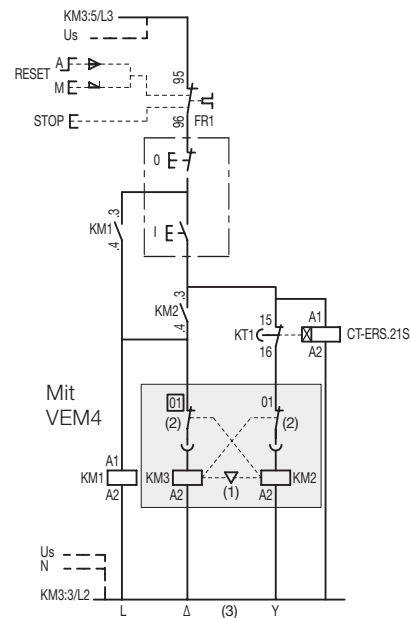
AC oder DC lokale Steuerung mit Zeitrelais CT-ERS.21S



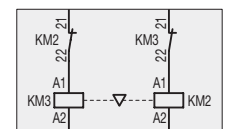
Mit VM



AC oder DC Fernsteuerung mit Zeitrelais CT-ERS.21S



Mit VM



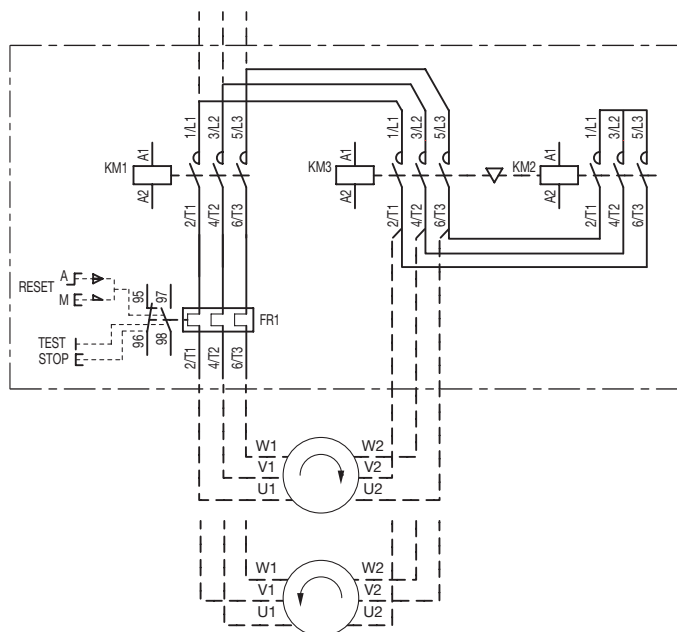
Hinweis: - VEM4 = VM4 (1) + VE4 (2) mit Verbindung A2-A2 (3)
 (Außer für Spule U_c 12-20 V DC: VM4 mit CA4 verwenden)
 - Spule U_c 12-20 V DC: A1+, A2-

Lösungen für den Motorstart – offene Bauart, als Bausatz

Durch Überlastrelais geschützte Stern-Dreieck-Starter mit AF-Schützen – Anschlussbilder mit Timer TEF4-ON

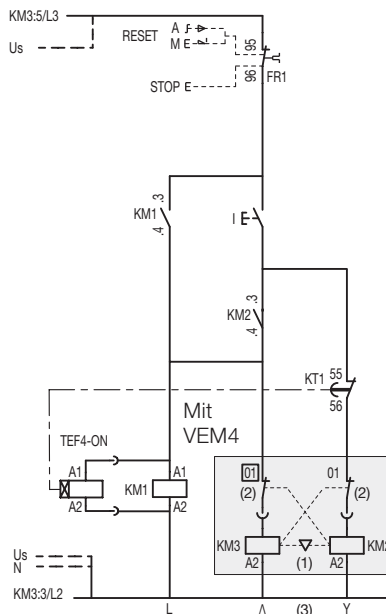
Stern-Dreieck-Starter

Leistungskreis

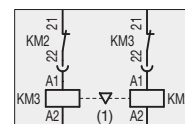


AC oder DC lokale Steuerung mit Timer TEF4-ON

$U_c = 24 \dots 240 \text{ V } 50/60 \text{ Hz oder DC}$

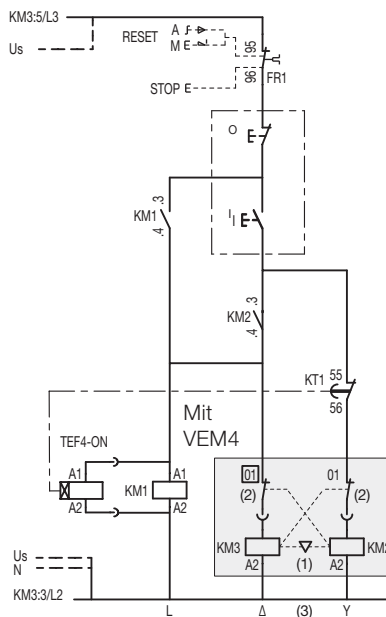


Mit VM

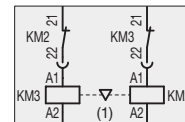


AC oder DC Fernsteuerung mit Timer TEF4-ON

$U_c = 24 \dots 240 \text{ V } 50/60 \text{ Hz oder DC}$



Mit VM



Hinweis: VEM4 = VM4 (1) + VE4 (2) mit Verbindung A2-A2 (3)

Spartransformator-Starter

Schützauswahl

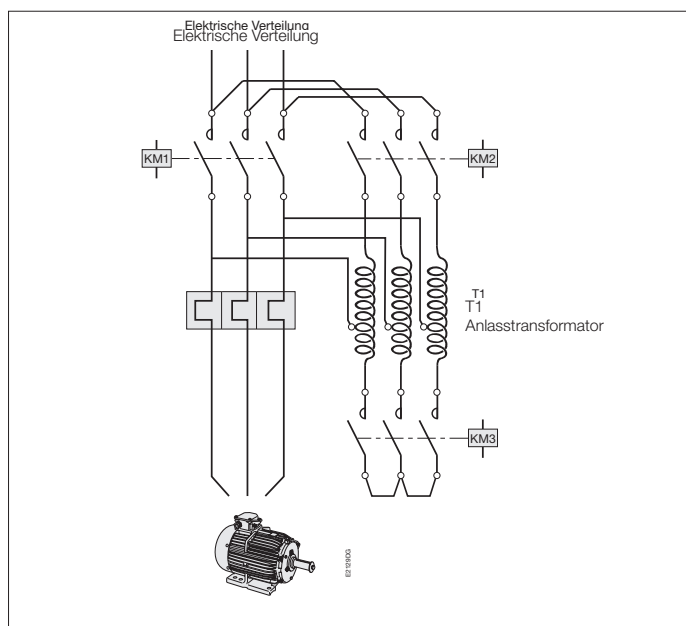
Allgemein

Mit einem Spartransformator-Starter kann ein Käfigläufermotor durch die reduzierte Spannung in der Beschleunigungsphase mit einem reduzierten Anlaufstrom gestartet werden.

Im Gegensatz zur Stern-Dreieck-Schaltung benötigt diese Spartransformator-Startmethode drei Leiter und drei Anschlüsse am Motor.

In der Startphase wird der Motor mit den Abgriffen des Spartransformators verbunden: Das Sternschütz „KM3“ und das Spartransformatorschütz „KM2“ sind geschlossen, am Motor liegt reduzierte Spannung an. Infolgedessen ist das Drehmoment als Quadrat der angelegten Spannung verringert. Spartransformatoren haben grundsätzlich drei Abgriffe bei jeder Phase, um die Anlaufparameter an die Praxisanforderungen anpassen zu können.

Wenn der Motor 80...95 % seiner Nenndrehzahl erreicht, öffnet das Sternschütz. Dann schließt das Netzschütz „KM1“ und das Spartransformatorschütz öffnet. Dieser Anlaufvorgang erfolgt ohne Netzunterbrechung.



Auswahltablelle (I_g Anlaufstrom / I_n Nennstrom < 8 - Beschleunigungszeit < 20 s - max. 30 Schaltspiele/Std.)

kW Motornennaten 50/60 Hz

					Schütze KM1 Netz	KM2 Spartransformator Abgriffe:				KM3 Stern
220/240 V	380/400 V	415 V	440 V	690 V		90 %	80 %	70 %	60 %	
4	7,5	7,5	7,5	9	AF16	AF16	AF12	AF09	AF09	AF09
6,5	11	11	11	15	AF26	AF26	AF16	AF16	AF09	AF16
11	18,5	18,5	18,5	22	AF38	AF30	AF26	AF26	AF16	AF26
15	22	30	30	30	AF52	AF52	AF38	AF30	AF26	AF30
18,5	30	37	37	37	AF65	AF52	AF40	AF30	AF26	AF38
22	37	45	45	45	AF80	AF65	AF52	AF40	AF30	AF40
25	45	55	55	55	AF96	AF80	AF65	AF52	AF38	AF52
30	55	55	75	55	AF116	AF116	AF80	AF65	AF52	AF65
37	75	75	90	75	AF140	AF140	AF96	AF80	AF65	AF65
45	75	75	90	90	AF146	AF140	AF96	AF80	AF65	AF65
55	90	90	110	132	AF190	AF146	AF116	AF96	AF65	AF80
55	110	110	132	160	AF205	AF190	AF140	AF116	AF80	AF96
75	132	132	160	200	AF265	AF265	AF190	AF140	AF96	AF116
90	160	160	160	250	AF305	AF265	AF205	AF190	AF116	AF140
110	200	200	200	315	AF370	AF370	AF265	AF190	AF140	AF190
132	250	250	250	355	AF460	AF400	AF305	AF265	AF190	AF205
160	315	355	355	500	AF580	AF580	AF400	AF305	AF205	AF305
220	400	425	450	600	AF750	AF750	AF580	AF400	AF305	AF400
257	475	500	560	-	AF1350	AF750	AF580	AF460	AF400	AF460
315	560	600	670	-	AF1650	AF1350	AF750	AF580	AF460	AF580

Schalten von 3-Phasen-Niederspannungstransformatoren

Schützauswahl

AC-6a Gebrauchskategorie entsprechend IEC 60947-4-1

Allgemein

Beim Einschalten von 3-Phasen-Transformatoren treten, verursacht durch die Magnetisierung des Transformators, hohe Stromspitzen auf.

Auswahltablelle

Die Tabellen unten zeigen die Betriebsbemessungswerte für:

- Stromspitzen mit max. dem 20- bis 30-fachen des Transformator-Bemessungsbetriebsstroms.
- Max. Schalthäufigkeit 60 Schaltspiele pro Stunde
- Umgebungstemperatur ≤ 40 °C

AC/DC-betätigte Schütze		AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96
Betriebsleistung U _n : 50/60 Hz - gemäß AC-6a												
220 / 240 V	kVA	4	5	6	10	13	14	15	19	21	23	25
380 / 400 V	kVA	7	8	10	17	22	25	26	33	36	39	44
415 / 440 V	kVA	8	9	11	18	24	27	28,5	36	40	43	48
500 V	kVA	9	11	13	22	28	32	34,5	43	48	52	57
660 / 690 V	kVA	12,5	14	18	29	37	43	45,5	57	64	68	75
Max. zulässiger Peakstrom Î	A	350	400	500	800	1000	1200	1250	1550	1750	1900	2100

AC/DC-betätigte Schütze		AF116	AF140	AF190	AF205	AF265	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1250	AF1350	AF1650
Betriebsleistung U _n : 50/60 Hz - gemäß AC-6a														
220 / 240 V	kVA	26	30	42	45	55	63	76	95	100	110	130	160	190
380 / 400 V	kVA	46	52	73	75	94	108	132	165	170	190	240	275	350
415 / 440 V	kVA	50	57	80	80	103	118	144	180	190	210	270	325	390
500 V	kVA	60	68	96	100	124	143	173	220	230	250	320	–	–
660 / 690 V	kVA	80	90	127	130	164	188	228	290	300	310	410	–	–
Max. zulässiger Peakstrom Î	A	2100	2400	3300	3500	4300	4900	6000	7700	8400	9300	12000	–	–

Steuerung dreiphasiger Schleifringläufermotoren

Schützauswahl

Allgemein

Drei Arten von Schützen werden zur Steuerung dreiphasiger Schleifringläufermotoren verwendet: Statorschütz, Beschleunigungsschütz(e) und Rotorkurzschlusschütz. Siehe Diagramm gegenüber.

Die Auswahl tabellen unten sind für vollständig sanftes Anfahren ohne Sonderfälle, wie zum Beispiel Intervallbetrieb, regenerativer Strom, kontrolliertes Rutschen, für die Sie sich bitte an unsere Fachabteilungen wenden.

Die technischen Daten für Anlauf und Ausschalten von Schleifringläufermotoren sind in Norm IEC 60947-4-1 in der Gebrauchskategorie AC-2 definiert. Der Lastfaktor ist durch folgende Gleichung definiert:

$$\text{Lastfaktor (\%)} = \frac{\text{Schaltspiel}}{\text{Zykluszeit (Schaltspiel + Ruhezyklus)}} \times 100$$

Statorschütz

Beim Schließen des Anlaufstroms kann je nach Wert der Rotorwiderstände der 1,5- bis 4-fache Bemessungsbetriebsstrom des Motors erreicht werden. Abschalten des Bemessungsbetriebsstroms oder des Anlaufstroms, Regenerativstrom möglich.

Die folgende Tabelle enthält die zulässigen Werte des I_s / AC-2 Bemessungsbetriebsstroms des Stators als Funktion des Lastfaktors.

Max. Temperatur 60 °C für AF09 ... AF370 und 55 °C für AF400 ... AF1650 in Schütznahe.

Max. Schaltfrequenz und elektrische Lebensdauer in der Kategorie AC-2: siehe „Technische Daten“.

Schütztypen		AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96
Lastfaktor	15 % I_s / AC-2 A	18	24	33	52	64	76	79	106	124	154	184
	25 % I_s / AC-2 A	15	20	31	44	54	65	68	90	111	136	163
	40 % I_s / AC-2 A	13	17	26	38	46	55	58	77	94	116	139
	60 % I_s / AC-2 A	11	14	22	31	38	46	48	64	78	96	115
S7 entsprechend IEC 60034-1: periodischer Dauerbetrieb mit elektrischem Ausschalten	A	9	12	18	26	32	38	40	53	65	80	96

Beschleunigungsschütze

Die Auslegung dieser Schütze basiert auf dem AC-1 Bemessungsbetriebsstrom (siehe „Technische Daten“), der unten für die max. Umgebungstemperatur 60 °C für AF09 bis AF370 und 55 °C für AF400 bis AF1650 aufgeführt ist.

Die folgende Tabelle zeigt die Faktoren für den AC-1 Strom der Schütze, um den maximal zulässigen Wert des Rotorstroms nach Schließen des Schützes für Sternschaltung zu erhalten. Bei Dreieckschaltung muss dieser Strom um 50 % erhöht werden. Diese Tabelle berücksichtigt die Anzahl der Schaltspiele pro Stunde (ohne Tippen) und die Stromflusszeit pro Schaltspiel in dem Schütz.

Anzahl der Schaltspiele pro Stunde	1	3	6	12	20	30	60	120
Stromflusszeit pro Schaltspiel	Faktoren für I_s / AC-1							
5 s	5,2	4,9	4,7	4,3	4,0	3,7	3,4	2,8
10 s	3,8	3,6	3,4	3,1	3,0	2,8	2,6	2,2
20 s	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,6
30 s	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	1,7	-
40 s	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,7	1,5	-
60 s	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,5	-	-

Schütze	AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96
Bemessungsbetriebsstrom I_s / AC-1 bei Lufttemperatur in Schütznahe ≤ 60 °C	A 25	28	30	40	42	42	60	80	90	100	105

Rotorkurzschlusschütz

Dieses Schütz zeichnet sich durch kleine Schließbelastung aus. Der entscheidende Faktor ist die thermische Belastung. Dreieckschaltung des Schützes wird betrachtet (Ströme um 35 % reduzieren, falls Sternschaltung verwendet wird).

Die folgende Tabelle enthält die zulässigen Werte des Bemessungsbetriebsstroms des Rotors als Funktion des Lastfaktors.

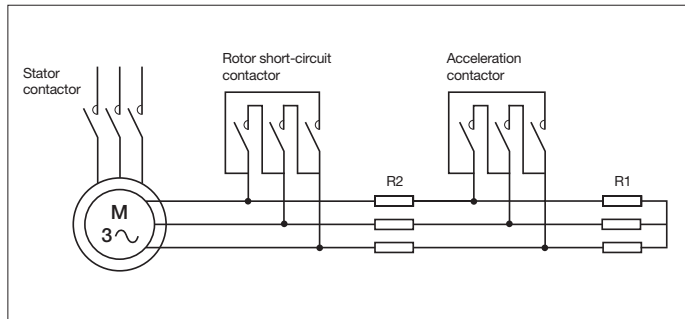
Max. Temperatur: 60 °C für AF09 bis AF370 und 55 °C für AF400 bis AF1650 in Schütznahe.

Schütztypen		AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96
Lastfaktor	15 % I_s / AC-2 A	63	71	76	102	107	107	152	203	228	254	266
	25 % I_s / AC-2 A	57	64	69	92	96	96	137	183	206	229	241
	40 % I_s / AC-2 A	49	55	59	78	82	82	117	157	176	196	206
	60 % I_s / AC-2 A	43	48	51	68	72	72	103	137	154	171	180
S7 entsprechend IEC 60034-1: periodischer Dauerbetrieb mit elektrischem Ausschalten	A	36	41	44	58	61	61	87	116	131	145	152
Bemessungsbetriebsspannung des Rotors:												
– Maximalwerte für Anlauf und Ausschalten	V	1380 (1600 bei Sternschaltung)									2000 (2300 bei Sternschaltung)	
– Maximalwerte für Anlauf und elektrisches Ausschalten	V	690 (730 bei Sternschaltung)									690 (730 bei Sternschaltung)	

Schützauswahl

Die erste Stufe entspricht der Erregung eines

- Die erste Stufe entspricht der Erregung des Motors durch den Statorschutz: Alle Widerstände arbeiten im Rotorkreis
- In der zweiten Stufe schließt das Beschleunigungsschutz den ersten Widerstandsstack kurz.
- In der dritten Stufe wird das Rotorkurzschlusschutz durch Eliminieren des letzten Widerstandsstacks aktiviert, womit die Anlaufperiode abgeschlossen ist.



Schütztypen			AF116	AF140	AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1350	AF1650	
Lastfaktor	15 %	$I_n / AC-2$	A	220	335	360	425	530	625	750	850	950	1150	1500	1720	2100
	25 %	$I_n / AC-2$	A	185	270	300	350	440	515	620	680	780	975	1250	1430	1750
	40 %	$I_n / AC-2$	A	150	215	250	300	370	430	515	580	650	800	1050	1200	1470
	60 %	$I_n / AC-2$	A	135	180	220	255	315	370	430	480	550	700	900	1030	1250
S7 entsprechend IEC 60034-1: periodischer Dauerbetrieb mit elektrischem Ausschalten			A	116	140	190	210	265	305	370	400	460	580	750	860	1050

Schütze	AF116	AF140	AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1350	AF1650
Bemessungsbetriebsstrom I _B /AC-1 bei Lufttemperatur in Schütznähe ≤ 60 °C (AF116-AF370) ≤ 55 °C (AF400-AF1650)	145	175	250	300	350	400	500	500	600	700	800	1150	1450

[illegible]

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl

Allgemein

Schütz-Auswahlkriterien zur Beleuchtungssteuerung:

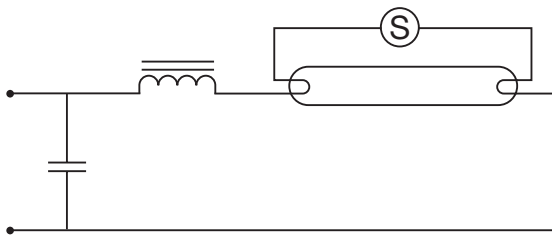
- Typ, Bemessungsleistung und Anzahl der Lampen
- Verbindungsmodus
- Stromwerte beim Schließen und im stationären Zustand
- Leistungsfaktor
- Vorhandensein von Korrektur-Kondensatoren

Beleuchtungskreise

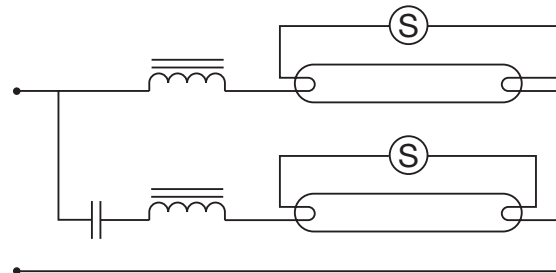
In einem gegebenen Stromkreis sind Anzahl und Leistung der Lampen festgelegt und können nicht zu Überlast führen. Nur für Kurzschlusschutz muss gesorgt werden. Hierfür werden gG Sicherungen oder modulare Sicherungsautomaten verwendet. Lampen haben je nach Bauart sehr spezifische technische Daten.

- Glühlampen haben einen sehr hohen Strom beim Schließen – mehr als das 15-fache des Bemessungsstroms. Sie führen nicht zu einer großen Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung.
- Leuchtstoffröhren sind mit einem Vorschaltgerät ausgestattet, das zur Zündung beiträgt und den Strom auf den Bemessungswert begrenzt, sobald der stationäre Zustand erreicht ist. Dieses Vorschaltgerät senkt deutlich den Leistungsfaktor. Kompensation ist möglich.

Individuelle Kompensation
(Parallelkompensation)



Reihenkompensation bei Doppelmontage



Schützauswahl

Die folgenden Tabellen geben für jeden Schütz-Typ die maximal zulässige Anzahl der Lampen pro Phase an. Die Lufttemperatur in Schütz-nähe muss auf 60 °C begrenzt sein. Die Werte gelten für eine Spannung von 230 V zwischen Phase und Neutraleiter, einphasig (Phase + Neutraleiter) oder dreiphasig (3 Phasen + Neutraleiter). Lampen sind in Sternschaltung verdrahtet. Bei einer Dreiphasen-Stromversorgung ohne Neutraleiter und 230 V Phase zu Phase muss die in der Tabelle angegebene zulässige Anzahl der Lampen pro Phase mit 0,58 multipliziert werden.

Beispiel:

120 x 100 W / 230 V Glühlampen – 400 V Drehstromnetz mit Neutraleiter.

Berechnung der Anzahl an Lampen pro Phase: $120 : 3 = 40$. Auf der 100-W-Linie der Glühlampen-Tabelle ist Schütz AF09 auf 38 Lampen pro Phase beschränkt, daher muss Schütz AF12 gewählt werden, das bis zu 43 Lampen pro Phase ermöglicht.

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF09 ... AF146, 3-polig

Auswahltablelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96	AF116	AF140	AF146
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Glüh- und Halogenlampen															entsprechend AC-5b	
Spannung: 220/240 V AC																
60	0,27	-	64	72	77	103	129	148	177	207	233	259	277	430	519	541
100	0,45	-	38	43	46	62	77	89	106	124	140	155	166	258	311	324
200	0,91	-	19	21	23	30	38	44	52	61	69	77	82	127	154	160
300	1,37	-	12	14	15	20	25	29	35	41	46	51	54	85	102	107
500	2,28	-	7	8	9	12	15	17	21	24	27	30	33	51	61	64
1000	4,55	-	3	4	4	6	7	8	10	12	13	15	16	25	31	32

Leuchtstofflampe ohne Kompensation – Leuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät															entsprechend AC-5a	
Spannung: 220/240 V AC																
20	0,38	-	46	51	55	73	84	92	126	147	157	184	210	305	368	384
40	0,45	-	38	43	46	62	71	77	106	124	133	155	177	258	311	324
65	0,70	-	25	27	30	40	45	50	68	80	85	100	114	166	200	209
80	0,80	-	21	24	26	35	40	43	60	70	75	87	100	145	175	183
100	1,15	-	15	16	18	24	27	30	41	48	52	60	69	101	122	127
110	1,20	-	14	16	17	23	26	29	40	46	50	58	66	97	117	122

Leuchtstofflampen mit Parallelkompensation															entsprechend AC-5a	
Spannung: 220/240 V AC																
20	0,18	5	53	53	53	155	168	176	266	309	325	388	444	644	778	811
40	0,26	5	53	53	53	107	123	134	184	215	230	269	307	446	538	562
65	0,42	7	37	37	37	66	76	83	114	133	142	166	190	276	333	348
80	0,52	7	33	37	37	53	61	67	92	107	115	134	153	223	269	281
100	0,65	16	16	16	16	43	49	53	73	86	92	107	123	178	215	225
110	0,70	18	14	14	14	40	45	49	68	80	85	100	114	166	200	209

Leuchtstofflampen in Doppelmontage															entsprechend AC-5a	
Spannung: 220/240 V AC																
2 x 20	2 x 0,14	-	62	69	75	100	114	125	171	200	214	250	285	414	500	521
2 x 40	2 x 0,25	-	35	39	42	56	64	70	96	112	120	140	160	232	280	292
2 x 65	2 x 0,40	-	21	24	26	35	40	43	60	70	75	87	100	145	175	183
2 x 80	2 x 0,48	-	18	20	21	29	33	36	50	58	62	72	83	121	146	152
2 x 100	2 x 0,60	-	14	16	17	23	26	29	40	46	50	58	66	97	117	122
2 x 110	2 x 0,65	-	13	15	16	21	24	26	36	43	46	53	61	89	108	112

Kompaktleuchtstofflampen															entsprechend AC-5a	
Spannung: 220/240 V AC																
5	0,045	-	388	433	466	622	711	777	1066	1244	1333	1555	1777	2578	3111	3244
7	0,075	-	233	260	280	373	426	466	640	746	800	933	1066	1547	1867	1947
11	0,105	-	166	185	200	266	304	333	457	533	571	666	761	1105	1333	1390
15	0,135	-	129	144	155	207	237	259	355	414	444	518	592	859	1037	1081
20	0,16	-	109	121	131	175	200	218	300	350	375	437	500	725	875	913
23	0,18	-	97	108	116	155	177	194	266	311	333	388	444	644	778	811

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF190 ... AF2650, 3-polig

Auswahltablelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1250	AF1350	AF1650	AF2050	AF2650
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Glüh- und Halogenlampen

entsprechend AC-5b

Spannung: 220/240 V AC

60	0,27	-	704	759	981	1130	1370	1481	1704	2148	2778	3009	3250	3972	4935	6380
100	0,45	-	422	456	589	678	822	889	1022	1289	1667	1806	1950	2383	2961	3828
200	0,91	-	209	225	291	335	407	440	505	637	824	893	964	1179	1464	1893
300	1,37	-	139	150	193	223	270	292	336	423	547	593	641	783	973	1257
500	2,28	-	83	90	116	134	162	175	202	254	329	356	385	470	584	755
1000	4,55	-	42	45	58	67	81	88	101	127	165	179	193	236	293	379

Leuchtstofflampe ohne Kompensation – Leuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

20	0,38	-	500	539	697	803	974	1053	1211	1526	1974	2138	2309	2822	3507	4533
40	0,45	-	422	456	589	678	822	889	1022	1289	1667	1806	1950	2383	2961	3828
65	0,70	-	271	293	379	436	529	571	657	829	1071	1161	1254	1532	1904	2461
80	0,80	-	238	256	331	381	463	500	575	725	938	1016	1097	1341	1666	2153
100	1,15	-	165	178	230	265	322	348	400	504	652	707	763	933	1159	1498
110	1,20	-	158	171	221	254	308	333	383	483	625	677	731	894	1110	1435

Leuchtstofflampen mit Parallelkompensation

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

20	0,18	5	1056	1139	1472	1694	2056	2222	2556	3222	4167	4514	4875	5958	7403	9569
40	0,26	5	731	788	1019	1173	1423	1538	1769	2231	2885	3125	3375	4125	5125	6625
65	0,42	7	452	488	631	726	881	952	1095	1381	1786	1935	2089	2554	3173	4101
80	0,52	7	365	394	510	587	712	769	885	1115	1442	1563	1688	2063	2563	3313
100	0,65	16	292	315	408	469	569	615	708	892	1154	1250	1350	1650	2050	2650
110	0,70	18	271	293	379	436	529	571	657	829	1071	1161	1254	1532	1904	2461

Leuchtstofflampen in Doppelmontage

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

2 x 20	2 x 0,14	-	679	732	946	1089	1321	1429	1643	2071	2679	2902	3134	3830	4759	6152
2 x 40	2 x 0,25	-	380	410	530	610	740	800	920	1160	1500	1625	1755	2145	2665	3445
2 x 65	2 x 0,40	-	238	256	331	381	463	500	575	725	938	1016	1097	1341	1666	2153
2 x 80	2 x 0,48	-	198	214	276	318	385	417	479	604	781	846	914	1117	1388	1794
2 x 100	2 x 0,60	-	158	171	221	254	308	333	383	483	625	677	731	894	1110	1435
2 x 110	2 x 0,65	-	146	158	204	235	285	308	354	446	577	625	675	825	1025	1325

Kompaktleuchtstofflampen

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

5	0,045	-	4222	4556	5889	6778	8222	8889	10222	12889	16667	18056	19500	23833	29611	38278
7	0,075	-	2533	2733	3533	4067	4933	5333	6133	7733	10000	10833	11700	14300	17767	22967
11	0,105	-	1810	1952	2524	2905	3524	3810	4381	5524	7143	7738	8357	10214	12690	16405
15	0,135	-	1407	1519	1963	2259	2741	2963	3407	4296	5556	6019	6500	7944	9870	12759
20	0,16	-	1188	1281	1656	1906	2313	2500	2875	3625	4688	5078	5484	6703	8328	10766
23	0,18	-	1056	1139	1472	1694	2056	2222	2556	3222	4167	4514	4875	5958	7403	9569

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF09 ... AF146, 3-polig

Auswahltabelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96	AF116	AF140	AF146
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Niederdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	1,4	-	9	10	12	15	15	16	23	31	35	39	42	70	85	89
55	1,4	-	9	10	12	15	15	16	23	31	35	39	42	70	85	89
90	2,1	-	6	7	8	10	10	10	15	20	23	26	28	47	57	59
135	3,1	-	4	4	5	6	7	7	10	14	15	17	19	32	38	40
180	3,1	-	4	4	5	6	7	7	10	14	15	17	19	32	38	40

Niederdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	0,6	20	12	12	12	35	36	38	55	73	81	91	100	164	198	207
55	0,6	20	12	12	12	35	36	38	55	73	81	91	100	164	198	207
90	0,9	25	10	10	10	23	24	25	36	48	55	61	66	110	132	138
135	0,9	45	5	5	5	18	18	19	34	34	36	57	59	110	132	138
180	0,9	45	5	5	5	18	18	19	34	34	36	57	59	110	132	138

Hochdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,8	-	7	8	9	11	12	12	18	24	27	30	33	45	54	57
250	3,0	-	4	5	5	7	7	7	11	14	16	18	20	27	33	34
400	4,4	-	3	3	3	4	5	5	7	10	11	12	13	18	22	23
600	6,2	-	2	2	2	3	3	3	5	7	7	8	9	13	16	16
1000	10,3	-	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	5	8	10	10

Hochdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,0	20	12	12	12	21	22	23	33	43	49	55	60	93	112	117
250	1,5	36	7	7	7	14	14	15	22	29	33	36	40	62	75	78
400	2,5	48	5	5	5	8	8	9	13	17	19	22	24	37	45	47
600	3,3	65	3	3	3	6	6	6	10	13	15	16	18	28	34	35
1000	6,2	100	2	2	2	3	3	3	5	7	7	8	9	15	18	19

Hochdruck-Quecksilberdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,60	-	22	25	28	35	36	38	55	73	82	91	100	152	190	214
80	0,80	-	16	18	21	26	27	28	41	55	61	68	75	114	143	160
125	1,15	-	11	13	14	18	19	20	28	38	43	47	52	79	99	112
250	2,15	-	6	6	7	9	10	10	15	20	23	25	27	42	53	60
400	3,25	-	4	4	5	6	6	7	10	13	15	16	18	28	35	39
700	5,40	-	2	2	3	3	4	4	6	8	9	10	11	17	21	24
1000	7,50	-	1	2	2	2	2	3	4	5	6	7	8	12	15	17

Spannung: 380/415 V AC

2000	8,00	-	1	1	2	2	2	2	4	5	6	6	7	11	14	16
------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Hochdruck-Quecksilberdampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,28	7	36	36	36	75	78	82	117	157	176	196	214	326	407	458
80	0,43	8	31	31	31	48	51	53	76	102	115	127	139	212	265	298
125	0,66	10	20	22	25	31	33	34	50	66	75	83	90	138	173	194
250	1,28	18	10	11	13	16	17	17	25	34	38	42	46	71	89	100
400	2,05	25	6	7	8	10	10	11	16	21	24	26	29	44	56	63
700	3,55	40	3	4	4	5	6	6	9	12	13	15	16	26	32	36
1000	4,83	60	2	3	3	4	4	4	6	9	10	11	12	19	24	27

Spannung: 380/415 V AC

2000	5,45	35	2	2	3	3	4	4	6	8	9	10	11	17	21	24
------	------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF190 ... AF2650, 3-polig

Auswahltabelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1250	AF1350	AF1650	AF2050	AF2650
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Niederdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	1,4	-	115	124	161	185	225	243	279	352	455	493	533	651	809	1046
55	1,4	-	115	124	161	185	225	243	279	352	455	493	533	651	809	1046
90	2,1	-	77	83	107	123	150	162	186	235	304	329	355	434	539	697
135	3,1	-	52	56	73	84	101	110	126	159	206	223	241	294	365	472
180	3,1	-	52	56	73	84	101	110	126	159	206	223	241	294	365	472

Niederdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	0,6	20	269	290	375	432	524	567	652	822	1063	1151	1243	1519	1888	2440
55	0,6	20	269	290	375	432	524	567	652	822	1063	1151	1243	1519	1888	2440
90	0,9	25	179	194	250	288	349	378	434	548	708	767	829	1013	1258	1627
135	0,9	45	179	194	250	288	349	378	434	548	708	767	829	1013	1258	1627
180	0,9	45	179	194	250	288	349	378	434	548	708	767	829	1013	1258	1627

Hochdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,8	-	74	80	103	119	144	156	179	226	292	313	338	413	513	663
250	3,0	-	44	48	62	71	86	93	107	135	175	188	203	248	308	398
400	4,4	-	30	33	42	49	59	64	73	92	119	128	138	169	210	271
600	6,2	-	21	23	30	34	42	45	52	65	85	91	98	120	149	192
1000	10,3	-	13	14	18	21	25	27	31	39	51	55	59	72	90	116

Hochdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,0	20	152	164	212	244	296	320	368	464	600	625	675	825	1025	1325
250	1,5	36	101	109	141	163	197	213	245	309	400	417	450	550	683	883
400	2,5	48	61	66	85	98	118	128	147	186	240	250	270	330	410	530
600	3,3	65	46	50	64	74	90	97	112	141	182	189	205	250	311	402
1000	6,2	100	25	26	34	39	48	52	59	75	97	101	109	133	165	214

Hochdruck-Quecksilberdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,60	-	261	333	380	475	570	570	665	760	998	1188	1283	1568	1948	2518
80	0,80	-	196	249	285	356	428	428	499	570	748	891	962	1176	1461	1888
125	1,15	-	136	173	198	248	297	297	347	397	520	620	669	818	1016	1313
250	2,15	-	73	93	106	133	159	159	186	212	278	331	358	437	543	703
400	3,25	-	48	61	70	88	105	105	123	140	184	219	237	289	360	465
700	5,40	-	29	37	42	53	63	63	74	84	111	132	143	174	216	280
1000	7,50	-	21	27	30	38	46	46	53	61	80	95	103	125	156	201

Spannung: 380/415 V AC

2000	8,00	-	20	25	29	36	43	43	50	57	75	89	96	118	146	189
------	------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

Hochdruck-Quecksilberdampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,28	7	560	713	814	1018	1221	1221	1425	1629	2138	2545	2748	3359	4173	5395
80	0,43	8	365	464	530	663	795	795	928	1060	1392	1657	1790	2187	2717	3513
125	0,66	10	238	302	345	432	518	518	605	691	907	1080	1166	1425	1770	2289
250	1,28	18	122	156	178	223	267	267	312	356	468	557	601	735	913	1180
400	2,05	25	76	97	111	139	167	167	195	222	292	348	375	459	570	737
700	3,55	40	44	56	64	80	96	96	112	128	169	201	217	265	329	425
1000	4,83	60	32	41	47	59	71	71	83	94	124	148	159	195	242	313

Spannung: 380/415 V AC

2000	5,45	35	29	37	42	52	63	63	73	84	110	131	141	173	214	277
------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF09 ... AF146, AF190 ... AF2650, 3-polig

Auswahltabelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF09	AF12	AF16	AF26	AF30	AF38	AF40	AF52	AF65	AF80	AF96	AF116	AF140	AF146
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Halogen-Metall dampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	3	-	4	5	5	7	7	7	11	14	16	18	20	27	33	38
400	4	-	3	3	4	5	5	5	8	11	12	13	15	20	25	28
1000	9,5	-	1	1	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	11	12
2000	16,5	-	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	3	5	6	7

Spannung: 380/415 V AC

2000	10,5	-	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	5	8	10	11
------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Halogen-Metall dampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	1,32	33	7	7	7	15	16	17	25	33	37	41	45	69	86	97
400	2,22	45	5	5	5	9	9	10	14	19	22	24	27	41	51	58
1000	5,14	85	2	2	3	4	4	4	6	8	9	10	11	18	22	25
2000	11,5	148	1	1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	8	10	11

Spannung: 380/415 V AC

2000	6,10	60	2	2	2	3	3	3	5	7	8	9	9	15	19	21
------	------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Auswahltabelle

3-polige AC/DC-betätigte Schütze			AF190	AF205	AF265	AF305	AF370	AF400	AF460	AF580	AF750	AF1250	AF1350	AF1650	AF2050	AF2650
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl an Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Halogen-Metall dampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	3	-	46	58	67	83	100	100	117	133	175	208	225	275	342	442
400	4	-	34	44	50	63	75	75	88	100	131	156	169	206	256	331
1000	9,5	-	14	18	21	26	32	32	37	42	55	66	71	87	108	139
2000	16,5	-	8	11	12	15	18	18	21	24	32	38	41	50	62	80

Spannung: 380/415 V AC

2000	10,5	-	13	17	19	24	29	29	33	38	50	60	64	79	98	126
------	------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Halogen-Metall dampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	1,32	33	119	151	173	216	259	259	302	345	453	540	583	713	885	1144
400	2,22	45	71	90	103	128	154	154	180	205	270	321	347	424	526	680
1000	5,14	85	30	39	44	55	67	67	78	89	116	139	150	183	227	294
2000	11,5	148	14	17	20	25	30	30	35	40	52	62	67	82	102	131

Spannung: 380/415 V AC

2000	6,10	60	26	33	37	47	56	56	65	75	98	117	126	154	192	248
------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF09 ... AF370, 4-polig

Auswahltablelle

4-polige AC/DC-betätigte Schütze ¹⁾			AF09	AF16	AF26	AF38	AF40	AF52	AF80	AF116	AF140	AF190	AF205	AF265	AF305	AF370
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl von Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Glüh- und Halogenlampen

entsprechend AC-5b

Spannung: 220/240 V AC

60	0,27	-	64	77	103	114	177	207	259	430	519	704	759	981	1130	1370
100	0,45	-	38	46	62	68	106	124	155	258	311	422	456	589	678	822
200	0,91	-	19	23	30	34	52	61	77	127	154	209	225	291	335	407
300	1,37	-	12	15	20	22	35	41	51	85	102	139	150	193	223	270
500	2,28	-	7	9	12	13	21	24	30	51	61	83	90	116	134	162
1000	4,55	-	3	4	6	6	10	12	15	25	31	42	45	58	67	81

Leuchtstofflampen ohne Kompensation – Leuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

20	0,38	-	46	55	73	81	126	147	184	305	368	500	539	697	803	974
40	0,45	-	38	46	62	68	106	124	155	258	311	422	456	589	678	822
65	0,70	-	25	30	40	44	68	80	100	166	200	271	293	379	436	529
80	0,80	-	21	26	35	38	60	70	87	145	175	238	256	331	381	463
100	1,15	-	15	18	24	26	41	48	60	101	122	165	178	230	265	322
110	1,20	-	14	17	23	25	40	46	58	97	117	158	171	221	254	308

Leuchtstofflampen mit Parallelkompensation

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

20	0,18	5	53	53	110	110	266	309	309	644	778	1056	1139	1472	1694	2056
40	0,26	5	53	53	107	110	184	215	269	446	538	731	788	1019	1173	1423
65	0,42	7	37	37	66	73	114	133	166	276	333	452	488	631	726	881
80	0,52	7	33	37	53	59	92	107	134	223	269	365	394	510	587	712
100	0,65	16	16	16	34	34	73	86	96	178	215	292	315	408	469	569
110	0,70	18	14	14	30	30	68	80	86	166	200	271	293	379	436	529

Leuchtstofflampen mit Doppelmontage

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

2 x 20	2 x 0,14	-	62	75	100	110	171	200	250	414	500	679	732	946	1089	1321
2 x 40	2 x 0,25	-	35	42	56	62	96	112	140	232	280	380	410	530	610	740
2 x 65	2 x 0,40	-	21	26	35	38	60	70	87	145	175	238	256	331	381	463
2 x 80	2 x 0,48	-	18	21	29	32	50	58	72	121	146	198	214	276	318	385
2 x 100	2 x 0,60	-	14	17	23	25	40	46	58	97	117	158	171	221	254	308
2 x 110	2 x 0,65	-	13	16	21	23	36	43	53	89	108	146	158	204	235	285

Kompaktleuchtstofflampen

entsprechend AC-5a

Spannung: 220/240 V AC

5	0,045	-	388	466	622	688	1066	1244	1555	2578	3111	4222	4556	5889	6778	8222
7	0,075	-	233	280	373	413	640	746	933	1547	1867	2533	2733	3533	4067	4933
11	0,105	-	166	200	266	295	457	533	666	1105	1333	1810	1952	2524	2905	3524
15	0,135	-	129	155	207	229	355	414	518	859	1037	1407	1519	1963	2259	2741
20	0,160	-	109	131	175	193	300	350	437	725	875	1188	1281	1656	1906	2313
23	0,180	-	97	116	155	172	266	311	388	644	778	1056	1139	1472	1694	2056

Niederdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	1,4	-	9	12	15	16	23	31	39	70	85	115	124	161	185	225
55	1,4	-	9	12	15	16	23	31	39	70	85	115	124	161	185	225
90	2,1	-	6	8	10	10	15	20	26	47	57	77	83	107	123	150
135	3,1	-	4	5	6	7	10	14	17	32	38	52	56	73	84	101
180	3,1	-	4	5	6	7	10	14	17	32	38	52	56	73	84	101

Niederdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

35	0,6	20	12	12	27	27	55	73	77	164	198	269	290	375	432	524
55	0,6	20	12	12	27	27	55	73	77	164	198	269	290	375	432	524
90	0,9	25	10	10	22	22	36	48	61	110	132	179	194	250	288	349
135	0,9	45	5	5	12	12	34	34	34	110	132	179	194	250	288	349
180	0,9	45	5	5	12	12	34	34	34	110	132	179	194	250	288	349

¹⁾ AF26, AF38: auf Anfrage

Schalten von Beleuchtungskreisen

Schützauswahl AF09 ... AF370, 4-polig

Auswahltablelle

4-polige AC/DC-betätigte Schütze ¹⁾			AF09	AF16	AF26	AF38	AF40	AF52	AF80	AF116	AF140	AF190	AF205	AF265	AF305	AF370
Lampeneigenschaften			Max. zulässige Anzahl von Lampen pro Phase													
S	A	µF														

Hochdruck-Natriumdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,8	-	7	9	11	12	18	24	30	45	54	74	80	103	119	144
250	3,0	-	4	5	7	7	11	14	18	27	33	44	48	62	71	86
400	4,4	-	3	3	4	5	7	10	12	18	22	30	33	42	49	59
600	6,2	-	2	2	3	3	5	7	8	13	16	21	23	30	34	42
1000	10,3	-	1	1	2	2	3	4	5	8	10	13	14	18	21	25

Hochdruck-Natriumdampflampen mit Parallelkompensation

Spannung: 220/240 V AC

150	1,0	20	12	12	21	23	33	43	55	93	112	152	164	212	244	296
250	1,5	36	7	7	14	15	22	29	36	62	75	101	109	141	163	197
400	2,5	48	5	5	8	9	13	17	22	37	45	61	66	85	98	118
600	3,3	65	3	3	6	6	10	13	16	28	34	46	50	64	74	90
1000	6,2	100	2	2	3	3	5	7	8	15	18	25	26	34	39	48

Hochdruck-Quecksilberdampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,60	-	22	28	35	38	55	73	91	152	190	261	333	380	475	570
80	0,80	-	16	21	26	28	41	55	68	114	143	196	249	285	356	428
125	1,15	-	11	14	18	20	28	38	47	79	99	136	173	198	248	297
250	2,15	-	6	7	9	10	15	20	25	42	53	73	93	106	133	159
400	3,25	-	4	5	6	7	10	13	16	28	35	48	61	70	88	105
700	5,40	-	2	3	3	4	6	8	10	17	21	29	37	42	53	63
1000	7,50	-	1	2	2	3	4	5	7	12	15	21	27	30	38	46

Voltage: 380/415 V AC

2000	8	-	1	2	2	2	4	5	6	11	14	20	25	29	36	43
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Hochdruck-Quecksilberdampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

50	0,28	7	36	36	75	79	117	157	196	326	407	560	713	814	1018	1221
80	0,43	8	31	31	48	53	76	102	127	212	265	365	464	530	663	795
125	0,66	10	20	25	31	34	50	66	83	138	173	238	302	345	432	518
250	1,28	18	10	13	16	17	25	34	42	71	89	122	156	178	223	267
400	2,05	25	6	8	10	11	16	21	26	44	56	76	97	111	139	167
700	3,55	40	3	4	5	6	9	12	15	26	32	44	56	64	80	96
1000	4,83	60	2	3	4	4	6	9	11	19	24	32	41	47	59	71

Spannung: 380/415 V AC

2000	5,45	35	2	3	3	4	6	8	10	17	21	29	37	42	52	63
------	------	----	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Halogen-Metaldampflampen ohne Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	3	-	4	5	7	7	11	14	18	27	33	46	58	67	83	100
400	4	-	3	4	5	5	8	11	13	20	25	34	44	50	63	75
1000	9,5	-	1	1	2	2	3	4	5	8	11	14	18	21	26	32
2000	16,5	-	0	1	1	1	2	2	3	5	6	8	11	12	15	18

Spannung: 380/415 V AC

2000	10,5	-	1	1	2	2	3	4	5	8	10	13	17	19	24	29
------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Halogen-Metaldampflampen mit Kompensation

Spannung: 220/240 V AC

250	1,32	33	7	7	15	16	25	33	41	69	86	119	151	173	216	259
400	2,22	45	5	5	9	10	14	19	24	41	51	71	90	103	128	154
1000	5,14	85	2	3	4	4	6	8	10	18	22	30	39	44	55	67
2000	11,5	148	1	1	1	2	2	3	4	8	10	14	17	20	25	30

Spannung: 380/415 V AC

2000	10,5	60	2	2	3	3	5	7	9	15	19	26	33	37	47	56
------	------	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

AF09, AF16, AF26, AF38: auf Anfrage

Schalten von Beleuchtungskreisen

Klein-Motorschütze B 6, B 7 und BC 6, BC 7

Kompakt-Wendeschütze VB 6(7) und VBC 6(7)

Schalten von Lampenlast

Die folgende Tabelle zeigt die Zahl der Lampen, die je Stromkreis bei 230 V / 50 Hz angeschlossen werden können. Dabei ist zu bemerken:

Bei Überschreitung der angegebenen Kondensatorlast können unzulässig hohe Einschaltstromspitzen entstehen.

Weitere Faktoren, die die Höhe von Einschaltstromspitzen beeinflussen sind:

- Länge und Querschnitt von installierten Zuleitungen
- Typ bei elektronischen Vorschaltgeräten
- Lampenfabrikat

Die nachfolgende Lampenlasttabelle enthält daher unverbindliche Richtwerte.

Lampenart	Lampendaten		Zul. Anzahl Lampen je Stromkreis (230 V, 50 Hz) bei Schütz-Typ B6, B7, BC6, BC7	Konden-sator-last in µF
	Watt	I _n A		
Glühlampen	60	0,26	20	
	100	0,43	12	
	200	0,87	6	
	300	1,30	4	
	500	2,17	2	
	1000	4,35	1	
Leuchtstoff-lampen	unkompensiert und Reihenkompensation			
	15	0,33	25	
	20	0,37	23	
	40	0,43	20	
	58	0,67	16	
	65	0,67	12	
	115	1,5	5	
	140	1,5	5	
	Duoschaltung			
	2 x 20	2 x 0,13	2 x 26	Lampenpaare
	2 x 40	2 x 0,22	2 x 20	
	2 x 58	2 x 0,32	2 x 16	
	2 x 65	2 x 0,34	2 x 12	
	2 x 115	2 x 0,65	2 x 5	
	2 x 140	2 x 0,75	2 x 5	
	Parallelkompensation			
	15	0,11	7	4,5
	20	0,13	6	4,5
	40	0,22	7	4,5
	58	0,32	5	7
	65	0,34	4	7
	115	0,65	1	18
	140	0,75	1	18
Quecksilber-dampf-Hochdruck-lampen z.B. HQL, HPL	unkompensiert			
	50	0,61	10	
	80	0,8	7	
	125	1,15	5	
	250	2,15	3	
	400	3,25	2	
	700	5,40	1	
	Parallelkompensation			
	50	0,28	4	7
	80	0,41	3	8
	125	0,65	2	10
	250	1,22	1	18
	400	1,95	1	25
	700	3,45	–	45
	1000	4,8	–	60
Lampen mit elektronischen Vorschaltgeräten	1 x 18	–	17	
	2 x 18	–	8	
	1 x 36	–	11	
	2 x 36	–	6	
	1 x 56	–	11	
	2 x 58	–	6	

Lampenart	Lampendaten		Zul. Anzahl Lampen je Stromkreis (230 V, 50 Hz) bei Schütz-Typ B6, B7, BC6, BC7	Konden-sator-last in µF
	Watt	I _n A		
Metall-halogen-lampen z.B. HQL, HPI	unkompensiert			
	35	0,53	10	
	70	1	5	
	150	1,8	3	
	250	3	2	
	400	3,5	1	
	Parallelkompensation			
	35	0,25	6	6
	70	0,45	3	12
	150	0,75	1	20
Natriumdampf-Niederdruck-lampen	unkompensiert			
	35	1,5	4	
	55	1,5	4	
	90	2,4	2	
	135	3,5	2	
	150	3,3	2	
	180	3,3	2	
	200	2,3	2	
	Parallelkompensation			
	35	0,31	–	20
Natriumdampf-Hochdruck-lampen	unkompensiert			
	150	1,8	3	
	250	3,0	2	
	330	3,7	2	
	400	4,7	1	
	Parallelkompensation			
	150	0,83	–	20
	250	1,5	–	33
	330	2,0	–	40
	400	2,4	–	48
Transforma-toren für Halogen-Niedervolt-lampen	Transforma-toren für		Zul. Anzahl Transformatoren je Stromkreis (230 V, 50 Hz) bei Schütz-Typ B6, B7, BC6, BC7	
	Watt			
	20		40	
	50		20	
	75		13	
	100		10	
	150		7	
	200		5	
	300		3	

Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb

Schützauswahl

Verwendung von Schützen für Kurzzeit-/Aussetzbetrieb

Die Tabelle unten zeigt den Faktor (bekannt als „Lastfaktor“), mit dem der Bemessungsbetriebsstrom I_b / AC-1 multipliziert wird, um den zulässigen Betriebsstrom I_b / AC-1 im Verhältnis zur Schalthäufigkeit und der Stromflusszeit pro Schaltspiel zu erhalten.

Schaltspiele pro Stunde	1	2	3	6	12	20	30	60	120
Bevorzugte Klassen gemäß IEC 60947-4-1	1	–	3	–	12	–	30	–	120
Stromflusszeit pro Schaltspiel	Faktoren für I_b / AC-1								
5 s	5,2	5	4,9	4,7	4,3	4,0	3,7	3,4	2,8
10 s	3,8	3,7	3,6	3,4	3,1	3,0	2,8	2,6	2,2
20 s	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,5
30 s	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	1,7	–
40 s	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,7	1,5	–
60 s	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,5	–	–

Beispiel:

AF09 Schütz (Aussetzbetrieb, ohmsche Last).

Bemessungsbetriebsstrom I_b / AC-1 bei 60 °C.

(siehe „Technische Daten: Hauptpol – Leistungsdaten“) = 25 A

Schalthäufigkeit = 2 Schaltspiele/Std.

Stromflusszeit pro Schaltspiel = 20 s

Faktor für den Strom I_b / AC-1 = 2,7

Zulässiger Strom: 2,7 x 25 = **67 A**

Einfluss der Leitungslänge beim Schalten von Schützen



AF40-30-00



AF370-30-11

Beim Schalten von Schützen über lange Steuerleitungen kann es vorkommen, dass die Schütze unter bestimmten Bedingungen nicht ein- oder ausschalten.

- **Kein Einschalten:** auf Grund von zu starkem Spannungsabfall in den Steuerleitungen (sowohl bei Wechselstrom als auch bei Gleichstrom).
- **Kein Ausschalten:** auf Grund von zu hoher Kapazität der Steuerleitungen (bei Wechselstrom).

Einschalten (Schütz mit Wechselstrom- oder Gleichstrombetätigung)

Der Spannungsabfall ergibt sich aus dem Anzugsstrom und dem Widerstand der Steuerleitungen.

Aus der Tabelle und dem Diagramm kann die **einfache Steuerleitungslänge** (Abstand zwischen Steuergerät und Schützspule) in Abhängigkeit von den folgenden Kriterien ermittelt werden:

- Leistungsaufnahme der Spule beim Anziehen
- Betätigungsspannung
- Querschnitt der Steuerleitung

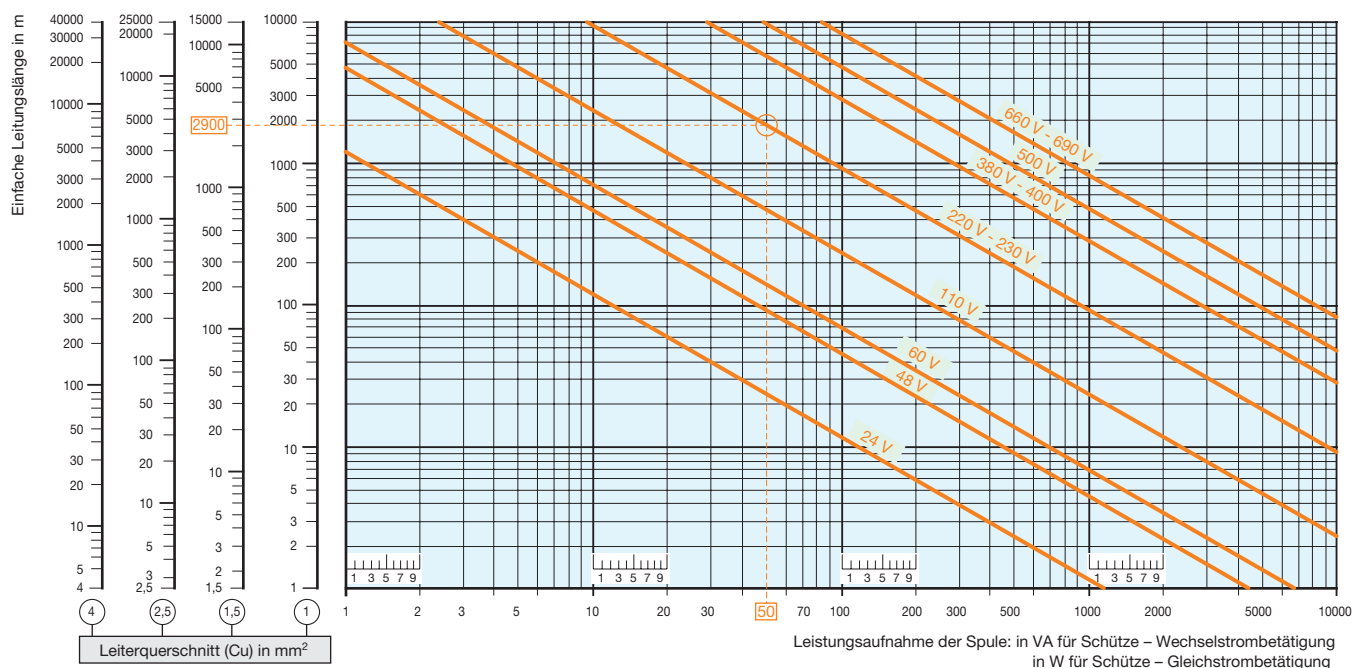
Im Diagramm ist ein Spannungsabfall in der Spulensteuerleitung von max. 5 % berücksichtigt.

Leistungsaufnahme der Spule beim Anziehen (Mittelwert)

3-polige Schütze	Wechselstrombetätigung 50/60 Hz	Gleichstrombetätigung	4-polige Schütze	Wechselstrombetätigung 50/60 Hz	Gleichstrombetätigung
AF09, AF12, AF16, AF26, AF30, AF38	50 VA	50 W	AF09, AF16, AF26, AF38	50 VA	50 W
AF09Z, AF12Z, AF16Z, AF26Z, AF30Z, AF38Z	20 VA	20 W	AF09Z, AF16Z, AF26Z, AF38Z	20 W	20 W
AF40, AF52, AF65	25 VA	25 W	AF40, AF52, AF80	40 VA	40 W
AF80, AF96	40 VA	40 W	AF116, AF140	185 VA	170 W
AF116, AF140, AF146	180 VA	170 W	AF190, AF205	190 VA	180 W
AF190, AF205	195 VA	185 W	AF265, AF305, AF370	405 VA	445 W
AF265, AF305, AF370	405 VA	465 W			
AF400, AF460	1005 VA	960 W			
AF580, AF750, AF1250	940 VA	900 W			
AF1350, AF1650, AF2050, AF2650	2450 VA	2290 W			

Zulässige einfache Steuerleitungslänge beim Einschalten von Schützen:

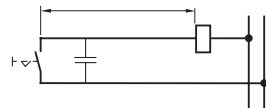
In Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme der Spule beim Anziehen, der Speisespannung und dem Querschnitt der Steuerleitung.



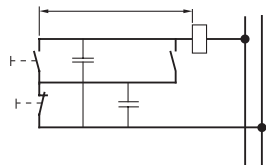
Beispiel **Schütz AF09**: Spulenspannung: 230 V/50 Hz, Leistungsaufnahme der Schützspule beim Anziehen: 50 VA, Querschnitt der Steuerleitung: Cu 1,5 mm². Max. zulässige Länge: 2900 m.

Einfluss der Leitungslänge beim Schalten von Schützen

Einfache Steuerleitungslänge



Schaltbild A
Dauerbefehlschaltung über zweidrahtiges Kabel (z.B. mit einer Kapazität von 0,2 µF/km).



Schaltbild B
Tasterbefehlschaltung mit Haltekontakt über dreidrahtiges Kabel (z.B. mit einer Kapazität von 2 x 0,2 = 0,4 µF/km).

Ausschalten (Schütz mit Wechselstrombetätigung)

Unter bestimmten Bedingungen kann es vorkommen, dass ein **wechselstrombetätigtes** Schütz nicht ausschaltet, wenn der Steuerkreis unterbrochen wird.

Dies ist auf eine kritische Kapazität der zu langen Steuerleitung und auf die Schaltungsart der Schützspule zurückzuführen (siehe nebenstehende Schaltbilder A und B). Dies kann durch folgende Faktoren begünstigt werden:

- Hohe Betätigungsspannung
- Geringe Leistungsaufnahme der Spule beim Halten
- Geringe Abfallspannung des Schützes (gemäß IEC 60947-4-1: 0,2 bis 0,75 x U_c)

Sind längere Leitungen als angegeben erforderlich, sind folgende Abhilfemaßnahmen möglich:

- Wahl eines Schützes mit höherer Spulenleistung
- Wahl einer geringeren Betätigungsspannung
- Parallelschaltung eines ohmschen oder induktiven Widerstandes zur Schützspule:

$$\text{ Bemessung des Parallelwiderstands: } R_p = \frac{10^3}{C} \quad (C \text{ in } \mu\text{F})$$

Aus der Tabelle und dem Diagramm kann die **einfache Leitungslänge der Steuerleitungen** (Abstand zwischen Steuergerät und Schützspule) in Abhängigkeit von den folgenden Kriterien ermittelt werden:

- Leistungsaufnahme der Spule beim Halten in VA
- Betätigungsspannung
- Kapazität in µF/km (in Abhängigkeit von der Schaltungsart)

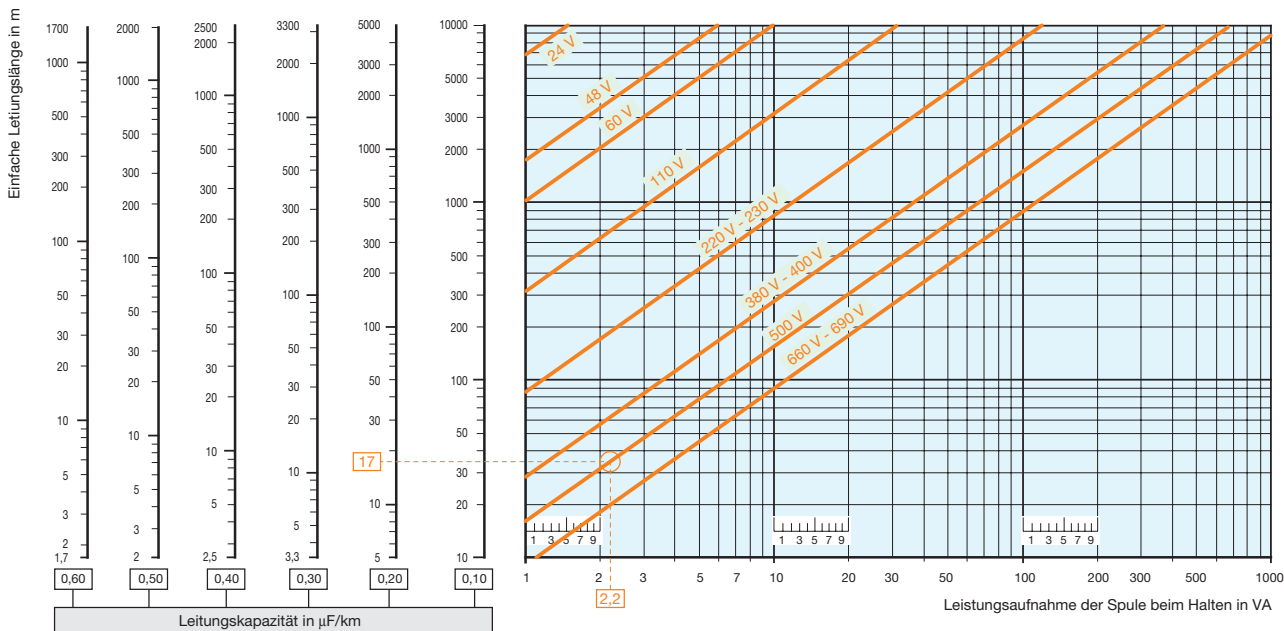
Die nebenstehenden Schaltbilder **A** und **B** zeigen zwei Beispiele für die Spulenansteuerung.

Leistungsaufnahme der Spule beim Halten (Mittelwert)

3-polige Schütze	Wechselstrombetätigung 50/60 Hz	4-polige Schütze	Wechselstrombetätigung 50/60 Hz
AF09, AF12, AF16, AF26, AF30, AF38	2,2 VA	AF09, AF16, AF26, AF38	2,2 VA
AF09Z, AF12Z, AF16Z, AF26Z, AF30Z, AF38Z	1,7 VA	AF09Z, AF16Z, AF26Z, AF38Z	1,7 VA
AF40, AF52, AF65, AF80, AF96	4 VA	AF40, AF52, AF80	4 VA
AF116, AF140, AF146	8,9 VA	AF116, AF140, AF190, AF205	8 VA
AF190, AF205	9,3 VA	AF265, AF305, AF370	16 VA
AF265, AF305, AF370	16,6 VA		
AF400, AF460, AF580, AF750, AF1250	12 VA		
AF1350, AF1650, AF2050, AF2650	48 VA		

Zulässige einfache Steuerleitungslänge beim Ausschalten von Schützen:

Abhängig von der Leistungsaufnahme der Spule beim Halten, der Speisespannung und der Kapazität der Steuerleitung.



Beispiel **Schütz AF16**: Spulenspannung U_c = 500 V, 50 Hz, Leistungsaufnahme der Spule beim Halten: 2,2 VA, Schaltungsart: Schaltbild A, per Dauerbefehlschaltung über zweidrahtiges Kabel mit einer Kapazität von 0,2 µF/km. Max. zulässige Länge: 17 m.

Parallelschaltung von Hauptstrombahnen

Parallelschaltung von Hauptstrombahnen

Zweck: Erhöhung der ohmschen Wechselstromlast

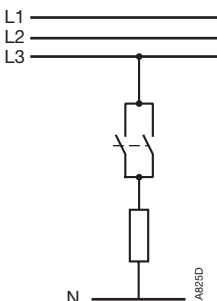
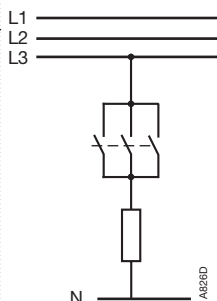
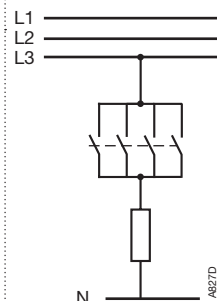
Hinweis:

- Die Parallelschaltung von Hauptstrombahnen zur Erhöhung der ohmschen Gleichstromlast ist nicht zulässig.
- Durch die Parallelschaltung von Hauptstrombahnen wird das Ausschaltvermögen nicht erhöht.

Hilfsmittel: Die Strombahnen können über Verbinder parallelgeschaltet werden.

- LP und LH zur Parallelschaltung von 2 Hauptstrombahnen
- LY und LF zur Parallelschaltung von 3 Hauptstrombahnen
- LG zur Parallelschaltung von 4 Hauptstrombahnen

Die folgende Tabelle zeigt das Vielfache des Bemessungsbetriebsstroms für $I_g/AC-1$ in Abhängigkeit von der Anzahl der parallelgeschalteten Strombahnen und für die maximale Schalthäufigkeit.

Schütze					
Wechselstrom- betätigung	Gleichstrom- betätigung	Schaltspiele/h	2 parallelgeschaltete Strombahnen: 3 parallelgeschaltete Strombahnen: 4 parallelgeschaltete Strombahnen Faktor für den Bemessungsbetriebsstrom $I_g/AC-1$ zur Ermittlung des zulässigen Stroms $I_g/AC-1$ bei „n“ parallelgeschalteten Strombahnen.		
3-polige Schütze					
AF09...AF96		600	1,6	2,2	–
AF116...AF1250		300	1,6	2,2	–
AF1350...AF2050		60	1,6	2,2	–
AF2650		15	1,6	2,2	–
4-polige Schütze					
AF09...AF38	AF09... AF38	600	1,6	2,2	2,6
AF45...AF75	AE..., TAE...	300	1,6	2,2	2,6
EK...	EK...	300	1,6	2,2	2,8

Hilfskontakte für Sicherheitsschaltkreise

Allgemeine technische Daten

Zwangsführung bei Schützen und Hilfsschützen

Definition

Zwangsgeführte Kontakte , IEC/EN 60947-5-1, Anhang L 2.1 Kombination von „n“ Schließerkontakten und „m“ Öffnerkontakten, die so ausgeführt sind, dass sie nicht gleichzeitig geschlossen sein können.

Ein Sicherheitsschaltgerät kann mehr als eine Gruppe zwangsgeführter Kontakte haben.

Zwangsführung bei Schützen

Die Tabellen zeigen die empfohlenen Kombinationen von Schützen und zusätzlichen Hilfskontaktblöcken. Bei diesen Kombinationen ist für alle Hilfskontakte Zwangsführung entsprechend IEC/EN 60947-5-1, Anhang L sichergestellt.

3-polige Schütze AF + 1 zusätzlicher 4-poliger Hilfsschalterblock CA4-...

Schütze	Eingebaute Hilfskontakte		+ Zusätzlicher Hilfsschalterblock + CA4-22...			oder CA4-31...			oder CA4-40...		
											
AF09(Z)-30-10-...	1	–	2	2	M	3	1	M	–	–	–
AF09(Z)-30-01-...	–	1	2	2	U	3	1	U	4	–	U
AF12(Z)-30-10-...	1	–	2	2	M	3	1	M	–	–	–
AF12(Z)-30-01-...	–	1	2	2	U	3	1	U	4	–	U
AF16(Z)-30-10-...	1	–	2	2	M	3	1	M	–	–	–
AF16(Z)-30-01-...	–	1	2	2	U	3	1	U	4	–	U
AF26(Z)-30-00-...	–	–	2	2	E	3	1	E	4	–	E
AF30(Z)-30-00-...	–	–	2	2	E	3	1	E	4	–	E
AF38(Z)-30-00-...	–	–	2	2	E	3	1	E	4	–	E

Zwangsführung bei Hilfsschützen

Die Tabelle zeigt die Hilfsschütze, bei denen Zwangsführung gemäß IEC/EN 60947-5-1, Anhang L sichergestellt ist.

4- und 8-polige Hilfsschütze

Hilfsschütze	Eingebaute Hilfskontakte	
		
NF22E(S), NFZ22E(S), NFZB22E, NS22E(S), NSL22E(S)	2	2
NF31E(S), NFZ31E(S), NFZB31E, NS31E(S), NSL31E(S)	3	1
NF44E(S), NFZ44E(S), NFZB44E, NS44E(S), NSL44E(S)	4	4
NF53E(S), NFZ53E(S), NFZB53E, NS53E(S), NSL53E(S)	5	3
NF62E(S), NFZ62E(S), NFZB62E, NS62E(S), NSL62E(S)	6	2
NF71E(S), NFZ71E(S), NFZB71E, NS71E(S), NSL71E(S)	7	1
K6(S)-22Z, KC6-22Z, TKC-22Z	2	2
K6(S)-31Z, KC6-31Z, TKC-31Z	3	1

Hilfskontakte für Sicherheitsschaltkreise

Allgemeine technische Daten

Mirrorkontakte bei Schützen

Definition

Mirror Kontakte , IEC/EN 60947-4-1, Anhang F Öffner-Hilfskontakte, die nicht gleichzeitig mit den Schließer-Hauptkontakten geschlossen sein können. Beispiel: sollte der Hauptschließer verschweißen, bleibt der Öffner-Hilfskontakt geöffnet, auch beim Abschalten der Spulenspannung.

Mirror Kontakte

- Der integrierte Öffner-Hilfskontakt ist bei folgenden Schützen ein Mirror-Kontakt:
B6-30-01...B7-30-01, BC6-30-01 und (T)BC7-30-01
AS09-30-10...AS16-30-01 und ASL09-30-01...ASL16-30-01
AF09-30-01...AF16-30-01 und AF09Z-30-01...AF16Z-30-01
- Der Öffner-Hilfskontakt von **CA3-01** ist bei folgenden Schützen ein Mirror-Kontakt:
AS09-30-01...AS16-30-01 und ASL09-30-01...ASL16-30-01
- Die Öffner-Hilfskontakte von **CA4-22, CA4-31, CA4-04, CA4-01 und CAT4-11** sind bei folgenden Schützen Mirror-Kontakte:
AF09...AF96, AF09Z...AF38Z und AF09ZB...AF38ZB
- Der Öffner-Hilfskontakt von **CAL4-11** ist bei folgenden Schützen ein Mirror-Kontakt:
AF09...AF96, AF09Z...AF38Z und AF09ZB...AF38ZB
- Der Öffner-Hilfskontakt von **CAL18-11** ist bei folgenden Schützen ein Mirror-Kontakt:
AF400...AF750
- Der Öffner-Hilfskontakt von **CAL19-11** ist bei folgenden Schützen ein Mirror-Kontakt:
AF116...AF370
- Schütze **AF1250...AF2850**: Auf der rechten und linken Seite des Schützes wird jeweils ein **CAL18-11** angebaut.
Zwei Öffner-Hilfskontakte **CAL18-11**, in Reihe geschaltet, ergeben einen Mirror-Kontakt.

—
ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

Kundencenter

Eppelheimer Straße 82
69123 Heidelberg, Deutschland
Tel. +49 (0) 6221 701-777
Fax +49 (0) 6221 701-771
info.stotz@de.abb.com



www.abb.de/stotzkontakt

Anmerkung:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Spezifikationen 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. Jede Vervielfältigung, Offenlegung gegenüber Dritten oder Verwendung der Inhalte – sowohl in ihrer Gesamtheit als auch teilweise – ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der ABB AG untersagt.

Copyright© 2021 ABB
Alle Rechte vorbehalten