

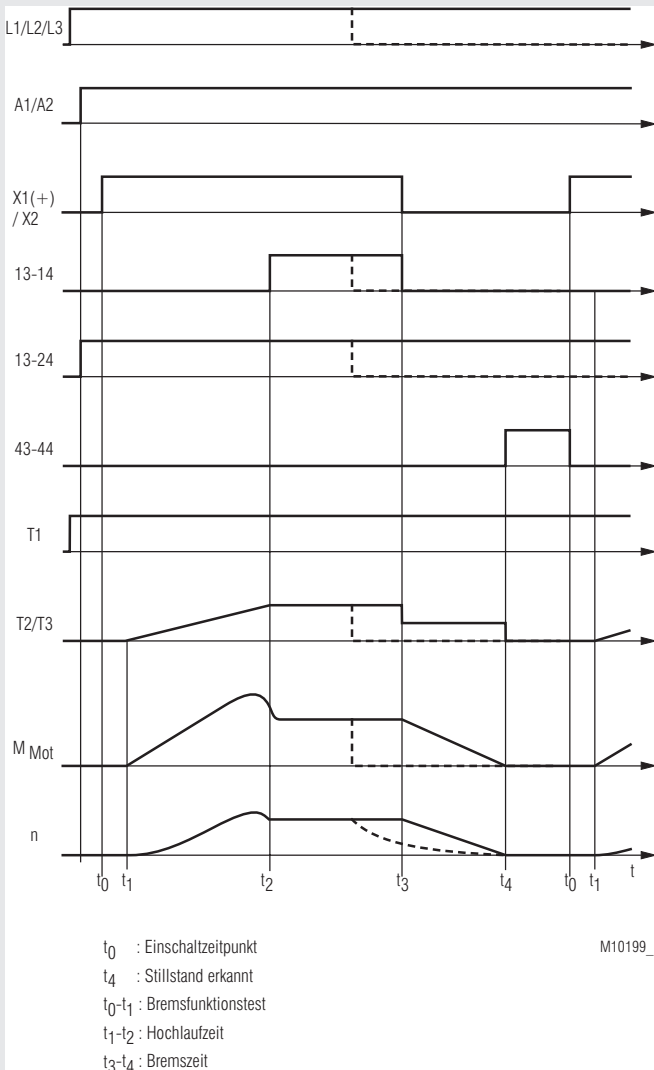


- Nach IEC/EN 60947-4-2
- 2-phasige Motoransteuerung
- Für Motorleistungen bis 11 kW bei 3 AC 400 V
- Getrennte Einstellmöglichkeit von Anlaufzeit bzw. Anlauf- und Bremsmoment
- Kein Bremsschutz erforderlich
- Funktionstest des Bremsstromkreises vor Sanftanlaufstart
- Mit automatischer Stillstandserkennung
- Stromüberwachung
 - Zum Schutz der Leistungshalbleiter
 - Als Geräteschutz bei Motorblockierung
- Verschleiß- und wartungsfrei
- Hilfsspannung DC 24 V
- Netzüberwachung auf Phasenausfall und Linksdrehfeld
- Eingang zur Erfassung der Motortemperatur über PTC (Variante /_1_)
- 3 Melderelais zur Status- und Fehlermeldung mit LED-Anzeigen
- Baubreite: 112,5 mm

Produktbeschreibung

Sanftanlaufgeräte mit Bremsfunktion sind robuste elektronische Steuergeräte für den sanften Anlauf und das Bremsen von Drehstrom-Asynchronmaschinen. Über die integrierte Strommessung werden verschiedene Geräteschutzfunktionen bei Blockieren oder Schweranlauf des Motors realisiert. Die Halbleiter werden nach dem Sanftanlauf mittels Relais überbrückt, dies sorgt im Betrieb für geringe Verlustleistung und Erwärmung des Gerätes. Über Poti werden die Geräteparameter einfach eingestellt. Verschiedene LEDs zeigen die Zustände des Gerätes an.

Funktionsdiagramm



Zulassungen und Kennzeichen



Anwendungen

- Maschinen mit Getriebe-, Riemen- und Kettenantrieben
- Förderbänder, Lüfter, Pumpen, Kompressoren
- Holzbearbeitungsmaschinen, Zentrifugen
- Verpackungsmaschinen, Türantriebe

Aufbau und Wirkungsweise

Zwei Motorphasen werden mittels Phasenanschnittsteuerung durch Thyristoren derart beeinflusst, dass die Ströme stetig ansteigen können. Ebenso verhält sich das Motordrehmoment während des Hochlaufes. Dadurch ist gewährleistet, dass der Antrieb ruckfrei anlaufen kann und Antriebselemente nicht beschädigt werden können. Diese Eigenschaft lässt eine preisgünstige Konstruktion der Antriebselemente zu.

Start/Stop Schalter

Nach erfolgtem Anlauf durch Betätigen des Start-/Stop-Schalters S werden die Thyristoren mittels internen Relaiskontakten überbrückt, um die Verluste im Gerät zu minimieren.

Mit Abschalten des Start-/Stop-Schalters S wird der Bremsvorgang eingeleitet. Der Bremsstrom fließt bis zur Erkennung des Motorstillstandes, jedoch längstens für die Dauer von max. 20 s, durch die Ständerwicklung.

Melderelais 1 (Kontakt 13-14)

Das Relais zieht am Ende der Sanftanlauframpe an und fällt bei Beginn des Bremsvorgangs ab. (Betrieb mit überbrückten Halbleitern). Bei Auftreten eines Fehlers fällt das Relais mit Abschalten der Leistungshalbleiter ab.

Melderelais 2 (Kontakt 13-24)

Das Relais zieht an, sobald das Gerät nach dem Einschalten betriebsbereit ist. Bei Erkennung eines Fehlers fällt das Melderelais 2 ab. Der Leistungsausgang wird abgeschaltet.

Melderelais 4 (Kontakt 43-44)

Das Relais dient zur Meldung eines erkannten Stillstandes, bei Anlauf des Motors wird das Relais wieder zurückgesetzt. Das Melderelais 4 fällt im Fehlerfall ab.

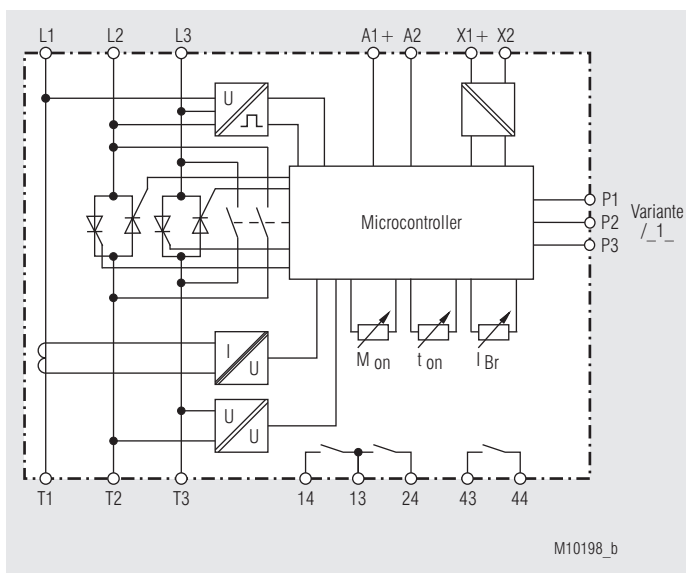
Eingang P1/P2/P3 zur Erfassung der Motortemperatur (Variante /_1_)

Zur Erfassung einer Übertemperatur im Motor kann ein Bimetallkontakt an P2/P3 angeschlossen werden. Bei Erkennen einer Übertemperatur wird der Leistungsausgang abgeschaltet und alle Melderelais fallen ab.

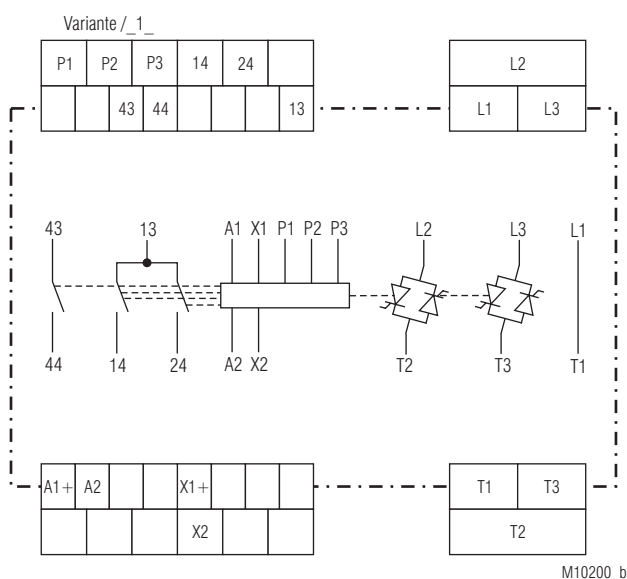
An P1/P2 können 1 bis 6 PTC-Fühler angeschlossen werden. Bei Erkennen von Übertemperatur, Kurzschluss oder Drahtbruch im Fühlerkreis wird der Leistungsausgang abgeschaltet und alle Melderelais fallen ab.

Nach Abkühlung des Motors kann durch Ein-/Ausschalten der Hilfsspannung die Störung quitiert werden.

Blockschaltbild



Schaltbild



Anschlussklemmen

Klemmenbezeichnung	Signalbeschreibung
X1, X2	Start/Stop-Signal
13, 14	Melderelais1 Überbrückungsbetrieb
13, 24	Melderelais2 Bereit
43, 44	Melderelais4 Stillstand
A1(+) , A2	Hilfsspannung DC 24 V
L1, L2, L3	Phasenspannung
T1, T2, T3	Motoranschluss
P1, P2, P3	PTC-Thermistor, Bimetallschalter

Geräteanzeigen

Grüne LED: Dauerlicht: - Bei anliegender Hilfsspannung oder Überbrückungsrelais angezogen
Blinklicht: - Rampen- oder Bremsbetrieb

Melderelais 1

Gelbe LED: Dauerlicht: - Kontakt 13-14 geschaltet

Melderelais 2

Gelbe LED: Dauerlicht: - Kontakt 13-24 geschaltet

Melderelais 4

Gelbe LED: Dauerlicht: - Kontakt 43-44 geschaltet

Rote LED: Blinkt
gleichmäßig :- Motorstrom ist $> 3 \times$ Gerätenennstrom

Rote LED: Blinklicht :

- Error
- 1*): - Übertemperatur am Thyristor (geräteintern)
- 2*): - Übertemperatur am Motor oder Drahtbruch im Fühlerkreis P1/P2 oder Bimetallschalter im Fühlerkreis P2/P3 hat angesprochen (offen)
- 3*): - Kurzschluss im Fühlerkreis P1/P2
- 4*): - Phasenausfall
- 5*): - Phasenfolgefehler, Zuleitungen an L1, L2 sind zu tauschen
- 6*): - Falsche Frequenz
- 7*): - Bremskreis fehlerhaft
- 9*): - Interner Temperaturfühler fehlerhaft
- 10*): - RAM fehlerhaft
- 13*): - Geräteüberstrom erkannt
- 14*): - Bremsstrom zu hoch eingestellt
- 15*): - Geräteüberstrom am Rampenende
- 16*): - Interner Kommunikationsfehler
- 17*): - Überstrom im Überbrückungsrelais

1-17*) = Anzahl der kurz aufeinanderfolgenden Blinkimpulse

Überwachungseinrichtungen

- Wird kein Stillstand erkannt, erfolgt ein Abbruch des Bremsvorganges nach 20 s.
- Der Bremsstrom schaltet 0,5 s (Nachbremszeit mit halbem Bremsstrom) nach erkanntem Stillstand ab.
- Nach dem Betätigen des Start-Schalters wird Netzfrequenz, Drehfeldrichtung und Vorhandensein aller 3 Phasen überprüft.
- Die geräteinterne Temperaturüberwachung dient zum Schutz der Thyristoren. Durch Ein-/Ausschalten der Hilfsspannung kann nach Abkühlung die Störung quittiert werden.
- Zum Schutz des Leistungsteils wird der Strom in L1/T1 überwacht. Werden die fest eingestellten Grenzen überschritten, schaltet sich das Gerät ab und es erfolgt eine Fehlermeldung mittels roter LED.
- Phasenausfall- und Phasenfolgefehler-Überwachung dienen dem Schutz des Motors bzw. der Anlage. Nach Behebung des Fehlers kann durch Ein-/Ausschalten der Hilfsspannung die Störung quittiert werden.
- Externe Bimetallschalter oder PTC-Thermofühler dienen zum Überlastschutz des angeschlossenen Motors. (Variante /_1_). Überlast führt zur Abschaltung des Motors und zur Fehlermeldung mittels der roten Fehler-LED. Nach Abkühlung des Motors kann durch Ein- / Ausschalten der Hilfsspannung die Störung quittiert werden.

Hinweise

Die DrehzahlEinstellung von Antrieben ist mit diesem Gerät nicht möglich. Ebenso wird im abgekuppelten Zustand, also ohne Last, kein ausgeprägtes Sanftanlaufverhalten erzielt. Sollen die Leistungshalbleiter während des Anlaufes gegen Kurzschluss oder Erdschluss geschützt werden, so müssen drei superflinke Sicherungen (siehe Technische Daten) eingesetzt werden. Ansonsten sind die üblichen Leitungs- und Motorschutzmaßnahmen anzuwenden. Bei großer Schalthäufigkeit empfiehlt sich als Motorschutzmaßnahme die Überwachung seiner Wicklungstemperatur. Das Sanftanlaufgerät darf nicht mit kapazitiver Last, wie z. B. Blindleistungskompensation, am Ausgang betrieben werden. Um die Sicherheit von Personen und Anlagen zu gewährleisten, darf nur entsprechend qualifiziertes Personal an diesem Gerät arbeiten.

Technische Daten	
Netz- / Motorspannung L1/L2/L3:	3 AC 200 V -10 % ... 480 V + 10 %
Nennfrequenz:	50 / 60 Hz
Motor-Nennleistung P_N bei 400 V:	11 kW
Schalthäufigkeit Bei 3 x I _N , 5 s, $\vartheta_U = 45^\circ\text{C}$:	20 / h
Max. zulässiger Bremsstrom:	50 A _{eff.}
Mindestmotornennleistung:	0,1 P _N
Anlaufspannung:	20 ... 80 %
Anlauframpe:	1 ... 20 s
Bremszeit:	Maximal 20 s
Bremsverzugszeit:	750 ms
Bremsspannung:	DC 10 ... 90 V
Einschaltverzugszeit:	250 ms
Hilfsspannung U_H Ausführung DC 24 V:	A1/A2, DC 24 V, + 10 %, - 15 %
Eigenverbrauch:	2 W
Restwelligkeit max.:	5 %
Max. Halbleitersicherung:	6600 A ² s

Eingänge

Steuereingang X1, X2: DC 24 V / 2,5 mA / flankengetriggert

Eingang P2/P3 für Bimetallschalter

Schaltstrom: DC 1 mA
Schalterspannung: DC 5 V

Eingang P1/P2 für PTC-Fühler

Thermofühler: Nach DIN 44081
Anzahl Fühler: 1 ... 6 Stück in Reihe
Ansprechwert: 3 kΩ
Messspannung: Max. DC 5 V

Meldeausgänge

Kontaktbestückung: 3 x 1 Schließer
Thermischer Dauerstrom I_{th}: 4 A
Schaltvermögen
 Nach AC 15
 Schließer: 3 A / 230 V IEC/EN 60947-5-1
Elektrische Lebensdauer:
 Nach AC 15 bei 3 A, AC 230 V: 2 x 10⁵ Schaltspiele IEC/EN 60947-5-1
Kurzschlussfestigkeit max. Schmelzsicherung: 4 A gG / gL IEC/EN 60947-5-1

Allgemeine Daten

Temperaturbereich
 Betrieb: 0 ... + 45 °C
 Lagerung: - 25 ... + 75 °C
Betriebshöhe: < 2000 m
Luft- und Kriechstrecken
 Bemessungsstoßspannung / Verschmutzungsgrad
 Steuerspannung zu Hilfs-
 spannung, Motorspannung: 4 kV / 2 IEC 60664-1
 Hilfsspannung zu
 Motorspannung: 4 kV / 2 IEC 60664-1
 Motorspannung zu Kühlkörper: 6 kV / 2 IEC 60664-1
EMV
 Statische Entladung (ESD): 8 kV (Luftentladung) IEC/EN 61000-4-2
 HF-Einstrahlung
 80 MHz ... 1 GHz: 10 V / m IEC/EN 61000-4-3
 1 GHz ... 2,5 GHz: 3 V / m IEC/EN 61000-4-3
 2,5 GHz ... 6 GHz: 1 V / m IEC/EN 61000-4-3
 Schnelle Transienten: 2 kV IEC/EN 61000-4-4
 Stoßspannungen (Surge) zwischen
 Versorgungsleitungen: 1 kV IEC/EN 61000-4-5
 zwischen Leitung und Erde: 2 kV IEC/EN 61000-4-5
 HF-Leitungsgeführt: 10 V IEC/EN 61000-4-6

Technische Daten	
Störaussendung Leitungsgeführt: Gestrahlt:	Grenzwert Klasse A IEC/EN 60947-4-2 Grenzwert Klasse A IEC/EN 60947-4-2 Das Gerät ist für den Einsatz in einer industriellen Umgebung (Klasse A, EN 55011) vorgesehen. Beim Anschluss an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz (Klasse B, EN 55011) können Funkstörungen entstehen. Um dies zu verhindern, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.
Schutzart: Gehäuse: Klemmen:	IP 40 IEC/EN 60529 IP 20 IEC/EN 60529
Schwingungsfestigkeit Frequenzbereich: Schwingungsamplitude: Beschleunigung:	10 ... 100 Hz 0,35 mm Spitze - Spitze bis 54 Hz Ab 54 Hz konstante Beschleunigung 4 g
Klimafestigkeit: Leiteranschluss Lastklemmen:	0 / 045 / 04 IEC/EN 60068-1 1 x 10 mm ² massiv 1 x 6 mm ² Litze mit Hülse 1 x 4 mm ² massiv oder 1 x 2,5 mm ² Litze mit Hülse und Kunststoffkragen oder 2 x 1,5 mm ² Litze mit Hülse und Kunststoffkragen DIN 46228-1/-2/-3/-4 oder 2 x 2,5 mm ² Litze mit Hülse DIN 46228-1/-2/-3 10 mm

Steuerklemmen:

Abisolierlänge:

Leiterbefestigung

Lastklemmen:

Anzugsdrehmoment:

Steuerklemmen:

Anzugsdrehmoment:

Schnellbefestigung:

Nettogewicht:

Geräteabmessungen

Breite x Höhe x Tiefe: 112,5 x 85 x 121 mm

Standardtype	
BL 9028.03	3 AC 200 ... 480 V 50/60 Hz U _H DC 24 V 11 kW
Artikelnummer:	0068352
• Motor-Nennleistung bei 3 AC 400 V:	11 kW
• Steuereingang X1, X2:	DC 24 V
• Baubreite:	112,5 mm

Variante

BL 9028.03/_1_: Motorschutz mit Bimetallschalter oder PTC-Thermofühler

Bestellbeispiel	
BL 9028.03/	3 AC 200...480 V 50/60 Hz U _H DC 24 V 11 kW
	Motor-Nennleistung bei 3 AC 400 V
	Hilfs-/Steuerspannung
	Nennfrequenz
	Netz-/Motorspannung
	Varianten
	0 = Standard
	0 = Standard
	1 = Eingang P1/P2/P3 zur Motortemperatur- überwachung
	0 = Standard
	Kontaktbestückung
	Gerätetyp

Steuereingang X1, X2

Beim BL 9028 beginnt der Sanftanlauf mit Schließen des Schalters S. Durch Öffnung dieses Schalters wird der Bremsvorgang eingeleitet. Ein erneuter Start kann erst erfolgen, wenn der Bremsvorgang abgeschlossen ist. Der Steuereingang ist Low-High flankengetriggert.

Einstellorgane

Poti	Benennung	Grundeinstellung
M_{on}	Anlaufspannung	Linksanschlag
t_{on}	Anlauframpe	Rechtsanschlag
I_{Br}	Bremsstrom	Linksanschlag

Inbetriebnahme

Sanftanlauf:

- Gerät und Motor einschalten und über Steuereingang X1/X2 (schließen) Anlauf anwählen. Poti „ M_{on} “ in Uhrzeigersinn drehen bis der Motor nach dem Einschalten sofort anläuft. (Motorbrummen vermeiden, da starke Erwärmung)
- Die Hochlaufzeit durch Linksdrehen von „ t_{on} “ kurz wählen, um die thermische Zusatzbelastung klein zu halten.
- Bei richtiger Einstellung soll der Motor zügig bis zur Nenndrehzahl beschleunigen. Dauert dieser Vorgang zu lange, kann es zum Auslösen der Sicherung kommen. Dies gilt insbesondere für Antriebe mit größerer Schwungmasse.

- **Achtung:** Bei zu kurz eingestellter Hochlaufzeit schließt der interne Überbrückungskontakt, bevor der Motor die Nenndrehzahl erreicht hat. Dies führt zum Abbruch des Sanftanlaufs und zur Fehlermeldung 15.



Bremsen:

Schalter S öffnen. Mit Poti „ I_{Br} “ Bremsstrom auf gewünschten Wert einstellen. Den Bremsstrom so hoch einstellen, dass die Bremszeit kleiner 20 s ist, der Bremsstrom allerdings nicht höher als $1,8 \dots 2 I_{Nenn}$ des Motors liegt. Ist die Bremsung bei $1,8 \dots 2$ -fachem I_{Nenn} nicht innerhalb von 20 s beendet, ist die Last zu hoch. Es muss der nächst größere Motor eingesetzt werden. Um eine Überlastung des Gerätes und Motors zu vermeiden, sollte der Bremsstrom mit einem Dreheisenmessinstrument in Motoranschlussleitung T1 kontrolliert werden.

Bremsfunktionstest

Vor dem Start des Motors wird die Funktion des Bremskreises durch eine Kurzbremsung getestet. Fließt beim Test im Bremskreis kein Bremsstrom geht das Gerät auf Fehler. Durch Ein- / Ausschalten der Hilfsspannung kann der Fehler quitiert werden.

Temperaturüberwachung:

Die Temperatur der Thyristoren wird überwacht. Das Gerät wird somit während der Inbetriebnahme vor thermischer Überlastung geschützt. Durch Ein-/Ausschalten der Hilfsspannung kann nach Abkühlung die Störung quitiert werden.

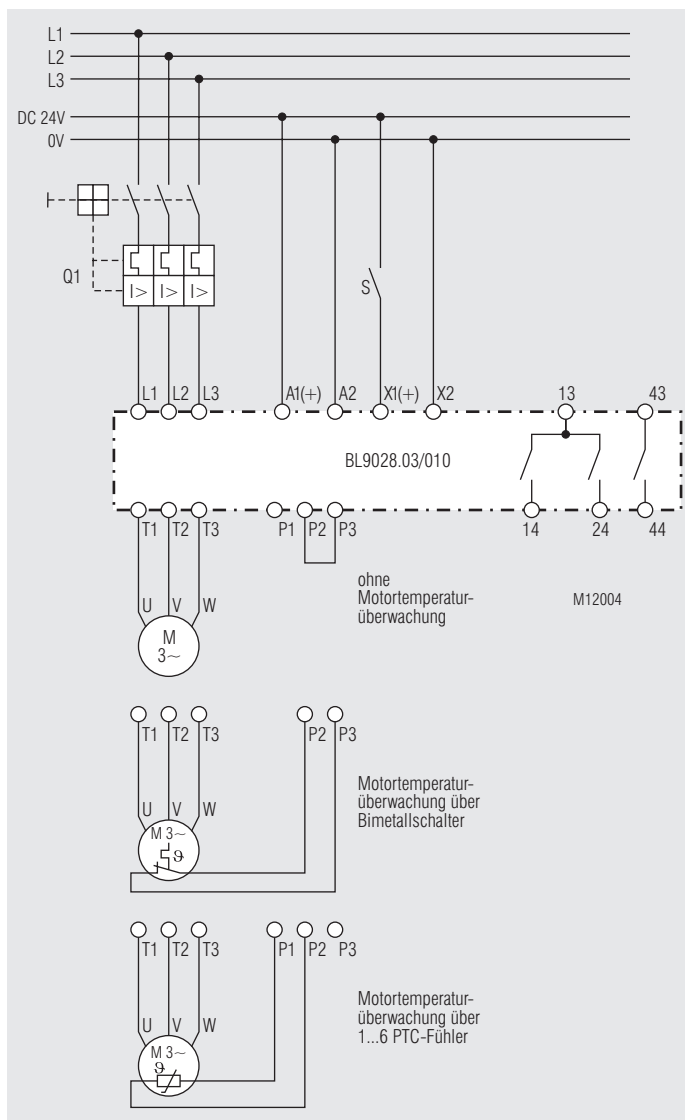
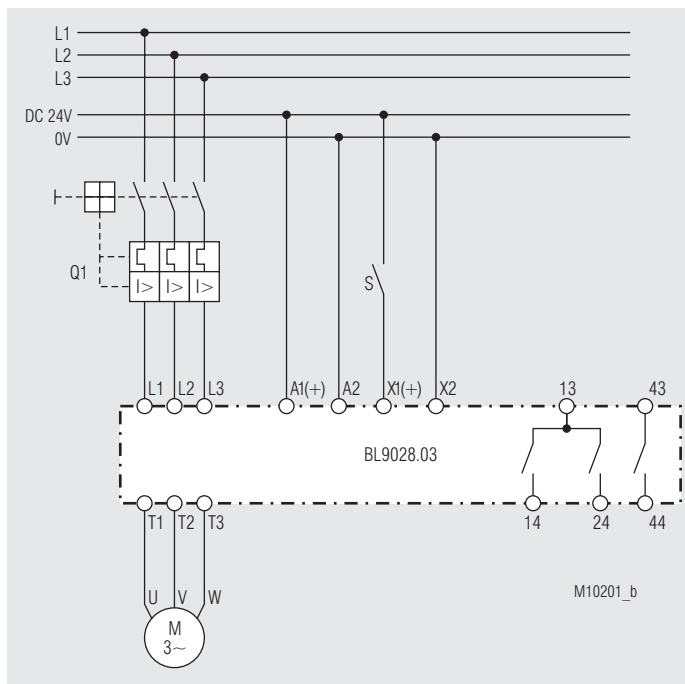
Leistungsteilüberwachung:

Zum Schutz des Leistungsteiles vor Überströmen wird der Strom zwischen L1 und T1 gemessen. Zu hoher Anlaufstrom, Motorblockierstrom oder Bremsstrom führen zum Abschalten des Motorstroms und zur Fehlermeldung mit Blinkcode (siehe Geräteanzeigen).

Sicherheitshinweise

- Störungen an der Anlage dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät behoben werden
- Der Anwender hat sicherzustellen, dass die Geräte und die dazu gehörigen Komponenten nach örtlichen, gesetzlichen und technischen Vorschriften montiert und angeschlossen werden (VDE, TÜV, Berufsgenossenschaften).
- Einstellarbeiten dürfen nur von unterwiesenem Personal unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften vorgenommen werden. Montagearbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

Anwendungsbeispiele



Blinkcodes zur Fehlersignalisierung

Während der Inbetriebnahme und des Normalbetriebs können Fehlermeldungen auftreten. Die Fehlercodes werden durch eine Blinkfolge der LED „Error“ angezeigt.

Blinkfolge Fehler	Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
1 x	Übertemperatur am Leistungsteil	vorgeschriebene Einschalt-dauer wurde überschritten	Einschaltdauer reduzieren. Warten bis Kühlkörper abgekühlt ist.
2 x	Übertemperatur am Motor oder Drahtbruch im Fühlerkreis	Einschaltdauer von Motor zu hoch oder Drahtbruch	Einschaltdauer reduzieren. Verdrahtung von Temperaturfühler reparieren.
3 x	Kurzschluss im Fühlerkreis	Leitung gequetscht; Fehlerhafte Lötstelle	Anschlussleitung überprüfen, reparieren
4 x	Phasenausfall	Sicherung defekt	Sicherung wechseln Anschlussspannung kontrollieren
5 x	Phasenfolgefehler	Anschluss L1, L2, L3 vertauscht	Anschlussreihenfolge nach Anschlussplan realisieren
6 x	Netzfrequenz außerhalb der Toleranz	falsche Netzfrequenz	Gerät für eingesetzte Frequenz nicht geeignet. Beim Hersteller nachfragen
7 x	Bremskreis unterbrochen	Kabelbruch defektes Bremsrelais	Verdrahtung kontrollieren Gerät muss zur Reparatur
9 x	Interner Temperaturfühler fehlerhaft	Bauteilefehler oder Temperaturbereich außerhalb zulässigem Bereich	Temperaturbereich überprüfen Gerät muß zur Reparatur
10 x	RAM fehlerhaft	Bauteilefehler	Gerät muss zur Reparatur
13 x	Überstrom im Leistungshalbleiter	Schweranlauf Motor blockiert	Rampenanlaufzeit verlängern. Anlaufmoment kleiner einstellen. Nächst größeres Gerät verwenden. Blockade lösen
14 x	Bremsstrom zu hoch	Bremsstrom über den zulässigen Wert eingestellt	Bremsstrompoti I_{Br} zurückdrehen
15 x	Geräteüberstrom am Rampenende	Schweranlauf, Rampenzeit zu kurz oder Anlaufmoment zu hoch eingestellt	Rampenlaufzeit verlängern. Anlaufdrehmoment kleiner einstellen. Nächst größeres Gerät verwenden.
16 x	Kommunikationsfehler intern	Bauteilefehler	Gerät muss zur Reparatur
17 x	Überstrom im Überbrückungsrelais	Motor blockiert	Blockade aufheben

