

ELR H5-IES-PT- 24DC/500AC-...

Hybrid-Motorstarter

Datenblatt
105517_de_01

© PHOENIX CONTACT 2013-11-25



1 Beschreibung

Der 3-phasige Hybrid-Motorstarter mit Wendefunktion und Stromüberwachung stellt folgende Funktionen bereit.

- Rechtsschütz
- Linksschütz
- Motorschutzrelais
- NOT-HALT bis Performance Level PLe

Durch die interne Verriegelungsschaltung und Lastverdrahtung wird der Verdrahtungsaufwand auf ein Minimum reduziert.



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.
Diese steht unter der Adresse phoenixcontact.net/products am Artikel zum Download bereit.



Dieses Datenblatt gilt für die auf der folgenden Seite aufgelisteten Produkte:

2	Inhaltsverzeichnis	
1	Beschreibung	1
2	Inhaltsverzeichnis	2
3	Bestelldaten.....	3
4	Technische Daten.....	3
5	Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise	6
6	Bedien- und Anzeigeelemente	7
7	Anschlusshinweise	7
	7.1 Netzanschluss und Leitungsschutz	7
	7.2 Leitungen anschließen	8
	7.3 Blockschaltbild.....	8
8	Funktion.....	9
	8.1 Status- und Diagnoseanzeigen	9
	8.2 Diagnosefunktion.....	9
	8.3 Parametrierung - Nennstromeinstellung	11
9	Applikationsbeispiele.....	12
	9.1 NOT-HALT.....	12
	9.2 Schutztür (NOT-HALT)	13
	9.3 Motorschutz	14
	9.4 Motor mit Bremse	14
	9.5 Anschluss von Hilfsrelais	14
10	Sicherheitstechnische Funktionen.....	15
	10.1 Sicheres Abschalten.....	15
	10.2 Motorschutz	15
11	Auslösekennlinie bei 20 °C	16
12	Deratingkurven bei 100 % Einschaltdauer.....	17

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Hybrid-Motorstarter "4 in 1" zum Reversieren von 3~ AC-Motoren bis 550 V AC, mit 24 V DC Eingang, 0,6 A Ausgangsstrom, Not-Halt Funktion, einstellbarer Überlastabschaltung und Push-in-Anschluss.	ELR H5-IES-PT- 24DC/500AC-0,6	2903902	1
Hybrid-Motorstarter "4 in 1" zum Reversieren von 3~ AC-Motoren bis 550 V AC, mit 24 V DC Eingang, 2,4 A Ausgangsstrom, Not-Halt Funktion, einstellbarer Überlastabschaltung und Push-in-Anschluss.	ELR H5-IES-PT- 24DC/500AC-2	2903904	1
Hybrid-Motorstarter "4 in 1" zum Reversieren von 3~ AC-Motoren bis 550 V AC, mit 24 V DC Eingang, 9 A Ausgangsstrom, Not-Halt Funktion, einstellbarer Überlastabschaltung und Push-in-Anschluss.	ELR H5-IES-PT- 24DC/500AC-9	2903906	1

4 Technische Daten

Geräteversorgung	
Bemessungssteuerspeisespannung U_S	24 V DC (nach IEC 60947-1)
Bemessungssteuerspeisespannungsbereich	19,2 V DC ... 30 V DC (32 V DC, max. 1 min.)
Spannungsbereich bezogen auf U_S	0,8 ... 1,25
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	≤ 40 mA
Schutzbeschaltung	Verpolschutz Überspannungsschutz

Steuereingang rechts / links	
Typischer Eingangsstrom bei U_N	≤ 5 mA
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	≤ 40 mA (nach IEC 60947-1)
Bemessungsbetätigungsspannung U_C	24 V DC
Spannungsbereich bezogen auf U_C	0,8 ... 1,25
Bemessungsbetätigungsstrom I_C	≤ 5 mA
Betätigungsspannungsbereich "High"	19,2 V DC ... 30 V DC
Betätigungsspannungsbereich "Low"	-3 V DC ... 9,6 V DC
Schaltpegel "sicher Aus"	< 5 V DC
Schutzbeschaltung	Verpolschutz
Einschaltzeit typisch	< 35 ms
Ausschaltzeit typisch	< 40 ms

AC-Ausgang	
Nennausgangsspannung	500 V AC (50 Hz , 60 Hz)
Nennausgangsspannungsbereich	42 V AC ... 550 V AC
Laststrom siehe Deratingkurve	75 mA ... max. 600 mA / 180 mA ... max. 2,4 A / 1,5 A ... max. 9 A
Bemessungsbetriebsstrom bei AC-51	0,6 A / 2,4 A / 9 A
Bemessungsbetriebsstrom bei AC-53a	0,6 A / 2,4 A / 6,5 A
Leckstrom	0 mA / 0 mA / 0 mA
Restspannung	bei $I_e < 0,2 \text{ V} / < 0,3 \text{ V} / < 0,5 \text{ V}$
Stoßstrom	100 A (t = 10 ms)
Schutzbeschaltung	Überspannungsschutz Varistor

Rückmeldeausgang

Rückmeldung 01: Potenzialfreier Wechsler-Kontakt, Signalkontakt

Kontaktmaterial	Ag-Legierung, hartvergoldet
Schaltspannung	100 mV AC/DC ... 30 V AC / 36 V DC
Schaltstrom minimal	1 mA
Dauerlaststrom	≤ 50 mA

Messtechnik und Displayanzeige

Messung über Stromwandler für Leiterstrom auf L1 und L3

Blockierschutz

I(L1) oder I(L3)	- / - / > 45 A
Ansprechzeit	- / - / 2 s
Auslösekennlinie nach IEC 60947	Class 10A / Class 10A / Class 10A
Abkühlzeit	20 min / 20 min / 20 min

Allgemeine Daten

Lebensdauer	3 x 10 ⁷ Schaltspiele
Umkehrfrequenz	max. 2 Hz
Einbaulage	senkrecht (Tragschiene waagrecht)
Montage	anreihbar im Abstand = 20 mm
Betriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Prüfspannung Eingang/Ausgang	4 kV _{eff}
Verlustleistung min./max.	0,88 W / 2,5 W ; 0,88 W / 4,1 W ; 0,88 W / 7 W
Abmessungen B / H / T	22,5 mm / 99 mm / 114,5 mm

Anschlussdaten

Anschlussart	Push-in-Anschluss
Leiterquerschnitt starr	0,14 mm ² ... 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0,14 mm ² ... 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt [AWG]	26 ... 14
Abisolierlänge	10 mm

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25 °C ... 70 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 80 °C

Normen / Bestimmungen

Normen	DIN EN 50178 IEC 60947-1 EN 60947-4-2 IEC 61508 ISO 13849
--------	---

Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen

Bemessungsstoßspannung	6 kV
Isolierung	Sichere Trennung (EN 50178) bei Netzennennspannung ≤ 500 V AC Sichere Trennung (IEC 60947-1) bei Netzennennspannung ≤ 300 V AC Basisisolierung (IEC 60947-1) bei Netzennennspannung 300...500 V AC
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2

Konformität / Zulassungen

EG-Baumusterprüfbescheinigung	Ⓜ II (2) G [Ex e] [Ex d] [Ex px] Ⓜ II (2) D [Ex t] [Ex p] PTB 07 ATEX 3145
Safety Integrity Level nach IEC 61508	SIL 3 (Sicheres Abschalten)
Safety Integrity Level nach IEC 61508	SIL 2 (Motorschutz)
Kategorie nach ISO 13849	3
Performance Level nach ISO 13849	e

5 Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise

- Beachten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- Werden die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet, kann Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein.
- Inbetriebnahme, Montage, Änderung und Nachrüstung darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.
- Schalten Sie das Modul spannungsfrei.
- Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein automatischer Wiederanlauf der Maschine durch eine übergeordnete Steuerung verhindert werden.
- Während des Betriebes stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung.
- Schutzabdeckungen dürfen während des Betriebes von elektrischen Schaltgeräten nicht entfernt werden.
- Bewahren Sie die Produktdokumentation auf.
- Das Gerät ist ein zugehöriges Betriebsmittel und darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Halten Sie für das Errichten und Betreiben von zugehörigen Betriebsmitteln geltenden Sicherheitsvorschriften ein.
- Berücksichtigen Sie die Sicherheitsvorschriften, die sich aus dem Einsatz im Zusammenhang mit Motoren im Ex-Bereich ergeben (ATEX-Richtlinie 94/9/EG).
- Wenn Sie die Betriebsart "automatischer RESET" verwenden, wird der Antrieb nach Ablauf der Abkühlzeit - sofern noch ein Ansteuersignal vorliegt - wieder eingeschaltet. Die Abkühlzeit beträgt 20 Minuten. Bei Anwendungen im Bereich des Ex-Schutzes ist ein automatischer Wiederanlauf nicht zulässig.
- Das Gerät darf nicht mechanischen oder thermischen Beanspruchungen ausgesetzt werden, die die in der Betriebsanleitung beschriebenen Grenzen überschreiten. Zum Schutz gegen mechanische oder elektrische Beschädigung ist gegebenenfalls der Einbau in ein entsprechendes Gehäuse mit einer geeigneten Schutzart nach IEC 60529 / EN 60529 vorzunehmen. Bei Anwesenheit von Stäuben muss das Gerät in ein geeignetes Gehäuse (mindestens IP64) nach EN 50281 eingebaut werden.
- Bauen Sie das Gerät gemäß den in der Einbauanleitung beschriebenen Anweisungen ein. Ein Zugriff auf die Stromkreise im Inneren des Gerätes ist nicht zugelassen.
- Das Betriebsmittel kann nicht vom Anwender repariert werden und muss durch ein gleichwertiges Gerät ersetzt werden. Reparaturen sind nur durch den Hersteller durchführbar.
- Die sicherheitstechnischen Daten können Sie dieser Dokumentation und den Zertifikaten (EG-Baumusterprüfbescheinigung, ggf. weitere Approbationen) entnehmen.
- Das Gerät führt beim Einschalten des Antriebs, bzw. im abgeschalteten Zustand eine Diagnose der Funktionen durch. Zusätzlich kann eine Elektrofachkraft, bzw. eine Fachkraft, die mit den entsprechenden Normen vertraut ist, eine Prüfung der Sicherheitsfunktion "Motorschutz" durchführen. Für diesen Test muss der Antrieb im Links bzw. Rechtslauf betrieben werden und dabei der Stromfluss in einem Leiter unterbrochen werden (z. B. durch Entfernen einer Sicherung in der Phase L1 bzw. L3). Der Hybrid-Motorstarter schaltet dann den Antrieb innerhalb eines Zeitraums von 1,5...2 s ab. Die LEDs für Links- bzw. Rechtslauf verlöschen und die Err-LED und der Rückmeldeausgang werden gesetzt.
- Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen muss das Gerät durch einen Zugriffsschutz gesichert werden.
- Setzen Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung mit PELV-Spannung nach EN 50178 / VDE 0160 (PELV) ein. In diesen wird ein Kurzschluss zwischen Primär- und Sekundärseite ausgeschlossen.
- Beachten Sie bei sicherheitsgerichteten Anwendungen den minimal zulässigen Laststrom:
ELR H5-...ES.../500AC-0,6: ≥ 75 mA
ELR H5-...ES.../500AC-2: ≥ 180 mA
ELR H5-...ES.../500AC-9: $\geq 1,5$ A

Anwendungsbereich

- Bei Stromkreisen in den staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 21 bzw. 22 muss sichergestellt sein, dass die an diesen Stromkreis angeschlossenen Betriebsmittel der Kategorie 2D bzw. 3D entsprechen bzw. bescheinigt sind.
- Dies ist ein Produkt für Umgebung A (Industrie). In Umgebung B (Haushalt) kann dieses Gerät unerwünschte Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

6 Bedien- und Anzeigeelemente

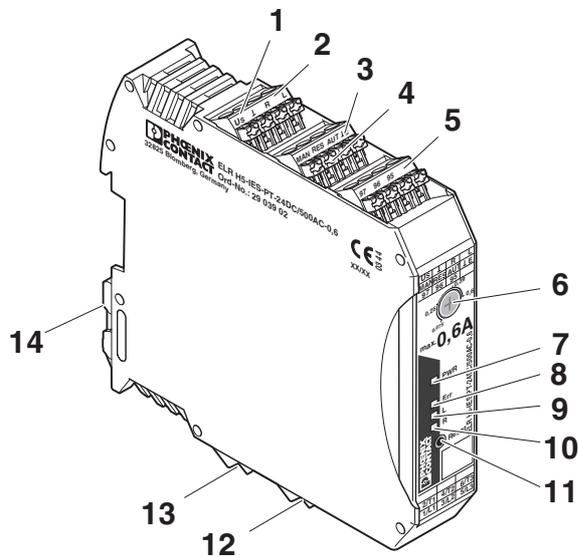


Bild 1 Bedien- und Anzeigeelemente

- 1 Eingang: Steuerspeisespannung
- 2 Steuereingang: Rechts-/Linkslauf
- 3 ⊥ E: Bezugspunkt Rechts-/Linkslauf
- 4 Quittierungseingänge MAN, RES, AUT
- 5 Rückmeldung
- 6 Potenziometer zur Nennstromparametrierung
- 7 LED PWR: Steuerspeisespannung
- 8 LED Err: Meldung/Fehler
- 9 LED L: Linkslauf
- 10 LED R: Rechtslauf
- 11 Reset-Taster
- 12 3-Phasen-Ausgangsspannung
- 13 3-Phasen-Eingangsspannung
- 14 Metallschloss zur Befestigung auf der Tragschiene

7 Anschlusshinweise



WARNUNG: Lebensgefahr durch Stromschlag!

Niemals bei anliegender Spannung arbeiten.

7.1 Netzanschluss und Leitungsschutz

- Beachten Sie beim Anschluss des 3-Phasen-Netzes unbedingt die Klemmenbezeichnung.
- Für die eingesetzten Sicherungen gelten folgende Angaben.

25 A (Diazed)	Leitungsschutz bei max. Leitungsquerschnitt 2,5 mm ²
16 A FF (10 x 38 mm)	Geräteschutz (500 V / 10 kA-Netz)
16 A (Automat B, Leitungsschutzschalter)	Kurzschluss (400 V / 1,5 kA-Netz)
20 A TRS20R20A (Sicherung)	Kurzschluss (500 V / 5 kA-Netz)
25 A gl-gG (Sicherung)	Kurzschluss (500 V / 10 kA-Netz)

- Betreiben Sie die Steuerspeisespannungs- und Steuerungseingänge mit Stromversorgungsmodulen gemäß DIN 19240 (max. 5 % Restwelligkeit).
- Um bei langen Steuerleitungen die induktive bzw. kapazitive Einkopplung von Störimpulsen zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung von abgeschirmten Leitungen.



ACHTUNG: Elektrische Sicherheit

Schließen Sie nur Leiter mit gleichem Leiterquerschnitt an einer Klemmstelle an.

7.2 Leitungen anschließen

Starre oder flexible Leiter mit Aderendhülse stecken Sie direkt in den Klemmraum (A). Flexible Leiter ohne Aderendhülse kontaktieren Sie sicher, indem Sie zuvor die Feder mit dem Push-Button (B) öffnen. Betätigen Sie ebenfalls den Push-Button (B), um den Leiter zu lösen.

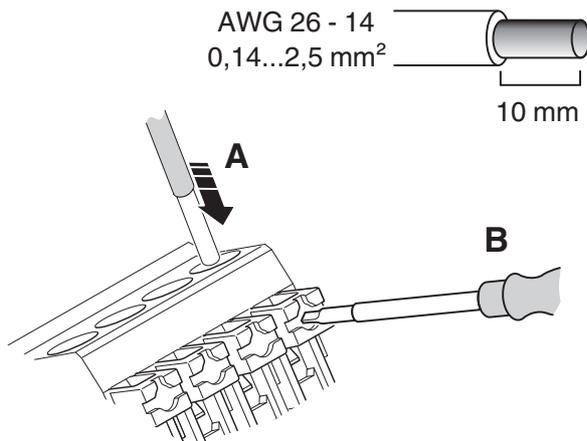


Bild 2 Leitungen anschließen

7.3 Blockschaltbild

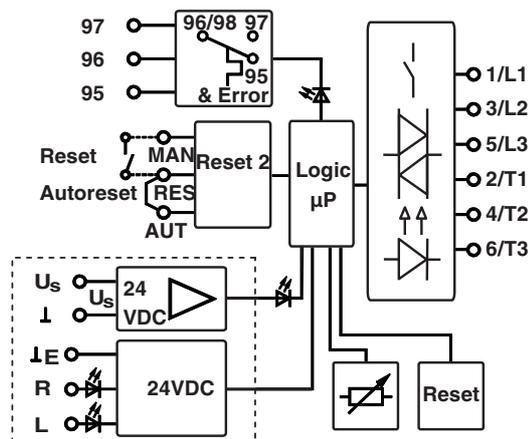


Bild 3 Prinzipschaltbild

8 Funktion

8.1 Status- und Diagnoseanzeigen

Mit insgesamt vier LEDs visualisiert das Gerät die Betriebszustände.

Die Funktionen der LEDs orientieren sich an der NAMUR-Empfehlung NE 44.

LED PWR	Grün	Gerätestatus
LED L	Gelb	Linkslauf
LED R	Gelb	Rechtslauf
LED ERR	Rot	Interner oder externer Fehler
		Prozessfehler: Überstrom, Asymmetrie, Phasenausfall

Nach Anlegen der Steuerspeisespannung leuchten sämtliche LEDs als LED-Test einmal auf.

8.2 Diagnosefunktion

Durch diverse Diagnosefunktionen ist der Hybrid-Motorstarter in der Lage, viele interne Fehler und auch externe Fehler (Fehler in der Peripherie) zu erkennen.

Bei einem erkannten Fehler befindet sich das Gerät im sicheren abgeschalteten Zustand.

Alle internen Fehler sind nicht quittierbar und werden im Gerät gespeichert. Das Gerät kann anschließend nicht wieder in Betrieb genommen werden.

Bei externen Fehlern ist zum Verlassen des sicheren abgeschalteten Zustandes eine Fehlerquittierung notwendig.

Das Blinken der PWR-LED signalisiert eine Meldung.

Bei einer Meldung bleibt der Leistungspfad durchgeschaltet, eine Quittierung ist nicht erforderlich.

Erläuterung: A = LED ausgeschaltet / E = LED leuchtet dauerhaft / B = LED blinkt ca. 2 Hz (50:50) / Aut = Automatisch / Man = Manuell / Nm = Nicht möglich / Ne = Nicht erforderlich

Status	Beschreibung	PWR	ERR	L	R	Fehlerquittierung
		Grün	Rot	Gelb		
Aus	Keine Versorgungsspannung vorhanden	A	A	A	A	-
Betriebsbereit	Versorgungsspannung vorhanden	E	A	A	A	-
Antrieb eingeschaltet	Linkslauf (L)	E	A	E	A	
	Rechtslauf (R)	E	A	A	E	
Interner Fehler	Interner Gerätefehler - Geräteaustausch ist erforderlich	E	E	A	A	Nm
Externer Fehler in der Ansteuerung oder der Peripherie (Wartungsbedarf, NE 44)	Motorschutzfunktion: Der Motorstrom ist größer als die Motornennstromvorgabe: Abkühlzeit läuft (20 Min)					
	Fehler beim Linkslauf	E	B	E	A	Aut
	Fehler beim Rechtslauf	E	B	A	E	Aut
	Nach Ablauf von 2 Min blinkt "L" oder "R": manueller Reset möglich					
	Fehler beim Linkslauf	E	B	B	A	Man
	Fehler beim Rechtslauf	E	B	A	B	Man
	Fehler beim Wiederherstellen des Systemzustandes: Checksumme fehlerhaft. Das thermische Gedächtnis der Motorschutzfunktion wird auf den max. Wert gesetzt. Der Fehler muss manuell quittiert werden.	E	B	B	B	Man
	Symmetrie: Die beiden Motorströme weichen um mehr als 33 % voneinander ab.	E	B	A	A	Man
	Blockierung: Der max. messbare Motorstrom wird für mehr als 2 s überschritten.					
	Fehler beim Linkslauf	E	B	B	A	Man
Fehler beim Rechtslauf	E	B	A	B	Man	
Meldung (Leistungspfad bleibt durchgeschaltet)	Meldung bei anliegendem Steuersignal: - 2 oder mehr Phasen fehlen - Kein Motor angeschlossen - Motorstrom auf mindestens zwei Phasen > 2 s unter dem minimal einstellbaren Stromwert					
	Meldung beim Linkslauf	B	B	E	A	Ne
	Meldung beim Rechtslauf	B	B	A	E	Ne

Fehlerquittierung

Für die Fehlerquittierung stehen drei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung.

Manuell (Reset-Taster)

Betätigen Sie den Reset-Taster an der Geräte-Frontseite.

Betätigen Sie den Reset-Taster länger als ca. 2 s, nimmt das Gerät wieder den Fehlerzustand an.

Betätigen Sie den Reset-Taster länger als 6 s, wechselt das Gerät in den Betriebsmodus "Parametrierung".

Manuell (Fern-Quittierungs-Bedienstelle)

Schließen Sie einen Taster (Schließer) zwischen den Klemmen MAN und RES an.

Eine Quittierung wird ausgelöst, sobald am Eingang MAN eine positive Flanke erkannt wird. Wird nach Ablauf einer Zeit von ca. 2 s keine negative Flanke erkannt, nimmt das Gerät wieder den Fehlerzustand ein, da eine Manipulation bzw. ein Defekt im Quittierungskreis nicht ausgeschlossen werden kann.

Automatisch

Stellen Sie eine elektrische Verbindung zwischen den Klemmen RES und AUT her.

Das Gerät führt nach dem Ansprechen der Motorschutz-Überwachung und anschließender Abkühlung eine automatische Quittierung durch.



Die Klemme RES stellt die Spannung für den Reset zur Verfügung.
Bei der Bemessungssteuerspeisespannung von 24 V DC ist dieses 24 V DC.

Rückmeldung

Sobald das Gerät einen Fehler erkennt oder eine Meldung signalisiert, wird das Rückmelderelais angesteuert, d. h. der Schließerkontakt wird geschlossen bzw. der Öffner geöffnet. Dieses Verhalten entspricht dem eines Motorschutzschalters bzw. eines Motorschutzrelais.



Die Rückmeldung dient nur zur Signalisierung und ist nicht Teil der Sicherheitskette. Daher wird sie in die sicherheitstechnische Betrachtung nicht mit einbezogen.

8.3 Parametrierung - Nennstromeinstellung

- Betätigen Sie den Reset-Taster länger als 6 s, um in den Betriebsmodus "Parametrierung" zu gelangen. Die grüne PWR blinkt einmal auf.

Zur Unterscheidung von anderen Betriebszuständen werden in der Betriebsart Parametrierung die LEDs im Abstand von 2 s für 0,3 s ausgeschaltet.

- Stellen Sie den Nennstrom des Antriebs durch das 240°-Potenziometer ein. Die Nennstromvorgabe erfolgt in 16 Stufen. Die vier LEDs zeigen den eingestellten Nennstrom an.

Code				Nennstrom [mA]		
PWR	ERR	L	R	0,6 A	2 A	9 A
0	0	0	0	75	180	1500
0	0	0	1	110	250	2000
0	0	1	0	145	410	2500
0	0	1	1	180	560	3000
0	1	0	0	215	710	3500
0	1	0	1	250	870	4000
0	1	1	0	285	1020	4500
0	1	1	1	320	1170	5000
1	0	0	0	355	1330	5500
1	0	0	1	390	1480	6000
1	0	1	0	425	1630	6500
1	0	1	1	460	1790	7000
1	1	0	0	495	1940	7500
1	1	0	1	530	2090	8000
1	1	1	0	565	2250	8500
1	1	1	1	600	2400	9000

- Speichern Sie den Wert durch erneutes Betätigen des Reset-Tasters (nichtflüchtiger Bereich des Datenspeichers).
- Betätigen Sie den Reset-Taster länger als 2 s (und weniger als 6 s), so wird für 3 s der eingestellte Strom angezeigt. Diese Funktion ist nur möglich, wenn 1) das Gerät nicht angesteuert ist und 2) kein Fehler am Gerät anliegt.



ACHTUNG

Ab einem Motorstrom von 45 A wird die Blockierungsüberwachung aktiviert.

9 Applikationsbeispiele



ACHTUNG

Ein Abschalten der Steuerspeisespannung bei angesteuertem Motor ist immer mit Verschleiß im Hybrid-Motorstarter verbunden.

Diese Art der Abschaltung sollten Sie daher nur angewenden, wenn über die gesamte Systemlebensdauer mit nicht mehr als 10.000 Abschaltungen gerechnet werden muss.

9.1 NOT-HALT

Der Hybrid-Motorstarter kann in eine NOT-HALT-Kette integriert werden.

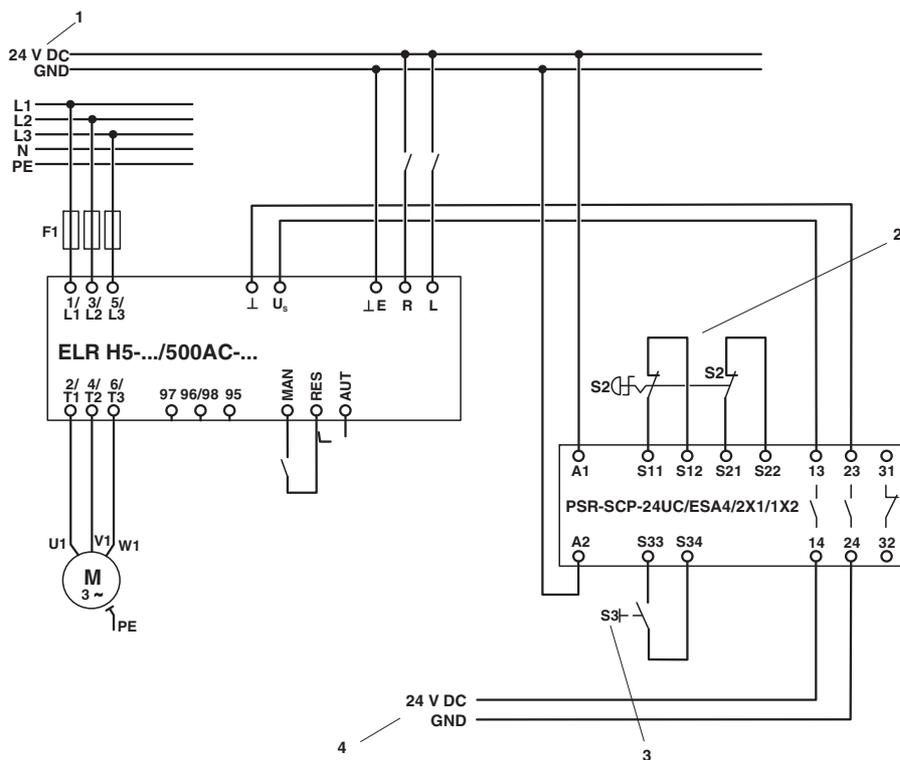


Bild 4 NOT-HALT

- 1 Versorgung 1
- 2 NOT-HALT
- 3 Reset-Taster
- 4 Versorgung 2

Die Steuerspeisespannung wird über ein Sicherheitsrelais abgeschaltet, sobald der NOT-HALT-Taster betätigt wird. Erfolgt das Abschalten aus z. B. einer "sicheren Steuerung" mit Halbleiterausgängen, so muss die Restspannung <5 V DC betragen.

Unterbrechungen ≤ 1 ms werden gefiltert.

9.2 Schutztür (NOT-HALT)

In Applikationen, in denen die Sicherheitsabschaltung ein normaler Betriebszustand ist, wie z. B. bei Schutztür- oder Zweihand-Applikationen, wird nicht die Steuerspeisespannung, sondern der Steuerstromkreis geschaltet.

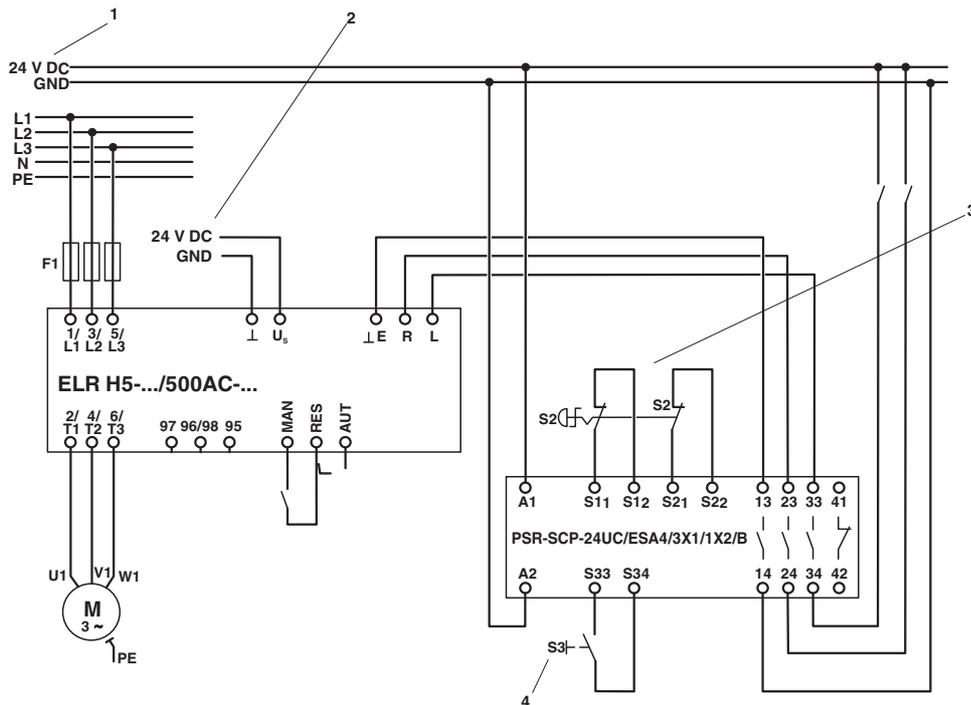


Bild 5 Schutztür (NOT-HALT)

- 1 Versorgung 1
- 2 Versorgung 2
- 3 NOT-HALT
- 4 Reset-Taster

Erfolgt das Abschalten aus z. B. einer "sicheren Steuerung" mit Halbleiterausgängen, so muss die Restspannung <5 V DC betragen.

Unterbrechungen ≤ 3 ms werden gefiltert.

9.3 Motorschutz

Alle für die Sicherheit relevanten Funktionen werden ohne äußeren Einfluss durch den Hybrid-Motorstarter realisiert. Besondere Schaltungstechniken sind nicht notwendig.

Die Verdrahtung des Laststromkreises sollte wie in den Beispielen realisiert werden.

Der Anschluss der Modulstromversorgung kann aber im Gegensatz dazu direkt an der Spannungsquelle erfolgen, ohne Sicherheitsrelais PSR. Das Gleiche gilt für die Ansteuerung.

Die Motorströme werden an den Phasen L1 und L3 gemessen und auf Symmetrie überwacht.

Bei einer Abweichung von $\geq 33\%$ schaltet der Motor nach 2 Minuten ab.

Bei einer Abweichung von $\geq 67\%$ (z. B. Phasenausfall) schaltet der Motor nach 1,8 Sekunden ab.

Sie können die Abweichung mithilfe der folgenden Formeln berechnen.

$$\text{Betrag } I_{\max} > I_{\text{nenn}} \Rightarrow (I_{\max} - I_{\min})/I_{\max}$$

$$\text{Betrag } I_{\max} < I_{\text{nenn}} \Rightarrow (I_{\max} - I_{\min})/I_{\text{nenn}}$$

9.4 Motor mit Bremse

Wenn Sie einen Motor mit Bremse (Anschluss im Motorklemmbrett) anschließen, müssen Sie die 400 V AC-Bremse an die Anschlüsse 2/T1 und 6/T3 anbinden. Eine 230 V AC-Bremse schließen Sie an den Anschluss 4/T2 und den Sternpunkt des Motors an.



ACHTUNG

Erhöhen Sie die Motorstromüberwachung um den Nennstrom der Bremse. Stellen Sie diesen entsprechend am Hybrid-Motorstarter ein.

9.5 Anschluss von Hilfsrelais

Hilfsrelais (z. B. PLC RSC 230UC/21, Art.-Nr.: 2966207) zum Ansteuern von externen Bremsen oder Rückmeldungen z. B. an die SPS schließen Sie an die Anschlüsse 4T2 und N der Anlage an.

10 Sicherheitstechnische Funktionen

Systembedingungen	
Datenbank für Ausfallraten	SN 29500
Systemtyp (bestehend aus Subsystemen)	Typ B
Angewandte Norm	IEC 61508
Beta-Faktor	1 %
MTTF [Jahre] (Mean time to failure bei Umgebungstemperatur 40 °C)	39,3

10.1 Sicheres Abschalten

Umgebungstemperatur	40 °C
MTTFd [Jahre] Mean time to failure	517
Abschaltzeit [ms]	80
λ_{sd} [FIT] safe, detectable	664
λ_{su} [FIT] safe, undetectable	968
λ_{dd} [FIT] dangerous, detectable	218
λ_{du} [FIT] dangerous, undetectable	2,67
SFF [%] Safe Failure Fraction	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	40,7
DC [%] Diagnostic coverage	98
PFH Probability of a dangerous failure per hour	$2,67 \times 10^{-9}$
Sicherheitslevel gemäß	IEC/CEI 61508-1: SIL 3
	ISO 13849-1: Kategorie 3 PL e
	EN 954-1: Kategorie 3

10.2 Motorschutz

Umgebungstemperatur	40 °C
MTTFd [Jahre] Mean time to failure	447
Abschaltzeit [ms]	Gemäß Class 10A, IEC/CEI 60947
λ_{sd} [FIT] safe, detectable	637
λ_{su} [FIT] safe, undetectable	870
λ_{dd} [FIT] dangerous, detectable	239
λ_{du} [FIT] dangerous, undetectable	17
SFF [%] Safe Failure Fraction	99
DCS [%] Diagnostic coverage safe	42,3
DC [%] Diagnostic coverage	93
Sicherheitslevel gemäß	IEC/CEI 61508-1: SIL 2



Weitere sicherheitstechnische Daten erhalten Sie auf Anfrage.

11 Auslösekennlinie bei 20 °C

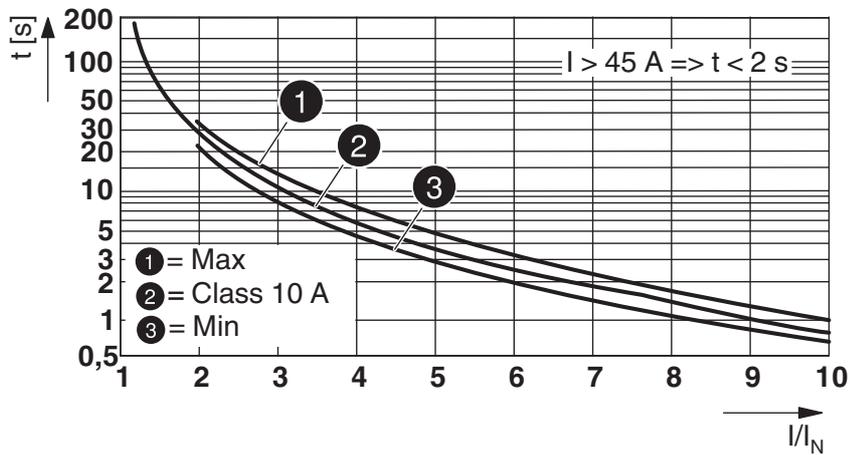


Bild 6 Auslösekennlinie

t [s] Auslösezeit in Sekunden

I/I_N Überstromfaktor: das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Strom und dem parametrisierten Nennstrom

12 Deratingkurven bei 100 % Einschaltdauer

Weitere Daten erhalten Sie auf Anfrage.

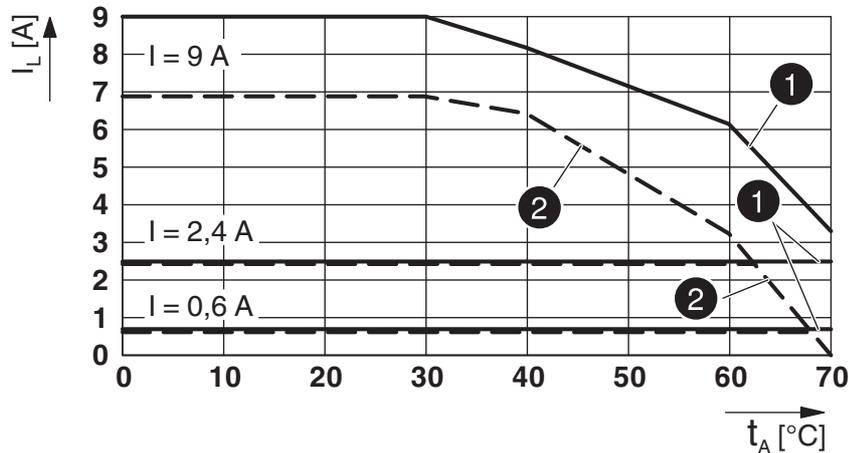


Bild 7 Deratingkurve

- I_L = Laststrom [A]
- t_A = Umgebungstemperatur [°C]
- I_A = Anlaufstrom [A]
- ① = Angereicht mit Abstand von 20 mm
- ② = Angereicht ohne Abstand

Die hier beschriebenen Anpassungsfaktoren beziehen sich auf Hybrid-Motorstarter mit einem maximalen Laststrom von 9 A. Mithilfe des Laststroms, des Überstromfaktors (siehe Datenblatt des jeweiligen Motors) und der 9 A Deratingkurve können Sie den maximal zulässigen Bemessungsstrom des Motors ermitteln.

9 A Deratingkurve										
Überstromfaktor I_A/I_N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anpassungsfaktor K	1	1	1	1	1	0,96	0,83	0,72	0,64	0,58

- Überstromfaktor 1 Gebrauchskategorie AC-51
- Überstromfaktor 8 Gebrauchskategorie AC-53a

Beispiel 1	
Motor mit Überstromfaktor I_A/I_N (aus Motordatenblatt)	8
Anpassungsfaktor K	0,72
Max. zulässiger Laststrom I_L bei 30 °C, nicht angereicht (aus Deratingkurve)	9 A
Max. zulässiger Bemessungsstrom I_N des Motors	6,5 A

Beispiel 2	
Motor mit Überstromfaktor I_A/I_N (aus Motordatenblatt)	5
Anpassungsfaktor K	1
Max. zulässiger Laststrom I_L bei 60 °C, angereicht (aus Deratingkurve)	3,2 A
Max. zulässiger Bemessungsstrom I_N des Motors	3,2 A