

Schütze und Relais

	Seite
Hilfsschütze	5-2
Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z	5-8
Leistungsschütze DIL	5-14
Motorschutzrelais Z	5-20
Elektronisches Motorschutzrelais ZEB	5-23
Elektronisches Motorschutzsystem ZEV	5-26
Thermistor-Maschinenschutzgerät EMT6	5-33
Schützüberwachungsrelais CMD	5-36

Schütze und Relais

Hilfsschütze

Hilfsschütze

Zur Lösung von Regel- und Steuerungsaufgaben werden vielfach Hilfsschütze verwendet. Sie werden in großer Zahl zum mittelbaren Steuern von Motoren, Ventilen, Kupplungen und Heizeinrichtungen eingesetzt.

Neben der einfachen Handhabung bei Projektierung, Steuerungsaufbau, Inbetriebnahme und Wartung spricht hauptsächlich das hohe Sicherheitsniveau für den Einsatz von Hilfsschützen.

5

Sicherheit

Einen wesentlichen Sicherheitsaspekt bilden die Hilfsschützkontakte selbst. Durch konstruktive Maßnahmen gewährleisten sie die galvanische Trennung zwischen dem Ansteuerstromkreis und dem geschalteten Stromkreis und im ausgeschalteten Zustand zwischen dem Kontakt-

eingang und dem Kontaktausgang. Alle Hilfsschütze DIL haben Kontakte mit Doppelunterbrechung.

Die Berufsgenossenschaft verlangt für Steuerungen an kraftbetriebenen Pressen der Metallbearbeitung, dass die Kontakte von Schützen zwangsgeführt sind. Zwangsführung ist gegeben, wenn die Kontakte mechanisch so miteinander verbunden sind, dass Öffner und Schließer niemals gleichzeitig geschlossen sein können. Dabei muss sichergestellt sein, dass über die gesamte Lebensdauer auch bei gestörtem Zustand (z. B. Verschweißen eines Kontaktes) die Abstände zwischen den Kontakten mindestens 0,5 mm groß sind. Die Hilfsschütze DILER und DILA erfüllen diese Forderung.

Hilfsschütze DIL

Es werden zwei Hilfsschütz-Baureihen als Bausteinsystem angeboten:

- Hilfsschütze DILER,
- Hilfsschütze DILA.

Bausteinsystem

Das Bausteinsystem bietet viele Vorteile für den Anwender. Grundlage sind die Basisgeräte; Bausteine mit Hilfsfunktionen ergänzen die Basisgeräte. Basisgeräte sind in sich funktionsfähige Geräte. Sie bestehen aus einem Wechselstrom- oder Gleichstromantrieb und vier Hilfskontakten.

Bausteine mit Hilfsfunktionen

Es gibt Hilfsschalterbausteine mit 2 oder 4 Kontakten. Die Kombinationen von Schließern und Öffnern richten sich nach EN 50011. Die Hilfsschalterbausteine der Leistungsschütze DILEM und DILM lassen sich nicht auf die Hilfsschütz-Basisgeräte aufsnappen, um doppelte Anschlussbezeichnungen zu verhindern, z. B. Kontakt 21/22 im Basisgerät und Kontakt 21/22 im Hilfsschalteraufsatz.

Speziell für das Schalten kleinster Signale für die Elektronikanwendung steht für die Schütze DILA und DILM7 bis DILM38 der Hilfsschalter DILA-XHIR22 zur Verfügung.

Schütze und Relais

Hilfsschütze

System und Norm

Die europäische Norm EN 50011 über „Anschlussbezeichnungen, Kennzahlen und Kennbuchstaben für bestimmte Hilfsschütze“ hat direkte Auswirkungen auf die Handhabung des Bausteinsystems. In Abhängigkeit von der Anzahl und der Lage der Schließer und Öffner im Gerät und von deren Anschlussbezeichnung gibt es verschiedene Ausführungen, die in der Norm unterschieden werden.

Anzustreben sind Geräte mit dem Kennbuchstaben E. Die Basisgeräte DILA-40, DILA-31, DILA-22 sowie DILER-40, DILER-31 und DILER-22 entsprechen der Ausführung E.

Bei 6- und 8-poligen Hilfsschützen bedeutet Ausführung E, dass in der unteren oder hinteren Kontaktebene vier Schließer angeordnet sind. Verwendet man z. B. die angebotenen Hilfsschalterbausteine bei DILA-22 und DILA-31, ergeben sich Kontaktbestückungen mit den Kennbuchstaben X und Y.

Nachfolgend sehen Sie drei Beispiele für Schütze mit vier Schließern und vier Öffnern mit unterschiedlichen Kennbuchstaben. Ausführung E soll bevorzugt werden.

5

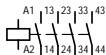
Beispiel 1

DILA-XHI04



+

DILA-40



≙ 44 E

DILA40/04

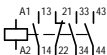
Beispiel 2

DILA-XHI13



+

DILA-31



≙ 44 X

DILA31/13

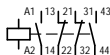
Beispiel 3

DILA-XHI22



+

DILA-22



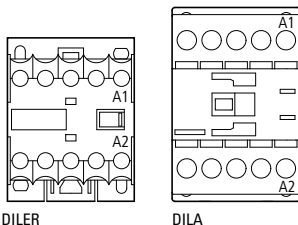
≙ 44 Y

DILA22/22

Schütze und Relais

Hilfsschütze

Spulenanschlüsse



DILER

DILA

5

Beim Schütz DILER werden an den Klemmen A1 oben und A2 unten zur Begrenzung der Abschaltspannungsspitzen der Schützspulen folgende Zusatzausrüstungen angeschlossen:

- RC-Löschglieder,
- Dioden-Löschglieder,
- Varistor-Löschglieder.

Beim Hilfsschütz DILA sind die Spulenanschlüsse A1 oben und A2 unten. Als Schutzbeschaltungen werden frontseitig aufgesteckt:

- RC-Löschglieder,
- Varistor-Löschglieder.

Die gleichstrombetätigten Schütze DILER und DILA haben eine integrierte Schutzbeschaltung.

Schutzbeschaltung

In Kombination mit den klassischen Schaltgeräten wie z. B. Schützen, finden heute zunehmend elektronische Geräte Verwendung. Hierzu gehören u. a. speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Zeitrelais und Koppelbausteine. Durch Störungen im Zusammenwirken aller Bauteile können die elektronischen Geräte in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Einer der Störfaktoren ist das Ausschalten induktiver Lasten, wie etwa Spulen elektromagnetischer Schaltgeräte. Beim Ausschalten dieser Geräte können hohe Ausschaltinduktionsspannungen entstehen, die unter Umständen zur Zerstörung benachbarter elektronischer Einrichtungen führen oder über kapazitive Kop-

pelmechanismen Störspannungsimpulse erzeugen und damit Funktionsstörungen verursachen.

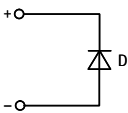
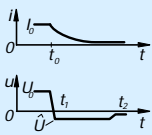
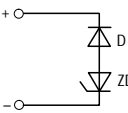
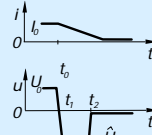
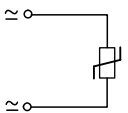
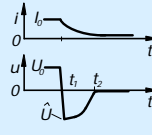
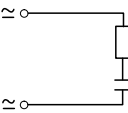
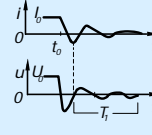
Da ein störfreies Abschalten ohne Zusatzeinrichtung nicht möglich ist, wird je nach Einsatz die Schützspule mit einem Entstörbaustein beschaltet. Vor- und Nachteile der einzelnen Schutzbeschaltungen sind in der nachfolgenden Tabelle gegenübergestellt.

Notizen

Schütze und Relais

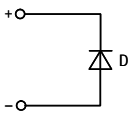
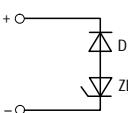
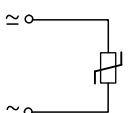
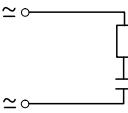
Hilfsschütze

5

Schaltbild	Verlauf von Laststrom und Lastspannung	Verpolungssicher bzw. auch für Wechselstrom	Zusätzliche Abfallverzögerung	Induktionsspannungsbegrenzung definiert
		-	sehr groß	1 V
		-	mittel	U_{ZD}
		ja	klein	U_{VDR}
		ja	klein	-

Schütze und Relais

Hilfsschütze

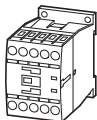
Schaltbild	Dämpfung auch unterhalb U_{GRENZ}	Zusätzliche Verlustleistung durch Beschaltung	Bemerkungen
	-	-	<p>Vorteile: Dimensionierung unkritisch, geringstmögliche Induktionsspannung, sehr einfach und zuverlässig</p> <p>Nachteil: hohe Abfallverzögerung</p>
	-	-	<p>Vorteile: sehr geringe Abfallverzögerung, unkritische Dimensionierung, einfacher Aufbau</p> <p>Nachteil: keine Dämpfung unterhalb U_{ZD}</p>
	-	-	<p>Vorteile: unkritische Dimensionierung, hohe Energie-Absorption, sehr einfacher Aufbau</p> <p>Nachteil: keine Dämpfung unterhalb U_{VDR}</p>
	ja	ja	<p>Vorteile: HF-Dämpfung durch Energiespeicherung, sofortige Abschaltbegrenzung, sehr gut geeignet für Wechselspannung</p> <p>Nachteil: genaue Dimensionierung erforderlich</p>

Schütze und Relais

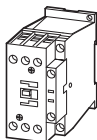
Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

Übersicht Leistungsschütze DIL, 3-polig

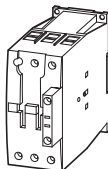
5



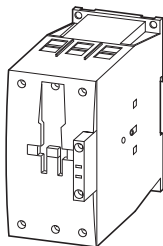
DILM7 ... DILM15



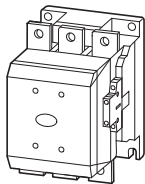
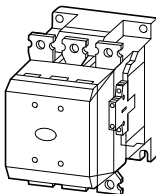
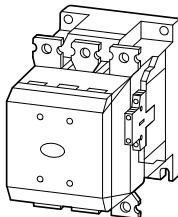
DILM17 ... DILM38



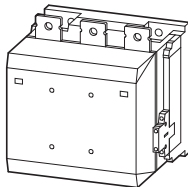
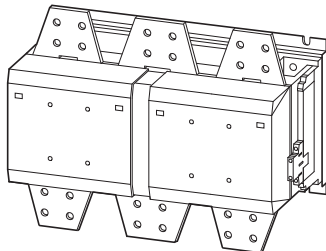
DILM40 ... DILM72



DILM80 ... DILM170

DILM185A,
DILM225ADILM250,
DILM300A

DILM400 ... DILM570

DILM580 ... DILM1000
DILH1400DILM1600
DILH2000, DILH2200, DILH2600

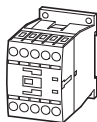
Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

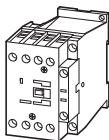
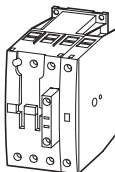
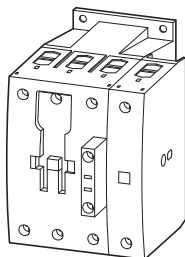
Übersicht Leistungsschütze DIL, 4-polig



DILEM4



DILMP20

DILMP32 ...
DILMP45DILMP63 ...
DILMP80

DILMP125 ... DILMP200

5

Typ	Bemessungsbetriebsstrom 50 – 60 Hz ungekapselt konventioneller thermischer Strom $I_{th} = I_{ex}$, AC-1 offen		
	40 °C	50 °C	60 °C
	A	A	A
DILEM4	22	20	19 ¹⁾
DILMP20	22	21	20
DILMP32-10	32	30	28
DILMP45-10	45	41	39
DILMP63	63	60	54
DILMP80	80	76	69
DILMP125	125	116	108
DILMP160	160	150	138
DILMP200	200	188	172

1) Bei 55 °C

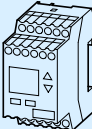
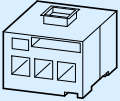
Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

Bemessungs- betriebsstrom I_e [A] AC-3 bei 400 V	max. Bemessungsleistung [kW] AC-3				Konv. therm. Strom $I_{th} = I_e$ [A] AC-1 bei 40 °C	Typ
	220 V, 230 V	380 V, 400 V	660 V, 690 V	1000 V		
6,6	1,5	3	3	–	22	DILEEM
9	2,2	4	4	–	22	DILEM
12	3,5	5,5	4	–	22	DILEM12
7	2,2	3	3,5	–	22	DILM7
9	2,5	4	4,5	–	22	DILM9
12	3,5	5,5	6,5	–	22	DILM12
15,5	4	7,5	7	–	22	DILM15
17	5	7,5	11	–	40	DILM17
25	7,5	11	14	–	45	DILM25
32	10	15	17	–	45	DILM32
38	11	18,5	17	–	45	DILM38
40	12,5	18,5	23	–	60	DILM40
50	15,5	22	30	–	80	DILM50
65	20	30	35	–	98	DILM65
72	25	37	35	–	98	DILM72
80	25	37	63	–	110	DILM80
95	30	45	75	–	130	DILM95
115	37	55	90	–	160	DILM115
150	48	75	96	–	190	DILM150
170	52	90	140	–	225	DILM170

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

Typ	Hilfsschalterblöcke		Motor- schutz- relais	Elektronisches Motorschutz- system ZEV			
	für Aufbau	für Seitenanbau					
DILEEM	02DILEM 11DILEM 22DILEM	–	ZE-0,16 bis ZE-12	ZEV + ZEV-XSW-25 ZEV-XSW-65 ZEV-XSW-145 ZEV-XSW-820			
DILEM							
DILEM12							
DILM7	DILA-XHI(V)... DILM32-XHI...	–	ZB12-0,16 bis ZB12-16 ZEB12-1,65 bis ZEB12-20				
DILM9							
DILM12							
DILM15							
DILM17					DILM32-XHI11-S	ZB32-0,16 bis ZB32-38 ZEB32-1,65 bis ZEB32-45	
DILM25							
DILM32							
DILM38							
DILM40			DILM150XHI(V) ...		DILM1000-XHI(V) ...	ZB65-10 bis ZB65-75 ZEB65-45 bis ZEB65-100	
DILM50							
DILM65							
DILM72	ZB150-35 bis ZB150-175 ZEB150-100						
DILM80							
DILM95							
DILM115							
DILM150							
DILM170							

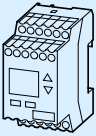
Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

Bemessungs- betriebsstrom I_e [A] AC-3 bei 400 V	max. Bemessungsleistung [kW] AC-3					Konv. therm. Strom $I_{th} = I_e$ [A] AC-1 bei 40 °C	Typ
	220 V, 230 V	380 V, 400 V	660 V, 690 V	1000 V			
185	55	90	140	108	337	DILM185A	
225	70	110	150	108	356	DILM225A	
250	75	132	195	108	400	DILM250	
300	90	160	195	132	430	DILM300A	
400	125	200	344	132	612	DILM400	
500	155	250	344	132	857	DILM500	
580	185	315	560	600	980	DILM580	
650	205	355	630	600	1041	DILM650	
750	240	400	720	800	1102	DILM750	
820	260	450	750	800	1225	DILM820	
1000	315	560	1000	1100	1225	DILM1000	
1600	500	900	1600	1770	2200	DILM1600	
1400	–	–	–	–	1714	DILH1400	
2000	–	–	–	–	2450	DILH2000	
2200	–	–	–	–	2700	DILH2200	
2600	–	–	–	–	3185	DILH2600	

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL, Motorschutzrelais Z

Typ	Hilfsschalterblöcke		Motorschutzrelais	Elektronisches Motorschutzsystem ZEV	
	für Aufbau	für Seitenanbau			
DILM185A	-	DILM1000-XHI...	Z5-70/FF225A bis Z5-250/FF225A	ZEV + ZEV-XSW-25 ZEV-XSW-65 ZEV-XSW-145 ZEV-XSW-820 	
DILM225A			DILM820-XHI...		Z5-70/FF250 bis Z5-300/FF250
DILM250					
DILM300A					
DILM400					
DILM500					
DILM580					
DILM650					
DILM750					
DILM820					
DILM1000			-	-	
DILM1600					
DILH1400			-	-	
DILH2000					
DILH2200			-	-	
DILH2600			-	-	

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

Zusatzrüstungen

Gerät	DILE(E)M	DILM7 bis DILM170		DILM185A bis DILM500	DILM580 bis DILM2000
		AC	DC		
integrierte Schutz- beschaltung	DC	–	✓	✓	✓
RC-Löschglieder	✓	✓	–	–	–
Varistor- Löschglieder	✓	✓	–	–	–
Motorentstörglied	–	bis DILM15	bis DILM15	–	–
Sternpunktbrücke	✓	✓	✓	✓	–
Parallelverbinder	✓	✓	✓	bis DILM185A	–
Mechanische Verriegelung	✓	✓	✓	✓	✓
Plombierhaube	✓	–	–	–	–
Kabel-/ Bandklemmen	–	–	–	✓	bis DILM820
Einzelspulen	–	ab DILM17	ab DILM17	✓	✓
Elektronikmodule	–	–	–	✓	✓
Elektronikmodule inklusive Spulen	–	–	–	✓	✓
Klemmen- abdeckung	–	–	–	✓	✓ ¹⁾
Zeitbaustein	–	bis DILM38	bis DILM38	–	–

1) Klemmenabdeckung bis DILM1000.

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

Leistungsschütze DILM

Sie werden nach IEC/EN 60 947, VDE 0660 gebaut und geprüft. Für jede Motorbemessungsleistung zwischen 3 kW und 900 kW (bei 400 V) steht ein geeignetes Schütz zur Verfügung.

Gerätemerkmale

- **Kraftantrieb**
Aufgrund neuer elektronischer Antriebe haben die DC-Schütze von 17 bis 72 A eine Halteleistung von nur 0,5 W. Selbst bei 170 A werden nur 2,1 W benötigt.
- **Zugängliche Steuerleistungsanschlüsse**
Die Spulenanschlüsse sind nun an der Frontseite der Schütze angeordnet. Sie werden nicht durch die Hauptstromverdrahtung verdeckt.
- **Direkt aus der SPS ansteuerbar**
Die Schütze DILA und DILM bis 38 A können direkt aus der SPS angesteuert werden.
- **Integrierte Schutzbeschaltung DC**
Bei allen DC-Schützen DILM ist eine Schutzbeschaltung in der Elektronik integriert.
- **Steckbare Schutzbeschaltungen AC**
Bei allen AC-Schützen DILM bis 170 A können die Schutzbeschaltungen einfach bei Bedarf auf der Front aufgesteckt werden.
- **Ansteuerung der Schütze DILM185A bis DILM2600 konventionell über Spulenanschlüsse A1-A2,**
- **Zusätzliche Ansteuerung der Schütze DILM250 bis DILH2600:**
 - direkt aus einer SPS über die Anschlüsse A3-A4,
 - durch einen leistungsarmen Kontakt über die Anschlüsse A10-A11.
- **Ansteuerung der Schütze DILM250-S bis DILM500-S konventionell über die Spulenanschlüsse A1-A2.**
Es stehen zwei Spulenvarianten (110 bis 120 V 50/60 Hz und 220 bis 240 V 50/60 Hz) zur Verfügung.
- **Alle Schütze bis zum DILM170 sind direkt finger- und handrücksensicher im Sinne von VDE 0160-100.** Ab DILM185 sind zusätzliche Klemmenabdeckungen erhältlich.
- **Doppelrahmenklemmen für Schütz DILM7 bis DILM170**
Bei den neuen Doppelrahmenklemmen verengt keine Schraube den Anschlussraum. Sie liefern kompromisslose Sicherheit bei unterschiedlichen Leitungsquerschnitten und bieten einen Hintersteckschutz für sicheres Anschließen.
- **Integrierte Hilfsschalter**
Die Motorschütze bis DILM32 haben einen integrierten Hilfsschalter als Schließer oder Öffner.
- **Schraub- oder Federzugklemmen**
Die Schütze DILE(E)M und DILA/DILM12, inklusive der entsprechenden Hilfsschalter der Schütze bis 2000 A, sind mit Schraubklemmen oder mit Federzugklemmen verfügbar.
- **Schütze mit schraublosen Klemmen**
Sie verfügen sowohl an den Hauptstrombahnen als auch an den Spulenanschlüssen und den Hilfsschaltern über Federzugklemmen. Die rüttelfesten und wartungsfreien Federzugklemmen können jeweils zwei Leiter 0,75 bis 2,5 mm² mit oder ohne Aderendhülse klemmen.

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

- 5**
- **Anschlussklemmen**
Bis DILM72 sind die Anschlussklemmen aller Hilfsschalter und Magnetspulen sowie der Hauptleiter für Pozipdriv Schraubendreher der Größe 2 ausgelegt. Bei Schützen DILM80 bis DILM170 sind es Innensechskant-Schrauben.
 - **Montage**
Alle Schütze lassen sich auf der Montageplatte mit Befestigungsschrauben montieren. DILE(E)M und DILM bis 72 A können auch auf die 35 mm Hut-schiene nach IEC/EN 60715 aufge-schnappt werden.
 - **Mechanische Verriegelung**
Zwei Verbinder und eine mechanische Verriegelung ermöglichen den Aufbau von verriegelten Schützkombination bis 170 A, ohne zusätzlichen Platzbedarf. Die mechanische Verriegelung verhindert, dass die beiden angeschlossenen Schütze gleichzeitig anziehen können. Auch bei einer mechanischen Schockbeanspruchung schließen die Kontakte beider Schütze nicht gleichzeitig.

Neben den Einzelschützen werden auch fertige Gerätekombinationen angeboten:

- **Wendeschütze DIUL** für 3 bis 75 kW/400 V
- **Stern-Dreieck-Schütze SDAINL** für 5,5 bis 132 kW/400 V

DC-betätigte Schütze

Der Markt für DC-betätigte Schütze wächst auf Grund der fortschreitenden Elektronikverbreitung weiter. Während man vor 20 Jahren noch AC-betätigte Schütze mit zusätzlichen Widerständen ausgerüstet

hat und bis vor kurzem spezielle DC-Spulen mit viel Kupfer gewickelt wurden, ist der nächste Quantensprung eingeleitet. Die Elektronik hat Einzug in die Antriebe der DC-betätigten Schütze gehalten.

Die Schütze DILM7 bis DILM225A ist bei der Entwicklung insbesondere auf DC-angesteuerte Schütze optimiert worden. Die DC-betätigten Schütze DILM17 bis DILM225A werden nicht mehr konventionell nur über eine Spule ein- und ausgeschaltet, sondern die Spule wird durch eine Elektronik gesteuert.

Die Integration der Elektronik in die Antriebe der Schütze macht verschiedene technische Merkmale möglich, die die Schütze in ihrer alltäglichen Anwendung auszeichnen.

Weitbereichsspulen

Die DC-betätigten Schütze DILM17 bis DILM225A decken mit nur 4 Steuerspannungsvarianten den kompletten DC-Steuerspannungsbereich ab.

	Bemessungsbetätigungs-spannung
RDC24	24...27 V DC
RDC60	48...60 V DC
RDC130	110...130 V DC
RDC240	200...240 V DC

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

Spannungssicherheit

Leistungsschütze werden nach der Norm IEC/EN 60947-4-1 gebaut. Die Forderung, die Betriebssicherheit auch bei kleinen Netzschwankungen zu gewährleisten, wird durch sicheres Einschalten der Schütze im Bereich von 85 bis 110 % der Bemessungsbetätigungsspannung realisiert. Die DC-betätigten Schütze DILM17 bis DILM225A decken einen noch weiteren Bereich ab, in dem sie zuverlässig einschalten. Sie ermöglichen einen sicheren Betrieb zwischen $0,7 \times U_{cmin}$ und $1,2 \times U_{cmax}$ der Bemessungsbetätigungsspannung. Die über die Norm hinaus gehende Spannungssicherheit erhöht die Betriebssicherheit auch bei weniger stabilen Netzverhältnissen.

Integrierte Schutzbeschaltung

Konventionell angesteuerte Schütze erzeugen beim Abschalten durch die Stromänderung di/dt an der Spule Spannungsspitzen, die auf andere Bauteile im selben Steuerstromkreis negative Auswirkungen haben können. Um eine Schädigung zu vermeiden, werden Schützpulen häufig parallel mit zusätzlichen Schutzbeschaltungen (RC-Gliedern, Varistoren oder Dioden) beschaltet.

Die DC-betätigten Schütze DILM17 bis DILM225A schalten auf Grund der Elektronik netzrückwirkungsfrei ab. Eine zusätzliche Schutzbeschaltung ist folglich nicht notwendig, da die Spulen nach außen hin keine Überspannungen erzeugen können. Die anderen DC-betätigten Schütze DILM7 bis DILM15 haben eine integrierte Schutzbeschaltung.

Zusammenfassend kann bei der Projektierung von DC-betätigten Schützen von Eaton das Thema Überspannungsschutz in Steuerstromkreisen entfallen, da alle DC-betätigten Schütze netzrückwirkungsfrei oder beschaltet sind.

Schützabmessungen

Die Elektronik stellt der Spule zum Einschalten des Schützes eine hohe Einschaltleistung zur Verfügung und reduziert diese nach dem Einschaltvorgang auf die benötigte Halteleistung. Das ermöglicht es, die AC- und DC-betätigten Schütze in den gleichen Abmessungen zu realisieren. Bei der Projektierung von AC- und DC-betätigten Schützen entfällt die zusätzliche Betrachtung der unterschiedlichen Einbautiefen, so dass das gleiche Zubehör verwendet werden kann.

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

Anzugs- und Halteleistung

Die Elektronik steuert bei den DC-betätigten Schützen DILM17 bis DILM225A den Einschaltvorgang der Schütze. Für den Anzug des Schützes wird eine entsprechend hohe Leistung zur Verfügung gestellt, die das Schütz sicher einschalten lässt. Zum Halten des Schützes wird nur eine sehr geringe Leistung benötigt. Die Elektronik stellt nur diese Leistung zur Verfügung.

5

Bemes- sungs- betriebs- leistung ¹⁾	Schütz	Leistungs- aufnahme	
		Anzug	Halten
7,5... 15 kW	DILM17 DILM25 DILM32 DILM38	12 W	0,5 W
18,5... 37 kW	DILM40 DILM50 DILM65 DILM72	24 W	0,5 W
37... 45 kW	DILM80 DILM95	90 W	1,3 W
55... 90 kW	DILM115 DILM150 DILM170	149 W	2,1 W
90... 110 kW	DILM185A DILM225A	180 W	2,1 W

¹⁾ AC-3 bei 400 V

Die minimierten Halteleistungen bedeuten in der Projektierung auch eine wesentliche Reduzierung in der Wärmeentwicklung im Schaltschrank. Das ermöglicht einen Einbau der Schütze Seite an Seite im Schaltschrank.

Schütze und Relais

Leistungsschütze DIL

Anwendungen

Der Drehstrommotor beherrscht die Antriebstechnik. Abgesehen von Einzelantrieben kleiner Leistung, die häufig von Hand geschaltet werden, steuert man die meisten Motoren mit Hilfe von Schützen und Schützkombinationen. Die Leistungsangaben in Kilowatt (kW) oder die Stromangabe in Ampere (A) sind deshalb das kennzeichnende Merkmal für die richtige Auswahl von Schützen.

Die konstruktive Gestaltung der Motoren ist für die zum Teil recht unterschiedlichen Bemessungsströme bei gleicher Leistung verantwortlich. Sie bestimmen weiterhin das Verhältnis von Einschwingspitze und Anlaufstrom zum Bemessungsbetriebsstrom (I_e).

Das Schalten von Elektrowärmeanlagen, Beleuchtungseinrichtungen, Transformatoren und von Anlagen zur Blindleistungskompensation mit ihrer typischen Eigenart erhöht die Vielfalt der unterschiedlichen Beanspruchung von Schützen.

Die Schalthäufigkeit kann in allen Anwendungsfällen stark variieren. Die Skala reicht z. B. von weniger als einer Schaltung pro Tag bis zu tausend und mehr Schaltspielen pro Stunde. Bei Motoren trifft dabei nicht selten die hohe Schalthäufigkeit mit Tippen und Gegenstrombremsen zusammen.

Schütze werden durch verschiedenartige Befehlsgeräte von Hand oder automatisch in Abhängigkeit von Weg, Zeit, Druck oder Temperatur betätigt. Notwendige Abhängigkeiten mehrerer Schütze untereinander können durch Verriegelungen über ihre Hilfsschalter leicht hergestellt werden.

Die Hilfsschalter der Schütze DILM können als Spiegelkontakt nach IEC/EN 60947-4-1 Anhang F zum Signalisieren des Zustandes der Hauptkontakte eingesetzt werden. Ein Spiegelkontakt ist ein Öffner-Hilfskontakt, der nicht gleichzeitig mit den Schließer-Hauptkontakten geschlossen sein kann.

Weitere Anwendungen

- Kondensatorschütze für Blindleistungskompensation DILK für 12,5 bis 50 kvar/400 V.
- Lampenschütze für Beleuchtungsanlagen DILL für 12 bis 20 A/400 V (AC-5a) bzw. 14 bis 27 A/400 V (AC-5b).

Schütze und Relais

Motorschutzrelais Z

Motorschutz mit thermischen Motorschutzrelais Z

Motorschutzrelais, in den Normen Überlastrelais genannt, zählen zur Gruppe der stromabhängigen Schutzeinrichtungen. Sie überwachen die Temperatur der Motorwicklung mittelbar über den in den Zuleitungen fließenden Strom und bieten einen bewährten und preiswerten Schutz vor Zerstörung durch

- Nichtanlauf,
- Überlastung,
- Phasenausfall.

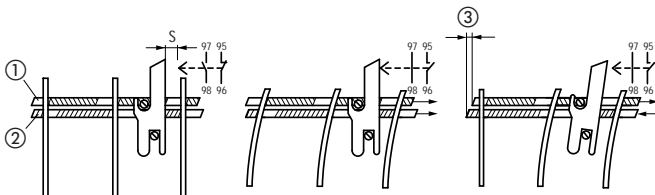
5

Motorschutzrelais nutzen die Eigenschaft des Bimetalls aus, Form und Zustand bei Erwärmung zu ändern. Wird ein bestimmter Temperaturwert erreicht, betätigen sie einen Hilfsschalter. Erwärmt wird das Bimetalldurch vom Motorstrom durchflossene Widerstände. Das Gleichgewicht zwischen zugeführter und abgegebener Wärme stellt sich je nach Stromstärke bei verschiedenen Temperaturen ein.

Wird die Ansprechtemperatur erreicht, löst das Relais aus. Die Auslösezeit ist von der Stromstärke und der Vorbelastung des Relais abhängig. Sie muß für alle Stromstärken unterhalb der Gefährdungszeit der Motorisolation liegen. Aus diesem Grund sind in IEC/EN 60947-4-1 für Überlastung Maximalzeiten angegeben. Zur Vermeidung von unnötigen Auslösungen sind darüber hinaus für den Grenzstrom und den Motorstillstand Minimalzeiten festgelegt.

Phasenausfallempfindlichkeit

Motorschutzrelais Z bieten aufgrund ihrer Konstruktion einen wirkungsvollen Schutz bei Ausfall einer Phase. Ihre sogenannte Phasenausfallempfindlichkeit entspricht den Anforderungen von IEC/EN 60947-4-1 und VDE 0660-102. Damit bieten diese Relais auch die Voraussetzungen für den Schutz von Ex e-Motoren (→ nachfolgende Abbildung).



Normalbetrieb ungestört

- ① Auslösebrücke
- ② Differentialbrücke
- ③ Differenzweg

dreiphasige Überlast

Ausfall einer Phase

Schütze und Relais Motorschutzrelais Z

Wenn sich die Bimetalle im Hauptstromteil des Relais infolge dreiphasiger Motorüberlastung ausbiegen, wirken sie alle drei auf eine Auslöse- und eine Differentialbrücke. Ein gemeinsamer Auslösehebel schaltet bei Erreichen der Grenzwerte den Hilfschalter um. Auslöse- und Differentialbrücke liegen eng und gleichmäßig an den Bimetallen an. Wenn nun z. B. bei Phasenausfall ein Bimetall nicht so stark ausbiegt (oder zurückläuft) wie die beiden anderen, legen Auslöse- und Differen-

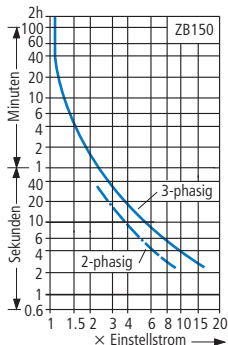
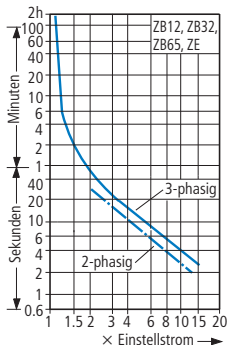
tialbrücke unterschiedliche Wege zurück. Dieser Differenzweg wird im Gerät durch eine Übersetzung in zusätzlichen Auslöseweg umgewandelt; die Auslösung erfolgt schneller.

Projektinghinweise → Abschnitt „Motorschutz in Sonderfällen“, Seite 8-8;
Weitere Hinweise zum Motorschutz → Abschnitt „Rund um den Motor“, Seite 8-1.

Auslösekennlinien

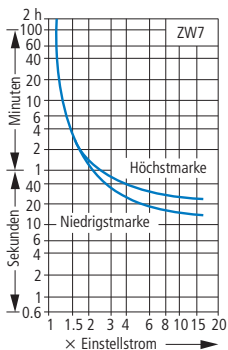
Die Motorschutzrelais ZE, ZB12, ZB32, ZB65 und ZB150 bis 175 A sind durch das Physikalisch-Technische Bundesamt (PTB) zum Schutz von Ex e-Motoren nach der ATEX-Richtlinie 94/9 EG zugelassen. In den entsprechenden Handbüchern sind Auslösekennlinien für jeden Strombereich abgedruckt.

Diese Kennlinien sind Mittelwerte der Streubänder bei 20 °C Umgebungstemperatur vom kalten Zustand aus: Auslösezeit in Abhängigkeit vom Ansprechstrom. Bei betriebswarmen Geräten sinkt die Auslösezeit der Motorschutzrelais auf etwa ein Viertel des abgelesenen Wertes.



Schütze und Relais

Motorschutzrelais Z



Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzrelais ZEB

Arbeitsweise und Bedienung

Elektronische Motorschutzrelais gehören, wie die nach dem Bimetallprinzip arbeitenden thermischen Motorschutzrelais, zu den stromabhängigen Schutzeinrichtungen. Elektronische Motorschutzrelais ZEB sind ein alternativer Ersatz für ein Bimetall-Überlastrelais.

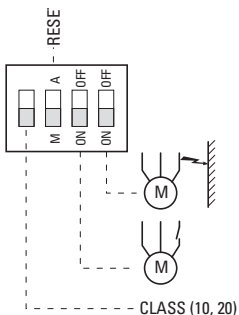
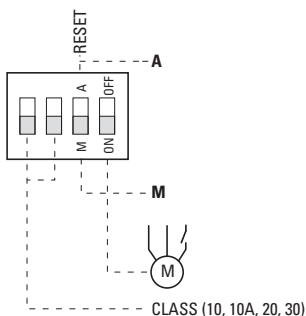
Die Erfassung des aktuell fließenden Motorstromes in den drei Außenleitern eines Motorabgangs erfolgt beim Motorschutzrelais ZEB mit integrierten Stromwandlern für den Bereich von 0,3 bis 100 A.

Motorschutzrelais mit elektronischem Weitbereichsüberlastschutz, wie die ZEB, arbeiten mit einem größeren Stromübersetzungsverhältnis. Hierdurch verfügt das Gerät, im Vergleich zu konventionellen Relais auf Bimetall-Basis, über einen weiten Stromeinstellbereich im Verhältnis 1:5.

Das Motorschutzrelais ZEB...-GF schützt optional den Motor gegen Erdschluss. Es addiert die Ströme der Phasen und wertet eine Unsymmetrie aus. Ist die Unsymmetrie größer als 50 % des eingestellten Motorbemessungsstromes löst das Relais aus.

Durch Vorwählen einer der 4 Auslöseklassen (CLASS 10A, 10, 20, 30) mittels DIP-Schalter wird eine Anpassung des zu schützenden Motors an normale oder erschwerte Anlaufbedingungen ermöglicht. So können thermische Reserven des Motors sicher ausgenutzt werden. Das Motorschutzrelais benötigt keine externe Hilfsspannung, es wird intern über die Stromwandler versorgt.

Einstellung der DIP-Schalter



Die ZEB besitzen die für Motorschutzrelais üblichen Öffner-Kontakte (95-96) und Schließer-Kontakte (97-98).

Schütze und Relais

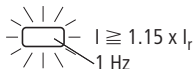
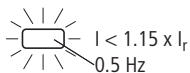
Elektronisches Motorschutzrelais ZEB

Die Stromstärke des Motors wird über ein Einstellrad eingegeben. Darüber hinaus kann über die DIP-Schalter die Phasenausfallempfindlichkeit zum Schutz von Einphasenmotoren ausgeschaltet werden.

Einstellbar am DIP-Schalter ist ebenso die manuelle oder automatische Rückstellung.

Dank selbstversorgender Elektronik ist keine externe Spannungsversorgung notwendig.

Eine Diagnose-LED warnt auf visuellem Wege vor Überlast.



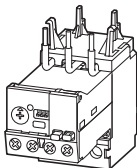
Elektronische Motorschutzrelais ZEB lassen sich direkt an Leistungsschütze DILM bis 100 A anbauen.

Eine Einzelaufstellung (Hutschienenmontage) ist nur bei ZEB.../KK möglich.

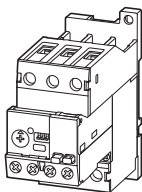
5

Übersicht der Geräte

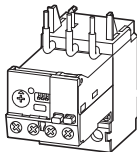
ZEB12, ZEB32
Direktanbau



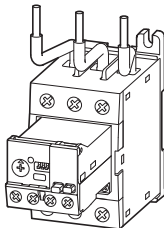
ZEB32.../KK
Einzelaufstellung



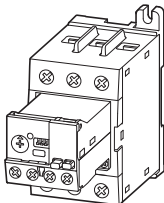
ZEB65
Direktanbau



ZEB150
Direktanbau



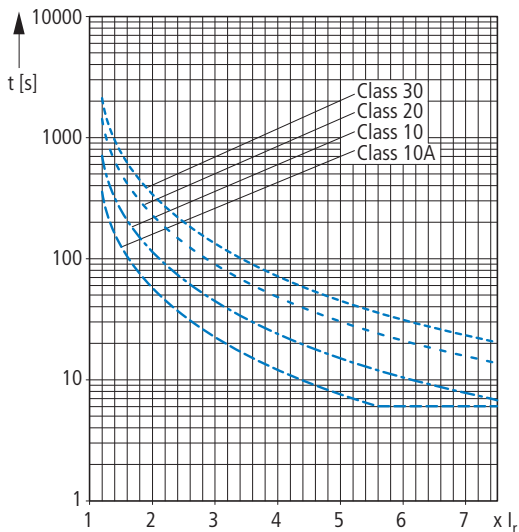
ZEB150.../KK
Einzelaufstellung



Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzrelais ZEB

Auslösekennlinien



Class	t_A (s)						
	$x 3$	$x 4$	$x 5$	$x 6$	$x 7,2$	$x 8$	$x 10$
30	133,5	72,5	45,7	31,4	21,7	17,5	11,2
20	89,0	48,3	30,4	21,0	14,5	11,7	7,5
10	44,5	24,2	15,2	10,5	7,2	6,0	6,0
10A	22,3	12,1	7,6	6,0	6,0	6,0	6,0

Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

Arbeitsweise und Bedienung

Elektronische Motorschutzrelais gehören, wie die nach dem Bimetallprinzip arbeitenden Motorschutzrelais, zu den stromabhängigen Schutzeinrichtungen.

Die Erfassung des aktuell fließenden Motorstromes in den drei Außenleitern eines Motorabganges erfolgt beim Motorschutzsystem ZEV mit separaten Durchstecksensoren oder einem Sensorgürtel. Diese werden mit dem Auswertegerät kombiniert, so dass eine getrennte Anordnung von den Stromsensoren und dem Auswertegerät ermöglicht wird.

Die Stromsensoren basieren auf dem aus der Messtechnik bekannten Rogowski-Prinzip. So besitzt der Sensorgürtel im Gegensatz zu den Stromwandlern keinen Eisenkern, so dass er nicht in die Sättigung gehen und so einen sehr weiten Strombereich erfassen kann.

Durch diese induktive Stromerfassung haben die verwendeten Leiterquerschnitte im Lastkreis keinen Einfluss auf die Auslösegenauigkeit. Bei elektronischen Motorschutzrelais ist es möglich, größere Strombereiche einzustellen, als dies bei elektromechanischen Bimetallrelais möglich ist. Bei dem System ZEV wird der gesamte Schutzbereich von 1 bis 820 A mit nur einem Auswertegerät abgedeckt.

Das elektronische Motorschutzsystem ZEV realisiert den Motorschutz sowohl mittels der indirekten Temperaturmessung über den Strom als auch mittels der direkten Temperaturmessung im Motor mit Thermistoren.

Indirekt wird der Motor bei Überlast, Phasenausfall und unsymmetrischer Stromaufnahme überwacht.

Bei der direkten Messung wird die Temperatur in der Motorwicklung mittels eines oder mehrerer PTC-Kaltleiter erfasst. Bei Übertemperatur wird das Signal an das Auslösegerät weitergeleitet und die Hilfschalter betätigt. Ein Rücksetzen ist erst nach Abkühlung der Thermistoren unter die Ansprechtemperatur möglich. Durch den integrierten Thermistoranschluss lässt sich das Relais als Motorvollschutz einsetzen.

Zusätzlich schützt das Relais den Motor gegen Erdschluss. Schon bei einem geringen Schaden an der Isolierung der Motorwicklung fließen kleine Ströme nach außen ab. Diese Fehlerströme registriert ein externer Summenstromwandler. Er addiert die Ströme der Phasen, wertet sie aus und meldet Fehlerströme an den Mikroprozessor des Relais.

Durch Vorwählen einer der acht Auslöseklassen (CLASS) wird eine Anpassung des zu schützenden Motors an normale oder erschwerte Anlaufbedingungen ermöglicht. So können thermische Reserven des Motors sicher ausgenutzt werden.

Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

Das Motorschutzrelais wird mit einer Hilfsspannung versorgt. Das Auswertegerät verfügt über eine Multispannungsausführung, die es ermöglicht, alle Spannungen zwischen 24 V und 240 V AC oder DC als Versorgungsspannung anzulegen. Die Geräte besitzen ein monostabiles Verhalten; bei Ausfall der Versorgungsspannung lösen sie aus.

Neben den bei Motorschutzrelais üblichen Öffner (95-96)- und Schließer (97-98)-Kontakten ist das Motorschutzrelais ZEV mit je einem parametrierbaren Schließer (07-08) und Öffner (05-06) ausgestattet. Die erstgenannten, üblichen Kontakte reagieren auf die direkt über die Thermistoren oder die indirekt über den Strom erfasste Erwärmung des Motors, einschließlich der Phasenausfallempfindlichkeit.

Den parametrierbaren Kontakten lassen sich verschiedene Meldungen zuordnen, wie

- Erdschluss,
- Vorwarnung bei 105 % thermischer Belastung,
- separate Meldung „Thermistor-Auflösung“,
- interne Gerätestörung.

Die Funktionszuordnung erfolgt menügeführt mit Hilfe eines LC-Displays. Die Stromstärke des Motors wird werkzeuglos mit Hilfe der Bedientasten eingegeben und kann auf dem LC-Display eindeutig kontrolliert werden.

Darüber hinaus ermöglicht das Display eine differenzierte Diagnose des Auslösegrundes, wodurch eine schnellere Fehlerbehandlung möglich ist.

Die Auslösung bei 3-poliger, symmetrischer Überlast mit dem x-fachen Einstellstrom erfolgt innerhalb der durch die Auslöseklasse bestimmten Zeit. Die Auslösezeit verringert sich gegenüber dem kalten Zustand in Abhängigkeit von der Vorbelastung des Motors. Es wird eine sehr hohe Auslösegenauigkeit erreicht. Die Auslösezeiten sind über den gesamten Einstellbereich konstant.

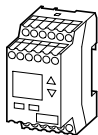
Übersteigt die Unsymmetrie des Motorstromes 50 %, löst das Relais nach 2,5 s aus.

Die Zulassung für den Überlastschutz von explosivgeschützten Motoren der Zündschutzart „erhöhte Sicherheit“ Ex e nach Richtlinie 94/9/EG sowie der Bericht des Physikalisch Technischen Bundesamtes (PTB-Bericht) sind vorhanden (EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nummer PTB 10 ATEX 3007). Ergänzende Informationen können im Handbuch MN03407008Z „Motorschutzsystem ZEV, Überlastüberwachung von Motoren im Ex e-Bereich“ nachgelesen werden.

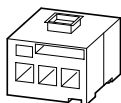
Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

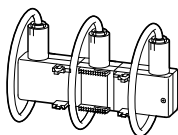
Übersicht der Geräte



Auswertegerät
1 bis 820 A



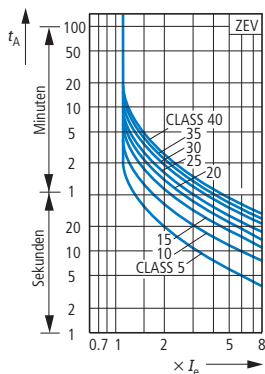
Durchstecksensoren
1 bis 25 A
3 bis 65 A
10 bis 145 A



Sensorgürtel
40 bis 820 A

5

Auslösekennlinien



Auslösekennlinien für 3-polige Belastung

Diese Auslösekennlinien zeigen die Abhängigkeit der Auslösezeit aus dem kalten Zustand vom Ansprechstrom (Vielfaches des Einstellstromes I_E). Nach einer Vorbelastung mit 100 % des eingestellten Stromes und der damit verbun-

denen Erwärmung auf den warmen Betriebszustand reduzieren sich die angegebenen Auslösezeiten t_A auf ca. 15 %.

Auslösegrenzwerte bei 3-poliger symmetrischer Belastung

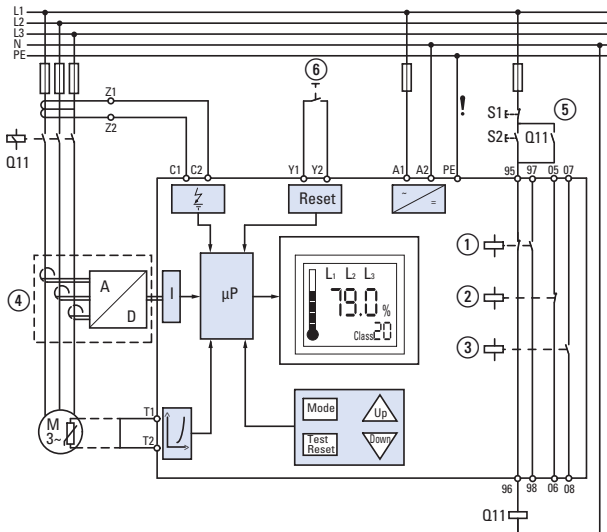
Ansprechzeit:

- < 30 min. bei bis zu 115 % des Einstellstromes,
- > 2 h bei bis zu 105 % des Einstellstromes aus dem kalten Zustand.

Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV mit Erdschlussüberwachung und thermistorüberwachtem Motor



- ① Fehler
- ② parametrierbarer Kontakt 1
- ③ parametrierbarer Kontakt 2
- ④ Stromsensor mit A/D-Wandler
- ⑤ Selbsthaltung des Leistungsschützes, verhindert einen automatischen Wiederanlauf nach Ausfall der Steuerung und Spannungsrückkehr (wichtig für Ex e-Anwendungen, → MN03407008Z)
- ⑥ Fern-Reset

Schütze und Relais

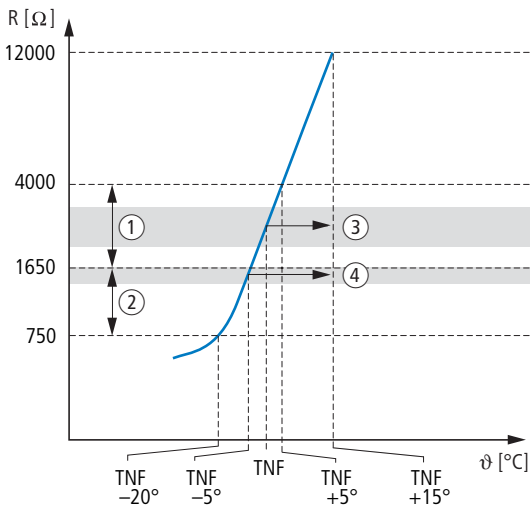
Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

Thermistorschutz

Zum Motorvollschutz können an den Klemmen T1-T2 bis zu sechs PTC-Kaltleiter-Temperaturfühler nach DIN 44081 und

DIN 44082 mit einem Kaltleiterwiderstand $R_K \leq 250 \Omega$ oder neun mit einem $R_K \leq 100 \Omega$ angeschlossen werden.

5



TNF = Nennansprechtemperatur

- ① Auslösebereich IEC 60947-8
- ② Wiedereinschaltbereich IEC 60947-8
- ③ Auslösung bei $3200 \Omega \pm 15 \%$
- ④ Wiedereinschaltung bei $1500 \Omega + 10 \%$

Das ZEV schaltet bei $R = 3200 \Omega \pm 15 \%$ ab und bei $R = 1500 \Omega + 10 \%$ wieder zu. Bei einer Abschaltung auf Grund des Thermistor-Eingangs schalten die Kontakte 95-96 und 97-98 um.

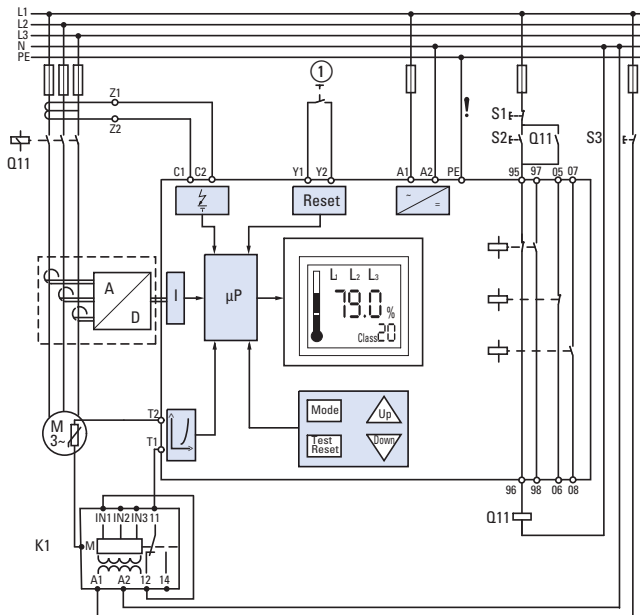
Zusätzlich kann die Thermistorauslösung zur differenzierten Auslösemeldung auf einen der Kontakte 05-06 oder 07-08 parametrierbar werden.

Bei der Temperaturüberwachung mittels Thermistoren treten auch bei einem Fühlerbruch keine gefährlichen Zustände auf, da das Gerät in diesem Fall unverzüglich abschaltet.

Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV mit Kurzschlussüberwachung am Thermistoreingang



Kurzschlüsse im Thermistorkreis können bei Bedarf durch den zusätzlichen Einsatz eines Stromwächters K1 (z. B. Typ EIL 230 V AC der Fa. Crouzet) erfasst werden.

Eckdaten

- Kurzschlussstrom im Fühlerkreis $\leq 2,5$ mA,
- max. Leitungslänge zum Fühler 250 m (ungeschirmt),
- Summenkaltleiterwiderstand $\leq 1500 \Omega$,
- Parametrierung ZEV: „Autoreset“,
- Einstellung Stromwächter:
 - Gerät auf Stromniedrigstmarke,
 - Überlastauslösung,
 - Speicherung der Auslösung,
- Quittierung des Kurzschlusses nach dessen Beseitigung mit Taster S3.

Schütze und Relais

Elektronisches Motorschutzsystem ZEV

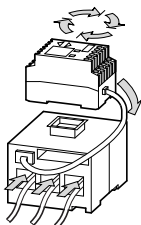
Gerätemontage

Die Gerätemontage ist auf Grund der Aufklips- und Durchstecktechnik denkbar einfach.

Details zur Montage können der jedem Gerät beiliegenden Montageanweisung IL03407080Z bzw. dem Handbuch MN03407008Z entnommen werden.

Montage ZEV und Stromsensor

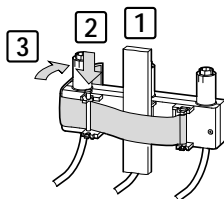
5



- ZEV in die gewünschte Einbaulage positionieren.
- ZEV auf den Stromsensor aufrasten.
- Motorzuleitungen pro Phase durch den Stromsensor führen.

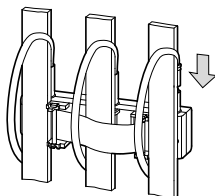
Montage auf der Stromschiene

Besonders leicht ist auch der Rogowski-Sensor ZEV-XSW-820 mittels Befestigungsband montierbar. Dabei spart der Anwender Montageaufwand und Zeit.



- 1 Befestigungsband um die Stromschiene legen.
- 2 Verbindungsstift einrasten.
- 3 Befestigungsband straff ziehen und mit dem Klettverschluss verbinden.

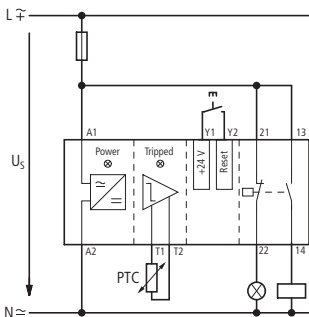
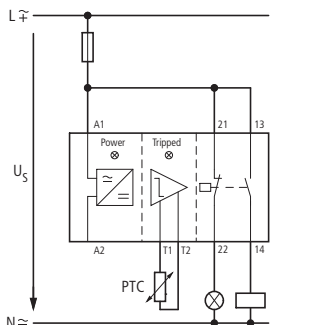
Anbringen der Sensorspulen → folgende Abbildung.



Schütze und Relais

Thermistor-Maschinenschutzgerät EMT6

EMT6 für Kaltleiter



Wirkungsweise

Mit Einschalten der Steuerspannung wird bei kleinem Widerstand des Kaltleiter-Temperaturfühlers das Ausgangsrelais angesteuert. Die Hilfskontakte werden betätigt. Bei Erreichen der Nenn-Ansprechtemperatur (TNF) wird der Füh-

lerwiderstand hochohmig. Das wiederum bringt das Ausgangsrelais zum Abfallen. Die Störung wird durch eine LED signalisiert. Sobald sich mit Abkühlen des Fühlers ein entsprechend kleinerer Widerstand einstellt, schaltet das EMT6-(K) automatisch wieder ein. Bei EMT6-(K)DB(K) kann der automatische Wiederanlauf durch die Umstellung des Gerätes auf „Hand“ verhindert werden. Die Rücksetzung des Gerätes erfolgt über die Reset-Taste.

Die EMT6-K(DB) und EMT6-DBK sind mit einer Kurzschlusserkennung im Fühlerkreis ausgestattet. Sinkt der Widerstand im Fühlerkreis unter 20 Ohm, lösen sie aus. Das EMT6-DBK verfügt zusätzlich über eine nullspannungssichere Wiedereinschaltsperrung und speichert somit den Fehler bei Spannungsabfall. Wiedereinschalten ist erst nach Beseitigen des Fehlers möglich, wenn die Steuerspannung wieder ansteht.

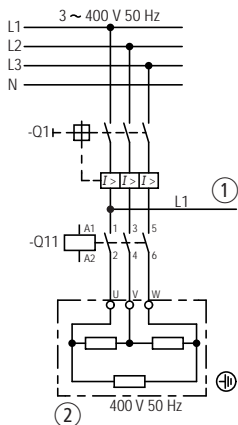
Da alle Geräte nach dem Ruhestromprinzip arbeiten, sprechen sie auch auf Drahtbruch im Fühlerkreis an.

Die Thermistormaschinenschutzrelais EMT6... sind durch das Physikalisch-Technische Bundesamt (PTB) zum Schutz von Ex e-Motoren nach der ATEX-Richtlinie 94/9 EG zugelassen. Zum Schutz der Ex e-Motoren fordert die ATEX-Richtlinie eine Kurzschlusserkennung im Fühlerkreis. Aufgrund der integrierten Kurzschlusserkennung sind die EMT6-K(DB) und EMT6-DBK besonders für diese Anwendung geeignet.

Schütze und Relais

Thermistor-Maschinenschutzgerät EMT6

EMT6 als Kontaktsschutzrelais



Anwendungsbeispiel

Steuerung der Beheizung eines Vorratsbehälters

- ① Steuerstromkreis
- ② Heizung

Q11: Heizungsschütze

5

Funktionsbeschreibung

Siehe dazu die Schaltung Seite 5-35.

Einschalten der Heizung

Wenn der Hauptschalter Q1 eingeschaltet ist, das Sicherheitsthermostat F4 nicht ausgelöst hat und die Bedingung $T \leq T_{\min}$ erfüllt ist, kann die Heizung eingeschaltet werden. Bei Betätigen von S1 steht die Steuerspannung am Hilfsschütz K1 an, das über einen Schließer in Selbsthaltung geht. Der Wechsler des Kontaktthermometers hat die Stellung I-II. Der niederohmige Fühlerkreis des EMT6 garantiert, dass Q11 über K2/Schließer 13-14 erregt wird; Q11 geht in Selbsthaltung.

Ausschalten der Heizung

Das Heizungsschütz Q11 bleibt in Selbsthaltung, bis der Hauptschalter Q1 ausgeschaltet wird, die Taste S0 betätigt wird, der Sicherheitsthermostat ausgelöst oder $T = T_{\max}$ ist.

Bei $T = T_{\max}$ hat der Wechsler des Kontaktthermometers die Stellung I-III. Der Fühlerkreis des EMT6 (K3) ist niederohmig, der Öffner K3/21-22 geöffnet. Das Hauptschütz Q11 fällt ab.

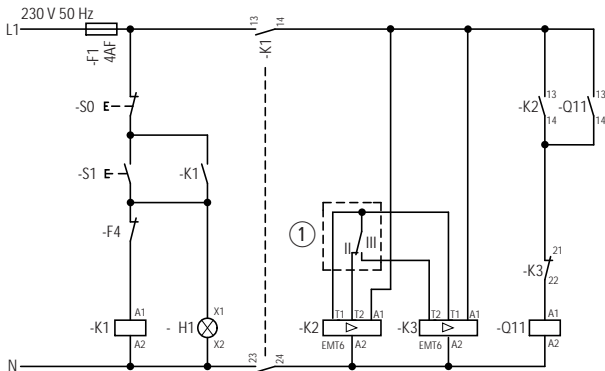
Schütze und Relais

Thermistor-Maschinenschutzgerät EMT6

Sicherheit gegen Drahtbruch

Die Sicherheit gegen Drahtbruch in der Fühlerleitung von K3 (z. B. Nicht-Erkennung des Grenzwertes T_{\max}) ist durch den Einsatz eines Sicherheitsthermostaten

gewährleistet, der bei Überschreiten von T_{\max} über seinen Öffner F4 zwangsläufig nach dem Prinzip abschaltet: „Ausschalten durch Entregen“.



- ① Kontakt-Thermometer-Wechsler
 I-II Stellung bei $T \leq T_{\min}$
 I-III Stellung bei $T \leq T_{\max}$

S0: Aus

S1: Start

F4: Sicherheitsthermostat

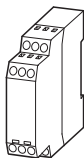
K1: Steuerspannung ein

K2: Einschalten bei $T \leq T_{\min}$

K3: Ausschalten bei T_{\max}

Schütze und Relais

Schützüberwachungsrelais CMD



Arbeitsweise

Das CMD (Contactor Monitoring Device) überwacht bei einem Leistungsschütz die Hauptkontakte auf Verschweißen. Es vergleicht hierzu die Schütz-Steuerspannung mit dem Zustand der Hauptkontakte, den ein Spiegelkontakt (IEC EN 60947-4-1 Anhang F) zuverlässig meldet. Wird die Schützspule entregt und fällt dann das Schütz nicht ab, löst das CMD den vorgeordneten Leistungs-, Motorschutz- oder Lasttrennschalter über einen Unterspannungsauslöser aus.

Zusätzlich überwacht das CMD die Funktionstüchtigkeit des internen Relais. Hierfür dient ein zusätzlicher Hilfsschließer des überwachten Leistungsschützes. Dazu werden der Hilfsschließer und Hilfsöffner zwangsgeführt, letzterer ist als Spiegelkontakt ausgeführt.

Zugelassene Schaltgerätekombinationen

Um die Funktionssicherheit der gesamten Einheit aus Schütz, Leistungsschalter und CMD zu gewährleisten, ist das CMD nur mit definierten Schützen sowie Motorschutz-, Leistungs- oder Lasttrennschaltern zugelassen. Aus dem Schützsoriment lassen sich alle DILEM und DILM7 bis DILH2000 mit dem CMD auf Verschweißungen überwachen. Alle Hilfsöffner die-

ser Schütze sind als Spiegelkontakt ausgeführt und für Überwachungszwecke einsetzbar. Als vorgelagerter Motorschutz-, Leistungs- oder Lasttrennschalter sind die NZM1 bis NZM4 oder N1 bis N4, jeweils ausgerüstet mit einem Unterspannungsauslöser NZM...-XUVL, verwendbar.

Anwendungen

Diese Kombinationen kommen bei sicherheitsgerichteten Anwendungen zum Einsatz. Bislang wird für Schaltungen der Sicherheitskategorie 3 und 4 die Reihenschaltung von zwei Schützen empfohlen. Jetzt reicht ein Schütz und das Schützüberwachungsrelais für Sicherheitskategorie 3 aus. Das CMD wird für NOT-HALT-Anwendungen nach EN 60204-1 eingesetzt. Es ist ebenso in der amerikanischen Automobilindustrie anwendbar. Dort sind gleichfalls Lösungen gefragt, die ein Verschweißen der Motorstarter zuverlässig erkennen und den Motorabgang sicher abschalten.

Als Sicherheitsbaustein ist das CMD durch die deutsche Berufsgenossenschaft zugelassen. Als Weltmarktgerät erhält es zudem die UL- und CSA-Approbation für den nordamerikanischen Markt.

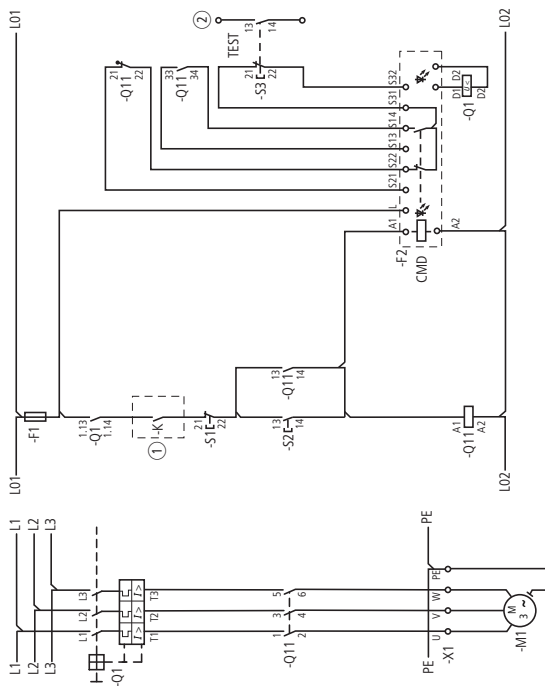
Weitere Informationen finden Sie in den Handbüchern

- CMD(24VDC)
MN04913001Z
- CMD(110-120VAC), CMD(220-240VAC)
MN04913002Z

Schütze und Relais

Schützüberwachungsrelais CMD

Schaltung Direktstarter



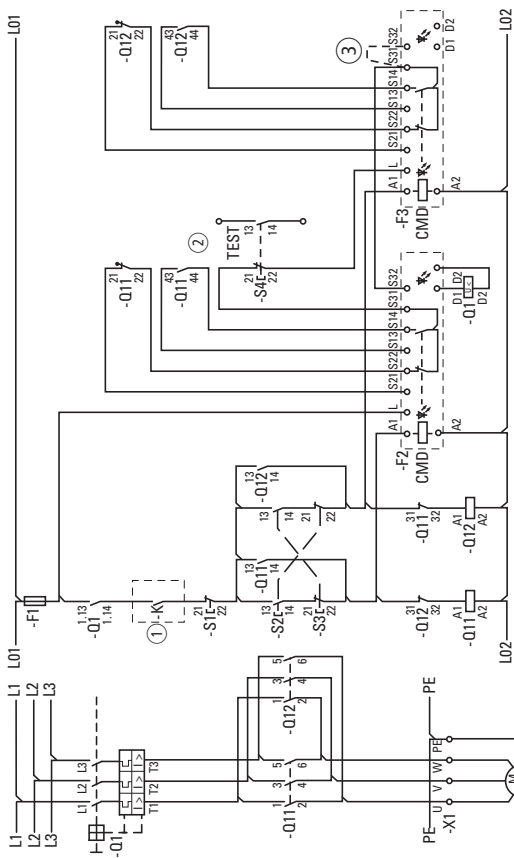
- ① Freigabe durch Sicherheitsrelais oder Sicherheits-SPS
- ② Meldekontakt zur SPS-Auswertung

Schütze und Relais

Schützüberwachungsrelais CMD

Schaltung Wendestarter

5



① Freigabe durch Sicherheitsrelais oder Sicherheits-SPS

② Meldekontakt zur SPS-Auswertung

③ CMD (24 V DC)