

**Zusatzbeschreibung zum Schutz explosionsgeschützter Motoren der
Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“** deutsch: Seite 3

SIPROTEC 7SK80

Firmware-Version ab V4.64

Änderung: Bitte beachten Sie den Hinweis zur Wiedereinschaltsperr
auf Seite 8.

**Additional Information on the Protection of Explosion-Protected Motors
of Protection Type Increased-Safety “e”** English: page 27

SIPROTEC 7SK80

Firmware Version V4.64 and higher

Alteration: Please observe the advice for Restart inhibit on page 32.



Motorsschutz SIPROTEC 7SK80 ab V4.64

Zusatzbeschreibung zum Schutz explosionsgeschützter Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e”

Dieses Beiblatt ergänzt die Handbücher beim Einsatz der Geräte für den Schutz explosionsgeschützter Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“.

1	Zertifizierung	4
2	Hinweise und Warnungen	5
3	Einsatz zum Schutz explosionsgeschützter Maschinen	6
4	Einstellhinweise	7
5	Auslösekennlinien	12
6	Einstellbeispiel	16
7	Beurteilung der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508	21
8	Hinweise für Installation, Anschluss und Bedienung	22
9	Wartung	24
10	Angaben zur Konformität	25

1 Zertifizierung

1.1 Beurteilung durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin

Die digitalen Motorschutzgeräte SIPROTEC 7SK80 sind in folgenden Bestellvarianten (siehe Tabelle 1-1) zur Überwachung von normalen und explosionsgeschützten Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ geeignet:

Tabelle 1-1 Bestellvarianten zur Überwachung von normalen und explosionsgeschützten Motoren

Bestellvariante	Entwicklungsstand	Firmware	EG-Baumusterprüfbescheinigung	Prüfbericht
7SK80**--*****--*****+X99	.../CC	V4.64	PTB 12 ATEX 3015	PTB EX 12-31220

Die Geräte dürfen nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches installiert werden.

Beim Einsatz der Geräte zum Schutz von explosionsgeschützten Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ sind folgende Dokumentationen anzuwenden:

- SIPROTEC 4 Systembeschreibung E50417-H1100-C151
- Gerätehandbuch 7SK80 E50417-G1100-C344
- Zusatzbeschreibung ATEX C53000-B1150-C371
- Produktinformation 7SK80 E50147-K1150-C342

Die genannten Dokumente müssen am Betriebsort vorliegen.



Hinweis

Die ATEX zertifizierten Gerätestände und Firmwareversionen sind veröffentlicht unter:
www.siprotec.de > Schutzgeräte > SIPROTEC Compact > Firmware Update

2 Hinweise und Warnungen

Die Hinweise und Warnungen in dieser Anleitung und in den zugehörigen Handbüchern sind zu Ihrer Sicherheit und einer angemessenen Lebensdauer des Gerätes zu beachten.



Warnung!

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschaden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal soll an diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten. Dieses muss gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung und der zugehörigen Handbücher sowie mit den Sicherheitsvorschriften vertraut sein.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage, sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung unter Beachtung der Warnungen und Hinweise der zugehörigen Handbücher voraus.

Insbesondere sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten. Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

QUALIFIZIERTES PERSONAL

im Sinne dieser Anleitung bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, wie z.B.

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.



Hinweis

Die vorliegende Zusatzbeschreibung wurde speziell für den Einsatz der Geräte 7SK80 zum Schutz von explosionsgeschützten Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ erstellt.

Eine Beschreibung aller Gerätefunktionen sowie aller Einstellparameter würde den Umfang dieser Dokumentation überladen.

Weitere Informationen zu dem Gerät sowie eine detaillierte Beschreibung aller Einstellparameter sind im Handbuch (E50417-G1100-C344) nachzulesen.

Allgemeine Angaben zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4-Geräten können der SIPROTEC 4 Systembeschreibung (Bestell-Nr. E50417-H1100-C151) entnommen werden.

Die vorliegende Zusatzbeschreibung gilt deshalb nur zusammen mit diesen Handbüchern.

3 Einsatz zum Schutz explosionsgeschützter Maschinen

Bei der Installation von Betriebsmitteln, welche in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden sollen, muss die Vorschrift EN 60079-14/VDE 0165 Teil 1: Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche beachtet werden.

Der in dieser Norm geforderte Überlastschutz für Käfigläufer-Induktionsmotoren (siehe auch EN 50019, Anhang A) ist mit dem Motorschutzgerät 7SK80 bei Beachtung nachstehender Erläuterungen realisiert:

- Die Motorschutzgeräte 7SK80 sind auf den Bemessungsstrom des Motors einzustellen. Die Auslösekennlinie ist so zu wählen, dass bei Anzugsstrom die Auslösezeit innerhalb der auf dem Motor-Leistungsschild angegebenen Zeit t_E liegt.

Hinweis: Mit dieser Einstellung erfolgt bei Schweranlauf bereits eine Auslösung während der Anlaufzeit. Ist dies der Fall, so ist durch besonders geeignete Schutz-einrichtungen (z.B. zusätzliche Drehzahlüberwachung während des Anlaufes und besonders angepasste Einstellung des Motorschutzgerätes 7SK80) sicherzustellen, dass die Grenztemperatur nicht überschritten wird.

In diesem Falle sind die besonderen Bedingungen der Konformitätsbescheinigung des Motors zu beachten oder es ist eine Rücksprache beim Hersteller des Motors erforderlich.

- Ist die Erwärmungszeit t_E der zu schützenden Maschine kleiner als 5 s, so ist die Wirksamkeit des Schutzes nachzuweisen.
- Wird die Anlaufzeitüberwachung mit einem Drehzahlwächter und einer Binäreingabe realisiert, so muss das Signal des Drehzahlwächters über eine sichere Trennung der Binäreingabe zugeführt werden.
- Die Motorschutzgeräte 7SK80 selbst müssen außerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche installiert werden.

Wenn bei der Inbetriebnahme des Gerätes Abweichungen von der korrekten Funktion festgestellt werden, muss das Gerät an das Herstellerwerk gesendet werden.

4 Einstellhinweise

Einstellhinweise und ggf. Einstellformeln sind im Gerätehandbuch für jede Schutzfunktion angegeben. Die zugeordneten Kapitelnummern sind jeweils in Klammern angegeben.

Im Folgenden sind zusätzliche Hinweise gegeben, die sich speziell auf die Anwendung des Gerätes für den Schutz von explosionsgeschützten Motoren beziehen.

Überstromzeitschutz

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.2)

Insbesondere wenn kein getrennt angeordneter Überstrom-/Kurzschlusschutz vorhanden ist, muss der integrierte Überstromzeitschutz als unabhängiger Überstromzeitschutz als vorhanden projektiert und eingeschaltet werden (siehe „Beispiel“).

Spannungsschutz

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.5)

Zum Erkennen einer Schiefast (Phasenausfall oder unzulässiger Spannungseinbruch) kann auch der Unterspannungsschutz, sofern Spannungswandler vorhanden sind, benutzt werden.

Schieflastschutz

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.6)

Der Schieflastschutz arbeitet in einem Bereich von $0,1 \cdot I_N$ bis $10 \cdot I_N$. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit nach einem Schutz gegen Schiefast im Strombereich $> 10 \cdot I_N$.

Ein wirksamer Schutz des Motors gegen Phasenausfall und unsymmetrische Belastung ist dabei durch den Überstromzeitschutz für den Erdfad zu erreichen.

Anlaufzeitüberwachung

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.7.1)

Kriterium für das Erkennen eines Motoranlaufes ist das Überschreiten einer (einstellbaren) Stromschwelle. Diese Schwelle wird auch vom Überlastschutz genutzt, um dessen thermisches Abbild während des Anlaufvorganges „einzufrieren“, also konstant zu halten. Diese Schwelle soll daher nicht unnötig niedrig eingestellt werden, da sie auch im Betrieb den Arbeitsbereich des Überlastschutzes zu größeren Strömen hin begrenzt.

Die Anlaufzeiten werden durch die Motortemperatur bestimmt. Die maximale Anlaufzeit bei warmem Motor und die Umschaltswelle von „kalter“ auf „warmer“ Motor sind einstellbar. Die Parameter ergeben sich durch die Anlaufzeitkennlinie des Motors. Für diese Funktion muss die Wiedereinschaltsperr aktiv sein.

Wiedereinschaltsperr

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.7.2)

Explosionssgeschützte Maschinen dürfen im Normalbetrieb zweimal aus dem kalten Zustand bzw. einmal aus dem warmen Zustand eingeschaltet werden. Anschließend ist eine ausreichend lange Abkühlzeit einzuhalten.

Diese Ausgleichszeit darf bei dem Schutz von explosionssgeschützten Motoren nicht auf Null eingestellt werden!

Optional kann die Funktion direkt auslösen, wenn die (einstellbare) Läufertemperatur die maximal zulässige Übertemperatur überschreitet (100 % Läuferüberlast).



Achtung!

Ein Hilfsspannungsausfall (größer als die zulässige Netzausfallüberbrückungszeit) während einer laufenden Wiedereinschaltsperr hebt die Sperr auf. Dies ist im Betrieb zu berücksichtigen.

Lastsprungschutz

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.7.3)

Der Lastsprungschutz dient dem Schutz von Motoren bei plötzlicher Rotorblockierung. Durch eine schnelle Motorabschaltung werden in einem solchen Fall Schäden an Getrieben, Lagern und sonstigen mechanischen Motorbestandteilen vermieden bzw. reduziert.

Aus der Blockierung resultiert ein elektrischer Stromstoß in den Phasen. Dieser wird von der Funktion als Erkennungsmerkmal herangezogen.

Natürlich würde auch der thermische Motorschutz ansprechen, sobald die parametrisierten Schwellwerte des thermischen Modells überschritten werden. Der Lastsprungschutz ist jedoch in der Lage, einen festgeklemmten Rotor schneller zu erkennen und dadurch eventuelle Schäden an Motor und angetriebenen Betriebsmitteln zu reduzieren.

Überlastschutz

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.9)

Der Überlastschutz stellt ein thermisches Abbild der zu schützenden Maschine dar. Bei Überschreiten einer ersten einstellbaren Schwelle der berechneten Übertemperatur wird eine Warnmeldung abgegeben. Ist die zweite Temperaturgrenze erreicht, muss bei explosionssgeschützten Maschinen diese Meldung als Auslösekommando verwendet und die Maschine vom Netz getrennt werden. Darüber hinaus sind folgende Besonderheiten zu beachten:

Bei Einsatz des Schutzgerätes für explosionssgeschützte Motoren und Anwendung der genormten Auslöseklassen nach IEC 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102) wird als Basisstrom für die Überlasterfassung der primäre Wandlernennstrom herangezogen.

Der Einstellwert **K-FAKTOR** (Adresse 4202) ist durch das Verhältnis von Motornennstrom I_{NMotor} zum primären Wandlernennstrom $I_{NWdl\ prim}$ (Parameter 0204 **IN-WDL PRIMÄR**) nach folgender Formel bestimmt:

$$\text{Einstellwert K-FAKTOR} \quad k = \frac{I_{NMotor}}{I_{NWdl\ prim}} \cdot 1,10 \quad \text{Der Faktor 1,10 ist fest vorgegeben!}$$

mit I_{NMotor} Nennstrom des Motors
 $I_{NWdl\ prim}$ primärer Nennstrom der Stromwandler (Parameter 0204)

Der Faktor 1,10 ist dabei fest vorgegeben (Auswahl nach IEC 60255-8).

Für die Realisierung der genormten Auslöseklassen sind unter Adresse 4203 **ZEITKONSTANTE** folgende τ_{th} -Werte einzustellen:

Tabelle 4-1 Zuordnung der Zeitkonstanten zu den Auslöseklassen

Auslöseklasse	ZEITKONSTANTE τ_{th}/min
Klasse 2	1,0
Klasse 3	1,5
Klasse 5	2,5
Klasse 10a	4,5
Klasse 10	5,2
Klasse 20	9,7
Klasse 30	14,5
Klasse 40	19,3
Klasse 50	23,6

Verlängerung der Zeitkonstanten

Die unter Adresse 4203 parametrisierte **ZEITKONSTANTE** gilt für den Fall des laufenden Motors. Bei Auslauf und Stillstand eines nicht fremdbelüfteten Motors kühlt sich der Motor wesentlich langsamer ab. Dieses Verhalten lässt sich durch eine Verlängerung der Zeitkonstanten um den **K τ -FAKTOR** (Adresse 4207A) bei Stillstand des Motors abbilden.

Rücksetzen des thermischen Abbildes

Über eine Binäreingabe („>ULS RS.th.Abb.“) kann der thermische Speicher zurückgesetzt werden, die strombedingte Übertemperatur also zu Null gemacht werden. Gleiches wird auch über den Binäreingang („>ULS blk“) erreicht; im letzteren Fall wird der gesamte Überlastschutz gesperrt, also auch die strommäßige Warnstufe blockiert. Ebenfalls wird das thermische Abbild zurückgesetzt bei Umprojektierung des Überlastschutzes, beim Ausschalten dieser Schutzfunktion sowie bei Änderungen eines für das thermische Abbild relevanten Parameters. Bezüglich des Verhaltens bei Versorgungsspannungsausfall siehe weiter unten.

Verhalten bei Versorgungsspannungsausfall

Abhängig von der Einstellung des Parameters 0235A **ATEX100** in den Anlagen-
daten 1 wird der Wert des thermischen Abbildes bei Ausfall der Versorgungsspan-
nung auf Null zurückgesetzt (**ATEX100 = Nein**) oder zyklisch in einem „nichtflüchti-
gen“ Speicher zwischengelagert (**ATEX100 = Ja**), so dass er bei Versorgungsspan-
nungsausfall erhalten bleibt. In letzterem Fall rechnet das thermische Abbild bei Ver-
sorgungsspannungswiederkehr mit dem gespeicherten Wert und passt es an die Be-
triebsbedingungen an. Ersteres ist voreingestellt, letzteres muss bei Einsatz des
Schutzgerätes für explosionsgeschützte Motoren eingestellt werden.

Analog-Digital-Wandlerüberwachung

Bei unplausiblen Ergebnissen der Analog-Digital-Wandlung der Abtastwerte, werden
die Schutzfunktionen des Gerätes blockiert.

Überwachung der Wandlerkreise

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.10)

Unterbrechungen oder Kurzschlüsse in den Sekundärkreisen der Strom- und Span-
nungswandler, sowie Fehler in den Anschlüssen (wichtig bei Inbetriebnahme!) wer-
den vom Gerät weitgehend erkannt und gemeldet. Hierzu werden die Messgrößen im
Hintergrund zyklisch überprüft, solange kein Störfall läuft.

Die Funktion und die Einstellparameter der Strom- und Spannungssymmetrie-Über-
wachung sind im Gerätehandbuch in Kapitel 2.10.1.4 beschrieben.

Temperaturerfassung

(Gerätehandbuch unter Abschnitt 2.15)

Zur Temperaturerfassung können Sie über die Erweiterungsbaugruppe I/O 2 bis zu 5
Temperatursensoren (Typ A oder Typ B nach IEC 60751) direkt an das Schutzgerät
anschließen.

Prinzipiell ist es möglich die Temperaturfühler mit 2- oder 3-Leiter-Technik anzuschlie-
ßen. Siemens empfiehlt jedoch nur die 3-Leiter-Technik zu verwenden. Beim An-
schluss in 2-Leiter-Technik muss eine Brücke angeklemt werden, z.B für RTD zwi-
schen D3 und D5. Hinweise finden Sie auch im Handbuch 7SK80, Kapitel 3.2 Kontrol-
le der Anschlüsse.

Für die Überprüfung der Temperaturmesswerte werden die Temperaturfühler durch einstellbare Widerstände ersetzt, z.B. Präzisionswiderstandsdekade. Die korrekte Zuordnung von Widerstandswert und angezeigter Temperatur wird für 2 oder 3 Temperaturwerte anhand der folgenden Tabelle kontrolliert.

Tabelle 4-2 Zuordnung zwischen Temperatur und Widerstand der Sensoren in Ω

Temperatur in °C	Temperatur in °F	Ni 100 DIN 43760	Ni 120 DIN 34760	Pt 100 IEC 60751
-50	-58	74,25	89,10	80,30
-40	-40	79,13	94,95	84,27
-30	-22	84,14	100,97	88,22
-20	-4	89,29	107,15	92,15
-10	14	94,58	113,49	96,08
0	32	100	120	100
10	50	105,55	126,66	103,90
20	68	111,23	133,48	107,79
30	86	117,05	140,46	111,67
40	104	123,01	147,61	115,54
50	122	129,10	154,92	119,39
60	140	135,34	162,40	123,24
70	158	141,72	170,06	127,07
80	176	148,25	177,90	130,89
90	194	154,93	185,92	134,70
100	212	161,77	194,13	138,50
110	230	168,78	202,54	142,29
120	248	175,97	211,16	146,06
130	266	183,33	220,00	149,83
140	284	190,88	229,06	153,58
150	302	198,63	238,36	157,32
160	320	206,58	247,90	161,05
170	338	214,75	257,70	164,77
180	356	223,15	267,78	168,47
190	374	231,78	278,13	172,17
200	392	240,66	288,79	175,85
210	410	249,79	299,75	179,52
220	428	259,20	311,04	183,18
230	446	268,88	322,66	186,83
240	464	278,86	334,64	190,47
250	482	289,15	346,98	194,09

5 Auslösekennlinien

5.1 Auslösekennlinien bei dreipoliger Belastung

Bild 5-1 zeigt die Auslösekennlinien, Tabelle 5-1 ausgewählte Auslösezeiten bei dreipoliger symmetrischer Belastung aus dem kalten Zustand für die Klassen 2 bis 50.

Tabelle 5-1 Auslösezeiten bei dreipoliger symmetrischer Belastung aus dem kalten Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C

Auslöseklasse	Parameter 4203 ZEIT- KONSTANTE	Auslösezeit in Sekunden bei								
		1,5	2	2,5	3	4	5	6	7,2	8
		fachem Wert des Einstellstromes								
Klasse 2	1,0 min	46,3	21,6	12,9	8,7	4,7	3,0	3,1	1,4	1,1
Klasse 3	1,5 min	69,5	32,4	19,4	13,0	7,1	4,5	3,1	2,1	1,7
Klasse 5	2,5 min	115,8	54,0	32,3	21,7	11,8	7,4	5,1	3,5	2,9
Klasse 10a	4,5 min	208,4	97,3	58,1	39,0	21,2	13,4	9,2	6,4	5,2
Klasse 10	5,2 min	240,8	112,4	67,2	45,0	24,5	15,5	10,7	7,4	6,0
Klasse 20	9,7 min	449,1	209,7	125,2	84,0	45,8	28,9	19,9	13,7	11,1
Klasse 30	14,5 min	671,4	313,4	187,2	125,6	68,4	43,2	29,7	20,5	16,6
Klasse 40	19,3 min	893,6	417,2	249,2	167,2	91,1	57,4	39,6	27,3	22,1
Klasse 50	23,6 min	1093	510,1	304,7	204,4	111,4	70,2	48,4	33,4	27,0

Die Abweichungen der Auslösezeiten aus dem kalten Zustand betragen über den zulässigen Temperaturbereich von -10 °C bis +55 °C und unter Berücksichtigung aller Toleranzen < 10 % für die Klassen 5 bis 50 (nach VDE 0165 zulässig: < 20 %). Die Toleranzen für die Klassen 2 und 3 entnehmen Sie bitte dem Handbuch 7SK80, Kapitel 4, Technische Daten.

Bild 5-2 zeigt die Auslösekennlinien bei dreipoliger symmetrischer Belastung bei Vorbelastung mit 90 % für die Klassen 2 bis 50.

Die den Auslösekennlinien zugrunde liegende Formel lautet:

$$\frac{t}{s} = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} = \frac{\tau_{th}}{\text{min}} \cdot 60 \cdot \ln \frac{\left(\frac{1}{1,10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I}{I_N}\right)^2 - \left(\left(\frac{1}{1,10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I_{vor}}{I_N}\right)^2\right)}{\left(\frac{1}{1,10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I}{I_N}\right)^2 - 1}$$

Nach VDE 0165 ist eine Auslösekennlinie so auszuwählen, dass die Auslösezeit bei dreipoliger Belastung, welche aus der Kennlinie für das Verhältnis I_{Anlauf}/I_{Nenn} der zu schützenden Maschine zu entnehmen ist, nicht größer als die auf dem Typenschild der Maschine angegebenen Erwärmungszeit t_E ist.

Es wird die Kennlinie für das Einschalten ohne Vorlast zugrunde gelegt.

Damit wird der ungünstigste Fall einer kurzen Betriebspause eingeschlossen, in welcher sich der Motor praktisch nicht abkühlt.

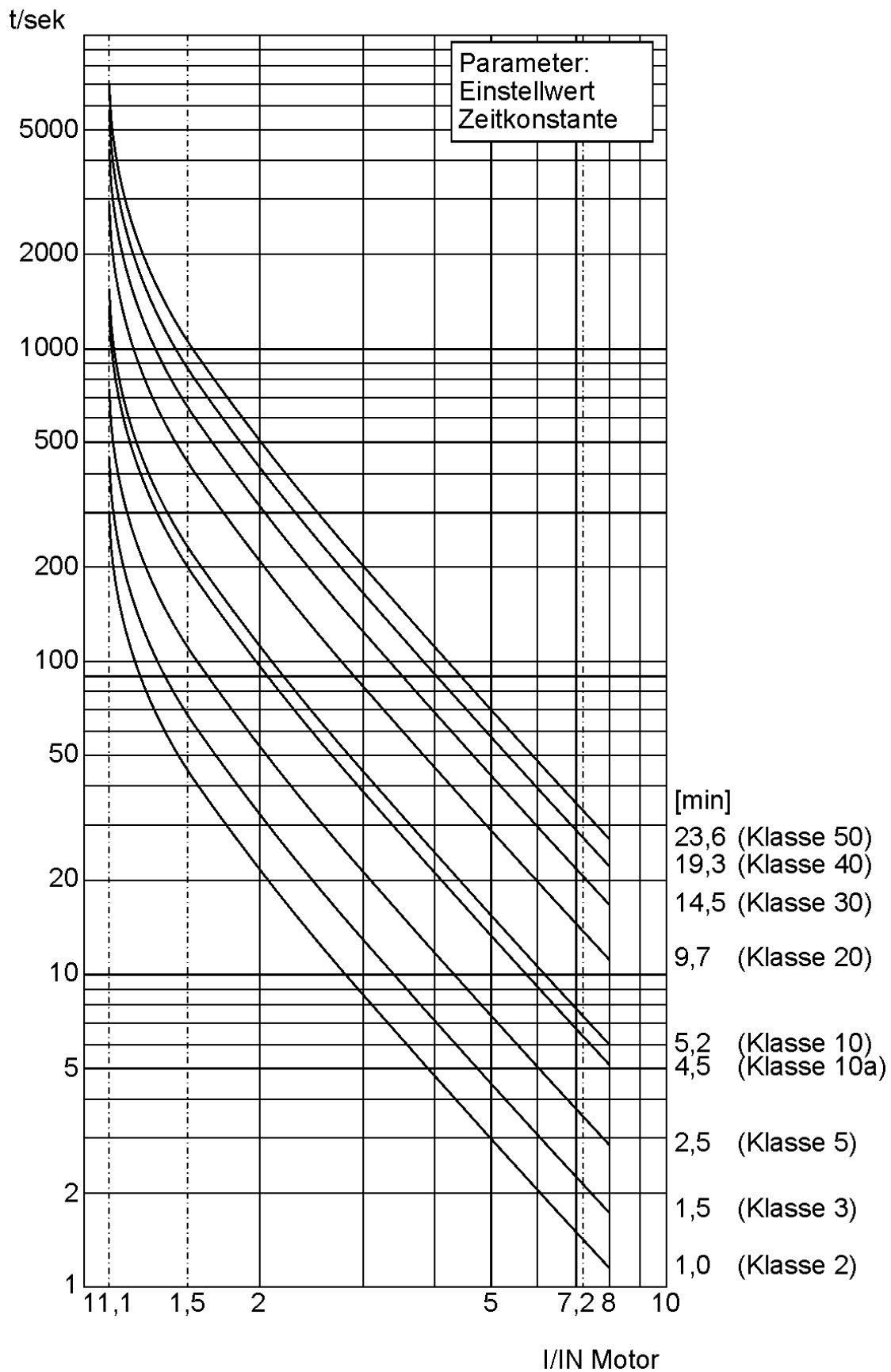


Bild 5-1 Auslösekennlinien bei 3-poliger symmetrischer Belastung aus dem kalten Zustand

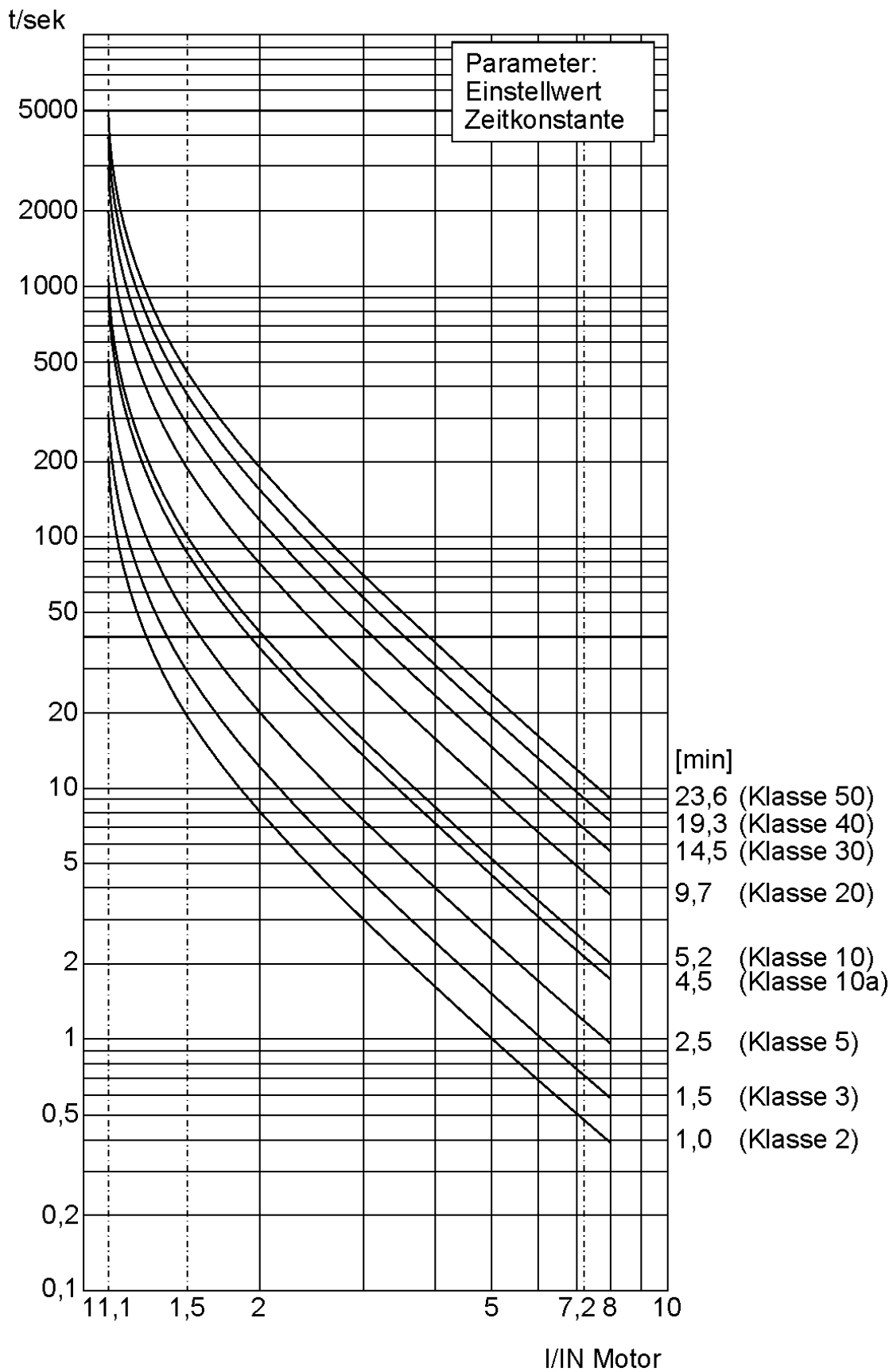


Bild 5-2 Auslösekennlinien bei dreipoliger symmetrischer Belastung mit 90 % Vorlast

5.2 Auslösung bei unsymmetrischer Belastung

Bei unsymmetrischer Belastung kommen verschiedene Schutzfunktionen der Geräte 7SK80 zum Tragen. Die entsprechend ihrer Parametrierung schnellste Schutzfunktion bestimmt die Auslösezeit des Gerätes.

Schieflastschutz

Bei Phasenausfall und Unsymmetrie während des Betriebes bzw. bei unsymmetrischem Anlauf mit Nennströmen kleiner dem 10-fachen des Wandlernennstromes kommt die Schutzfunktion Schieflastschutz zum Tragen. Ihre zwei Stufen werden typischerweise für den separaten Schutz einer maximal zulässigen Schieflast sowie für einen Phasenausfall eingestellt.

Überstromzeitschutz für Erdströme (2-stufig)

Insbesondere die Messung des Erdstromes kann zu einem wirksamen Schutz bei unsymmetrischer Belastung beitragen. Entsprechend ihrer Parametrierung ergänzt diese Funktion den Schieflastschutz bei Unsymmetrie und Phasenausfall oder arbeitet nur im Kurzschlussfall.

Überlastschutz

Der thermische Überlastschutz berechnet frequenzunabhängig die Übertemperatur leiterselektiv und führt die größte der Bewertung den Ansprechschwellen zu. Somit ist bei unsymmetrischer Belastung gewährleistet, dass bei errechneter Überlastung in einer Wicklung das gesamte Schutzobjekt abgeschaltet wird.

Anlaufzeitüberwachung

Überschreitet der Strom in einer der drei Phasen eine einstellbare Anregeschwelle wird von einem Anlaufvorgang ausgegangen. Dabei wird gleichzeitig das thermische Abbild des Überlastschutzes „eingefroren“, also konstant gehalten.

Spannungsschutz

Bei den Geräten 7SK80 besteht die Möglichkeit, den zweistufigen frequenzunabhängigen Unterspannungsschutz zur Erkennung eines Phasenausfalls im Betrieb bzw. bei einem zweipoligen Einschalten des Motors zu nutzen.

6 Einstellbeispiel

Allgemeines

An dem nachfolgenden Beispiel sollen die wesentlichen Einstellungen zum Schutz eines explosionsgeschützten Motors der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ aufgezeigt werden.

Eine ausführliche Beschreibung aller Parameter und deren Einstellbereiche und werksseitige Voreinstellungen ist in den zugeordneten Gerätehandbüchern in Kapitel 2 aufgeführt.

Motordaten

Die folgenden Daten des Motors seien gegeben:

Motortyp	Mit Ex-Bescheinigung	
Leistung	P	1400 kW
Spannung	$U_{N\ L-L}$	6 kV
Strom	I_N	160 A
Leistungsfaktor	$\cos \varphi$	0,84
Frequenz	f	50 Hz
Drehzahl	n	2980 1/min
Anlaufstrom	I_A/I_N	5,2
Erwärmungszeit	t_E	8,2 s
Zulässige Anläufe bei kaltem Motor	n_k	2
Zulässige Anläufe bei warmem Motor	n_w	1
Wandlerstrom	$I_{N\ Wdl}$	200 A
Wandlerübersetzung	\ddot{u}	200 : 1

1. Schritt

Kurzschlusschutz

Parameter 1202 $I_{>>}$ =	6,50 A	Ansprechwert der Hochstromstufe $I_{>>}$ für die Phasenströme
Parameter 1203 $T_{I_{>>}}$ =	0,10 s	Auslöseverzögerung der Hochstromstufe $I_{>>}$

2. Schritt**Schieflastschutz**

Es werden weitgehend die Grundeinstellungen benutzt.

Parameter 4002 I₂> =	0,10 A	Ansprechwert der Stufe I ₂ >
Parameter 4003 T I₂> =	5 s	Auslöseverzögerung Stufe I ₂ >
Parameter 4004 I₂>> =	0,50 A	Ansprechwert der Stufe I ₂ >>
Parameter 4005 T I₂>> =	1,5 s	Auslöseverzögerung Stufe I ₂ >>

Ein wirksamer Schutz des Motors bei Phasenausfall und unsymmetrischer Belastung ist auch mit dem Überstromzeitschutz für den Erdfad zu erreichen.

Parameter 1304 IE> =	0,20 A	Ansprechwert der Überstromstufe I _E > für den Erdfad
Parameter 1305 T IE> =	0,00 s	Auslöseverzögerung für den Erdfad I _E >

3. Schritt**Anlaufzeitüberwachung**

$$\begin{aligned} \text{Max. ANLAUFSTROM} &= \frac{\text{Anlaufstrom}}{I_{N\text{Wdl prim}}} \cdot I_{N\text{Wdl sek}} \\ & \text{(Adresse 4102)} \\ &= \left(\frac{5,2 \cdot 160 \text{ A}}{200 \text{ A}} \cdot 1 \text{ A} \right) = 4,16 \text{ A} \end{aligned}$$

Parameter 4102 **Max. ANLAUFSTROM** = 4,16 A

Parameter 4103 **Max. ANLAUFZEIT** = 15,0 s

Parameter 4105 **Max. ANLAUFZ W** = 8,2 s

Bei verminderter Spannung reduziert sich auch der Anlaufstrom näherungsweise linear. Bei 80 % der Nennspannung reduziert sich demnach der Anlaufstrom in diesem Beispiel auf $0,8 \cdot I_{\text{Max. ANLAUF}} = 3,3 \text{ A}$.

Die Schwelle, bei deren Überschreiten auf einen Motoranlauf geschlossen wird, muss oberhalb des maximalen Laststromes und unterhalb des minimalen Anlaufstromes liegen. Wenn keine weiteren Einflussfaktoren vorliegen (Lastspitzen), kann der Wert für die Anlauferkennung (**I MOTOR ANLAUF**, Adresse 1107) auf einen Mittelwert eingestellt werden:

$$\text{Für den Nennstrom gilt: } \frac{160 \text{ A}}{200 \text{ A}} \cdot 1 \text{ A} = 0,8 \text{ A}$$

$$I_{\text{MOTOR ANLAUF}} = \frac{3,3 \text{ A} + 0,8 \text{ A}}{2} \approx 2,1 \text{ A}$$

Parameter 1107 **I MOTOR ANLAUF** = 2,1 A

Die Umschaltsschwelle **TEMP. MOTOR KALT**, Adresse 4106 ergibt sich aus der Anzahl der zulässigen kalten (n_k) und und warmen (n_w) Motoranläufe.

$$\Theta_{\text{grenz}} = \frac{n_k - n_w}{n_k} \cdot 100 \% = \frac{2 - 1}{2} \cdot 100 \% = 50 \%$$

Unter Berücksichtigung einer Sicherheit wird ein Einstellwert für **TEMP. MOTOR KALT** = 40 % empfohlen.

4. Schritt

Wiedereinschaltsperr

Parameter 4302	I_{An1} / I_{Mot . Nenn} =	5,2	Anlaufstrom, bezogen auf Nennstrom
Parameter 4303	T ANLAUF MAX. =	8,2 s	max. zulässige Anlaufzeit
Parameter 4304	T AUSGLEICH =	1 min	Läufertemperaturausgleichszeit
Parameter 4305	MOTORNENNSTROM =	0,8 A	= (160 A/200 A) · I _{Nsek}
Parameter 4306	n-WARM =	2	max. zul. Zahl von Warmanläufen
Parameter 4307	n-KALT <-> n-WARM =	1	Differenz zwischen der Anzahl der zul. Kaltanläufe und der zul. Warmanläufe
Parameter 4308	K_τ-STILLSTAND =	10	Verlängerungsfaktor für die Zeitkonstante der Läufertemperaturnachbildung bei Motorstillstand
Parameter 4309	K_τ-BETRIEB =	5	Verlängerungsfaktor für die Zeitkonstante der Läufertemperaturnachbildung bei Motorbetrieb (I _{Motor} > Stromschwelle LS I>)
Parameter 4310	T MIN.SPERRZEIT =	6,0 min	Mindestsperrzeit
Parameter 4311	Läufer Überlast =	Ein	Auslösung bei Überschreitung der maximal zulässigen Läufertemperatur

Die Wärmezeitkonstanten des Motors müssen vom Motorhersteller angegeben werden. Es wird empfohlen, für die Abkühlzeit der Maschine mindestens den 3-fachen Wert der Erwärmungszeit einzustellen (dies entspricht einer Abkühlung auf < 5 %).

5. Schritt

k-Faktor bestimmen

$$\begin{aligned} \text{Einstellwert K-FAKTOR} & \quad k = \frac{I_{N\text{Motor}}}{I_{NWdl \text{ prim}}} \cdot 1,10 \\ (\text{Adresse 4202}) & \\ & \quad k = \frac{160}{200} \cdot 1,10 = 0,88 \end{aligned}$$

Parameter 4202 **K-FAKTOR** = 0,88

6. Schritt

Überlastschutz, Auslösekennlinien auswählen

Mit den Motordaten $I_A/I_N = 5,2$ und $t_E = 8,2$ s wird aus den Auslösekennlinien ohne Vorlast (Bild 5-1) die nächst niedrigere Kennlinie ausgewählt → Klasse 5.

Parameter 4203	ZEITKONSTANTE =	2,5 min	(gemäß Tabelle 5-1, Klasse 5)
Parameter 4204	⊕ WARN =	90 %	Thermische Warnstufe in % der Auslösetemperatur
Parameter 4205	I WARN =	$1,1 \cdot I_N = 0,88$ A	Strommäßige Warnstufe
Parameter 4207A	K_τ-FAKTOR =	10	Verlängerungsfaktor für die Zeitkonstante (Adresse 4203) bei stillstehender Maschine

7. Schritt

Lastsprungschutz

Das folgende Bild veranschaulicht ein Beispiel für eine vollständige Motorschutzcharakteristik, die sich aus den verschiedenen Schutzelementen zusammensetzt, die für spezielle Motorfehlfunktionen zuständig sind.

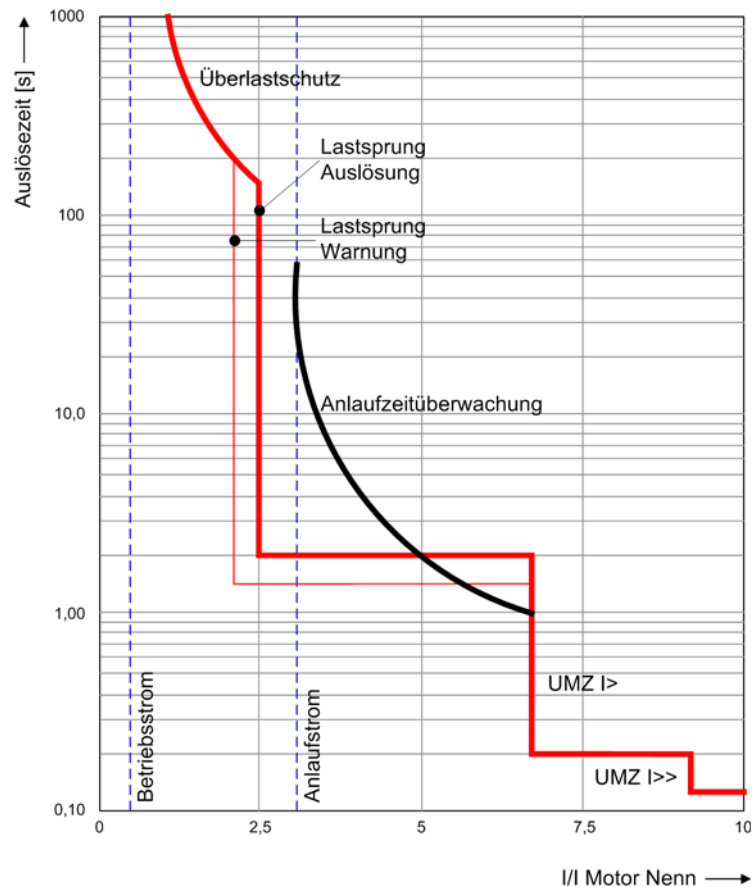


Bild 6-3 Beispiel für eine vollständige Motorschutzcharakteristik

Beispiel:

Motor mit folgenden Daten:

Nennspannung	$U_N = 6600 \text{ V}$
Nennstrom	$I_N = 126 \text{ A}$
Dauerhaft zulässiger Ständerstrom	$I_{\max} = 135 \text{ A}$
Anlaufdauer	$T_{\text{Max.Anlauf}} = 8,5 \text{ s}$
Stromwandler	$I_{N \text{ Wdl prim}} / I_{N \text{ Wdl sek}} = 200 \text{ A} / 1 \text{ A}$

Für den Einstellwert 4402 **Lastsprg. I** > als Sekundärwert ergibt sich:

$$\frac{2 \cdot I_N}{I_{N \text{ Wdl prim}}} \cdot I_{N \text{ Wdl sek}} = \frac{2 \cdot 126}{200} = 1,26 \text{ A}$$

Die Auslöseverzögerungszeit kann auf der Voreinstellung von 1 s belassen werden.
Die Warnschwelle wird auf 75% der Auslösestufe eingestellt
Parameter 4404 **Warnschwelle** = 0,95 A sek.

Die Auslöseverzögerungszeit kann auf der Voreinstellung von 2 s belassen werden.

Zur Blockierung der Funktion während des Motoranlaufs wird **T Anlauf Block.** auf die doppelte Anlaufdauer eingestellt
Parameter 4406 **T Anlauf Block.** = $2 \cdot 8,5 \text{ s} = 17 \text{ s}$.

8. Schritt

Schaltgerätesteuerung

Es muss sichergestellt werden, dass kein unberechtigtes Schalten des Leistungsschalters bzw. der Trenner durchgeführt werden kann. Dies ist durch Festlegen von Passwörtern und deren zwangsweise Abfrage sicherzustellen.

Ein Auslesen aller Einstellungen, Messwerte, Meldungen und Schalterstellungen ist auch ohne die Eingabe eines Passwortes möglich.

7 Beurteilung der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508

Für die Geräte 7SK80 wurde eine Beurteilung der funktionalen Sicherheit nach der Norm IEC 61508 mit den nachfolgend genannten Ergebnissen durchgeführt.

Basis ist eine Umgebungstemperatur von 55 °C für die Geräte (interne Temperatur der Bauteile 75 °C) gemäß der Norm IEC 60255-1.

Hardware Architektur / hardware architecture	1001
Hardwarefehlertoleranz / hardware failure tolerance	0
Teilsystemtyp / type of subsystem	B
Diagnosedeckungsgrad / diagnostic coverage (DC)	81 %
Anteil sicherer Ausfälle / safe fail fraction (SFF)	90 %
Anteil der unerkannten, gefahrbringenden Ausfälle (λ_{DU})	$1,16 \cdot 10^{-6}/h$
Anteil der erkannten, gefahrbringenden Ausfälle (λ_{DD})	$4,95 \cdot 10^{-6}/h$
Anteil der unerkannten und erkannten sicheren Ausfälle (λ_{SU} und λ_{SD})	$5,08 \cdot 10^{-6}/h$
Wiederholungsprüfungsintervall / proof test interval	jährlich
Mittlere Instandsetzungszeit / mean time to restore	8 h
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung der Sicherheitsfunktion bei dem o. g. Intervall der Wiederholungsprüfung / Probability of failure on demand (PFD)	$3,5 \cdot 10^{-3}$

Die mittlere Betriebsdauer zwischen zwei gefahrbringenden Ausfällen beträgt 10 Jahre.

Bei sachgerechter Parametrierung, Bedienung und Wartung sowie Beachtung der Einsatzhinweise in dieser Zusatzbeschreibung und den zugehörigen Handbüchern sind die Geräte für den Einsatz in einer Messkette mit SIL 1 geeignet.

8 Hinweise für Installation, Anschluss und Bedienung

Beim Einsatz der Geräte 7SK80 zum Schutz von explosionsgeschützten elektrischen Maschinen ist zu berücksichtigen, dass bei Gerätestörung der Überstromzeitschutz als Schutz vor unzulässigen Temperaturen nicht mehr gewährleistet ist. Eine Gerätestörung wird vom internen Bereitschaftsrelais mittels eines NC-Kontaktes (Öffner) signalisiert. Damit kann die zu schützende Maschine abgeschaltet bzw. der Prozess in einen sicheren Zustand gebracht werden.

Ein unter allen Betriebszuständen streng sicherheitsgerichtetes Verhalten der Geräte 7SK80 wird sichergestellt, wenn für den Leistungsschalter Unterspannungsauslöser verwendet werden, der Lifekontakt des Schutzgerätes in den Auslösekreis mit einbezogen wird und die im Bild 8-1 genannten Relais zur Leistungsschalter-Ansteuerung benutzt werden.

In Bild 8-1 ist hierzu eine Anschlussschaltung wiedergegeben, in der mit Hilfe eines Binäreinganges und eines weiteren Ausgangsrelais des Schutzgerätes eine Invertierung des Auslösesignals realisiert ist.

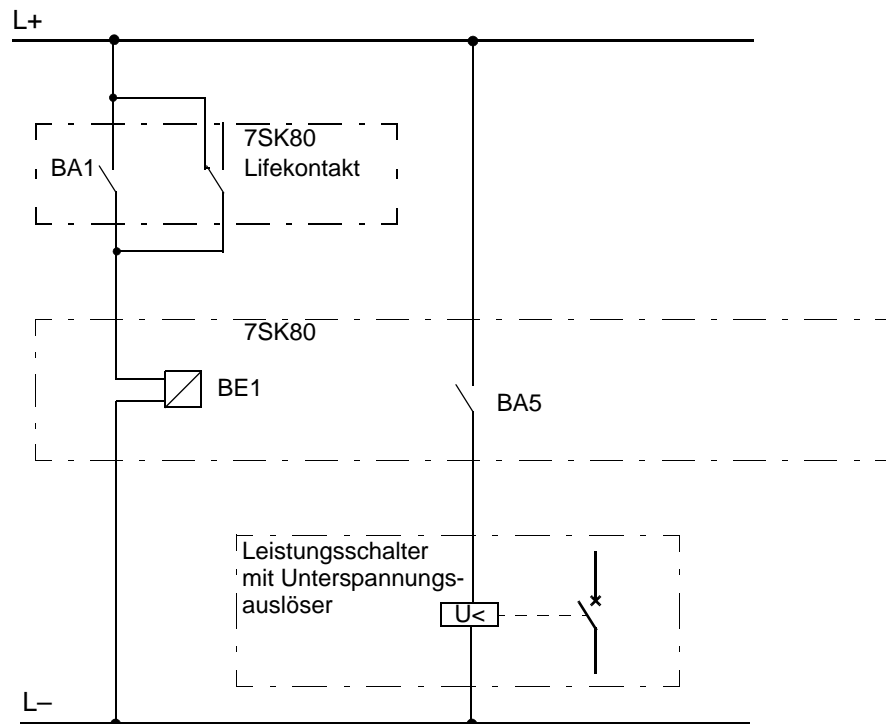


Bild 8-1 Anschluss

- Der Auslösebefehl des Schutzgerätes ist auf Binärausgabe BA1 rangiert;
- Der Öffner des Lifekontaktes und der Schließer des Auslöserelais BA1 sind parallel geschaltet;
- In der Rangiermatrix des Gerätes wird eine anwenderdefinierte Meldung erzeugt (siehe SIPROTEC 4 Systembeschreibung unter Abschnitt 5.7) und diese auf die Binäreingabe (z.B. BE1) als „L (Aktiv ohne Spannung)“ und gleichzeitig auf eine Binärausgabe BA5 rangiert;

Im normalen, fehlerfreien Betrieb sind BA1 und der Lifekontakt geöffnet, BE1 ist spannungslos und somit BA5 geschlossen.

Bei einem Auslösebefehl durch das Schutzgerät, einer internen Gerätestörung, Fehlern im Auslösekreis oder Ausfall der Steuerspannung bewirkt der Unterspannungsauslöser des Leistungsschalters die Auslösung des Leistungsschalters.

- Andere Auslöseschaltungen und/oder Meldungen bei Gerätestörung sind anwendungsspezifisch festzulegen.
- Falls die automatische Abschaltung des Antriebes bei Gerätestörung aus betrieblichen Gründen vermieden werden soll, bieten sich beispielsweise folgende Möglichkeiten:

1. Redundantes Schutzgerät

2. Redundante Schutzfunktionen bzw. Reserve-Schutzfunktionen:

- Reserve-Kurzschlusschutz durch entsprechenden Aufbau des Netzschutzes, eventuell inklusive Leistungsschalterversagerschutz.
- Redundante t_E -Zeitüberwachung durch zusätzlichen Überstromzeitschutz, zusätzliche Drehzahlüberwachung oder Anlaufsperrung bei Gerätestörung in Verbindung mit Blockierschutz im Schutzsystem der Arbeitsmaschine.
- Redundanter Überlastschutz durch Ständerwicklungstemperaturüberwachung.
- Der Auslösekreis für den Leistungsschalter ist mit max. 6 A, Auslösecharakteristik C, abzusichern (EN 60898).
- Hardwareanpassungen am Gerät, wie sie im Gerätehandbuch unter Abschnitt 3.1.2 beschrieben sind, erübrigen sich, wenn die bestellte Ausführungsform exakt den Anlagenverhältnissen (Nennstrom, Nennhilfsspannung, Kommunikation) entspricht. Im Hinblick auf die erhöhten Sicherheitsanforderungen des Anwendungsgebietes sollten deshalb Hardwareänderungen generell unterbleiben.
- So sollte ein Wechsel der Schmelzsicherung in der Stromversorgung des Gerätes als Reparatur behandelt und nur im Herstellerwerk durchgeführt werden.
- Die Pufferbatterie, die bei Ausfall der Hilfsspannung den Weitergang der internen Uhr und die Speicherung von Zählern und Meldungen sowie das thermische Abbild sichert, wird zyklisch auf ihren Ladezustand geprüft. Bei Unterschreiten der zulässigen Mindestspannung wird die Meldung "Stör Batterie" ausgegeben. Siemens empfiehlt jetzt die Batterie innerhalb von 48 h zu wechseln.

Zum Wechsel der Pufferbatterie ist der untere Schieber an der Frontkappe zu entfernen. Die Pufferbatterie befindet sich hinter einer flexiblen Abdeckung. Um sicherzustellen, dass die neue Batterie ausreichend Ladung besitzt und richtig gepolt eingesetzt wurde, nach dem Batteriewechsel folgende Prüfung durchführen:

- Stellen Sie die interne Systemuhr des Gerätes (siehe Abschnitt 4.3.7 der SIPROTEC 4 Systembeschreibung)
- Versorgungsspannung für das Schutzgerät abschalten
- Evtl. vorhandene externe Zeitsynchronisation entfernen
- Versorgungsspannung für das Schutzgerät nach ca. 3 min wieder einschalten
- Kontrollieren Sie die Uhrzeit am Gerät; diese muss trotz der kurzen Spannungsunterbrechung korrekt angezeigt werden
- Evtl. externe Zeitsynchronisation wieder anschließen.

9 **Wartung**

Werden die Geräte 7SK80 als sicherheitsrelevante Einrichtungen betrieben, muss die korrekte Funktion turnusmäßig geprüft werden.

Da sich die Geräte weitestgehend selbst überwachen, dient die Prüfung vor allem der Kontrolle der Geräteschnittstellen zum Prozess, da diese Schnittstellen in den Geräten nur bedingt überwacht werden können.

Zu den Prozessschnittstellen gehören die binären Eingänge (Statuseingänge mit Prozessrückmeldungen), die binären Ausgänge (Kommando- und Melderelais) sowie die analogen Messgrößen.



Achtung!

Vor Beginn der Kontrollen bzw. Prüfungen sind gegebenenfalls die Ansteuerkreise für schaltbare Betriebsmittel zu öffnen, so dass keine ungewollten Schalthandlungen erfolgen.

Die Prüfungen können nach dem Kapitel 3 des Gerätehandbuches (Montage und Inbetriebsetzung) erfolgen.

Bei allen Prüfungs- bzw. Wartungsarbeiten sind unbedingt die entsprechenden Warnhinweise des Gerätehandbuches zu beachten.

Die turnusmäßigen Wiederholungsprüfungen müssen zur Erreichung der geforderten Sicherheitsstufe jährlich erfolgen.

Die Funktionskontrolle der Batterieüberwachung ist mindestens einmal jährlich durchzuführen (siehe hierzu Kapitel 8).

Wenn bei Wiederholungsprüfungen Abweichungen von der korrekten Funktion festgestellt werden, muss das Gerät an das Herstellerwerk gesendet werden.

10 Angaben zur Konformität

Die Angaben zur Konformität finden Sie am Ende dieser Zusatzbeschreibung.



Motor Protection SIPROTEC 7SK80 V4.64 and higher

Additional Information on the Protection of Explosion-Protected Motors of Protection Type Increased-Safety “e”

This additional booklet is a complement to the manuals of the devices applied for the protection of explosion-protected motors of protection type increased-safety “e”.

1	Certification	28
2	Hints and Warnings	29
3	Protection of Explosion Proof Machines	30
4	Setting Notes	31
5	Tripping Characteristics	36
6	Setting Example	40
7	Assessment of functional safety according to IEC 61508	45
8	Information on Installation, Connection and Operation	46
9	Maintenance	48
10	Declaration of Conformity	49

1 Certification

1.1 Evaluation by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig and Berlin

The following order variants of the digital Motor Protection SIPROTEC 7SK80 (see Table 1-1) are suitable for monitoring normal and explosion proof motors of protection type increased-safety "e":

Table 1-1 Order variants for monitoring normal and explosion proof motors

Order variant	Development status	Firmware	EC-Type-Examination Certificate	Test report
7SK80**--*****--*****+X99	.../CC	V4.64	PTB 12 ATEX 3015	PTB EX 12-31220

These devices may only be installed outside the hazardous area.

The following documentations are relevant for applying the devices for protection of explosion proof motors of protection type increased-safety "e":

- SIPROTEC 4 System Description E50417-H1176-C151
- Manual 7SK80 E50417-G1140-C344
- Additional Information ATEX C53000-B1150-C371
- Productinformation 7SK80 E50147-K1150-C342

Said documents must be available at the operating site.



Note

The ATEX approved device hardware and firmware versions are published under:
www.siprotec.com > Prot. devices >SIPROTEC Compact > Firmware Update

2 Hints and Warnings

The warnings and notes contained in this booklet and in the associated manuals serve for your own safety and for an appropriate lifetime of the device. Please observe them



Warning!

During operation of electrical equipment, certain parts of these devices are under high voltage. Severe personal injury or significant equipment damage could result from improper behavior.

Only qualified personnel shall work on this equipment or in the vicinity of this equipment. These personnel must be familiar with all warnings and service procedures described in this booklet and the associated manual, and with safety regulations.

Prerequisites to proper and safe operation of this product are proper transport, proper storage, setup, installation, operation, and maintenance of the product, as well as careful operation and servicing of the device within the scope of the warnings and instructions of this manual.

In particular, the general facility and safety regulations for work with high-voltage equipment (e.g. ANSI, IEC, EN, or other national or international regulations) must be observed. Noncompliance may result in death, injury, or significant equipment damage.

QUALIFIED PERSONNEL

Within the meaning of safety precautions of this manual and the instructions, qualified personnel are those persons who are qualified to set up, install, place into service, and operate this device, and who possess the following qualifications:

- Training and instruction (or other qualification) for switching, grounding, and designating devices and systems in accordance with established safety practices.
- Training or instruction in accordance with safety standards for care and use of certain safety equipment.
- First aid training.



Note

This additional sheet was created particularly for application of the 7SK80 motor protection device applied for the protection of explosion proof motors of protection type increased-safety "e".

A description of all device features and setting parameters would be too comprehensive for this documentation.

You can look up further information and a detailed description of all setting parameters in the manual (Order No. E50417-G1140-C344)

For general information on the operation and configuration of SIPROTEC 4 devices, please refer to the SIPROTEC 4 System Description (Order No. E50417-H1176-C151).

Therefore, this additional sheet is only valid in connection with the mentioned manuals.

3 Protection of Explosion Proof Machines

For installing the equipment standard EN 60079-14 or VDE 0165, part 1 (electrical equipment for hazardous areas) must be observed:

The 7SK80 motor protection device provides the overload protection for cage-rotor induction motors (see also EN 50019, Appendix A) as demanded in this standard - provided that the following requirements are met:

- The 7SK80 motor protection devices must be set to the rated current of the motor. The tripping characteristic must be selected such that for blocked rotor current the tripping time lies within the time t_{BRT} indicated on the motor rating plate.

Note: In case of heavy starting, this setting initiates the tripping already during the starting time. In this case special protection measures must be taken (e.g. additional speed monitoring during motor start and specially adjusted setting of the 7SK80 motor protection device) to ensure that the threshold temperature is not exceeded.

Here the particular requirements of the conformity declaration of the motor must be observed or the manufacturer of the motor must be contacted for verification of this topic.

- If the locked-rotor time t_E of the machine under protection is smaller than 5 s, efficacy of the protection must be proved.
- If motor starting time supervision is implemented via tachometric relay and binary input, the signal of the tachometric relay must be supplied via a safe separation of the binary input.
- The 7SK80 motor protection devices must be set up outside the hazardous area.

If deviations from the correct function are detected during the commissioning of the device, send the device back to the manufacturer site.

4 Setting Notes

Setting notes and, if applicable, setting formulas for each protection function are indicated in the device manual. The corresponding chapter numbers are bracketed.

The following paragraphs give additional hints particularly for application of the device as protection of explosion proof motors.

Overcurrent protection

(See Subsection 2.2 in the device manual)

Especially in such cases where no separate time-overcurrent protection/short-circuit protection is provided for, the integrated time-overcurrent protection must be configured available as overcurrent protection function and switched on (see "example").

Unbalanced load protection

(See Subsection 2.5 in the device manual)

The operating range of the unbalanced load protection is between $0.1 \cdot I_N$ and $10 \cdot I_N$. Unbalanced load protection thus becomes necessary in the current range of $> 10 \cdot I_N$.

Effective motor protection against phase failure and asymmetric load is achieved by overcurrent protection of the ground system.

Voltage Protection

(See Subsection 2.6 in the device manual)

Also the undervoltage protection can be applied to detect an unbalanced load (phase failure or inadmissible voltage surge) - provided voltage transformers are used.

Motor starting time supervision

(See Subsection 2.7.1 in the device manual)

Motor starting is detected if a (configurable) current threshold is exceeded. The same threshold is used by the overload protection to "freeze" its thermal profile i.e., maintain it at constant level. Therefore this threshold should not be set unnecessarily low as it limits the operating range of the overload protection towards higher currents during operation.

The startup times are determinate by the motor temperature. The user can set the maximum startup time with warm motor and the threshold for switching from "cold" to "warm" motor. The parameters are determined by the startup time characteristic curve of the motor.

For this function the restart blocking must be active.

Restart inhibit

(See Subsection 2.7.2 in the device manual)

During normal operation explosion proof machines may be started twice from cold and once from warm condition. Afterwards, a sufficiently long cooling time must be observed.

This equilibrium time must not be set to zero for protection of explosion proof motors!

Optionally, the function can trip directly if the (settable) rotor temperature exceeds the maximum permissible overtemperature (100 % rotor overload).



Caution!

When auxiliary voltage supply (larger than the admissible system failure bridging time) fails while the restart inhibit is operating, the inhibit is aborted. This fact must be considered during operation.

Load jam protection

(See Subsection 2.7.3 in the device manual)

The load jam protection serves to protect the motor during sudden rotor blocking. Damage to devices, bearings and other mechanic motor components can be avoided or reduced by means of quick motor shutdown.

The blocking results in electric an inrush peak in the phases. This is detected by the function as a recognition characteristic.

The thermal motor protection would of course also pick up as soon as the configured threshold values of the thermal models are exceeded. The load change protection is however able to detect a locked rotor quicker, thus reducing possible damage to the motor and powered equipment.

Overload protection

(See Subsection 2.9 in the device manual)

The thermal overload protection feature creates a thermal profile of the machine under protection. If the first configurable threshold of the calculated overtemperature has been exceeded, an alarm indication will be issued. If the second temperature threshold has been reached, this alarm indication must be used as a trip command to disconnect the machine from the power supply. Furthermore, the following special cases must be considered:

When applying the protection device for protection of explosion proof motors and using the standardized tripping classes according to IEC 60947-4-1 (VDE 0660, Part 102), the rated transformer current is taken as the basic current for overload detection.

The setting value **49 K-FACTOR** (address 4202) is determined by the ratio of the rated motor current I_{NMotor} to the primary rated transformer current $I_{NCT\ prim}$ (parameter 0204 **CT PRIMARY**) according to the following formula:

$$\text{Setting value } \mathbf{49\ K-FACTOR} \quad k = \frac{I_{NMotor}}{I_{NCT\ prim}} \cdot 1.10 \quad \text{The factor 1.10 is preset!}$$

with I_{NMotor} Motor Nominal Current
 $I_{NCT\ prim}$ Nominal primary CT current (parameter 0204)

The factor 1.10 is preset (selection according to IEC 60255-8).

To implement the standardized tripping classes at address 4203 **TIME CONSTANT** the following τ_{th} -values must be set:

Table 4-1 Settings of the time constant according to the standardized Tripping classes

Tripping class	TIME CONSTANT τ_{th}/min
Class 2	1.0
Class 3	1.5
Class 5	2.5
Class 10a	4.5
Class 10	5.2
Class 20	9.7
Class 30	14.5
Class 40	19.3
Class 50	23.6

Extension of Time Constants

The time constant programmed at address 4203 **TIME CONSTANT** is valid for a running motor. For cycling motors without external cooling, the motor loses heat more slowly. The 7SK80 takes the reduced heat loss into account by increasing the time constant τ_{th} by a programmable factor (**K τ -FACTOR**, set at address 4207A).

The motor is considered off if the motor currents drop below a programmable minimum current setting (**BkrClosed I MIN**).

Resetting the thermal profile

The thermal overload protection feature may be reset via a binary input ("**>RES 49 Image**"). The current-induced overtemperature value is reset to zero. The same is accomplished via the binary input. The same is accomplished via the binary input ("**>BLOCK 49 O/L**"); in that case the overload protection is blocked completely, including the current warning stage. The thermal profile is also reset if the overload protection feature is newly configured, this protection function is deactivated, and if any parameter relevant for the thermal profile is changed. The behavior in case of a power supply failure is described further below.

Behavior in Case of Power Supply Failure

Depending on the setting in address 0235A **ATEX100** of Power System Data 1 the value of the thermal replica is either reset to zero (**ATEX100 = NO**) if the power supply voltage fails, or cyclically buffered in a non-volatile memory (**ATEX100 = YES**) until the power supply voltage is back again. In the latter case, the thermal replica uses the stored value for calculation and matches it to the operating conditions. The first is preset, the latter must be set if the protection device is applied for explosion proof motors.

Monitoring of analog-digital converters

If the analog-digital converters supply implausible results for the sampled values, the protection functions of the device are blocked.

Monitoring of the Transformer Circuits

(See Subsection 2.10 in the device manual)

Open circuits or short circuits in the secondary circuits of the current and voltage transformers, as well as faults in the connections (important during commissioning!), are detected and reported by the device. The measured quantities are periodically checked in the background for this purpose, as long as no system fault is present.

The function and the setting parameters of the current and voltage-balance supervision are described in chapter 2.10.1.4 in the device manual.

Temperature Detection

(See Subsection 2.15 in the device manual)

Up to 5 temperature sensors (Pt100, Ni 100 or Ni 120, type A or type B according IEC 60751) can be connected to the 7SK80 via the I/O 2 extension board. Use a shielded three-wire cable to make the connection. The temperature at the corresponding measuring points is determined via the internal measuring function.

It is possible to connect temperature sensors using the two-phase or three-phase connection. Siemens recommends using the three-phase connection only. If you use the two-phase connection, a jumper must be connected, for example, for RTD 2 between D3 and D5. Details are described in the device manual 7SK80, chapter 3.2 Checking Connections.

For checking the measured temperature values, the temperature detectors are replaced by adjustable resistors (e.g. precision resistance decade). The correct assignment of the resistance value and the displayed temperature for 2 or 3 temperature values are verified according to the following table.

Table 4-2 Assignment of the resistance value in Ω and the temperature of the sensors

Temperature in °C	Temperature in °F	Ni 100 DIN 43760	Ni 120 DIN 34760	Pt 100 IEC 60751
-50	-58	74,25	89,10	80,30
-40	-40	79,13	94,95	84,27
-30	-22	84,14	100,97	88,22
-20	-4	89,29	107,15	92,15
-10	14	94,58	113,49	96,08
0	32	100	120	100
10	50	105,55	126,66	103,90
20	68	111,23	133,48	107,79
30	86	117,05	140,46	111,67
40	104	123,01	147,61	115,54
50	122	129,10	154,92	119,39
60	140	135,34	162,40	123,24
70	158	141,72	170,06	127,07
80	176	148,25	177,90	130,89
90	194	154,93	185,92	134,70
100	212	161,77	194,13	138,50
110	230	168,78	202,54	142,29
120	248	175,97	211,16	146,06
130	266	183,33	220,00	149,83
140	284	190,88	229,06	153,58
150	302	198,63	238,36	157,32
160	320	206,58	247,90	161,05
170	338	214,75	257,70	164,77
180	356	223,15	267,78	168,47
190	374	231,78	278,13	172,17
200	392	240,66	288,79	175,85
210	410	249,79	299,75	179,52
220	428	259,20	311,04	183,18
230	446	268,88	322,66	186,83
240	464	278,86	334,64	190,47
250	482	289,15	346,98	194,09

5 Tripping Characteristics

5.1 Tripping characteristic for three-pole load

Figure 5-1 shows the tripping characteristics, table 5-1 depicts selected trip times for three-pole symmetric load from cold condition for classes 2 to 50.

Table 5-1 Tripping times for symmetric load in three poles from cold condition at an ambient temperature of 25 °C

Tripping class	Parameter 4203 TIME CONSTANT	Trip time in seconds at								
		1.5	2	2.5	3	4	5	6	7.2	8
		-times the value of the setting current								
Class 2	1.0 min	46,3	21,6	12,9	8,7	4,7	3,0	3,1	1,4	1,1
Class 3	1.5 min	69,5	32,4	19,4	13,0	7,1	4,5	3,1	2,1	1,7
Class 5	2.5 min	115,8	54,0	32,3	21,7	11,8	7,4	5,1	3,5	2,9
Class 10a	4.5 min	208,4	97,3	58,1	39,0	21,2	13,4	9,2	6,4	5,2
Class 10	5.2 min	240,8	112,4	67,2	45,0	24,5	15,5	10,7	7,4	6,0
Class 20	9.7 min	449,1	209,7	125,2	84,0	45,8	28,9	19,9	13,7	11,1
Class 30	14.5 min	671,4	313,4	187,2	125,6	68,4	43,2	29,7	20,5	16,6
Class 40	19.3 min	893,6	417,2	249,2	167,2	91,1	57,4	39,6	27,3	22,1
Class 50	23.6 min	1093	510,1	304,7	204,4	111,4	70,2	48,4	33,4	27,0

Deviations of the trip times are < 10 % for classes 5 to 50 from cold condition over the permitted temperature range of -10 °C to +55 °C and considering all tolerances (permitted according to VDE 0165: < 20 %).

You can find the tolerances for the classes 2 and 3 in the device manual 7SK80, chapter 4, Technical Data.

Figure 5-2 shows the tripping characteristics for three-pole symmetric loading at 90 % previous load for classes 2 to 50.

The formula behind the tripping characteristics is as follows:

$$\frac{t}{s} = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{pre}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} = \frac{\tau_{th}}{\text{min}} \cdot 60 \cdot \ln \frac{\left(\frac{1}{1.10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I}{I_N}\right)^2 - \left(\left(\frac{1}{1.10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I_{pre}}{I_N}\right)^2\right)}{\left(\frac{1}{1.10}\right)^2 \cdot \left(\frac{I}{I_N}\right)^2 - 1}$$

According to VDE 0165, a tripping characteristic must be chosen such that the trip time for three-pole loading, which can be derived from the curve for the ratio $I_{Start}/I_{Nominal}$ of the machine under protection, does not exceed the locked-rotor time t_E indicated on the type plate.

The characteristic for starting without previous load applies.

This includes the most unfavorable case of a short operational break during which the motor virtually does not cool down.

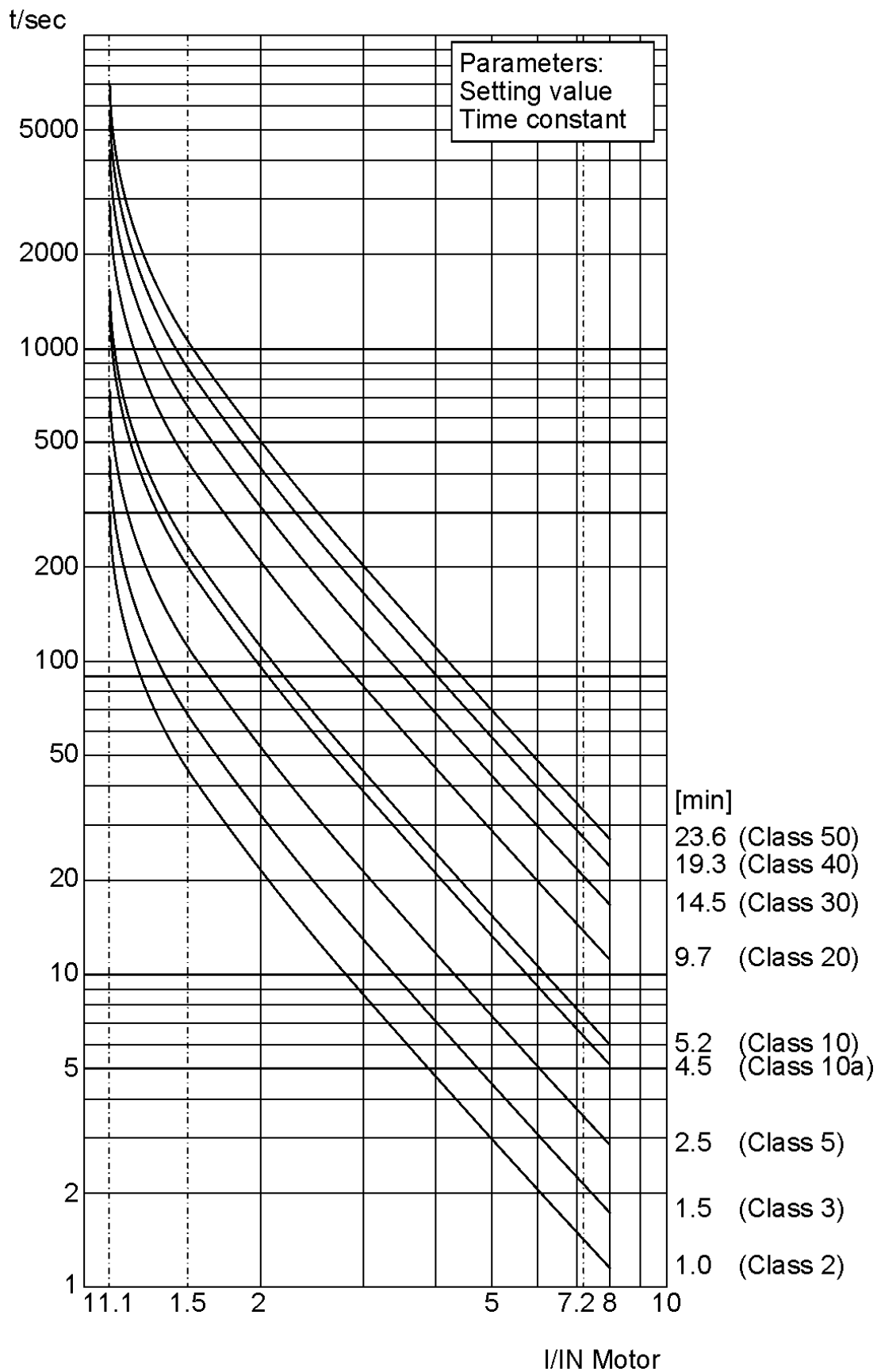


Figure 5-1 Tripping characteristics for three-pole symmetric load from cold condition

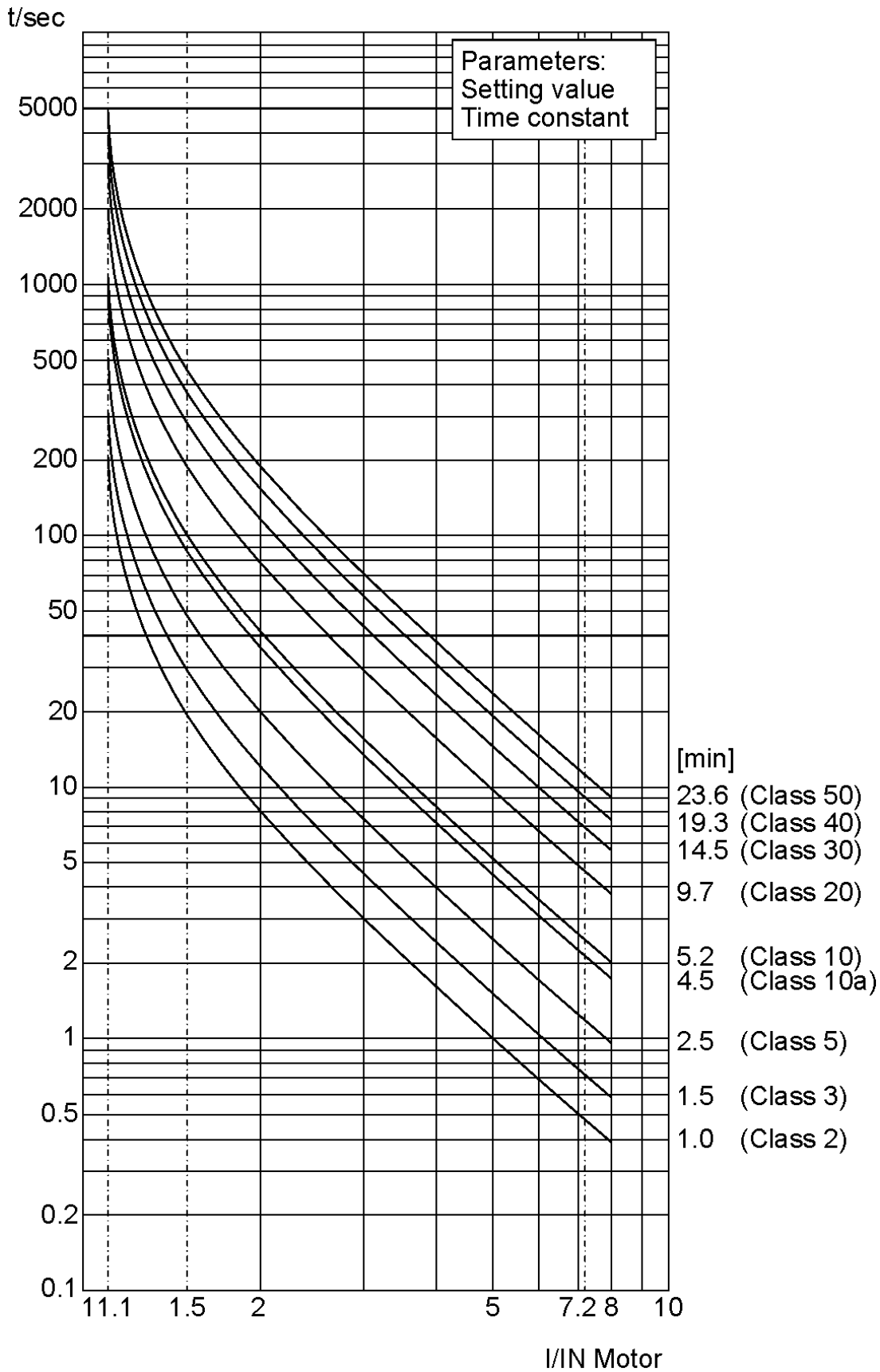


Figure 5-2 Tripping characteristics for three-pole symmetric load with 90 % preload

5.2 Tripping for Asymmetric Load

Various functions of the 7SK80 motor protection devices find application in case of asymmetric load. The protective function configured the fastest determines the trip time of the device.

Unbalanced load protection

In the event of phase failure and asymmetry during operation or asymmetric start with rated currents smaller than ten times the rated transformer current the unbalanced load protection takes effect. Its two stages are typically set for separate protection of a maximum allowed unbalanced load and for a phase failure.

O/C protection for ground currents

Measuring the ground current can be particularly effective against asymmetric load. Depending on its setting this function complements unbalanced load protection in case of asymmetry and phase failure or is only active for short-circuits.

Overload protection

The thermal overload protection function calculates the overtemperature for each phase separately and supplies the biggest value to the pickup thresholds. Thus it is guaranteed that for asymmetric load the entire object under protection is switched off if there is a calculated overload in one winding.

Motor starting time supervision

If the current in one of three phases exceeds the configurable pickup threshold, the device assumes that a start process is running. At the same time the thermal replica of the overload protection is "frozen", i.e. kept at constant level.

Voltage Protection

7SK80 provide the option to use the two-stage undervoltage protection to detect a phase failure during operation or in case of a two-pole motor start.

6 Setting Example

General

The following examples aim to depict the most important settings for the protection of explosion proof motors of protection type increased-safety "e".

A detailed description of all parameters and their setting ranges and ex-factory settings is given in Chapter 2 of the corresponding manuals.

Motor data

We assume the following motor data to be given:

Type of motor	Including certificate of explosion-safety	
Performance	P	1400 kW
Voltage	$V_{N\ L-L}$	6 kV
Current	I_N	160 A
Power factor	$\cos \varphi$	0.84
Frequency	f	50 Hz
Speed	n	2980 1/min
Starting current	$I_{start}/I_{nominal}$	5.2
Locked-rotor time	t_E	8.2 s
Transformer current	$I_{Motor\ nom}$	200 A
Permitted starts with cold motor	n_{cold}	2
Permitted starts with warm motor	n_{warm}	1
Transformation ratio	t	200 : 1

1st step

Short-circuit protection

Parameter 1202 50-2 PICKUP =	6.50 A	pickup value of the high-set stage 50-2 pickup for the phase currents
Parameter 1203 50-2 DELA =	0.10 s	trip time delay of the high-set stage 50-2 delay

2nd step**Unbalanced load protection**

The basic settings are commonly used.

Parameter 4002	46-1 PICKUP =	0.10 A	pickup value of stage 46-1 pickup
Parameter 4003	46-1 DELAY =	5 s	trip time delay of stage 46-1 delay
Parameter 4004	46-2 PICKUP =	0.50 A	pickup value of stage 46-2 pickup
Parameter 4005	46-2 DELAY =	1.5 s	trip time delay of stage 46-2 delay

Effective motor protection against phase failure and asymmetric load is achieved by overcurrent protection of the ground system.

Parameter 1304	50N-1 PICKUP =	0.20 A	pickup value of the overcurrent stage 50N-1 pickup for the ground system
Parameter 1305	50N-1 DELAY =	0.00 s	trip time delay for the ground system 50N-1 delay

3rd step**Motor starting time supervision**

$$\begin{aligned} \text{STARTUP CURRENT} = \\ (\text{Address 4102}) &= \frac{\text{start current}}{I_{\text{NCT prim}}} \cdot I_{\text{N CT sec}} \\ &= \left(\frac{5.2 \cdot 160 \text{ A}}{200 \text{ A}} \cdot 1 \text{ A} \right) = 4.16 \text{ A} \end{aligned}$$

Parameter 4102 **STARTUP CURRENT** = 4.16 A

Parameter 4103 **STARTUP TIME** = 15.0 s

Parameter 4105 **MAX.WARM STARTS** = 8.2 s

For reduced voltage, the startup current is also reduced almost linearly. At 80 % of the rated voltage the startup current thus reduces to $0.8 \cdot I_{\text{START MAX}} = 3.3 \text{ A}$.

The threshold for detection of a motor startup must lie above the maximum load current and below the minimum startup current. If no other influencing factors are present (peak loads), the value (**I MOTOR START** set at address 1107) may be a median value:

$$\text{For the rated current holds: } \frac{160 \text{ A}}{200 \text{ A}} \cdot 1 \text{ A} = 0.8 \text{ A}$$

$$I_{\text{STARTUP-sec}} = \frac{3.3 \text{ A} + 0.8 \text{ A}}{2} \approx 2.1 \text{ A}$$

Parameter 1107 **I MOTOR START** = 2.1 A

The threshold value **TEMP. COLD MOTOR**, address 4106 is derived from the number of cold (n_{cold}) and warm (n_{warm}) motor startups.

$$\Theta_{\text{limit}} = \frac{n_{\text{cold}} - n_{\text{warm}}}{n_{\text{cold}}} \cdot 100 \% = \frac{2 - 1}{2} \cdot 100 \% = 50 \%$$

A recommended setting value with consideration of a safety margin for **TEMP. COLD MOTOR**, = 40 %.

4th step

Restart inhibit

Parameter 4302	IStart/IMOTnom =	5.2	starting current related to the rated current
Parameter 4303	T START MAX =	8.2 s	maximum allowed starting time
Parameter 4304	T Equal =	1 min	rotor temperature equilibrium time
Parameter 4305	I MOTOR NOMINAL =	0.8 A	= (160 A/200 A) · I _{Nsec}
Parameter 4306	MAX.WARM STARTS =	1	maximum number of warm starts
Parameter 4307	#COLD-#WARM =	1	difference between the allowed number of cold starts and warm starts
Parameter 4308	K_τ at STOP =	10	extension factor for the time constant of the rotor temperature equilibrium replica at motor stop
Parameter 4309	K_τ at RUNNING =	5	extension factor for the time constant of the rotor temperature equilibrium replica at running motor (I _{Motor} > current threshold of CB 50-1 pickup)
Parameter 4310	T MIN. INHIBIT =	6.0 min	minimum inhibit time
Parameter 4311	ROTOR OVERLOAD =	On	Direct trip if the rotor temperature exceeds the maximum admissible temperature

The heating time constants of the motor must be indicated by the manufacturer. For the cooling time we recommend to set three times the value of the heating time (this corresponds to a cool-down to < 5 %).

5th step

Determining the k-factor

$$\text{Setting value 49 K-FACTOR (address 4202)} \quad k = \frac{I_{N\text{Motor}}}{I_{NCT \text{ prim}}} \cdot 1.10$$

$$k = \frac{160}{200} \cdot 1.10 = 0.88$$

$$\text{Parameter 4202 49 K-FACTOR} = 0.88$$

6th step

Selecting overload protection and tripping characteristics

The motor data $I_{\text{start}}/I_{\text{nominal}} = 5.2$ and $t_E = 8.2$ s are used to select the next lowest characteristic → Class 5 from the tripping characteristics without previous load (Figure 5-1).

Parameter 4203	TIME CONSTANT =	2.5 min	(according to table 5-1, Class 5)
Parameter 4204	49 ⊖ ALARM =	90 %	thermal warning stage in % of the tripping temperature
Parameter 4205	I ALARM =	$1.1 \cdot I_N = 0.88$ A	current warning stage
Parameter 4207A	Kτ-FACTOR =	10	extension factor for the time constant (address 4203) at machine stop

7th step

Load jam protection

The following figure illustrates an example of a complete motor protection characteristic. Such characteristic usually consists of different protection elements, and each element is responsible for special motor malfunctions.

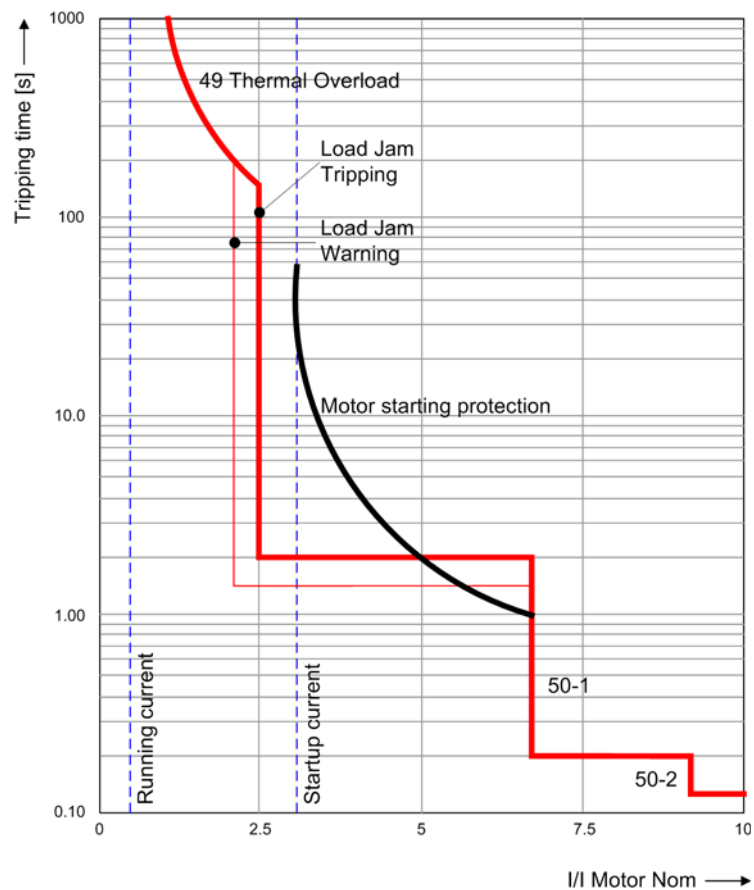


Figure 6-1 Example of a complete motor protection characteristic

Example:

Motor with the following data:

Nominal voltage	$V_{\text{Nom}} = 6600 \text{ V}$
Nominal current	$I_{\text{Nom}} = 126 \text{ A}$
Long-term current rating	$I_{\text{max}} = 135 \text{ A}$
Startup duration	$T_{\text{startmax.}} = 8.5 \text{ s}$
Current transformer	$I_{\text{NomCTprim}} / I_{\text{NomCTsec}} = 200 \text{ A} / 1 \text{ A}$

The setting for address 4402 **Load Jam I** as secondary value is calculated as follows:

$$\frac{2 \cdot I_{\text{Nom}}}{I_{\text{Nom CTprim}}} \cdot I_{\text{Nom CTsec}} = \frac{2 \cdot 126}{200} = 1.26 \text{ A}$$

The tripping delay time can remain at the default setting of 1 s. The warning threshold is set to 75% of the tripping element (4404 **I Alarm** $\equiv 0.95 \text{ A sec.}$).

The tripping delay time can remain at the default setting of 2 s.

In order to block the function during motor startup, the parameter 4406 **T Start Blk.** is set to double startup time (**T Start Blk.** = $2 \cdot 8.5 \text{ s} = 17 \text{ s}$).

8th step

Controlling switchgear

It must be ensured that no unauthorized switching of the circuit breaker or disconnector is performed. This is ascertained by specifying passwords and their obligatory prompting.

Retrieving the settings, measured values and switch states is also possible without password.

7 Assessment of functional safety according to IEC 61508

The 7SK80 devices have been subjected to an assessment of functional safety according to the standard IEC 61508 and achieved the following results.

The assessment is based on an ambient temperature of 55 °C (131 °F) (internal temperature of the components 75 °C (167 °F)) according to the standard IEC 60255-1.

Hardware architecture	1oo1
Hardware failure tolerance	0
Type of subsystem	B
Diagnostic coverage / DC	81 %
Safe fail fraction / SFF	90 %
Undetected, dangerous failure rate (λ_{DU})	$1.16 \cdot 10^{-6}/h$
Detected, dangerous failure rate (λ_{DD})	$4.95 \cdot 10^{-6}/h$
Undetected and detected safe failure rate (λ_{SU} and λ_{SD})	$5.08 \cdot 10^{-6}/h$
Proof test interval	annual
Mean time to restore	8 h
Average probability of a dangerous failure during acquisition of the safety function when using the above mentioned interval for test repetition / Probability of failure on demand / PFD	$3.5 \cdot 10^{-3}$

The average operating duration between 2 dangerous failures is 10 years.

Assuming correct parameter settings, proper handling and maintenance as well as compliance with the hints for use provided in this additional description and in the associated manuals, the devices are suitable for use in a measuring chain with SIL 1.

8 Information on Installation, Connection and Operation

When applying the 7SK80 device for protection of explosion proof electric machines it must be considered that in case of device failure the time-overcurrent protection is no longer guaranteed as protection against inadmissible temperatures. Device failure is signaled by the internal standby relay via NC contact. This contact can be used to shut down the machine or to bring the process into a secure state.

The 7SK80 motor protection device can only operate to ensure utmost safety if undervoltage circuit breaker are used and the life-contact of the protection device is included in the tripping circuit.

Figure 8-1 shows a connection circuit in which inversion of the tripping signal is implemented via a binary input and an additional output relay of the protection device.

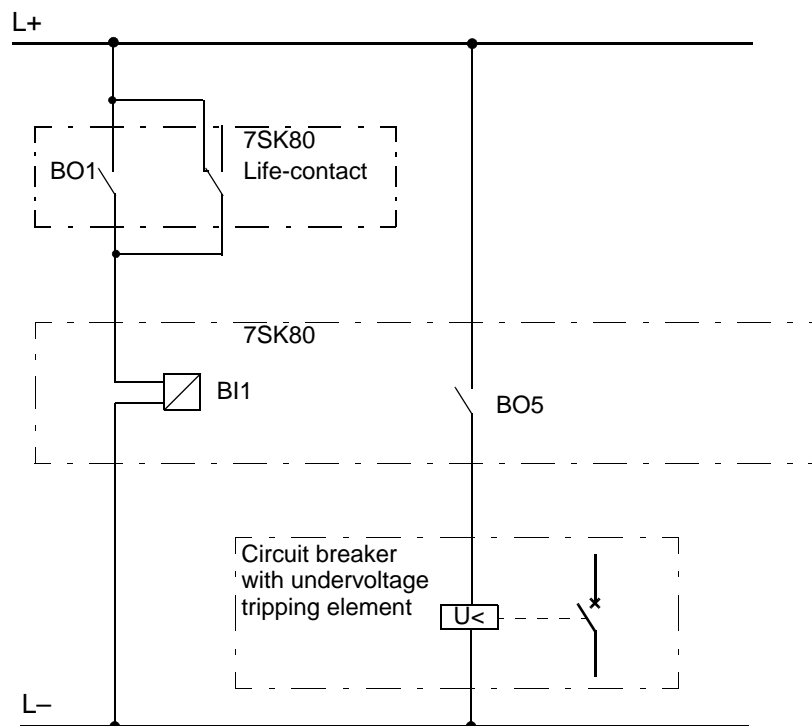


Figure 8-1 Connection circuit

- The trip command of the protection device is configured to binary output BO1;
- The break contact element of the life-contact and the make contact of trip relay BO1 are connected in parallel;
- A user-defined message is created in the configuration matrix of the device (see SIPROTEC 4 System Description, at Section 5.7) and configured to the binary input (e.g. BI1) as “L (active without voltage)” and configured to a binary output BO5;

During normal faultless operation, BO1 and the life-contact are opened, BI1 is dead and, correspondingly BO5 is closed.

In the event of a trip command issued by the protection device, an internal device fault, faults in the trip circuit, or failure of the control voltage the undervoltage trip element of the circuit breaker initiates tripping of the circuit breaker.

- Other tripping circuits and/or indications in case of device failure must be tailored to the particular intended application.
- The following options are available in case of device failure to avoid automatic shut-down of the drive for operational reasons:
 - 1 Redundant protection device
 - 2 Redundant protection functions or backup protection functions:
 - Backup short-circuit protection via corresponding design of power system protection, possibly including breaker failure protection.
 - Redundant t_{BRT} -time supervision through additional time-overcurrent protection, additional speed monitoring or start inhibit in case of device failure in connection with blocked rotor protection within the protection system of the machine.
 - Redundant overload protection through monitoring of the stator winding temperature.
- The trip circuit for the circuit breaker must be fused by a maximum of 6 A, tripping characteristic C (EN 60898).
- Hardware modifications of the device as described at Subsection 3.1.2 in the device manual are not necessary, provided the ordered model variant satisfies exactly the system requirements (nominal current, power supply rating, communication). With regard to the increased safety requirements of the application area hardware modifications should generally be omitted.
- An exchange of the fuse in the power supply unit of the device should be treated as a repair action and as such should only be performed in the factory of the manufacturer.
- The back-up battery ensures that the internal clock goes on in case of an auxiliary-voltage failure and saves the counters and indications and the thermal replica. The charge state of this back-up battery is controlled cyclically. If the value falls below the admissible minimum voltage, the indication "Fail Battery" is issued. Siemens recommends exchanging the battery within 48 h.

To change the back-up battery, remove the lower slide at the front cover. The back-up battery can be found behind a flexible cover. In order to ensure that the backup battery is sufficiently charged and properly poled the following tests should be carried out after battery exchange:

- Set the internal system clock of the device (see Subsection 4.3.7 of the SIPROTEC 4 System Description)
- Switch off the power supply of the protection device
- Deactivate any external time synchronization source
- Reactivate the power supply of the protection device after some 3 minutes
- Verify the time displayed at the device; it must still be correct despite the short power supply interruption
- Reactivate the external time synchronization source.

9 Maintenance

If the 7SK80 devices are used to protect security-relevant equipment, proper function must be checked at certain intervals.

Since the devices are self-monitored to a large extent, routine tests serve mainly for check of the interfaces between the devices and the process as these interfaces cannot be monitored completely by the devices.

The binary inputs (feedback of the condition of the process), the binary outputs (tripping and signaling contacts), and analog measured values form part of these process interfaces.



Caution!

Interrupt the control circuits to switching devices, if applicable, before you start tests or checks. This is to avoid unintended switching operation in the plant.

Tests can be performed according to Chapter 3 of the device's Manual ("Mounting and Commissioning").

Please, observe absolutely the associated warnings of the Manual during test and maintenance work.

The periodical repeat checks must be performed each year to achieve the required safety level.

Function check of the battery supervision shall be performed at least once per year. (for this, see Chapter 8).

If deviations from the correct device function are detected during repetition tests, send the device back to the manufacturer site.

10 Declaration of Conformity



EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

No. 013/12

Hersteller: Siemens AG
 Manufacturer: Infrastructure & Cities Sector
 Smart Grid Division
 Energy Automation

Anschrift: Humboldtstraße 59
 Address: 90459 Nürnberg
 Bundesrepublik Deutschland

Produkt-
 bezeichnung: Motorschutzgerät
 Product description: Motor Protection Relay

7SK80 mit Bestellzusatz - X99 / 7SK80 with order attachment - X99

Das bezeichnete Produkt stimmt in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

The product described above in the form as delivered is in conformity with the provisions of the following European Directives:

2004/108/EG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit

Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

2006/95/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen

Directive of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits

CE-Kennzeichnung / CE marking : 2012

Die Konformität mit den Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:

Referenznummer Reference number	Ausgabedatum Edition	Referenznummer Reference number	Ausgabedatum Edition
EN 60255-26	2009-10	EN 60255-5	2001-04
EN 61000-6-2	2005-08	EN 60255-27	2005-12
EN 61000-6-4	2007-01		

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Gerhard Cromme; Managing Board: Peter Loescher, Chairman, President and Chief Executive Officer; Roland Busch, Brigitte Ederer, Klaus Helmrich, Joe Kaeser, Barbara Kux, Hermann Requardt, Siegfried Russwurm, Peter Y. Solmssen, Michael Suess; Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684; WEEE-Reg.-No. DE 23691322

EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

No. 013/12

94/9/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
Directive of the European Parliament and the Council on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Die Übereinstimmung eines Baumusters des bezeichneten Produkts mit den Vorschriften der Richtlinie 94/9/EG wurde bescheinigt durch die:

The conformity of the designated product with the provisions of Directive 94/9/EC has been certified by the:

Benannte Stelle / *Notified body:* Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)
Anschrift: / *Address:* Bundesallee 100
38116 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland

Nummer der Bescheinigung / *Number of the certificate:* PTB 12 ATEX 3015

Ausstellungsdatum / *Date of issue:* 2012

Das bezeichnete Produkt stimmt mit dem geprüften Baumuster überein.

The designated product is in conformity with the tested type.

Das bezeichnete Produkt wurde unter einem Qualitätssicherungssystem nach Anhang IV der Richtlinie 94/9/EG hergestellt und geprüft. Die Konformität des Qualitätssicherungssystems Produktion wurde bescheinigt durch die:

The designated product has been manufactured and tested under a quality assurance system in accordance with 94/9/EC Annex IV. The quality assurance system has been certified by the:

Benannte Stelle / *Notified body:* Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)
Anschrift: / *Address:* Bundesallee 100
38116 Braunschweig
Bundesrepublik Deutschland

Nummer der Bescheinigung / *Number of the certificate:*

Ausstellungsdatum / *Date of issue:* PTB 02 ATEX Q008 21. Mai 2002 / *May 21, 2002*

Nürnberg, den / *the* 2012-09-26

Siemens Aktiengesellschaft

Mr. Erkens
General Manger
IC SG EA PRO

Name, Funktion
Name, function

Unterschrift
signature

Mr. Trescher
Vice President Global Development
IC SG EA PRO D

Name, Funktion
Name, function

Unterschrift
signature

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.

Release V04.10.00

Änderungen vorbehalten

Subject to technical alteration

Siemens Aktiengesellschaft

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

Copying this document and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All Rights are reserved in the event of the grant of a patent or registration of a utility model or design.

Bestell-Nr./Order-No.: C53000-B1150-C371-2
Bestellort/Available from: E D EA Bln W5
AG 0110 0.2 FO 52 De-En