

Sanftstarter

3RW44

Gerätehandbuch • 10/2010



Industrielle Schalttechnik

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SIRIUS

Sanftstarter 3RW44

Gerätehandbuch

Inhaltsverzeichnis
Wichtige Hinweise

Einleitung	1
Projektierungshinweise	2
Montage, Anschluss und Abzweigaufbau	3
Display, Bedienelemente und Geräteschnittstellen	4
Inbetriebnahme	5
Gerätefunktionen	6
Diagnose und Meldungen	7
Kommunikationsmodul PROFIBUS DP	8
Schaltungsbeispiele	9
Allgemeine technische Daten	10
Anhang	
Daten für die Projektierung	
Index	
Korrekturblatt	

Bestell-Nr.: 3ZX1012-0RW44-1AB1

Ausgabe 10/2010

GWA 4NEB 535 2195-01 DS 06

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



Gefahr

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright Siemens AG 2005. All rights reserved.

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

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

	Wichtige Hinweise	vii
1	Einleitung	1-1
1.1	Physikalische Grundlagen des Drehstrom-Asynchronmotors und Wirkungsweise des Sanftstarters	1-2
1.1.1	Drehstrom-Asynchronmotor	1-2
1.1.2	Arbeitsweise des elektronischen Sanftstarters SIRIUS 3RW44	1-4
1.2	Anwendung und Einsatz	1-7
1.3	Randbedingungen für Lagerung und Betrieb	1-8
2	Projektierungshinweise	2-1
2.1	Projektierung	2-2
2.1.1	Serielle PC-Schnittstelle RS 232 und Parametrier- und Bediensoftware Soft Starter ES	2-2
2.1.2	Auswahl- und Simulationsprogramm Win-Soft Starter	2-2
2.1.3	Schulungskurs SIRIUS Sanftstarter (SD-SIRIUSO)	2-2
2.2	Anlaufschwere	2-3
2.2.1	Anwendungsbeispiele für Normalanlauf (CLASS 10)	2-3
2.2.2	Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 20)	2-3
2.2.3	Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 30)	2-4
2.3	Einschaltdauer und Schalzhäufigkeit	2-5
2.4	Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur	2-6
2.5	Werksgrundeinstellung	2-7
2.6	Bestellnummern-Systematik für den Sanftstarter SIRIUS 3RW44	2-8
3	Montage, Anschluss und Abzweigaufbau	3-1
3.1	Einbau des Sanftstarters	3-2
3.1.1	Auspacken	3-2
3.1.2	Einbaulage	3-2
3.1.3	Aufbaubestimmungen	3-2
3.1.4	Einbaumaße und Abstandsmaße	3-3
3.2	Aufbau des Abzweigs	3-4
3.2.1	Allgemeines	3-4
3.2.2	Sanftstarter in Standardschaltung	3-5
3.2.3	Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung	3-6
3.2.4	Sanftstarter mit Trennschütz (Hauptschütz)	3-8
3.3	Schutz des Sanftstarters gegen Kurzschluss	3-9
3.4	Kondensatoren für Leistungsfaktorverbesserung	3-10
3.5	3RW44 im generatorischem Betrieb (mit Drehstrom-Asynchron-Maschine)	3-10
3.6	Elektrischer Anschluss	3-10
3.6.1	Steuer- und Hilfsstromanschluss	3-10
3.6.2	Hauptstromanschluss	3-11
3.6.3	Anschlussquerschnitte	3-12
4	Display, Bedienelemente und Geräteschnittstellen	4-1
4.1	Display und Bedienelemente	4-2
4.2	Geräteschnittstellen	4-3
4.2.1	Lokale Geräteschnittstelle	4-3
4.2.2	PROFIBUS-Schnittstelle (optional)	4-3

4.3	Externes Anzeige- und Bedienmodul (optional)	4-3
5	Inbetriebnahme	5-1
5.1	Menüstruktur, Navigation, Parameter ändern	5-2
5.1.1	Aufbau und Navigation innerhalb der Menüstruktur	5-2
5.1.2	Ändern von Parametern am Beispiel Motordaten	5-3
5.2	Erstes Einschalten	5-4
5.2.1	Vorschlag zur Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 3RW44	5-4
5.2.2	Schnellstart-Menü	5-6
5.3	Benutzerspezifische Inbetriebnahme	5-8
5.3.1	Hauptmenüpunkt Einstellungen	5-9
5.4	Einstellungen im angewählten Parametersatz vornehmen	5-10
5.4.1	Parametersatz wählen	5-10
5.4.2	Motordaten eingeben	5-11
5.4.3	Bestimmen der Anlaufart	5-13
5.4.4	Bestimmen der Auslaufart	5-20
5.4.5	Schleichgang-Parameter einstellen	5-26
5.4.6	Stromgrenzwerte festlegen	5-27
5.4.7	Parametrierung der Eingänge	5-28
5.4.8	Parametrierung der Ausgänge	5-29
5.4.9	Motorschutz-Einstellungen vornehmen	5-31
5.4.10	Display-Einstellungen vornehmen	5-33
5.4.11	Verhalten der Schutzfunktionen festlegen	5-34
5.4.12	Namen im Gerätedisplay festlegen	5-35
5.4.13	Feldbusschnittstelle aktivieren (PROFIBUS DP)	5-36
5.4.14	Sicherungsoptionen	5-37
5.5	Weitere Gerätefunktionen	5-41
5.5.1	Messwertanzeige	5-41
5.5.2	Statusanzeige	5-42
5.5.3	Motorsteuerung (Bedienhoheit vergeben)	5-43
5.5.4	Statistik	5-44
5.5.5	Sicherheit (Benutzerlevel festlegen, Parametrierschutz)	5-48
6	Gerätefunktionen	6-1
6.1	Verschiedene Parametersätze	6-2
6.2	Anlaufarten	6-3
6.2.1	Spannungsrampe	6-3
6.2.2	Drehmomentregelung	6-5
6.2.3	Losbrechimpuls in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung	6-7
6.2.4	Strombegrenzung in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung	6-9
6.2.5	Anlaufart Direkt	6-10
6.2.6	Anlaufart Motorheizung	6-10
6.3	Auslaufarten	6-11
6.3.1	Freier Auslauf	6-11
6.3.2	Drehmomentregelung und Pumpenauslauf	6-12
6.3.3	DC Bremsen / Kombiniertes Bremsen	6-13
6.4	Schleichgangfunktion	6-16
6.5	Stromgrenzwerte zur Lastüberwachung	6-18
6.6	Motorschutzfunktionen	6-19
6.7	Geräteeigenschutz	6-23

7	Diagnose und Meldungen	7-1
7.1	Diagnose, Meldungen	7-2
7.1.1	Status- / Zustandsmeldungen	7-2
7.1.2	Warnungen und Sammelfehler	7-2
7.1.3	Gerätefehler	7-7
8	Kommunikationsmodul PROFIBUS DP	8-1
8.1	Einleitung	8-4
8.1.1	Definitionen	8-5
8.2	Datenübertragung	8-6
8.2.1	Möglichkeiten der Datenübertragung	8-6
8.2.2	Prinzip der Kommunikation	8-6
8.3	Montage des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP	8-7
8.3.1	Stecken des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle)	8-7
8.4	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse	8-9
8.4.1	Einführung	8-9
8.4.2	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP über das Display, Einstellen der Stationsadresse und Speicherung der Einstellungen	8-10
8.4.3	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse über die Geräteschnittstelle mit der Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + SP1"	8-13
8.5	Projektieren von Sanftstartern	8-15
8.5.1	Einführung	8-15
8.5.2	Projektieren mit GSD-Datei	8-15
8.5.3	Projektieren mit der Software Softstarter ES Premium	8-16
8.5.4	Diagnosepaket	8-16
8.5.5	Parametriersoftware Soft Starter ES	8-16
8.6	Beispiel zur Inbetriebnahme am PROFIBUS DP mittels GSD-Datei in STEP 7	8-17
8.6.1	Einführung	8-17
8.6.2	Projektieren mit Gerätestammdaten (GSD) in STEP 7	8-19
8.6.3	Einbinden in das Anwenderprogramm	8-21
8.6.4	Einschalten	8-21
8.6.5	Ablaufdiagramm PROFIBUS DP-Anlauf des Sanftstarters	8-22
8.7	Prozessdaten und Prozessabbilder	8-23
8.8	Diagnose durch LED-Anzeige	8-25
8.9	Diagnose mit STEP 7	8-26
8.9.1	Auslesen der Diagnose	8-26
8.9.2	Möglichkeiten zum Auslesen der Diagnose	8-26
8.9.3	Aufbau der Slave-Diagnose	8-27
8.9.4	Stationsstatus 1 bis 3	8-28
8.9.5	Master-PROFIBUS-Adresse	8-30
8.9.6	Herstellerkennung	8-30
8.9.7	Kennungsbezogene Diagnose	8-31
8.9.8	Modulstatus	8-32
8.9.9	Kanalbezogene Diagnose	8-33
8.10	Datenformate und Datensätze	8-35
8.10.1	Eigenschaften	8-35
8.11	Identifikationsnummer (ID-Nr.), Fehlercodes	8-38
8.11.1	Identifikationsnummer (ID-Nr.)	8-38
8.11.2	Fehlercodes bei negativer Datensatz-Quittierung	8-38
8.12	Datensätze	8-40

8.12.1	Datensatz 68 - Prozessabbild der Ausgänge lesen / schreiben	8-41
8.12.2	Datensatz 69 - Prozessabbild der Eingänge lesen	8-42
8.12.3	Datensatz 72 - Logbuch - Gerätefehler lesen	8-43
8.12.4	Datensatz 73 - Logbuch - Auslösungen lesen	8-44
8.12.5	Datensatz 75 - Logbuch - Ereignisse lesen	8-46
8.12.6	Datensatz 81 - Grundeinstellung Datensatz 131 lesen	8-48
8.12.7	Datensatz 82 - Grundeinstellung Datensatz 132 lesen	8-48
8.12.8	Datensatz 83 - Grundeinstellung Datensatz 133 lesen	8-48
8.12.9	Datensatz 92 - Gerätediagnose lesen	8-49
8.12.10	Datensatz 93 - Kommando schreiben	8-55
8.12.11	Datensatz 94 - Messwerte lesen	8-56
8.12.12	Datensatz 95 - Statistikdaten lesen	8-57
8.12.13	Datensatz 96 - Schleppzeiger lesen.	8-58
8.12.14	Datensatz 100 - Geräteidentifikation lesen	8-60
8.12.15	Datensätze 131, 141, 151 - Technologieparameter 2: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben	8-62
8.12.16	Datensätze 132, 142, 152 - Technologieparameter 3: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben	8-66
8.12.17	Datensatz 133 - Technologieparameter 4: B&B Modul	8-67
8.12.18	Datensatz 160 - Kommunikationsparameter lesen / schreiben	8-68
8.12.19	Datensatz 165 - Kommentar lesen / schreiben	8-69
9	Schaltungsbeispiele	9-1
9.1	Anschlussbeispiele für Haupt- und Steuerstromkreise	9-2
9.1.1	3RW44 in Standardschaltung mit Ansteuerung über Taster	9-2
9.1.2	3RW44 in Standardschaltung mit Netzschutz und Ansteuerung über SPS	9-3
9.1.3	3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen für Gerätetypen 3RW44 22 bis 3RW44 25.	9-4
9.1.4	3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen für Gerätetypen 3RW44 26 bis 3RW44 66.	9-5
9.1.5	3RW44 in Wurzel-3-Schaltung	9-6
9.1.6	3RW44 in Standardschaltung und Ansteuerung wie ein Schütz	9-7
9.1.7	3RW44 in Standardschaltung mit Sanftstart/-stopp und zusätzlicher Schleichgangfunktion in beide Drehrichtungen mit einem Parametersatz	9-8
9.1.8	Ansteuerung über PROFIBUS mit Umschaltung auf Hand-vor-Ort-Bedienung (z. B. am Schaltschrank)	9-9
9.1.9	3RW44 in Standardschaltung und Reversierbetrieb über Hauptschütze mit einem Parametersatz ohne Sanftauslauf	9-10
9.1.10	Reversierbetrieb mit Sanftauslauf	9-11
9.1.11	Sanftstarter für polumschaltbaren Motor mit getrennten Wicklungen und 2 Parametersätzen	9-12
9.1.12	Sanftstarter für Dahlandermotor mit 2 Parametersätzen	9-13
9.1.13	Paralleles Anlassen von 3 Motoren	9-14
9.1.14	Sanftstarter für serielles Anlassen mit 3 Parametersätzen	9-16
9.1.15	Sanftstarter zum Ansteuern von Motor mit magnetischer Feststellbremse	9-18
9.1.16	Not-Halt-Überwachung gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1 mit einem Sicherheitsschaltgerät 3TK2823 und 3RW44.	9-19
9.1.17	Sanftstarter mit Direkteinschaltung (DOL) als Notstart	9-21
9.1.18	Sanftstarter mit Stern-Dreieck-Anlasser als Notstart (3RW44 in Standardschaltung)	9-22
9.1.19	Sanftstarter und Frequenzumrichter an einem Motor.	9-23
10	Allgemeine technische Daten	10-1
10.1	Menüstruktur	10-2
10.2	Transport- und Lagerbedingungen	10-4

10.3	Technische Daten	10-5
10.3.1	Auswahl- und Bestelldaten	10-5
10.3.2	Technische Daten Leistungsteil	10-12
10.3.3	Technische Daten Steuerteil	10-16
10.3.4	Anschlussquerschnitte	10-19
10.3.5	Elektromagnetische Verträglichkeit	10-20
10.3.6	Zuordnungsarten	10-20
10.3.7	Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)	10-21
10.3.8	Komponentenauslegung Abzweig (Wurzel-3-Schaltung)	10-26
10.3.9	Zubehör	10-27
10.3.10	Ersatzteile	10-28
10.4	Auslösekennlinien	10-29
10.4.1	Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Symmetrie	10-29
10.4.2	Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Unsymmetrie	10-29
10.5	Maßzeichnungen	10-30
Daten für die Projektierung		Projektierung-1
Index		Index-1
Korrekturblatt		Fax-1

Wichtige Hinweise

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beinhaltet Grundlagen und Tipps für den Einsatz von SIRIUS 3RW44 Sanftstartern. Der SIRIUS Sanftstarter 3RW44 ist ein elektronisches Motorsteuergerät, mit dessen Hilfe Drehstrom-Asynchronmotoren optimiert gestartet und gestoppt werden können. Das Handbuch beschreibt sämtliche Funktionen des SIRIUS Sanftstarters 3RW44.

Zielgruppe

Das Handbuch richtet sich an alle Anwender, die sich beschäftigen mit

- der Inbetriebnahme
- dem Service und der Wartung
- der Planung und Projektierung von Anlagen

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der allgemeinen Elektrotechnik erforderlich.

Gültigkeitsbereich

Das vorliegende Handbuch ist gültig für die SIRIUS Sanftstarter 3RW44. Es enthält eine Beschreibung der Komponenten, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig sind. Wir behalten uns vor, neuen Komponenten und Komponenten mit neuem Ausgabestand eine Produktinformation mit aktuellen Informationen beizulegen.

Definitionen

Wenn in der Kurzform von 3RW44 die Rede ist, ist damit der SIRIUS Sanftstarter 3RW44 gemeint.

Normen und Zulassungen

Der SIRIUS Sanftstarter 3RW44 basiert auf der Norm IEC/EN 60947-4-2.

Haftungsausschluss

Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen. Die SIEMENS AG, ihre Niederlassungen und Beteiligungsgesellschaften (im Folgenden "SIEMENS") sind nicht in der Lage, alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch SIEMENS konzipiert wurde, zu garantieren.

SIEMENS übernimmt auch keine Haftung für Empfehlungen, die durch die nachfolgende Beschreibung gegeben bzw. impliziert werden. Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen SIEMENS-Lieferbedingungen hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

Zugriffshilfen

Um Ihnen den schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuchs finden Sie ein Inhaltsverzeichnis.
- In den Kapiteln finden Sie Teilüberschriften, die Ihnen einen Überblick über den Inhalt des Abschnitts geben.
- Am Ende des Handbuchs finden Sie ein ausführliches Stichwortverzeichnis (Index), welches Ihnen den schnellen Zugriff auf die gewünschte Information ermöglicht.

Ständig aktuelle Informationen

Bei Fragen zu den Motorstartern stehen Ihnen die Ansprechpartner für kommunikationsfähige Niederspannungs-Schaltgeräte Ihrer Region zur Verfügung. Eine Ansprechpartnerliste sowie den neuesten Stand des Handbuches finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.de/sanftstarter>

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:

Technical Assistance:	Telephone: +49 (0) 911-895-5900 (8 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰ CET) Fax: +49 (0) 911-895-5907 E-mail: technical-assistance@siemens.com Internet: www.siemens.de/industrial-controls/technical-assistance
------------------------------	---

Korrekturblatt

Am Ende des Buches ist ein Korrekturblatt eingeklebt. Tragen Sie dort bitte Ihre Verbesserungs-, Ergänzungs- und Korrekturvorschläge ein und senden Sie das Blatt an uns zurück. Sie helfen uns damit, die nächste Ausgabe zu verbessern.

Einleitung

1

Kapitel	Thema	Seite
1.1	Physikalische Grundlagen des Drehstrom-Asynchronmotors und Wirkungsweise des Sanftstarters	1-2
1.1.1	Drehstrom-Asynchronmotor	1-2
1.1.2	Arbeitsweise des elektronischen Sanftstarters SIRIUS 3RW44	1-4
1.2	Anwendung und Einsatz	1-7
1.3	Randbedingungen für Lagerung und Betrieb	1-8

1.1 Physikalische Grundlagen des Drehstrom-Asynchronmotors und Wirkungsweise des Sanftstarters

1.1.1 Drehstrom-Asynchronmotor

Einsatzgebiete des Drehstrom-Asynchronmotors

Drehstrom-Asynchronmotoren werden aufgrund der robusten, einfachen Bauweise und des wartungsarmen Betriebs in großer Zahl im Gewerbe, Industrie und Handwerk eingesetzt.

Problem

Bei Direkteinschaltung kann sich das typische Stromverhalten und Drehmomentverhalten des Drehstrom-Asynchronmotors im Anlauf störend auf das speisende Versorgungsnetz und die Lastmaschine auswirken.

Anlaufstrom

Drehstrom-Asynchronmotoren haben einen hohen Direktanlaufstrom $I_{(\text{Anlauf})}$. Dieser kann je nach Motorausführung zwischen dem 3-fachen bis 15-fachen des Bemessungsbetriebsstroms liegen. Als typischer Wert kann der 7-fache bis 8-fache Motorbemessungsstrom angenommen werden.

Nachteil

Daraus ergibt sich folgender Nachteil

- höhere Belastung des elektrischen Versorgungsnetzes. Dies bedeutet, dass das Versorgungsnetz während des Motoranlaufs auf diese höhere Leistung dimensioniert werden muss.

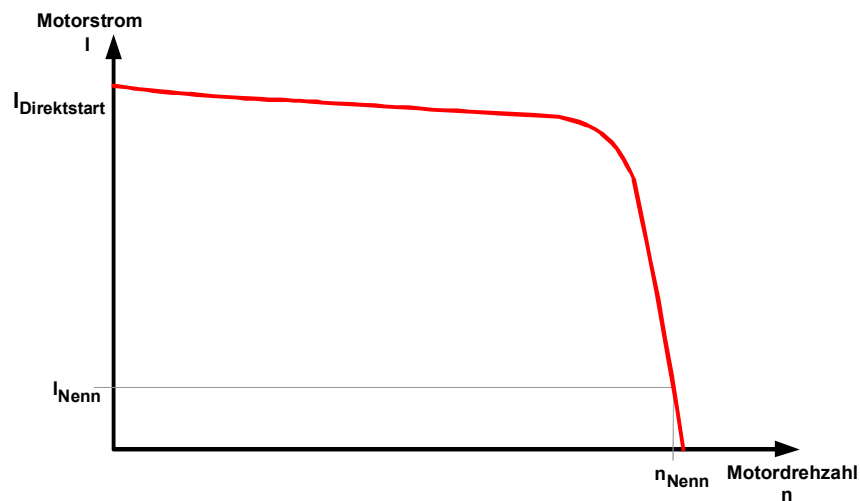


Bild 1-1: Typisches Anlaufstromverhalten eines 3-Phasen-Asynchronmotors

Anzugsdrehmoment

Das Anzugsdrehmoment und Kippdrehmoment kann üblicherweise zwischen dem 2-fachen bis 4-fachen des Bemessungsdrehmoments angenommen werden. Für die Lastmaschine bedeutet dies, dass die im Verhältnis zum Nennbetrieb auftretenden Anlauf- und Beschleunigungskräfte, eine erhöhte mechanische Belastung auf die Maschine und das Fördergut hervorrufen.

Nachteile

Daraus ergeben sich folgende Nachteile

- die Mechanik der Maschine wird stärker beansprucht
- die Kosten durch Verschleiß und Wartung an der Applikation steigen an

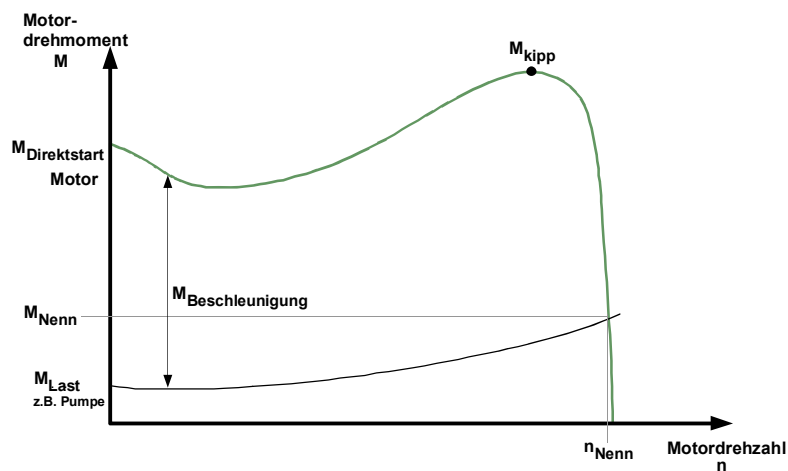


Bild 1-2: Typisches Anlaufdrehmomentverhalten eines 3-Phasen-Asynchronmotors

Lösung

Mit dem elektronischen Sanftstarter SIRIUS 3RW44 kann das Stromverhalten und Drehmomentverhalten im Anlauf optimal an die Anforderung der Applikation angepasst werden.

1.1.2 Arbeitsweise des elektronischen Sanftstarters SIRIUS 3RW44

Der Sanftstarter 3RW44 besitzt in jeder der Phasen, zwei antiparallel geschaltete Thyristoren. Dies ist jeweils ein Thyristor für die positive und ein Thyristor für die negative Halbschwingung.

Mittels Phasenanschnitt wird der Effektivwert der Motorspannung innerhalb einer wählbaren Anlaufzeit von einer einstellbaren Startspannung oder eines Startmoments mittels unterschiedlicher Regelverfahren auf die Motorbemessungsspannung angehoben.

Der Motorstrom verhält sich proportional zu der am Motor angelegten Spannung. Der Anlaufstrom wird somit um den Faktor der am Motor anliegenden Spannung reduziert.

Das Drehmoment verhält sich quadratisch zu der am Motor angelegten Spannung. Das Anlaufdrehmoment wird somit im quadratischem Verhältnis zu der am Motor anliegenden Spannung reduziert.

Beispiel

SIEMENS Motor 1LG4253AA (55 kW)

Bemessungsdaten bei 400 V:

P_e :	55 kW
I_e :	100 A
$I_{\text{Direktstart}}$:	ca. 700 A
M_e :	355 Nm ; Bsp.: $M_e = 9,55 \times 55 \text{ kW} \times \frac{1000}{1480 \text{ min}^{-1}}$
n_e :	1480 min^{-1}
$M_{\text{Direktstart}}$:	ca. 700 Nm
Eingestellte Startspannung:	50 % (1/2 Netzspannung)
=> I_{Start}	1/2 des Direktstart-Einschaltstromes (ca. 350 A)
=> M_{Start}	1/4 des Direktstart-Anzugsdrehmoments (ca. 175 Nm)

Folgende Grafiken stellen den Verlauf des Anlaufstroms und Anlaufdrehmoments eines Drehstromasynchronmotors in Verbindung mit einem Sanftstarter dar:

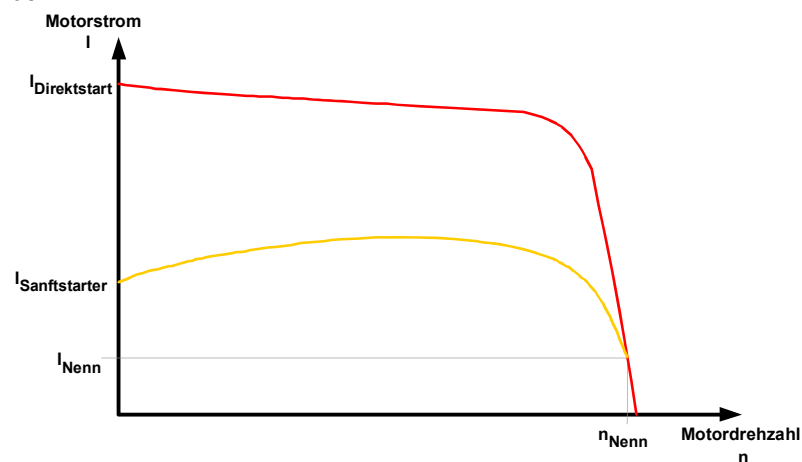


Bild 1-3: Reduziertes Stromverhalten des Drehstrom-Asynchronmotors im Anlauf mit SIRIUS Sanftstarter 3RW44

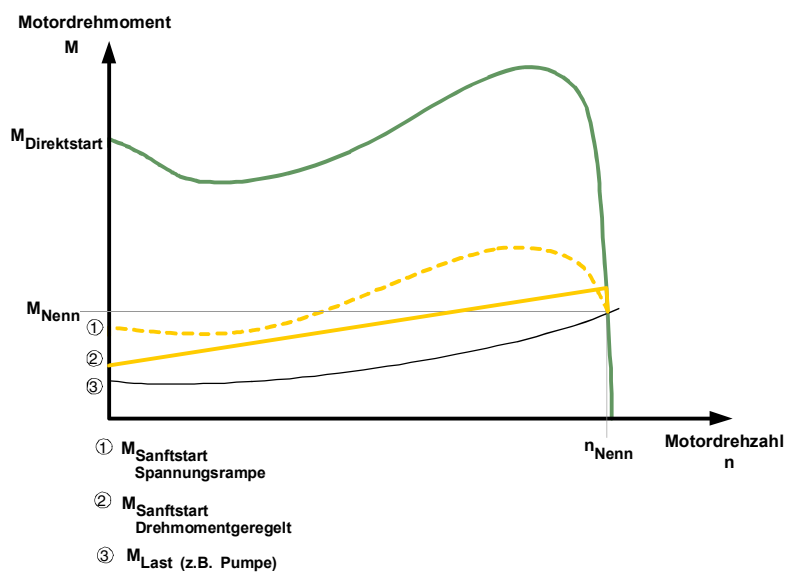


Bild 1-4: Reduziertes Drehmomentverhalten des Drehstrom-Asynchronmotors im Anlauf mit SIRIUS Sanftstarter 3RW44

Anlauf

Dies bedeutet, dass aufgrund der Steuerung der Motorspannung durch den elektronischen Sanftstarter während des Anlaufvorgangs auch der aufgenommene Anlaufstrom und das im Motor erzeugte Anlaufdrehmoment geregelt wird. Das gleiche Prinzip wird auch während des Auslaufvorgangs angewendet. Hiermit wird erreicht, dass das im Motor erzeugte Drehmoment langsam zurückgenommen wird, und somit ein sanfter Auslauf der Applikation erreicht werden kann.

Die Frequenz bleibt während dieses Vorgangs konstant und entspricht der Netzfrequenz, im Gegensatz zum frequenzgeregelten Anlauf und Auslauf eines Frequenzumrichters.

Nach erfolgtem Motorhochlauf sind die Thyristoren voll durchgesteuert, und somit liegt die komplette Netzspannung an den Motorklemmen an. Da im Betrieb keine Regelung der Motorspannung nötig ist, werden die Thyristoren durch intern eingebaute Bypasskontakte überbrückt. Somit wird während des Dauerbetriebs die entstehende Abwärme vermindert, die durch die Verlustleistung des Thyristors hervorgerufen wird. Eine Aufheizung der Schaltgeräteumgebung wird somit vermindert.

Folgende Grafik zeigt die Funktionsweise des Sanftstarters 3RW44:

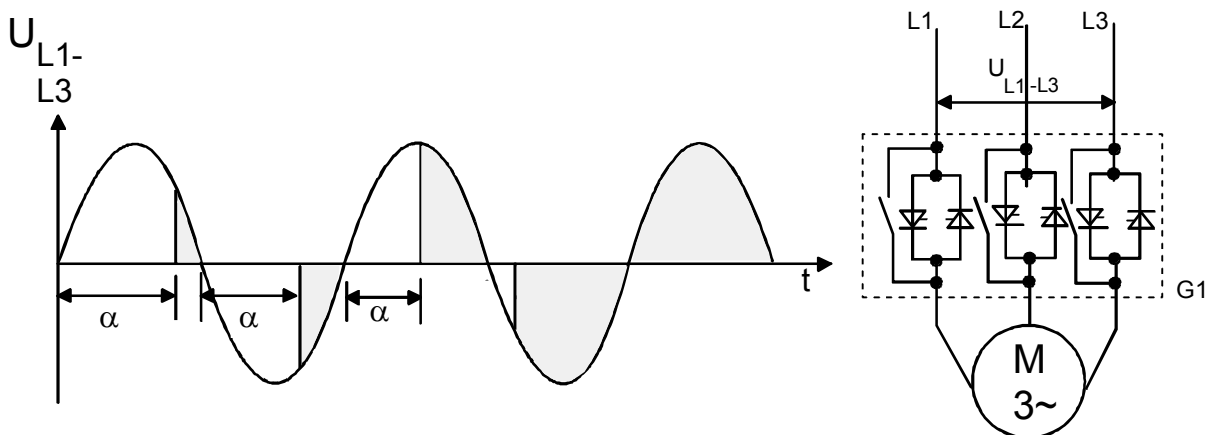


Bild 1-5: Phasenanschnittsteuerung und schematischer Aufbau eines Sanftstarters mit internen Bypasskontakten

1.2 Anwendung und Einsatz

Anwendungsgebiete und Auswahlkriterien

Die Sanftstarter 3RW44 bieten eine Alternative zu Stern-Dreieck-Startern und Frequenzumrichtern.

Die wichtigsten Vorteile sind Sanftanlauf und Sanftauslauf, unterbrechungsloses Umschalten ohne netzbelastende Stromspitzen und die kleinen Abmessungen. Viele Antriebe, die bisher nur mit Frequenzumrichtern bedient werden konnten, können mit dem Sanftstarter 3RW44 auf Sanftstarterbetrieb umgestellt werden, sofern keine Drehzahlregelung oder besonders hohes Anlaufmoment, oder Anlauf mit annähernd Nennstrom erforderlich wird.

Anwendungen

Anwendungen können z. B. sein:

- Förderband
- Rollenförderer
- Kompressor
- Ventilator, Lüfter
- Pumpe
- Hydraulikpumpe
- Rührwerk
- Zentrifuge
- Fräsmaschine
- Mühle
- Brecher
- Kreissäge/Bandsäge
- ...

Vorteile

Förderbänder, Transportanlagen:

- ruckfreies Anfahren
- ruckfreies Abbremsen

Kreiselpumpen, Kolbenpumpen:

- Vermeidung von Druckstößen
- Verlängerung der Lebensdauer des Rohrsystems

Rührwerke, Mischer:

- Reduzierung des Anlaufstroms

Lüfter:

- Schonung der Getriebe und Keilriemen

1.3 Randbedingungen für Lagerung und Betrieb

Zulässige Umgebungstemperatur bei

- | | |
|------------|---|
| - Lagerung | -25 °C ... +80 °C |
| - Betrieb | 0 °C ... +60 °C, ab 40 °C mit Derating
(Siehe Kapitel 10.3 "Technische Daten") |

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit 10 ... 95 %

Zulässige maximale Aufstellhöhe 5000 m, ab 1000 m mit Derating



Vorsicht

Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit, kein Staub oder leitender Gegenstand in den Sanftstarter gelangt!

Projektierungshinweise

2

Kapitel	Thema	Seite
2.1	Projektierung	2-2
2.1.1	Serielle PC-Schnittstelle RS 232 und Parametrier- und Bediensoftware Soft Starter ES	2-2
2.1.2	Auswahl- und Simulationsprogramm Win-Soft Starter	2-2
2.1.3	Schulungskurs SIRIUS Sanftstarter (SD-SIRIUSO)	2-2
2.2	Anlaufschwere	2-3
2.2.1	Anwendungsbeispiele für Normalanlauf (CLASS 10)	2-3
2.2.2	Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 20)	2-3
2.2.3	Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 30)	2-4
2.3	Einschaltdauer und Schalthäufigkeit	2-5
2.4	Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur	2-6
2.5	Werkseinstellung	2-7
2.6	Bestellnummern-Systematik für den Sanftstarter SIRIUS 3RW44	2-8

2.1 Projektierung

Die elektronischen Sanftstarter 3RW44 sind für Normalanlauf ausgelegt. Bei Schweranlauf oder bei erhöhter Anlasshäufigkeit muss gegebenenfalls ein größeres Gerät gewählt werden.

Bei langen Anlaufzeiten ist ein Kaltleiterfühler im Motor empfehlenswert. Dies gilt auch für die Auslaufarten Sanftauslauf, Pumpenauslauf und Gleichstrombremsen, da hier während der Auslaufzeit eine zusätzliche Strombelastung gegenüber einem freien Auslauf hinzukommt.

Im Motorabzweig zwischen Sanftstarter und Motor dürfen keine kapazitiven Elemente (z. B. eine Kompensationsanlage) enthalten sein. Aktive Filter dürfen in Verbindung mit Sanftstartern nicht betrieben werden.

Alle Elemente des Hauptstromkreises (wie Sicherungen und Schaltgeräte) sind für Direktstart und den örtlichen Kurzschlussverhältnissen entsprechend zu dimensionieren und getrennt zu bestellen.

Bei der Auswahl von Leistungsschaltern (Wahl des Auslösers) muss die Oberschwingungsbelastung des Anlaufstroms berücksichtigt werden.

2.1.1 Serielle PC-Schnittstelle RS 232 und Parametrier- und Bediensoftware Soft Starter ES

Die elektronischen Sanftstarter 3RW44 besitzen eine PC-Schnittstelle zur Kommunikation mit der Software Soft Starter ES und ein Bedien- und Beobachtungsmodul (Display).

2.1.2 Auswahl- und Simulationsprogramm Win-Soft Starter

Mit dieser Software können alle SIEMENS Sanftstarter unter Berücksichtigung verschiedener Parameter wie Netzbedingungen, Motordaten, Lastdaten, spezielle Applikationsanforderungen u.v.a. simuliert und ausgewählt werden.

Die Software ist ein wertvolles Hilfsmittel, das langwierige und aufwändige manuelle Berechnungen zur Bestimmung der geeigneten Sanftstarter überflüssig macht.

Das Auswahl- und Simulationsprogramm Win-Soft Starter kann heruntergeladen werden unter:

<http://www.siemens.de/sanftstarter> >Software.

2.1.3 Schulungskurs SIRIUS Sanftstarter (SD-SIRIUSO)

Damit Kunden und eigenes Personal bei der Projektierung, Inbetriebnahme und Wartung auf dem Laufenden bleiben, bietet Siemens einen zweitägigen Schulungskurs für die elektronischen SIRIUS Sanftstarter an.

Anfragen und Anmeldungen richten Sie bitte an:

SITRAIN – Training for Automation and Industrial Solutions
Deutschland

Telefon: +49 (0) 911 895 7575

Telefax: +49 (0) 911 895 7576

<mailto:info@sitrain.com>

<http://www.siemens.de/sitrain>

2.2 Anlaufschwere

Für die richtige Auslegung eines Sanftstarters ist es wichtig, die Anlaufzeit (Anlaufschwere) der Applikation zu kennen und zu berücksichtigen. Lange Anlaufzeiten bedeuten höhere thermische Belastung für die Thyristoren des Sanftstarters. Die Sanftstarter 3RW44 sind ausgelegt für Dauerbetrieb bei Normalanlauf (CLASS 10), 40 Grad Celsius Umgebungstemperatur und einer festgesetzten Schalthäufigkeit. Diese Werte finden Sie auch im Kapitel 10.3.2 "Technische Daten Leistungsteil". Wird von diesen Daten abgewichen, muss der Sanftstarter gegebenenfalls überdimensioniert werden. Mit dem Auswahl und Simulationsprogramm Win-Soft Starter von SIEMENS können Sie Ihre Applikationsdaten und Anforderungen eingeben und es wird der optimal für Ihre Applikation benötigte Sanftstarter dimensioniert (siehe Kapitel 10.3.9 "Zubehör" Software).

Auswahlkriterien

Hinweis

Beim SIRIUS Sanftstarter 3RW44 muss die entsprechende Größe des Sanftstarters nach dem Motorbemessungsstrom ausgewählt werden (Bemessungsstrom_{Sanftstarter} ≥ Motorbemessungsstrom).

2.2.1 Anwendungsbeispiele für Normalanlauf (CLASS 10)

Normalanlauf CLASS 10 (bis 20 s mit 350 % $I_{n \text{ Motor}}$).

Leistung des Sanftstarters kann genauso groß gewählt werden wie die Leistung des eingesetzten Motors

Applikation	Förderband	Rollenförderer	Kompressor	kleiner Ventilator	Pumpe	Hydraulikpumpe
Anlaufparameter						
• Spannungsrampe und Strombegrenzung						
- Startspannung %	70	60	50	30	30	30
- Anlaufzeit s	10	10	10	10	10	10
- Strombegrenzungswert	deaktiviert	deaktiviert	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$	deaktiviert	deaktiviert
• Drehmomentrampe						
- Startmoment	60	50	40	20	10	10
- Endmoment	150	150	150	150	150	150
- Anlaufzeit	10	10	10	10	10	10
• Losbrechimpuls	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)
Auslaufart	Sanftauslauf	Sanftauslauf	Freier Auslauf	Freier Auslauf	Pumpenauslauf	Freier Auslauf

2.2.2 Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 20)

Schweranlauf CLASS 20 (bis 40 s mit 350 % $I_{n \text{ Motor}}$).

Der Sanftstarter muss eine Leistungsklasse größer gewählt werden als der eingesetzte Motor

Applikation	Rührwerk	Zentrifuge	Fräsmaschine
Anlaufparameter			
• Spannungsrampe und Strombegrenzung			
- Startspannung %	30	30	30
- Anlaufzeit s	30	30	30
- Strombegrenzungswert	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$
• Drehmomentrampe			
- Startmoment	30	30	30
- Endmoment	150	150	150
- Anlaufzeit	30	30	30
• Losbrechimpuls	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)	deaktiviert (0 ms)
Auslaufart	Freier Auslauf	Freier Auslauf	Freier Auslauf oder DC Bremsen

2.2.3 Anwendungsbeispiele für Schweranlauf (CLASS 30)

Schweranlauf CLASS 30 (bis 60 s mit 350 % $I_{N \text{ Motor}}$).

Der Sanftstarter muss zwei Leistungsklassen größer gewählt werden als der eingesetzte Motor

Applikation	Großer Ventilator	Mühle	Brecher	Kreissäge/Bandsäge
Anlaufparameter				
• Spannungsrampe und Strombegrenzung				
- Startspannung %	30	50	50	30
- Anlaufzeit s	60	60	60	60
- Strombegrenzungswert	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$	$4 \times I_M$
• Drehmomentrampe				
- Startmoment	20	50	50	20
- Endmoment	150	150	150	150
- Anlaufzeit	60	60	60	60
• Losbrechimpuls	deaktiviert (0 ms)	80 %; 300 ms	80 %; 300 ms	deaktiviert (0 ms)
Auslaufart	Freier Auslauf	Freier Auslauf	Freier Auslauf	Freier Auslauf

Hinweis

Diese Tabellen geben beispielhafte Einstellwerte und Gerätedimensionierungen an, sie dienen ausschließlich der Information und sind nicht verbindlich. Die Einstellwerte sind applikationsabhängig und müssen bei der Inbetriebnahme optimiert werden.

Die Sanftstarter-Dimensionierung sollte gegebenenfalls mit dem Programm Win-Soft Starter oder über den Technical Assistance im Kapitel "Wichtige Hinweise" überprüft werden.

2.3 Einschaltdauer und Schalthäufigkeit

Die Sanftstarter 3RW44 sind, bezogen auf den Motorbemessungsstrom und der Anlaufschwere, für eine maximal zulässige Schalthäufigkeit bei einer relativen Einschaltdauer dimensioniert. Siehe auch Kapitel 10.3.2 "Technische Daten Leistungsteil". Werden diese Werte überschritten, muss der Sanftstarter gegebenenfalls größer dimensioniert werden.

Einschaltdauer ED

Die relative Einschaltdauer ED in % ist das Verhältnis zwischen Belastungsdauer und Spieldauer bei Verbrauchern, die häufig ausgeschaltet und eingeschaltet werden.

Die Einschaltdauer ED kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$ED = \frac{t_s + t_b}{t_s + t_b + t_p}$$

In dieser Formel sind:

ED Einschaltdauer [%]

t_s Startzeit [s]

t_b Betriebszeit [s]

t_p Pausenzeit [s]

Folgende Grafik zeigt den Vorgang.

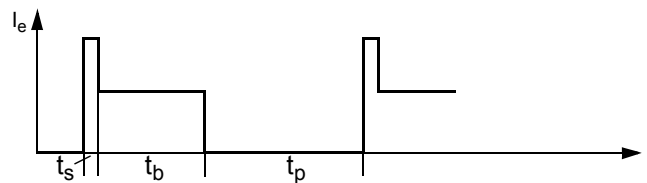


Bild 2-1: Einschaltdauer ED

Schalthäufigkeit

Um eine thermische Überlastung der Geräte zu verhindern, ist unbedingt die maximal zulässige Schalthäufigkeit einzuhalten.

2.4 Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur

Die zulässige Aufstellhöhe darf 5000 m über NN nicht überschreiten (über 5000 m auf Anfrage).

Wenn die Aufstellhöhe 1000 m überschreitet, erfordert dies eine Reduktion des Bemessungsbetriebsstroms aus thermischen Gründen.

Wenn die Aufstellhöhe 2000 m überschritten wird, erfordert dies zusätzlich eine Reduktion der Bemessungsspannung wegen der eingeschränkten Isolationsfestigkeit. Ab einer Aufstellhöhe von 2000 m bis 5000 m über NN sind nur noch Bemessungsspannungen ≤ 460 V zulässig.

Folgende Darstellung zeigt die Reduktion des Gerätebemessungsstroms in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe:
Ab 1000 m über NN muss der Bemessungsbetriebsstrom I_e verringert werden.

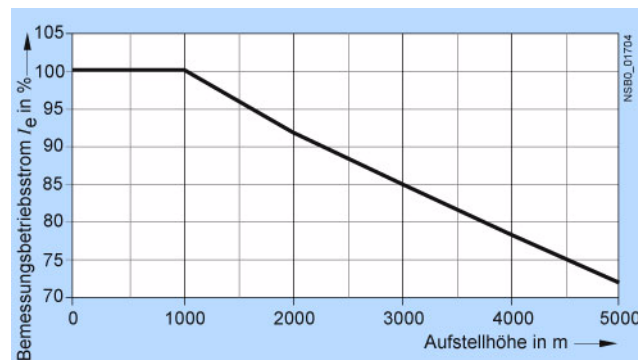


Bild 2-2: Reduktion in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Umgebungstemperatur

Die Sanftstarter 3RW44 sind für Betrieb mit Nennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 40 ° Celsius ausgelegt. Wird diese Temperatur überschritten, z. B. durch übermäßige Erwärmung im Schaltschrank, andere Verbraucher oder durch eine allgemein erhöhte Umgebungstemperatur, hat das Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Sanftstarters und muss bei der Dimensionierung berücksichtigt werden (siehe Kapitel 10.3.2 "Technische Daten Leistungsteil").

2.5 Werksgrundeinstellung

Führen Sie die Werksgrundeinstellung (Voreinstellung) durch

- bei falscher Parametrierung
- wenn bereits parametrierte SIRIUS Sanftstarter 3RW44 in anderen Anlagen weiter verwendet werden sollen.

Hinweis

Andernfalls könnten aufgrund der vorhandenen Parametrierung Antriebe unter Umständen loslaufen.

Bereits vom Anwender parametrierte Sanftstarter können ohne zusätzliche Hilfsmittel in den Zustand der Werksgrundeinstellung zurückgesetzt werden.

Zurücksetzen auf die Werksgrundeinstellung, siehe "Auslieferungszustand (Werksgrundeinstellung) herstellen" auf Seite 5-40.

2.6 Bestellnummern-Systematik für den Sanftstarter SIRIUS 3RW44

Bestellnummern-Systematik anhand des Beispiels 3RW44 22-6BC44

3RW4	4	22	-	6	B	C	4	4
I	II	III		IV	V	VI	VII	VIII

*gegraute Felder sind nicht konfigurierbar

I	Bezeichnung des Grundgeräts: AC Halbleiter-Motorsteuergerät (Sanftstarter)							
II	Ausführung des Geräts: 4 Sanftstarter High End							
III	Bemessungsbetriebsleistung P_e (bei U_e 400 V) Bemessungsbetriebsstrom I_e (für Gebrauchskategorie AC-53a) (bei TU 40 °C)							
		P_e	I_e			P_e	I_e	
	22	- 15 kW	29 A		45	- 160 kW	313 A	
	23	- 18,5 kW	36 A		46	- 200 kW	356 A	
	24	- 22 kW	47 A		47	- 250 kW	432 A	
	25	- 30 kW	57 A		53	- 315 kW	551 A	
	26	- 37 kW	77 A		54	- 355 kW	615 A	
	27	- 45 kW	93 A		55	- 400 kW	693 A	
	34	- 55 kW	113 A		56	- 450 kW	780 A	
	35	- 75 kW	134 A		57	- 500 kW	880 A	
	36	- 90 kW	162 A		58	- 560 kW	970 A	
	43	- 110 kW	203 A		65	- 630 kW	1076 A	
	44	- 132 kW	250 A		66	- 710 kW	1214 A	
IV	Anschlussart							
	1	-	Standardschraubverbindung (Haupt-/Hilfsleiteranschluss) (bei Geräten \leq 3RW44 27)					
	2	-	Hauptleiter: Stromschienenverbindung / Hilfsleiter: Federzugklemme (bei Geräten $>$ 3RW44 27)					
	3	-	Hauptleiter: Schraubverbindung / Hilfsleiter: Federzugklemme (bei Geräten \leq 3RW44 27)					
	6	-	Hauptleiter: Stromschienenverbindung / Hilfsleiter: Schraubklemme (bei Geräten $>$ 3RW44 27)					
V	Sonderfunktion:							
	B	-	mit Bypass					
VI	Anzahl der gesteuerten Phasen:							
	C	-	alle 3 Phasen gesteuert					
VII	Bemessungssteuerspeisespannung U_s :							
	3	-	AC 115 V					
	4	-	AC 230 V					
VIII	Bemessungsbetriebsspannung U_e :							
	4	-	200 bis 460 V					
	5	-	400 bis 600 V					
	6	-	400 bis 690 V					

Montage, Anschluss und Abzweigaufbau

Kapitel	Thema	Seite
3.1	Einbau des Sanftstarters	3-2
3.1.1	Auspacken	3-2
3.1.2	Einbaulage	3-2
3.1.3	Aufbaubestimmungen	3-2
3.1.4	Einbaumaße und Abstandsmaße	3-3
3.2	Aufbau des Abzweigs	3-4
3.2.1	Allgemeines	3-4
3.2.2	Sanftstarter in Standardschaltung	3-5
3.2.3	Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung	3-6
3.2.4	Sanftstarter mit Trennschütz (Hauptschütz)	3-8
3.3	Schutz des Sanftstarters gegen Kurzschluss	3-9
3.4	Kondensatoren für Leistungsverbesserung	3-10
3.5	3RW44 im generatorischen Betrieb (mit Drehstrom-Asynchron-Maschine)	3-10
3.6	Elektrischer Anschluss	3-10
3.6.1	Steuer- und Hilfsstromanschluss	3-10
3.6.2	Hauptstromanschluss	3-11
3.6.3	Anschlussquerschnitte	3-12

3.1 Einbau des Sanftstarters

3.1.1 Auspacken

Vorsicht

Beim Auspacken das Gerät nicht am Deckel anheben, das Gerät kann dadurch beschädigt werden.

3.1.2 Einbaulage

Die Einbaulage erfolgt vertikal auf senkrechten, ebenen Flächen.

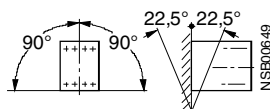


Bild 3-1: Einbaulage

3.1.3 Aufbaubestimmungen

Schutzart IP00

Die Sanftstarter 3RW44 entsprechen der Schutzart IP00.

Unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen müssen die Geräte in Schaltschränke der Schutzart IP54 (Verschmutzungsgrad 2) eingebaut werden. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten, kein Staub oder leitende Gegenstände in den Sanftstarter gelangen. Durch den Sanftstarter entsteht während des Betriebs Abwärme (Verlustleistung) (siehe Kapitel 10 "Allgemeine technische Daten").

Vorsicht

Sorgen Sie für ausreichende Kühlung am Einbauort, um ein Überhitzen des Schaltgeräts zu verhindern.

3.1.4 Einbaumaße und Abstandsmaße

Für die ungehinderte Kühlung, Luftzufuhr und Luftabfuhr am Kühlkörper darf der Mindestabstand zu anderen Geräten nicht unterschritten werden.

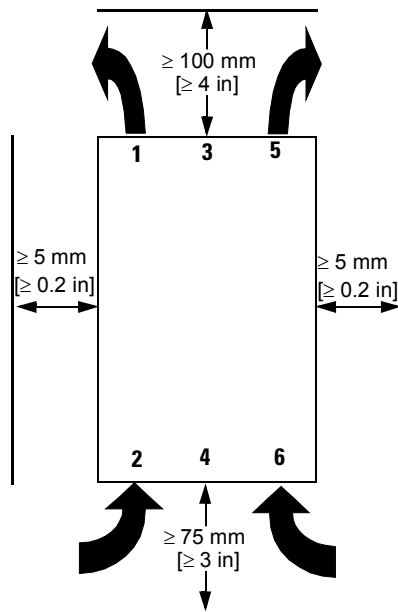


Bild 3-2: Abstand zu anderen Geräten

Achtung

Ausreichend Freiraum lassen, damit genug Luft für Kühlung zirkulieren kann. Das Gerät wird von unten nach oben belüftet.

3.2 Aufbau des Abzweigs



Warnung

Automatischer Wiederanlauf.

Kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Sachbeschädigung führen.

Der automatische Rücksetzmodus darf nicht in Anwendungen verwendet werden, in denen der unerwartete Neustart des Motors zu Personen- oder Sachschäden führen kann.

Der Startbefehl (z. B. durch die SPS) muss vor einem Resetbefehl zurückgesetzt werden, da bei anstehendem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, den Sammelfehlerausgang (Klemmen 95 und 96) in die Steuerung einzubinden.

3.2.1 Allgemeines

Ein Motorabzweig besteht mindestens aus einem **Trennglied**, einem **Schaltglied** und einem **Motor**.

Als Schutzfunktion muss der Leitungsschutz gegen Kurzschluss, sowie ein Überlastschutz für Leitung und Motor realisiert sein.

Trennglied

Die Trennfunktion mit Leitungsschutz gegen Überlast und Kurzschluss kann z. B. durch einen Leistungsschalter oder einen Sicherungstrenner erreicht werden.

(Sicherungs- und Leistungsschalterzuordnung siehe Kapitel 10.3.7 "Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)" und Kapitel 10.3.8 "Komponentenauslegung Abzweig (Wurzel-3-Schaltung)".

Schaltglied

Die Aufgabe des Schaltglieds und des Motorschutzes übernimmt der Sanftstarter 3RW44.



Gefahr

Gefährliche Spannung.

Lebensgefahr oder schwere Verletzungsgefahr.

Bei anliegender Netzspannung an den Eingangsklemmen des Sanftstarters kann auch ohne Startbefehl gefährliche Spannung am Ausgang des Sanftstarters anstehen! Bei Arbeiten am Abzweig muss dieser über ein Trennglied (offene Trennstrecke, z. B. mit geöffnetem Lasttrennschalter) freigeschaltet werden!

3.2.2 Sanftstarter in Standardschaltung

Der SIRIUS Sanftstarter 3RW44 wird mit seinen Anschlüssen in den Motorabzweig zwischen Trennschalter oder Leistungsschalter und dem Motor verschaltet.

Der Sanftstarter 3RW44 erkennt selbständig, in welcher Anschlussart der Sanftstarter angeschlossen ist und muss somit nicht mehr am Gerät explizit eingestellt werden. Die erkannte Anschlussvariante ist am Starter unter dem Menüpunkt "Statusanzeige/Anschlussart" nachzulesen, in diesem Fall steht "Stern/Dreieck" im Display. Ist die Verschaltung fehlerhaft oder der Motor nicht angeschlossen, steht im Display "Unbekannt".

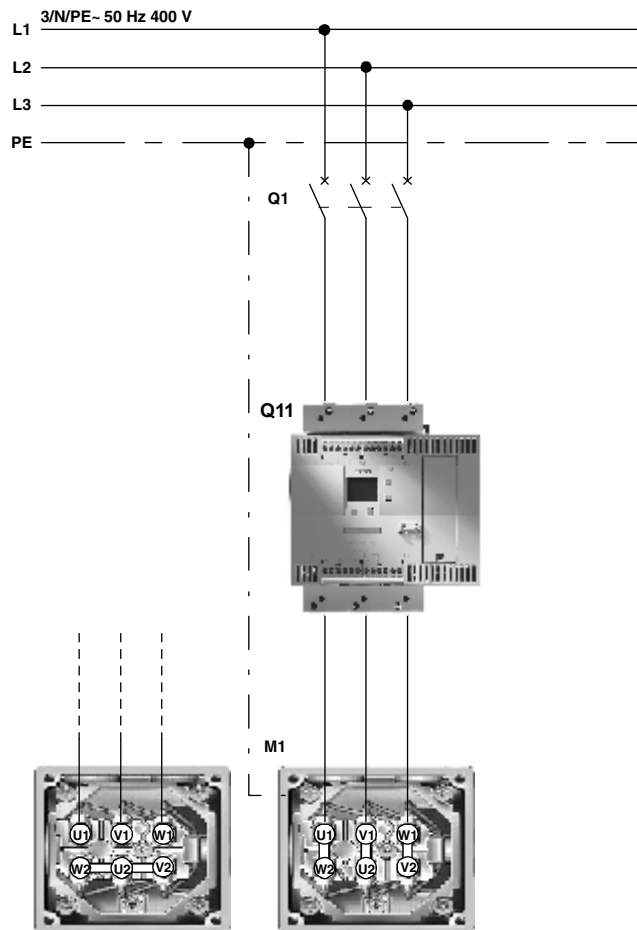


Bild 3-3: Prinzipschaltbilder Sanftstarter 3RW44 in Standardschaltung

Achtung

Wird ein Haupt- bzw. Netzschütz verwendet, darf dieses nicht zwischen Sanftstarter und Motor oder in der Rückleitung zwischen Motor und Sanftstarter verschaltet werden. Der Sanftstarter würde sonst die aktuelle Schaltungsvariante (Standardschaltung oder Wurzel-3-Schaltung) nicht mehr erkennen und eine Fehlermeldung: "fehlende Lastphase 1-3" erzeugen bzw. sicherstellen, dass dieses vor Aktivieren des 3RW44 geschlossen ist.

3.2.3 Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung

Voraussetzung

Ein Motor, dessen Wicklungen bei vorherrschender Netzspannung in Dreieck verschaltet werden kann.

Beispiel

Netzspannung:	400 V
Motorbemessungsstrom:	40,5 A
Strom über Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung:	ca. 24 A
Gewählter Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung:	3RW44 22



Bild 3-4: Typenschild eines 22 kW-Motors

Hier kann der SIRIUS Sanftstarter 3RW44, mittels Verschaltung in die Dreiecks-
wicklung des Motors, auf den im Motorstrang fließenden Strom (58 % des Leiter-
stroms) dimensioniert werden. Hierzu sind mindestens 6 Motorleitungen nötig.

Der Sanftstarter 3RW44 erkennt selbständig, in welcher Anschlussart er ange-
schlossen ist und muss somit nicht mehr explizit am Gerät eingestellt werden.
Die erkannte Anschlussvariante ist am Starter unter dem Menüpunkt "Statusan-
zeige/Anschlussart" nachzulesen, in diesem Fall steht "Wurzel-3-Schaltung" im
Display. Ist die Verschaltung fehlerhaft oder der Motor nicht angeschlossen,
steht im Display "Unbekannt".

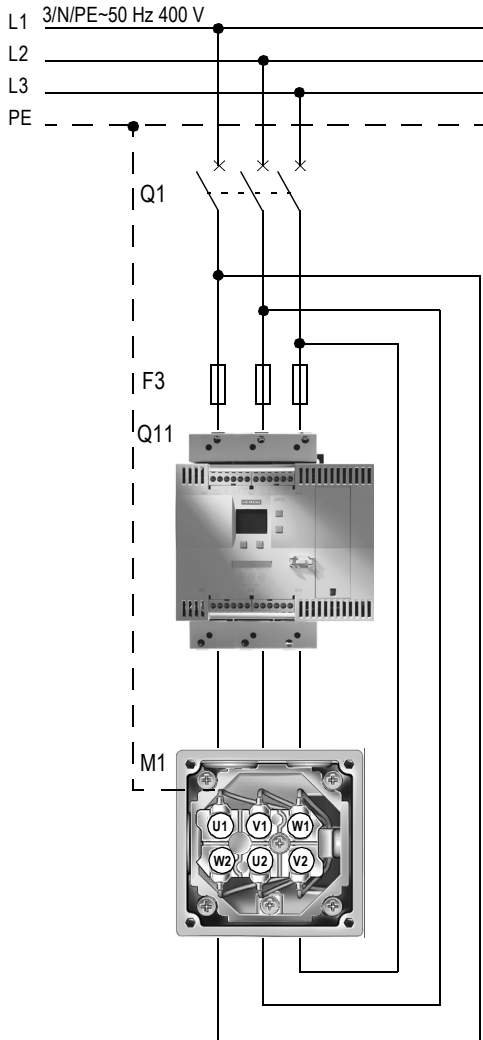
Achtung

Im Schnellstart-Menü oder im Menüpunkt Motoreinstellung ist immer der am
Motortypenschild angegebene Motorbemessungsstrom einzustellen. Diese Ein-
stellung ist unabhängig von der Anschlussart des Sanftstarters.
Einzustellender Wert im vorhergehenden Beispiel, bei einer Netzspannung von
400 V, z. B. 40,5 A.

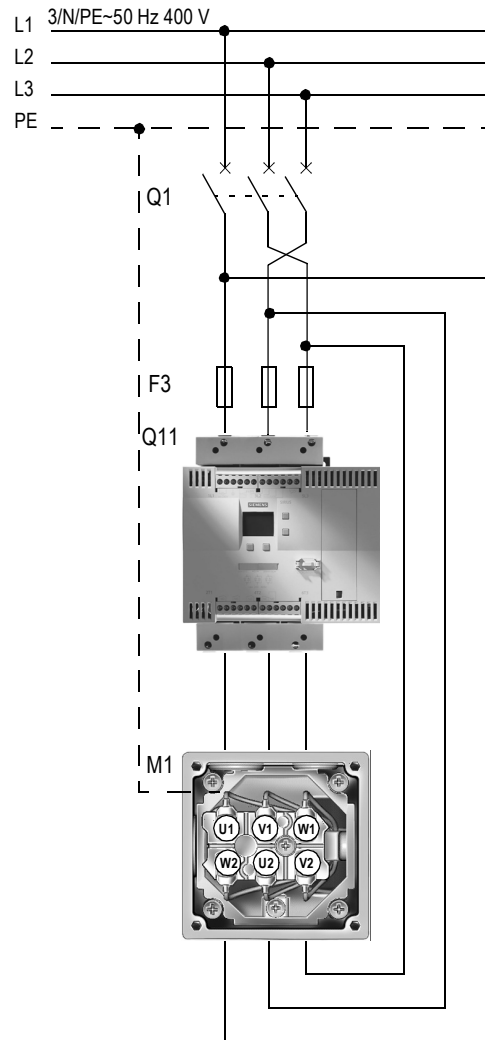
Achtung

In Wurzel-3-Schaltung stehen die Gerätefunktionen DC Bremsen und Kombiniertes Bremsen nicht mehr zur Verfügung.

Um eine korrekte Funktion des Sanftstarters zu gewährleisten, muss der elektrische Anschluss der Hauptspannung (netz- und motorseitig) nach den gegebenen Schaltungsbeispielen (siehe Kapitel 9.1 "Anschlussbeispiele für Haupt- und Steuerstromkreise") erfolgen.



Motordrehrichtung im Phasendrehsinn



Motordrehrichtung entgegen Phasendrehsinn

Bild 3-5: Prinzipschaltbild Sanftstarter 3RW44 in Wurzel-3-Schaltung

Achtung

Wird ein Haupt- bzw. Netzschütz verwendet, darf dieses nicht zwischen Sanftstarter und Motor oder in der Rückleitung zwischen Motor und Sanftstarter, verschaltet werden. Der Sanftstarter würde sonst die aktuelle Schaltungsvariante (Standardschaltung oder Wurzel-3-Schaltung) nicht mehr erkennen und eine Fehlermeldung: "fehlende Lastphase 1-3" erzeugen.

3.2.4 Sanftstarter mit Trennschütz (Hauptschütz)

Wenn eine galvanische Entkopplung gewünscht wird, kann ein Motorschütz zwischen Sanftstarter und Trennschalter eingebaut oder ein Fehlerausgangsrelais benutzt werden. (Schützzuordnung siehe Kapitel 10.3 "Technische Daten")

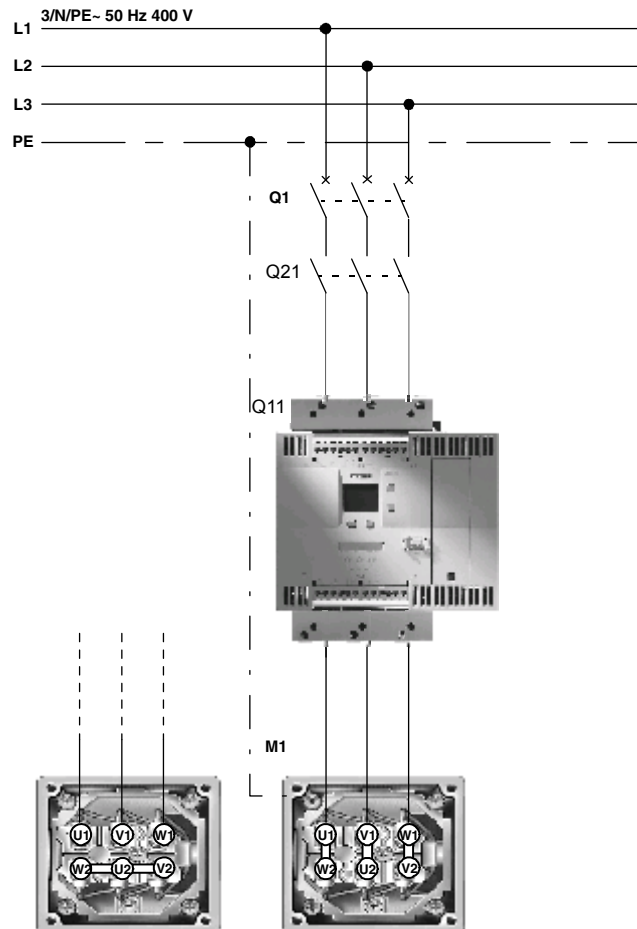


Bild 3-6: Prinzipschaltbild Abzweig mit optionalem Haupt/Trennschütz

Achtung

Wird ein Haupt- bzw. Netzschütz verwendet, darf dieses nicht zwischen Sanftstarter und Motor oder in der Rückleitung zwischen Motor und Sanftstarter verschaltet werden. Der Sanftstarter würde sonst die aktuelle Schaltungsvariante (Standardschaltung oder Wurzel-3-Schaltung) nicht mehr erkennen und eine Fehlermeldung: "fehlende Lastphase 1-3" erzeugen.

Achtung

Bei 3RW44 mit Erzeugnisstand *E08* (FW V 1.9.0) kann ein gleichzeitiges bzw. vorzeitiges Ausschalten des Hauptschützes und Wegnahme des Einbefehls am Sanftstarter bei einem erneuten Start zu einem Direktstartverhalten des Motors führen. Verwenden Sie eine Ausschaltverzögerung des Hauptschützes von 1 s oder dessen Ansteuerung über einen Ausgang mit parametrierter Funktion "Einschaltdauer", wie im Schaltplan 9.1.2 beschrieben.

3.3 Schutz des Sanftstarters gegen Kurzschluss (Zuordnungsart 2)

Der Sanftstarter verfügt über einen internen Schutz der Thyristoren gegen Überlastung. Im Kurzschlussfall, z. B. durch einen Defekt in den Wicklungen des Motors oder einem Kurzschluss über das Motorzuleitungskabel, ist diese geräteinterne Thyristorschutzfunktion nicht ausreichend. Hierzu müssen spezielle Halbleiterschutzsicherungen, z. B. SITOR-Sicherungen von SIEMENS, eingesetzt werden.

(Sicherungszuordnung siehe Kapitel 10.3 "Technische Daten")

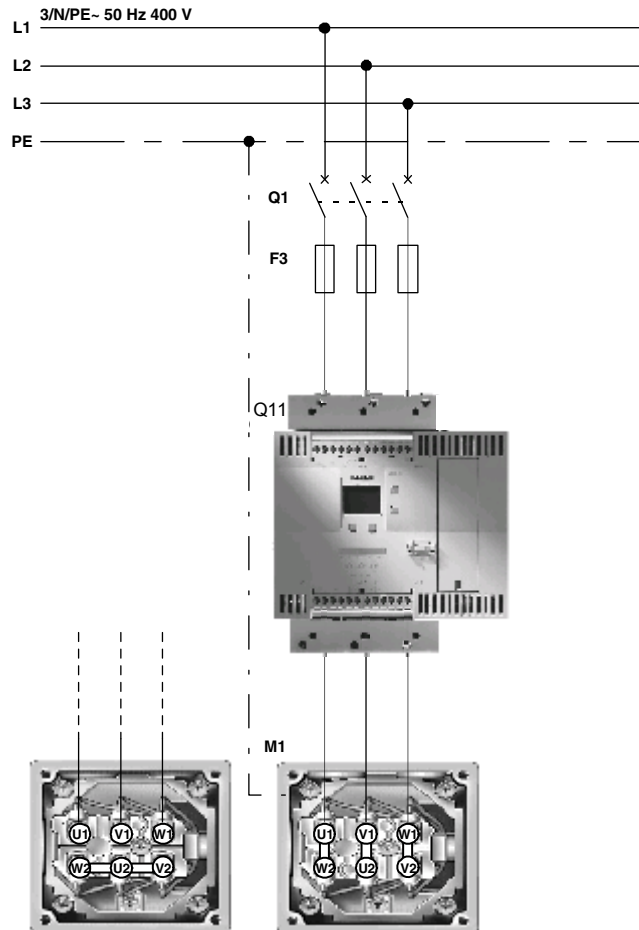


Bild 3-7: Prinzipschaltbild Abzweig mit Halbleiterschutzsicherungen

Hinweis

Im Kapitel 10.3.7 "Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)" werden Sicherungen für die minimale und die maximale Auslegung angegeben. Minimale Auslegung: Die Sicherung ist optimiert auf den I^2t -Wert des Thyristors. Ist der Thyristor kalt (Umgebungstemperatur) und der Startvorgang dauert maximal 20 s bei 3,5-fachem Gerätebemessungsstrom, löst die Sicherung noch nicht aus.

Maximale Auslegung: Es kann der maximale, für den Thyristor zulässige Strom fließen, ohne dass die Sicherung auslöst oder der Thyristor beschädigt wird. Bei Schweranläufen wird die maximale Auslegung empfohlen.

3.4 Kondensatoren für Leistungsfaktorverbesserung



Vorsicht

An die Ausgangsklemmen des Sanftstarters dürfen keine Kondensatoren angeschlossen werden. Bei Anschluss an die Ausgangsklemmen wird der Sanftstarter beschädigt.

Aktive Filter, z. B. zur Blindleistungskompensation dürfen während des Betriebs des Motorsteuergeräts nicht parallel betrieben werden.

Sollen Kondensatoren zur Blindleistungskompensation verwendet werden, müssen sie auf der Netzseite des Geräts angeschlossen sein. Wird zusammen mit dem elektronischem Sanftstarter ein Trennschütz bzw. Hauptschütz verwendet, müssen bei offenem Schütz die Kondensatoren vom Sanftstarter abgetrennt sein.

3.5 3RW44 im generatorischen Betrieb (mit Drehstrom-Asynchron-Maschine)

Die Sanftstarter 3RW44 sind für den generatorischen Betrieb geeignet.

Hinweis

Schalten Sie drehzahlabhängig, noch im untersynchronen (motorischen Betrieb) den Generator ans Netz und fahren Sie die Maschine langsam in den übersynchronen Bereich. Bei direktem Zuschalten im übersynchronen Bereich kann es zu Störungen am Sanftstarter kommen.

3.6 Elektrischer Anschluss

3.6.1 Steuer- und Hilfsstromanschluss

Der Sanftstarter SIRIUS 3RW44 wird in zwei Anschlusstechniken geliefert:

- Schraubanschlusstechnik
- Federzugtechnik

Es stehen zwei Steuerspannungsvarianten zur Verfügung:

- 115 V AC
- 230 V AC

3.6.2 Hauptstromanschluss

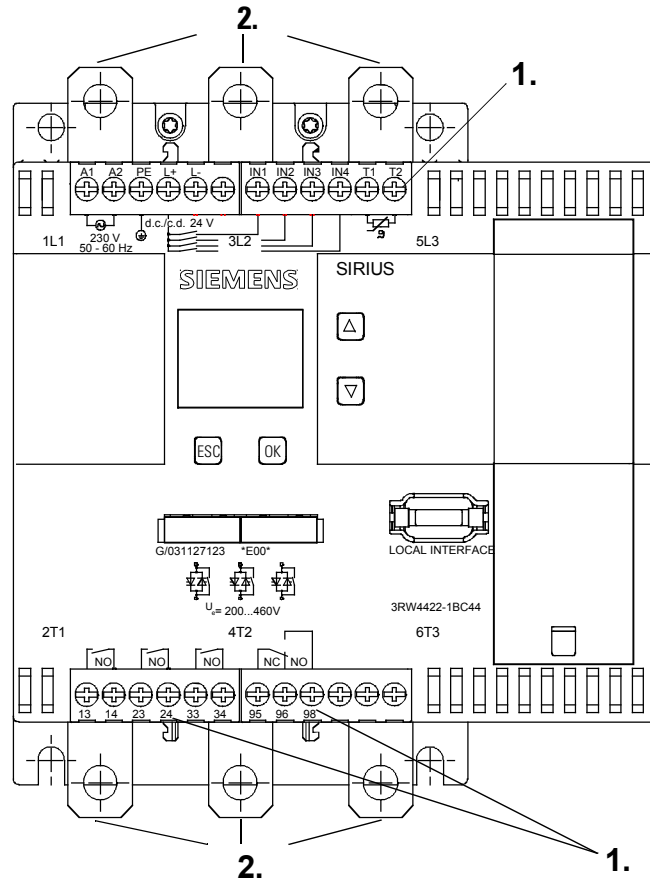
Alle Sanftstarter verfügen über Stromschienenanschlüsse für den Hauptstromanschluss.

Baugröße 3RW44 2.

Standardmäßig wird zusätzlich bei den Geräten der Baugröße 3RW44 2. eine Rahmenklemme für den direkten Kabelanschluss mitgeliefert.

Baugröße 3RW44 3. und 3RW44 4.

Für Geräte der Baugrößen 3RW44 3. und 3RW44 4. besteht die Möglichkeit Rahmenklemmen als optionales Zubehör nachzurüsten (siehe Kapitel 10.3.9 "Zubehör").



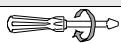
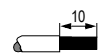
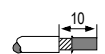
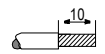
1.	A1, A2, PE, L+, L-, IN1, IN2, IN3, IN4, T1, T2, 13, 14, 23, 24, 33, 34, 95, 96, 98: Steuer-/Hilfsstromkreis
2.	L1/L2/L3 Hauptstromkreis Einspeisung
3.	T1/T2/T3 Hauptstromkreis Abgang Last











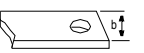
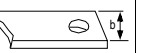
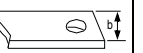



Bild 3-8: Anschlüsse

Achtung

Der Anschluss der 3-phasigen Netzeinspeisung an den Klemmen T1/T2/T3 ist nicht zulässig.

3.6.3 Anschlussquerschnitte

A1, A2, PE, L+, L-, IN1, IN2, IN3, IN4, T1, T2, 13, 14, 23, 24, 33, 34, 95, 96, 98		
	3RW44...-1.... 3RW44...-6....	3RW44...-2.... 3RW44...-3....
 Ø 5 ... 6 mm / PZ2	0,8 ... 1,2 Nm 7 to 10.3 lb·in	—
	1 x 0,5 ... 4,0 mm ² 2 x 0,5 ... 2,5 mm ²	2 x 0,25 ... 1,5 mm ²
	2 x 0,5 ... 1,5 mm ² 1 x 0,5 ... 2,5 mm ²	2 x 0,25 ... 1,5 mm ²
	—	2 x 0,25 ... 1,5 mm ²
AWG	2 x 20 to 14	2 x 24 to 16

L1, L2, L3; T1, T2, T3							
3RW44 2-....		3RW44 3-....		3RW44 4-....		3RW44 5-.... / 3RW44 6-....	
	4 ... 6 Nm 36 ... 53 lb·in	M8x25	10 ... 14 Nm 89 ... 124 lb·in	M10x30	14 ... 24 Nm 124 ... 210 lb·in	M12x40	20 ... 35 Nm 177 ... 310 lb·in
	2 x 10 ... 70 mm ² 2 x AWG 7 ... 1/0		2 x 25 ... 120 mm ² 2 x AWG 4 ... 250 kcmil		2 x 70 ... 240 mm ² 2 x AWG 2/0 ... 500 kcmil		2 x 70 ... 240 mm ² 2 x AWG 2/0 ... 500 kcmil
	2 x 10 ... 50 mm ² 2 x AWG 7 ... 1/0		2 x 16 ... 95 mm ² 2 x AWG 6 ... 3/0		2 x 50 ... 240 mm ² 2 x AWG 2/0 ... 500 kcmil		2 x 50 ... 240 mm ² 2 x AWG 2/0 ... 500 kcmil
	min. 3 x 9 x 0,8 max. 10 x 15,5 x 0,8		b ≤ 17 mm		b ≤ 25 mm		b ≤ 60 mm
	2 x 2,5 ... 16 mm ²	—	—	—	—	—	—
	2 x 2,5 ... 35 mm ² 1 x 2,5 ... 50 mm ²	—	—	—	—	—	—
	2 x 10 ... 50 mm ² 1 x 10 ... 70 mm ² 2 x AWG 10 ... 1/0 1 x AWG 10 ... 2/0	—	—	—	—	—	—

Display, Bedienelemente und Geräteschnittstellen

4

Kapitel	Thema	Seite
4.1	Display und Bedienelemente	4-2
4.2	Geräteschnittstellen	4-3
4.2.1	Lokale Geräteschnittstelle	4-3
4.2.2	PROFIBUS-Schnittstelle (optional)	4-3
4.3	Externes Anzeige- und Bedienmodul (optional)	4-3

4.1 Display und Bedienelemente

Grafisches Display

Auf der Frontseite des Gerätes befindet sich ein grafisches Display, über welches die Funktionen und Zustände des Sanftstarters bei anliegender Steuerungsspannung als Klartext und mit Hilfe von Symbolen abgelesen werden können.

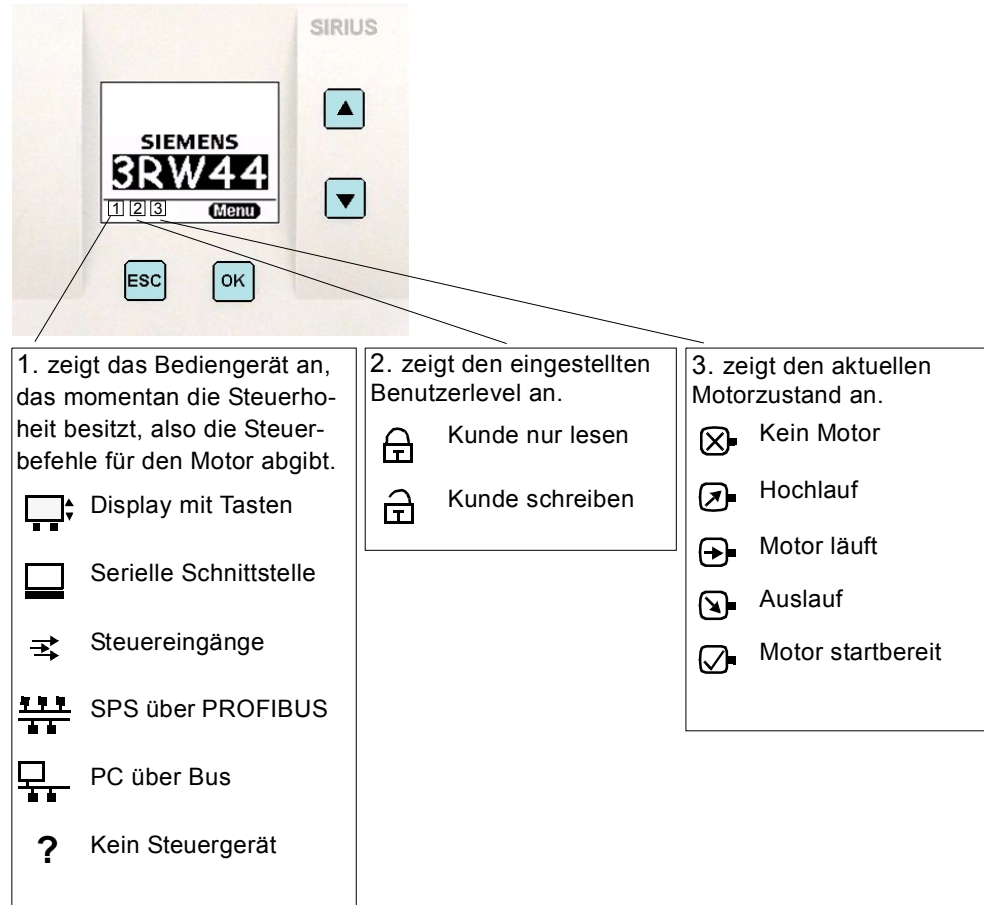


Bild 4-1: Erklärung der Symbole

Bedienelemente

Zum Bedienen und Einstellen des Sanftstarters stehen vier Tasten zur Verfügung:



Abhängig vom Menüpunkt wird die aktuelle Funktion als Text über dieser Taste im Display angezeigt (z. B. Menü wählen, Wert ändern oder Einstellungen speichern).



Die Pfeiltasten nach oben oder unten dienen zur Navigation durch die Menüpunkte oder zur Änderung von Zahlenwerten im Menüpunkt Einstellungen.



Mit der Taste ESC verlassen Sie den aktuellen Menüpunkt und springen zum übergeordneten Menüpunkt.

4.2 Geräteschnittstellen

4.2.1 Lokale Geräteschnittstelle

Auf der Vorderseite des Starters befindet sich standardmäßig eine lokale Geräteschnittstelle. An diese Schnittstelle kann entweder ein optionales externes Bedien- und Anzeigemodul angeschlossen werden, oder auch die Bedien-, Beobacht- und Parametriersoftware "Soft Starter ES" (siehe Kapitel 10.3.9 "Zubehör" Software) mittels PC und Verbindungskabel.

4.2.2 PROFIBUS-Schnittstelle (optional)

Der SIRIUS 3RW44 Sanftstarter kann mit einem optionalen PROFIBUS-Modul ausgerüstet werden (erst ab Geräteauslieferung **04/06**). Über die Schnittstelle kann der Sanftstarter an den PROFIBUS angeschlossen, bedient und parametriert werden. Ebenfalls kann an diese Schnittstelle die Bedien-, Beobacht- und Parametriersoftware "Soft Starter ES" (siehe Kapitel 10.3.9 "Zubehör", Software) mittels PC und Verbindungskabel angeschlossen werden. Ein gleichzeitiger Betrieb von 3RW44 mit PROFIBUS-Schnittstelle ist nicht möglich an Netzen, bei denen ein Außenleiter geerdet ist.

4.3 Externes Anzeige- und Bedienmodul (optional)

Im spannungsfreien Zustand kann das externe Anzeige- und Bedienmodul über ein spezielles Verbindungskabel mit der lokalen Geräteschnittstelle verbunden werden.

Der Sanftstarter SIRIUS 3RW44 erkennt nach dem Einschalten automatisch, dass das externe Anzeige- und Bedienmodul angeschlossen ist. Die Anzeige des 3RW44 wird invertiert dargestellt und die Anzeige am Anzeige- und Bedienmodul wird normal dargestellt.

Die Bedientasten des 3RW44 sind inaktiv und die gewohnte Handhabung ist nur über das externe Anzeige- und Bedienmodul möglich.

→ Bestelldaten siehe Kapitel 10.3.9.

Kapitel	Thema	Seite
5.1	Menüstruktur, Navigation, Parameter ändern	5-2
5.1.1	Aufbau und Navigation innerhalb der Menüstruktur	5-2
5.1.2	Ändern von Parametern am Beispiel Motordaten	5-3
5.2	Erstes Einschalten	5-4
5.2.1	Vorschlag zur Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 3RW44	5-4
5.2.2	Schnellstart-Menü	5-6
5.3	Benutzerspezifische Inbetriebnahme	5-8
5.3.1	Hauptmenüpunkt Einstellungen	5-9
5.4	Einstellungen im angewählten Parametersatz vornehmen	5-10
5.4.1	Parametersatz wählen	5-10
5.4.2	Motordaten eingeben	5-11
5.4.3	Bestimmen der Anlaufart	5-13
5.4.4	Bestimmen der Auslaufart	5-20
5.4.5	Schleichgang-Parameter einstellen	5-26
5.4.6	Stromgrenzwerte festlegen	5-27
5.4.7	Parametrierung der Eingänge	5-28
5.4.8	Parametrierung der Ausgänge	5-29
5.4.9	Motorschutz-Einstellungen vornehmen	5-31
5.4.10	Display-Einstellungen vornehmen	5-33
5.4.11	Verhalten der Schutzfunktionen festlegen	5-34
5.4.12	Namen im Gerätedisplay festlegen	5-35
5.4.13	Feldbusschnittstelle aktivieren (PROFIBUS DP)	5-36
5.4.14	Sicherungsoptionen	5-37
5.5	Weitere Gerätefunktionen	5-41
5.5.1	Messwertanzeige	5-41
5.5.2	Statusanzeige	5-42
5.5.3	Motorsteuerung (Bedienhoheit vergeben)	5-43
5.5.4	Statistik	5-44
5.5.5	Sicherheit (Benutzerlevel festlegen, Parametrierschutz)	5-48

5.1 Menüstruktur, Navigation, Parameter ändern

Mit Hilfe der vier Bedientasten können die Funktionen (Parametrierung, Diagnose und Motorsteuerung) des 3RW44 ausgeführt werden. Das Menü besitzt verschiedene Unterebenen, die unterschiedlich gehandhabt werden müssen, jedoch selbsterklärend sind.

5.1.1 Aufbau und Navigation innerhalb der Menüstruktur

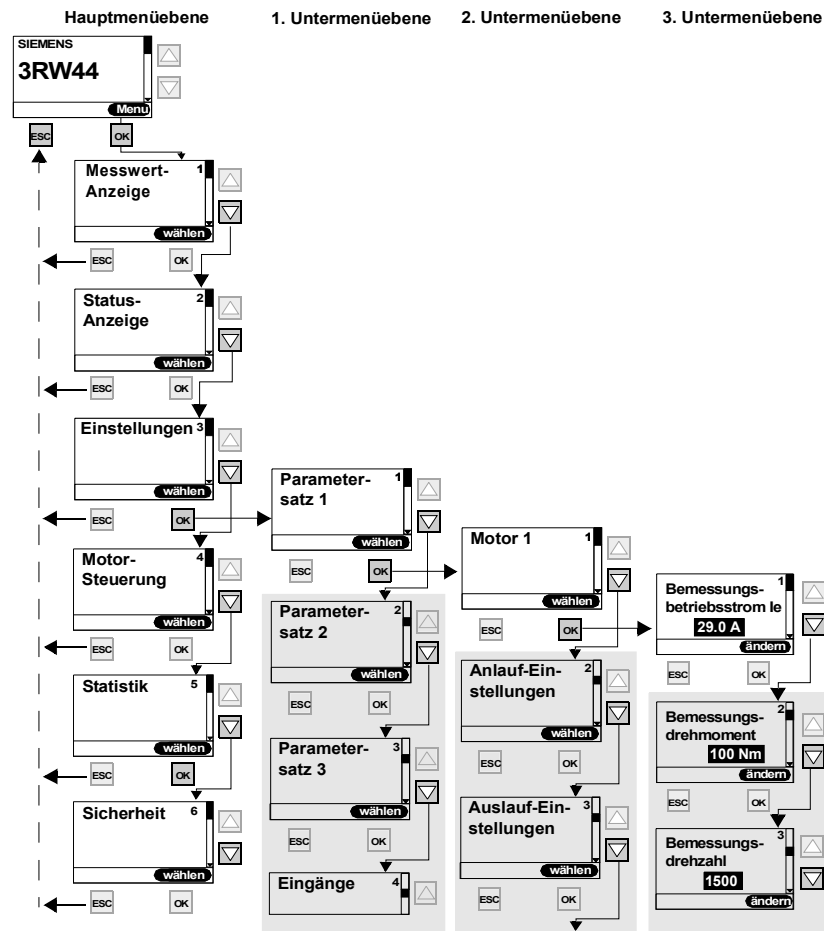


Bild 5-1: Aufbau der Menüstruktur

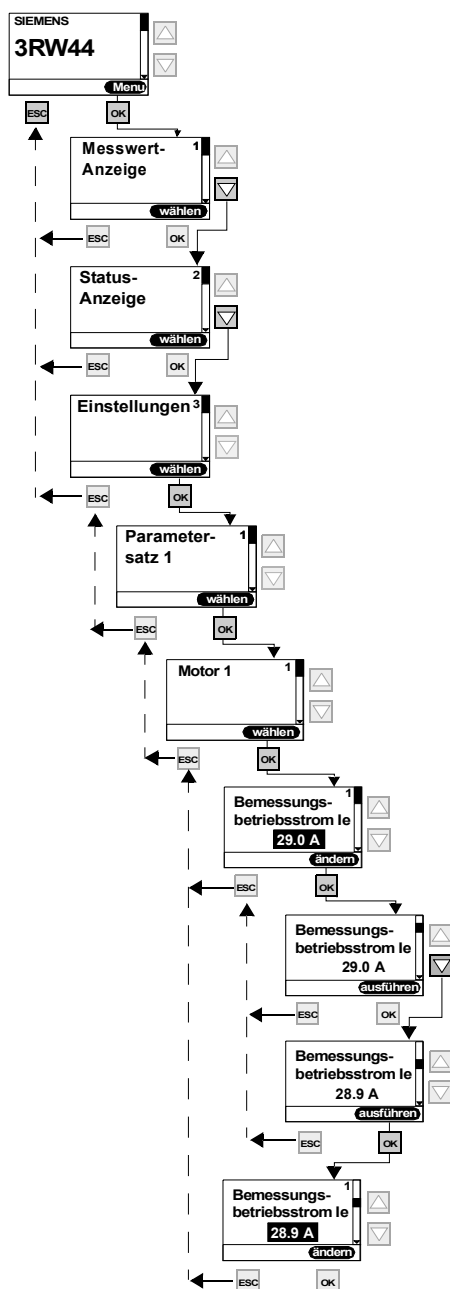


Bild 5-2: Werte ändern, z. B. Motordaten einstellen

5.2 Erstes Einschalten



Warnung

Vor dem ersten Einschalten ist die Verdrahtung der Haupt-/Steuerseite auf Richtigkeit zu überprüfen. Achten Sie darauf, dass die Netz- und Steuerspannung den gerätespezifischen Anforderungen entsprechen (Kapitel 10.3 "Technische Daten").

5.2.1 Vorschlag zur Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 3RW44

Einstellungsvorschlag	Anlauf Parameter				Auslauf Parameter		
	Anlaufart: Spannungsrampe und Strombegrenzung (U+Strombegrenzung)				Auslaufart	Parameter	
	Startspannung %	Anlaufzeit s	Strombegrenzungswert	Losbrechimpuls		Auslaufzeit s	Stoppmoment %
Applikation							
Förderband	70	10	deaktiviert	deaktiviert (0 ms)	Drehmomentregelung	10	10
Rollenförderer	60	10	deaktiviert	deaktiviert (0 ms)	Drehmomentregelung	10	10
Kompressor	50	10	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
kleiner Ventilator	30	10	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
Pumpe	30	10	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	Pumpenauslauf	10	10
Hydraulikpumpe	30	10	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
Rührwerk	30	30	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
Zentrifuge	30	30	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
Fräsmaschine	30	30	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
großer Ventilator	30	60	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X
Mühle	50	60	$4 \times I_e$	80 % / 300 ms	freier Auslauf	X	X
Brecher	50	60	$4 \times I_e$	80 % / 300 ms	freier Auslauf	X	X
Kreissäge / Bandsäge	30	60	$4 \times I_e$	deaktiviert (0 ms)	freier Auslauf	X	X

Achtung

Diese Tabelle gibt beispielhafte Einstellwerte an. Sie dienen ausschließlich der Information und sind nicht verbindlich. Die Einstellwerte sind applikationsabhängig und müssen bei der Inbetriebnahme optimiert werden.

5.2.2 Schnellstart-Menü

Wichtig

Nach dem ersten Anlegen der Steuerspeisespannung befinden Sie sich automatisch im Schnellstart-Menü, welches Sie einmalig durchlaufen müssen, um den Sanftstarter erstmalig in Betrieb zu nehmen.

Im Schnellstart-Menü müssen Sie Angaben machen, um die wichtigsten Parameter des Sanftstarters auf die Applikation voreinzustellen. Es werden applikationsbezogen typische Anlaufparameter in den Geräteparametern hinterlegt. Um einen optimalen Motoranlauf zu erreichen, müssen diese Parameter gegebenenfalls noch im Zusammenspiel mit der angeschlossenen Last, unter dem Menüpunkt "Einstellungen", wie im Kapitel 5.4.3 "Bestimmen der Anlaufart" beschrieben, optimiert werden.

Finden Sie Ihre Last nicht unter den angegebenen Vorschlägen, wählen Sie eine beliebige Last aus und optimieren Sie gegebenenfalls die eingestellten Parameter unter dem Menüpunkt "Einstellungen" wie im Kapitel 5.4.3 "Bestimmen der Anlaufart" beschrieben.

Die Werte der Werksgrundeinstellung der Parameter, sowie die voreingestellte Belegung der Steuereingänge und Steuerausgänge finden Sie im Kapitel 10.3 "Technische Daten".

Wichtig

Wenn Sie im Schnellstart-Menü den letzten Punkt "Einstellungen sichern - ausführen?" mit "Ja" bestätigen, kommen Sie in dieses Menü nur zurück, indem Sie das Gerät in die Werksgrundeinstellung zurücksetzen (siehe "Auslieferungszustand (Werksgrundeinstellung) herstellen" auf Seite 5-40). Alle bis dahin getätigten Einstellungen werden dann überschrieben.

Schnellstart-Menü

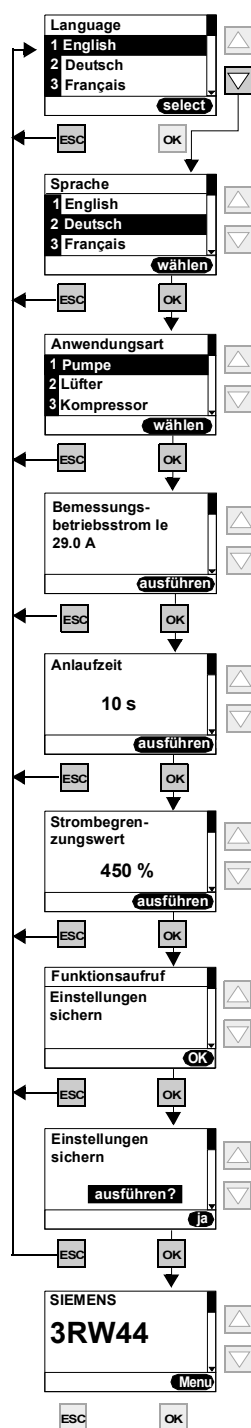


Bild 5-3: Schnellstart-Menü

5.3 Benutzerspezifische Inbetriebnahme

Wenn von den eingestellten Parametern im Schnellstartmenü und den im 3RW44 hinterlegten Standardwerksvoreinstellungen abgewichen werden soll, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

Wählen Sie unter dem Menüpunkt "Einstellungen" (siehe Kapitel 5.3.1 "Hauptmenüpunkt Einstellungen").

1. Parametersatz wählen
2. Motordaten einstellen
3. Anlaufart und Parameter einstellen
4. Auslaufart und Parameter einstellen
5. Eingänge und Ausgänge einstellen
6. Motorschutzeinstellungen prüfen
7. Einstellungen sichern

Achtung

Sobald Sie eine Einstellung im Menü ändern und mit der Betätigung der Taste "OK" ausführen, wird diese in einem Flash EPROM-Speicher zwischengespeichert und ist ab diesem Zeitpunkt im Sanftstarter aktiv. Bei Wegnahme der Steuerspeisespannung wird dieser Wert verworfen und der zuvor eingestellte Wert wird wieder aktiv. Um die getätigten Einstellungen dauerhaft im Sanftstarter zu speichern, müssen Sie, wie in Kapitel 5.3.1 "Hauptmenüpunkt Einstellungen" und Kapitel 5.4.14 "Sicherungsoptionen" beschrieben, die Daten speichern.

5.3.1 Hauptmenüpunkt Einstellungen

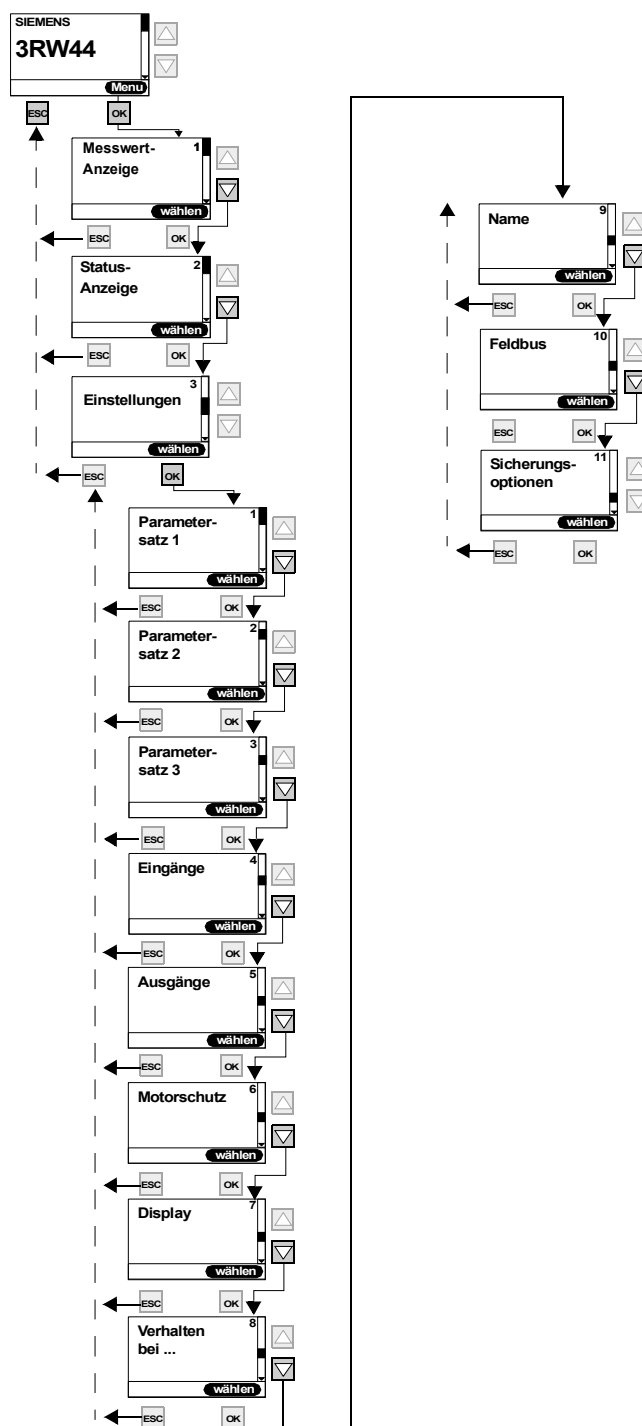


Bild 5-4: Hauptmenüpunkt Einstellungen

5.4 Einstellungen im angewählten Parametersatz vornehmen

5.4.1 Parametersatz wählen

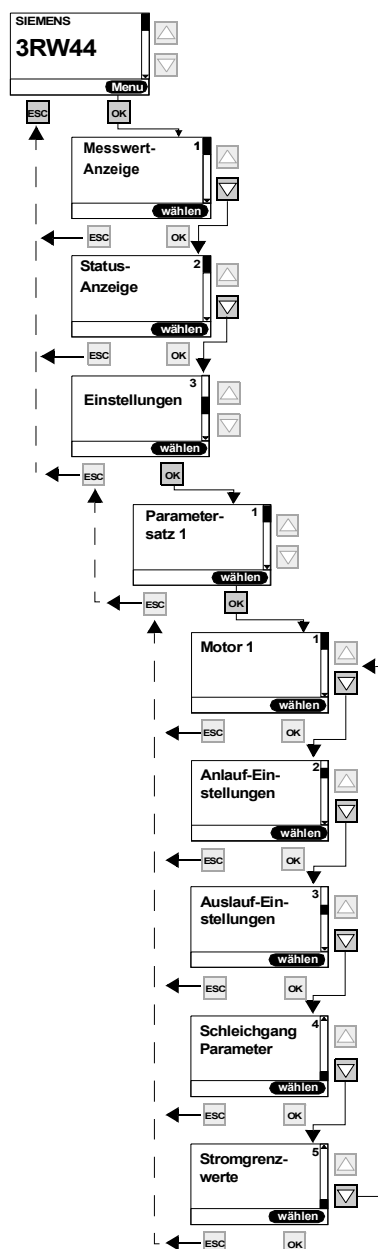
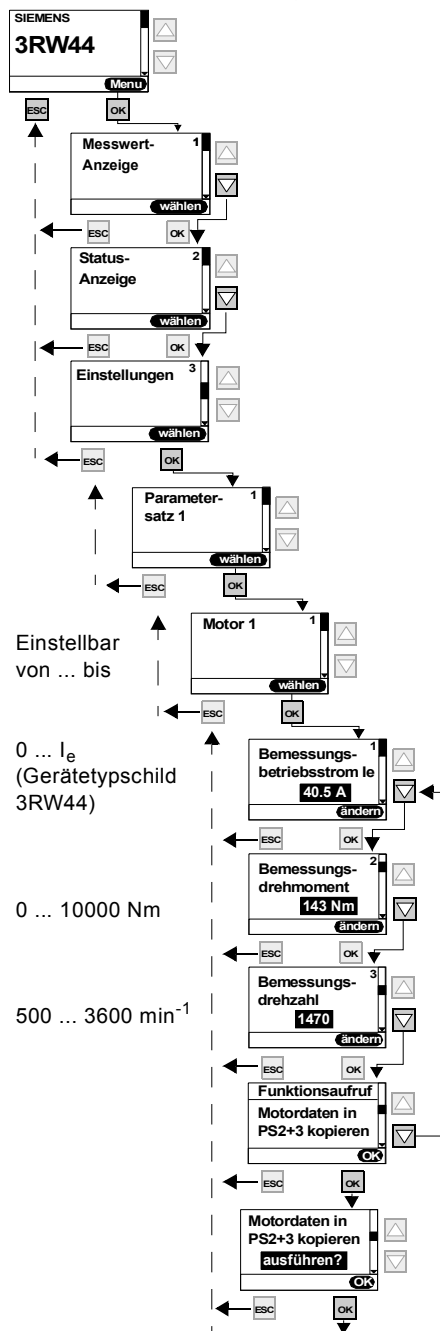


Bild 5-5: Parametersatz wählen

5.4.2 Motordaten eingeben



SIEMENS		3~ MOT. 1LG6 186-4AA60-Z	EFF I	CE
D-91056 ERLANGEN		UC 0202 /012415501		
180 kg IM B3 180L		IP 55 Th.Cl. F	AMB 40 °C	
50 Hz	400/690V Δ/Y	60 HZ	460V Δ	
22 kW	40,5/24 A	22 KW	36.5 A	
cos φ 0,84	1470 /min	PF 0.83	1775 RPM	
380-420/660-725V Δ/Y		NEMA NOM.EFF.92.4% 30 HP		
42,5-40,5/24,5-23,5A		DESIGN A CODE K CC 032A		
IEC/EN 60034		MG1-12 SF 1.15 CONT.		
		DEW0001		

Bild 5-6: Motordaten eingeben und Typenschild

Bemessungs-betriebsstrom I_e

Achtung

Es ist immer der am Motortypenschild bezogen auf die vorherrschende Netzspannung angegebene Bemessungsbetriebsstrom des Motors einzustellen. Diese Einstellung ist unabhängig von der Anschlussart des Sanftstarters (Sanftstarter in Standard- oder Wurzel-3-Schaltung). Einstellender Wert im vorhergehenden Beispiel, bei einer Netzspannung von 400 V, z. B. 40,5 A.

Für eine korrekte Funktion des Sanftstarters im An- und Auslauf, sowie auch im Hinblick auf den Motorschutz, ist der Motorstrom des angeschlossenen Antriebs einzustellen.

Bemessungsmoment Ist das Bemessungsmoment des Motors nicht im Typenschild angegeben, kann es mittels folgender Formel berechnet werden:

$$M = 9,55 \times P \times \frac{1000}{n}$$

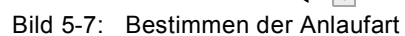
Beispiel

$$9,55 \times 22\text{kW} \times \frac{1000}{1470 \text{ min}^{-1}} = 143 \text{ Nm}$$

Wird kein Wert eingestellt, ist der Wert der Werksgrundeinstellung aktiv (0 Nm). Mit dem Startbefehl und dem angeschlossenen Motor errechnet der Sanftstarter einmalig den benötigten Wert selbstständig.

Achtung

Wird ein Motor mit anderen Bemessungsdaten (Strom, Drehzahl, Drehmoment) als den bereits eingetragenen Werten an den Sanftstarter angeschlossen (z. B. aus Testzwecken), müssen diese Bemessungsdaten an diesen aktuellen Motor angeglichen werden. Wird als Bemessungsmoment 0 Nm eingetragen, wird der Wert einmalig durch den Sanftstarter selbstständig errechnet.



Anlaufart "Spannungsrampe"

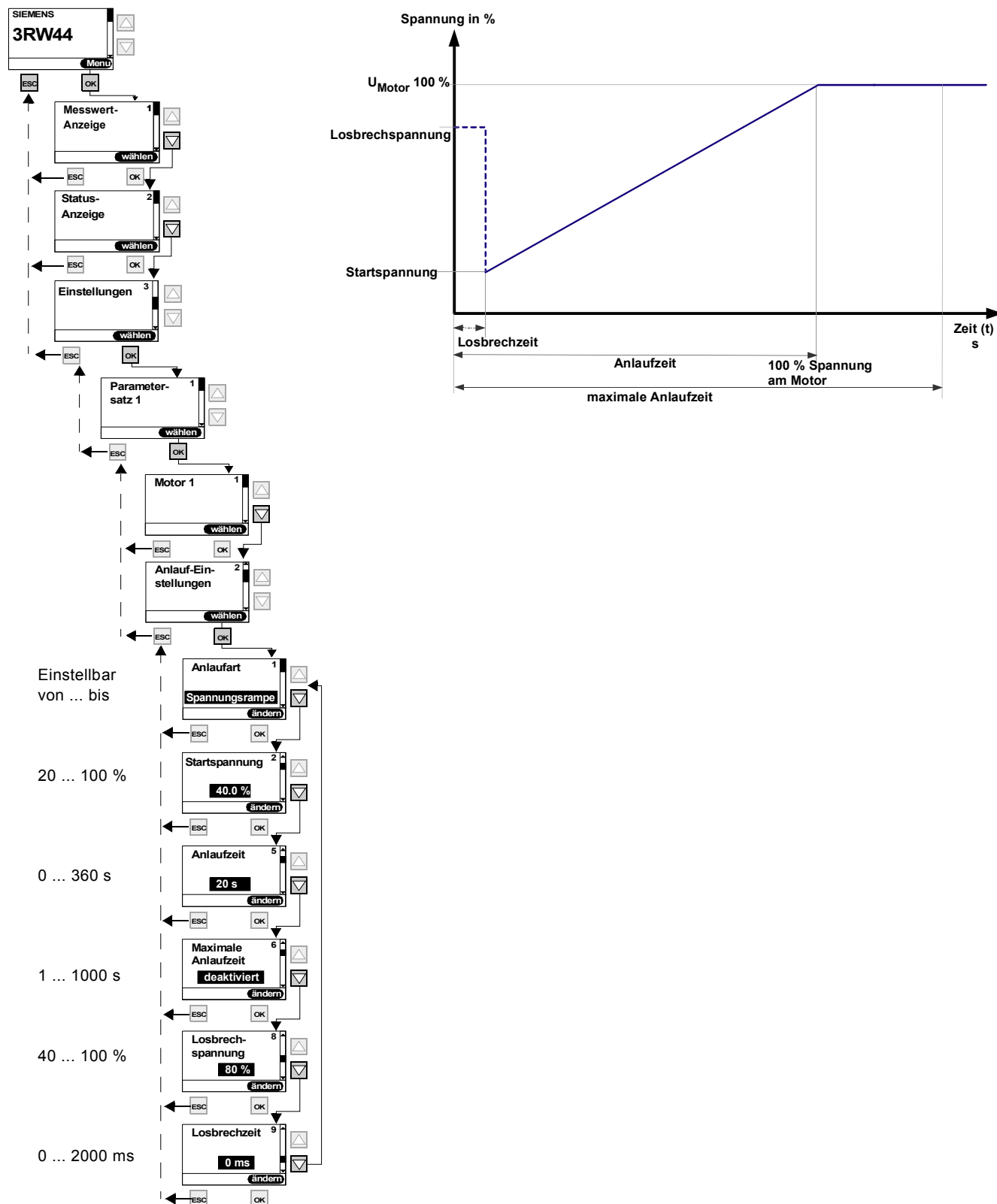


Bild 5-8: Anlaufart "Spannungsrampe"

Anlaufart "Spannungsrampe mit Strombegrenzung"

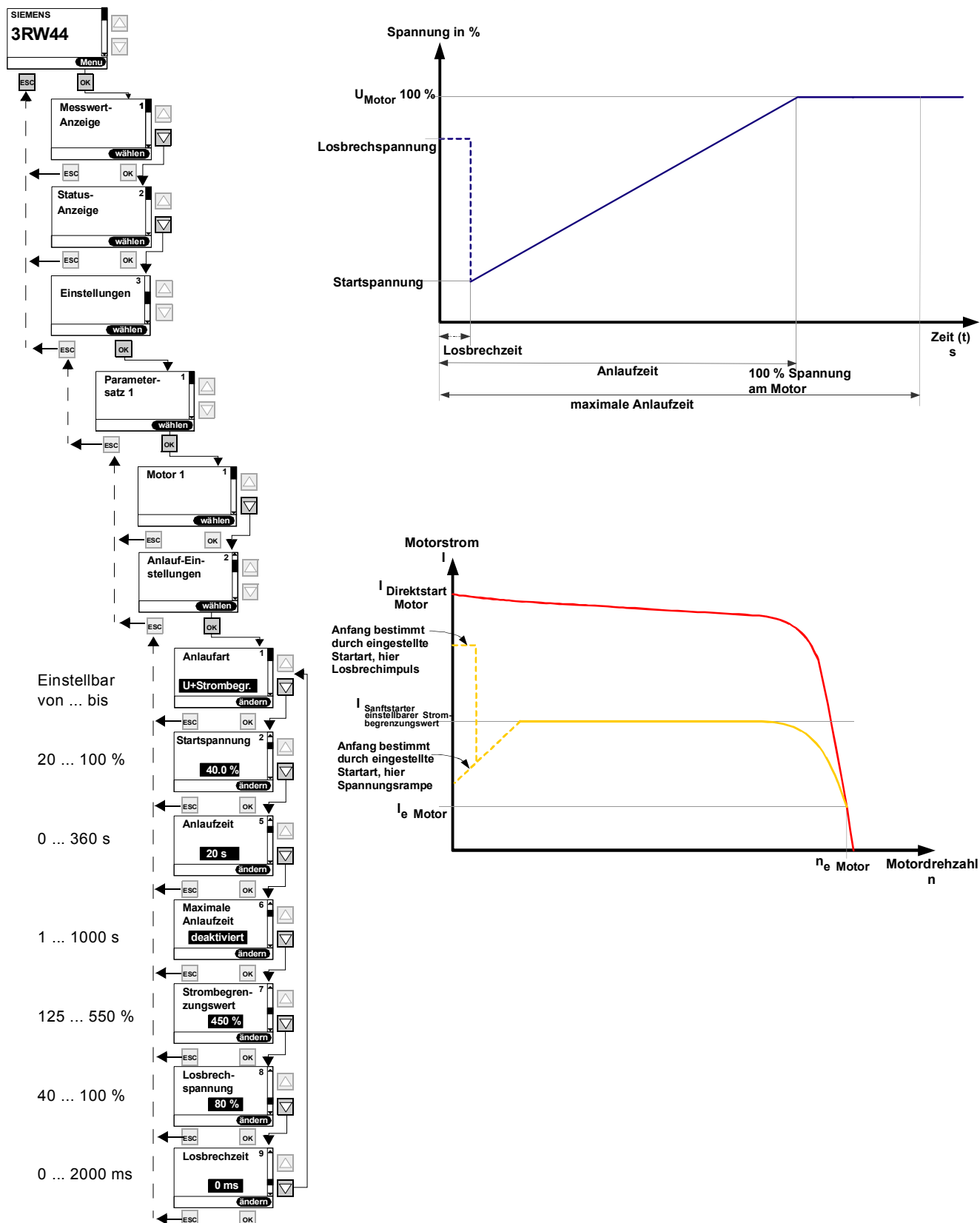
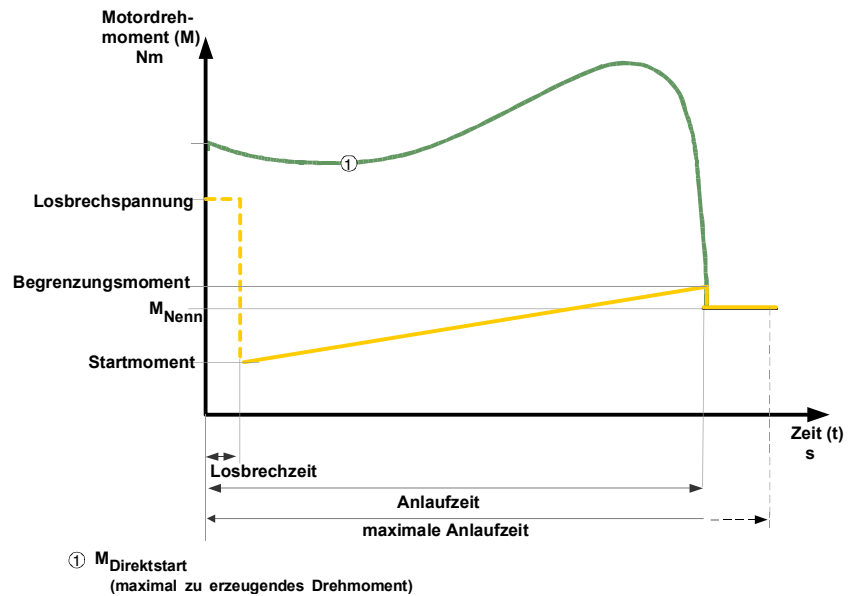
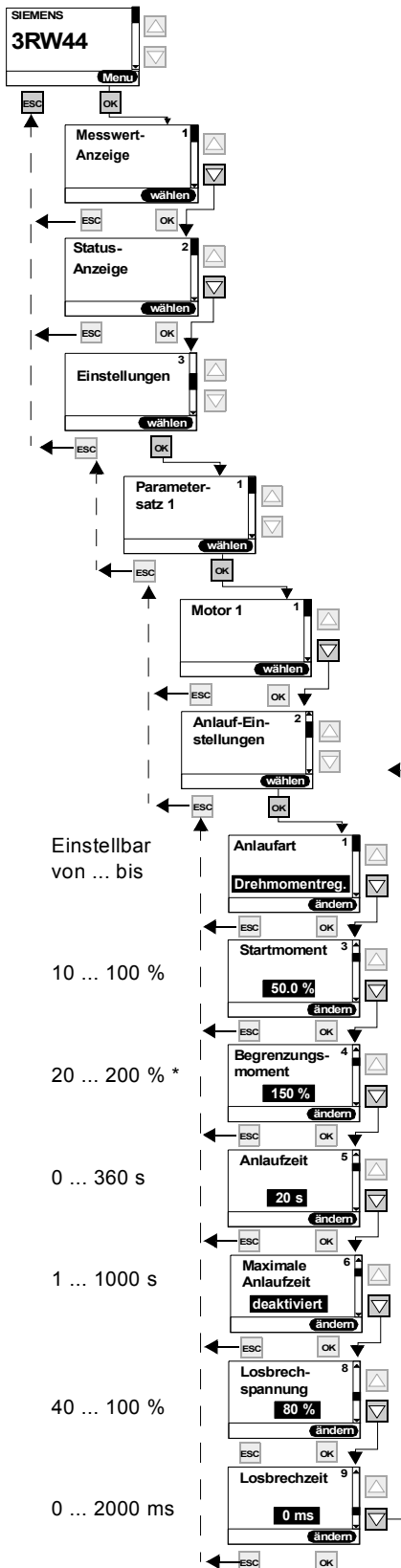


Bild 5-9: Anlaufart "Spannungsrampe mit Strombegrenzung"

Anlaufart "Drehmomentregelung"



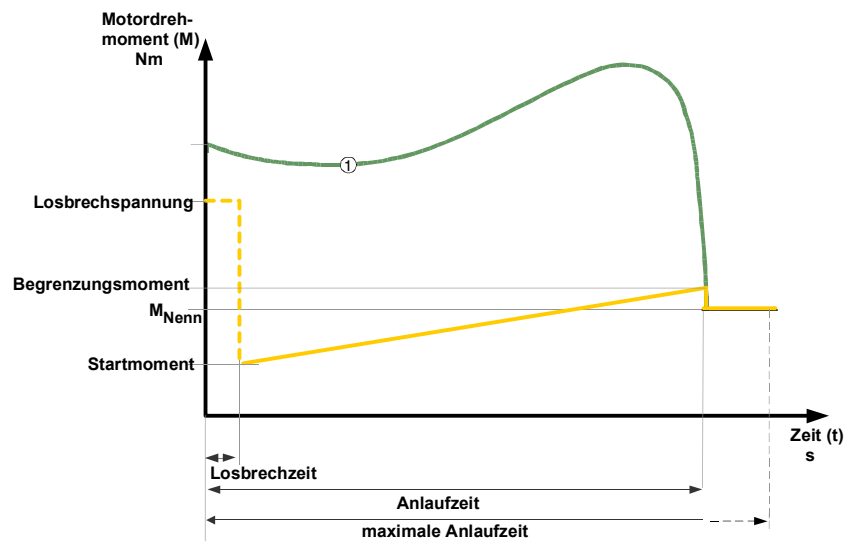
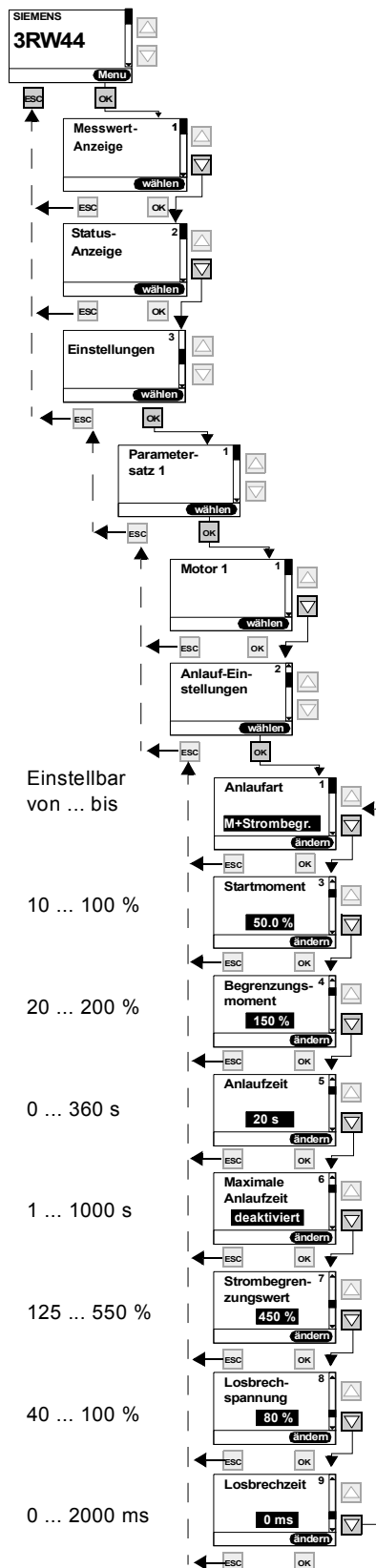
Begrenzungs-moment

*) Achtung

Um einen Hochlauf zu erreichen, sollte der Parameterwert auf ca. 150 % eingestellt werden, mindestens aber so hoch, dass der Motor während des Hochlaufs nicht hängen bleibt. Somit wird erreicht, dass während des gesamten Motorhochlaufs immer genug Beschleunigungsmoment erzeugt wird.

Bild 5-10: Anlaufart "Drehmomentregelung"

Anlaufart "Drehmomentregelung mit Strombegrenzung"



① $M_{Direktstart}$
(maximal zu erzeugendes Drehmoment)

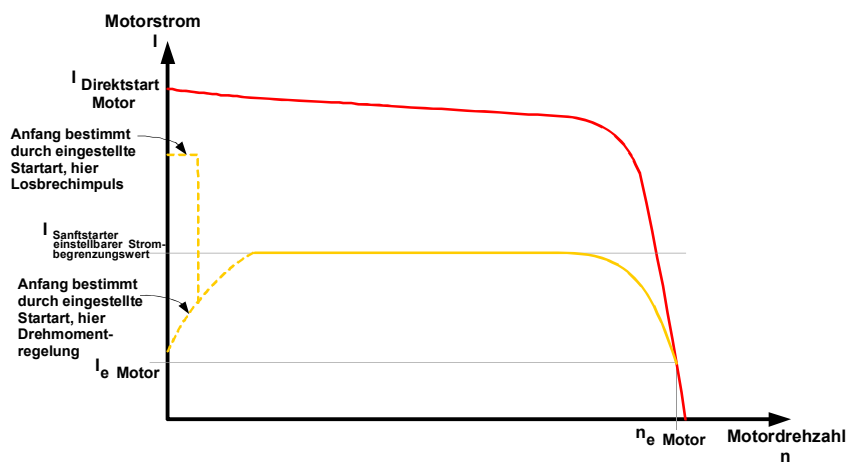


Bild 5-11: Anlaufart "Drehmomentregelung mit Strombegrenzung"

Anlaufart "Direkt"

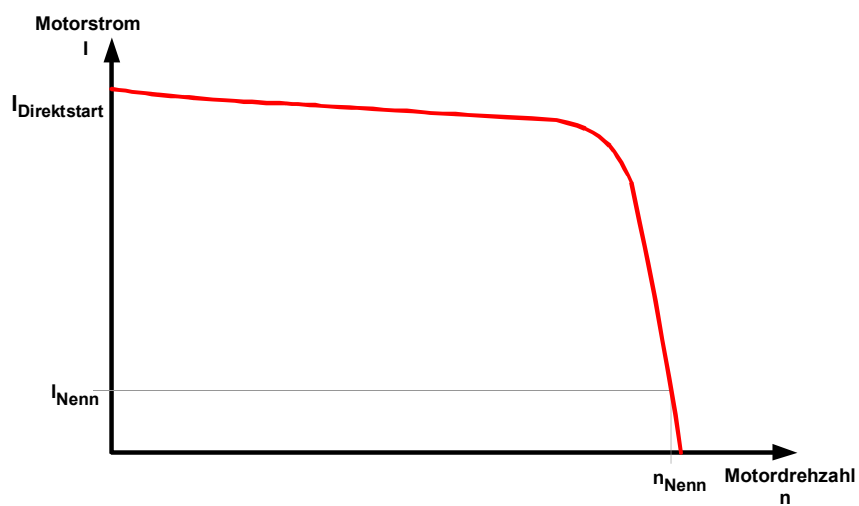
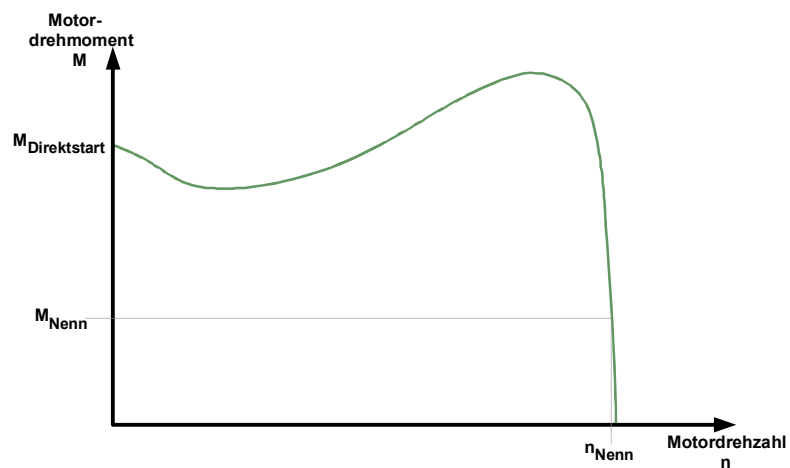
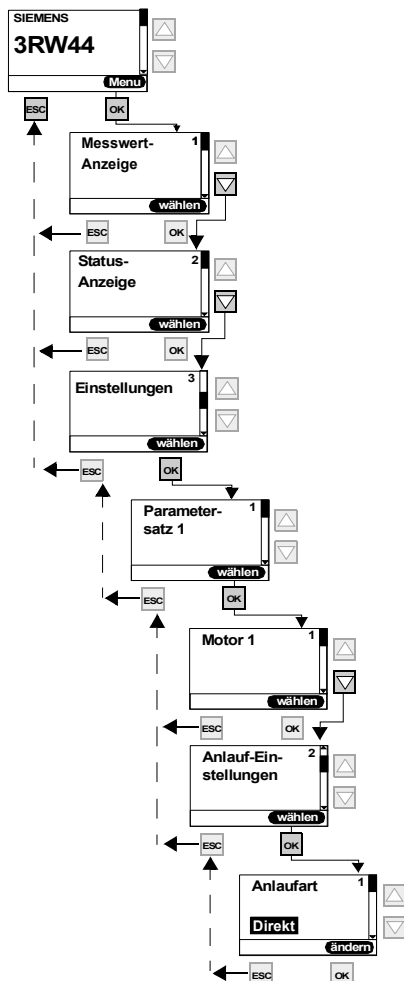
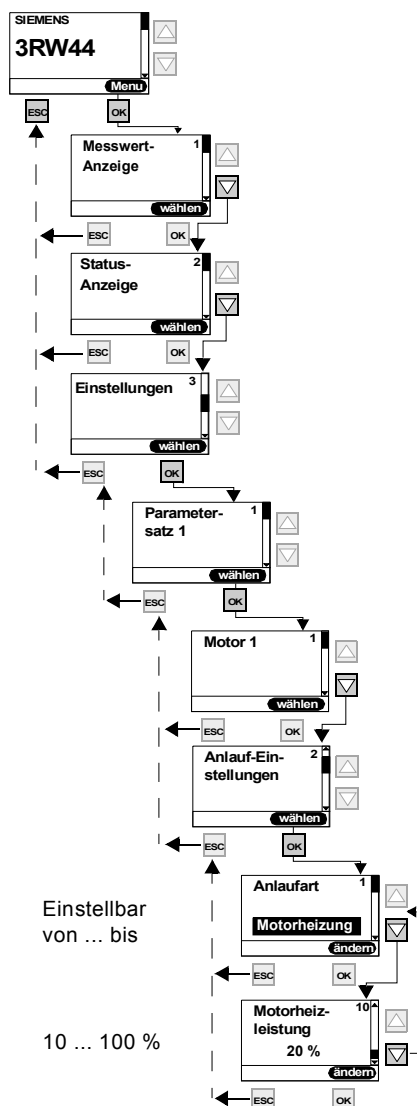


Bild 5-12: Anlaufart "Direktanlauf"

Anlaufart "Motorheizung"



Motorheizleistung

Vorsicht

Kann zu Sachschäden führen.

Die Anlaufart "Motorheizung" ist keine Dauerbetriebsart. Der Motor muss mit einem Temperatursensor (Thermoclick/PTC) ausgestattet sein, um den Motor sicher zu schützen. Das Motormodell des integrierten elektronischen Motorüberlastschutzes ist für diesen Betrieb nicht geeignet.

Bild 5-13: Anlaufart "Motorheizung"

5.4.4 Bestimmen der Auslaufart

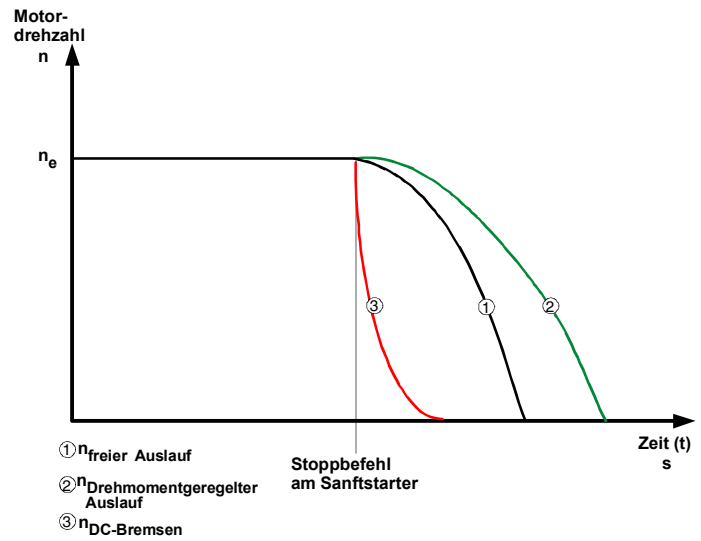
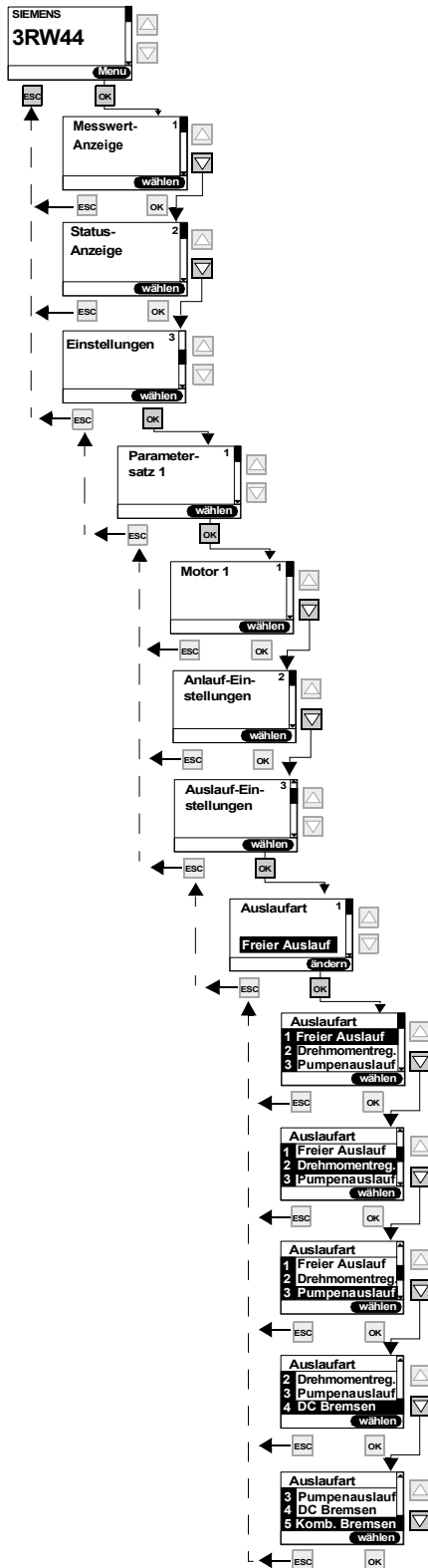


Bild 5-14: Bestimmen der Auslaufart

Auslaufart "Freier Auslauf"

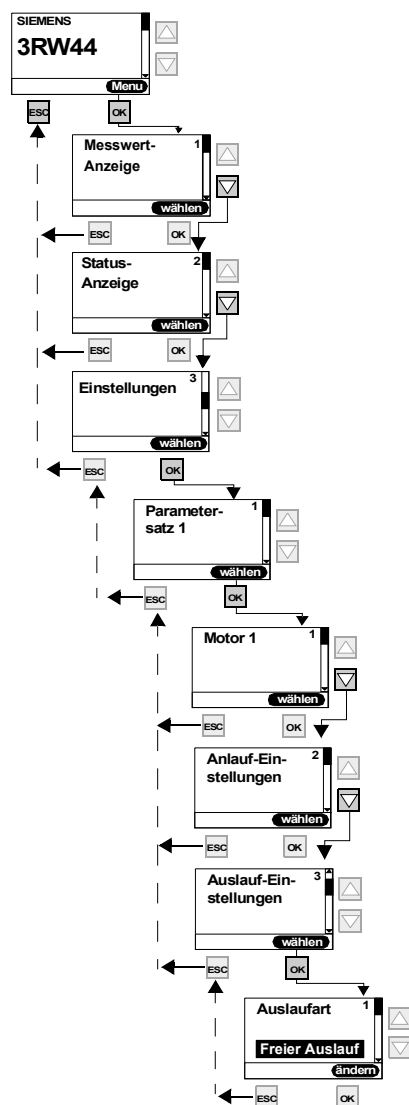


Bild 5-15: Auslaufart "Freier Auslauf"

Auslaufart "Drehmomentregelung" (Sanftauslauf)

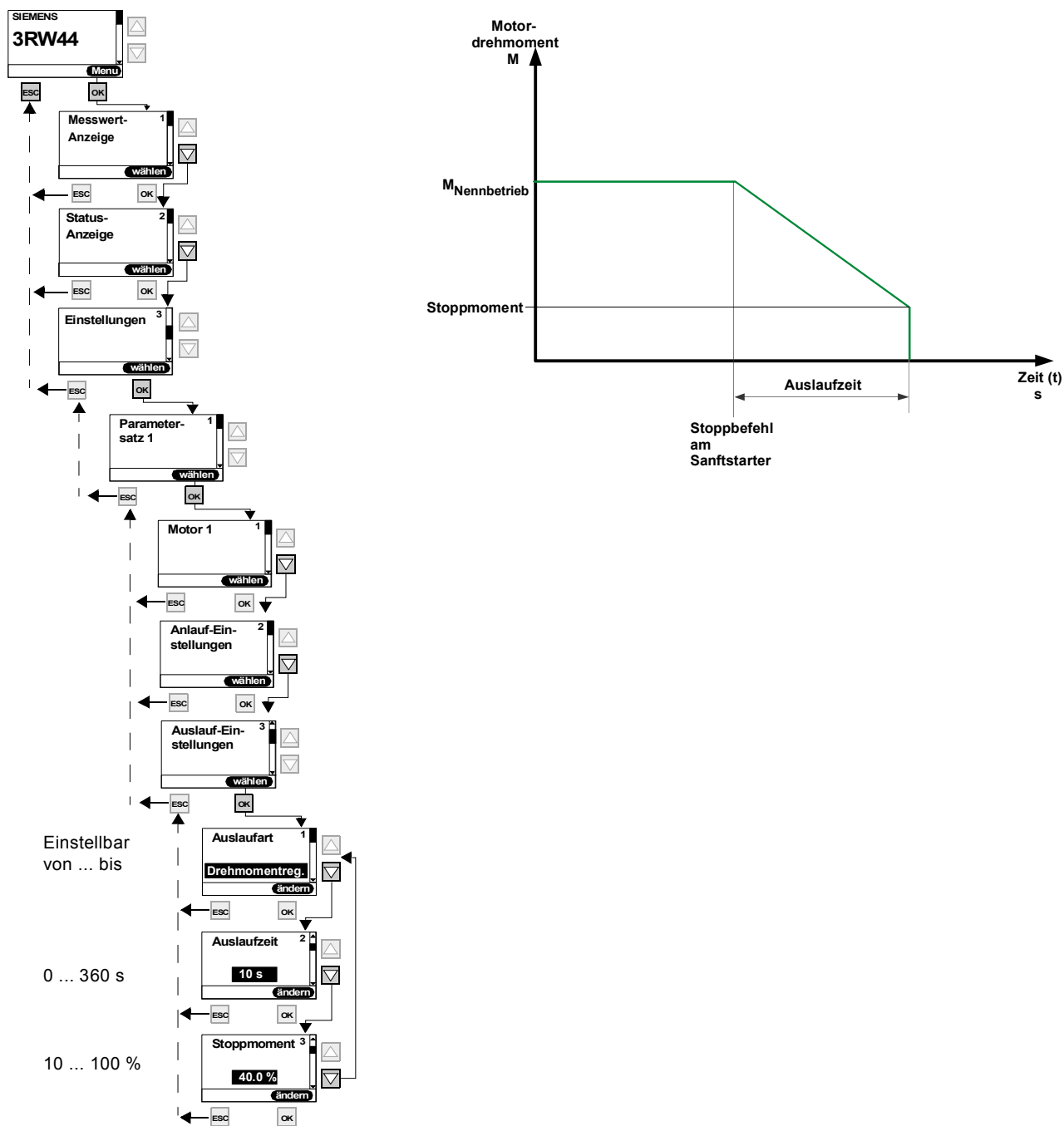


Bild 5-16: Auslaufart "Drehmomentregelung"

Auslaufart "Pumpenauslauf"

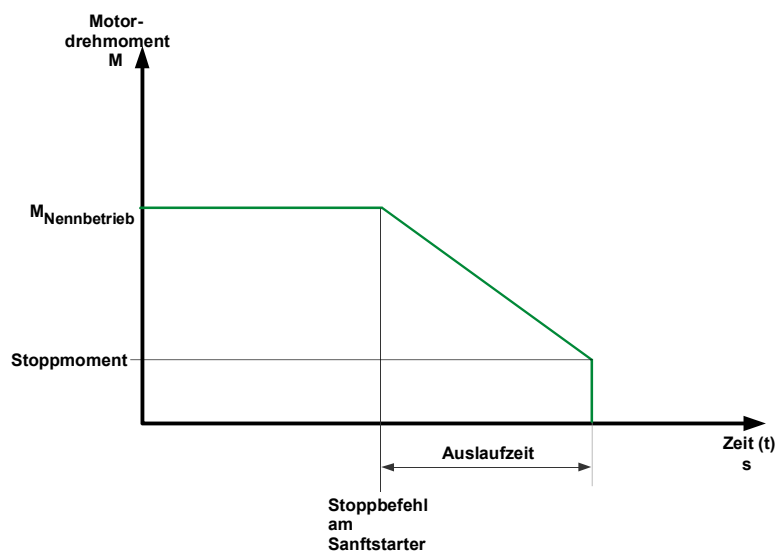
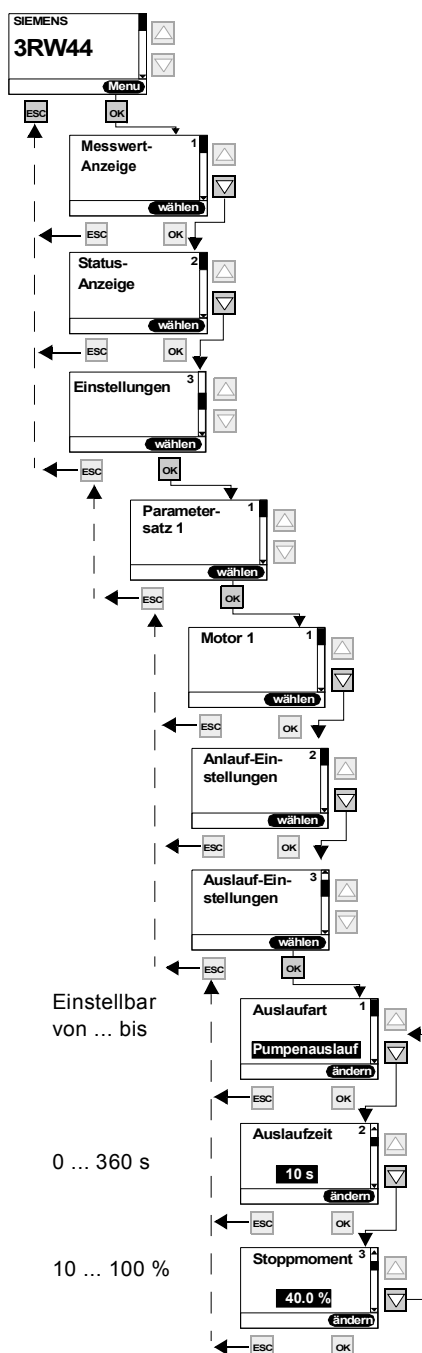
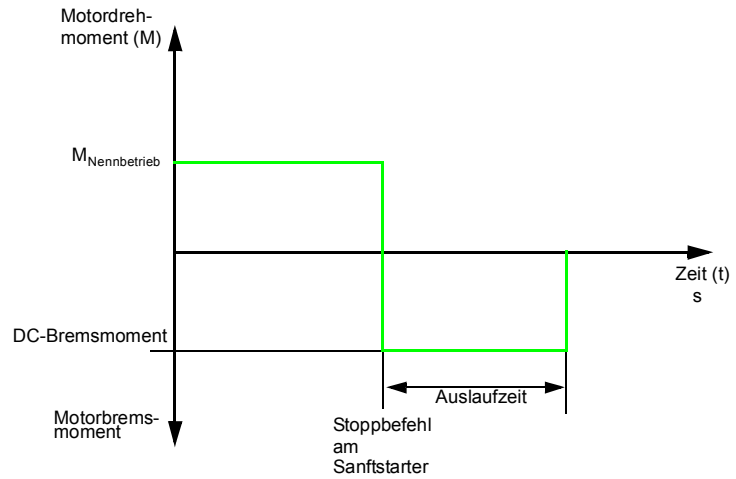
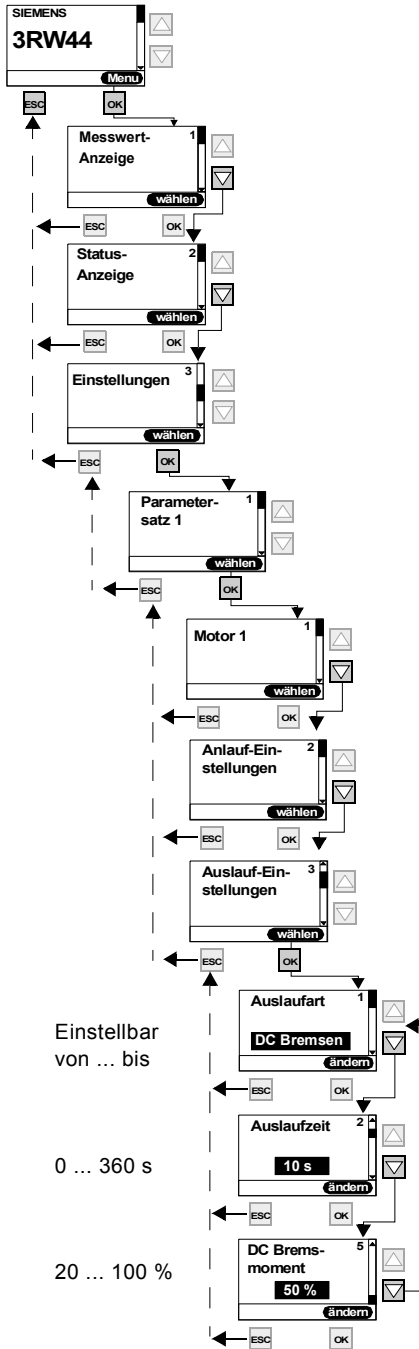


Bild 5-17: Auslaufart "Pumpenauslauf"

Auslaufart "DC Bremsen"



Achtung

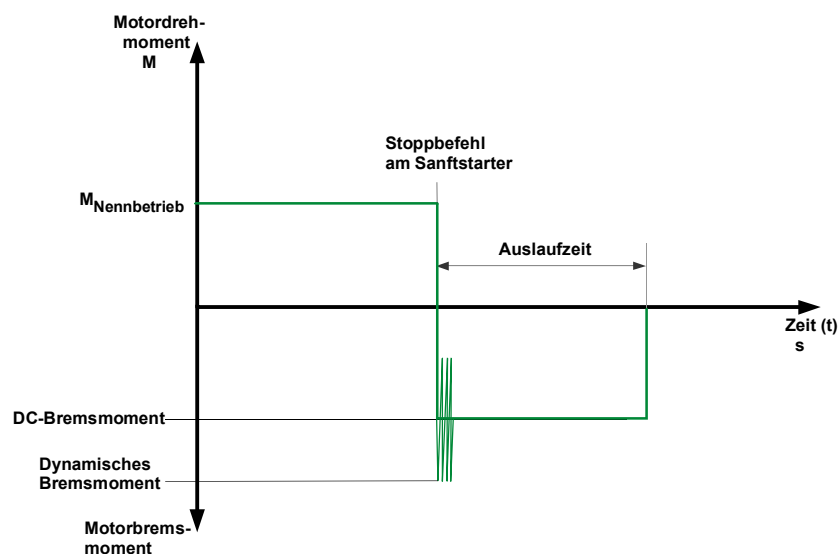
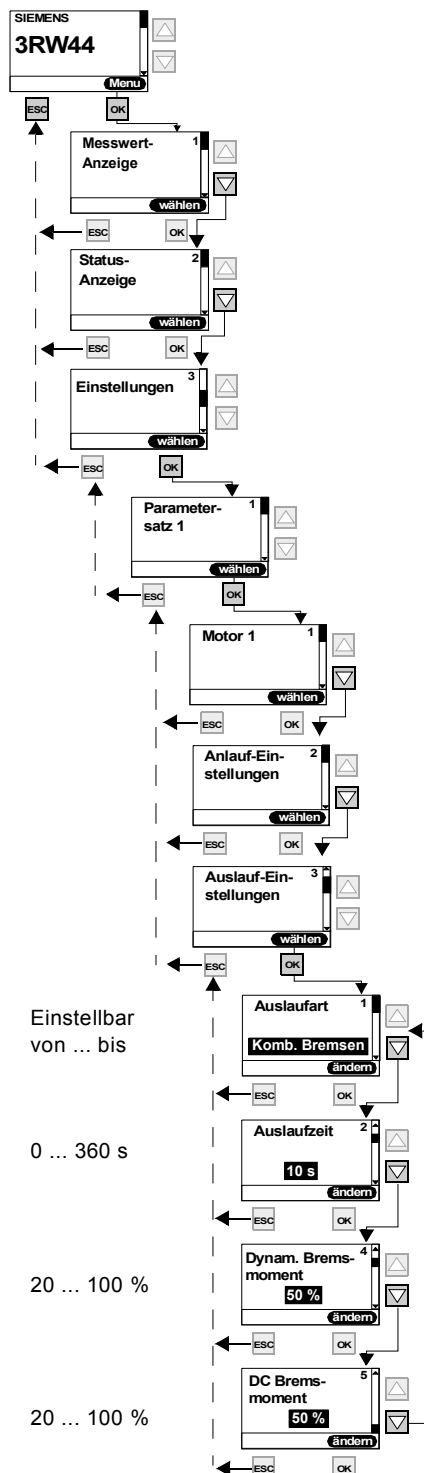
Die Auslauffunktion DC-Bremsen / Kombiniertes Bremsen ist nicht in Wurzel-3-Schaltung möglich.

Bild 5-18: Auslaufart "DC Bremsen"

Hinweis

Wird die Funktion "DC Bremsen" eingestellt, muss ein Ausgang des Sanftstarters mit der Funktion "DC Bremsschutz" belegt werden. Über diesen Ausgang muss ein externes Bremsschutz angesteuert werden.

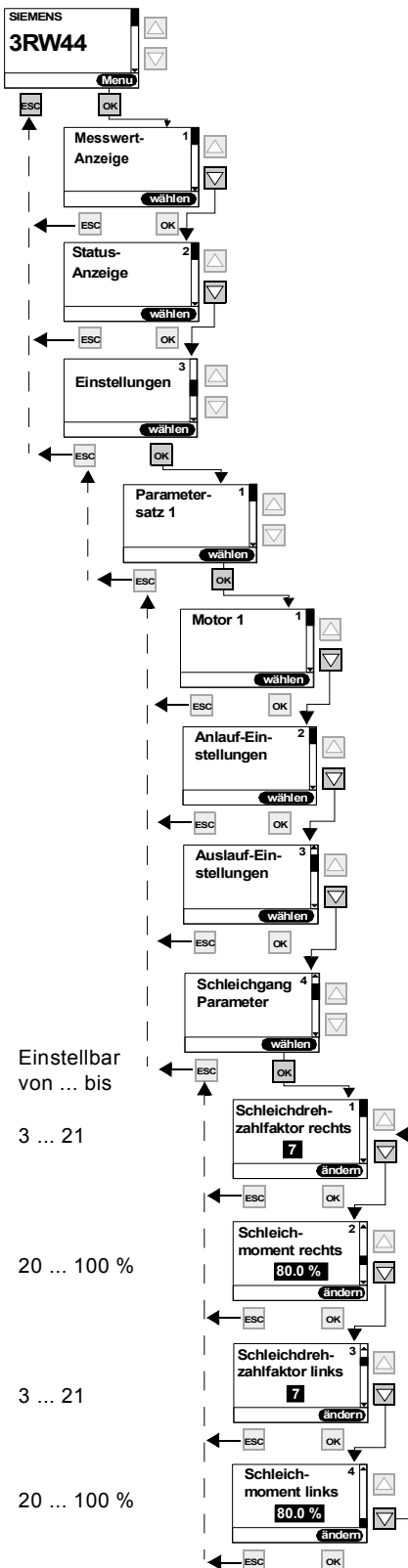
Auslaufart "Kombiniertes Bremsen"

**Achtung**

Die Auslauffunktion DC-Bremsen / Kombiniertes Bremsen ist nicht in Wurzel-3-Schaltung möglich.

Bild 5-19: Auslaufart "Kombiniertes Bremsen"

5.4.5 Schleichgang-Parameter einstellen



Schleichgang Parameter

Hinweis

Um den Motor mit den angegebenen Schleichgang-Parametern anzusteuern, müssen gleichzeitig ein Steuereingang mit der eingestellten Funktion "Schleichgang" und ein Steuereingang mit der eingestellten Funktion "Motor rechts PS1/2/3" oder "Motor links PS1/2/3" angesteuert werden. Siehe auch Schaltungsvorschlag unter 9.1.7.

Drehrichtungsangaben:

rechts: Drehrichtung im Netzphasendrehsinn

links: Drehrichtung entgegen dem Netzphasendrehsinn

Bild 5-20: Schleichgang-Einstellungen vornehmen

5.4.6 Stromgrenzwerte festlegen

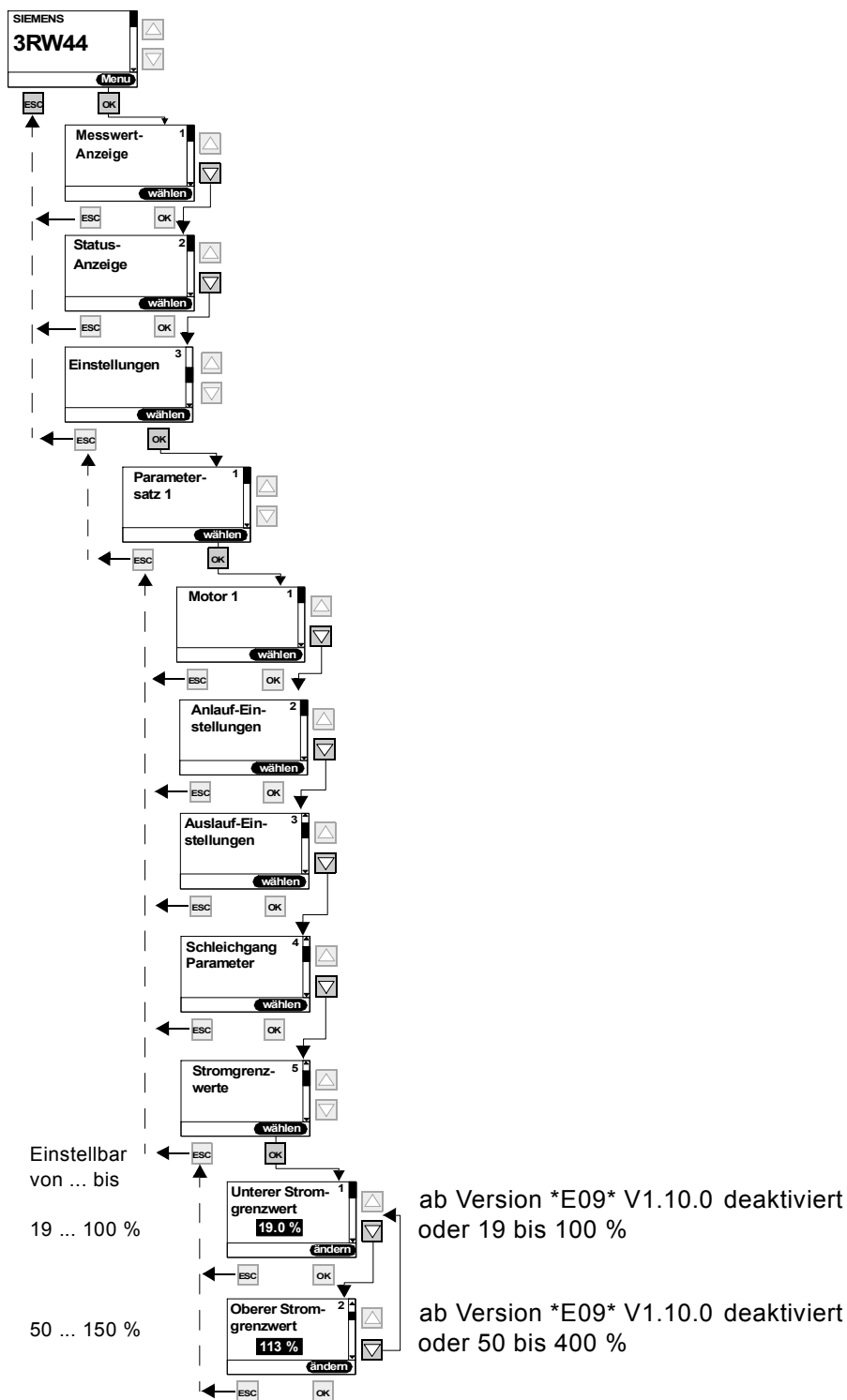
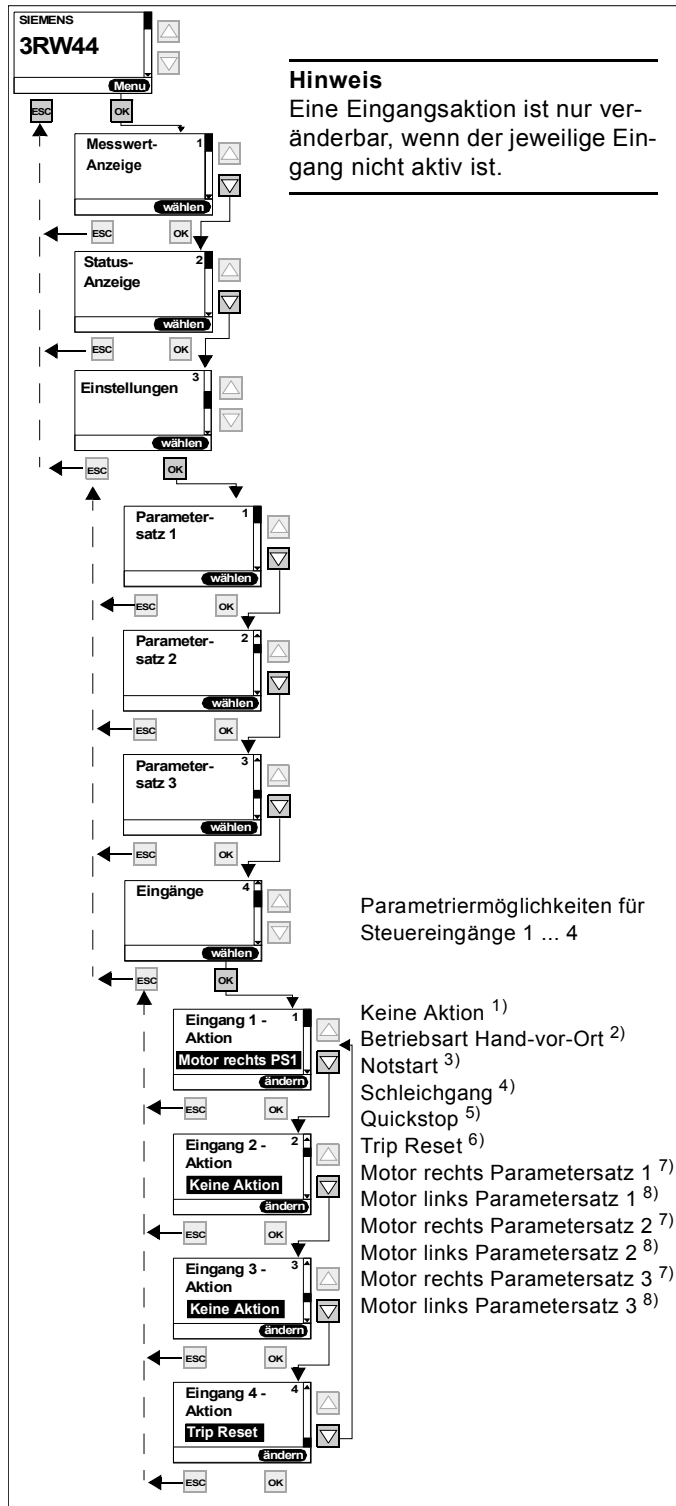


Bild 5-21: Stromgrenzwerte festlegen

5.4.7 Parametrierung der Eingänge



Achtung

Wenn zwei Eingänge mit der gleichen Aktion belegt sind, müssen auch beide angesteuert werden, um die gewählte Funktion auszuführen (z. B. um eine logische "UND"-Verknüpfung für einen Startbefehl zu realisieren, Eingang 1 und Eingang 2 mit der Funktion "Motor rechts PS1" belegen. Ein Startbefehl wird erst akzeptiert, wenn beide Eingänge angesteuert sind.).

Achtung

Bei Abschalten des Sanftstarters durch eine Motorschutz- oder Geräteeigenschutzauslösung, ist ein Quittieren über die Funktion "Trip Reset" erst nach Ablauf der angezeigten Abkühlzeit möglich.

Erklärung der Parametriermöglichkeiten:

1) Keine Aktion:

Eingang ohne Funktion.

2) Betriebsart Hand-vor-Ort:

Bei Betrieb mit PROFIBUS kann durch Aktivierung zur Ansteuerung des Eingangs die Steuerung des Sanftstarters auf die Eingänge übertragen werden. Die Steuerfunktion über PROFIBUS wird während dieser Zeit deaktiviert.

3) Notstart:

Fehler: Stromunsymmetrie überschritten, Thermisches Motormodell Überlast, Temperatursensor Drahtbruch, Temperatursensor Kurzschluss, Temperatursensor Überlast, maximale Anlaufzeit überschritten, le Grenzwert über-/unterschritten, Erdschluss erkannt, unzulässige le CLASS-Einstellung: Bei diesen Fehlern kann mit Hilfe der Notstart-Funktion trotz anstehendem Sammelfehler der Motor gestartet werden. Ein Eingang wird belegt mit Aktion Notstart, ein weiterer z. B. mit Aktion "Motor rechts > Parametersatz 1". Der Notstart ist aktiv so lange der Eingang aktiviert ist. Er kann auch im laufenden Betrieb aktiviert werden.

4) Schleichgang:

Bei gleichzeitig aktiviertem Eingang "Schleichgang" und Eingang "Motor rechts/links Parametersatz 1/2/3" startet der Motor mit den im Menüpunkt "Schleichgang Parameter" eingestellten Werten.

5) Quickstop:

Wird der Eingang aktiviert, erfolgt ein betriebsmäßiges Abschalten mit der aktuell eingestellten Auslauffunktion (es erscheint kein Sammelfehler). Der Quickstop wird unabhängig von der Steuerhoheit ausgeführt.

6) Trip Reset:

Anstehende Fehler können nach Behebung quittiert werden.

7) Motor rechts Parametersatz 1/2/3:

Motor startet (mit Drehrichtung im Netzphasendrehsinn) und stoppt mit im entsprechenden Parametersatz hinterlegten Werten.

8) Motor links Parametersatz 1/2/3:

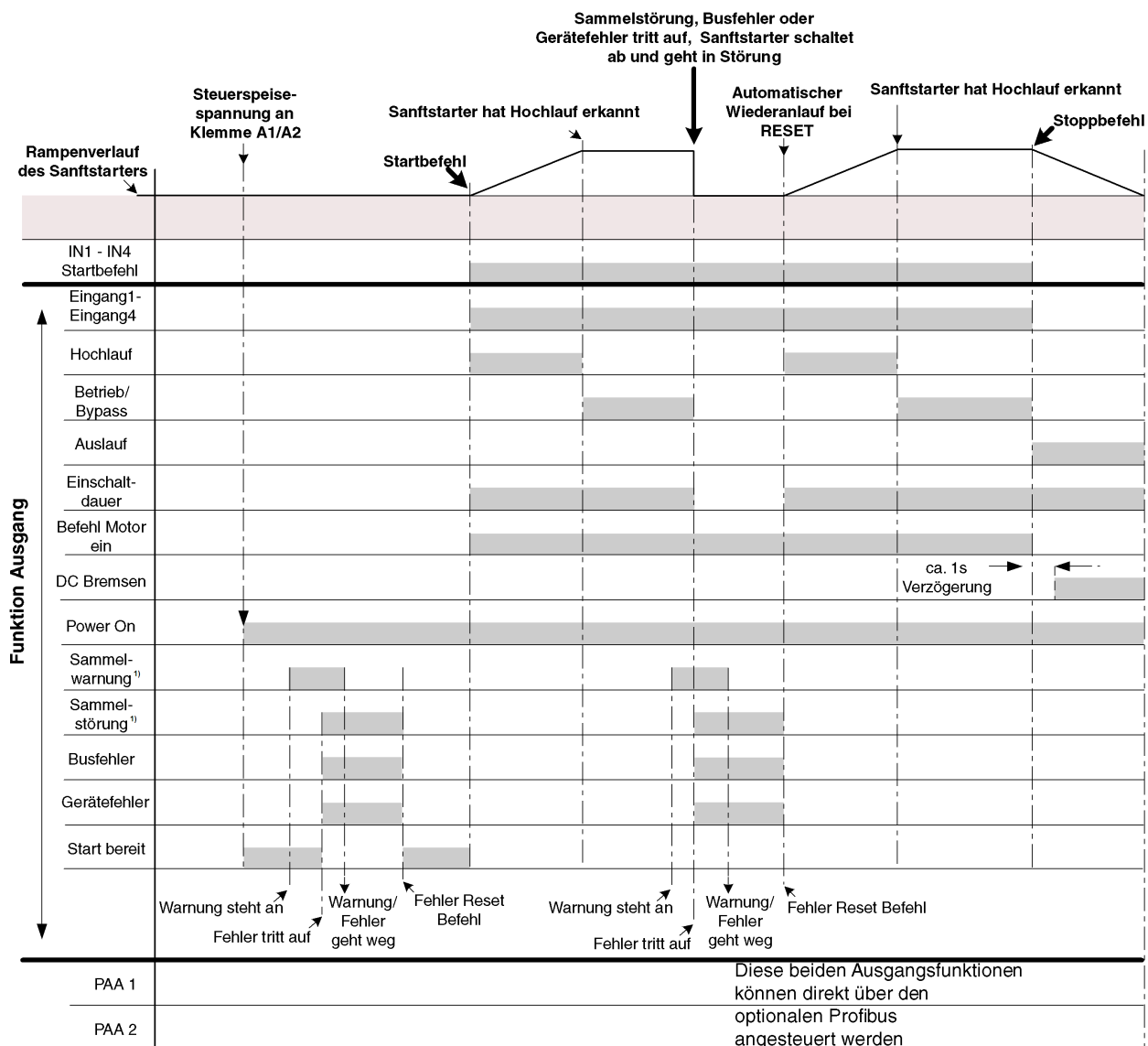
Die Funktion ist nur in gleichzeitiger Verbindung mit aktiviertem Eingang mit Aktion "Schleichgang" aktiv. Der Motor startet mit den im Menüpunkt "Schleichgang Parameter" eingestellten Werten (mit Drehrichtung entgegen dem Netzphasendrehsinn).

Hinweis

Der Eingang "Trip Reset" ist flankengesteuert, der Pegelwechsel von 0 auf 24 V DC wird am Eingang ausgewertet. Alle anderen Eingangsfunktionen werden auf den bereits anstehenden 24 V DC-Pegel ausgewertet.

Bild 5-22: Parametrierung der Eingänge

Zustandsdiagramm der Ausgänge



ZustandAusgang.wmf

1) Hinweis

Mögliche Sammelwarnungen / Sammelstörungen siehe Kapitel 7.1.2 "Warnungen und Sammelfehler".

5.4.9 Motorschutz-Einstellungen vornehmen

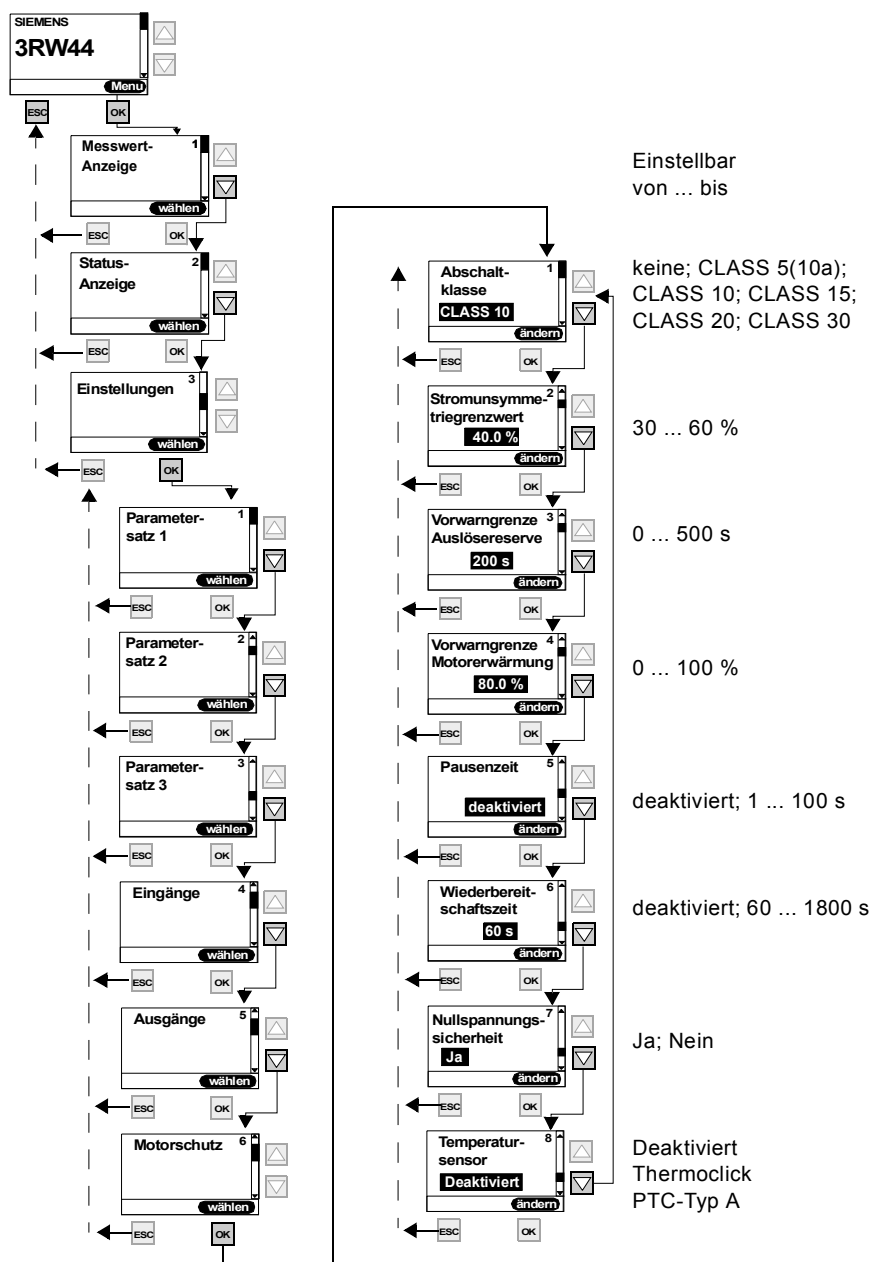


Bild 5-24: Motorschutz-Einstellungen vornehmen

Achtung

Bei Schweranlauf und Einstellwerten der Abschaltklasse "CLASS 20" wird empfohlen den Wert des Parameters "Vorwarngrenze Auslösereserve" auf 0 s (deaktiviert) zu stellen und den Parameter "Vorwarngrenze Motorenwärnung" auf 95 % zu erhöhen. Ansonsten kann es passieren, dass beim Start eine Warnmeldung in Bezug auf den Motorschutz erzeugt wird.

Achtung

Wird eine andere CLASS-Einstellung als 5(10a) oder 10 gewählt, müssen gegebenenfalls die Einstellwerte des Bemessungsbetriebsstroms I_e des Motors (Kapitel 5.4.2 "Motordaten eingeben") in allen 3 Parametersätzen überprüft und angepasst werden, da ansonsten die Fehlermeldung "Unzulässige I_e / CLASS-Einstellung" auftreten kann. Den maximal zulässig einstellbaren Wert des Bemessungsbetriebsstroms I_e des Motors bezogen auf die CLASS-Einstellung entnehmen Sie dem Kapitel 10.3.2 "Technische Daten Leistungsteil".

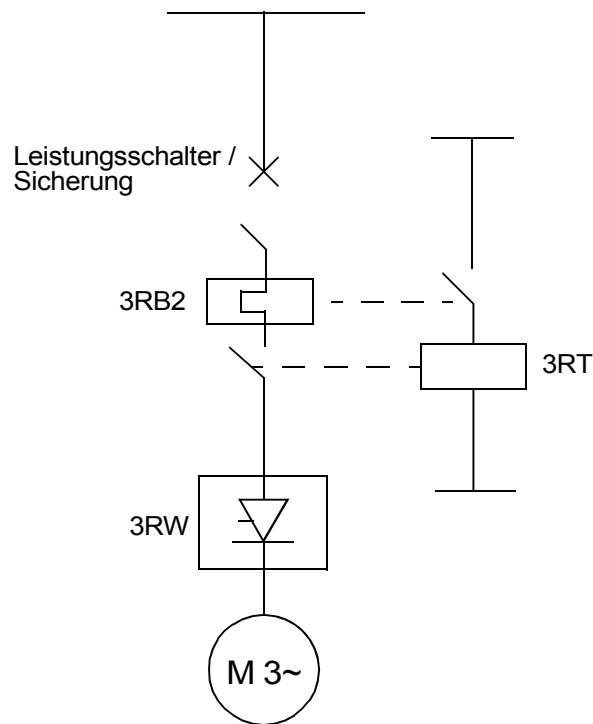
Achtung

Einsatz des 3RW44 zum Betrieb von Motoren im Ex-Bereich:

Der 3RW44 besitzt keine ATEX-Bescheinigung. Bei Einsatz eines ATEX-zertifizierten Überlastrelais (z. B. 3RB2 von Siemens), welches auf ein zusätzliches Schaltorgan (z. B. Schütz 3RT) wirkt, kann der 3RW44 hierzu in Reihe eingebaut werden, damit die Anforderungen nach ATEX erfüllt werden.

Wichtig

Der interne Motorüberlastschutz des SIRIUS Sanftstarter 3RW44 muss bei diesem Aufbau deaktiviert werden! (Eingestellter Wert im Menüpunkt Motorschutz/Abschaltklasse: "keine" und Motorschutz/Temperatursensor: "deaktiviert")



5.4.10 Display-Einstellungen vornehmen

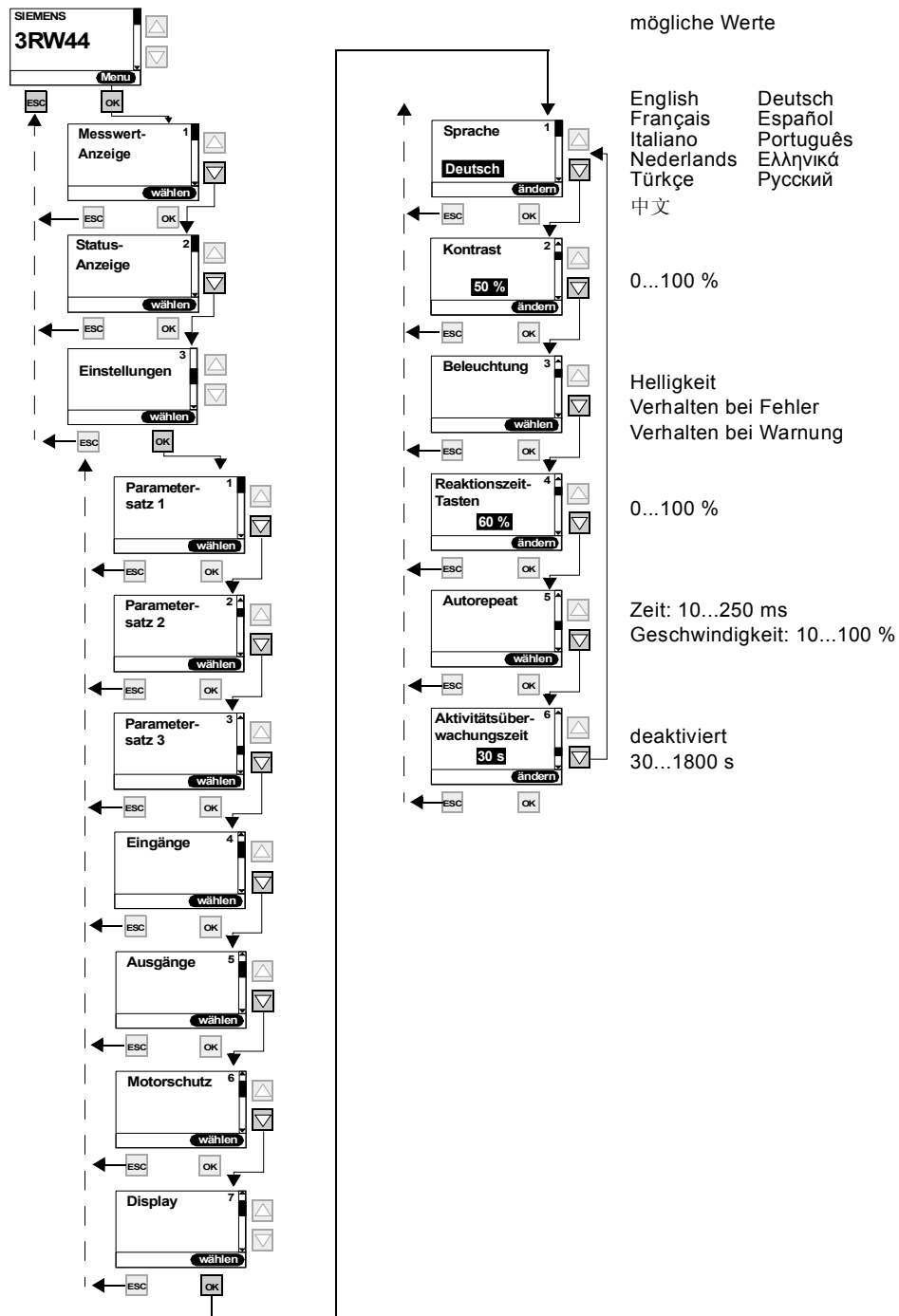


Bild 5-25: Display Einstellungen vornehmen

5.4.11 Verhalten der Schutzfunktionen festlegen

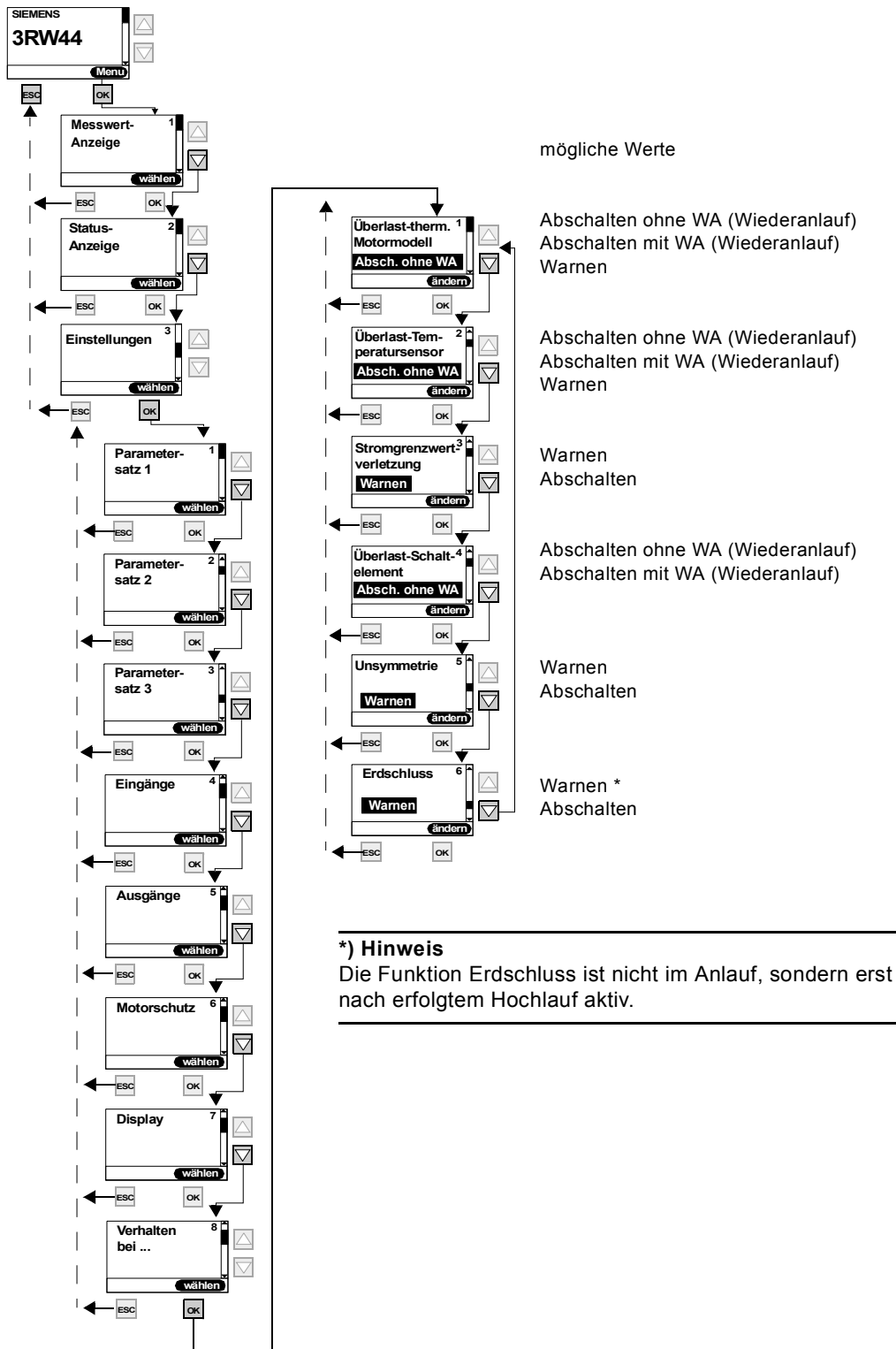


Bild 5-26: Verhalten der Schutzfunktionen festlegen

5.4.12 Namen im Gerätedisplay festlegen

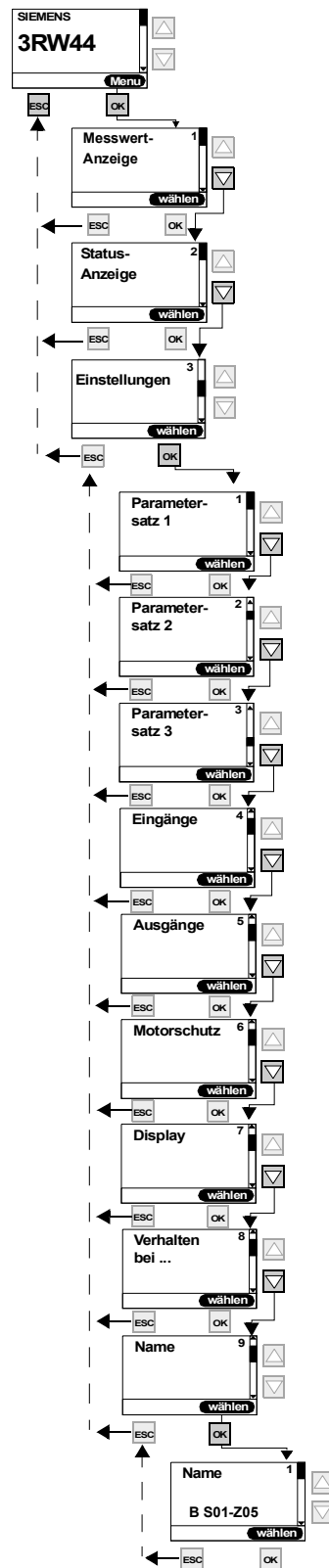
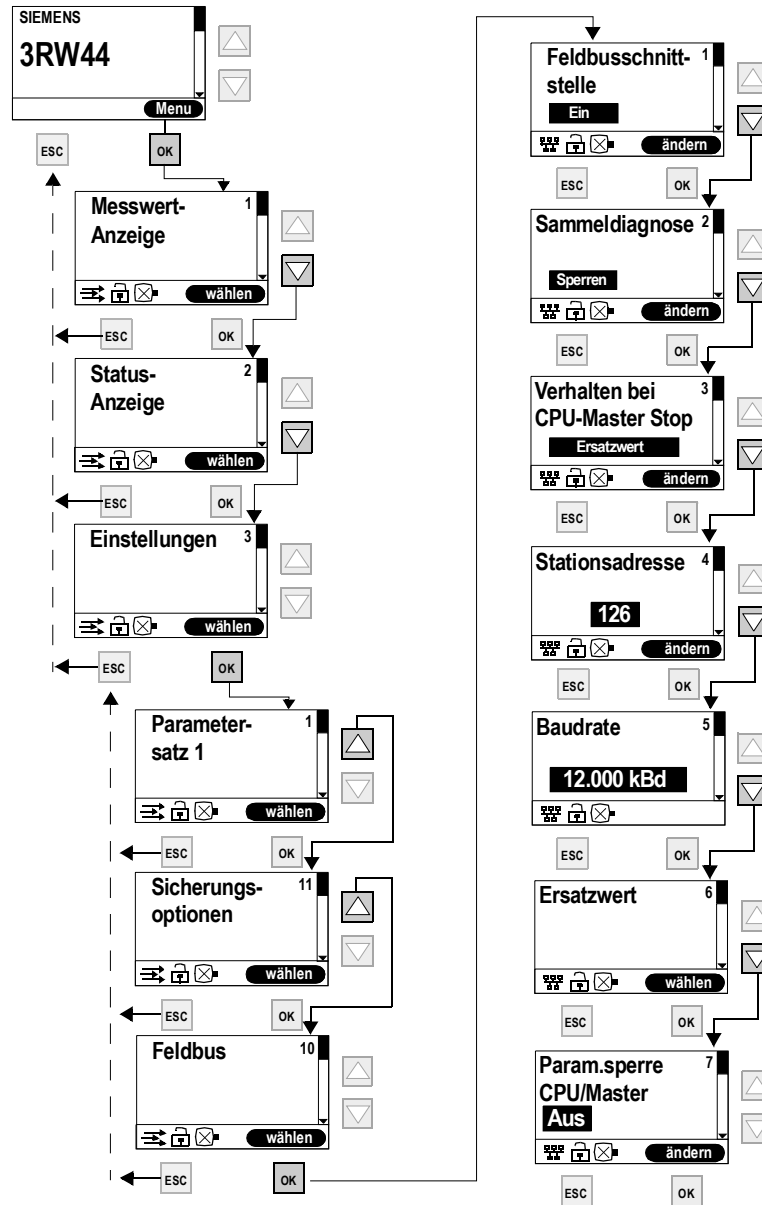


Bild 5-27: Namen im Gerätedisplay festlegen

5.4.13 Feldbusschnittstelle aktivieren (PROFIBUS DP)

Aktivierung der Feldbusschnittstelle siehe Kapitel 8.4 "Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse".

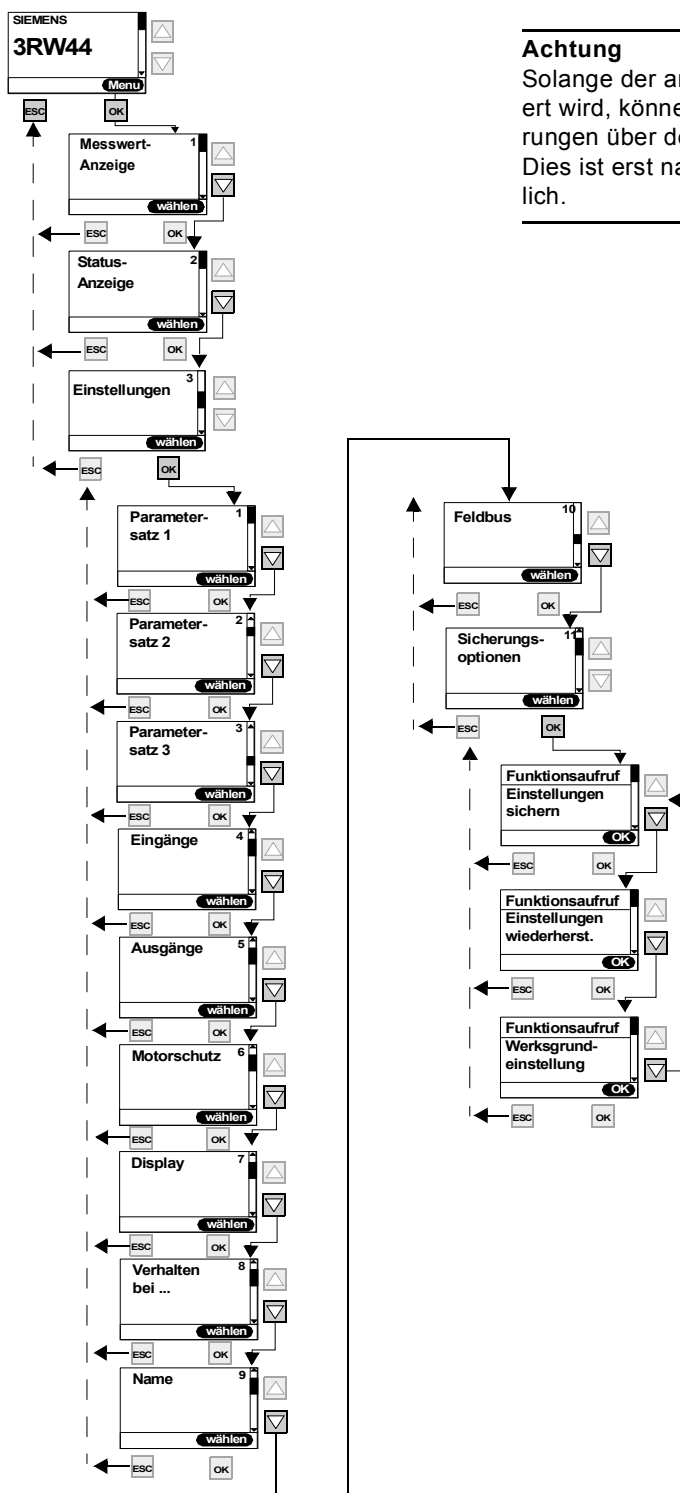


Achtung

Wenn der Parameter "Param.sperre CPU/Master" auf "Aus" steht (Werksvoreinstellung), dann werden die am Sanftstarter eingestellten Parameter bei Busanlauf durch die in der GSD-Datei bzw. im OM hinterlegten Werte überschrieben. Ist dies nicht gewünscht, muss der Parameter auf "Ein" gestellt werden.

5.4.14 Sicherungsoptionen

Bestimmen der Sicherungsoptionen



Achtung

Solange der angeschlossene Antrieb durch den Sanftstarter angesteuert wird, können keine während dieser Zeit getätigten Parameteränderungen über den Menüpunkt "Sicherungsoptionen" gesichert werden. Dies ist erst nach Absteuerung des Motors durch den Sanftstarter möglich.

Bild 5-28: Bestimmen der Sicherungsoptionen

Einstellungen sichern

Getätigte Einstellungen werden gespeichert

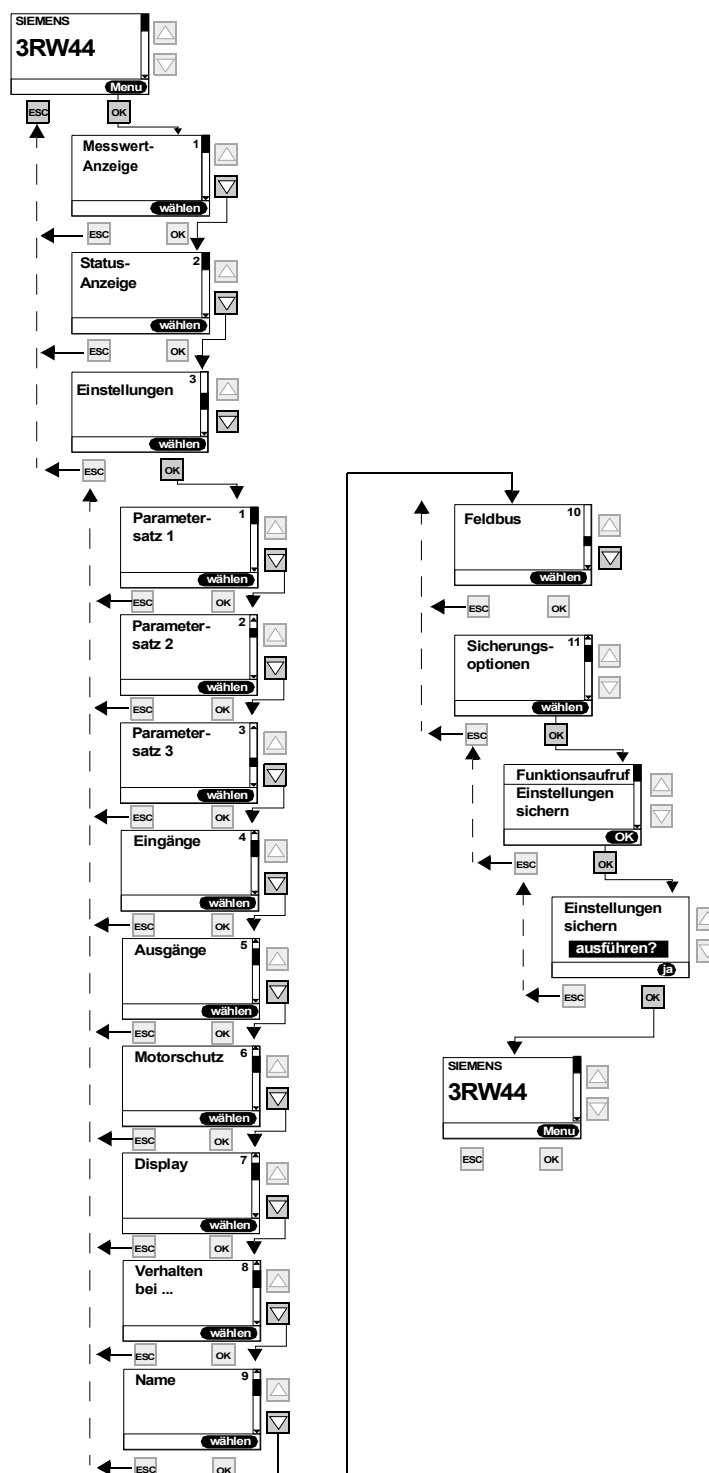


Bild 5-29: Einstellungen sichern

Einstellungen wiederherstellen

Getätigte, nicht gesicherte Einstellungen werden verworfen und die zuletzt gesicherten Einstellungen werden wieder hergestellt.

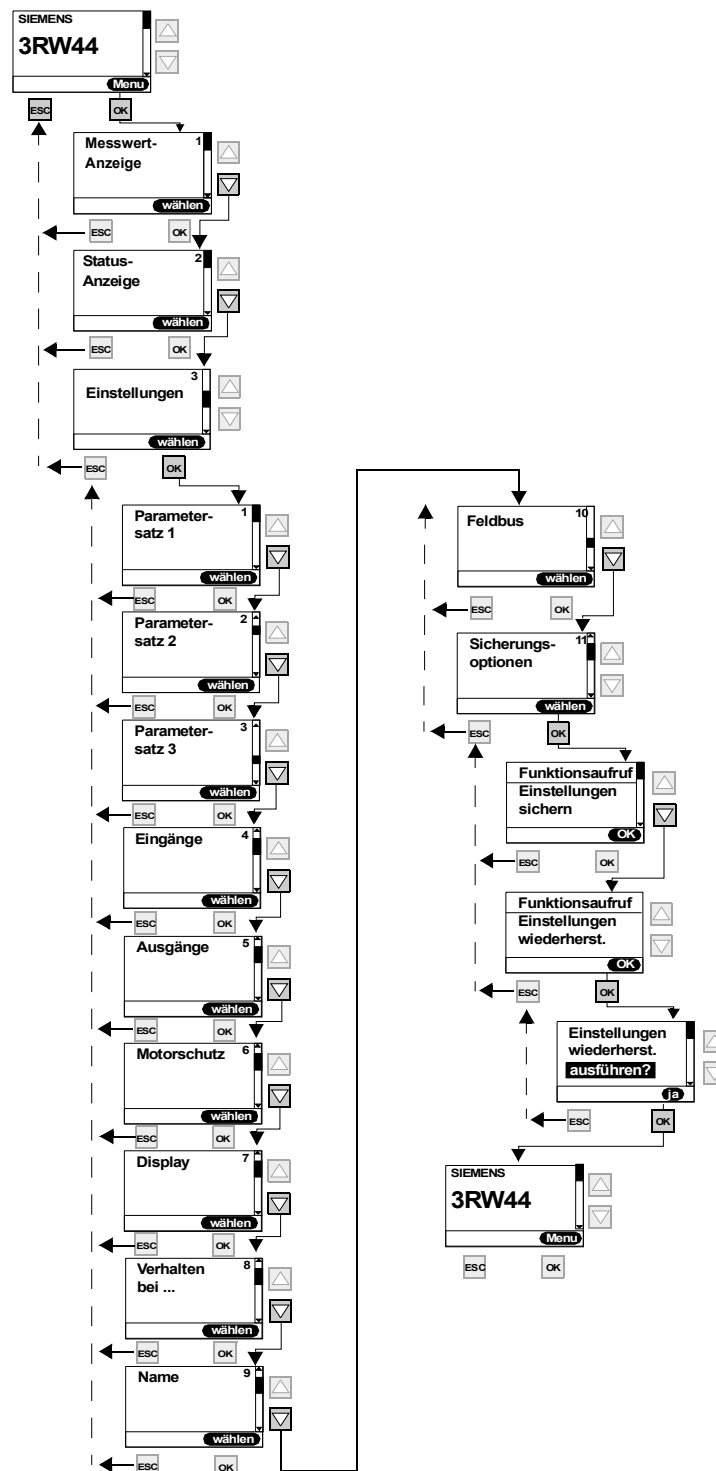


Bild 5-30: Einstellungen wiederherstellen

Auslieferungszustand (Werksgrundeinstellung) herstellen

Alle bis dahin getätigten oder gespeicherten Einstellungen werden verworfen und das Gerät wird auf die Werksgrundeinstellung zurückgesetzt (Urlöschen). Das Schnellstart-Menü muss erneut durchlaufen werden.

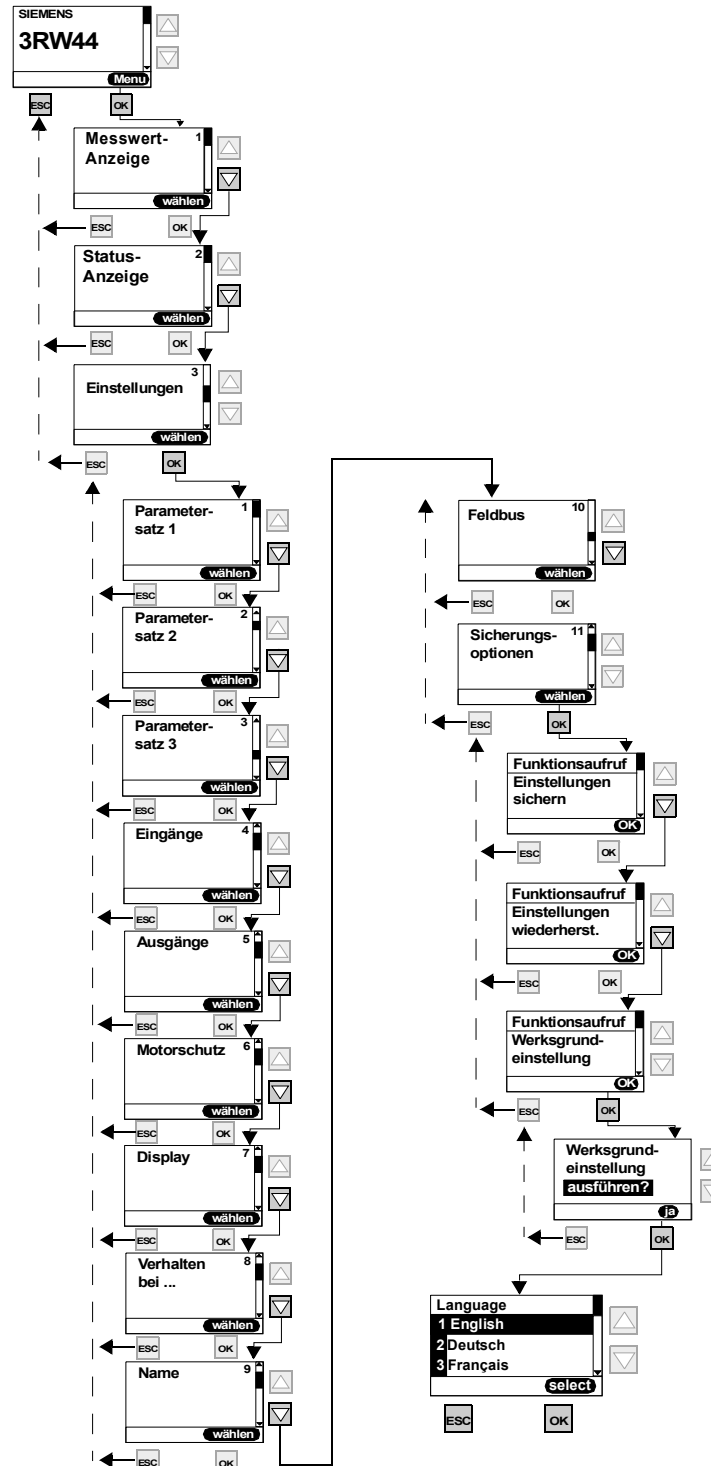
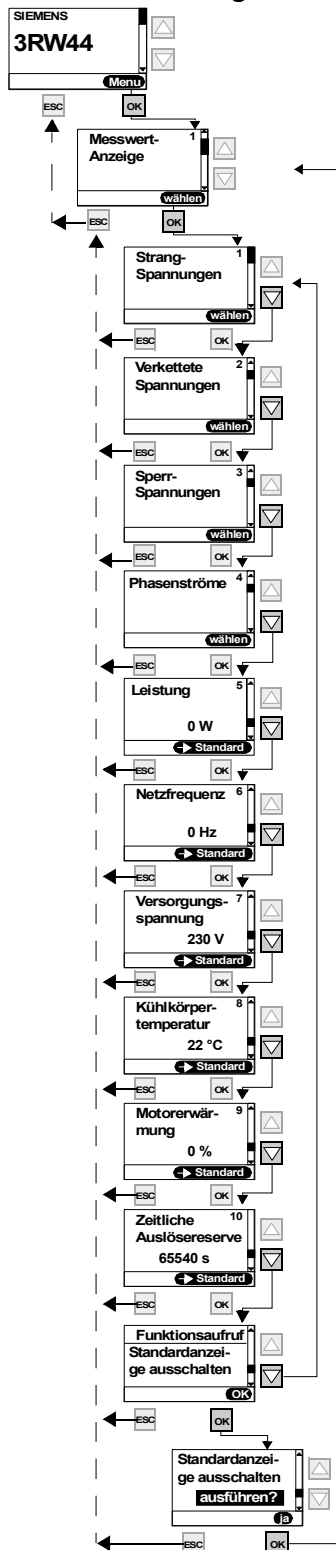


Bild 5-31: Auslieferungszustand herstellen

5.5 Weitere Gerätefunktionen

5.5.1 Messwertanzeige



Hinweis

Bei Einsatz des Sanftstarters 3RW44 in einem IT-Netz mit Erdschlussüberwachung: 3RW44 mit Erzeugnisstand £ *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Für 3RW44 ab Erzeugnisstand *E07* ist der Einsatz mit dem Kommunikationsmodul PROFIBUS DP zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.

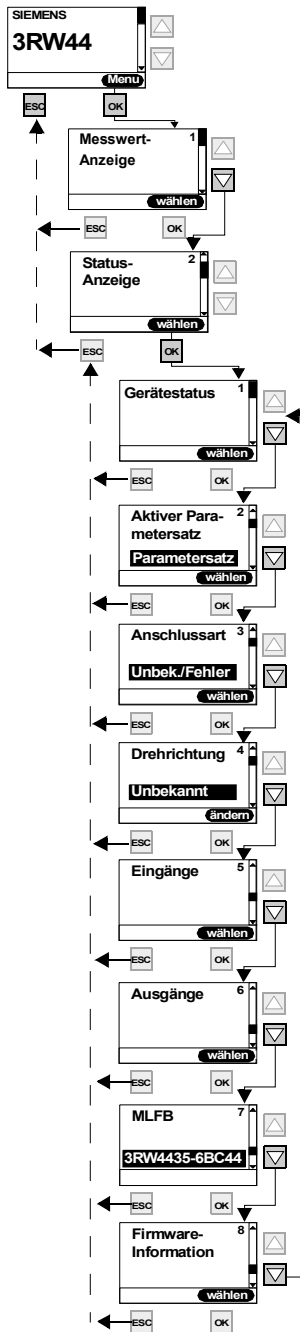
Hinweis

In der Anzeige "Phasenströme" werden immer die Ströme in der Zuleitung angezeigt. D. h. wenn der Sanftstarter in der Schaltungsvariante "Wurzel-3-Schaltung" betrieben wird, werden die vom Sanftstarter intern gemessenen Ströme auf den Zuleitungsstrom (Phasenstrom) mit dem Faktor 1,73 hochgerechnet und angezeigt.

Aufgrund von Unsymmetrien können die in der Wurzel-3-Schaltung angezeigten Phasenströme von den tatsächlich in den Zuleitungen fließenden Strömen abweichen.

Bild 5-32: Messwertanzeige

5.5.2 Statusanzeige



Erklärung der Meldungen:

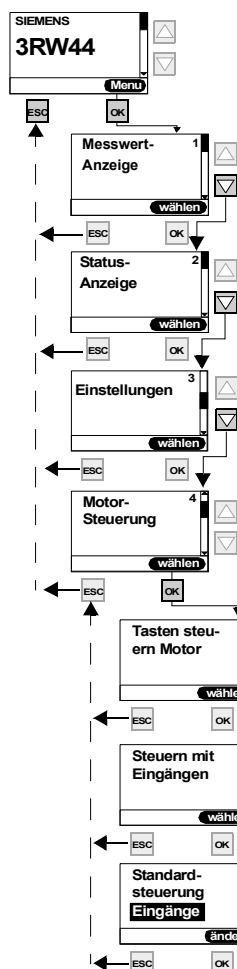
Unbek./Fehler: Es wurde kein angeschlossener Motor erkannt.
Stern/Dreieck: Sanftstarter in Standardschaltung angeschlossen.
Wurzel-3: Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung angeschlossen.

Unbekannt: Es wurde kein Netzphasendreh Sinn der Hauptspannung an den Klemmen L1-L2-L3 erkannt.
Rechts: Es wurde ein rechter Netzphasendreh Sinn der Hauptspannung an den Klemmen L1-L2-L3 erkannt.
Links: Es wurde ein linker Netzphasendreh Sinn der Hauptspannung an den Klemmen L1-L2-L3 erkannt.

Ausgang 1 - 3: Funktion entsprechend Parametrierung
Ausgang 4: Sammelfehler
Ausgang 5: internes Bypass-Schütz geschaltet
Ausgang 6: Gerätelüfter angesteuert

Bild 5-33: Statusanzeige

5.5.3 Motorsteuerung (Bedienhoheit vergeben)



Achtung

Unter dem Menüpunkt "Standardsteuerung" wird eingetragen, welches Steuergerät bei Anlegen der Steuerspeisespannung die Bedienhoheit erhalten soll. Bei Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS ändert sich die Einstellung auf "Automatik/keine".

Priorität der Steuergeräte

Es kann nur ein Steuergerät mit höherer Priorität die Steuerhoheit anfordern und auch wieder abgeben (0 = niedrigste).

- 0: Automatikbetrieb (Ansteuerung durch SPS über PROFIBUS)
- 1: PC über PROFIBUS (Software Soft Starter ES nötig)
- 2: Eingänge
- 3: über Tasten am Display
- 4: PC über Serielle Schnittstelle (Software Soft Starter ES nötig)

mögliche Werte

Tastensteuerung aktivieren?
Tastensteuerung deaktivieren?
Steuerfunktion ausführen

Eingänge steuern aktivieren?
Eingänge steuern deaktivieren?

Automatik / keine
Eingänge
Tasten

Bild 5-34: Motorsteuerung

5.5.4 Statistik

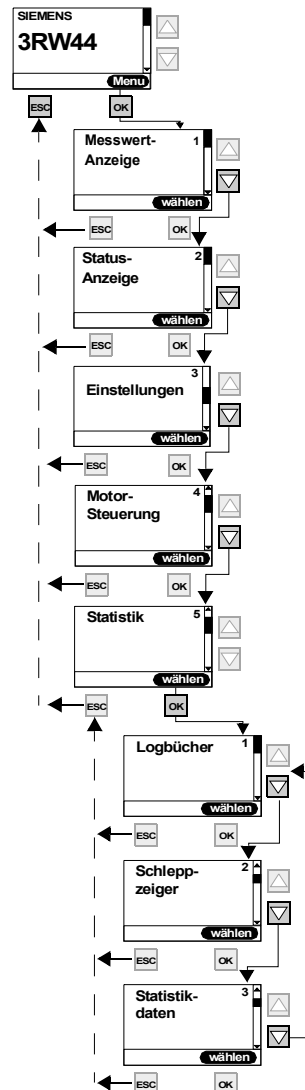
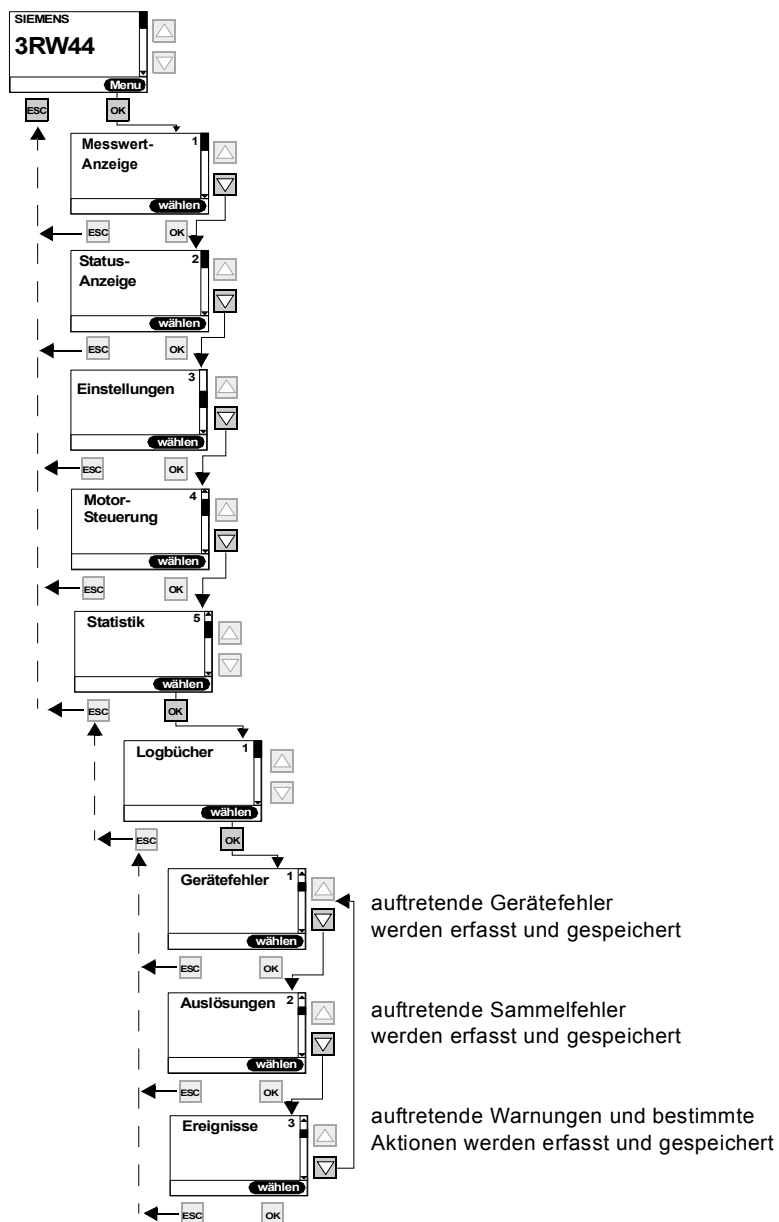


Bild 5-35: Statistik

Achtung

Der Menüpunkt "Statistik" ist bei Geräten mit der Firmware Erzeugnisstand *E04* oder höher möglich. Erkennbar ist dies auf der Gerätefrontseite, unterhalb des petroldfarbenen Beschriftungsfeldes. Der Unterpunkt Logbücher kann nur mit der Parametrier- und Diagnose-Software "Soft Starter ES" genutzt werden. Im Display steht dieser Menüpunkt für Geräte ab 04/2006 zur Verfügung.

5.5.4.1 Logbücher



Achtung

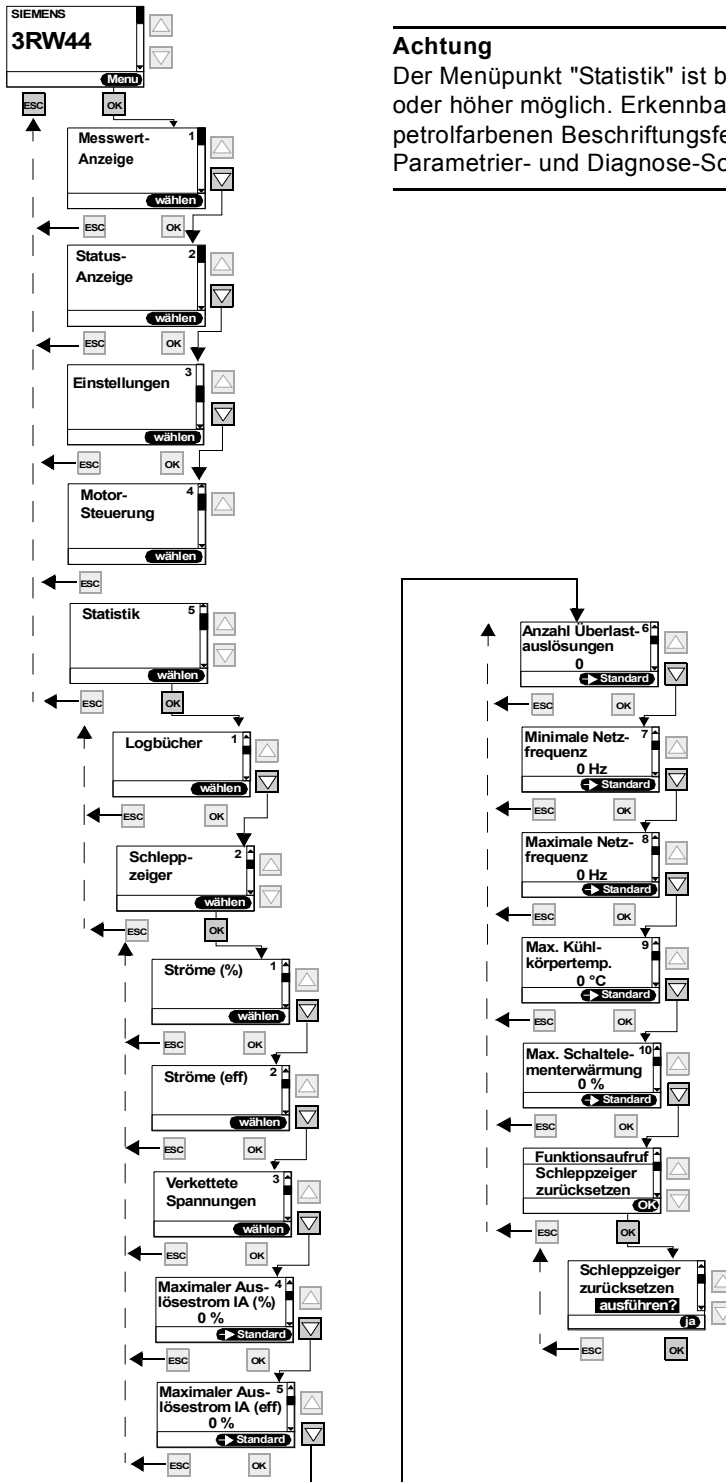
Der Menüpunkt "Statistik" ist bei Geräten mit der Firmware Erzeugnisstand *E04* oder höher möglich. Erkennbar ist dies auf der Gerätefrontseite, unterhalb des petrolfarbenen Beschriftungsfeldes. Der Unterpunkt Logbücher kann nur mit der Parametrier- und Diagnose-Software "Soft Starter ES" genutzt werden. Im Display steht dieser Menüpunkt für Geräte ab 04/2006 zur Verfügung.

Achtung

Logbücher können bei laufendem Motor nicht gelöscht werden.

5.5.4.2 Schleppzeiger

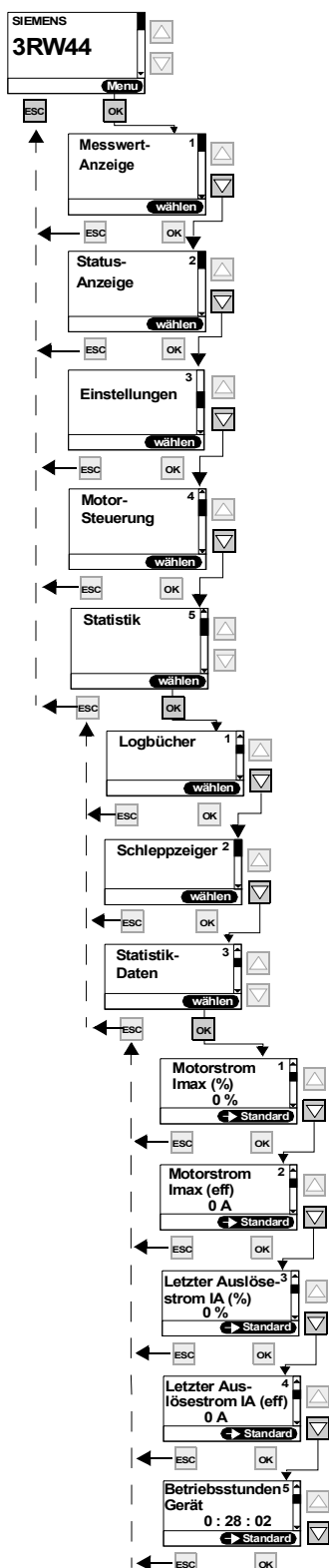
(minimale und maximale aufgetretene Messwerte werden gespeichert und angezeigt)

**Achtung**

Der Menüpunkt "Statistik" ist bei Geräten mit der Firmware Erzeugnisstand *E04* oder höher möglich. Erkennbar ist dies auf der Gerätefrontseite, unterhalb des petrolfarbenen Beschriftungsfeldes. Der Unterpunkt Logbücher kann nur mit der Parametrier- und Diagnose-Software "Soft Starter ES" genutzt werden.

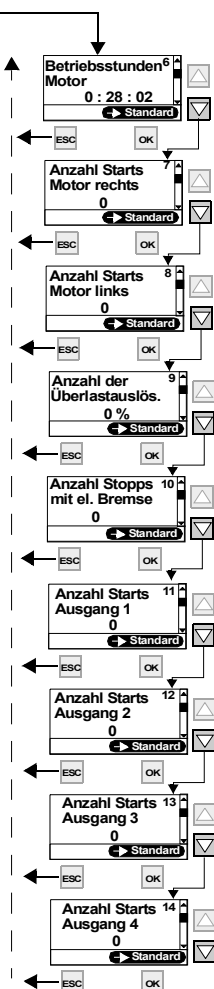
Bild 5-36: Schleppzeiger

5.5.4.3 Statistik-Daten



Achtung

Der Menüpunkt "Statistik" ist bei Geräten mit der Firmware Erzeugnisstand *E04* oder höher möglich. Erkennbar ist dies auf der Gerätefrontseite, unterhalb des petrolfarbenen Beschriftungsfeldes. Der Unterpunkt Logbücher kann nur mit der Parametrier- und Diagnose-Software "Soft Starter ES" genutzt werden.



Hinweis

Anzahl Starts Motor links, nur in Verbindung mit Schleichgang möglich.

Hinweis

Anzahl Stopps mit el. Bremse: Der Wert wird um 1 erhöht, wenn bei der Auslaufart Bremsen eingestellt wurde.

Hinweis

Bei Ansteuerung des Ausgangs wird der Wert um 1 erhöht.

Hinweis

Der Betriebsstundenzähler läuft, sobald Steuerspannung an den Sanftstarter angelegt wird. Max. angezeigter Wert ist: 99999:59:59 Std.

Bild 5-37: Statistik-Daten

5.5.5 Sicherheit (Benutzerlevel festlegen, Parametrierschutz)

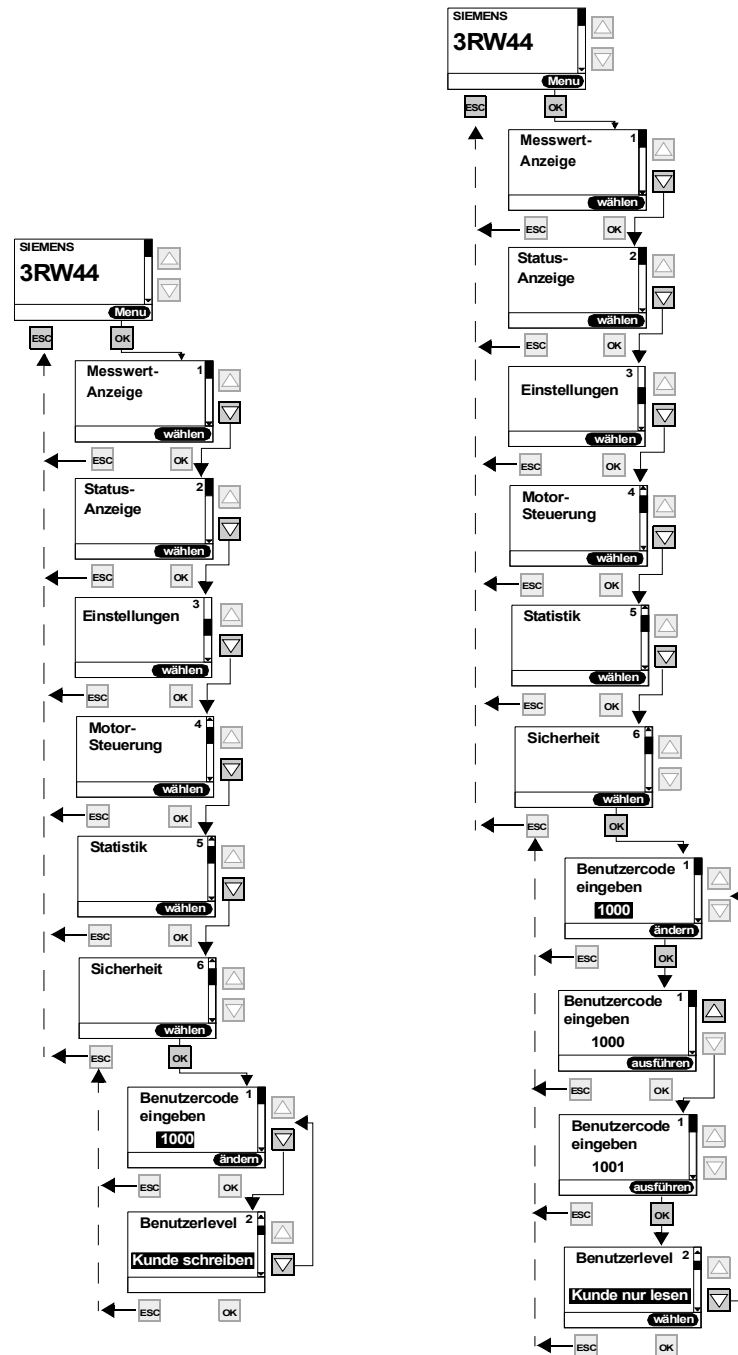


Bild 5-38: Sicherheit

Gerätefunktionen

6

Kapitel	Thema	Seite
6.1	Verschiedene Parametersätze	6-2
6.2	Anlaufarten	6-3
6.2.1	Spannungsrampe	6-3
6.2.2	Drehmomentregelung	6-5
6.2.3	Losbrechimpuls in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung	6-7
6.2.4	Strombegrenzung in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung	6-9
6.2.5	Anlaufart Direkt	6-10
6.2.6	Anlaufart Motorheizung	6-10
6.3	Auslaufarten	6-11
6.3.1	Freier Auslauf	6-11
6.3.2	Drehmomentregelung und Pumpenauslauf	6-12
6.3.3	DC Bremsen / Kombiniertes Bremsen	6-13
6.4	Schleichgangfunktion	6-16
6.5	Stromgrenzwerte zur Lastüberwachung	6-18
6.6	Motorschutzfunktionen	6-19
6.7	Geräteeigenschutz	6-23

6.1 Verschiedene Parametersätze

Der Sanftstarter stellt drei individuell einstellbare Parametersätze zur Verfügung. Pro Parametersatz kann gezielt eine Anlaufart und Auslaufart bestimmt werden.

Applikationen

- Starten von Dahlermotoren (Antrieb mit verschiedenen Drehzahlen).
- Starten einer Applikation mit unterschiedlichen Lastbedingungen (z. B. Förderband voll und Förderband leer).
- Separates Starten von bis zu drei Antrieben mit unterschiedlichem Hochlaufverhalten (z. B. Kompressor und Pumpe).

6.2 Anlaufarten

Aufgrund der großen Einsatzbreite des SIRIUS Sanftstarters 3RW44 kann zwischen unterschiedlichen Anlauffunktionen gewählt werden. Je nach Applikation und Einsatzfall kann der Motorstart optimiert eingestellt werden.

6.2.1 Spannungsrampe

Die einfachste Art eines Sanftanlaufs wird beim SIRIUS Sanftstarter 3RW44 durch eine Spannungsrampe erreicht. Die Klemmenspannung des Motors wird innerhalb einer einstellbaren Anlaufzeit von einer parametrierbaren Startspannung bis auf Netzspannung angehoben. Diese Anlaufart wird durch das Schnellstart-Menü voreingestellt.

Startspannung

Die Höhe der Startspannung bestimmt das Einschaltdrehmoment des Motors. Eine kleinere Startspannung hat ein kleineres Anzugsdrehmoment und kleineren Anlaufstrom zur Folge. Die Startspannung sollte so hoch gewählt sein, dass unmittelbar mit dem Startbefehl an den Sanftstarter der Motor sofort und sanft anläuft.

Anlaufzeit

Die Länge der Anlaufzeit bestimmt, in welcher Zeit die Motorspannung von eingestellter Startspannung auf Netzspannung angehoben wird. Dies beeinflusst das Beschleunigungsmoment des Motors, welches die Last während des Hochlaufvorgangs antreibt. Eine längere Anlaufzeit hat ein kleineres Beschleunigungsmoment über den Motorhochlauf zur Folge. Hierdurch erfolgt ein längerer und sanfterer Motorhochlauf. Die Länge der Anlaufzeit sollte so gewählt werden, dass der Motor innerhalb dieser Zeit seine Nenndrehzahl erreicht. Wird die Zeit zu kurz gewählt, wenn also die Anlaufzeit vor dem erfolgtem Motorhochlauf endet, tritt in diesem Moment ein sehr hoher Anlaufstrom auf, der den Wert des Direktstartstroms bei dieser Drehzahl erreicht. Der Sanftstarter kann sich in diesem Fall durch die interne Überlastschutzfunktion selbst abschalten und in Störung gehen.

Maximale Anlaufzeit

Mit dem Parameter "Maximale Anlaufzeit" kann festgelegt werden, nach welcher maximalen Zeit der Antrieb den Hochlauf vollzogen haben muss. Ist nach Ablauf der eingestellten Zeit der Antrieb nicht im Nennbetrieb, wird der Startvorgang abgebrochen und eine Störmeldung generiert.

Interne Hochlauferkennung

Der Sanftstarter verfügt über eine interne Hochlauferkennung. Wird ein erfolgter Motorhochlauf durch das Gerät erkannt, schließen die internen Bypasskontakte, und die Thyristoren werden überbrückt. Erfolgt diese Hochlauferkennung vor Ablauf der eingestellten Anlaufzeit wird die Rampe abgebrochen und die Motorspannung sofort auf 100 % der Netzspannung erhöht, danach schließen sich die internen Bypasskontakte.

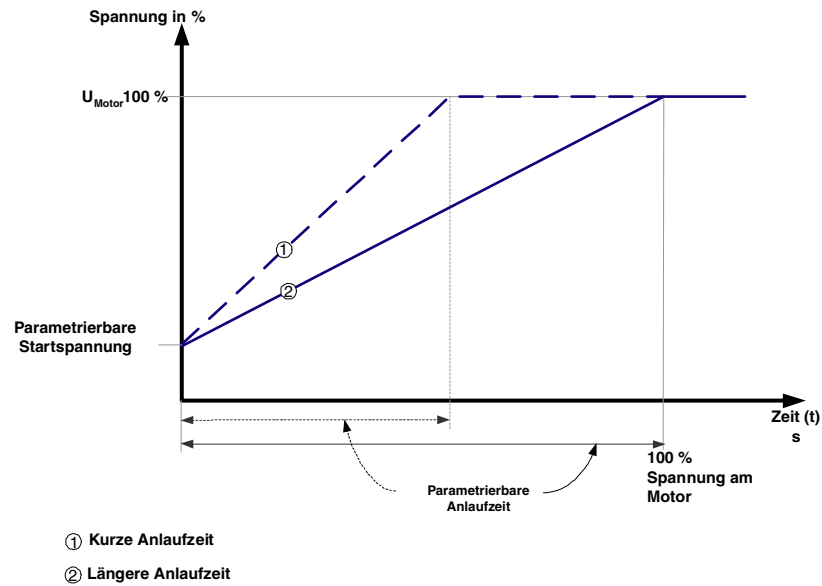


Bild 6-1: Funktionsprinzip Spannungsrampe

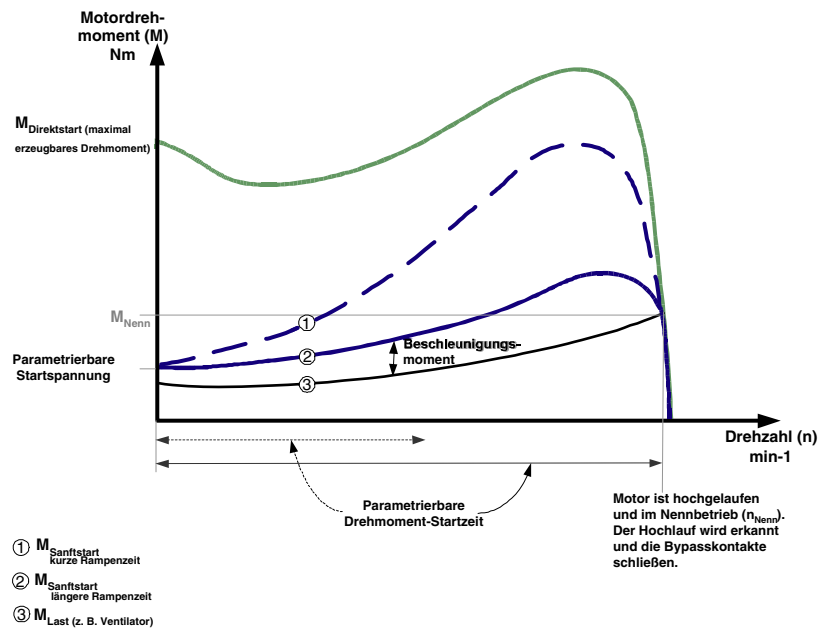


Bild 6-2: Funktionsprinzip Spannungsrampe Drehmomentverlauf

Typische Applikationen für Spannungsrampe

Das Funktionsprinzip Spannungsrampe ist anwendbar für alle Applikationen. Werden für Testläufe mit der Applikation kleinere Motoren als in der späteren Anlage eingesetzt, wird die Anlaufart "Spannungsrampe" empfohlen. Bei Maschinen, die einen Losbrechimpuls benötigen (inverses Lastverhalten, z. B. bei Mühlen und Brechern) muss der Losbrechimpuls wie in Kapitel 6.2.3 "Losbrechimpuls in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung" beschrieben, eingestellt werden. Bei Schweranläufen wird die Startart "Spannungsrampe+Strombegrenzung (U+Strombegrenzung)" empfohlen.

6.2.2 Drehmomentregelung

Rechnerisch wird mit Hilfe der Spannungs- und Stromeffektivwerte, sowie der dazugehörigen Phaseninformation zwischen Netzspannung und Motorstrom ($= \cos \varphi$) auf die Motordrehzahl und das Motordrehmoment geschlossen (=sensorlose Regelung) und die Motorspannung entsprechend geregelt.

Bei der Drehmomentregelung erfolgt ein lineares Anheben des im Motor erzeugten Drehmoments von einem parametrierbaren Startmoment bis zu einem parametrierbaren Endmoment innerhalb einer einstellbaren Anlaufzeit.

Der Vorteil gegenüber der Spannungsrampe ist ein verbessertes mechanisches Hochlaufverhalten der Maschine.

Der Sanftstarter regelt das am Motor erzeugte Drehmoment, entsprechend der eingestellten Parameter kontinuierlich und linear bis zum erfolgten Motorhochlauf.

Für eine optimale Regelung des Drehmoments während des Anlaufs sollten unter dem Menüpunkt "Einstellung" im gewählten Parametersatz die Motordaten des am Sanftstarter angeschlossenen Motors eingegeben werden.

Startmoment

Die Höhe des Startmoments bestimmt das Einschaltdrehmoment des Motors. Ein kleineres Startmoment hat ein kleineres Anzugsdrehmoment und kleineren Anlaufstrom zur Folge. Das Startmoment sollte so hoch gewählt sein, dass der Motor unmittelbar mit dem Startbefehl an den Sanftstarter direkt und sanft anläuft.

Begrenzungsmoment

Die Höhe des Begrenzungsmoments bestimmt, welches maximale Drehmoment im Motor während des Hochlaufs erzeugt werden soll. Dieser Wert wirkt somit auch zum Beispiel als einstellbare Drehmomentbegrenzung.

Um einen Hochlauf zu erreichen, sollte der Parameterwert auf ca. 150 % eingestellt werden, mindestens aber so hoch, dass der Motor während des Hochlaufs nicht hängen bleibt. Somit wird erreicht, dass während des gesamten Motorhochlaufs immer genug Beschleunigungsmoment erzeugt wird.

Anlaufzeit

Die Länge der Anlaufzeit bestimmt, in welcher Zeit das Startmoment auf das Endmoment angehoben wird.

Eine längere Anlaufzeit hat ein kleineres Beschleunigungsmoment über den Motorhochlauf zur Folge. Hierdurch erfolgt ein längerer und sanfterer Motorhochlauf. Die Länge der Anlaufzeit sollte so gewählt werden, dass der Motor sanft beschleunigt, bis er seine Nenndrehzahl erreicht.

Endet die Anlaufzeit vor erfolgtem Motorhochlauf, wird das Drehmoment so lange auf das eingestellte Begrenzungsmoment begrenzt, bis der Sanftstarter den Motorhochlauf erkennt und die internen Bypasskontakte schließt.

Maximale Anlaufzeit

Mit dem Parameter "maximale Anlaufzeit" kann festgelegt werden, nach welcher maximalen Zeit der Antrieb den Hochlauf vollzogen haben muss. Ist nach Ablauf der eingestellten Zeit der Antrieb nicht im Nennbetrieb, wird der Startvorgang abgebrochen und eine Störmeldung generiert.

Interne Hochlauferkennung

Der Sanftstarter verfügt über eine interne Hochlauferkennung. Wird ein erfolgter Motorhochlauf innerhalb der eingestellten Anlaufzeit erkannt, wird die Rampe abgebrochen und die Motorspannung sofort auf 100 % der Netzspannung erhöht. Die internen Bypasskontakte schließen und die Thyristoren werden überbrückt.

Hinweis

Das im Motor erzeugte Drehmoment, das durch den Sanftstarter geregelt wird, kann nie über dem Wert des bei zugehöriger Drehzahl vergleichbaren Direktstarts liegen.

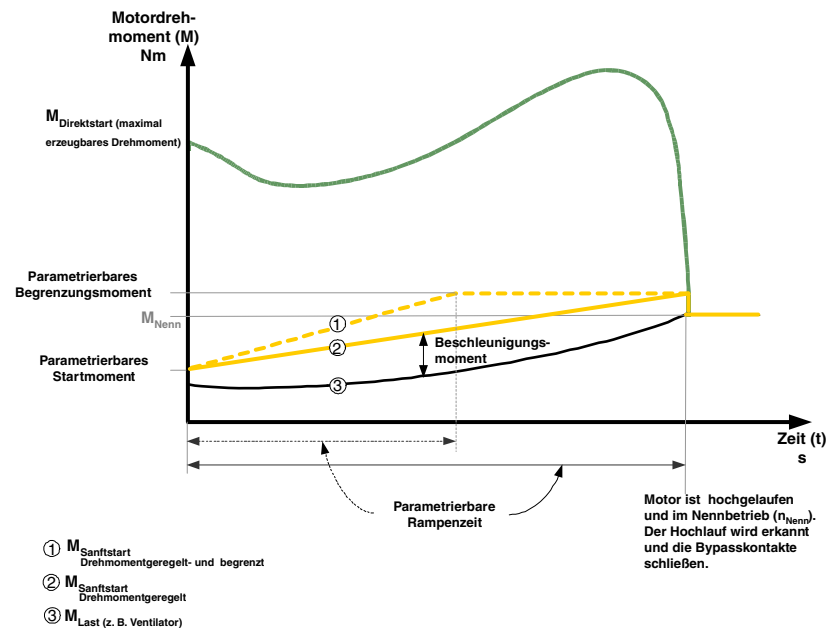


Bild 6-3: Funktionsprinzip Drehmomentregelung

Typische Applikationen für Drehmomentregelung

Drehmomentregelung ist anwendbar für alle Applikationen, speziell in Fällen, in denen ein gleichmäßiger lastschonender Anlauf benötigt wird. Bei Maschinen, die einen Losbrechimpuls benötigen (inverses Lastverhalten, z. B. bei Mühlen und Brechern) muss der Losbrechimpuls wie im Kapitel 6.2.3 "Losbrechimpuls in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung" beschrieben, eingestellt werden. Bei Schweranläufen wird die Startart "Drehmomentregelung+Strombegrenzung (M+Strombegrenzung)" empfohlen (siehe Kapitel 6.2.4 "Strombegrenzung in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung").

6.2.3 Losbrechimpuls in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung

Diese Funktion wird für Lastmaschinen mit inversem Drehmomentverhalten benötigt. Typische Einsatzfälle sind z. B. Mühlen, Brecher oder Antriebe mit Gleitlager. Hier kann es nötig sein, dass zu Beginn des Startvorgangs der Maschine ein Losbrechimpuls erzeugt werden muss. Der Losbrechimpuls wird über die Losbrechspannung und die Losbrechzeit eingestellt. Mit dem Losbrechimpuls kann die hohe Haftreibung der Last überwunden und die Maschine in Bewegung gebracht werden.

Der Losbrechimpuls wird in Verbindung mit der Startart der Spannungsrampe, der Drehmomentregelung oder der Strombegrenzung eingesetzt und überlagert diese während der eingestellten Losbrechzeit.

Losbrechspannung

Mit der Losbrechspannung wird die Höhe des zu erzeugendem Losbrechdrehmoments eingestellt. Es kann maximal 100 % des bei Direktstart erzeugten Anzugsdrehmoments betragen. Der Impuls sollte mindestens so hoch sein, dass der Motor unmittelbar bei Startbefehl an den Sanftstarter andreht.

Losbrechzeit

Die Losbrechzeit bestimmt, wie lange die Losbrechspannung anstehen soll. Nach Ablauf der Losbrechzeit beendet der Sanftstarter seinen Hochlaufvorgang mit der ausgewählten Startart, z. B. der Spannungsrampe oder der Drehmomentregelung. Die Losbrechzeit sollte mindestens so lange gewählt werden, dass nach Ablauf der eingestellten Zeit der Motor nicht wieder stehen bleibt, sondern direkt weiter in der angewählten Startart beschleunigt. Wird als Losbrechzeit 0 ms eingestellt (default), ist die Funktion des Losbrechimpulses deaktiviert.

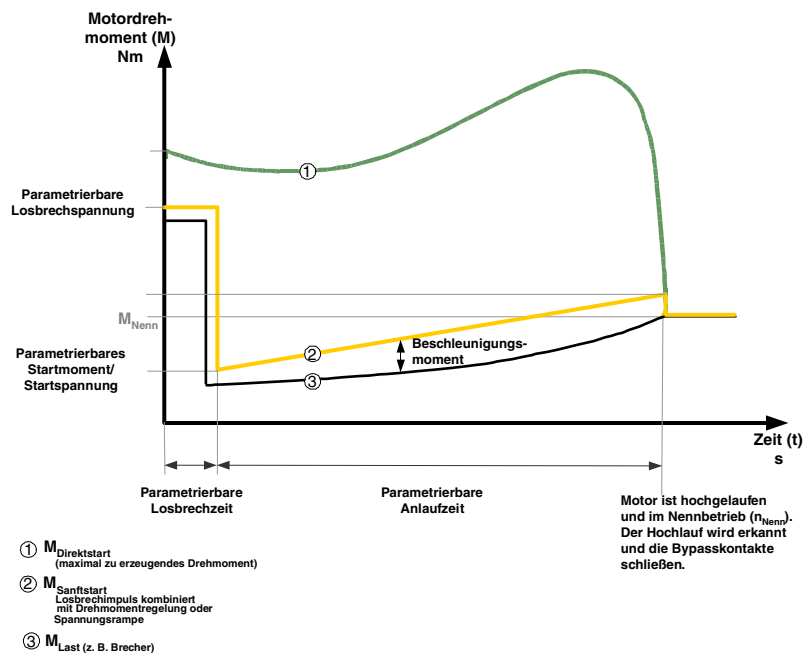


Bild 6-4: Funktionsprinzip Losbrechimpuls Drehmomentregelung

Typische Applikationen für Losbrechimpuls

Typische Applikationen für Losbrechimpuls sind Lastmaschinen mit inversem Drehmomentverhalten, z. B. Brecher und Mühlen.

Hinweis

Ein zu hoch eingestellter Losbrechimpuls kann zur Fehlermeldung "Strommessbereichsüberschreitung" führen.

Fehlerbehebung: Überdimensionieren Sie den Starter oder senken Sie die Losbrechspannung.

Stellen Sie den Losbrechimpuls nur dann ein, wenn er wirklich benötigt wird (z. B. bei Mühlen und Brechern).

Ein fälschlicherweise eingestellter Losbrechimpuls z. B. bei Pumpen, kann zu einer Fehlermeldung "Falsche Startbedingung" führen.

6.2.4 Strombegrenzung in Verbindung mit der Anlaufart Spannungsrampe oder Drehmomentregelung

Der Starter misst mittels integrierter Stromwandler kontinuierlich den Phasenstrom (Motorstrom).

Während des Motorhochlaufs kann ein Strombegrenzungswert am Sanftstarter eingestellt werden.

Die Strombegrenzung kann aktiviert werden, wenn die Startart "Spannungsrampe+Strombegrenzung" oder "Drehmomentregelung+Strombegrenzung" als Anlaufart gewählt wurde und ein Wert in den entsprechenden Parameter eingetragen wurde.

Der Phasenstrom wird während des Anlaufvorgangs so lange auf den eingestellten Wert begrenzt, bis dieser unterschritten wird. Ein eingestellter Losbrechimpuls überlagert während der Losbrechzeit die Strombegrenzung.

Strombegrenzungswert

Der Strombegrenzungswert wird als Faktor des Motorbemessungsstroms auf den maximal gewünschten Strom während des Anlaufs eingestellt. Wird der eingestellte Strombegrenzungswert erreicht, wird die Motorspannung durch den Sanftstarter soweit abgesenkt bzw. geregelt, dass der Strom nicht den eingestellten Strombegrenzungswert übersteigt. Der eingestellte Strombegrenzungswert muss mindestens so hoch gewählt werden, dass genug Drehmoment im Motor erzeugt werden kann, um den Antrieb in den Nennbetrieb zu bringen. Als typischer Wert kann hier der drei- bis vierfache Wert des Bemessungsbetriebsstroms (I_e) des Motors angenommen werden.

Hochlauferkennung

Der Sanftstarter verfügt über eine interne Hochlauferkennung. Wird ein erfolgter Motorhochlauf erkannt, wird die Motorspannung sofort auf 100 % der Netzspannung erhöht. Die internen Bypasskontakte schließen, und die Thyristoren werden überbrückt.

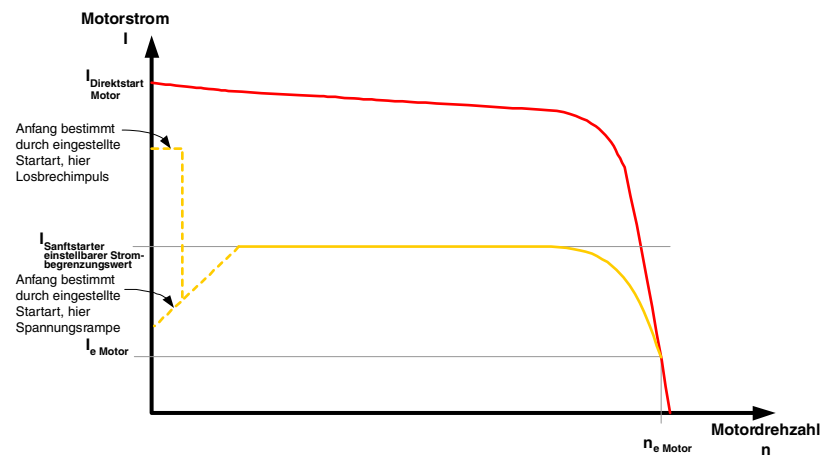


Bild 6-5: Strombegrenzung mit Sanftstarter

Typische Applikationen für Strombegrenzung

Einsatz bei Applikationen mit großer Schwungmasse (Massenträgheit) und damit verbundenen langen Anlaufzeiten, z. B. große Lüfter, um hiermit das Versorgungsnetz zu schonen.

6.2.5 Anlaufart Direkt

Bei der eingestellten Anlaufart "Direkt" wird die Spannung am Motor bei erfolgtem Startbefehl sofort auf Netzspannung erhöht. Dies entspricht dem Startverhalten mit einem Schütz, also keine Begrenzung des Anlaufstroms und Anlaufdrehmoments.

Hinweis

Durch den hohen Anlaufstrom des Motors kann bei der Anlaufart "Direkt" der Fehler "Stromgrenze überschritten" auftreten. Der Sanftstarter ist gegebenenfalls größer zu dimensionieren.

Hochlauferkennung

Der Sanftstarter verfügt über eine interne Hochlauferkennung. Wird ein erfolgter Motorhochlauf erkannt, schließen die internen Bypasskontakte und die Thyristoren werden überbrückt.

6.2.6 Anlaufart Motorheizung

Werden IP54-Motoren im Außenbereich eingesetzt, kommt es bei Abkühlung (z. B. über Nacht oder im Winter) zu Kondenswasserbildung im Motor. Hierdurch kann es beim Einschalten zu Leckströmen oder Kurzschlüssen kommen.

Um die Motorwicklung zu erwärmen wird in diese ein pulsierender Gleichstrom eingespeist.

In den Einstellungen kann bei gewählter Startart "Motorheizung" eine Heizleistung eingegeben werden. Diese sollte so gewählt werden, dass der Motor nicht beschädigt wird. Der Einstellbereich der Heizleistung reicht von 10 - 100 %. Dies entspricht einem vergleichbarem Motorstrom von ca. 5 - 30 % des Motorbemesungsstroms.

Typische Applikationen für Motorheizung

Einsatz z. B. bei Antrieben im Außenbereich, um Betauung im Motor zu minimieren.

Vorsicht

Kann zu Sachschäden führen.

Die Anlaufart Motorheizung ist keine Dauerbetriebsart. Der Motor muss mit einem Temperatursensor (Thermoclick/PTC) ausgestattet sein, um den Motor sicher zu schützen. Das Motormodell des integrierten elektronischen Motorüberlastschutzes ist für diesen Betrieb nicht geeignet.

6.3 Auslaufarten

Aufgrund der großen Einsatzbreite des SIRIUS Sanftstarters 3RW44 kann zwischen unterschiedlichen Auslaufarten gewählt werden. Je nach Applikation und Einsatzfall kann der Motorauslauf optimiert eingestellt werden.

Wird während des Auslaufvorgangs ein Startbefehl gegeben, wird der Auslaufvorgang abgebrochen und der Motor mit der eingestellten Anlaufart erneut gestartet.

Hinweis

Wird als Auslaufart ein geführter Auslauf gewählt (Sanft- bzw. Pumpenauslauf oder Bremsen) muss gegebenenfalls der Abzweig (Sanftstarter, Leitungen, Abzweigschutzorgane und der Motor) größer dimensioniert werden, da der Strom im Auslaufvorgang über den Motorbemessungsstrom ansteigt.

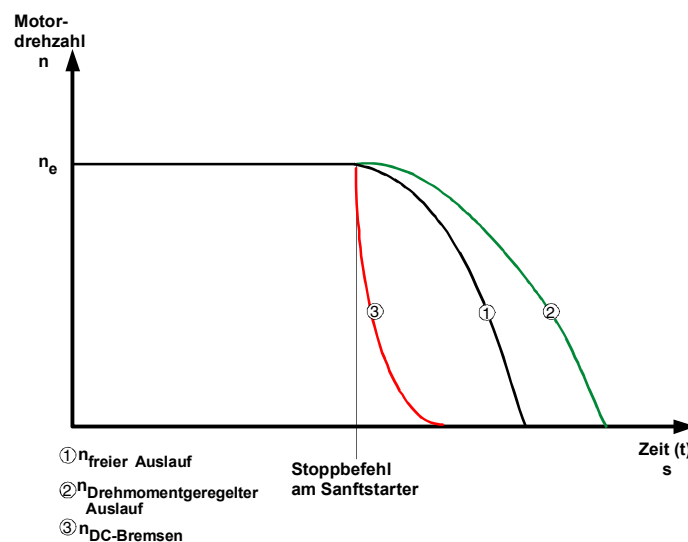


Bild 6-6: Auslaufarten allgemein

6.3.1 Freier Auslauf

Freier Auslauf bedeutet, dass mit Wegnahme des Ein-Befehls am Sanftstarter die Energiezufuhr zum Motor über den Sanftstarter unterbrochen wird. Der Motor läuft frei aus, nur von der Massenträgheit (Schwungmasse) des Läufers und der Last getrieben. Dies wird auch als natürlicher Auslauf bezeichnet. Eine größere Schwungmasse bedeutet einen längeren freien Auslauf.

Typische Applikationen für Freien Auslauf

Freier Anlauf wird angewendet bei Lasten in denen keine speziellen Anforderungen an das Auslaufverhalten gestellt werden, z. B. große Lüfter.

6.3.2 Drehmomentregelung und Pumpenauslauf

Bei "drehmomentgeregeltem Auslauf" und "Pumpenauslauf" wird der freie Auslauf, bzw. natürliche Auslauf der Last verlängert. Diese Funktion wird eingestellt, wenn ein abruptes Stillsetzen der Last verhindert werden soll. Typisch ist dies bei Applikationen mit kleinen Massenträgheiten oder hohen Gegendrehmomenten.

Für eine optimale Regelung des Drehmoments während des Auslaufvorgangs geben Sie unter dem Menüpunkt "Einstellung" im gewählten Parametersatz die Motordaten des am Sanftstarter angeschlossenen Motors ein.

Auslaufzeit und Stoppmoment

Am Sanftstarter kann über den Parameter "Auslaufzeit" bestimmt werden, wie lange dem Motor nach Wegnahme des Ein-Befehls noch Energie zugeführt werden soll. Innerhalb dieser Auslaufzeit wird das im Motor erzeugte Drehmoment kontinuierlich und linear bis zum eingestellten Stoppmoment reduziert und die Applikation sanft stillgesetzt.

Pumpenauslauf

Bei Pumpenapplikationen kann durch das abrupte Abschalten des Antriebs ohne eingestellten Pumpenauslauf ein sogenannter Wasserschlag auftreten. Dieser Wasserschlag wird durch den plötzlichen Strömungsabriss und damit verbundenen Druckschwankungen an der Pumpe hervorgerufen. Er bewirkt eine Geräuscentwicklung und mechanische Schläge auf das Rohrleitungssystem und darin befindliche Klappen und Ventile.

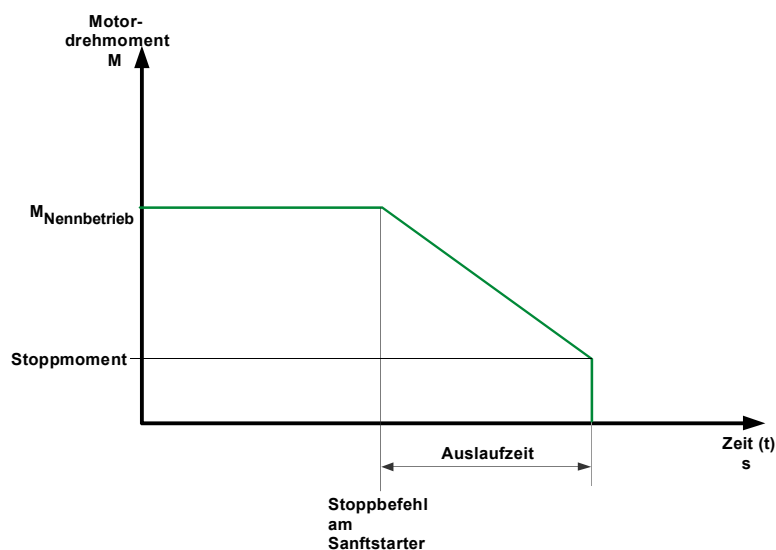


Bild 6-7: Sanftauslauf / Pumpenauslauf

Typische Applikationen für Sanftauslauf / Pumpenauslauf

Verwenden Sie Sanftauslauf / Pumpenauslauf

- bei Pumpen, um Wasserschlag zu verhindern.
- bei Förderbändern, um kippendes Fördergut zu vermeiden.

Vorsicht

Gefahr von Sachschäden.

Verwenden Sie zum optimalen Motorschutz die Kombination aus elektronischem Motorüberlastschutz und Auswertung eines im Motor eingebauten Temperatursensors.

6.3.3 DC Bremsen / Kombiniertes Bremsen

Bei DC Bremsen oder Kombiniertem Bremsen wird der freie Auslauf, bzw. natürliche Auslauf der Last verkürzt.

Der Sanftstarter prägt dem Motorströmer einen (pulsierenden) Gleichstrom in den Phasen L1 und L3 auf. Dieser Strom baut ein stehendes Magnetfeld im Strömer auf. Da der Läufer aufgrund seiner Massenträgheit noch dreht, werden in der kurzgeschlossenen Läuferwicklung Ströme induziert, die ein Bremsmoment ausbilden.

Achtung

Die Auslauffunktion DC-Bremsen / Kombiniertes Bremsen ist nicht in Wurzel-3-Schaltung möglich.

Hinweis

Der pulsierende Gleichstrom belastet das Netz unsymmetrisch und der Motor und der Abzweig müssen für die höhere Strombelastung beim Auslauf ausgelegt werden. Der Sanftstarter muss gegebenenfalls überdimensioniert werden.

Hinweis

Es stehen zwei Bremsvarianten zur Verfügung:

Kombiniertes Bremsen:

Verwenden Sie die Funktion Kombiniertes Bremsen, wenn Applikationen mit kleinen Massenträgheiten (Schwungmassen) stillgesetzt werden sollen ($J_{\text{Last}} \leq J_{\text{Motor}}$). Bei der Funktion Kombiniertes Bremsen kann die reale Auslaufzeit bei den Bremsvorgängen variieren. Soll eine einheitlich lange Bremszeit erreicht werden, verwenden Sie die Funktion DC Bremsen.

DC Bremsen:

Verwenden Sie die Funktion DC Bremsen, wenn Applikationen mit größeren Massenträgheiten (Schwungmassen) stillgesetzt werden sollen ($J_{\text{Last}} \leq 5 \times J_{\text{Motor}}$).

Bei der Funktion DC Bremsen wird ein externes Bremsschutz benötigt!

Vorsicht

Gefahr von Sachschäden.

Zum optimalen Motorschutz wird die Kombination aus elektronischem Motorüberlastschutz und Auswertung eines im Motor eingebauten Temperatursensors empfohlen.

Auslaufart Kombiniertes Bremsen

Bei der gewählten Auslaufart Kombiniertes Bremsen können die Parameter Dynamisches Bremsmoment, DC Bremsmoment und Auslaufzeit am Starter eingestellt werden.

Dynamisches Bremsmoment

Das Dynamische Bremsmoment bestimmt die Höhe der Bremswirkung zu Beginn des Bremsvorgangs, um die Drehzahl des Motors abzusenken. Danach wird automatisch mit der Funktion DC Bremsen der Bremsvorgang weitergeführt.

DC Bremsmoment

Mit der Höhe des DC Bremsmoments kann die Bremskraft des Motors eingestellt werden.

Sollte der Motor während des DC Bremsens wieder beschleunigen, muss das Dynamische Bremsmoment erhöht werden.

Auslaufzeit

Mit der Auslaufzeit wird bestimmt, wie lange das Bremsmoment am Motor erzeugt werden soll. Die Bremszeit sollte so lange gewählt werden, bis ein Stillsetzen der Last erreicht wird.

Um eine ausreichende Bremswirkung bis zum Stillstand zu erzielen, sollte die Schwungmasse (J) der Last die des Motors nicht überschreiten. Die Auslaufzeit sollte so lange gewählt werden, dass der Motor zum Stillstand kommt. Eine Stillstandserkennung findet im Sanftstarter nicht statt und muss, wenn gewünscht, über externe Maßnahmen realisiert werden.

Hinweis

Bei der Funktion Kombiniertes Bremsen kann die reale Auslaufzeit bei den Bremsvorgängen variieren.

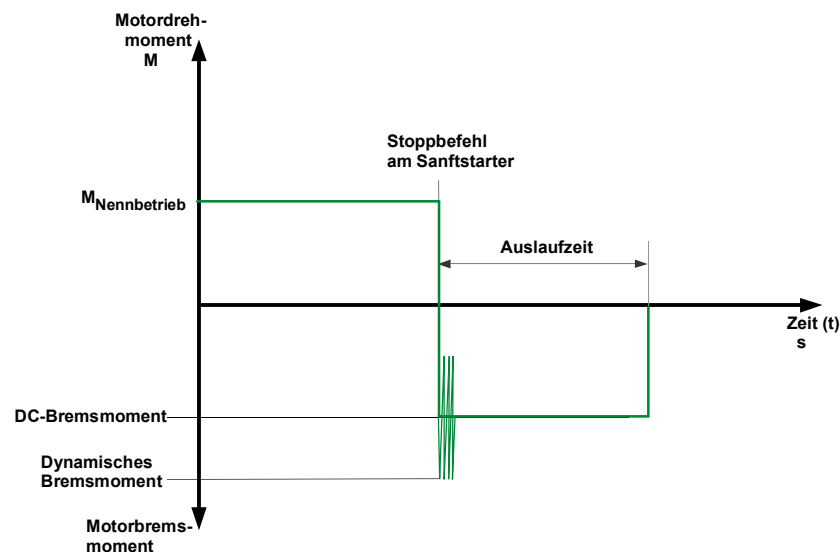


Bild 6-8: Kombiniertes Bremsen

Auslaufart DC Bremsen

Bei gewählter Funktion DC Bremsen können die Parameter Auslaufzeit und DC Bremsmoment am Starter eingestellt werden. In dieser Bremsvariante muss ein Ausgang des Sanftstarters auf DC Bremsen umgestellt werden, über den ein externes Bremsschutz angesteuert wird. Schaltungsvorschläge finden Sie im Kapitel 9.

Das Einstellen der optimalen Parameter muss an der Maschine unter entsprechenden Lastbedingungen vorgenommen werden.

DC Bremsmoment

Mit der Höhe des DC Bremsmoments kann die Bremskraft des Motors eingestellt werden.

Auslaufzeit

Mit der Auslaufzeit wird bestimmt, wie lange das Bremsmoment am Motor erzeugt werden soll. Die Bremszeit sollte so lange gewählt werden, bis ein Stillsetzen der Last erreicht wird.

Um eine ausreichende Bremswirkung bis zum Stillstand zu erzielen, sollte das Massenträgheitsmoment der Last maximal das 5-fache des Massenträgheitsmoments des Motors nicht übersteigen. ($J_{\text{Last}} \leq 5 \times J_{\text{Motor}}$).

Eine Stillstandserkennung findet im Sanftstarter nicht statt und muss, wenn gewünscht, über externe Maßnahmen realisiert werden.

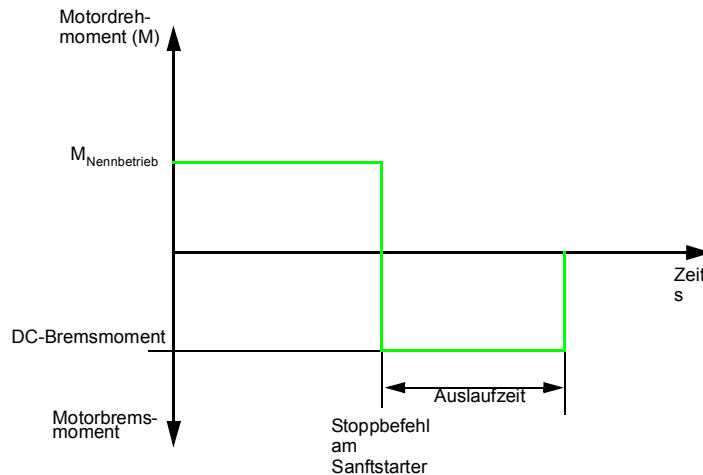


Bild 6-9: DC Bremsen

Typische Applikationen für DC Bremsen

Verwenden Sie "DC Bremsen" bei Drehmaschinen (z. B. beim Werkzeugwechsel) oder Kreissägen.

6.4 Schleichgangfunktion

Diese Funktion ermöglicht es, einen Asynchronmotor im vorübergehenden Betrieb mit niedrigerer Drehzahl als der Bemessungsdrehzahl in beide Drehrichtungen anzusteuern.

Die Bemessungsdrehzahl n_{Motor} des Motors wird durch die Netzfrequenz (f) und die Polpaarzahl (p) des Motors bestimmt.

$$n_{\text{Motor}} = f \times \frac{60}{p}$$

Durch eine spezielle Ansteuerung der Thyristoren wird dem Motor eine resultierende Schleichgangfrequenz vorgegeben. Diese Funktion bedingt allerdings, dass nur ein reduziertes Drehmoment im Motor erzeugt werden kann. Aufgrund eventueller erhöhter Erwärmung des Motors ist diese Funktion nicht für den Dauerbetrieb geeignet.

Der Schleichdrehzahlfaktor und das Schleichmoment kann für beide Drehrichtungen individuell eingegeben werden.

Schleichdrehzahlfaktor

Mit dem Einstellen des Schleichdrehzahlfaktors kann der Motor mit einer kleineren Drehzahl ($n_{\text{Schleichgang}}$) als der Bemessungsdrehzahl mit oder entgegen dem Netzdreh Sinn angesteuert werden.

$$n_{\text{Schleichgang}} = \frac{n_{\text{Nenn}}}{\text{Schleichdrehzahlfaktor}}$$

Schleichmoment

Mit dem Schleichmoment kann das im Motor erzeugte Drehmoment beeinflusst werden. Das maximal erzeugbare Drehmoment ist abhängig von der eingestellten Schleichdrehzahl. 100 % Schleichmoment können ca. 30 % des Motorbemessungsdrehmoments entsprechen.

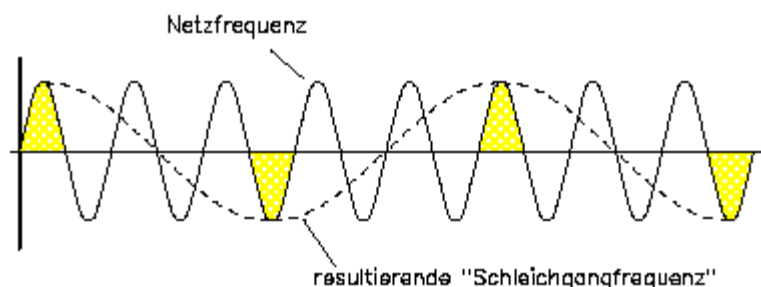


Bild 6-10: Schleichgangfunktion

Typische Applikationen für Schleichgangfunktion

Diese Funktion ist geeignet für Applikationen mit **geringem Gegendrehmoment**, z. B. beim Positionieren von Werkzeugmaschinen.

Hinweis

Motorspezifische Eigenschaften und die angeschlossene Last beeinflussen zusätzlich zu den eingestellten Parametern die durch die Schleichgangfunktion resultierende Drehzahl und das im Motor erzeugte Schleichmoment.

Hinweis

Um den Motor mit den angegebenen Schleichgang-Parametern anzusteuern, müssen gleichzeitig ein Steuereingang mit der eingestellten Funktion "Schleichgang" und ein Steuereingang mit der eingestellten Funktion "Motor rechts PS1/2/3" oder "Motor links PS1/2/3" angesteuert werden. Siehe auch Schaltungsvorschlag unter Kapitel 9.1.7.

Drehrichtungsangaben:

rechts: Drehrichtung im Netzphasendrehsinn

links: Drehrichtung entgegen des Netzphasendrehsinn

Achtung

Aufgrund der reduzierten Motordrehzahl und der damit verbundenen verminderten Eigenkühlung des Motors wird diese Betriebsart nicht für den Dauerbetrieb empfohlen.

Vorsicht**Gefahr von Sachschäden.**

Verwenden Sie zum optimalen Motorschutz die Kombination aus elektronischem Motorüberlastschutz und Auswertung eines im Motor eingebauten Temperatursensors.

6.5 Stromgrenzwerte zur Lastüberwachung

Es können untere und obere Stromgrenzwerte eingestellt werden, bei deren Über- oder Unterschreitung eine Meldung ausgegeben werden kann.

Unterer Stromgrenzwert

Der untere Stromgrenzwert kann z. B. genutzt werden, um einen Keilriemenriss und damit verbundenen Leerlaufstrom des Motors anzuzeigen oder wenn der Filter des Lüfters zu ist.

Oberer Stromgrenzwert

Der obere Stromgrenzwert kann genutzt werden, um eine erhöhte Verlustleistung an der Applikation festzustellen, z. B. verursacht durch einen aufgetretenen Lagerschaden.

6.6 Motorschutzfunktionen

Der Überlastschutz des Motors wird auf Basis der Wicklungstemperatur des Motors realisiert. Daraus wird abgeleitet, ob der Motor überlastet ist, oder im normalen Betriebsbereich arbeitet.

Die Wicklungstemperatur kann entweder über die integrierte elektronische Motorüberlastfunktion berechnet, oder über einen angeschlossenen Motorthermistor gemessen werden.

Für den sogenannten Motorvollschutz müssen beide Varianten kombiniert (=aktiviert) werden. Diese Kombination wird zum optimalen Motorschutz empfohlen.

Motorüberlastschutz

Mittels Strommessung über Wandler im Sanftstarter wird der Stromfluss während des Motorbetriebs gemessen. Ausgehend vom eingestellten Bemessungsbetriebsstrom des Motors wird die Erwärmung der Wicklung berechnet. Je nach eingestellter Abschaltklasse (CLASS-Einstellung) und Schutzparameter, wird bei Erreichen der Kennlinie eine Warnung oder Auslösung durch den Sanftstarter generiert.

**Abschaltklasse
(elektronischer Über-
lastschutz)**

Die Abschaltklasse (CLASS, Auslöseklasse) gibt die maximale Auslösezeit an, in der eine Schutzeinrichtung bei dem 7,2-fachen Bemessungsbetriebsstrom aus dem kalten Zustand auslösen muss (Motorschutz nach IEC 60947). Die Auslösekennlinien zeigen die Auslösezeit in Abhängigkeit vom Auslösestrom (siehe Kapitel 10.4 "Auslösekennlinien").

Je nach Anlaufschwere können unterschiedliche CLASS-Kennlinien eingestellt werden.

Hinweis

Die Bemessungsdaten der Sanftstarter beziehen sich auf Normal-Anlauf (CLASS 10). Bei Schweranlauf (> CLASS 10) muss gegebenenfalls der Sanftstarter überdimensioniert werden.

**Stromunsymmet-
riegrenzwert**

Drehstrom-Asynchronmotoren reagieren auf geringe Unsymmetrien der Netzspannung mit einer höheren unsymmetrischen Stromaufnahme. Dadurch erhöht sich die Temperatur in der Ständer- und Läuferwicklung.

Der Unsymmetriegrenzwert ist ein prozentualer Wert, um den der Motorstrom in den einzelnen Phasen abweichen darf.

Bezugswert für die Auswertung ist die maximale Abweichung vom Mittelwert der drei Phasen.

Unsymmetrie liegt vor, wenn die Abweichung vom Mittelwert größer als 40 % ist.

**Vorwarngrenze Aus-
lösereserve**

Bei Erreichen der eingestellten zeitlichen Vorwarngrenze, bezogen auf die errechnete Zeit bis zur Abschaltung des Motors durch die Motorschutzfunktion, kann eine Meldung ausgegeben werden.

**Vorwarngrenze
Motorerwärmung**

Bei Erreichen der eingestellten thermischen Vorwarngrenze des Motors kann eine Meldung erzeugt werden. Die Auslösung des Motorschutzes erfolgt bei 100 %.

Pausenzeit

Die Pausenzeit ist eine Zeitvorgabe für das Abkühlverhalten des Motormodells nach betriebsmäßigen Abschaltungen, d. h. nicht bei Überlastauslösungen.

Nach Ablauf dieser Zeit wird das "thermische Motormodell" des Motorstarters wenn die Motorerwärmung noch > 50 % ist, auf 50 % gestellt, sonst auf 0 %.

Dadurch sind auch häufige Anläufe (Tippbetrieb) möglich. Diese führen bei einem Motorschutz nach IEC 60947, je nach CLASS-Einstellung, zum Auslösen.

Die folgende Grafik zeigt das Abkühlverhalten mit und ohne Pausenzeit:

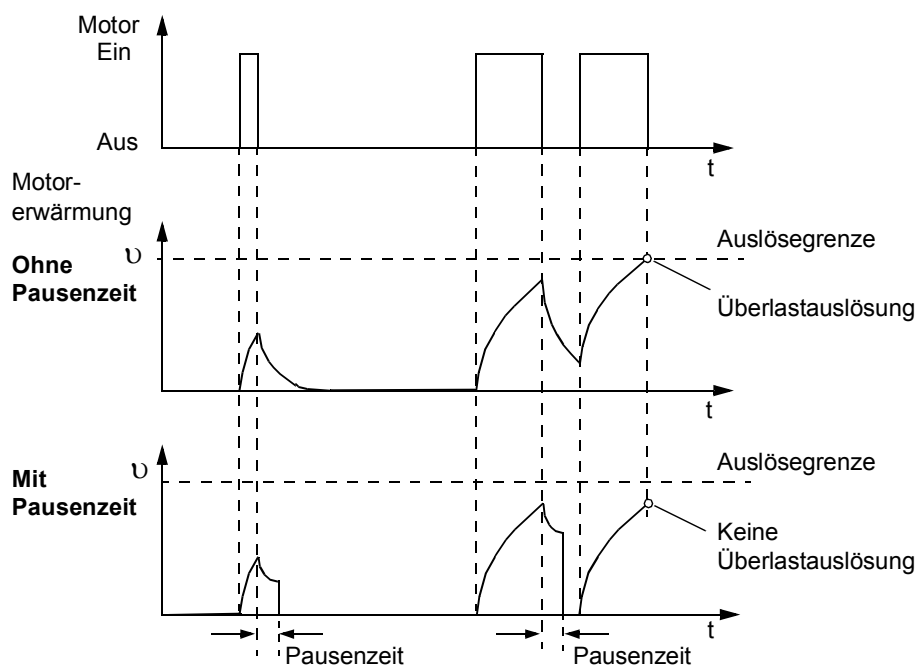


Bild 6-11: Pausenzeit

Die Pausenzeit kann zwischen 1 und 100 s eingestellt werden.

Vorsicht

Gefahr von Sachschäden.

Bei Veränderung der Pausenzeit (0 = deaktiviert) ist ein Motorschutz gemäß IEC 60947 (CLASS 10A, 10, 15, 20, 30) nicht mehr gegeben. Ein entsprechender Anlagenschutz ist somit unter Umständen nicht vorhanden. Es werden parallele Schutzmaßnahmen empfohlen.

Vorsicht

Gefahr von Sachschäden.

Der Motor muss für einen solchen Tippbetrieb ausgelegt sein, da sonst durch die Überlastung bleibende Schäden eintreten können.

Wiederbereitschaftszeit

Bei der Auslösung des thermischen Motormodells wird zur Abkühlung des Motors eine Wiederbereitschaftszeit gestartet, die bis zu ihrem Ablauf einen erneuten Start des Motors verhindert.

Nullspannungssicherheit

Ist die Nullspannungssicherheit aktiviert, wird bei Ausfall der Steuerspeisespannung während einer anstehenden Auslösung der aktuelle Auslösezustand des thermischen Motormodells und die aktuelle Wiederbereitschaftszeit im Sanftstarter gespeichert. Bei Wiederkehr der Steuerspeisespannung wird automatisch wieder der aktuelle Auslösezustand des thermischen Motormodells vor dem Spannungsausfall hergestellt.

Temperatursensor

Die Motorschutzfunktion Temperatursensor misst die Ständerwicklungstemperatur des Motors direkt mit Hilfe eines Messfühlers im Motor, d. h. es ist ein Motor mit in der Ständerwicklung eingewickeltem Messfühler erforderlich.
Für die Auswertung kann zwischen zwei verschiedenen Messfühlertypen gewählt werden.

- PTC Thermistoren Typ A ("Typ A Fühler")
- Thermoclick

Die Verdrahtung und Sensoren werden auf Drahtbruch bzw. Kurzschluss überprüft.

Achtung

Bei Abschaltung des Sanftstarters durch eine Motorschutz- oder Geräteeigenschutzauflösung, ist ein Quittieren über die Funktion "Trip Reset" erst nach Ablauf der angezeigten Abkühlzeit möglich.

6.7 Geräteeigenschutz

Der Sanftstarter verfügt über einen integrierten Geräteeigenschutz, der verhindert, dass die Thyristoren thermisch überlastet werden.

Dies wird zum einen durch eine Stromerfassung mittels Wandler in den drei Phasen erreicht und zusätzlich durch die Temperaturmessung durch Thermofühler am Thyristorkühlkörper realisiert.

Wird eine festeingestellte Warnschwelle überschritten, wird eine Meldung am Sanftstarter generiert. Wird der festeingestellte Abschaltwert überschritten, schaltet sich der Sanftstarter selbsttätig ab.

Nach einer Auslösung muss eine festeingestellte 30 s Wiederbereitschaftszeit eingehalten werden, bevor der Starter erneut gestartet werden kann.

Ist die Nullspannungssicherheit aktiviert, wird bei Ausfall der Steuerspeisespannung während einer anstehenden Auslösung der aktuelle Auslösezustand des thermischen Motormodells und die aktuelle Wiederbereitschaftszeit im Sanftstarter gespeichert. Bei Wiederkehr der Steuerspeisespannung wird automatisch wieder der aktuelle Auslösezustand des thermischen Geräteeigenschutzes vor dem Spannungsausfall hergestellt.

Um die Thyristoren gegen Zerstörung durch Kurzschluss zu schützen (z. B. bei Kabelschaden oder Windungsschluss im Motor) müssen SITOR Halbleiterschutzsicherungen vorgeschaltet werden. Entsprechende Auswahltabellen finden Sie im Kapitel 10.3.7 "Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)" und im Kapitel 10.3.8 "Komponentenauslegung Abzweig (Wurzel-3-Schaltung)".

Achtung

Bei Abschaltung des Sanftstarters durch eine Motorschutz- oder Geräteeigenschutzauslösung, ist ein Quittieren über die Funktion "Trip Reset" erst nach Ablauf der angezeigten Abkühlzeit möglich.

Diagnose und Meldungen

7

Kapitel	Thema	Seite
7.1	Diagnose, Meldungen	7-2
7.1.1	Status- / Zustandsmeldungen	7-2
7.1.2	Warnungen und Sammelfehler	7-2
7.1.3	Gerätefehler	7-7

7.1 Diagnose, Meldungen

7.1.1 Status- / Zustandsmeldungen

Meldung	Ursache / Lösung
Prüfe Spannung	Die Hauptspannung liegt noch nicht an.
Prüfe Netzphasen	Möglichkeit 1: Hauptspannung liegt an, aber der Motor ist noch nicht oder nicht korrekt angeschlossen. Möglichkeit 2: Der Motor ist korrekt angeschlossen, aber es fehlt eine Strangspannung.
Startbereit	Gerät ist startbereit (Hauptspannung liegt an und Motor ist richtig angeschlossen). Sobald ein Startbefehl kommt, läuft der Motor an.
Anlauf aktiv	Motor wird mit eingestellter Anlaufart gestartet.
Motor läuft	Gerät befindet sich im Überbrückungsbetrieb (Bypassschutz). Der Anlauf ist beendet.
Auslauf aktiv	Motor wird mit eingestellter Auslaufart gestoppt.
Abkühlzeit Motor aktiv (bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E06*)	Nach einer Überlastauslösung des thermischen Motormodells ist der Motorstart für eine bestimmte Zeit (Parameter: Wiederbereitschaftszeit) nicht möglich, um die Abkühlung des Motors zu gewährleisten.
Abkühlzeit Schaltelement (bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E06*)	Nach einer Überlastauslösung des Geräteeigenschutzes ist der Motorstart für 30 s nicht möglich, um eine Abkühlung des Gerätes zu erreichen.
Notstart aktiv	Die Funktion Notstart ist aktiviert.
Quickstop aktiv	Die Funktion Quickstop ist aktiviert.

7.1.2 Warnungen und Sammelfehler

Meldung	Warnung	Fehler ohne Wiederanlauf	Fehler mit Wiederanlauf	Ursache / Lösung
Netzspannung fehlt		x		<p>1. Startbefehl wurde gegeben, obwohl die Hauptspannung noch nicht anliegt. Behebung: Netzspannung einschalten.</p> <p>2. Tritt die Meldung im Bypassbetrieb auf, kann diese irrtümlich durch eine zu häufig erzeugte Warnmeldung "Vorwarngrenze Motorenerwärmung", "zeitliche Auslösereserve" oder "le Grenzwert über-/ unterschritten" generiert worden sein (auch nachvollziehbar über die Einträge im Logbuch/Ereignisse). Behebung: Siehe Beschreibung der entsprechenden Meldungen</p> <p>3. Hauptspannung wird gleichzeitig mit dem EIN-Befehl weggenommen, obwohl ein Auslauf (nicht "Freier Auslauf") parametrier ist. Behebung: Netzschutz mittels auf Einschaltdauer parametrisierten Ausgang ansteuern oder Auslauf "Freier Auslauf" parametrieren.</p>

Meldung	Warnung	Fehler ohne Wiederanlauf	Fehler mit Wiederanlauf	Ursache / Lösung
<p>Falsche Startbedingungen (bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E04*)</p> <p>Phasenanschnittfehler (bei Geräten mit Erzeugnisstand ≥ *E04*)</p>		x		<p>1. Fehler tritt auf, ohne dass der Motor startet. Ursache: - Motor ist falsch angeklemt. - Wurzel-3-Schaltung ist fehlerhaft aufgebaut. - Erdschluss vorhanden. Behebung: Verdrahtung überprüfen und korrigieren (siehe Schaltungsvorschläge Wurzel-3-Schaltung).</p> <p>2. Fehler tritt im Anlauf auf. Ursache: - Startspannung zu hoch gewählt - Losbrechimpuls (falsch) eingestellt: Motoranlauf wird instabil (Losbrechimpuls nur dann einstellen, wenn er wirklich benötigt wird. Bei Pumpen z. B. führt ein Losbrechimpuls oft zu Fehlzündungen.) Bei Pausenzeit < 5 s seit dem letzten Anlauf startet der 3RW44 mit erhöhter Startspannung. In Verbindung mit einem eingestellten Losbrechimpuls kann dies zu "Falschen Startbedingungen" führen. Behebung: Parameter anpassen, bzw. Pause verlängern.</p>
Phasenausfall L1		x		<p>Möglichkeit 1: Phase L1 fehlt oder fällt bei laufendem Motor aus bzw. bricht ein. Eine Auslösung erfolgt durch einen Spannungseinbruch der zulässigen Bemessungsbetriebsspannung von >15 % >100 ms während des Anlaufvorgangs, bzw. von >200 ms im Bypassbetrieb. Behebung: L1 anschließen oder Spannungseinbruch beheben.</p> <p>Möglichkeit 2: ein zu kleiner Motor ist angeschlossen und die Fehlermeldung tritt sofort nach Umschaltung in den Überbrückungsbetrieb auf. Behebung: Bemessungsbetriebsstrom für angeschlossenen Motor richtig einstellen oder auf Minimum stellen (falls Motorstrom kleiner als 10 % vom eingestellten I_e ist, kann der Motor mit diesem Starter nicht betrieben werden).</p> <p>Möglichkeit 3: Starter eingesetzt in IT-Netz mit Erdschlussüberwachung: 3RW44 mit Erzeugnisstand ≤ *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Behebung: Starter tauschen gegen 3RW44 mit Erzeugnisstand ≥ *E07*. Hier ist der Einsatz zusammen mit dem Kommunikationsmodul PROFIBUS DP zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.</p>
Phasenausfall L2		x		<p>Möglichkeit 1: Phase L2 fehlt oder fällt bei laufendem Motor aus bzw. bricht ein. Eine Auslösung erfolgt durch einen Spannungseinbruch der zulässigen Bemessungsbetriebsspannung von >15 % >100 ms während des Anlaufvorgangs, bzw. von >200 ms im Bypassbetrieb. Behebung: L2 anschließen oder Spannungseinbruch beheben.</p> <p>Möglichkeit 2: ein zu kleiner Motor ist angeschlossen und die Fehlermeldung tritt sofort nach Umschaltung in den Überbrückungsbetrieb aus. Behebung: Bemessungsbetriebsstrom für angeschlossenen Motor richtig einstellen oder auf Minimum stellen (falls Motorstrom kleiner als 10 % vom eingestellten I_e ist, kann der Motor mit diesem Starter nicht betrieben werden).</p> <p>Möglichkeit 3: Starter eingesetzt in IT-Netz mit Erdschlussüberwachung: 3RW44 mit Erzeugnisstand ≤ *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Behebung: Starter tauschen gegen 3RW44 mit Erzeugnisstand ≥ *E07*. Hier ist der Einsatz zusammen mit dem Kommunikationsmodul PROFIBUS DP zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.</p>

Meldung	Warnung	Fehler ohne Wiederanlauf	Fehler mit Wiederanlauf	Ursache / Lösung
Phasenausfall L3		x		<p>Möglichkeit 1: Phase L3 fehlt oder fällt bei laufendem Motor aus bzw. bricht ein. Eine Auslösung erfolgt durch einen Spannungseinbruch der zulässigen Bemessungsbetriebsspannung von >15 % >100 ms während des Anlaufvorgangs, bzw. von >200 ms im Bypassbetrieb. Behebung: L3 anschließen oder Spannungseinbruch beheben.</p> <p>Möglichkeit 2: Ein zu kleiner Motor ist angeschlossen und die Fehlermeldung tritt sofort nach Umschaltung in den Überbrückungsbetrieb aus. Behebung: Bemessungsbetriebsstrom für angeschlossenen Motor richtig einstellen oder auf Minimum (falls Motorstrom kleiner als 10 % vom eingestellten I_e ist, kann der Motor mit diesem Starter nicht betrieben werden).</p> <p>Möglichkeit 3: Starter eingesetzt in IT-Netz mit Erdschlussüberwachung: 3RW44 mit Erzeugnisstand \leq *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Behebung: Starter tauschen gegen 3RW44 mit Erzeugnisstand \geq *E07*. Hier ist der Einsatz zusammen mit dem Kommunikationsmodul PROFIBUS DP zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.</p>
Fehlende Lastphase T1		x		<p>Motorphase T1 ist nicht angeschlossen. Behebung: Motor korrekt anschließen.</p>
Fehlende Lastphase T2		x		<p>Motorphase T2 ist nicht angeschlossen. Behebung: Motor korrekt anschließen.</p>
Fehlende Lastphase T3		x		<p>Motorphase T3 ist nicht angeschlossen. Behebung: Motor korrekt anschließen.</p>
Versorgungsspannung unter 75 %		x		<p>Steuerspeisespannung ist für mehr als 100 ms unter 75 % der geforderten Nennspannung (Spannungsausfall, Spannungseinbruch, falsche Steuerspeisespannung). Behebung: Steuerspeisespannung kontrollieren.</p>
Versorgungsspannung unter 85 %		x		<p>Steuerspeisespannung ist für mehr als 2 s unter 85 % der geforderten Nennspannung (Spannungsausfall, Spannungseinbruch). Behebung: Steuerspeisespannung kontrollieren.</p>
Versorgungsspannung über 110 %		x		<p>Steuerspeisespannung ist für mehr als 2 s über 110 % der geforderten Nennspannung (Spannungsspitzen, falsche Steuerspeisespannung). Behebung: Steuerspeisespannung kontrollieren.</p>
Stromunsymmetrie überschritten	x	x		<p>Die Phasenströme sind unsymmetrisch (unsymmetrische Last). Meldung erscheint, wenn die Unsymmetrie größer ist als die eingestellte Grenze (Parameter: Stromunsymmetriegrenzwert). Behebung: Last überprüfen oder Parameterwert verändern.</p>
Thermisches Motormodell Überlast	x	x	x	<p>Das thermische Motormodell hat ausgelöst. Nach einer Überlastauslösung ist ein Neustart solange gesperrt bis die Wiederbereitschaftszeit abgelaufen ist.</p> <p>Behebung bei ungewünschter Auslösung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prüfen, ob der Motorbemessungsbetriebsstrom I_e eventuell falsch eingestellt ist oder - CLASS – Einstellung ändern oder - evtl. Schalthäufigkeit verringern oder - Motorschutz deaktivieren (CLASS OFF)
Vorwarngrenze Motorerwärmung	x			<p>Motorerwärmung ist größer als der eingestellte Parameterwert: Vorwarngrenze Motorerwärmung. Abhängig vom eingestellten Wert nähert sich das thermische Motormodell einer Überlastauslösung. Bei Schweranlauf und Einstellwerten der Abschaltklasse \geq CLASS 20 wird empfohlen den Wert des Parameters "Vorwarngrenze Motorerwärmung" auf 95 % zu erhöhen.</p>
Zeitliche Auslösereserve unterschritten	x			<p>Zeit bis zur Überlastauslösung des thermischen Motormodells ist kürzer als der eingestellte Parameter "Vorwarngrenze zeitliche Auslösereserve". Bei Schweranlauf und Einstellwerten der Abschaltklasse \geq CLASS 20 wird empfohlen den Wert des Parameters "Vorwarngrenze Auslösereserve" auf 0 s (deaktiviert) zu stellen.</p>

Meldung	Warnung	Fehler ohne Wiederanlauf	Fehler mit Wiederanlauf	Ursache / Lösung
Netz Überspannung (bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E04*) Netzspannung zu hoch (bei Geräten mit Erzeugnisstand ≥ *E04*)		x		Angelegte 3-phasige Netzspannung ist nicht für das Gerät geeignet oder es treten längere Spannungsspitzen auf. Eine Auslösung erfolgt durch eine Überschreitung der zulässigen Bemessungsspannung von >10 % >500 ms. Ab Erzeugnisstand *E02* wurde die interne Schwelle zur Auslösung auf >18 % >2000 ms erhöht. Behebung: richtige Spannung anlegen.
Strommessbereich überschritten		x		1. Ein sehr hoher Strom ist geflossen (oberhalb des Messbereichs der im Sanftstarter integrierten Stromwandler). Dies kann auftreten bei: Direktstart, Losbrechimpuls oder kombiniertes Bremsen. Behebung: Bei Startart "Spannungsrampe" eingestellte Rampenzeit verlängern, die Losbrechspannung oder das Bremsmoment verringern. Möglicherweise ist der Sanftstarter für den Motor zu klein dimensioniert. 2. Tritt die Meldung im Anlauf auf, kann diese irrtümlich durch eine zu häufig erzeugte Warnmeldung "Vorwargrenze Motorenwärmung", "zeitliche Auslösereserve oder "Ie Grenzwert über-/ unterschritten" generiert worden sein (auch nachvollziehbar über die Einträge im Logbuch/Ereignisse). Behebung: Siehe Beschreibung der entsprechenden Meldungen.
Abschaltung - Motor blockiert (nur bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E07*)		x		Im Überbrückungsbetrieb tritt plötzlich ein sehr hoher Strom auf, z. B. wenn der Motor blockiert ($I > 4 \times I_{eMotor}$ über 100 ms). Behebung: Motor überprüfen.
Strombereich überschritten (nur bei Geräten mit Erzeugnisstand < *E07*)		x		Für längere Zeit ist mehr als der 6-fache Bemessungsbetriebsstrom geflossen. Behebung: Strombegrenzung aktivieren oder Dimensionierung (Gerät-Motor) überprüfen.
Leistungsteil überhitzt		x	x	Überlastauslösung des thermischen Modells für das Leistungsteil. Behebung: Warten bis das Gerät wieder abgekühlt ist, beim Start evtl. geringere Strombegrenzung einstellen oder die Schalthäufigkeit reduzieren (zu viele Starts nacheinander). Prüfen, ob Motor blockiert ist oder ob Umgebungstemperatur in der Sanftstarterumgebung zu hoch ist (ab 40 °C derating siehe Kapitel 10.3 "Technische Daten").
Leistungsteil Übertemperatur	x			Temperatur des thermischen Modells für das Leistungsteil ist über der erlaubten Dauerbetriebstemperatur. Behebung: Betriebsstrom des Motors überprüfen, oder überprüfen, ob Umgebungstemperatur in Sanftstarterumgebung zu hoch ist (ab 40 °C derating siehe Kapitel 10.3 "Technische Daten").
Temperatursensor Kurzschluss	x	x	x	Temperatursensor an den Klemmen T1 / T2 ist kurzgeschlossen. Behebung: Temperatursensor prüfen.
Temperatursensor Drahtbruch	x	x	x	Temperatursensor an den Klemmen T1 / T2 ist defekt oder eine Leitung nicht angeschlossen oder überhaupt kein Sensor angeschlossen. Behebung: Temperatursensor prüfen oder falls keiner angeschlossen wurde: Temperatursensor deaktivieren.
Temperatursensor Überlast	x	x	x	Temperatursensor an den Klemmen T1 / T2 hat ausgelöst, der Motor ist überhitzt. Behebung: Warten bis der Motor abgekühlt ist und gegebenenfalls Motor überprüfen.
Max. Anlaufzeit überschritten		x		Die eingestellte maximale Anlaufzeit ist kürzer als die tatsächliche Hochlaufzeit des Motors. Behebung: Parameter "max. Anlaufzeit" verlängern, Strombegrenzungswert erhöhen oder am Motor angeschlossene Last überprüfen, ob ein mechanischer Defekt vorliegt.
Ie Grenzwert über- / unterschritten	x	x		Eingestellte Stromgrenze wurde über- oder unterschritten, z. B. durch Filterverstopfung bei einem Lüfter oder bei Blockierung des Motors. Behebung: Ursache der Stromgrenzwertverletzung am Motor / Last prüfen oder die Grenzwerte entsprechend der gegebenen Lastverhältnisse anpassen.
Erdschluss erkannt	x	x		Eine Phase ist mit Erde verbunden (nur im Bypassbetrieb möglich). Behebung: Anschlüsse und Verdrahtung überprüfen.

Meldung	Warnung	Fehler ohne Wiederanlauf	Fehler mit Wiederanlauf	Ursache / Lösung
Verbindungsabbruch Hand-vor-Ort	x			Die Verbindung zu dem PC wurde unterbrochen (bei Steuerung über PC) oder es wurde für längere Zeit (siehe Einstellungen > Display > Aktivitätsüberwachungszeit im Kapitel 5.4.10) keine Taste gedrückt (bei Steuerung des Motors mit den Tasten). Die Steuerung wird an die Eingänge übergeben, wenn diese die Steuerhoheit angefordert haben. Behebung: PC wieder anschließen bzw. die Aktivitätsüberwachungszeit erhöhen und in regelmäßigem Abstand eine Taste drücken.
Unzulässige I_e / CLASS-Einstellung		x		Der eingestellte Bemessungsbetriebsstrom I_e des Motors (Kapitel 5.4.2 "Motordaten eingeben") in mindestens einem der 3 Parametersätze übersteigt den zugehörigen, maximal zulässigen Einstellstrom bezogen auf die gewählte CLASS-Einstellung (Kapitel 5.4.9 "Motorschutz-Einstellungen vornehmen"). Bei Geräten mit Erzeugnisstand \geq *E07* wird zusätzlich der entsprechende Parametersatz (PS), in dem der falsche Wert steht, angezeigt. Maximal zulässig einstellbare Werte entnehmen Sie bitte dem Kapitel 10.3 "Technische Daten". Wenn der Sanftstarter in Wurzel-3-Schaltung angeschlossen ist, kann die Verdrahtung des Motorabzweigs falsch ausgeführt sein (Kapitel 9.1.5 "3RW44 in Wurzel-3-Schaltung"), dadurch steht im Menüpunkt "Statusanzeige / Anschlussart" (Kapitel 5.5.2 "Statusanzeige") "Unbek. / Fehler". Behebung: Den eingestellten Bemessungsbetriebsstrom des Motors in allen 3 Parametersätzen überprüfen, CLASS-Einstellung verringern oder Sanftstarter überdimensionieren. Bei Wurzel-3-Schaltung, Verdrahtung des Motorabzweigs auf Richtigkeit wie in vorgegeben Schaltplänen überprüfen. Solange der Motor nicht angesteuert wird ist es nur eine Statusmeldung. Die Meldung wird jedoch zum Fehler ohne Wiederanlauf, wenn ein Startbefehl angelegt wird.
Keine externen Anlaufparameter erhalten (bei Geräten mit Erzeugnisstand \geq *E06*)		x		Gibt es nur im Betrieb mit PROFIBUS DP. Von der SPS wurden falsche bzw. nicht zulässige Parameterwerte geschickt. Behebung: Den falschen Parameter kann man mit der Software Soft Starter ES auslesen und auf einen zulässigen Wert ändern.
PAA Fehler (bei Geräten mit Erzeugnisstand \geq *E06*)			x	PAA-Fehler (Prozessabbild der Ausgänge fehlerhaft) erscheint, • wenn Motor rechts und Motor links gleichzeitig ausgewählt wurden (Ursache 1) oder • über die SPS Parametersatz 4 ausgewählt wurde (Ursache 2). Behebung: • Automatische Löschung, wenn Motor rechts und Motor links wieder deaktiviert werden (bei Ursache 1) oder • wenn wieder ein gültiger Parametersatz (PS 1-3) eingestellt wird (bei Ursache 2).
Bypasselement Schutzabschaltung (bei Geräten mit Erzeugnisstand \geq *E07*)		x		Im Überbrückungsbetrieb tritt ein sehr hoher Strom auf. Auslösung ist von der Zeit und der Höhe des Stroms abhängig. Fehler kann erst nach 30 s wieder zurückgesetzt werden (Abkühlung). Behebung: Motor überprüfen, Sanftstarterdimensionierung überprüfen.

7.1.3 Gerätefehler

Meldung	Ursache / Lösung
Schaltelement defekt (bei Geräten mit Erzeugnisstand \geq *E04*)	Mindestens ein Bypasselement ist verschweißt und / oder mindestens ein Thyristor ist durchlegiert. Die Meldung wird bei angelegter Steuerspeisespannung und (über den Sanftstarter) gemessenen Stromfluss erzeugt, wenn kein Startbefehl ansteht. ¹⁾ Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance (siehe Kapitel "Wichtige Hinweise") in Verbindung.
Schaltglied 1 ausgefallen	Thyristor in Phase L1 ist durchlegiert. (Diese Meldung wird beim Anlegen des Startbefehls ausgegeben.) ¹⁾ Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Schaltglied 2 ausgefallen	Thyristor in Phase L2 ist durchlegiert. (Diese Meldung wird beim Anlegen des Startbefehls ausgegeben.) ¹⁾ Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Schaltglied 3 ausgefallen	Thyristor in Phase L3 ist durchlegiert. (Diese Meldung wird beim Anlegen des Startbefehls ausgegeben.) ¹⁾ Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Flashspeicher fehlerhaft	Der Speicher des Gerätes ist defekt. Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Gerät nicht getauft	Gerät wurde nicht getauft, muss noch Taufdaten erhalten. Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Falsche Tauf-Version	Die Version der Taufe und der Firmware stimmen nicht überein. Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Bypasselement defekt	Das Bypassschütz ist verschweißt oder defekt. Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Kühlkörpersensor Drahtbruch	Möglichkeit 1: Der Temperatursensor am Kühlkörper des Starters ist nicht angeschlossen oder defekt. Möglichkeit 2: Bei 3RW4465 und 3RW4466 ist auch ein defekter Lüfter auf der Frontseite des Starters möglich. Behebung: Nur bei 3RW4465 und 3RW4466: Versuchen Sie nach ca. 30 bis 60 Minuten Abkühlzeit den Fehler durch Aus- und Einschalten der Steuerspeisespannung zurückzusetzen. War dies erfolgreich, überprüfen Sie, ob der Lüfter auf der Frontseite des Sanftstarters bei angelegtem Startbefehl läuft. Wenn nicht, gegebenenfalls den Lüfter tauschen. (Der Lüfter auf der Starterfrontseite, sowie die Lüfter auf der Geräteunterseite müssen im störungsfreien Betrieb gleichzeitig im Betrieb sein). Bei allen 3RW44 Startern: Konnte durch Aus- und Einschalten der Steuerspeisespannung kein Rücksetzen der Fehlermeldung erreicht werden, setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.
Kühlkörpersensor Kurzschluss	Der Temperatursensor am Kühlkörper des Starters ist defekt. Behebung: Setzen Sie sich mit Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner oder dem Technical Assistance in Verbindung.

Hinweis

Es können u. U. Fehlermeldungen falsch sein (z. B. Phasenausfall L1, obwohl L2 fehlt).

Hinweis

Bei Einsatz des Sanftstarters 3RW44 in einem IT-Netz mit Erdschlussüberwachung: 3RW44 mit Erzeugnisstand \leq *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Für 3RW44 ab Erzeugnisstand *E07* ist der Einsatz mit dem Kommunikationsmodul PROFIBUS DP zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.

1) Möglicher ohmscher Wert für einen defekten Thyristor: $<2 \text{ k}\Omega$ (L-T).

Kommunikationsmodul PROFIBUS DP

8

Kapitel	Thema	Seite
8.1	Einleitung	8-4
8.1.1	Definitionen	8-5
8.2	Datenübertragung	8-6
8.2.1	Möglichkeiten der Datenübertragung	8-6
8.2.2	Prinzip der Kommunikation	8-6
8.3	Montage des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP	8-7
8.3.1	Stecken des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbus-schnittstelle)	8-7
8.4	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feld-busschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse	8-9
8.4.1	Einführung	8-9
8.4.2	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP über das Display, Einstellen der Stationsadresse und Speicherung der Einstellungen	8-10
8.4.3	Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feld-busschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse über die Geräteschnittstelle mit der Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + SP1"	8-13
8.5	Projektieren von Sanftstartern	8-15
8.5.1	Einführung	8-15
8.5.2	Projektieren mit GSD-Datei	8-15
8.5.3	Projektieren mit der Software Softstarter ES Premium	8-16
8.5.4	Diagnosepaket	8-16
8.5.5	Parametriersoftware Soft Starter ES	8-16
8.6	Beispiel zur Inbetriebnahme am PROFIBUS DP mittels GSD-Datei in STEP 7	8-17
8.6.1	Einführung	8-17

Kapitel	Thema	Seite
8.6.2	Projektieren mit Gerätestammdaten (GSD) in STEP 7	8-19
8.6.3	Einbinden in das Anwenderprogramm	8-21
8.6.4	Einschalten	8-21
8.6.5	Ablaufdiagramm PROFIBUS DP-Anlauf des Sanftstarters	8-22
8.7	Prozessdaten und Prozessabbilder	8-23
8.8	Diagnose durch LED-Anzeige	8-25
8.9	Diagnose mit STEP 7	8-26
8.9.1	Auslesen der Diagnose	8-26
8.9.2	Möglichkeiten zum Auslesen der Diagnose	8-26
8.9.3	Aufbau der Slave-Diagnose	8-27
8.9.4	Stationsstatus 1 bis 3	8-28
8.9.5	Master-PROFIBUS-Adresse	8-30
8.9.6	Herstellerkennung	8-30
8.9.7	Kennungsbezogene Diagnose	8-31
8.9.8	Modulstatus	8-32
8.9.9	Kanalbezogene Diagnose	8-33
8.10	Datenformate und Datensätze	8-35
8.10.1	Eigenschaften	8-35
8.11	Identifikationsnummer (ID-Nr.), Fehlercodes	8-38
8.11.1	Identifikationsnummer (ID-Nr.)	8-38
8.11.2	Fehlercodes bei negativer Datensatz-Quittierung	8-38
8.12	Datensätze	8-40
8.12.1	Datensatz 68 - Prozessabbild der Ausgänge lesen / schreiben	8-41
8.12.2	Datensatz 69 - Prozessabbild der Eingänge lesen	8-42
8.12.3	Datensatz 72 - Logbuch - Gerätefehler lesen	8-43
8.12.4	Datensatz 73 - Logbuch - Auslösungen lesen	8-44
8.12.5	Datensatz 75 - Logbuch - Ereignisse lesen	8-44
8.12.6	Datensatz 81 - Grundeinstellung Datensatz 131 lesen	8-48
8.12.7	Datensatz 82 - Grundeinstellung Datensatz 132 lesen	8-48
8.12.8	Datensatz 83 - Grundeinstellung Datensatz 133 lesen	8-48
8.12.9	Datensatz 92 - Gerätediagnose lesen	8-49
8.12.10	Datensatz 93 - Kommando schreiben	8-55
8.12.11	Datensatz 94 - Messwerte lesen	8-56

Kapitel	Thema	Seite
8.12.12	Datensatz 95 - Statistikdaten lesen	8-57
8.12.13	Datensatz 96 - Schleppzeiger lesen	8-58
8.12.14	Datensatz 100 - Geräteidentifikation lesen	8-44
8.12.15	Datensätze 131, 141, 151 - Technologieparameter 2: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben	8-46
8.12.16	Datensätze 132, 142, 152 - Technologieparameter 3: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben	8-48
8.12.17	Datensatz 133 - Technologieparameter 4: B&B Modul	8-67
8.12.18	Datensatz 160 - Kommunikationsparameter lesen / schreiben	8-68
8.12.19	Datensatz 165 - Kommentar lesen / schreiben	8-69

8.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP für den Sanftstarter 3RW44 beschrieben.

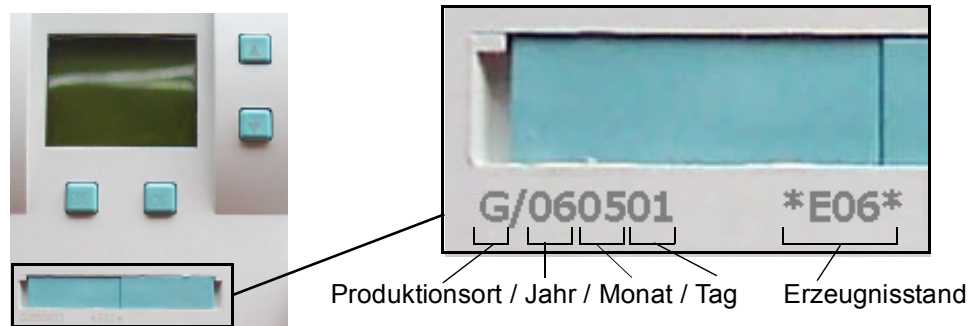
Mithilfe des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP kann der Sanftstarter 3RW44 mit seiner kompletten Funktionalität in den Profibusstrang eingebunden werden.

Voraussetzungen

- Sie haben einen Einspeisebaustein mit integrierter S7-Station
z. B. mit CPU315-2 DP, aufgebaut.
- Auf Ihrem PC / PG ist STEP 7 (ab V 5.1 + Hotfix 2) vollständig installiert.
- Sie verfügen über STEP 7-Kenntnisse.
- Das PG ist am DP-Master angeschlossen

Achtung

Das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP funktioniert nur an 3RW44-Geräten mit Erzeugnisstand "E06" oder größer, umgesetzt bei Geräten ab Erzeugnisdatum 060501.



Achtung

IT-Netze mit Erdschlussüberwachung:

3RW44 mit Erzeugnisstand \leq *E06* und das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP dürfen in dieser Netzform nicht eingesetzt werden. Für 3RW44 ab Erzeugnisstand *E07* ist der Einsatz zusammen mit dem Kommunikationsmodul zulässig, es kann aber zu fehlerhaft angezeigten Werten der Strangspannung (UL-N) sowie der verketteten Spannung (UL-L) in der Messwertanzeige des 3RW44 kommen.

Achtung

Für 3RW44 Kommunikationsmodul PROFIBUS DP mit Erzeugnisstand \leq *E03*: Einsatz des 3RW44 mit PROFIBUS an redundanten Steuerungen und Y-Link: Der 3RW44 verhält sich wie ein DPV0-Slave am Y-link. Eine Parametrierung kann nur über GSD-Datei erfolgen und es werden nur die zyklischen Daten übertragen, keine Datensätze und Alarmer.

Für 3RW44 Kommunikationsmodul PROFIBUS DP ab Erzeugnisstand *E04*: Ab dieser Version ist der DPV1 Betrieb (Datensatz lesen, schreiben und Alarmer) auch hinter einem Y-Link möglich.

Weitere Dokumentationen zum Thema PROFIBUS DP

Betriebsanleitung "Kommunikationsmodul PROFIBUS DP für Sanftstarter 3RW44", Bestellnummer: 3ZX1012-0RW44-0KA0.

8.1.1 Definitionen

S7-Slave

S7-Slave ist ein voll in STEP 7 integrierter Slave. Er ist eingebunden über OM Soft Starter ES. Er unterstützt das S7-Modell (Diagnosealarme).

Schreiben von Daten

Schreiben von Daten heißt, dass Daten zum Sanftstarter übertragen werden.

Lesen von Daten

Lesen von Daten heißt, dass Daten vom Sanftstarter übertragen werden.

GSD

Gerätstammdaten (GSD) enthalten DP-Slave-Beschreibungen in einem einheitlichen Format. Die Nutzung von GSD erleichtert die Projektierung des DP-Masters und des DP-Slaves. Siehe "Projektieren mit GSD-Datei" auf Seite 8-15.

8.2 Datenübertragung

8.2.1 Möglichkeiten der Datenübertragung

Folgendes Bild zeigt die Möglichkeiten der Datenübertragung:

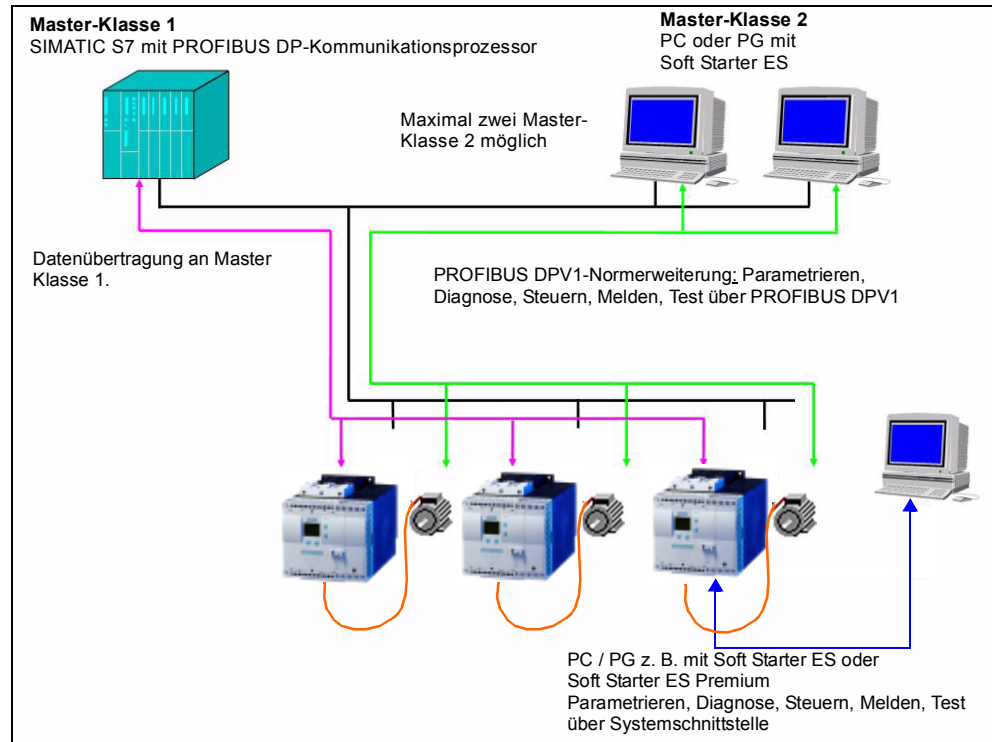


Bild 8-1: Möglichkeiten der Datenübertragung

8.2.2 Prinzip der Kommunikation

Folgendes Bild zeigt das Prinzip der Kommunikation, bei der je nach Master und Slave-Betriebsart unterschiedliche Daten übertragen werden:

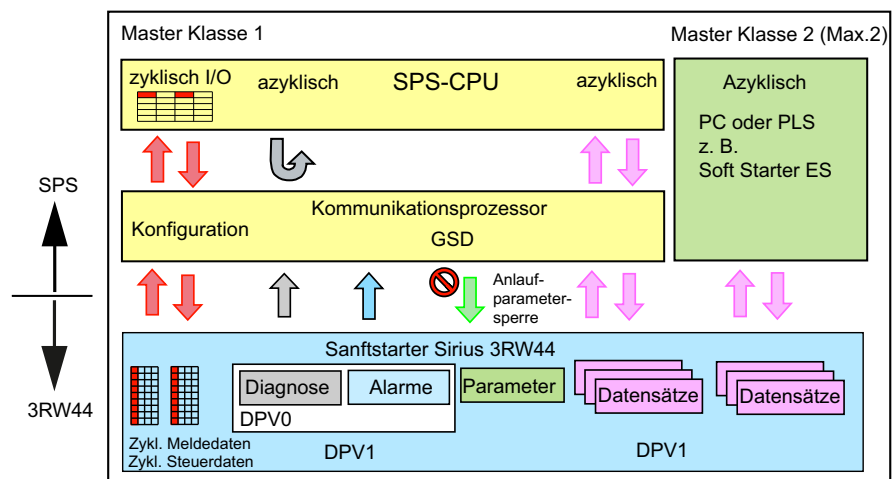


Bild 8-2: Prinzip der Kommunikation

8.3 Montage des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP



Warnung

Gefährliche elektrische Spannung! Kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen. Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten Anlage und Gerät spannungsfrei.

Beachten Sie die Informationen in der Betriebsanleitung "Kommunikationsmodul PROFIBUS DP für Sanftstarter 3RW44", Bestellnr. 3ZX1012-0RW44-0KA0.

8.3.1 Stecken des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle)

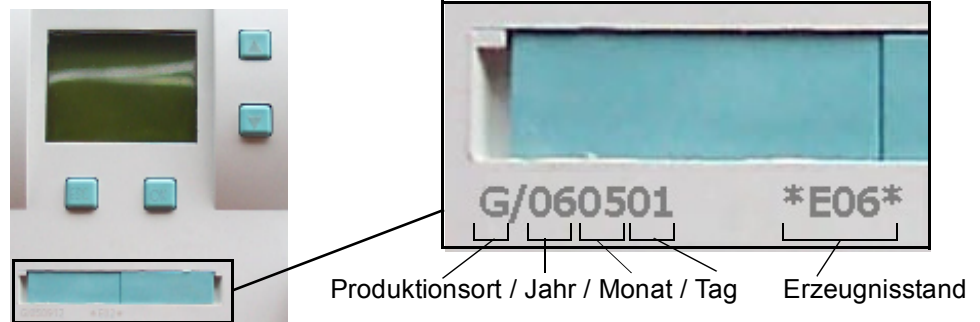
Vorsicht

Gefahr von Sachschäden.

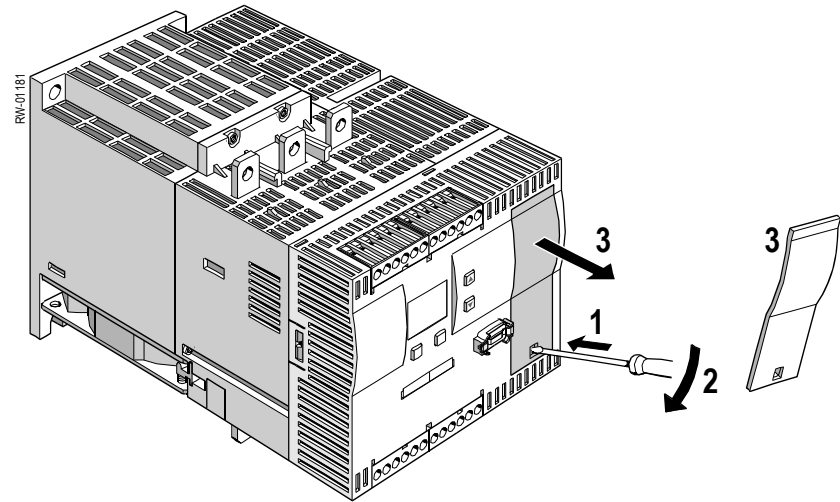
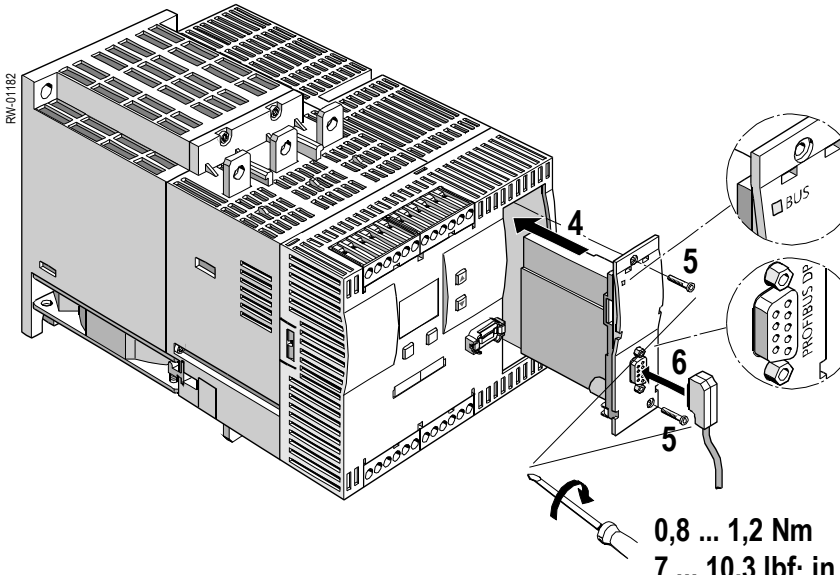
Vor Stecken des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP den Sanftstarter 3RW44 spannungsfrei schalten.

Achtung

Das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP funktioniert nur an 3RW44-Geräten mit Erzeugnisstand "E06" oder größer, umgesetzt bei Geräten ab Erzeugnisdatum 060501.



Gehen Sie folgendermaßen vor:

Schritt	Beschreibung
	<p>Fahren Sie mit einem kleinen Schraubendreher in die Öffnung des Deckels am Sanftstarter 3RW44 (1). Drücken Sie den Schraubendreher leicht nach unten (2) und nehmen Sie den Deckel ab (3).</p>
	<p>Stecken Sie das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP in das Gerät (4).</p> <p>Befestigen Sie das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP mit den beiliegenden Schrauben (5).</p> <p>Stecken Sie das PROFIBUS-Verbindungskabel auf die Buchse des Kommunikationsmoduls (6). Schrauben Sie das PROFIBUS-Verbindungskabel fest.</p> <p>Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.</p> <p>Die "BUS"-LED blinkt gelb. Das Kommunikationsmodul ist korrekt gesteckt, aber noch nicht aktiviert.</p>

8.4 Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse

8.4.1 Einführung

Aktivieren Sie das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP (Gerätefunktion "Feldbus") und stellen Sie die Stationsadresse entweder über das Display oder über die Geräteschnittstelle mit Hilfe der Software "Soft Starter ES Premium" bzw. "Soft Starter ES + SP1" ein.

Achtung

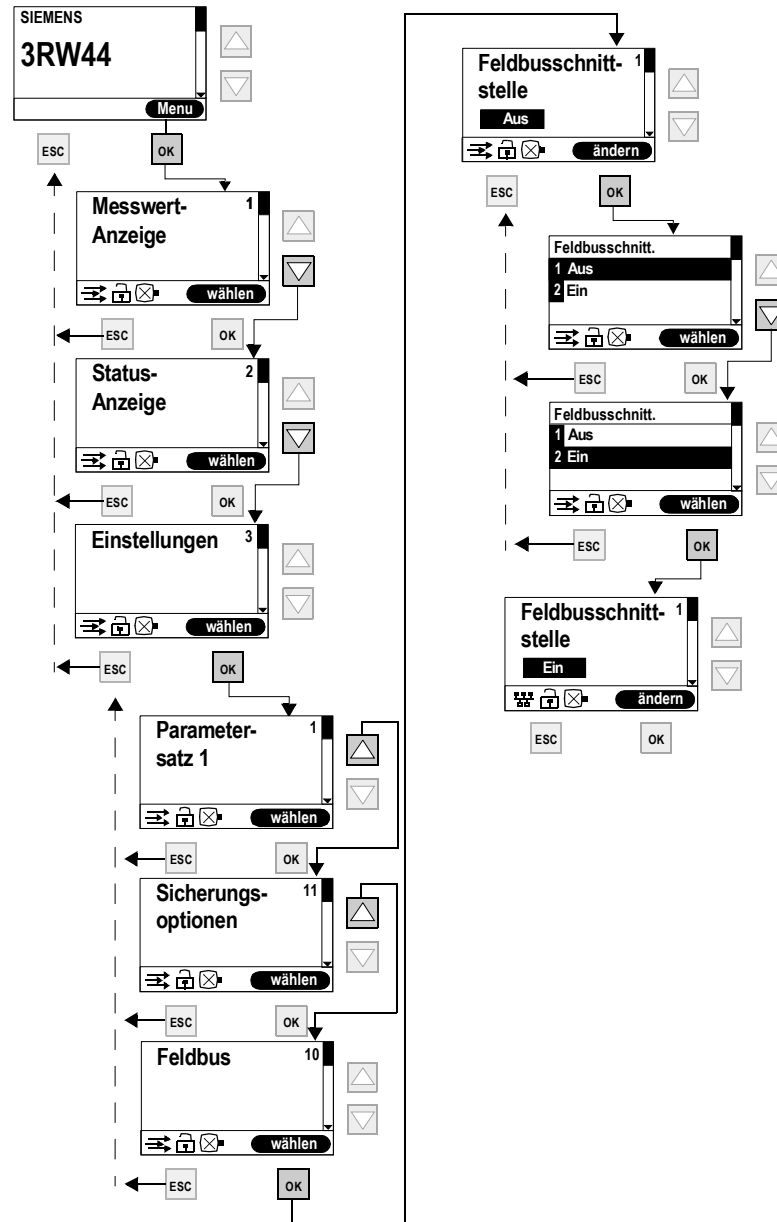
Nach Aktivierung des Kommunikationsmoduls wechselt die standardmäßige Steuerhoheit automatisch von den Eingängen zum Kommunikationsmodul PROFIBUS DP.


Wenn ein Eingang mit der Funktion "Hand-vor-Ort" aktiv ist, wechselt die Steuerhoheit nicht (siehe Kapitel 5.4.7 "Parametrierung der Eingänge" auf Seite 5-28).

Die Sanftstarter werden werkseitig mit Stationsadresse 126 ausgeliefert.

8.4.2 Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP über das Display, Einstellen der Stationsadresse und Speicherung der Einstellungen

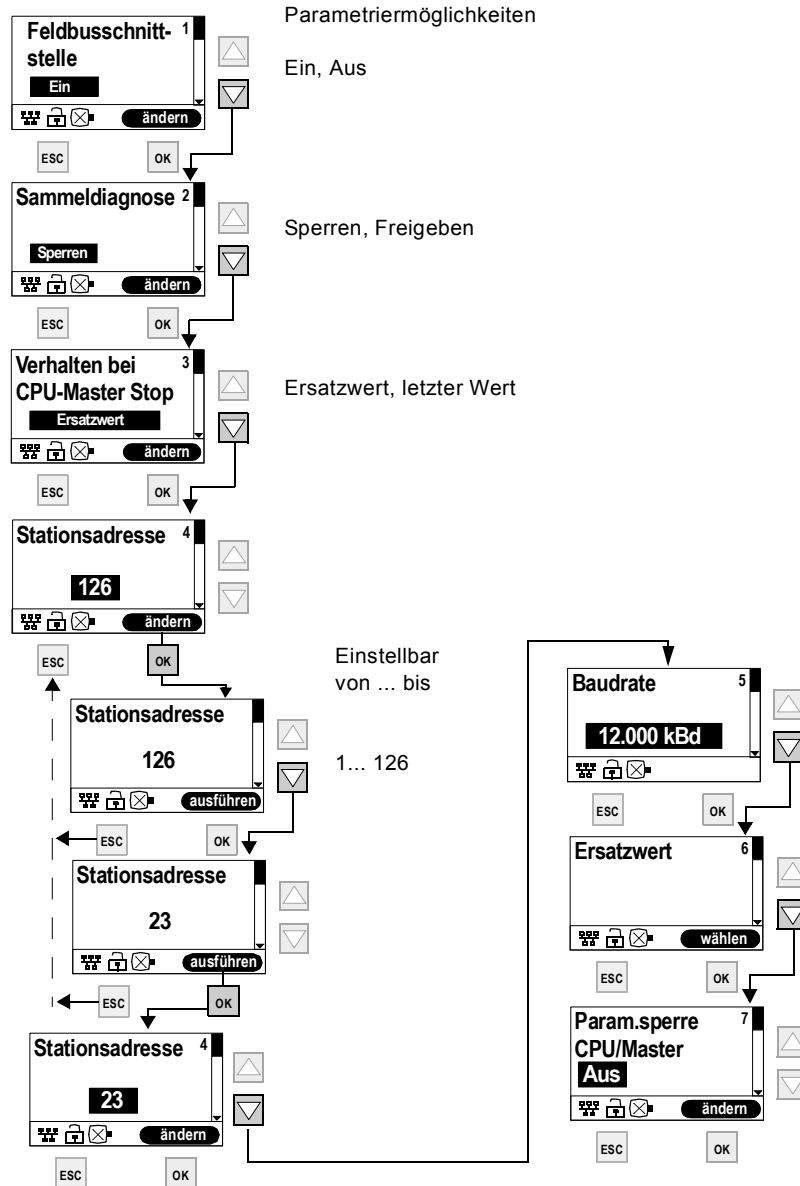
1. Bei Erstinbetriebnahme des Sanftstarters müssen Sie das Schnellstartmenü durchlaufen (siehe Kapitel 5.2). Siehe auch Betriebsanleitung "Sanftstarter 3RW44" (Bestellnummer: 3ZX1012-0RW44-0AA0).
2. Drücken Sie am Gerät die gekennzeichnete Taste.



3. Die "BUS"-LED blinkt rot.
4. Wenn das PROFIBUS-Symbol  im Display erscheint, wurde das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP erfolgreich aktiviert.

Vergeben Sie anschließend die gewünschte Stationsadresse für den 3RW44 als PROFIBUS-Slave.

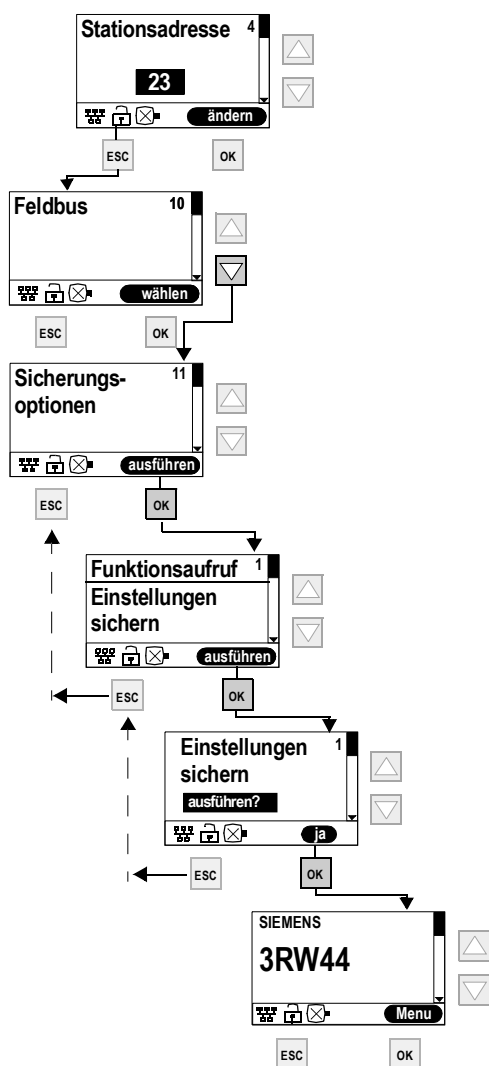
In diesem Beispiel wurde die Stationsadresse "23" gewählt.



Achtung

Wenn der Parameter "Param.sperre CPU/Master" auf "Aus" steht (Werksvoreinstellung), dann werden die am Sanftstarter eingestellten Parameter bei Busanlauf durch die in der GSD-Datei bzw. im OM hinterlegten Werte überschrieben. Ist dies nicht gewünscht, muss der Parameter auf "Ein" gestellt werden.

5. Um die Einstellungen dauerhaft zu speichern, gehen Sie folgendermaßen vor:



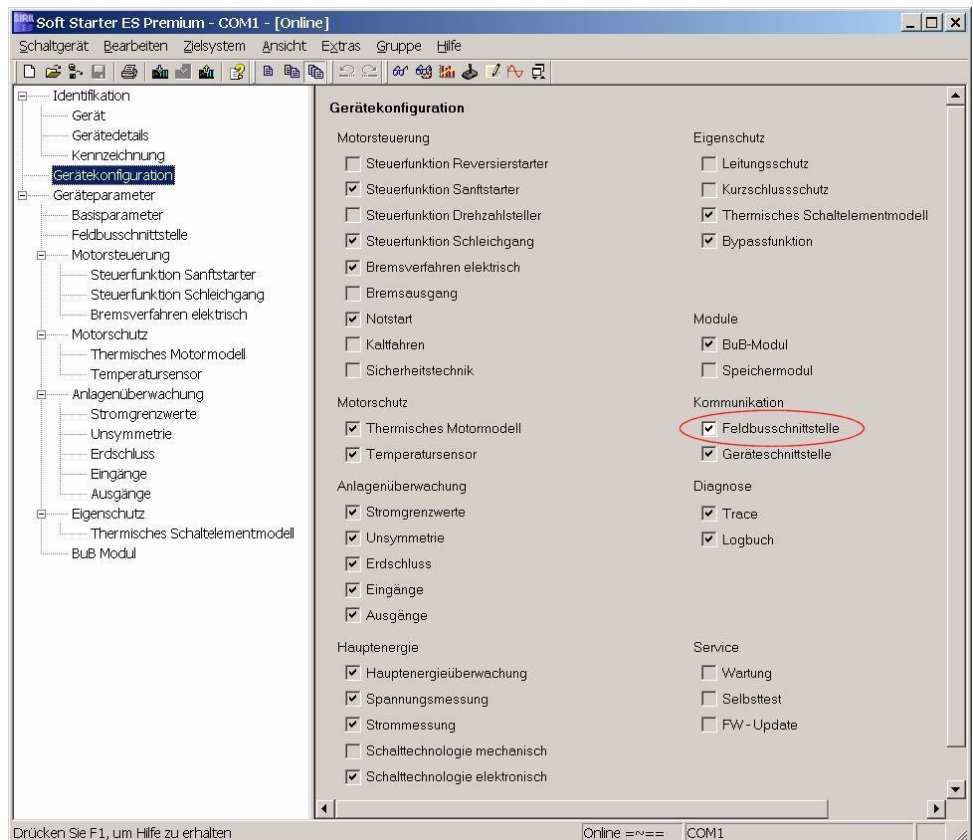
Achtung

Wenn im Menü "Feldbus" der Parameter "Param.sperre CPU/Master" auf "Aus" steht (Werksvoreinstellung), dann werden die am Sanftstarter eingestellten Parameter bei Busanlauf durch die in der GSD-Datei bzw. im OM hinterlegten Werte überschrieben. Ist dies nicht gewünscht, muss der Parameter auf "Ein" gestellt werden.

8.4.3 Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse über die Geräteschnittstelle mit der Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + SP1"

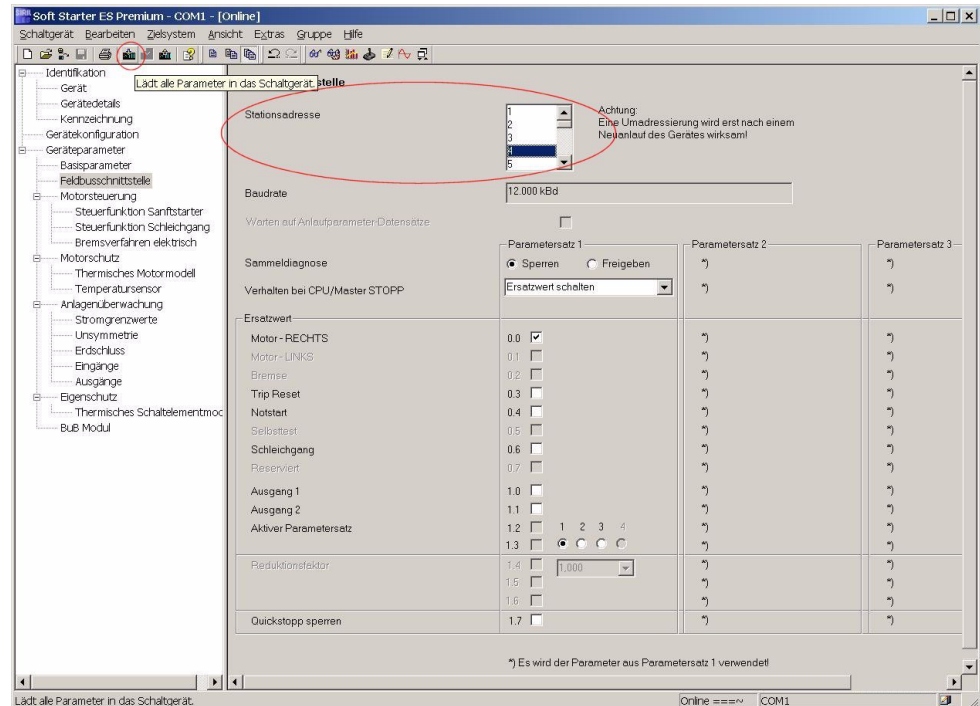
Um das Kommunikationsmodul zu aktivieren, führen Sie folgende Schritte durch:


1. Verbinden Sie den Sanftstarter 3RW44 über das Schnittstellenkabel mit einem PC, auf dem die Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + Service Pack 1" installiert ist.
2. Starten Sie die Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + Service Pack 1".
3. Wählen Sie im Menü "Schaltgerät > Online Öffnen".
4. Wählen Sie im Dialogfeld "Online Öffnen" die Option "lokale Geräteschnittstelle" und unter "Schnittstelle" den gewünschten COM-Port.
5. Klicken Sie "OK".
6. Wählen Sie im linken Fensterbereich "Gerätekonfiguration".
7. Aktivieren Sie im rechten Fensterbereich das Kontrollkästchen "Feldbusschnittstelle".



8. Wählen Sie im linken Fensterbereich "Geräteparameter > Feldbus".

9. Wählen Sie im rechten Fensterbereich Ihre Stationsadresse aus dem Dropdown-Listenfeld.



10. Wählen Sie in der Symbolleiste das Symbol "Laden in Schaltgerät".
 11. Bestätigen Sie die Änderung der Stationsadresse mit "OK".
 12. Bestätigen Sie die Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP mit "OK".
- Das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP ist aktiviert.
13. Wenn die "BUS"-LED auf dem Kommunikationsmodul rot blinkt und das PROFIBUS-Symbol  im Display erscheint, wurde das Kommunikationsmodul erfolgreich aktiviert.

Achtung

Der Sanftstarter liest nur beim Einschalten der Versorgungsspannung des Sanftstarters (siehe Kapitel 8.6.5 "Ablaufdiagramm PROFIBUS DP-Anlauf des Sanftstarters" auf Seite 8-22) oder bei Kommando "Neustart" die Stationsadresse automatisch ein und speichert sie dauerhaft ab.

8.5 Projektieren von Sanftstartern

8.5.1 Einführung

Projektieren ist das Konfigurieren und Parametrieren von Sanftstartern.

- Konfigurieren: Systematisches Anordnen der einzelnen Sanftstarter (Aufbau).
- Parametrieren: Festlegen der Parameter mit der Projektiersoftware.
Weitere Informationen über die Parameter finden Sie in Kapitel 8.10 "Datenformate und Datensätze" auf Seite 8-35.

STEP 7

- Die Funktion "Hardware diagnostizieren" ist mit STEP 7 V5.1 ab Korrekturstand K5.1.2.0 möglich.
- Das Rücklesen der Konfiguration wird von STEP 7 (Zielsystem → Laden in PG) nicht unterstützt.
- Das Auslesen der Diagnose über die CPU 315-2 DP (mit der Funktion "Hardware diagnostizieren" in STEP 7) ist bis zur Bestell-Nr. 6ES7315-2AF02 nicht möglich.

8.5.2 Projektieren mit GSD-Datei

Definition GSD

Gerätestammdaten (GSD) enthalten DP-Slave-Beschreibungen in einem einheitlichen Format. Die Nutzung von GSD erleichtert die Projektierung des DP-Masters und des DP-Slaves.

Projektieren mit GSD-Datei

Sie projektieren die Sanftstarter über die GSD-Datei. Über die GSD-Datei wird der Sanftstarter als Normslave in Ihr System eingebunden.

Die GSD-Datei können Sie downloaden

- im Internet unter
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/113630>

Folgende GSD-Dateien sind verfügbar:

- SIEM80DE.GSG (Deutsch)
- SIEM80DE.GSE (Englisch)
- SIEM80DE.GSF (Französisch)
- SIEM80DE.GSI (Italienisch)
- SIEM80DE.GSS (Spanisch)

Achtung

Ihr Projektierungstool muss GSD-Dateien - Rev.3 unterstützen, z. B. wie STEP 7 V5.1+Service-Pack 2 und höher.

8.5.3 Projektieren mit der Software Softstarter ES Premium

Sirius Sanftstarter 3RW44 können Sie auch über die Software Soft Starter ES Premium projektieren.

Dabei gibt es beim PROFIBUS DP zwei Möglichkeiten:

- Stand-Alone-Programm auf PC/PG mit PROFIBUS DP-Anschaltung
 - Integration mit dem Objektmanager (OM) in STEP 7
- Ausführliche Informationen zu Soft Starter ES finden Sie in der Online-Hilfe zum Programm.

8.5.4 Diagnosepaket

Für die Sanftstarter 3RW44 gibt es ein kostenloses Diagnosepaket. Es beinhaltet HMI-Diagnosemasken für ein Touch Panel. Das Diagnosepaket ist in Deutsch und Englisch verfügbar.

Sie können das Diagnosepaket herunterladen unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28557893>

8.5.5 Parametriersoftware Soft Starter ES

Soft Starter ES ist die zentrale Software für Inbetriebnahme, Betrieb und Diagnose der SIRIUS 3RW44 High Feature Sanftstarter Reihe.

Unter <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28323168> können Sie die Parametriersoftware Soft Starter ES herunterladen. Dies ist eine kostenlose, 14-tägige Trial Version.

8.6 Beispiel zur Inbetriebnahme am PROFIBUS DP mittels GSD-Datei in STEP 7

8.6.1 Einführung

Anhand des nachfolgenden Beispiels lernen Sie, das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP in Betrieb zu nehmen.

- Montage und Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle)
- Projektieren mit STEP 7 über die GSD-Datei
- Einbinden in das Anwenderprogramm
- Einschalten

Benötigte Komponenten

- Sanftstarter 3RW44
- Kommunikationsmodul 3RW49 00-0KC00

Allgemeine Voraussetzungen

- Sie haben einen Einspeisebaustein mit integrierter S7-Station z. B. mit CPU315-2 DP, aufgebaut.
- Sie verfügen über STEP 7-Kenntnisse.
- Das PG ist am DP-Master angeschlossen

Software-Voraussetzungen

Eingesetzte Projektiersoftware	Version	Erläuterungen
STEP 7	ab Version V5.1+SP2	Sie haben die GSD-Datei des Sanftstarters in STEP 7 eingebunden.
Projektiersoftware zum eingesetzten anderen DP-Master		Sie haben die GSD-Datei des Sanftstarters in das entsprechende Projektiertool eingebunden.

Tabelle 8-1: Software-Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

Vorausgesetzte Tätigkeit	Weitere Informationen siehe ...
1. Sanftstarter montiert	Kapitel 3 "Montage, Anschluss und Abzweigaufbau" auf Seite 3-2
2. Kommunikationsmodul PROFIBUS DP montiert	Kapitel 8.3 "Montage des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP" auf Seite 8-7.
3. Stationsadresse am Sanftstarter eingestellt	Kapitel 8.4.3 "Aktivierung des Kommunikationsmoduls PROFIBUS DP (Feldbusschnittstelle) und Einstellen der Stationsadresse über die Geräteschnittstelle mit der Software "Soft Starter ES Premium" oder "Soft Starter ES + SP1"" auf Seite 8-13.
4. Sanftstarter projektiert (konfiguriert und parametrisiert)	Kapitel 8.5 "Projektieren von Sanftstartern" auf Seite 8-15
5. Versorgungsspannung für DP-Master eingeschaltet	Handbuch zum DP-Master
6. DP-Master in Betriebszustand RUN geschaltet	Handbuch zum DP-Master

Tabelle 8-2: Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

8.6.2 Projektieren mit Gerätestammdaten (GSD) in STEP 7

Schritt	Beschreibung												
1	Aktivieren Sie das Kommunikationsmodul PROFIBUS DP, wie in Kapitel 8.4 beschrieben.												
2	Stellen Sie die gewünschte Stationsadresse ein, wie in Kapitel 8.4 beschrieben.												
3	Schalten Sie die Spannungsversorgung für den DP-Master CPU 315-2 DP am Einspeisebaustein ein.												
4	Beobachten Sie die Status-LEDs des DP-Master CPU 315-2 DP im Einspeisebaustein: DC 5 V: leuchtet SF DP: aus BUSF: blinkt												
5	Starten Sie den SIMATIC-Manager und legen Sie ein neues Projekt mit einem DP-Master (z. B. CPU315-2 DP mit DI 16 x DC 24 V und DO 16 x DC 24 V) an. Erzeugen Sie für das Projekt den OB1 und den OB82.												
6	Rufen Sie in HW-Konfig den Menübefehl Extras > Neue GSD-Datei installieren auf und binden Sie die GSD-Datei des Sanftstarters in das Projektiertool des verwendeten DP-Masters ein. Für das Beispiel CPU315-2 installieren Sie wahlweise die • deutsche GSD-Datei SIEM80DE.GSG, • englische GSD-Datei SIEM80DE.GSE, • französische GSD-Datei SIEM80DE.GSF • spanische GSD-Datei SIEM80DE.GSS • italienische GSD-Datei SIEM80DE.GSI im SIMATIC-Manager von STEP 7.												
7	Erzeugen Sie das Subnetz PROFIBUS DP.												
8	Fügen Sie aus dem Hardwarekatalog den Sanftstarter unter PROFIBUS DP > weitere Feldgeräte > Schaltgeräte > Motorstarter > Direktsanftstarter > Sirius 3RW44 am PROFIBUS ein.												
9	Stellen Sie die Stationsadresse 3 (oder höher) für den Sanftstarter ein.												
10	<p>Ziehen Sie ein Modul aus der Auswahlliste des Dropdown-Menüs auf den Steckplatz 1 des Sirius 3RW44:</p> <table><tr><th>Steckplatz</th><th>Baugruppe/ DP-Kennung</th><th>Bestellnummer</th><th>E-Adr.</th><th>A-Adr.</th><th>Kommentar</th></tr><tr><td>1</td><td>192</td><td>3RW4422-*BC**</td><td>2...3^{*)}</td><td>2...3^{*)}</td><td></td></tr></table> <p>*) Abhängig vom Aufbau</p> <p>Öffnen Sie den Dialog "Eigenschaften-DP-Slave" mit Doppelklick.</p>	Steckplatz	Baugruppe/ DP-Kennung	Bestellnummer	E-Adr.	A-Adr.	Kommentar	1	192	3RW4422-*BC**	2...3 ^{*)}	2...3 ^{*)}	
Steckplatz	Baugruppe/ DP-Kennung	Bestellnummer	E-Adr.	A-Adr.	Kommentar								
1	192	3RW4422-*BC**	2...3 ^{*)}	2...3 ^{*)}									
11	Klicken Sie auf "Parametrieren". Stellen Sie die Parameter ein **), z. B. : Bemessungsbetriebsstrom : Klicken Sie auf "OK". Die Projektierung ist beendet.												
12	Speichern Sie die Konfiguration ab.												

Tabelle 8-3: Inbetriebnahme

****) Achtung**

Bei der Parametrierung mit den GSD-Dateien können Werte ausgewählt werden, die voneinander abhängen und in Kombination nicht zulässig sind. Im Datensatz 92 wird der entsprechende Parameter als "Falscher Parameterwert" gemeldet.

Folgende Tabelle zeigt, welche Parameter voneinander abhängen und wie sie eingestellt werden müssen:

Parameter		Einstellungen
Bemessungsbetriebsstrom I_e	abhängig von	Abschaltklasse CLASS (siehe Kapitel 10.3.2 "Technische Daten Leistungsteil" auf Seite 10-12).
oberer Stromgrenzwert	größer als	unterer Stromgrenzwert Kapitel 5.4.6 "Stromgrenzwerte festlegen" auf Seite 5-27.
maximale Anlaufzeit	größer als	Anlaufzeit Kapitel 5.4.3 "Bestimmen der Anlaufart" auf Seite 5-13.
Begrenzungsmoment	größer als	Startmoment Kapitel 5.4.3 "Bestimmen der Anlaufart" auf Seite 5-13, Drehmomentregelung und Drehmomentregelung mit Strombegrenzung.

Tabelle 8-4: Abhängige Parameter-Einstellungen

8.6.3 Einbinden in das Anwenderprogramm

Schritt	Beschreibung
1	<p>Erstellen Sie im KOP/AWL/FUP-Editor im OB1 das Anwenderprogramm. Beispiel: Einlesen eines Eingangs und Ansteuern eines Ausgangs:</p> <p>OB1 : Title:</p> <p>Comment:</p> <p>Network 1: Title:</p> <p>Zyklisch die zentralen DI's (Schalter) auf den dezentralen Motorstarter kopieren (=PAA). Zyklisch das PAE des Motorstarters auf die zentralen DO's (LED) ausgeben.</p> <pre> L EB 0 // PAA: Schalter 0-7 einlesen (DI16xDC24V) T AB 2 // und auf Motorstarter ausgeben // EB0.0 Motor-RECHTS // EB0.1 Motor-LINKS // EB0.2 0 L EB 2 // PAE vom Motorstarter einlesen T AB 0 // und auf DO16x24DC ausgeben </pre>
2	Speichern Sie das Projekt im SIMATIC-Manager ab.
3	Laden Sie die Konfiguration in den DP-Master.

Tabelle 8-5: Einbinden in das Anwenderprogramm

8.6.4 Einschalten

Schritt	Beschreibung
1	Schalten Sie die Spannungsversorgung für den Sanftstarter ein.
2	<p>Beobachten Sie die Status-LEDs am DP-Master CPU315-2 DP:</p> <p>DC 5 V: leuchtet</p> <p>SF DP: aus</p> <p>BUSF: aus</p>
3	<p>Beobachten Sie die Status-LEDs am PROFIBUS Modul:</p> <p>LED BUS: leuchtet grün</p>

Tabelle 8-6: Einschalten

8.6.5 Ablaufdiagramm PROFIBUS DP-Anlauf des Sanftstarters

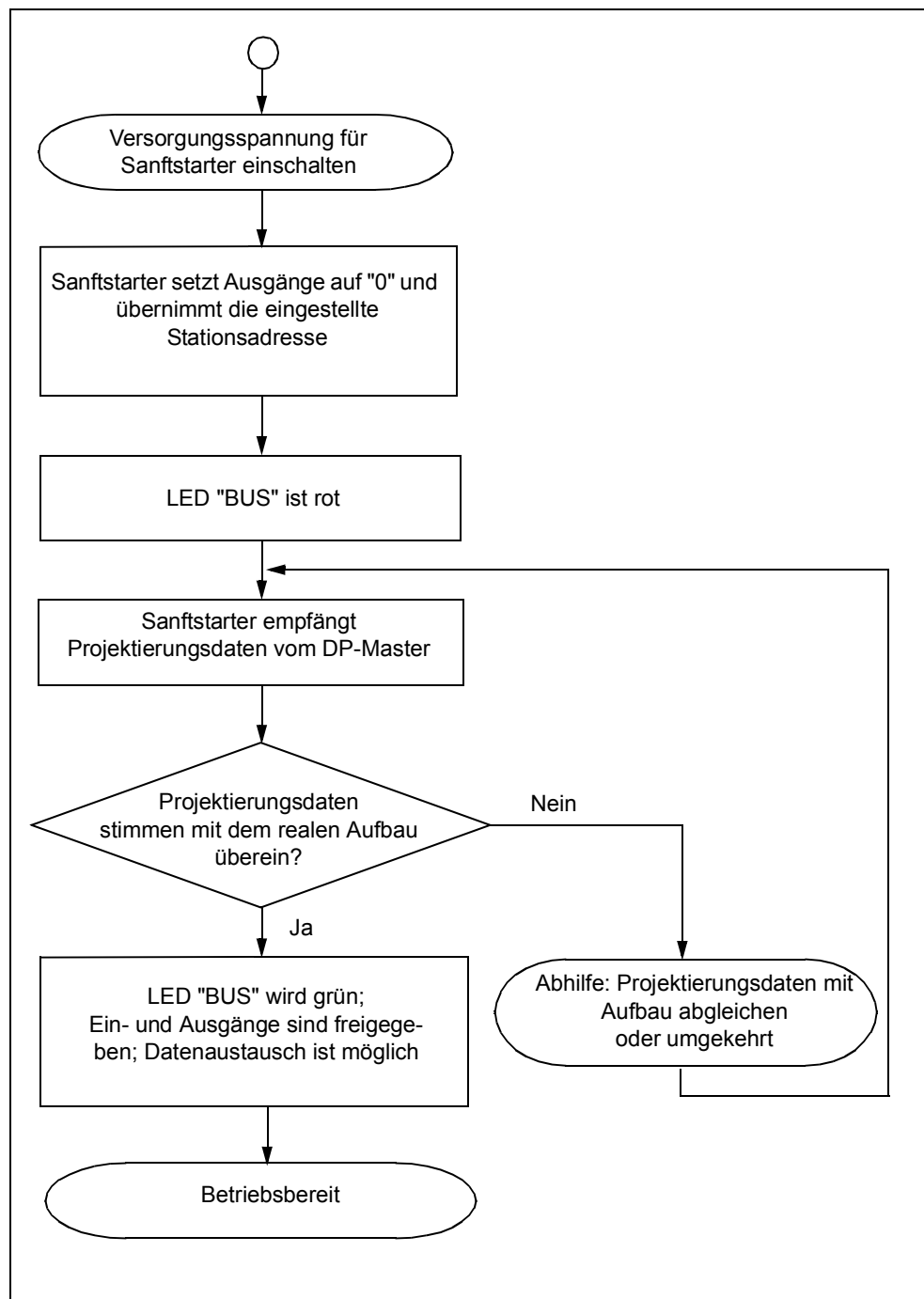


Bild 8-3: PROFIBUS DP-Anlauf des Sanftstarters

8.7 Prozessdaten und Prozessabbilder

Definition Prozessabbild

Das Prozessabbild ist Bestandteil des Systemspeichers des DP-Masters. Am Anfang des zyklischen Programms werden die Signalzustände der Eingänge zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programms wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zum DP-Slave übertragen.

Bei Sanftstartern mit PROFIBUS DP gibt es folgendes Prozessabbild:

- Prozessabbild mit 2 Byte Ausgängen / 2 Byte Eingängen (16 A / 16 E)

Tabelle

Folgende Tabelle enthält Prozessdaten und Prozessabbilder:

Parametersatz 1	Parametersatz 2	Parametersatz 3	Prozessabbildfehler
PS1	PS2	PS3	
0	1	0	1
0	0	1	1

Prozessdaten		Prozessabbild: (16 A, DO 0.0 bis DO 1.7) (16 E, DI 0.0 bis DI 1.7)
Ausgänge		
DO- 0.	0	Motor-RECHTS
	1	Motor-LINKS
	2	frei
	3	Trip-Reset
	4	Notstart
	5	frei
	6	Schleichgang
	7	frei
DO- 1.	0	Ausgang 1
	1	Ausgang 2
←	2	Parametersatz Bit 0
←	3	Parametersatz Bit 1
	4	frei
	5	frei
	6	frei
	7	Quick-Stopp sperren
Eingänge		
DI- 0.	0	Bereit (Automatik)
	1	Motor ein
	2	Sammelfehler
	3	Sammelwarnung
	4	Eingang 1
	5	Eingang 2
	6	Eingang 3
	7	Eingang 4
DI- 1.	0	Motorstrom I _{akt} -Bit0
	1	Motorstrom I _{akt} -Bit1
	2	Motorstrom I _{akt} -Bit2
	3	Motorstrom I _{akt} -Bit3
	4	Motorstrom I _{akt} -Bit4
	5	Motorstrom I _{akt} -Bit5
	6	Betriebsart Hand-vor-Ort
	7	Rampenbetrieb

Tabelle 8-7: Prozessdaten und Prozessabbilder

8.8 Diagnose durch LED-Anzeige

	LED	Beschreibung
BUS	rot	Busfehler
	rot-blinken	Parametrierfehler
	rot-flimmern	Werkseinstellung hergestellt (rot-flimmern für 5 Sek)
	rot-grün-toggeln*)	Parametrierfehler bei S7-Anlauf
	grün	Gerät im Datenaustausch!
	gelb	Gerät nicht initialisiert und Busfehler! (Gerät einschicken!)
	gelb-grün-blinken	Gerät nicht initialisiert und Parametrierfehler! (Gerät einschicken!)
	aus	Gerät nicht im Datenaustausch!
Festlegungen		
Fehler:	BF = Busfehler	
Frequenzfestlegung:	blinken: 0,5 Hz	
	flimmern: 8 bis 10 Hz	
	*) toggeln: 2 bis 10 Hz	

Tabelle 8-8: Diagnose durch LED-Anzeige

8.9 Diagnose mit STEP 7

8.9.1 Auslesen der Diagnose

Länge des Diagnosetelegramms

Die Telegrammlänge beträgt maximal 32 Byte.

8.9.2 Möglichkeiten zum Auslesen der Diagnose

Automatisierungssystem mit DP-Master	Baustein oder Register in STEP 7	Anwendung	Siehe ...
SIMATIC S7/M7	SFC 13 "DP NRM_DG"	Slave-Diagnose auslesen (in Datenbereich des Anwenderprogramms ablegen)	Kapitel 8.9.3 "Aufbau der Slave-Diagnose" auf Seite 8-27, SFC siehe Online-Hilfe in STEP 7

Tabelle 8-9: Auslesen der Diagnose mit STEP 7

Beispiel für Auslesen der S7-Diagnose mit SFC 13 "DP NRM_DG"

Sie finden hier ein Beispiel, wie Sie mit dem SFC 13 die Slave-Diagnose für einen DP-Slave im STEP 7-Anwenderprogramm auslesen.

Annahmen

Für dieses STEP 7-Anwenderprogramm gelten die folgenden Annahmen:

- Die Diagnoseadresse lautet 1022 (3FE_H).
- Die Slave-Diagnose soll im DB82 abgelegt werden: ab Adresse 0.0, Länge 32 Bytes.
- Die Slave-Diagnose besteht aus 32 Bytes.

STEP 7-Anwenderprogramm

AWL	Erläuterung
CALL SFC 13	
REQ :=TRUE	Leseanforderung
LADDR :=W#16#3FE	Diagnoseadresse
RET_VAL :=MW0	RET_VAL von SFC 13
RECORD :=P#DB82.DBX 0.0 BYTE 32	Datenfach für die Diagnose im DB82
BUSY :=M2.0	Lesevorgang läuft über mehrere OB1-Zyklen

8.9.3 Aufbau der Slave-Diagnose

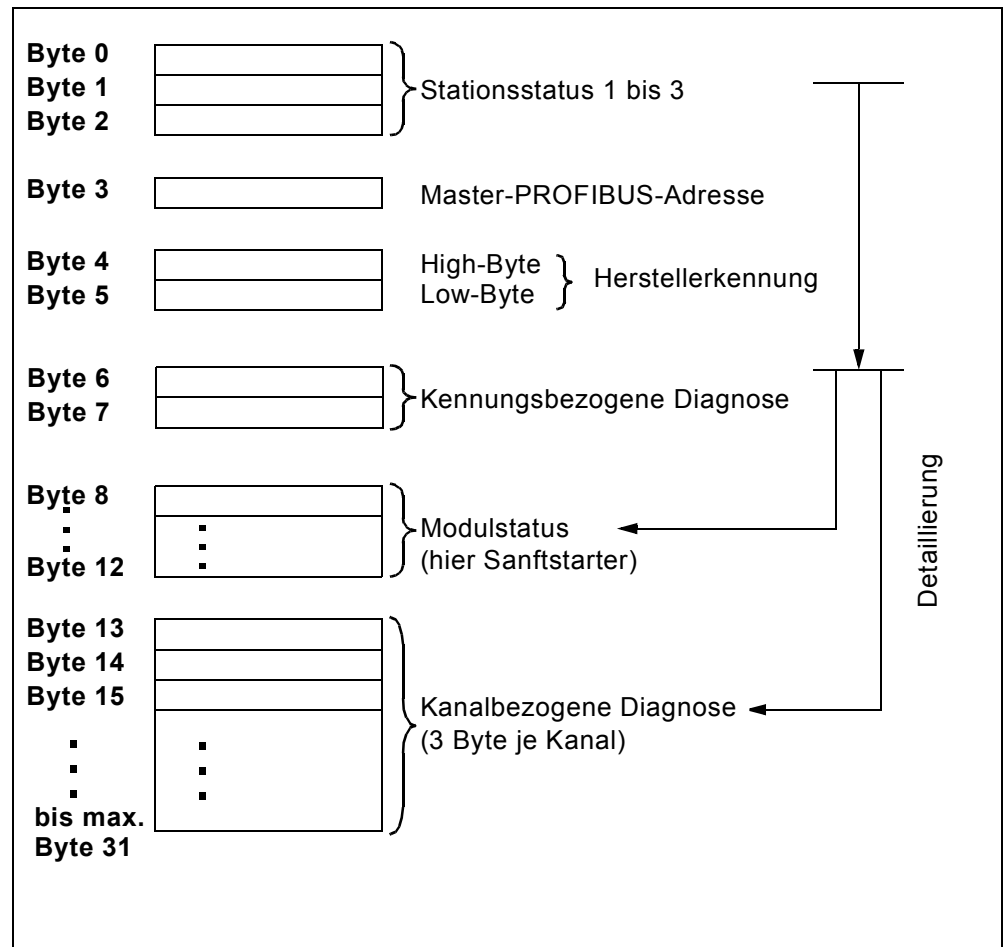


Bild 8-4: Aufbau der Slave-Diagnose

Achtung

Die Länge des Diagnosetelegramms variiert zwischen 13 und 32 Byte. Die Länge des letzten empfangenen Diagnosetelegramms erkennen Sie in STEP 7 aus dem Parameter RET_VAL des SFC 13.

8.9.4 Stationsstatus 1 bis 3

Definition

Der Stationsstatus 1 bis 3 gibt einen Überblick über den Zustand eines DP-Slaves.

Stationsstatus 1

Bit	Bedeutung	Ursache/Abhilfe
0	1: Der DP-Slave kann nicht vom DP-Master angesprochen werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtige Stationsadresse am DP-Slave eingestellt? • Busanschlussstecker angeschlossen? • Spannung am DP-Slave? • RS 485-Repeater richtig eingestellt? • Reset am DP-Slave durchgeführt?
1	1: Der DP-Slave ist für den Datenaustausch noch nicht bereit.	<ul style="list-style-type: none"> • Abwarten, da DP-Slave gerade im Anlauf ist.
2	1: Die vom DP-Master an den DP-Slave gesendeten Projektierungsdaten stimmen nicht mit dem Aufbau des DP-Slaves überein.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtiger Stationstyp oder richtiger Aufbau des DP-Slaves in der Projektiersoftware eingegeben?
3	1: Es ist externe Diagnose vorhanden. (Sammeldiagnose-Anzeige)	<ul style="list-style-type: none"> • Werten Sie die kennungsbezogene, den Modulstatus und / oder die kanalbezogene Diagnose aus. Sobald alle Fehler behoben sind, wird das Bit 3 zurückgesetzt. Das Bit wird neu gesetzt, wenn eine neue Diagnosemeldung in den Bytes der o. g. Diagnosen vorliegt.
4	1: Die angeforderte Funktion wird vom DP-Slave nicht unterstützt (z. B. Ändern der Stationsadresse über Software).	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Projektierung.
5	1: DP-Master kann Antwort des DP-Slaves nicht interpretieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Busaufbau.
6	1: Der DP-Slave-Typ stimmt nicht mit der Software-Projektierung überein.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtigen Stationstyp in der Projektiersoftware eingegeben?
7	1: Der DP-Slave ist von einem anderen DP-Master parametrierbar worden (nicht von dem DP-Master, der im Augenblick Zugriff auf den DP-Slave hat).	<ul style="list-style-type: none"> • Bit ist immer 1, wenn Sie z. B. gerade mit dem PG oder einem anderen DP-Master auf den DP-Slave zugreifen. Die Stationsadresse des DP-Masters, der den DP-Slave parametrierbar hat, befindet sich im Diagnosebyte "Master-PROFIBUS-Adresse".

Tabelle 8-10: Aufbau von Stationsstatus 1 (Byte 0)

Stationsstatus 2

Bit	Bedeutung
0	1: Der DP-Slave muss neu parametrieren werden.
1	1: Es liegt eine Diagnosemeldung vor. Der DP-Slave funktioniert solange nicht, bis der Fehler behoben ist (statische Diagnosemeldung).
2	1: Das Bit ist immer auf "1", wenn der DP-Slave mit dieser Stationsadresse vorhanden ist.
3	1: Es ist bei diesem DP-Slave die Ansprechüberwachung aktiviert.
4	1: Der DP-Slave hat das Steuerkommando "FREEZE" erhalten ¹⁾ .
5	1: Der DP-Slave hat das Steuerkommando "SYNC" erhalten ¹⁾ .
6	0: Bit ist immer auf "0".
7	1: Der DP-Slave ist deaktiviert, d. h. er ist aus der aktuellen Bearbeitung herausgelöst.

1) Bit wird nur aktualisiert, wenn sich zusätzlich eine weitere Diagnosemeldung ändert.

Tabelle 8-11: Aufbau von Stationsstatus 2 (Byte 1)

Stationsstatus 3

Bit	Bedeutung
0 bis 6	0: Bits sind immer auf "0".
7	1: <ul style="list-style-type: none"> • Es liegen mehr Diagnosemeldungen vor, als der DP-Slave speichern kann. • Der DP-Master kann nicht alle vom DP-Slave gesendeten Diagnosemeldungen in seinem Diagnosepuffer (kanalbezogene Diagnose) eintragen.

Tabelle 8-12: Aufbau von Stationsstatus 3 (Byte 2)

8.9.5 Master-PROFIBUS-Adresse

Definition

Im Diagnosebyte Master-PROFIBUS-Adresse ist die Stationsadresse des DP-Masters hinterlegt:

- der den DP-Slave parametrisiert hat und
- der lesenden und schreibenden Zugriff auf den DP-Slave hat.

Die Master-PROFIBUS-Adresse befindet sich im Byte 3 der Slave-Diagnose.

8.9.6 Herstellerkennung

Definition

In der Herstellerkennung ist ein Code hinterlegt, der den Typ des DP-Slaves beschreibt.

Herstellerkennung

Byte 4	Byte 5	Herstellerkennung für
80 _H	DE _H	Sanftstarter

Tabelle 8-13: Aufbau der Herstellerkennung

8.9.7 Kennungsbezogene Diagnose

Definition

Die kennungsbezogene Diagnose sagt aus, ob Sanftstarter fehlerhaft sind oder nicht. Die kennungsbezogene Diagnose beginnt ab Byte 6 und umfasst 2 Byte.

Kennungsbezogene Diagnose

Die kennungsbezogene Diagnose für Sanftstarter ist wie folgt aufgebaut:

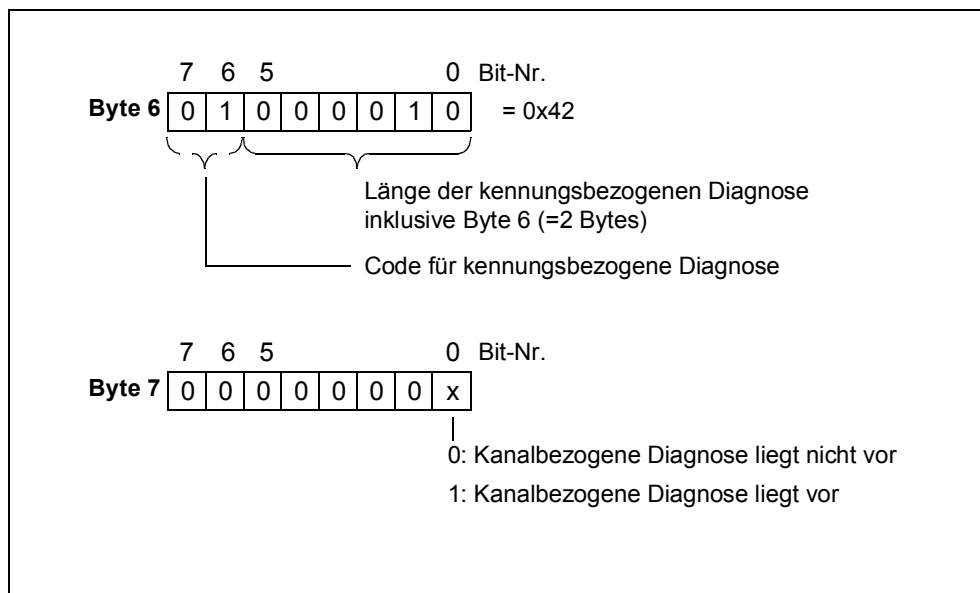


Bild 8-5: Aufbau der kennungsbezogenen Diagnose

8.9.8 Modulstatus

Definition

Der Modulstatus gibt den Status der projektierten Module (hier: Sanftstarter) wieder und stellt eine Detaillierung der kennungsbezogenen Diagnose dar. Der Modulstatus beginnt nach der kennungsbezogenen Diagnose und umfasst 5 Bytes.

Aufbau Modulstatus

Der Modulstatus ist wie folgt aufgebaut:

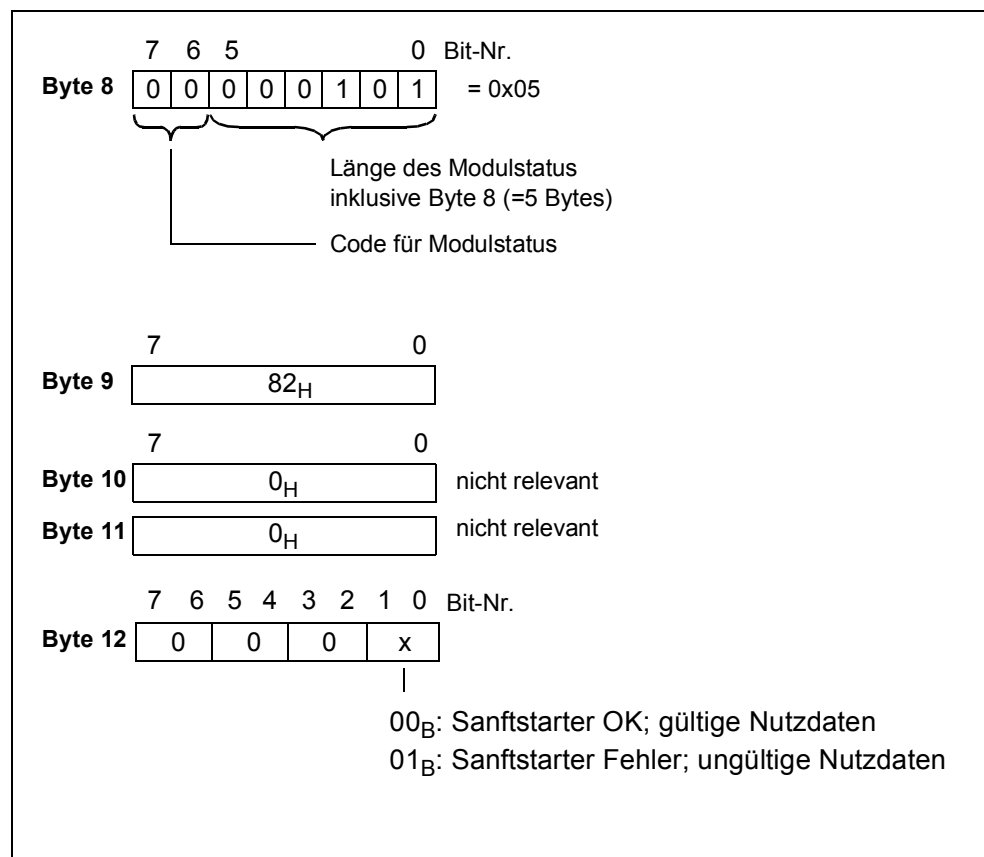


Bild 8-6: Aufbau des Modulstatus

8.9.9 Kanalbezogene Diagnose

Definition

Die kanalbezogene Diagnose gibt Auskunft über Kanalfehler von Modulen (hier: Sanftstarter) und stellt eine Detaillierung der kennungsbezogenen Diagnose dar. Die kanalbezogene Diagnose beginnt nach dem Modulstatus. Die maximale Länge ist begrenzt durch die maximale Gesamtlänge der Slave-Diagnose von 31 Bytes. Die kanalbezogene Diagnose beeinflusst nicht den Modulstatus.

Es sind maximal 9 kanalbezogene Diagnosemeldungen möglich (siehe auch Stationsstatus 3, Bit 7).

Kanalbezogene Diagnose

Die kanalbezogene Diagnose ist wie folgt aufgebaut:

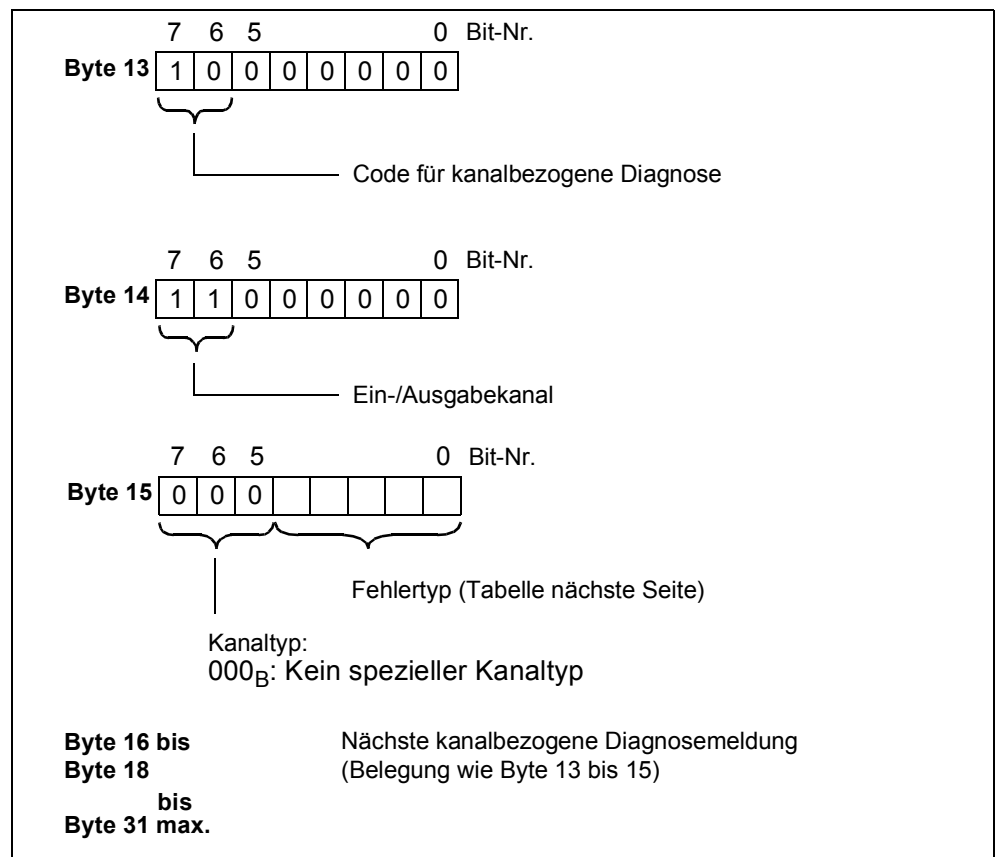


Bild 8-7: Aufbau der kanalbezogenen Diagnose

Achtung

Die kanalbezogene Diagnose wird immer bis zur aktuellen Diagnosemeldung im Diagnosetelegramm aktualisiert. Danach folgende ältere Diagnosemeldungen werden nicht gelöscht. Abhilfe: Werten Sie die gültige, aktuelle Länge des Diagnosetelegramms aus:

- STEP 7 aus dem Parameter RET_VAL des SFC 13.

Fehlertypen

Die Diagnosemeldung wird auf Kanal 0 gemeldet.

F-Nr.	Fehlertyp	Bedeutung / Ursache	Meldebit löschen / Quittierung
F1	00001: Kurzschluss	• Kurzschluss des Temperatursensors	Meldebit wird automatisch gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
F4	00100: Überlast	• Überlast des Temperatursensors • Überlast des thermischen Motormodells	Meldebit wird laufend aktualisiert.
F5	00101: Übertemperatur	• Überlast des Schaltelements	Meldebit wird automatisch gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
F6	00110: Leitungsbruch	• Drahtbruch des Temperatursensors	Meldebit wird laufend aktualisiert
F7	00111: Oberer Grenzwert überschritten	• I _e -Grenzwert Überschreitung	
F8	01000: Unterer Grenzwert unterschritten	• I _e -Grenzwert Unterschreitung	
F9	01001: Fehler	• Interner Fehler/Gerätefehler • Schaltelement defekt	Meldebit kann gelöscht werden, wenn Fehlerursache beseitigt wird durch • Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung • Kommando "Neustart" wenn möglich
F16	10000: Parametrierfehler	• Falscher Parameterwert	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird.
F17	10001: Geber-oder Lastspannung fehlt	• Versorgungsspannung der Elektronik zu niedrig • Versorgungsspannung am Schaltelement fehlt • Netzspannung fehlt	Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt bzw. automatisch quittiert wird.
F24	11000: Aktorabschaltung	• Abschaltung wegen Überlast • Abschaltung wegen Nullstrom • Abschaltung wegen Unsymmetrie • Abschaltung wegen Erdschluss	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird. Zusätzlich Quittierung in Kombination mit anderem Fehler.
F26	11010: Externer Fehler	• Überlast der Sensorversorgung • Prozessabbildfehler	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird.

Tabelle 8-14: Fehlertypen

8.10 Datenformate und Datensätze

8.10.1 Eigenschaften

Der Sanftstarter ermittelt eine Vielzahl von Betriebs-, Diagnose- und Statistikdaten.

Steuerdaten

Daten, die zum Sanftstarter übertragen werden, z. B. Schaltbefehl Motor-LINKS, Trip-Reset usw.

Datenformat: Bit

Meldungen

Daten, die vom Sanftstarter übertragen werden und den aktuellen Betriebszustand anzeigen, z. B. Motor links usw.

Datenformat: Bit

Diagnose

Daten, die vom Sanftstarter übertragen werden und den aktuellen Betriebszustand anzeigen, z. B. Störung Überlast usw.

Datenformat: Bit

Stromwerte

Stromwerte werden in verschiedenen Stromformaten kodiert, im

- 6-Bit-Stromformat,
- 8-Bit-Stromformat und
- 9-Bit-Stromformat:

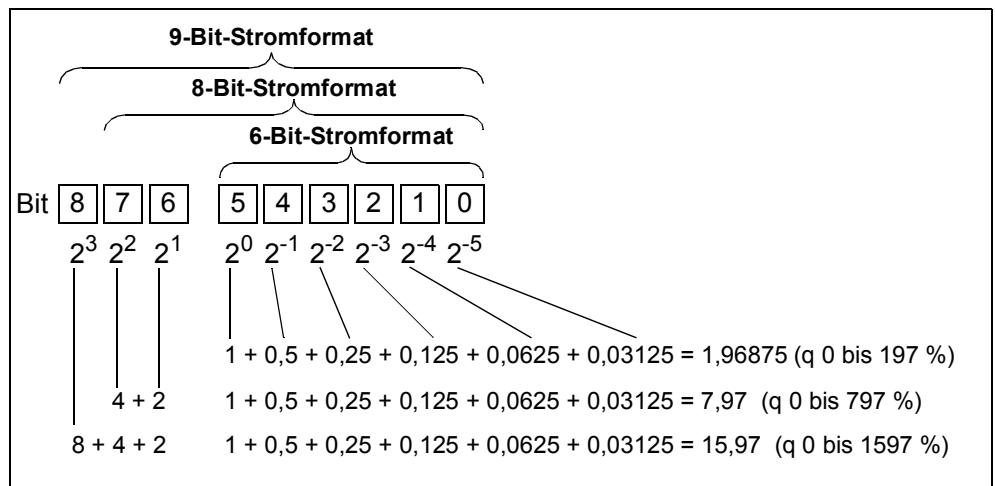


Bild 8-8: Stromformate

Stromwerte sind

- Motorstrom I_{\max} (6-Bit-Stromformat)
- Phasenströme $I_{L1\max}$, $I_{L2\max}$, $I_{L3\max}$ (8-Bit-Stromformat)
- Letzter Auslösestrom (9-Bit-Stromformat)
- Maximaler Auslösestrom (9-Bit-Stromformat)

Statistik Daten Gerätelebensdauer

- Betriebsstunden
Der Sanftstarter erfasst 2 Betriebsstundenwerte:
 - Die Betriebsstunden des Motors.
Sie geben an, wie lange der Motor eingeschaltet war.
 - Die Betriebsstunden des Geräts (Sanftstarter).
Sie geben an, wie lange die Spannungsversorgung AC 115 V bzw. AC 230 V des Sanftstarters eingeschaltet war.
Beide Betriebsstundenwerte werden erfasst im Datensatz 95 - "Statistik lesen". Sie werden im 1-Sekunden-Takt im Datenfeld "Betriebsstunden" eingetragen.
Die Betriebsstunden werden erfasst im Bereich von 0 bis 2^{32} Sekunden in 1-Sekunden-Schritten.
- Anzahl der Überlastauslösungen
Der Sanftstarter zählt die Anzahl der Überlastauslösungen im Bereich von 0 bis 65535.
- Anzahl der Starts Motor rechts / links
Der Sanftstarter zählt die Anzahl der Starts im Bereich von 0 bis 2^{32}
Beispiel: Wenn nach dem Kommando "Motor-EIN" der Strom im Hauptstromkreis fließt, dann wird der Wert um 1 erhöht.
- Anzahl der Starts Ausgang 1 bis 4
- Motorstrom I_{\max} .
Der Sanftstarter misst den Strom in allen 3 Phasen und bringt den Strom der höchst belasteten Phase zur Anzeige in Prozent [%] vom Einstellstrom I_e .
Datenformat: 1 Byte, 8-Bit-Stromformat
Beispiel: Einstellstrom $I_e = 60$ A
Angezeigter Motorstrom 110 %
entspricht dann $60 \text{ A} \times 1,1 = 66 \text{ A}$
Im Datensatz 94 sind alle 3 Phasenströme verfügbar
- Letzter Auslösestrom
Der Sanftstarter misst den Strom in allen 3 Phasen und bringt den Strom, der zum Zeitpunkt der Auslösung in der höchst belasteten Phase fließt, zur Anzeige in Prozent [%] vom Einstellstrom I_e und in Ampere [A]
Datenformat: 2 Byte, 9-Bit-Stromformat
Beispiel: Einstellstrom $I_e = 60$ A
angezeigter Motorstrom 455 % entspricht dann $60 \text{ A} \times 4,55 = 273 \text{ A}$

Statistik Daten Schleppzeiger

Schleppzeiger dienen zur vorbeugenden Diagnose:

- Der maximale Messwert wird im Gerät gespeichert.
- Die übergeordnete SPS kann den Messwert jederzeit abholen.
- Die übergeordnete SPS kann den Messwert jederzeit löschen.

Folgende Daten sind als Schleppzeiger verfügbar:

- Anzahl der Überlastauslösungen.
- Phasenstrom $I_{L1\max}$ bis $I_{L3\max}$ und $I_{L1\min}$ bis $I_{L3\min}$. Maximaler und minimaler Phasenstrom in Prozent [%] vom Einstellstrom I_e und in Ampere [A].
Datenformat: Je 1 Byte, 8-Bit-Stromformat.
Pro Phase wird jeweils der gemessene maximale und minimale Phasenstrom im Überbrückungsbetrieb gespeichert.
- Minimale und maximale verkettete Spannungen U_{Lx} - U_{Ly} als Effektivwerte in 0,1 V. Minimale und maximale Netzfrequenz in 0,5 Hz-Auflösung.

8.11 Identifikationsnummer (ID-Nr.), Fehlercodes

8.11.1 Identifikationsnummer (ID-Nr.)

Zur eindeutigen Identifikation aller im Sanftstarter verfügbaren Informationen (Parameter, Steuerbefehle, Diagnose, Kommandos, etc.) dient die Identifikationsnummer (ID-Nr.). Sie befindet sich in den Datensatz-Tabellen in der linken Spalte.

8.11.2 Fehlercodes bei negativer Datensatz-Quittierung

Beschreibung

Wenn ein Datensatz abgelehnt wird, dann wird mit der negativen Quittierung ein Fehlercode gesendet, sowohl über die Geräteschnittstelle als auch über die Bus-schnittstelle. Dieser gibt Aufschluss über den Grund der negativen Quittierung. Die Fehlercodes entsprechen der PROFIBUS-DPV1-Norm, soweit sie für den Sanftstarter zutreffen.

Auswertung über lokale Geräteschnittstelle mit Soft Starter ES

Die Fehlercodes werden von der Parametrier- und Diagnose-Software "Soft Starter ES" ausgewertet und im Klartext ausgegeben. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe von "Soft Starter ES".

Auswertung über PROFIBUS DP

Die Fehlercodes werden über PROFIBUS DP Schicht 2 ausgegeben. Nähere Informationen hierzu finden Sie in den entsprechenden Handbüchern bei der PROFIBUS DP Protokoll-Beschreibung.

Fehlercodes

Folgende Fehlercodes werden vom Sanftstarter erzeugt:

Fehlercodes Byte		Fehlermeldung	Ursache
high	low		
00 _H	00 _H	kein Fehler	
Kommunikationsschnittstelle			
80 _H	A0 _H	Negative Quittierung bei "Datensatz lesen"	<ul style="list-style-type: none"> Datensatz nur schreibbar
80 _H	A1 _H	Negative Quittierung bei "Datensatz schreiben"	<ul style="list-style-type: none"> Datensatz nur lesbar
80 _H	A2 _H	Protokollfehler	<ul style="list-style-type: none"> Layer 2 (Feldbus) Geräteschnittstelle falsche Koordination
80 _H	A9 _H	Diese Funktion wird nicht unterstützt!	<ul style="list-style-type: none"> DPV1-Dienst unterstützt nicht Datensatz lesen/schreiben
Zugriff auf Technologie			
80 _H	B0 _H	Unbekannte Datensatz-Nummer	<ul style="list-style-type: none"> Datensatz-Nummer im Sanftstarter nicht bekannt
80 _H	B1 _H	Falsche Datensatzlänge beim Schreiben	<ul style="list-style-type: none"> Datensatz-Länge und spezifizierte Datensatz-Länge unterschiedlich
80 _H	B2 _H	Falsche Steckplatznummer	<ul style="list-style-type: none"> Steckplatz nicht 1 oder 4
80 _H	B6 _H	Kommunikationspartner hat die Datenübernahme abgelehnt!	<ul style="list-style-type: none"> falsche Betriebsart (Automatik, Hand-Bus, Hand-vor-Ort) Datensatz ist nur lesbar Parameteränderung im EIN-Zustand unzulässig
80 _H	B8 _H	Ungültiger Parameter	<ul style="list-style-type: none"> falscher Parameterwert
Geräte-Ressourcen			
80 _H	C2 _H	Temporärer Ressourcenmangel im Gerät!	<ul style="list-style-type: none"> kein freier Empfangspuffer Datensatz wird gerade aktualisiert Datensatz-Auftrag gerade an anderer Schnittstelle aktiv

Tabelle 8-15: Fehlercodes

8.12 Datensätze

Schreiben/Lesen von Datensätzen mit STEP 7

Sie können vom Anwenderprogramm aus auf die Datensätze des Sanftstarters zugreifen.

- Schreiben von Datensätzen:
S7-DPV1-Master: Durch Aufruf des SFB 53 "WR_REC" oder SFC 58
S7-Master: Durch Aufruf des SFC 58
- Lesen von Datensätzen:
S7-DPV1-Master: Durch Aufruf des SFB 52 "RD_REC" oder SFC 59
S7-Master: Durch Aufruf des SFC 59

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den SFBs finden Sie

- im Referenzhandbuch
"Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen"
- in der STEP 7-Online-Hilfe

Byte-Anordnungen

Wenn Daten abgelegt werden, die länger als ein Byte sind, dann werden die Bytes folgendermaßen angeordnet ("big endian"):

Byte-Anordnung		Datentyp	
Byte 0	High Byte	Double Word	
Byte 1	Low Byte		
Byte 2	High Byte		Low Word
Byte 3	Low Byte		
Byte 0	High Byte	Word	
Byte 1	Low Byte		
Byte 0	Byte 0	Byte	
Byte 1	Byte 1		

Tabelle 8-16: Byte-Anordnungen im Format "big endian"

8.12.1 Datensatz 68 - Prozessabbild der Ausgänge lesen / schreiben

Hinweis

Beachten Sie, dass der Datensatz 68 in der Betriebsart Automatik vom zyklischen Prozessabbild überschrieben wird!

Byte	Bedeutung
Vorspann	
0	Koordination 0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1 - 3	reserviert = 0
Prozessabbild der Ausgänge	
4	Prozessdaten DO-0.0 bis DO-0.7, Tabelle unten
5	Prozessdaten DO-1.0 bis DO-1.7, Tabelle unten
6	reserviert = 0
7	reserviert = 0

ID-Nr.	Prozessdaten	Prozessabbild: (16 A (Ausgänge), DO 0.0 bis DO 1.7)
1001	DO- 0. 0	Motor-RECHTS
1002		1 Motor-LINKS
1003		2 frei
1004		3 Trip-Reset
1005		4 Notstart
1006		5 frei
1007		6 Schleichgang
1008		7 frei
1009	DO- 1. 0	Ausgang 1
1010		1 Ausgang 2
1011		2 Parametersatz Bit 0
1012		3 Parametersatz Bit 1
1013		4 frei
1014		5 frei
1015		6 frei
1016		7 Quick-Stopp sperren

Tabelle 8-17: Datensatz 68 - Prozessabbild der Ausgänge lesen / schreiben

In der "Betriebsart Automatik" gibt die SPS das Prozessabbild der Ausgänge vor, ein Lesen von Datensatz 68 an der lokalen Geräteschnittstelle liefert in diesem Fall das Prozessabbild der Ausgänge zurück, wie es von der SPS übertragen wurde.

8.12.2 Datensatz 69 - Prozessabbild der Eingänge lesen

Byte	Bedeutung
Prozessabbild der Eingänge	
0	Prozessdaten DI-0.0 bis DI-0.7, Tabelle unten
1	Prozessdaten DI-1.0 bis DI-1.7, Tabelle unten
2	reserviert = 0
3	reserviert = 0

ID-Nr.	Prozessdaten	Prozessabbild: (16 E (Eingänge), DI 0.0 bis DI 1.7)
1101	DI- 0.	0 Bereit (Automatik)
1102		1 Motor ein
1103		2 Sammelfehler
1104		3 Sammelwarnung
1105		4 Eingang 1
1106		5 Eingang 2
1107		6 Eingang 3
1108		7 Eingang 4
1109	DI- 1.	0 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit0}}$
1110		1 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit1}}$
1111		2 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit2}}$
1112		3 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit3}}$
1113		4 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit4}}$
1114		5 Motorstrom $I_{\text{akt-Bit5}}$
1115		6 Betriebsart Hand-vor-Ort
1116		7 Rampenbetrieb

Tabelle 8-18: Datensatz 69 - Prozessabbild der Eingänge lesen

8.12.3 Datensatz 72 - Logbuch - Gerätefehler lesen

Byte	Bedeutung	Wertebereich	Schrittweite	Bemerkung
0 - 3	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	ältester Eintrag
4 - 5	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767	1	
6 - 9	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	zweitältester Eintrag
10 - 11	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767	1	
usw.				
120 - 123	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	letzter, neuester Eintrag
124 - 125	ID-Nummer Auslösung	0 ... ± 32767	1	

Tabelle 8-19: Datensatz 72 - Logbuch - Gerätefehler lesen

Dieser Datensatz kann 21 Einträge aufnehmen. Wenn alle Plätze beschrieben sind, wird der erste Eintrag wieder überschrieben.

Hinweis

Der neueste Eintrag wird am Ende des Datensatzes eingetragen. Die restlichen Einträge werden um einen Eintrag nach oben geschoben.

Folgende Meldungen können eingetragen werden:

ID-Nr.	Gerätefehler - Meldungen
452	Kühlkörper - Thermistor defekt
1466	Schaltglied 1 ausgefallen
1467	Schaltglied 2 ausgefallen
1468	Schaltglied 3 ausgefallen
1417	Bypasselement defekt

8.12.4 Datensatz 73 - Logbuch - Auslösungen lesen

Byte	Bedeutung	Wertebereich	Schrittweite	Bemerkung
0 - 3	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	ältester Eintrag
4 - 5	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767	1	
6 - 9	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	zweitältester Eintrag
10 - 11	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767	1	
usw.				
120 - 123	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	letzter, neuester Eintrag
124 - 125	ID-Nummer Auslösung	0 ... ± 32767	1	

Tabelle 8-20: Datensatz 73 - Logbuch - Auslösungen lesen

Dieser Datensatz kann 21 Einträge aufnehmen. Wenn alle Plätze beschrieben sind, wird der erste Eintrag wieder überschrieben.

Hinweis

Der neueste Eintrag wird am Ende des Datensatzes eingetragen. Die restlichen Einträge werden um einen Eintrag nach oben geschoben.

Folgende Meldungen können eingetragen werden:

ID-Nr.	Auslösungen - Meldungen
309	Schaltelement Überlast
317	Versorgungsspannung Elektronik zu niedrig
319	Netzspannung fehlt
324	Temperatursensor Überlast
325	Temperatursensor Drahtbruch
326	Temperatursensor Kurzschluss
327	Thermisches Motormodell Überlast
334	I_e -Grenzwert Überschreitung
335	I_e -Grenzwert Unterschreitung
339	Motor-Blockierung Abschaltung
341	Unsymmetrie Abschaltung
343	Erdschluss Abschaltung
355	Prozessabbildfehler
365	Falscher Parameterwert
ID-Nr. des fehlerbehafteten Parameters	
1407	Versorgungsspannung der Elektronik zu hoch
1408	Last fehlt
1409	Phasenausfall L1
1410	Phasenausfall L2
1411	Phasenausfall L3
1421	Unzulässige I_e / CLASS-Einstellung
1479	Phasenanschnittfehler
1481	Netzspannung zu hoch
1482	Strommessbereich überschritten

Tabelle 8-21: Meldungen im Logbuch - Auslösungen lesen

8.12.5 Datensatz 75 - Logbuch - Ereignisse lesen

Byte	Bedeutung	Wertebereich	Schrittweite	Bemerkung
0 - 3	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	ältester Eintrag
4 - 5	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767 *)	1	
6 - 9	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	zweitältester Eintrag
10 - 11	ID-Nummer Gerätefehler	0 ... ± 32767 *)	1	
usw.				
120 - 123	Betriebsstunden - Gerät	1 ... 2^{32} s	1 Sekunde	letzter, neuester Eintrag
124 - 125	ID-Nummer Auslösung	0 ... ± 32767 *)	1	

*) + Kommendes Ereignis

– Gehendes Ereignis

Tabelle 8-22: Datensatz 75 - Logbuch - Ereignisse lesen

Dieser Datensatz kann 21 Einträge aufnehmen. Wenn alle Plätze beschrieben sind, wird der erste Eintrag wieder überschrieben.

Hinweis

Der neueste Eintrag wird am Ende des Datensatzes eingetragen. Die restlichen Einträge werden um einen Eintrag nach oben geschoben.

Folgende Meldungen können eingetragen werden:

ID-Nr.	Ereignisse - Meldungen	Bemerkung
Warnungen		
324	Temperatursensor Überlast	± (kommendes/gehendes Ereignis)
325	Temperatursensor Drahtbruch	± (kommendes/gehendes Ereignis)
326	Temperatursensor Kurzschluss	± (kommendes/gehendes Ereignis)
327	Thermisches Motormodell Überlast	± (kommendes/gehendes Ereignis)
334	I _e -Grenzwert Überschreitung	± (kommendes/gehendes Ereignis)
335	I _e -Grenzwert Unterschreitung	± (kommendes/gehendes Ereignis)
340	Unsymmetrie erkannt	± (kommendes/gehendes Ereignis)
342	Erdschluss erkannt	± (kommendes/gehendes Ereignis)
Aktionen		
310	Notstart aktiv	± (kommendes/gehendes Ereignis)
357	Betriebsart Automatik	+ (nur kommendes Ereignis)
358	Betriebsart Hand-Bus	+ (nur kommendes Ereignis)
359	Betriebsart Hand-vor-Ort	+ (nur kommendes Ereignis)
360	Verbindungsabbruch in Betriebsart Hand	± (kommendes/gehendes Ereignis)
363	Schleppzeiger gelöscht	+ (nur kommendes Ereignis)
365	Falscher Parameterwert	+ (nur kommendes Ereignis)
ID-Nr. des fehlerbehafteten Parameters		+ (nur kommendes Ereignis)
366	Parameteränderung im EIN-Zustand unzulässig	+ (nur kommendes Ereignis)
ID-Nr. des fehlerbehafteten Parameters		+ (nur kommendes Ereignis)
368	Parametriersperre CPU/Master aktiv	± (kommendes/gehendes Ereignis)
369	Werksgrundeinstellung hergestellt	+ (nur kommendes Ereignis)
1302	Logbuch - Auslösungen gelöscht	+ (nur kommendes Ereignis)
1303	Logbuch - Ereignisse gelöscht	+ (nur kommendes Ereignis)

Tabelle 8-23: Meldungen im Logbuch - Ereignisse lesen

8.12.6 Datensatz 81 - Grundeinstellung Datensatz 131 lesen

Der Datensatz 81 entspricht in Aufbau und Inhalt dem Datensatz 131. Der Datensatz 81 liefert die Default-Werte für alle Parameter des Datensatz 131.

8.12.7 Datensatz 82 - Grundeinstellung Datensatz 132 lesen

Der Datensatz 82 entspricht in Aufbau und Inhalt dem Datensatz 132. Der Datensatz 82 liefert die Default-Werte für alle Parameter des Datensatz 132.

8.12.8 Datensatz 83 - Grundeinstellung Datensatz 133 lesen

Der Datensatz 83 entspricht in Aufbau und Inhalt dem Datensatz 133. Der Datensatz 83 liefert die Default-Werte für alle Parameter des Datensatz 133.

8.12.9 Datensatz 92 - Gerätediagnose lesen

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
Schalten/Steuern:				
301	0 ⁰	Bereit (Automatik)	—	Gerät bedienbereit über Host (z. B. SPS), Meldebit wird laufend aktualisiert.
306	0 ¹	Motor rechts	—	Schaltelement 1 eingeschaltet, Meldebit wird laufend aktualisiert.
307	0 ²	Motor links	—	Schaltelement 2 eingeschaltet, Meldebit wird laufend aktualisiert.
309	0 ³	Schaltelement Überlast	F5, F24	z. B. Leistungshalbleiter zu heiß, deshalb Abschaltung des Motors. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
308	0 ⁴	Schaltelement defekt	F9	z. B. Schütz verschweiß / verklemmt oder Leistungshalbleiter durchlegiert. Meldebit kann nur durch Aus- / Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht werden, wenn Fehlerursache beseitigt wird.
310	0 ⁵	Notstart aktiv	—	Meldebit wird gelöscht, wenn Notstart deaktiviert wird.
302	0 ⁶	Sammelfehler	—	Mindestens 1 Fehler, der eine F-Nr. generiert, ist gesetzt. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset", Autoreset, AUS-Befehl quittiert wurde.
304	0 ⁷	Sammelwarnung	—	mindestens 1 Warnung steht an, Meldebit wird laufend aktualisiert.
	1 ⁰	reserviert = 0	—	
319	1 ¹	Netzspannung fehlt	F17, F24	Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
	1 ²	reserviert = 0	—	
312	1 ³	Anlauf aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert.
313	1 ⁴	Auslauf aktiv	—	
	1 ⁵	reserviert = 0	—	
316	1 ⁶	Bremsverfahren elektrisch aktiv	—	Bremsausgang wird vom Sanftstarter eingeschaltet, Meldebit wird laufend aktualisiert.
314	1 ⁷	Schleichgang aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert.
Schutzfunktion: Motor/Leitung/Kurzschluss				
324	2 ⁰	Temperatursensor Überlast	F 4	Überlast erkannt, Meldebit wird laufend aktualisiert.
325	2 ¹	Temperatursensor Drahtbruch	F6	Thermistorkreis unterbrochen, Meldebit wird laufend aktualisiert.
326	2 ²	Temperatursensor Kurzschluss	F1	Kurzschluss im Thermistorkreis, Meldebit wird laufend aktualisiert.
327	2 ³	Thermisches Motormodell Überlast	F4	Überlast erkannt, Meldebit wird laufend aktualisiert.

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
328	2 ⁴	Überlast Abschaltung	F24	Aufgrund erkannter Überlast wird Motor abgeschaltet. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" / "Autoreset" quittiert wird.
329	2 ⁵	Pausenzeit aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert.
330	2 ⁶	Abkühlzeit aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert.
	2 ⁷	reserviert = 0	—	
	3 ⁰⁻⁶	reserviert = 0	—	
352	3 ⁷	Eingang Steuern	—	Gerät empfängt Steuerbefehle über die Eingänge, Meldebit wird laufend aktualisiert.
340	4 ⁰	Unsymmetrie erkannt	—	Unsymmetrie liegt vor, Meldebit wird laufend aktualisiert.
341	4 ¹	Unsymmetrie Abschaltung	F24	Abschaltung des Motors wegen Unsymmetrie. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
334	4 ²	I _e -Grenzwert Überschreitung	F7	Grenzwert überschritten, Meldebit wird laufend aktualisiert.
335	4 ³	I _e -Grenzwert Unterschreitung	F8	Grenzwert unterschritten, Meldebit wird laufend aktualisiert.
336	4 ⁴	I _e -Grenzwert Abschaltung	F24	Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
	4 ⁵	reserviert = 0	—	
	4 ⁶	reserviert = 0	—	
339	4 ⁷	Motor-Blockierung Abschaltung	F24	Abschaltung, Blockierstrom länger erkannt als erlaubte Blockierzeit. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
344	5 ⁰	Eingang 1	—	Zustände der Eingänge: "1" = aktiv, HIGH-Pegel liegt an "0" = inaktiv, LOW-Pegel liegt an Meldebit wird laufend aktualisiert.
345	5 ¹	Eingang 2	—	
346	5 ²	Eingang 3	—	
347	5 ³	Eingang 4	—	
	5 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
342	6 ⁰	Erdschluss erkannt	—	Erdschluss liegt vor, Meldebit wird laufend aktualisiert.
343	6 ¹	Erdschluss Abschaltung	F24	Abschaltung des Motors wegen Erdschluss. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
353	6 ²	Quick Stopp aktiv	F26, F24	Abschaltung des Motors wegen Quick Stopp. Meldebit wird gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt und mit "Trip-Reset" quittiert wird.
	6 ³	reserviert = 0		
361	6 ⁴	Trip-Reset durchgeführt	—	Meldebit wird gelöscht durch Aktualisierung oder durch "Trip-Reset" im betriebsbereiten Zustand.
362	6 ⁵	Trip-Reset nicht möglich	—	Abschaltursache liegt noch an. Meldebit wird gelöscht durch Aktualisierung (neues "Trip-Reset") oder durch "Trip-Reset" im betriebsbereiten Zustand.

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
363	6 ⁶	Schleppzeiger gelöscht	—	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird.
317	6 ⁷	Versorgungsspannung Elektronik zu niedrig	—	Meldebit wird automatisch gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt wird.
Kommunikation				
303	7 ⁰	Busfehler	—	Ansprechüberwachung DP-Schnittstelle abgelaufen, Meldebit wird laufend aktualisiert.
356	7 ¹	CPU/Master-STOP	—	SPS-Programm wird nicht mehr bearbeitet, Meldebit wird laufend aktualisiert.
357	7 ²	Betriebsart Automatik	—	Automatik (SPS steuert), Meldebit wird laufend aktualisiert.
358	7 ³	Betriebsart Hand-Bus	—	Handbetrieb über Feldbus (B&B steuert), Meldebit wird laufend aktualisiert.
359	7 ⁴	Betriebsart Hand-vor-Ort	—	Handbetrieb über lokale Geräte-Schnittstelle, (B&B steuert), Meldebit wird laufend aktualisiert.
	7 ⁵	reserviert = 0	—	
360	7 ⁶	Verbindungsabbruch in Betriebsart Hand-vor-Ort	—	Während Handbetrieb wurde zugehörige Kommunikationsverbindung unterbrochen, Meldebit wird laufend aktualisiert.
355	7 ⁷	Prozessabbildfehler	F26 F24	Prozessabbild der Ausgänge enthält unzulässige Bitkombination, Meldebit wird automatisch gelöscht, wenn Abschaltursache beseitigt wird.
Parameter				
364	8 ⁰	Parametrierung aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert.
365	8 ¹	Falscher Parameterwert	F16	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert bzw. gültige Parameter empfangen wurden.
			F24	Führt beim Anlauf zur Abschaltung.
366	8 ²	Parameteränderung im EIN-Zustand unzulässig	—	Versuchte Parameteränderung bei laufendem Motor oder betroffener Gerätefunktion, die Abschaltung verursacht hat. Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert bzw. gültige Parameter empfangen wurden.
368	8 ³	Parametriersperre-CPU/Master aktiv	—	Meldebit wird laufend aktualisiert, Sanftstarter ignoriert Parameter von der SPS.
	8 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
Geräte-Funktion				
	9 ⁰⁻²	reserviert = 0	—	
369	9 ³	Werksgrundeinstellung hergestellt	—	Meldebit wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird.
	9 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
367	10	Fehlerbehaftete Parameternummer (Low Byte)	—	in Verbindung mit Byte 8 ¹ und 8 ² , gibt die ID-Nr. des ersten nicht akzeptierten Parameters an.
	11	Fehlerbehaftete Parameternummer (High Byte)	—	Meldebyte wird immer gelöscht, wenn mit "Trip-Reset" quittiert wird.
	12 ⁰⁻¹	reserviert = 0	—	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
1421	12 ²	Unzulässige Ie-/CLASS-Einstellung	—	
	12 ³⁻⁷	reserviert = 0	—	
1449	13 ⁰	Parametersatz 1 aktiv	—	
1450	13 ¹	Parametersatz 2 aktiv	—	
1451	13 ²	Parametersatz 3 aktiv	—	
	13 ³	reserviert = 0	—	
1453	13 ⁴	Parametersatzwechsel unzulässig	—	
	13 ⁵⁻⁷	reserviert = 0	—	
	14 ⁰⁻¹	reserviert = 0	—	
1404	14 ²	Motorheizung aktiv	—	
1402	14 ³	DC-Bremsen aktiv	—	
1403	14 ⁴	Dynamisches DC-Bremsen aktiv	—	
1471	14 ⁵	Motoranschlussart Stern / Dreieck	—	
1472	14 ⁶	Motoranschlussart Wurzel-3	—	
1473	14 ⁷	Motoranschlussart unbekannt	—	
1408	15 ⁰	Last fehlt	—	
	15 ¹	reserviert = 0	—	
1409	15 ²	Phasenausfall L1	—	
1410	15 ³	Phasenausfall L2	—	
1411	15 ⁴	Phasenausfall L3	—	
1412	15 ⁵	Netzdrehsinn rechts	—	
1413	15 ⁶	Netzdrehsinn links	—	
	15 ⁷	reserviert = 0	—	
	16	reserviert = 0	—	
1435	17 ⁰	Ausgang 1 aktiv	—	
1436	17 ¹	Ausgang 2 aktiv	—	
1437	17 ²	Ausgang 3 aktiv	—	
1438	17 ³	Ausgang 4 aktiv	—	
	17 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
	18	reserviert = 0	—	
Schalten / Steuern				
1407	19 ⁰	Versorgungsspannung Elektronik zu hoch	—	
1470	19 ¹	Startbereit für Motor ein	—	
1414	19 ²	Schaltelement kurzgeschlossen	—	
1417	19 ³	Bypasselement defekt	—	
1418	19 ⁴	reserviert = 0	—	
1466	19 ⁵	Schaltglied 1 ausgefallen	—	
1467	19 ⁶	Schaltglied 2 ausgefallen	—	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
1468	19 ⁷	Schaltglied 3 ausgefallen	—	
Schutzfunktion				
1422	20 ⁰	Thermisches Motormodell deaktiviert	—	
	20 ¹⁻²	reserviert = 0	—	
1479	20 ³	Phasenanschnittfehler	—	
	20 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
1415	21 ⁰	Abkühlzeit Schaltelement aktiv	—	
1416	21 ¹	Schaltelement für Start zu warm	—	
1482	21 ²	Strommessbereich überschritten	—	
	21 ³⁻⁷	reserviert = 0	—	
Kommunikation				
357	22 ⁰	Betriebsart Automatik (redundant zum Bit 7.2)	—	
358	22 ¹	Betriebsart Hand-Bus (redundant zum Bit 7.3)	—	
1443	22 ²	Hand-Bus – PC steuert	—	
359	22 ³	Betriebsart Hand-vor-Ort (redundant zum Bit 7.4)	—	
1444	22 ⁴	Hand-vor-Ort – Eingang steuert	—	
1445	22 ⁵	Hand-vor-Ort – B&B steuert	—	
1446	22 ⁶	Hand-vor-Ort – PC steuert	—	
	22 ⁷	reserviert = 0	—	
	23	reserviert = 0	—	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Meldebit	F-Nr. ^{*)}	Bedeutung/Quittierung
Vorwarnungen				
	24 ⁰⁻¹	reserviert = 0	—	
1419	24 ²	Vorwarngrenze - zeitliche Auslösereserve unterschritten	—	
1420	24 ³	Vorwarngrenze - Motorerwärmung überschritten	—	
	24 ⁴⁻⁷	reserviert = 0	—	
	25	reserviert = 0	—	
	26	reserviert = 0	—	
	27	reserviert = 0	—	
	28	reserviert = 0	—	
	29	reserviert = 0	—	

Tabelle 8-24: Datensatz 92 - Gerätediagnose lesen

*) Fehlernummern PROFIBUS DP

8.12.10 Datensatz 93 - Kommando schreiben

Aufbau des Kommando-Datensatzes

Byte	Bedeutung	Bemerkung
Vorspann		
0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1 - 3	reserviert	
Kommando		
4	Anzahl der Kommandos	Wertebereich 1 ... 5 Anzahl der nachfolgenden gültigen Kommandos
5	Kommando 1	Lfd. Nr. siehe Tabelle unten
6	Kommando 2	optional (Kodierung siehe Tabelle unten)
7	Kommando 3	optional (Kodierung siehe Tabelle unten)
8	Kommando 4	optional (Kodierung siehe Tabelle unten)
9	Kommando 5	optional (Kodierung siehe Tabelle unten)

Tabelle 8-25: Aufbau des Kommando-Datensatzes

ID- Nr.	Kodierung	Kommando	Bedeutung
1-Byte-Kommandos			
0	0	reserviert	keine Funktion
703	1	Trip-Reset	Rücksetzen und Quittieren von Fehlermeldungen
713	2	Notstart-EIN	Notstart einschalten
714	3	Notstart-AUS	Notstart ausschalten
709	4	Betriebsart Automatik	Übergang in Betriebsart Automatik (Steuerung durch DP-Master)
710 711 712	5	Betriebsart Hand - Bus - vor-Ort	Übergang in Betriebsart Hand. Dabei schaltet der Sanftstarter in Betriebsart Hand-Bus bzw. Betriebsart Hand-vor-Ort um, abhängig von der Schnittstelle, über welche das Kommando empfangen wird.
701	6	Werksgrundeinstellung	Werksgrundeinstellung der Parameter wiederherstellen.
704	7	Schleppzeiger löschen	Die Messwerte für die vorbeugende Diagnose werden gelöscht (= 0).
705	13	Logbuch - Auslösungen löschen	Logbuch mit aufgezeichneten Fehlerursachen löschen.
706	14	Logbuch - Ereignisse löschen	Logbuch mit aufgezeichneten Warnmeldungen und bestimmten Aktionen löschen.
702	9	Neustart	Neuanlauf (wie nach Netz-EIN) auslösen, z. B. nach Neuvergabe der Stationsadresse.
707	10	Parametriersperre - CPU/Master-EIN	Keine Parametrierung durch parametrierenden Master möglich, bzw. dessen Parameter werden ignoriert.
708	11	Parametriersperre - CPU/Master-AUS	Parametrierung durch parametrierenden Master möglich.

Tabelle 8-26: Datensatz 93 - Kommando schreiben

8.12.11 Datensatz 94 - Messwerte lesen

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich / [Kodierung]	Schrittweite	Bemerkung
Messwerte					
504	0	Phasenstrom I_{L1} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8-Bit-Stromform.
505	1	Phasenstrom I_{L2} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8-Bit-Stromform.
506	2	Phasenstrom I_{L3} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8-Bit-Stromform.
507	3	reserviert = 0			
501	4 - 5	Verbleibende Abkühlzeit des Motors	0 ... 1800 s / [0 ... 18000]	0,1 s	
502	6 ⁰⁻⁶	Motorerwärmung	0 ... 200 % / [0 ... 100]	2 %	
	6 ⁷	Unsymmetrie ≥ 40 %	Keine Unsymmetrie [0] Unsymmetrie (≥ 40 %) [1]		
503	7	Unsymmetrie	0 ... 100 % / [0 ... 100]	1 %	
	8	reserviert = 0			
	9	reserviert = 0			
	10	reserviert = 0			
	11	reserviert = 0			
	12 - 13	reserviert = 0			
	14	reserviert = 0			
508	16	Ausgangsfrequenz	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0,5 Hz	
	17	reserviert = 0			
	18	reserviert = 0			
	19	reserviert = 0			
509	20	Netzfrequenz	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0,5 Hz	
	21	reserviert = 0			
510	22 - 23	Verkettete Spannung U_{L1-L2} (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
511	24 - 25	Verkettete Spannung U_{L2-L3} (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
512	26 - 27	Verkettete Spannung U_{L3-L1} (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
513	28 - 31	Phasenstrom I_{L1} (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	
514	32 - 35	Phasenstrom I_{L2} (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	
515	36 - 39	Phasenstrom I_{L3} (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	
516	40 - 41	Versorgungsspannung Elektronik	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
517	42	Kühlkörpertemperatur	-40 ... 127 °C / [-40 ... 127]	1 °C	
518	43	Schaltelementerwärmung	0 ... 250 °C / [0 ... 250]	1 °C	
519	44 - 45	Verbleibende Abkühlzeit des Schaltelements	0 ... 1800 s / [0 ... 18000]	0,1 s	
520	46 - 47	Zeitliche Auslösereserve des thermischen Motormodells	0 ... 10000 s / [0 ... 10000]	1 s	
521	48 - 51	Ausgangsleistung	0 ... 2147483 W / [0 ... 21474830]	0,1 W	
522	52 - 63	reserviert = 0			

Tabelle 8-27: Datensatz 94 - Messwerte lesen

8.12.12 Datensatz 95 - Statistikdaten lesen

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich/[Kodierung]	Schrittweite	Bemerkung
Statistik					
609	0	Motorstrom I_{\max}	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8-Bit-Stromform.
	1	reserviert = 0			
608	2	letzter Auslösestrom IA (%)	0 ... 1000 % / [0 ... 320]	3,125 %	
	4	Betriebsstunden - Gerät	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
603	8 - 11	Anzahl der Starts - Motor rechts	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
604	12 - 15	Anzahl der Starts - Motor links	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
605	16 - 17	Anzahl der Überlastauslösungen	0 ... 65535 / [0 ... 65535]	1	
	18	reserviert = 0			
	19	reserviert = 0			
607	20	Motorstrom I_{\max} (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	
606	24	letzter Auslösestrom IA (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	
602	28	Betriebsstunden - Motor	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
611	32	Betriebsstunden - Motorstrom 18 ... 49,9 % x $I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
612	36	Betriebsstunden - Motorstrom 50 ... 89,9 % x $I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
613	40	Betriebsstunden - Motorstrom 90 ... 119,9 % x $I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
614	44	Betriebsstunden - Motorstrom 120 ... 1000 % x $I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
615	48	reserviert = 0			
616	50	Anzahl der Schaltelement-Überlastauslösungen	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
617	52	reserviert = 0			
618	54	reserviert = 0			
619	56	reserviert = 0			
620	60	Anzahl der Stopps mit elektrischer Bremsung	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
621	64	Anzahl der Starts - Ausgang 1	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
622	68	Anzahl der Starts - Ausgang 2	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
623	72	Anzahl der Starts - Ausgang 3	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
624	76	Anzahl der Starts - Ausgang 4	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
	80	reserviert = 0			
	84	reserviert = 0			
	88	reserviert = 0			
	89	reserviert = 0			

Tabelle 8-28: Datensatz 95 - Statistikdaten lesen

8.12.13 Datensatz 96 - Schleppzeiger lesen

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich/ [Kodierung]	Schrittweite	Bemerkung
Schleppzeiger					
656	4	Phasenstrom $I_{L1 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
657	5	Phasenstrom $I_{L2 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
658	6	Phasenstrom $I_{L3 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
	7	reserviert = 0			
653	8	Phasenstrom $I_{L1 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
654	9	Phasenstrom $I_{L2 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
655	10	Phasenstrom $I_{L3 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	im Bypassbetrieb
	11	reserviert = 0			
652	12	Maximaler Auslösestrom $I_{A \max}$ (%)	0 ... 1000 % / [0 ... 320]	3,125 %	Strom bei Fehlerabschaltung
651	14	Anzahl der Motor-Überlastauslösungen	0 ... 65535 / [0 ... 65535]	1	Motorschutz, Temperatursensor, Blockierung
659	16	Maximaler Auslösestrom $I_{A \max}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	Strom bei Fehlerabschaltung
660	20	Phasenstrom $I_{L1 \min}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
661	24	Phasenstrom $I_{L2 \min}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
662	28	Phasenstrom $I_{L3 \min}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
663	32	Phasenstrom $I_{L1 \max}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
664	36	Phasenstrom $I_{L2 \max}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
665	40	Phasenstrom $I_{L3 \max}$ (eff)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0,01 A	im Bypassbetrieb
666	44	Verkettete Spannung $U_{L1 - L2 \min}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	wird bei Phasenausfall oder Ausschalten der Hauptspannung auf 0 zurückgesetzt.
667	46	Verkettete Spannung $U_{L2 - L3 \min}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
668	48	Verkettete Spannung $U_{L3 - L1 \min}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
669	50	Verkettete Spannung $U_{L1 - L2 \max}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
670	52	Verkettete Spannung $U_{L2 - L3 \max}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	
671	54	Verkettete Spannung $U_{L3 - L1 \max}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	bei "Power on" auf Null zurücksetzen.
672	56	Versorgungsspannung Elektronik $U_{NS \min}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0,1 V	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich/ [Kodierung]	Schrittweite	Bemerkung
Schleppzeiger					
673	58	Versorgungsspannung Elektronik $U_{NS \max}$ (eff)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0,1 V	
674	60	Maximale Kühlkörpertemperatur	1 ... -40 °C / [-40 ... 127]	1 °C	
675	61	Maximale Schaltelementeerwärmung	0 ... 250 % / [0 ... 250]	1 %	
676	62	Minimale Netzfrequenz	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0,5 Hz	bei Netz- oder Phasenausfall = 0
677	63	Maximale Netzfrequenz	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0,5 Hz	
678	64	Betriebsstunden - Motorstrom = 18 ... 49,9 % x I_e	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
679	68	Betriebsstunden - Motorstrom = 50 ... 89,9 % x I_e	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
680	72	Betriebsstunden - Motorstrom = 90 ... 119,9 % x I_e	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
681	76	Betriebsstunden - Motorstrom = 120 ... 1000 % x I_e	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
682	80	Betriebsstunden - Gerät	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
	84	reserviert = 0			
	85	reserviert = 0			

Tabelle 8-29: Datensatz 96 - Schleppzeiger lesen

8.12.14 Datensatz 100 - Geräteidentifikation lesen

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Wert	Bemerkung
Vorspann			
	0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
	1 - 3	reserviert = 0	
Geräteidentifikation(TF)			
901	4 - 11	...	Zeitstempel *)
902	12 - 31	SIEMENS AG	Hersteller
903	32 - 55		MLFB-Nummer
904	56	0x01	Geräte-Familie: Verbraucherabzweig
905	57	0x01	Geräte-Subfamilie: Sanftstarter
906	58	0x01	Geräte-Klasse: z. B. Direktstarter
907	59	0x03	System: SIRIUS 3RW44
908	60	0x46	Funktionsgruppe
909	61	0x00	reserviert = 0
910	62 - 77		Produkt-Kurzbezeichnung
911	78 - 81	z. B. E001	HW-Ausgabestand (Byte 0 bis Byte 3)
912	82	0x00	Ident-Nummer (Byte 0) (3RW44)
	83	0x00	Ident-Nummer (Byte 1) (3RW44)
	84	0x80	Ident-Nummer (Byte 2) (3RW44)
	85	0xDE	Ident-Nummer (Byte 3) (3RW44)
	86 - 87	0x00	reserviert = 0
915	88 - 95	...	Service-Nummer
	96	0x00	reserviert = 0
	97	0x00	reserviert = 0
	98	0x00	reserviert = 0
	99	0x00	reserviert = 0

Tabelle 8-30: Datensatz 100 - Geräteidentifikation lesen

*) Zeitstempel: Zeitpunkt der werkseitigen Initialisierung mit Werksgrundeinstellungen

Objektname		id_date							
Objektlänge		8 Byte							
Bits	8	7	6	5	4	3	2	1	
Octet									
1	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	0 bis 59999 Millisekunden
2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
3	res	res	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	0 bis 59 Minuten
4	SU	res	res	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	0 bis 23 Stunden SU: 0: Normalzeit, 1: Sommerzeit
5	2^2	2^1	2^0						1 bis 7 ; 1 = Montag, 7 = Sonntag
				2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	1 bis 31 Tage
6	res	res	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	1 bis 12 Monate
7	res	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	0 bis 99 Jahre; 0 = 2000
8	res	res	res	res	res	res	res	res	reserviert

Tabelle 8-31: Kodierung für Zeitstempel

8.12.15 Datensätze 131, 141, 151 - Technologieparameter 2: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben

Byte ^{Bit}	Wert	Bemerkung
Vorspann		
0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1 - 3	reserviert = 0	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	nur in Daten satz 131	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
120	4 - 7	Gerätfunktionen_2	x		
1	8 - 11	Gerätfunktionen_1	x		
130	12	Bemessungsbetriebsstrom I _e		0 ... 2000 A [0 ... 200000]	0,01 A
3	16 ⁰	Last-Typ	x	3-phasig [0]	
4	16 ¹	Nullspannungssicherheit	x	<ul style="list-style-type: none"> nein [0] ja [1] 	
	16 ²⁻⁷	reserviert = 0			
136	17	Vorwarngrenzwert - Motorerwärmung	x	0 ... 95 % [0 ... 19]	5 %
5	18 ⁰⁻²	Verhalten bei Überlast - thermisches Motormodell	x	<ul style="list-style-type: none"> Abschalten ohne Wiederanlauf [0] Abschalten mit Wiederanlauf [1] Warnen [2] 	
	18 ³⁻⁷	reserviert = 0			
6	19 ⁰⁻⁴	Abschaltklasse	x	<ul style="list-style-type: none"> CLASS 5 (10a) [3] CLASS 10 [0] CLASS 15 [4] CLASS 20 [1] CLASS 30 [2] CLASS OFF [15] 	
	19 ⁵⁻⁷	reserviert = 0			
7	20	Wiederbereitschaftszeit	x	60 ... 1800 s [2 ... 60]	30 s
8	21	Pausenzeit	x	0 ... 255 s [0 ... 255]	1 s
137	22-23	Vorwarngrenzwert - zeitliche Auslösereserve	x	0 ... 500 s [0 ... 500]	1 s
10	24 ⁰⁻¹	Verhalten bei Überlast - Temperatursensor	x	<ul style="list-style-type: none"> Abschalten ohne Wiederanlauf [0] Abschalten mit Wiederanlauf [1] Warnen [2] 	
	24 ²⁻³	reserviert = 0			
9	24 ⁴⁻⁶	Temperatursensor	x	<ul style="list-style-type: none"> deaktiviert [0] Thermoclick [1] PTC - Typ A [2] 	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	nur in Daten satz 131	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
12	24 ⁷	Temperatursensor-Überwachung	x	<ul style="list-style-type: none"> nein [0] ja [1] 	
	25 - 26	reserviert = 0			
15	28	Unterer Stromgrenzwert		18,75 ... 100 % [6 ... 32]	3,125 %
16	29	Oberer Stromgrenzwert		50 ... 150 % [16 ... 48]	3,125 %
	30 - 31	reserviert = 0			
	32 ⁰⁻⁵	reserviert = 0			
14	32 ⁶	Verhalten bei Stromgrenzwertverletzung	x	<ul style="list-style-type: none"> Warnen [0] Abschalten [1] 	
	32 ⁷	reserviert = 0			
	33 ⁰⁻¹	reserviert = 0			
140	33 ²	Verhalten bei Überlast - Schaltelement	x	<ul style="list-style-type: none"> Abschalten ohne Wiederanlauf [0] Abschalten mit Wiederanlauf [1] 	
	33 ⁴⁻⁷	reserviert = 0			
21	34 ⁰⁻²	Unsymmetriegrenzwert	x	30 ... 60 % [3 ... 6]	10 %
	34 ³⁻⁵	reserviert = 0			
20	34 ⁶	Verhalten bei Unsymmetrie	x	<ul style="list-style-type: none"> Warnen [0] Abschalten [1] 	
22	34 ⁷	Verhalten bei Erdschluss	x	<ul style="list-style-type: none"> Warnen [0] Abschalten [1] 	
	35 - 44	reserviert = 0			
47	45	Bremsmoment		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	46 - 47	reserviert = 0			
40	48	Startspannung		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	49	reserviert = 0			
42	50	Strombegrenzungswert		<ul style="list-style-type: none"> 3RW44 2, 3, 4: 125 ... 550 % [40 ... 176] 3RW44 5: 125 ... 500 % [40 ... 160] 3RW44 6: 125 ... 450 % [40 ... 144] 	3,125 %
167	51 ⁰⁻³	Anlaufart		<ul style="list-style-type: none"> Direkt [0] Spannungsrampe [1] Drehmomentregelung [2] Motorheizung [3] Spannungsrampe + Strombegrenzung [5] Drehmomentregelung + Strombegrenzung [6] 	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	nur in Daten satz 131	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
168	51 ⁴⁻⁷	Auslaufart		<ul style="list-style-type: none"> • Freier Auslauf [0] • Spannungsrampe [1] • Drehmomentregelung [2] • Pumpenauslauf [3] • DC-Bremsen [4] • kombiniertes Bremsen [5] 	
35	52 - 53	Ersatzwert	x		
	54 - 55	reserviert = 0			
	56 ⁰⁻⁵	reserviert = 0			
36	56 ⁶	Sammeldiagnose	x	<ul style="list-style-type: none"> • sperren [0] • freigeben [1] 	
34	56 ⁷	Verhalten bei CPU/Master-STOPP	x	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatzwert schalten [0] • Letzten Wert halten [1] 	
	57 - 75	reserviert = 0			
26	76	Eingang 1 - Aktion	x	<ul style="list-style-type: none"> • keine Aktion (Default) [0] • Sammelwarnung [5] • Betriebsart Hand-vor-Ort [6] • Notstart [7] • Schleichgang [10] • Quick-Stopp [11] • Trip-Reset [12] • Motor-RECHTS mit PS1 [16] • Motor-LINKS mit PS1 [17] • Motor-RECHTS mit PS2 [18] • Motor-LINKS mit PS2 [19] • Motor-RECHTS mit PS3 [20] • Motor-LINKS mit PS3 [21] 	
28	77	Eingang 2 - Aktion (siehe Eingang 1 - Aktion)	x		
30	78	Eingang 3 - Aktion (siehe Eingang 1 - Aktion)	x		
32	79	Eingang 4 - Aktion (siehe Eingang 1 - Aktion)	x		
	80 - 95	reserviert = 0			

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	nur in Daten satz 131	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
163	96	Ausgang 1 - Aktion	x	<ul style="list-style-type: none"> keine Aktion (Default) [0] Steuerquelle PAA-DO 1.0 Ausgang 1 [1] Steuerquelle PAA-DO 1.1 Ausgang 2 [2] Steuerquelle Eingang 1 [6] Steuerquelle Eingang 2 [7] Steuerquelle Eingang 3 [8] Steuerquelle Eingang 4 [9] Hochlauf [10] Betrieb / Überbrückung [11] Auslauf [12] Einschaltdauer [13] Steuerbefehl MOTOR-EIN [14] Lüfter [15] DC-Bremsschutz [16] Gerät - EIN [18] Sammelwarnung [31] Sammelfehler [32] Busfehler [33] Gerätefehler [34] Startbereit für Motor ein [38] 	
164	97	Ausgang 2 - Aktion (siehe Ausgang 1 - Aktion)	x		
165	98	Ausgang 3 - Aktion (siehe Ausgang 1 - Aktion)	x		
166	99	Ausgang 4 - Aktion			
	100 - 111	reserviert = 0			
116	112	Losbrechzeit		0 ... 2 s [0 ... 200]	0,01 s
117	113	Losbrechspannung		40 ... 100 % [8 ... 20]	5 %
169	114 - 115	Max. Anlaufzeit		0 ... 1000 s [0 ... 10 000]	0,1 s
170	116 - 117	Anlaufzeit		0 ... 360 s [0 ... 3600]	0,1 s
171	118 - 119	Auslaufzeit		0 ... 360 s [0 ... 3600]	0,1 s
172	120	Startmoment		10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
118	121	Begrenzungsmoment		20 ... 200 % [4 ... 40]	5 %
173	122	Stoppmoment		10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
	123	reserviert = 0			
	124	reserviert = 0			
119	125	Motorheizleistung		1 ... 100 % [1 ... 100]	1 %
	126 - 129	reserviert = 0			
178	130	dynamisches Bremsmoment		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	nur in Daten satz 131	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
43	131	Schleichdrehzahlfaktor-Rechtslauf		3 ... 21 [3 ... 21]	1
198	132	Schleichdrehzahlfaktor-Linkslauf		3 ... 21 [3 ... 21]	1
44	133	Schleichmoment-Rechtslauf		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
199	134	Schleichmoment-Linkslauf		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	135 - 137	reserviert = 0			

Tabelle 8-32: Datensätze 131, 141, 151 - Technologieparameter 2: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben

Abhängigkeiten

- Oberer Stromgrenzwert > unterer Stromgrenzwert
- DC Bremsen nur wählbar, wenn ein Ausgang mit der Funktion "DC Brems-schütz" belegt ist.
- Max. Anlaufzeit ≥ Anlaufzeit
- Begrenzungsmoment > Startmoment

8.12.16 Datensätze 132, 142, 152 - Technologieparameter 3: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben

Byte ^{Bit}	Wert	Bemerkung
Vorspann		
0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1 - 3	reserviert = 0	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
	4 - 9	reserviert = 0		
104	10 - 11	Bemessungsdrehzahl	500 ... 3600 U / min [500 ... 3600]	1 U / min
	12 - 18	reserviert = 0		
113	19 - 20	Bemessungsdrehmoment	0 ... 65535 Nm [0 ... 65535]	1 Nm
	21 - 63	reserviert = 0		

Tabelle 8-33: Datensätze 132, 142, 152 - Technologieparameter 3: Satz 1, 2, 3 lesen / schreiben

8.12.17 Datensatz 133 - Technologieparameter 4: B&B Modul

Byte ^{Bit}	Wert	Bemerkung
Vorspann		
0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1 - 3	reserviert = 0	

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Bedeutung	Wertebereich [Kodierung]	Faktor
	4	reserviert = 0		
179	8 ⁰⁻³	Sprache	<ul style="list-style-type: none"> • englisch [0] • deutsch [1] • französisch [2] • spanisch [3] • italienisch [4] • portugiesisch [5] 	
181	8 ⁴⁻⁷	Helligkeit Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> • normal [0] • zeitverzögert aus [4] • aus [5] 	
180	9	Kontrastanzeige	0 ... 100 % [0 ... 20]	5 %
182	10 ⁰⁻³	Verhalten der Beleuchtung bei Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • unverändert [0] • ein [1] • blinken [2] • flimmern [3] 	
183	10 ⁴⁻⁷	Verhalten der Beleuchtung bei Warnung	<ul style="list-style-type: none"> • unverändert [0] • ein [1] • blinken [2] • flimmern [3] 	
	11	reserviert = 0		
184	12	Reaktionszeit Tasten	10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
185	13	Autorepeat Geschwindigkeit	10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
186	14	Autorepeat Zeit	10 ... 250 ms [2 ... 50]	5 ms
187	15	B&B-Tasten - Aktivitätsüberwachungszeit	0 ... 1800 s [0 ... 60]	30 s
	16 - 19	reserviert = 0		

Tabelle 8-34: Datensatz 133 - Technologieparameter 4: B&B Modul

8.12.18 Datensatz 160 - Kommunikationsparameter lesen / schreiben

Dieser Datensatz ist nur für Geräte mit direktem Zugriff auf den Feldbus (z. B. PROFIBUS DP) zur Vergabe von Kommunikationsparametern bestimmt.

ID-Nr.	Byte ^{Bit}	Kommunikationsparameter	Wertebereich [Kodierung]	Schrittweite	Voreinstellung
Vorspann					
200	0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)		
	1	reserviert1			
	2-3	reserviert2			
Kommunikation					
210	4	Stationsadresse	1 ...126	1	126
211	5	Baudrate	12000 kBd [0] 6000 kBd [1] 3000 kBd [2] 1500 kBd [3] 500 kBd [4] 187,5 kBd [5] 93,75 kBd [6] 45,45 kBd [7] 19,2 kBd [8] 9,6 kBd [9] frei [10..14] Autom. Baudratenerk. [15]		
	6 - 11	reserviert = 0			

Tabelle 8-35: Datensatz 160 - Kommunikationsparameter lesen / schreiben

Hinweis

3RW44 Sanftstarter melden beim Lesen die aktuelle Baudrate. Beim Schreiben wird der eingetragene Wert ignoriert, da die Baudrate immer automatisch durch den Sanftstarter erkannt wird.

8.12.19 Datensatz 165 - Kommentar lesen / schreiben

Sie können einen beliebigen Text mit bis zu 121 Zeichen (max. 121 Byte), z. B. zur Anlagendokumentation im Sanftstarter speichern.

Byte ^{Bit}	Kommunikations- parameter	Wertebereich [Kodierung]
Vorspann		
0	Koordination	0x20 Schreiben über C1-Kanal (SPS) 0x30 Schreiben über C2-Kanal (PC) 0x40 Schreiben über Geräteschnittstelle (PC)
1	reserviert1	
2-3	reserviert2	
Kommentar		
4 - 124	Kommentardaten	

Tabelle 8-36: Datensatz 165 - Kommentar lesen / schreiben

Schaltungsbeispiele

9

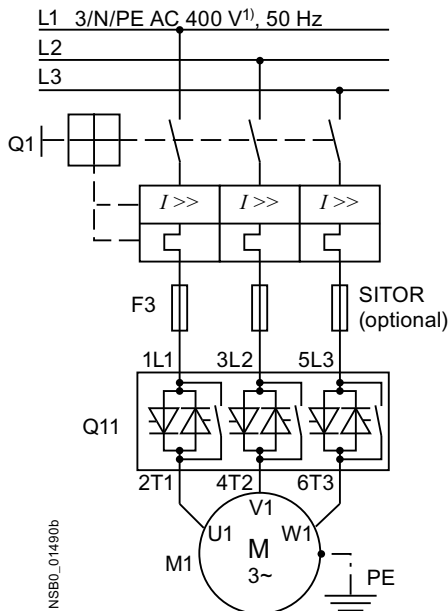
Kapitel	Thema	Seite
9.1	Anschlussbeispiele für Haupt- und Steuerstromkreise	9-2
9.1.1	3RW44 in Standardschaltung mit Ansteuerung über Taster	9-2
9.1.2	3RW44 in Standardschaltung mit Netzschütz und Ansteuerung über SPS	9-3
9.1.3	3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen für Gerätetypen 3RW44 22 bis 3RW44 25	9-4
9.1.4	3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen für Gerätetypen 3RW44 26 bis 3RW44 47	9-5
9.1.5	3RW44 in Wurzel-3-Schaltung	9-6
9.1.6	3RW44 in Standardschaltung und Ansteuerung wie ein Schütz	9-7
9.1.7	3RW44 in Standardschaltung mit Sanftstart/-stopp und zusätzlicher Schleichgangfunktion in beide Drehrichtungen mit einem Parametersatz	9-8
9.1.8	Ansteuerung über PROFIBUS mit Umschaltung auf Hand-vor-Ort-Bedienung (z. B. am Schaltschrank)	9-9
9.1.9	3RW44 in Standardschaltung und Reversierbetrieb über Hauptschütze mit einem Parametersatz ohne Sanftauslauf	9-10
9.1.10	Reversierbetrieb mit Sanftauslauf	9-11
9.1.11	Sanftstarter für polumschaltbaren Motor mit getrennten Wicklungen und 2 Parametersätzen	9-12
9.1.12	Sanftstarter für Dahlandermotor mit 2 Parametersätzen	9-13
9.1.13	Paralleles Anlassen von 3 Motoren	9-14
9.1.14	Sanftstarter für seriellies Anlassen mit 3 Parametersätzen	9-16
9.1.15	Sanftstarter zum Ansteuern von Motor mit magnetischer Feststellbremse	9-18
9.1.16	Not-Halt-Überwachung gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1 mit einem Sicherheitsschaltgerät 3TK2823 und 3RW44	9-19
9.1.17	Sanftstarter mit Direkteinschaltung (DOL) als Notstart	9-21
9.1.18	Sanftstarter mit Stern-Dreieck-Anlasser als Notstart (3RW44 in Standardschaltung)	9-22
9.1.19	Sanftstarter und Frequenzumrichter an einem Motor	9-23

9.1 Anschlussbeispiele für Haupt- und Steuerstromkreise

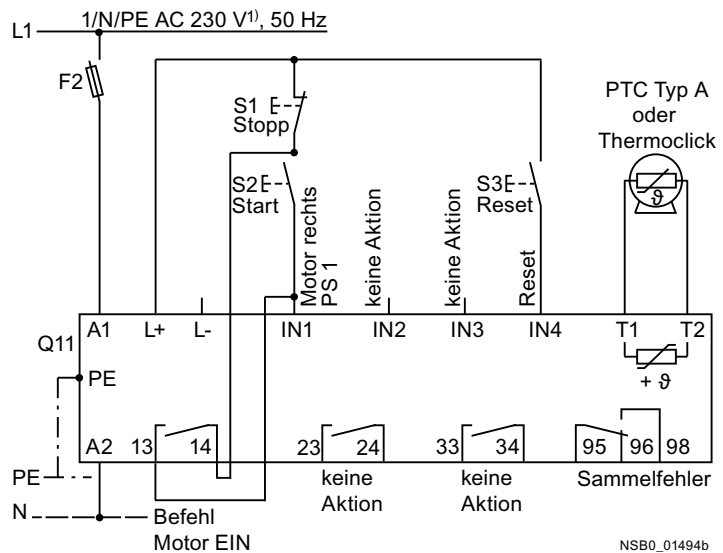
9.1.1 3RW44 in Standardschaltung mit Ansteuerung über Taster

Hauptstromkreis

Möglichkeit 1a:
Standardschaltung mit Leistungsschalter und SITOR-Sicherung
(reiner Halbleiterschutz)



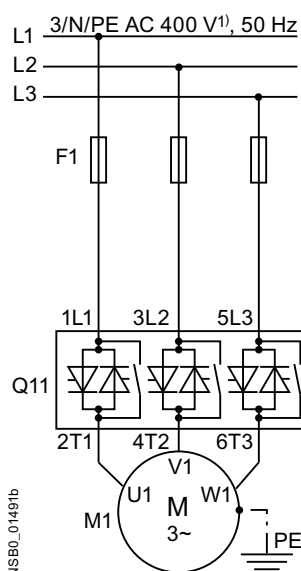
Steuerstromkreis



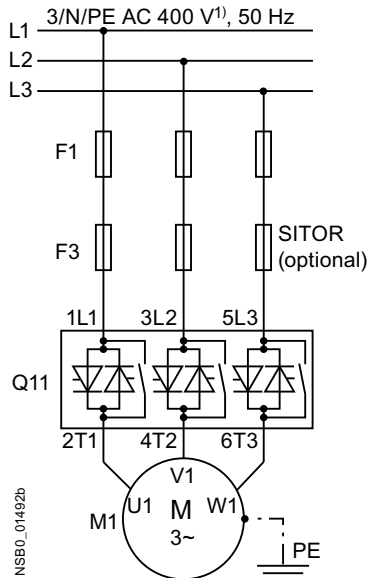
Alternativer Abzweigaufbau in der Standardschaltung

Hauptstromkreis

Möglichkeit 1b:
Standardschaltung mit Ganzbereichssicherung
(Leitungs- und Halbleiterschutz)



Möglichkeit 1c:
Standardschaltung mit Leitungs- und SITOR-Sicherung
(reiner Halbleiterschutz)

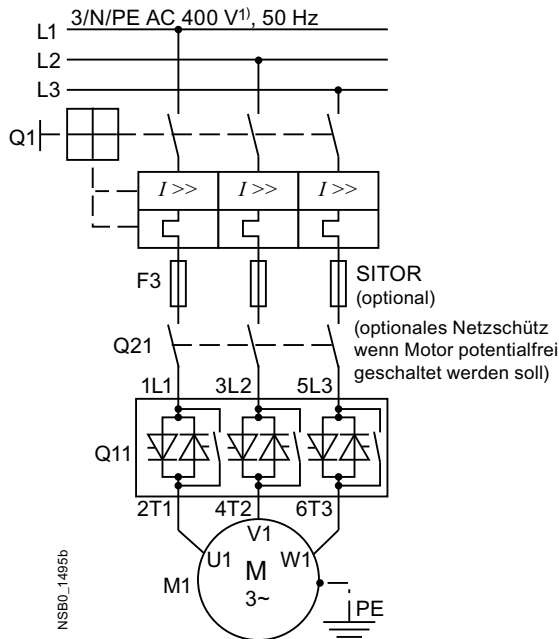


1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.2 3RW44 in Standardschaltung mit Netzschütz und Ansteuerung über SPS

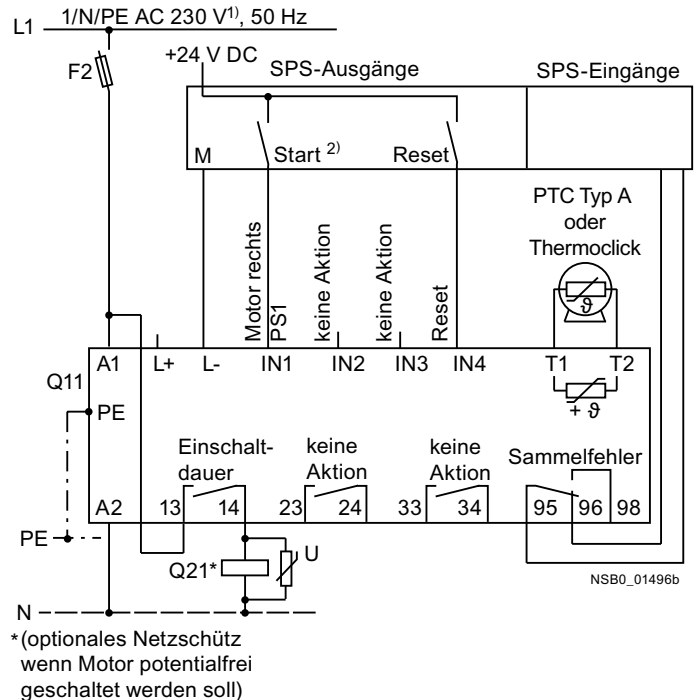
Hauptstromkreis

Standardschaltung mit optionalem Hauptschütz



Steuerstromkreis

Ansteuerung eines optionalen Hauptschützes und Ansteuerung über SPS



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

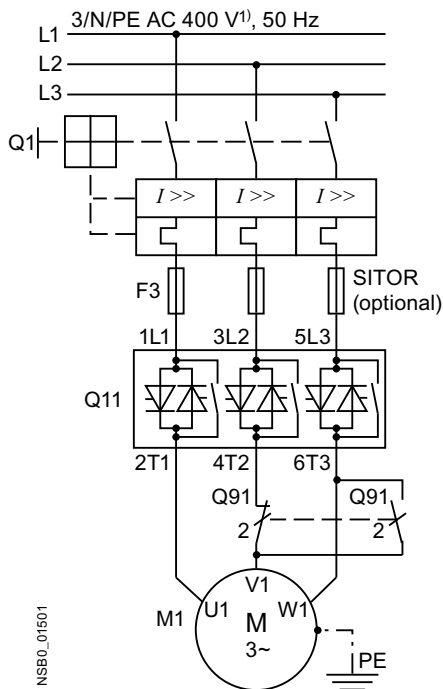
2) Achtung Wiederanlaufgefahr!

Der Startbefehl (z. B. durch die SPS) muss bei bzw. mit Sammelstörung zurückgesetzt werden, da bei anstehendem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung.

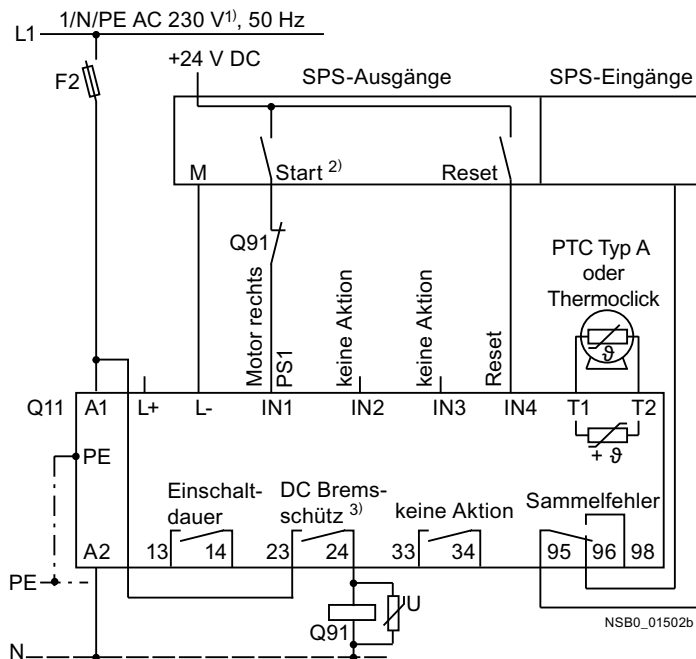
Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, den Sammelfehlerausgang (Klemmen 95 und 96) in die Steuerung einzubinden.

9.1.3 3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen³⁾ für Gerätetypen 3RW44 22 bis 3RW44 25

Hauptstromkreis



Steuerstromkreis



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

2) Achtung Wiederanlaufgefahr!

Der Startbefehl (z. B. durch die SPS) muss vor einem Resetbefehl zurückgesetzt werden, da bei anstehendem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, den Sammelfehlerausgang (Klemmen 95 und 96) in die Steuerung einzubinden.

3) Wird die Auslauffunktion "Kombiniertes Bremsen" gewählt, wird kein Bremsschütz benötigt.

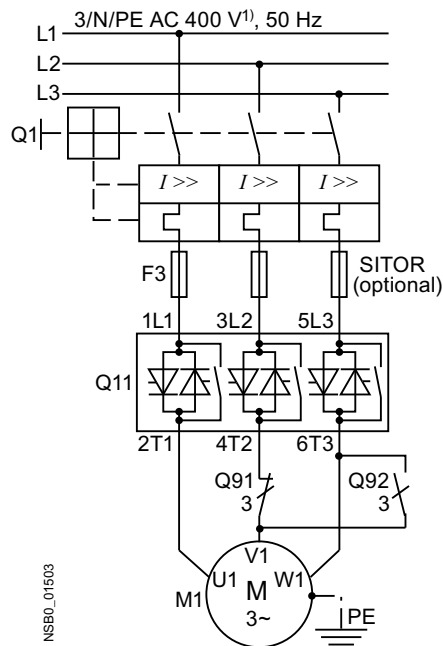
Wird die Auslauffunktion "DC Bremsen" gewählt, muss zusätzlich ein Bremsschütz eingesetzt werden. Typ siehe Tabelle "Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)" auf Seite 10-21.

Für Applikationen mit größeren Schwungmassen ($J_{\text{Last}} > J_{\text{Motor}}$) wird die Funktion "DC Bremsen" empfohlen.

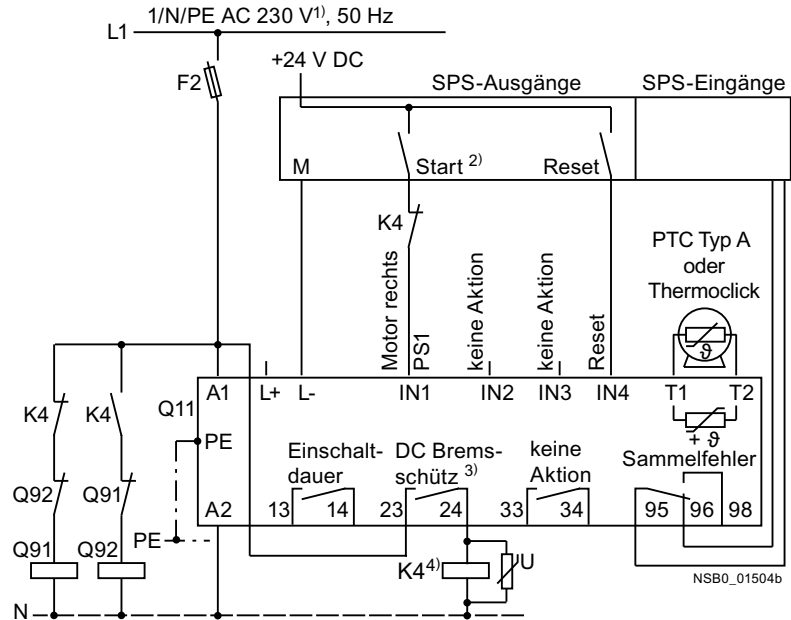
Der Ausgang 2 muss auf "DC Bremsschütz" umgestellt werden.

9.1.4 3RW44 in Standardschaltung und Auslauffunktion DC Bremsen³⁾ für Gerätetypen 3RW44 26 bis 3RW44 66

Hauptstromkreis



Steuerstromkreis



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

2) Achtung Wiederanlaufgefahr!

Der Startbefehl (z. B. durch die SPS) muss vor einem Resetbefehl zurückgesetzt werden, da bei anstehen- dem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, den Sammelfehler- ausgang (Klemmen 95 und 96) in die Steuerung einzubinden.

3) Wird die Auslauffunktion "Kombiniertes Bremsen" gewählt, wird kein Bremsschütz benötigt.

Wird die Auslauffunktion "DC Bremsen" gewählt, muss zusätzlich ein Bremsschütz eingesetzt werden. Typ siehe Tabelle "Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)" auf Seite 10-21.

Für Applikationen mit größeren Schwungmassen ($J_{Last} > J_{Motor}$) wird die Funktion "DC Bremsen" empfo- len.

Der Ausgang 2 muss auf "DC Bremsschütz" umgestellt werden.

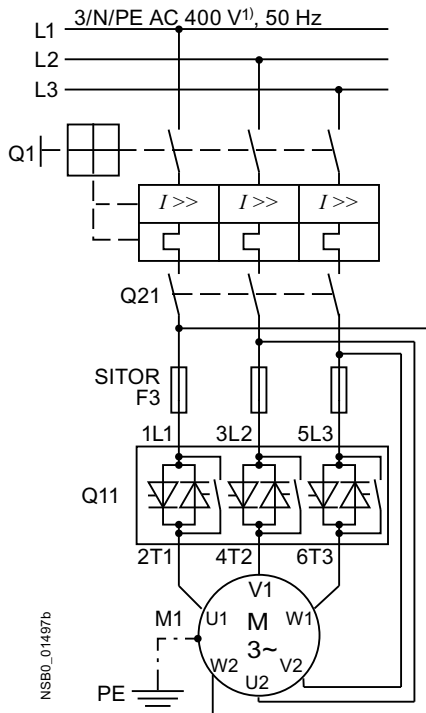
4) Hilfsrelais K4, z. B.:

LZX:RT4A4T30 (AC 230 V Bemessungssteuerspeisespannung),

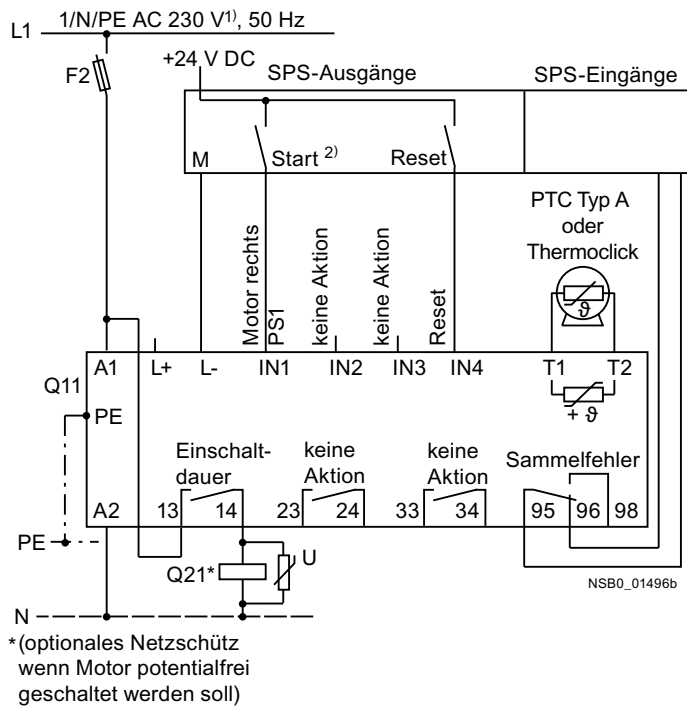
LZX:RT4A4S15 (AC 115 V Bemessungssteuerspeisespannung).

9.1.5 3RW44 in Wurzel-3-Schaltung

Hauptstromkreis Möglichkeit 1a:



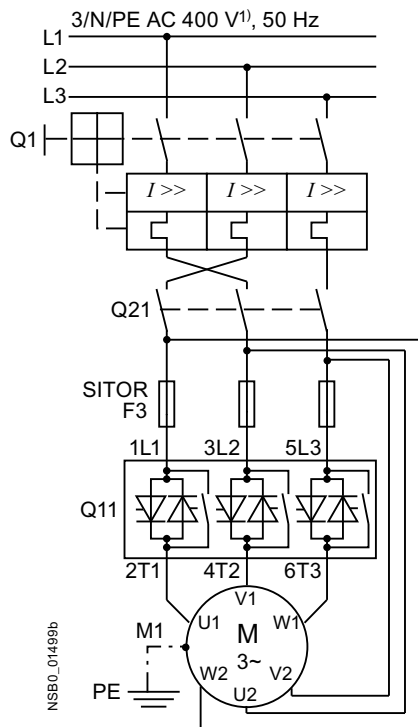
Steuerstromkreis Möglichkeit 1: Ansteuerung über SPS



*(optionales Netzschütz wenn Motor potentialfrei geschaltet werden soll)

Drehrichtungsänderung bei Wurzel-3-Schaltung

Hauptstromkreis Möglichkeit 1b:



Achtung

Beachten Sie die Verdrahtungsvorschläge für die Wurzel-3-Schaltung auf der Hauptstromkreisseite. Ein falscher Anschluss kann zu Störungen führen.

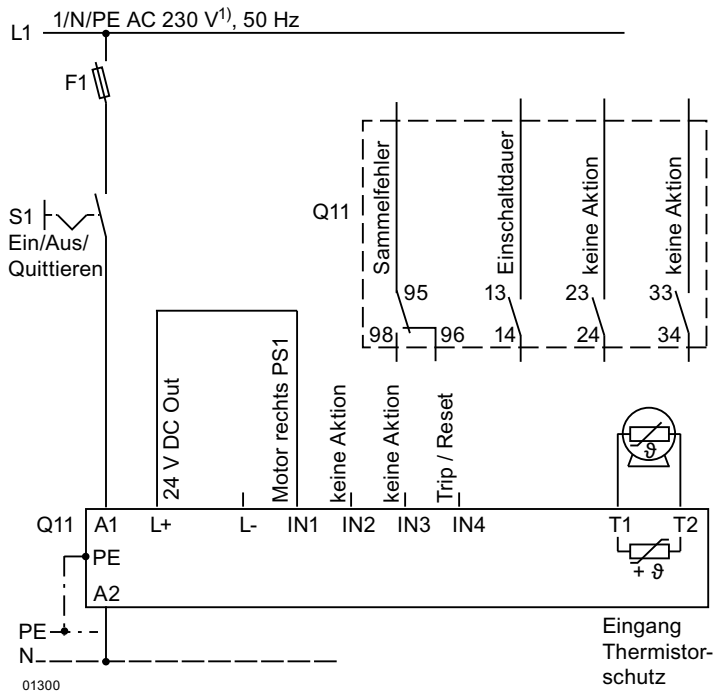
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

2) Achtung Wiederanlaufgefahr!

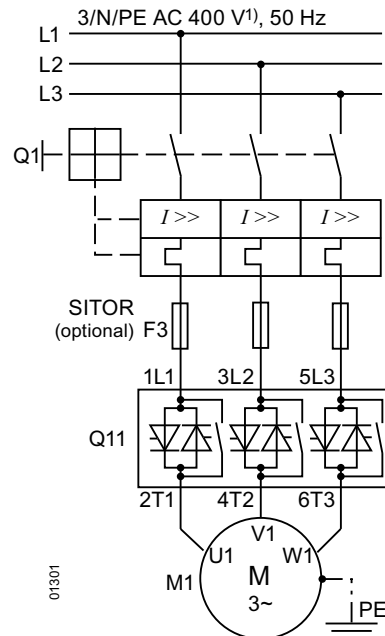
Der Startbefehl (z. B. durch die SPS) muss vor einem Resetbefehl zurückgesetzt werden, da bei anstehendem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, den Sammelfehlerrausgang (Klemmen 95 und 96) in die Steuerung einzubinden.

9.1.6 3RW44 in Standardschaltung und Ansteuerung wie ein Schütz

Steuerstromkreis



Hauptstromkreis



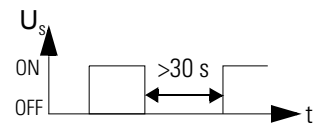
Hinweis

In dieser Schaltungsvariante kann es nach erfolgtem Startbefehl aufgrund der internen Laufzeiten des Sanftstarters zu einer Verzögerung des Motoranlaufs von bis zu 5 s kommen. Als Auslaufart ist nur der Freie Auslauf möglich.

Achtung

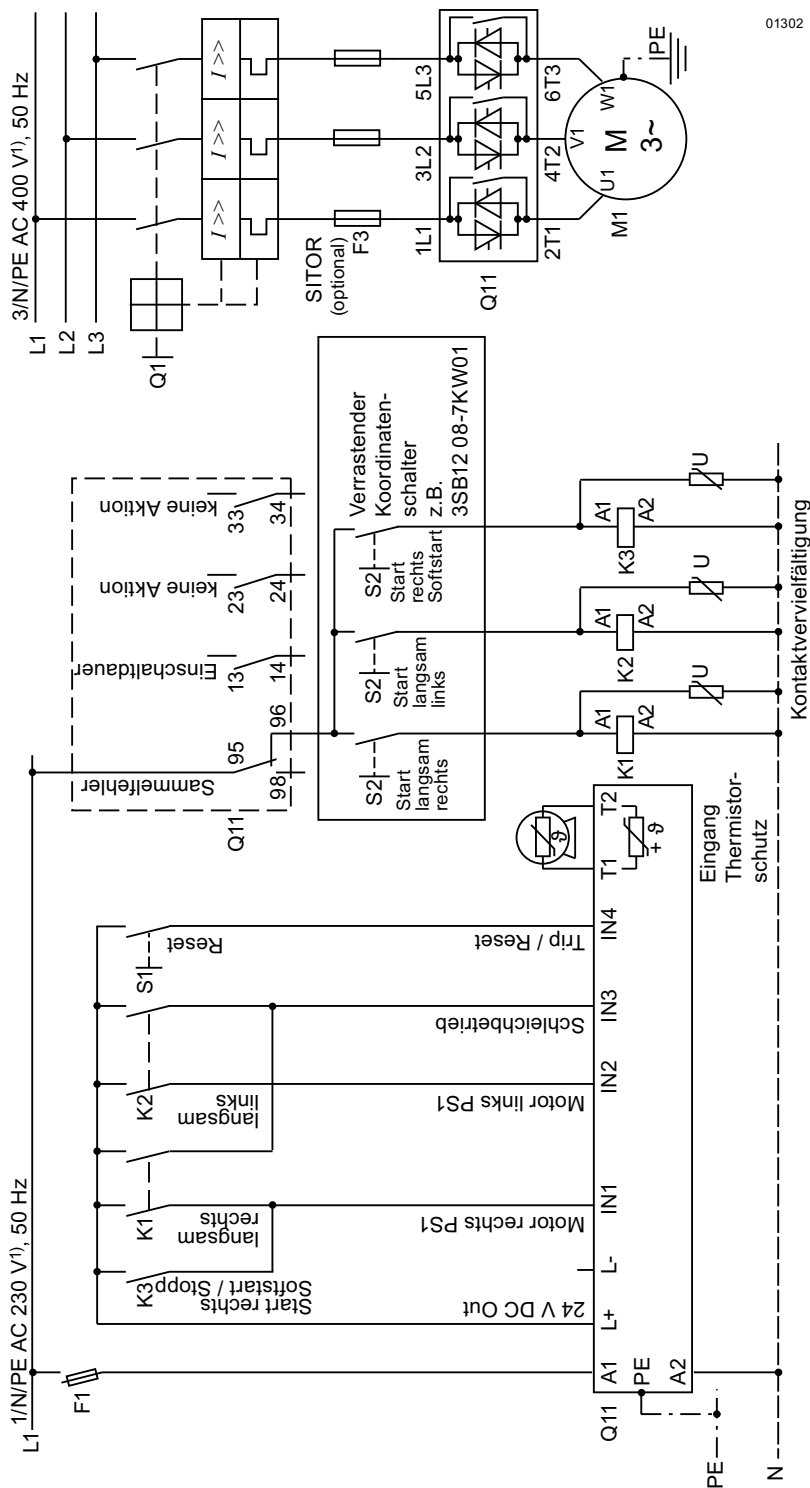
Nach Abschaltung der Speisespannung und vor erneutem Start muss eine Abkühlzeit von mindestens 30 s eingehalten werden, da dies Einfluss auf die Wirksamkeit des Geräteeigenschutzes des Sanftstarters hat.

Diese Schaltungsvariante wird nicht bei höherer Schalzhäufigkeit empfohlen, da nach Abschaltung des Sanftstarters der geräteeigene Lüfter nicht mehr nachlaufen kann und sich somit die in den technischen Daten angegebene Schalzhäufigkeit reduziert.



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.7 3RW44 in Standardschaltung mit Sanftstart/-stopp und zusätzlicher Schleichgangfunktion in beide Drehrichtungen mit einem Parametersatz



01302

Hinweis Parametrierung

Funktion der Steuereingänge einstellen auf:

IN1: Motor rechts PS1

IN2: Motor links PS1

IN3: Schleichbetrieb

IN4: Trip/Reset (Werkseinstellung)

Es sind die Schleichgangparameter im Parametersatz 1 einzustellen. Motor rechts bedeutet Drehrichtung im Netzdrehinn, Motor links bedeutet Drehrichtung entgegen dem Netzdrehinn.

Achtung

Die Funktion Schleichgang ist nicht für den Dauerbetrieb geeignet. Der Motor kann sich im Schleichgang bei Dauerbetrieb unzulässig erwärmen.

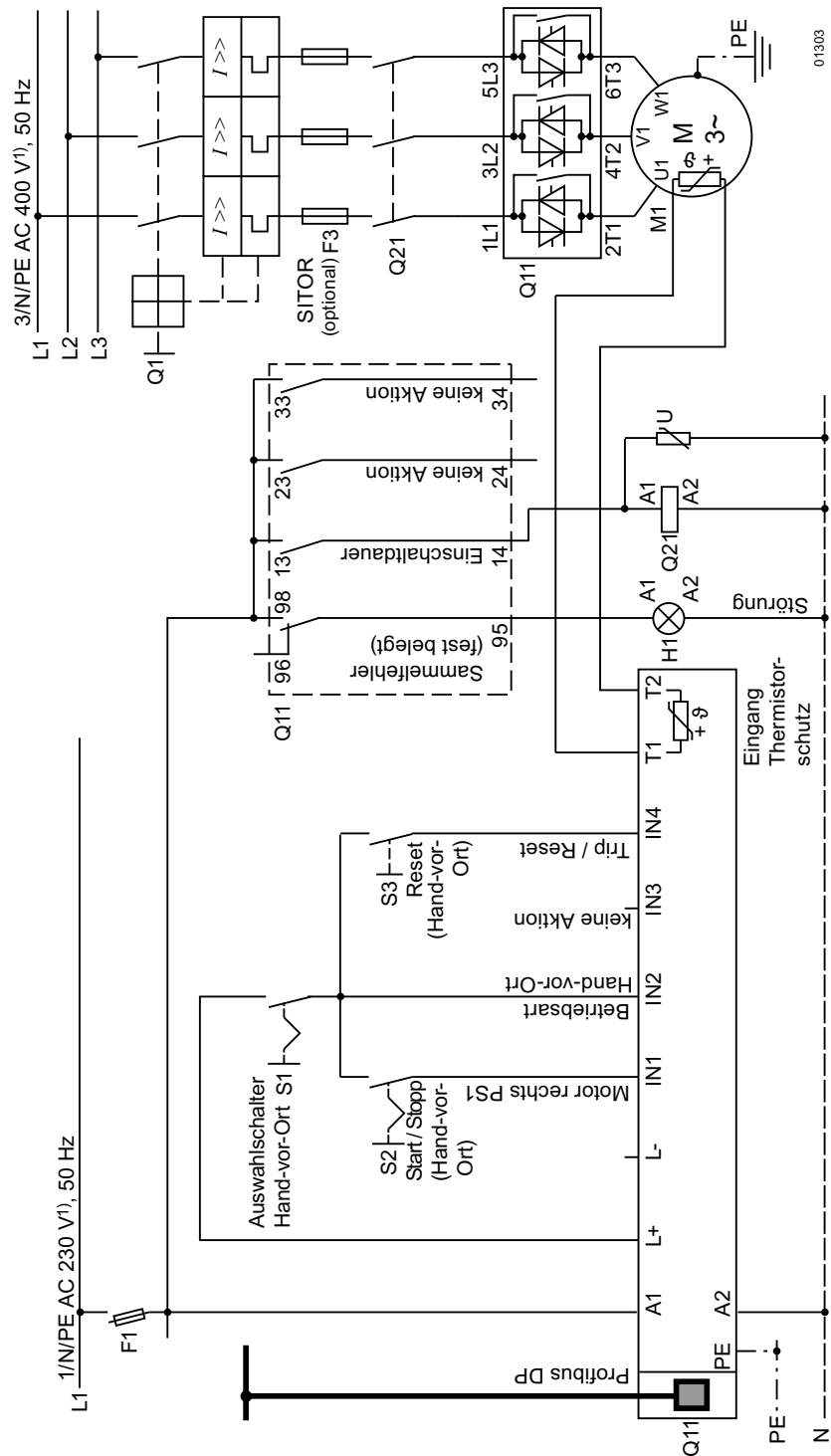
Achtung Wiederanlaufgefahr:

Der Startbefehl muss vor einem Resetbefehl zurückgesetzt werden, da bei anstehendem Startbefehl nach dem Resetbefehl automatisch ein erneuter, selbsttätiger Wiederanlauf erfolgt. Dies gilt insbesondere bei Motorschutzauslösung.

K1, K2, K3 = Relais zur Kontaktvervielfältigung, z. B. für 230 V AC-Betätigung; 3RS 1800-1BP00

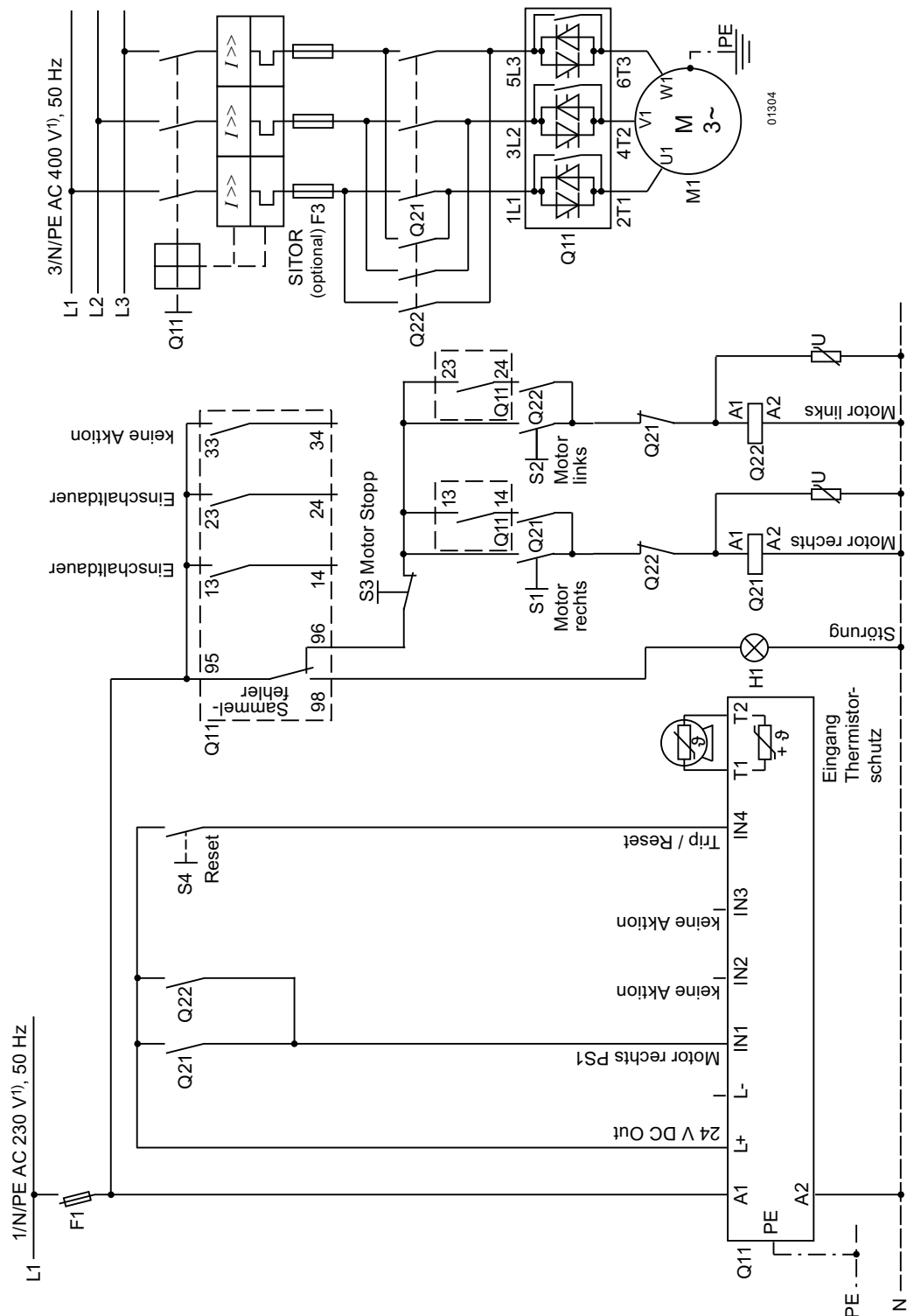
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.8 Ansteuerung über PROFIBUS mit Umschaltung auf Hand-vor-Ort-Bedienung (z. B. am Schaltschrank)



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.9 3RW44 in Standardschaltung und Reversierbetrieb über Hauptschütze mit einem Parametersatz ohne Sanftauslauf

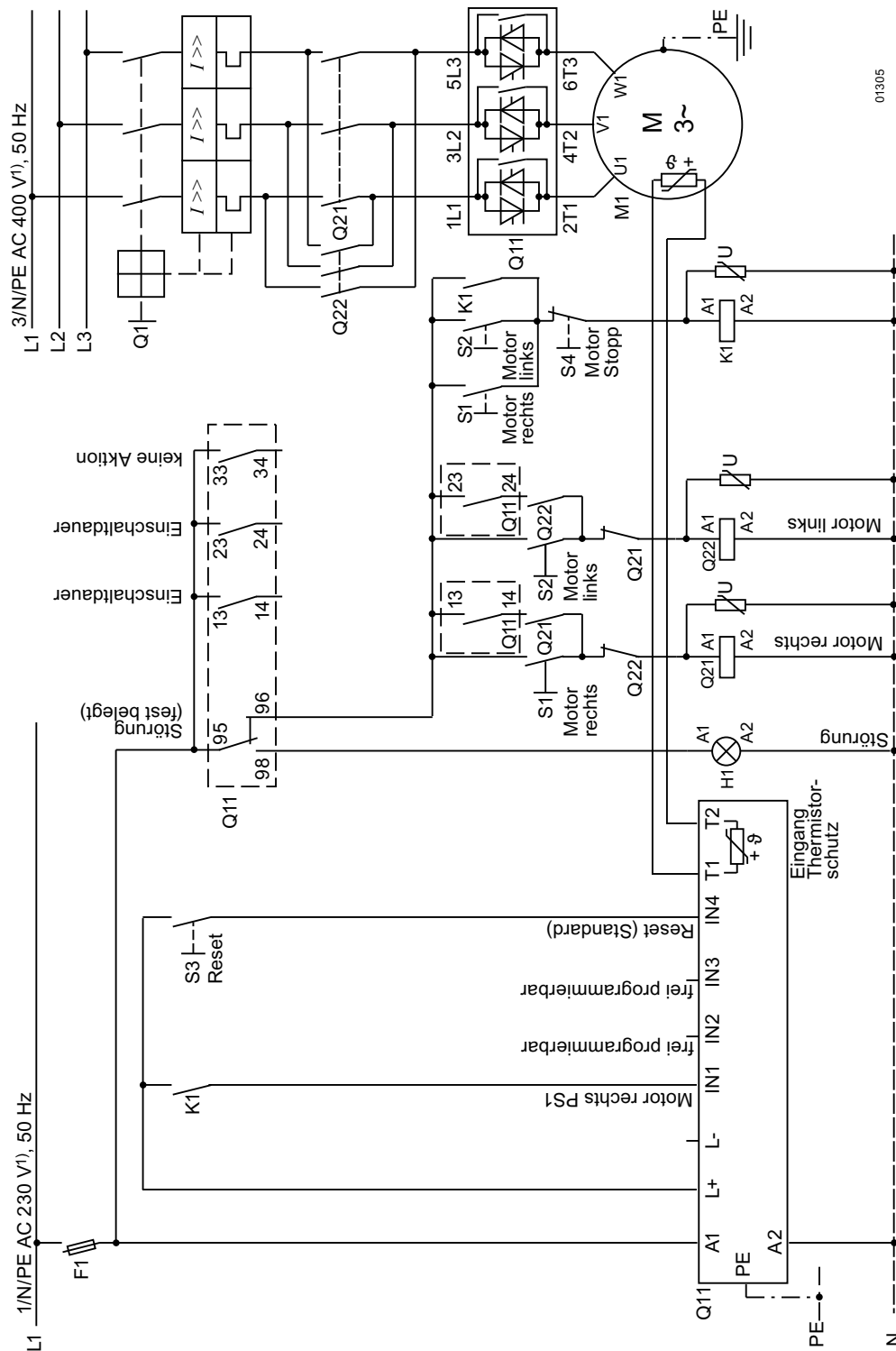


Achtung

Als Auslaufart muss Funktion "Freier Auslauf" am 3RW44 eingestellt werden.

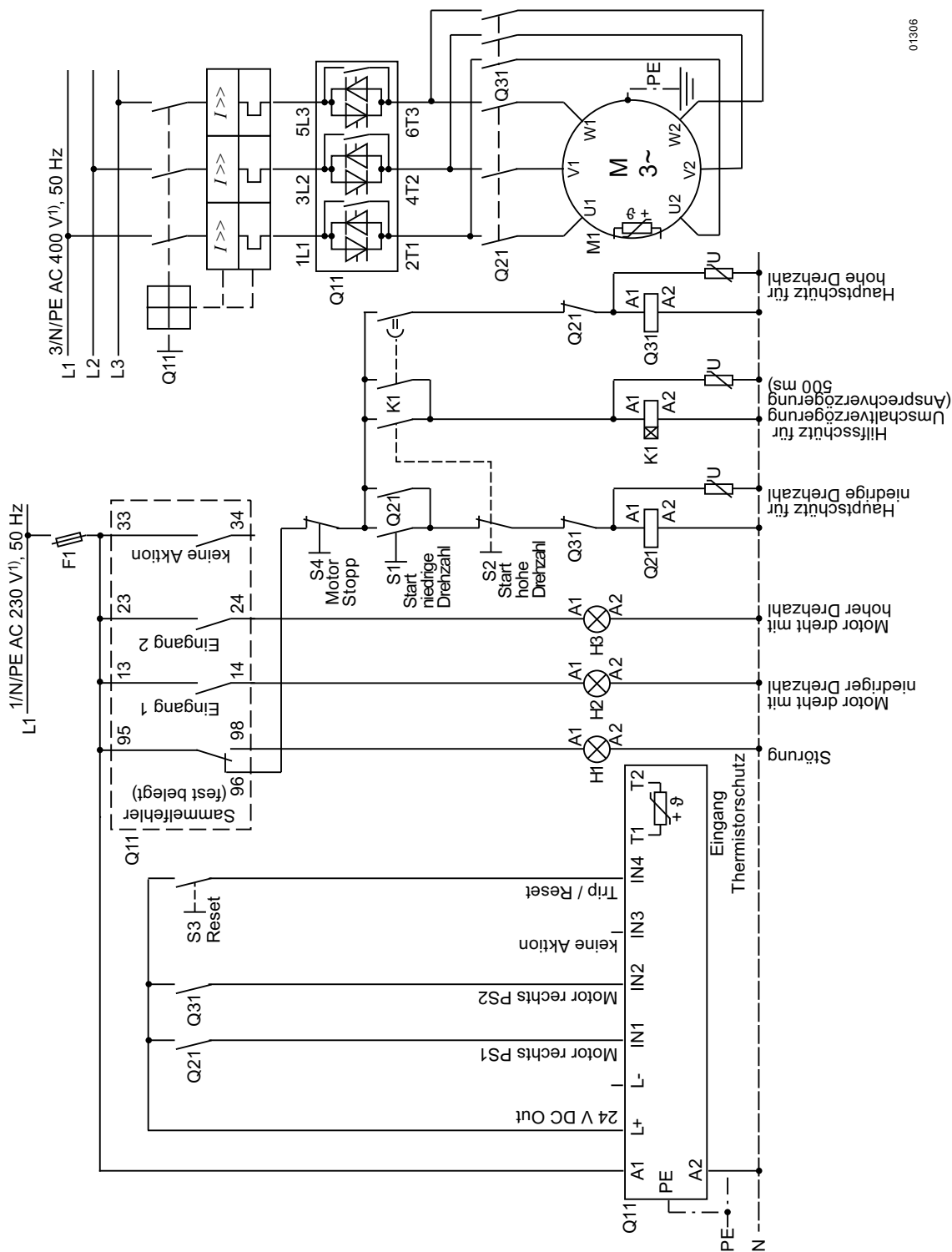
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.10 Reversierbetrieb mit Sanftauslauf



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.11 Sanftstarter für polumschaltbaren Motor mit getrennten Wicklungen und 2 Parametersätzen



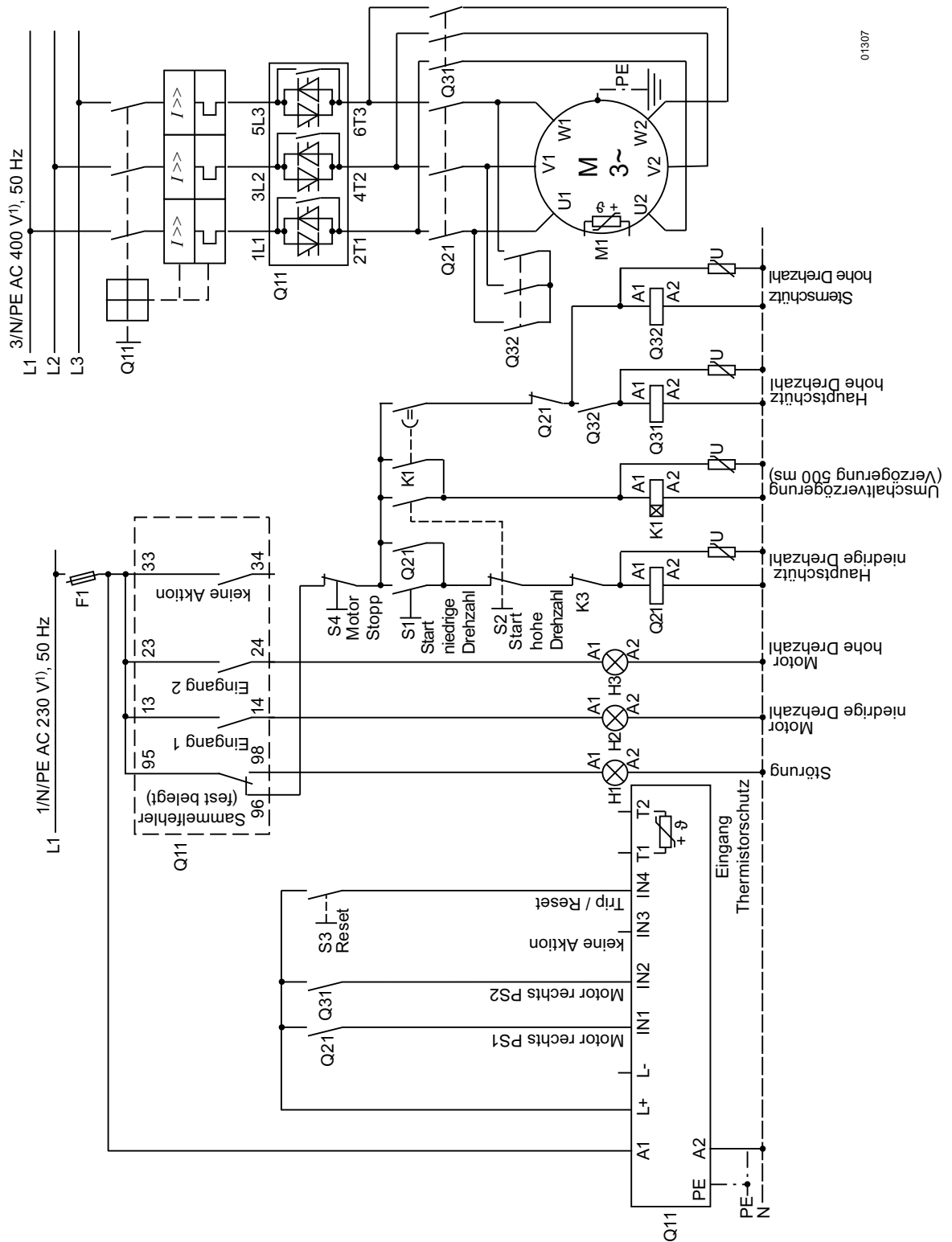
01306

Achtung
Als Auslaufart muss Funktion "Freier Auslauf" am 3RW44 eingestellt werden.

9.1.12 Sanftstarter für Dahlandermotor mit 2 Parametersätzen

Achtung

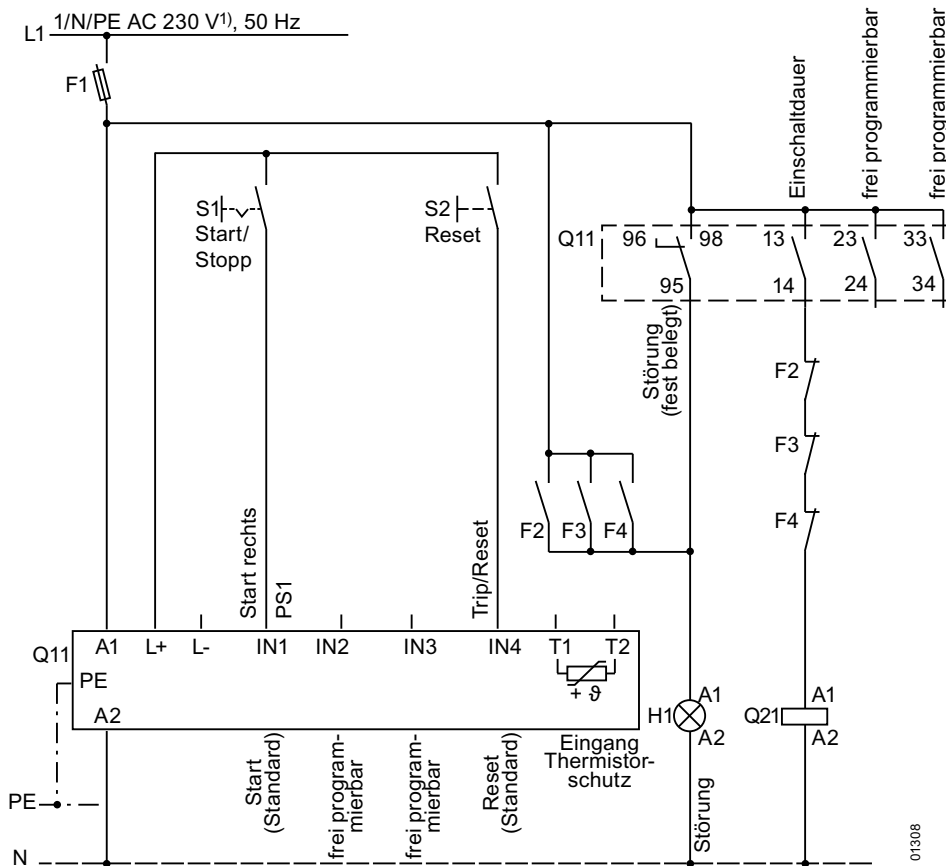
Als Auslaufart muss Funktion "Freier Auslauf" am 3RW44 eingestellt werden.



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.13 Paralleles Anlassen von 3 Motoren

Steuerstromkreis



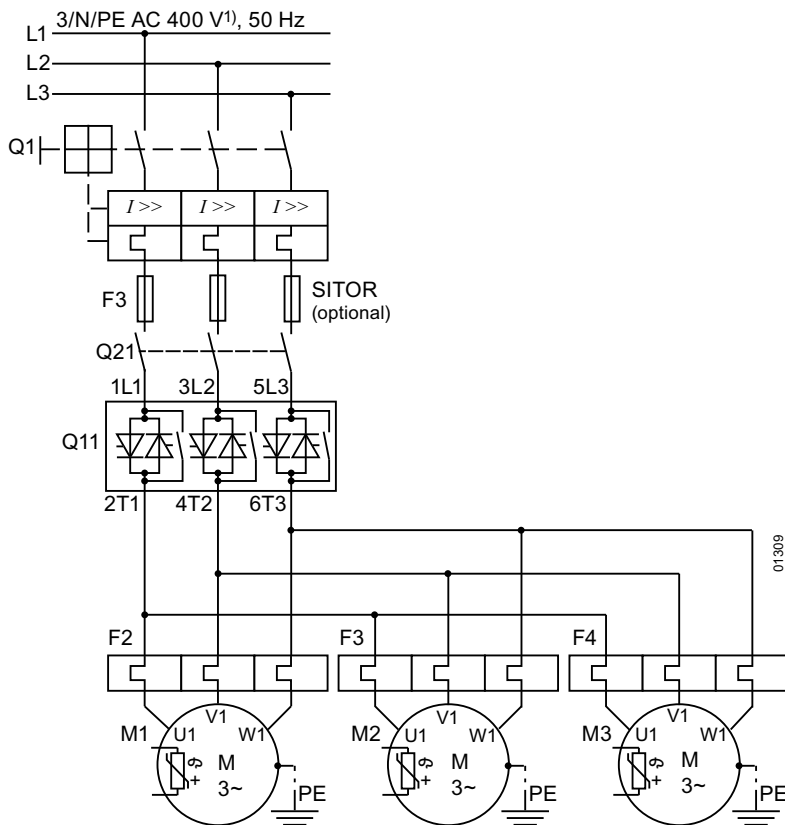
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

Achtung

Die Bemessungsleistung des zu projektierenden 3RW44 muss mindestens so groß wie die Summe der Motorbemessungsleistungen sein.
Die Lasten sollten ähnliche Massenträgheitsmomente und Drehmomentsverläufe haben.

Paralleles Anlassen von 3 Motoren

Hauptstromkreis



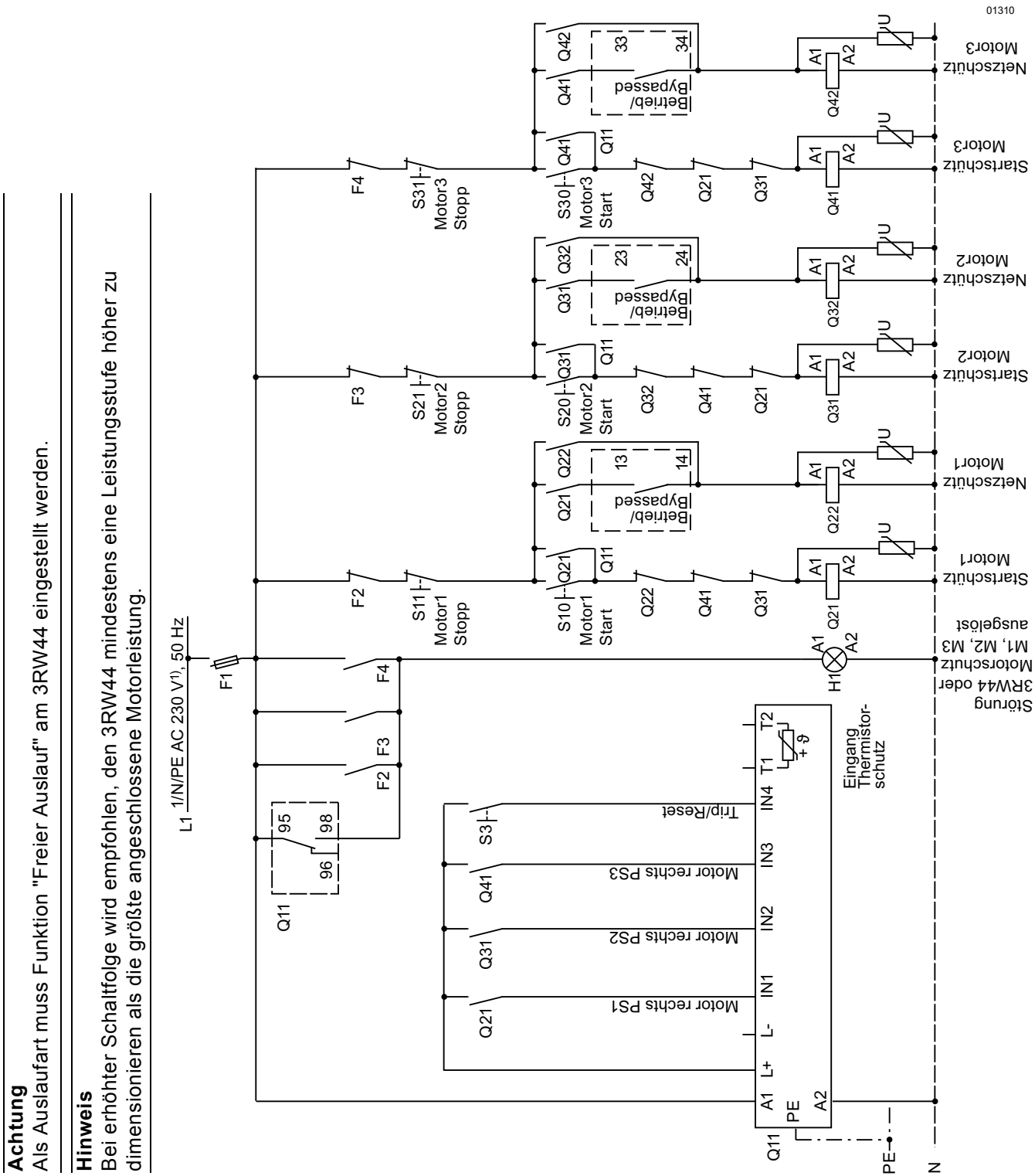
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

Achtung

Die Bemessungsleistung des zu projektierenden 3RW44 muss mindestens so groß wie die Summe der Motorbemessungsleistungen sein.

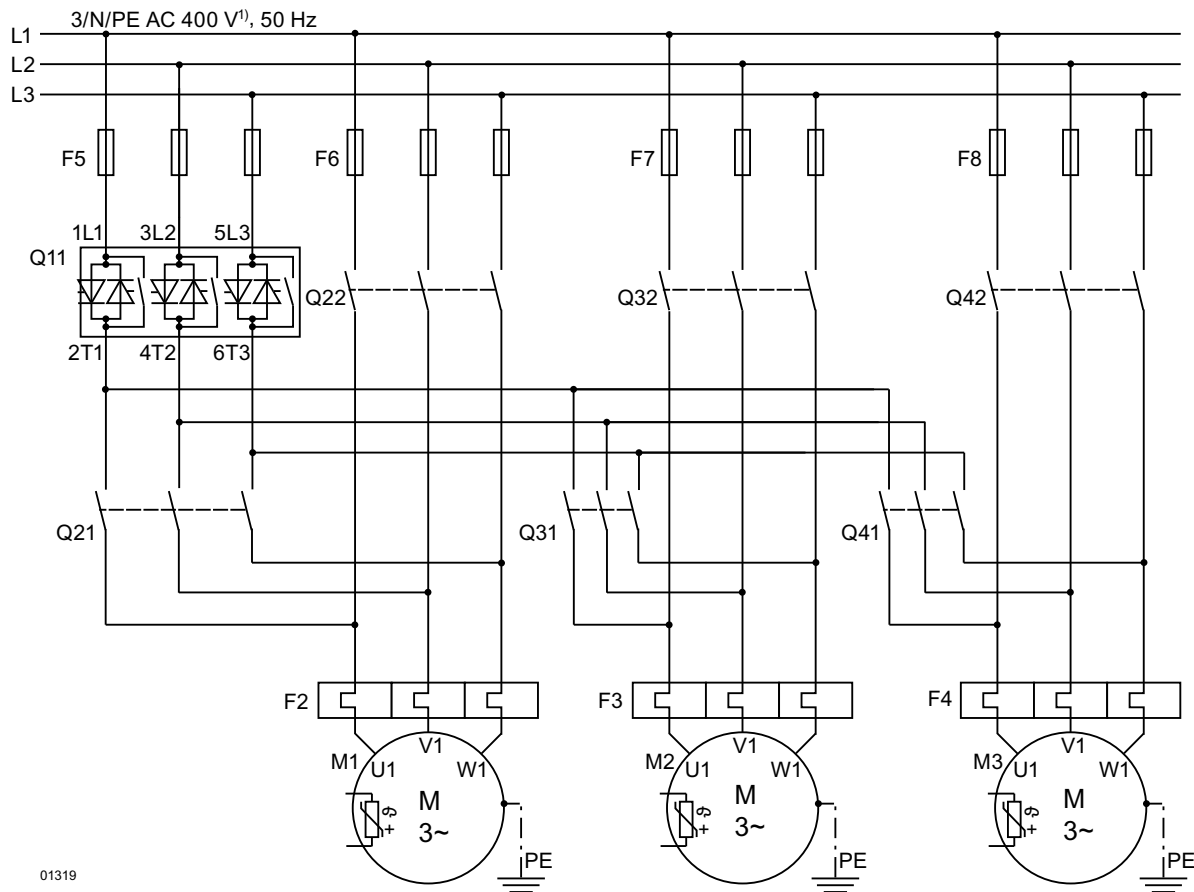
Die Lasten sollten ähnliche Massenträgheitsmomente und Drehmomentsverläufe haben.

9.1.14 Sanftstarter für serielles Anlassen mit 3 Parametersätzen



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

Sanftstarter für serielles Anlassen mit 3 Parametersätzen (Sanftauslauf deaktivieren, 3RW44 Motorschutz deaktivieren)



01319

1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

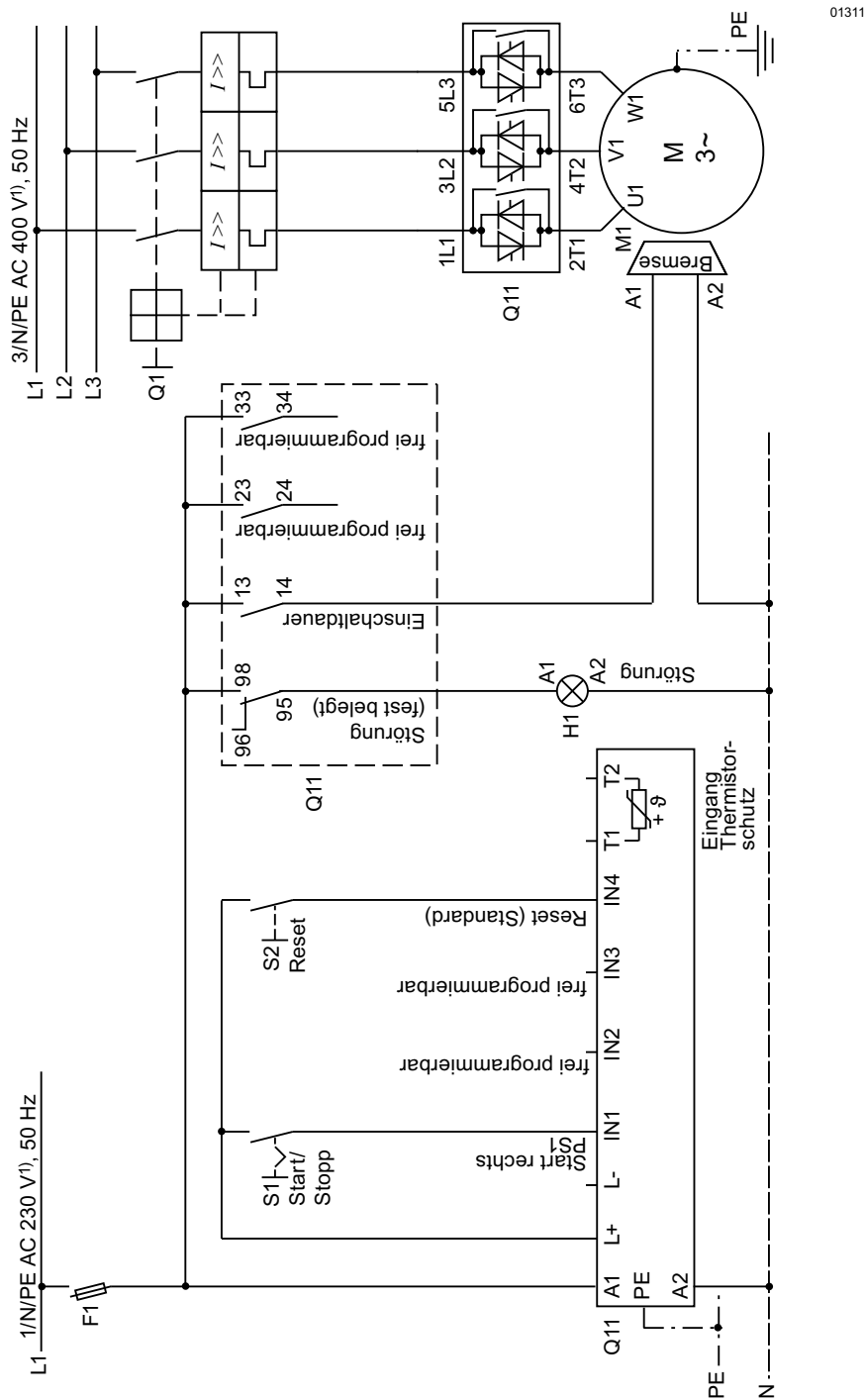
Hinweis

Bei erhöhter Schaltfolge wird empfohlen, den 3RW44 mindestens eine Leistungsstufe höher zu dimensionieren als die größte angeschlossene Motorleistung.

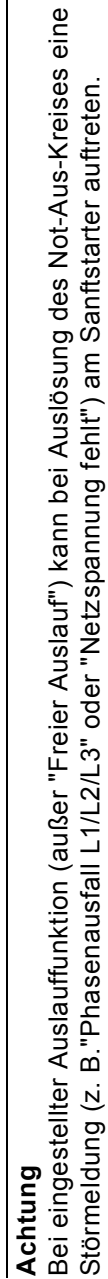
Achtung

Als Auslaufart muss Funktion "Freier Auslauf" am 3RW44 eingestellt werden.

9.1.15 Sanftstarter zum Ansteuern von Motor mit magnetischer Feststellbremse



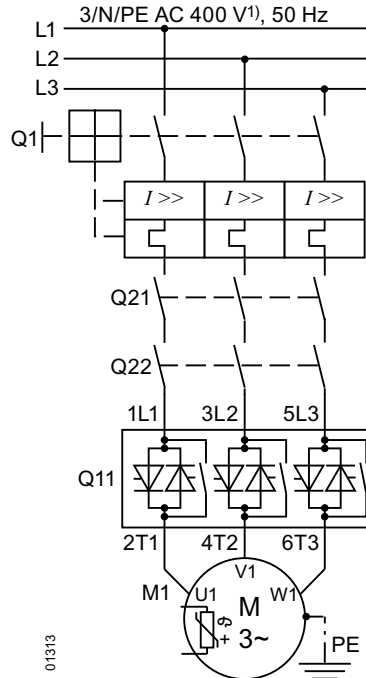
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.



9-19

Not-Halt-Überwachung gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1 mit einem Sicherheitsschaltgerät 3TK2823 und 3RW44

Hauptstromkreis

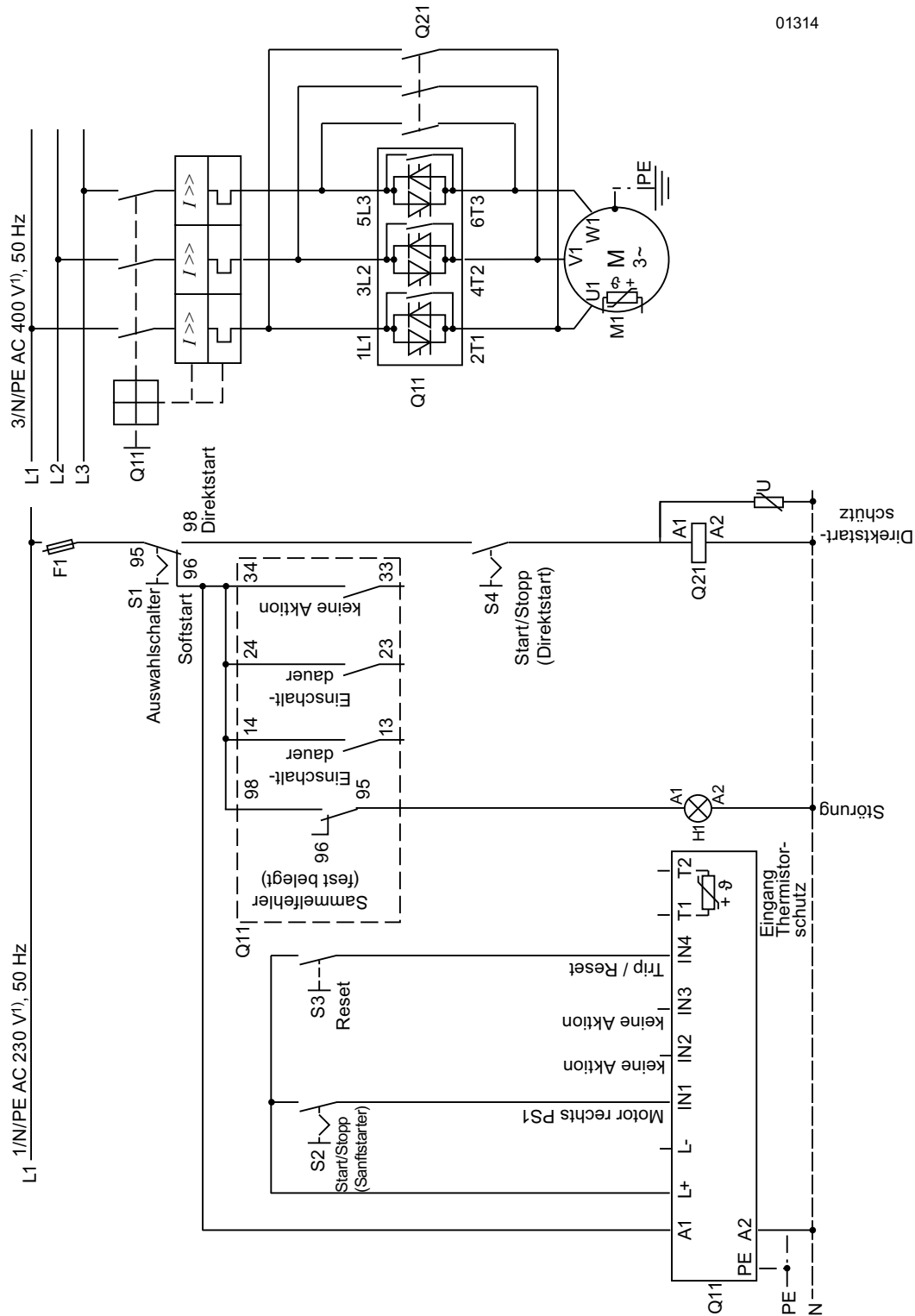


1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

Achtung

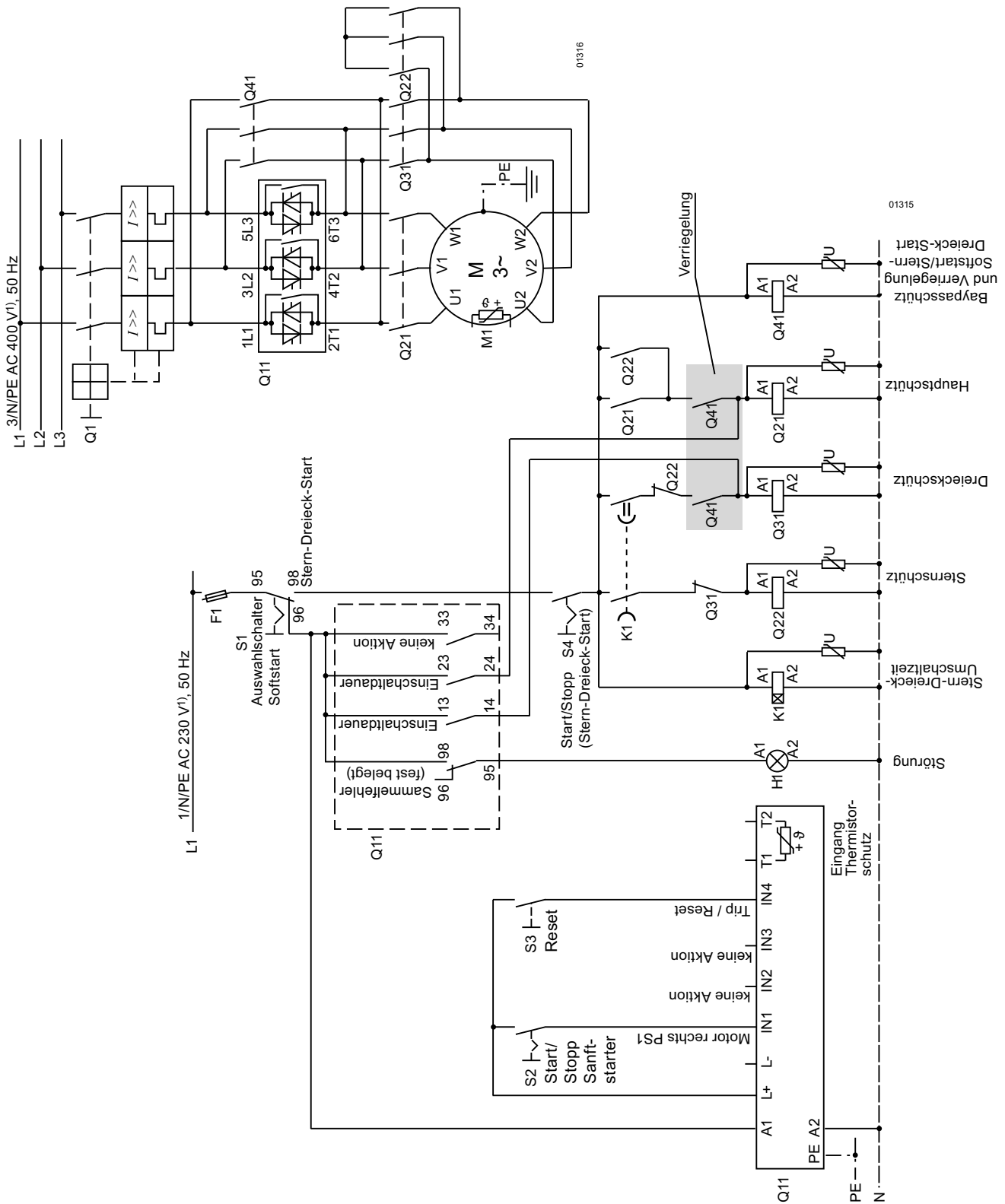
Bei eingestellter Auslauffunktion (außer "Freier Auslauf") kann bei Auslösung des Not-Aus-Kreises eine Störmeldung (z. B. "Phasenausfall L1/L2/L3" oder "Netzspannung fehlt") am Sanftstarter auftreten.

9.1.17 Sanftstarter mit Direkteinschaltung (DOL) als Notstart



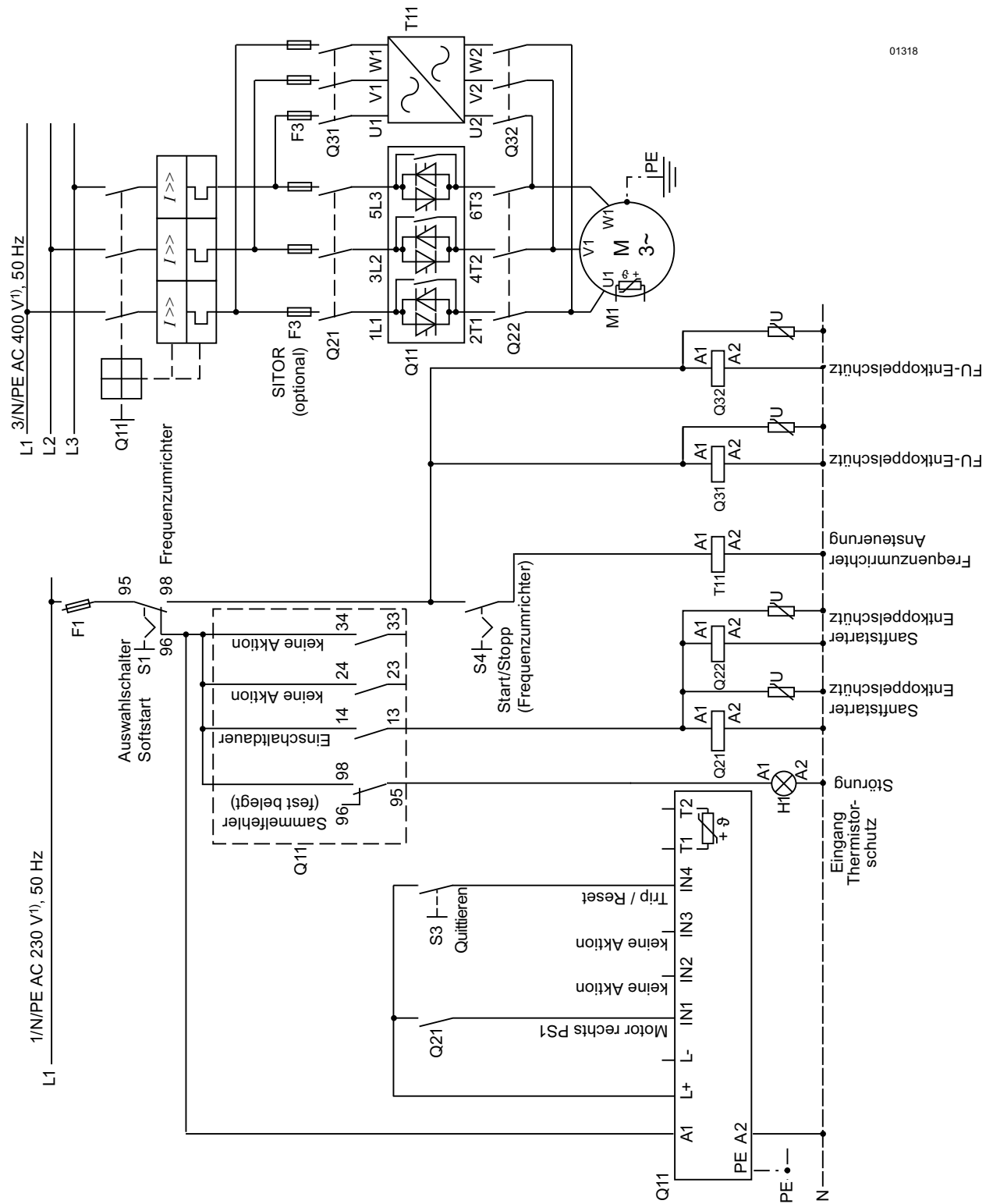
1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.18 Sanftstarter mit Stern-Dreieck-Anlasser als Notstart (3RW44 in Standardschaltung)



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

9.1.19 Sanftstarter und Frequenzumrichter an einem Motor



1) Zulässige Werte für Haupt- und Steuerspannung siehe Technische Daten, Seiten 10-12 bis 10-16.

Allgemeine technische Daten

Kapitel	Thema	Seite
10.1	Menüstruktur	10-2
10.2	Transport- und Lagerbedingungen	10-4
10.3	Technische Daten	10-5
10.3.1	Auswahl- und Bestelldaten	10-5
10.3.2	Technische Daten Leistungsteil	10-12
10.3.3	Technische Daten Steuerteil	10-16
10.3.4	Anschlussquerschnitte	10-19
10.3.5	Elektromagnetische Verträglichkeit	10-20
10.3.6	Zuordnungsarten	10-20
10.3.7	Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)	10-21
10.3.8	Komponentenauslegung Abzweig (Wurzel-3-Schaltung)	10-26
10.3.9	Zubehör	10-27
10.3.10	Ersatzteile	10-28
10.4	Auslösekennlinien	10-29
10.4.1	Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Symmetrie	10-29
10.4.2	Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Unsymmetrie	10-29
10.5	Maßzeichnungen	10-30

10.1 Menüstruktur

Messwertanzeige	Statusanzeige	Einstellungen	Einstellung Werk	Einstellung Kunde	Einstellung Werk	Einstellung Kunde
ESC	ESC	ESC				
OK	OK	OK				
Strangspannungen UL1N UL2N UL3N	Gerätestatus Aktiver Parametersatz Parametersatz 1 Parametersatz 2 Parametersatz 3	Parametersatz 1 Motor 1			Ausgänge Ausgang 1 - Aktion	
Verkettete Spannungen UL1-L2 UL2-L3 UL3-L1	Anschlussart Unbekannt/fehlerhaft Stern / Dreieck Wurzel-3	Bemessungsbetriebsstrom le	MLFB- abhängig		Keine Aktion	
Sperrspannungen ULT1 ULT2 ULT3	Drehrichtung Unbekannt Rechts Links	Bemessungsdrehmoment	0		PAA-Ausgang 1	
Phasenströme IL1 IL2 IL3	Eingänge Zustand - Eingänge Eingang 1 - Aktion	Bemessungsdrehzahl Motordaten in PS2 + 3 kopieren	1500		PAA-Ausgang 2	
Leistung	Keine Aktion	Anlauf-Einstellungen			Eingang 1	
Netzfrequenz	Hand-vor-Ort	Anlaufart			Eingang 2	
Versorgungsspannung	Notstart	Spannungsrampe			Eingang 3	
Kühlkörpertemperatur	Schleichgang	U + Strombegrenzung	x		Eingang 4	
Motorerwärmung	Quick-Stopp	Drehmomentregelung			Hochlauf	
Zeitliche Auslösereserve	Trip reset	M + Strombegrenzung			Betrieb / Bypass	
Standardanzeige ausschalten	Motor rechts PS1	Direkt			Auslauf	
	Motor links PS1 **	Motorheizung			Einschaltdauer	x
	Motor rechts PS2	Startspannung	30 %		Befehl Motor-ein	
	Motor links PS2 **	Startmoment	10 %		DC Bremsschutz	
	Motor rechts PS3	Begrenzungsmoment	150 %		Sammelwarnung	
	Motor links PS3 **	Anlaufzeit	10 s		Sammelfehler	
	Eingang 2 - Aktion [...]	Maximale Anlaufzeit	0/deaktiviert		Busfehler	
	Eingang 3 - Aktion [...]	Strombegrenzungswert	400 %		Gerätefehler	
	Eingang 4 - Aktion [...]	Losbrechspannung	40 %		Power on	
		Losbrechzeit	0 ms		Startbereit	
		Motorheizleistung	20 %		Ausgang 2 - Aktion [...]	keine Aktion
		Auslauf-Einstellungen			Ausgang 3 - Aktion [...]	keine Aktion
		Auslaufart			Motorschutz	
		Freier Auslauf	x		Abschaltklasse	
		Drehmomentregelung			keine	
		Pumpenauslauf			CLASS 5 (10a)	
		DC Bremsen			CLASS 10	x
		Kombiniert Bremsen			CLASS 15	
		Auslaufzeit	10 s		CLASS 20	
		Stoppmoment	10 %		CLASS 30	
		Dynamisches Bremsmoment	50 %		Stromunsymmetriegrenzwert	40 %
		DC Bremsmoment	50 %		Vorwarngrenze Auslösereserve	0 s
		Schleichgang - Parameter			Vorwarngrenze Motorerwärmung	80 %
		Schleichdrehzahlfaktor rechts	7		Pausenzeit	0 s
		Schleimoment rechts	50 %		Wiederbereitschaftszeit	60 s
		Schleichdrehzahlfaktor links	7		Nullspannungssicherheit	
		Schleimoment links	50 %		Nein	
		Stromgrenzwerte			Ja	x
		Unterer Stromgrenzwert	18,75 %		Temperatursensor	
		Oberer Stromgrenzwert	112,50 %		Deaktiviert	x
		Parametersatz 2 [...]			Thermoclick	
		Parametersatz 3 [...]			PTC-Typ A	
		Eingänge			Display	
		Eingang 1 - Aktion			Sprache	
		Keine Aktion			English	x
		Hand-vor-Ort			Deutsch	
		Notstart			Français	
		Schleichgang			Español	
		Quickstop			Italiano	
		Trip Reset			Português	
		Motor rechts PS1	x		Nederlands	
		Motor links PS1 **			Ελληνικά	
		Motor rechts PS2			Türkçe	
		Motor links PS2 **			Русский	
		Motor rechts PS3			中文	
		Motor links PS3 **			Kontrast	50 %
		Eingang 2 - Aktion [...]	keine Aktion		Beleuchtung	
		Eingang 3 - Aktion [...]	keine Aktion		Helligkeit	
		Eingang 4 - Aktion [...]	Trip Reset		Beleuchtung ein	x
					Zeitverzögert aus	
					Beleuchtung aus	
					Verhalten bei Fehler	
					Unverändert	
					Ein	
					Blinken	
					Flimmern	x

** nur in Verbindung mit Schleichgang möglich

	Einstellung Werk	Einstellung Kunde	Motorsteuerung	Statistik	Sicherheit
			ESC	ESC	ESC
Verhalten bei Warnung			Tasten steuern Motor	Logbücher	Benutzercode eingeben
Unverändert			Tastensteuerung	Gerätefehler	Benutzerlevel
Ein			aktivieren	Auslösungen	Kunde nur lesen (> 1000)
Blinken	x		deaktivieren	Ereignisse	Kunde schreiben (1000)
Flimmern			Parametersatz wählen	Schleppzeiger	
Reaktionszeit Tasten	60 %		Parametersatz 1	Ströme (%)	
Autorepeat			Parametersatz 2	Phasenstrom L1 min	
Zeit	80 ms		Parametersatz 3	Phasenstrom L2 min	
Geschwindigkeit	80 %		Steuerfunktion ausführen	Phasenstrom L3 min	
Aktivitätsüberwachungszeit	30 s		Motor rechts	Phasenstrom L1 max	
Verhalten bei ...			Motor links **	Phasenstrom L2 max	
Überlast - therm. Motormodell			Schleichgang	Phasenstrom L3 max	
Abschalten ohne Wiederanlauf	x		Notstart	Ströme (eff)	
Abschalten mit Wiederanlauf			Ausgang 1	Phasenstrom L1 min	
Warnen			Ausgang 2	Phasenstrom L2 min	
Überlast - Temperatursensor			Steuern mit Eingängen	Phasenstrom L3 min	
Abschalten ohne Wiederanlauf	x		Eingänge steuern	Phasenstrom L1 max	
Abschalten mit Wiederanlauf			aktivieren	Phasenstrom L2 max	
Warnen			deaktivieren	Phasenstrom L3 max	
Stromgrenzwertverletzung			Standardsteuerung	Verkettete Spannungen	
Warnen	x		Automatik / keine	UL1 - L2 min (eff)	
Abschalten			Eingänge	UL2 - L3 min (eff)	
Überlast - Schaltelement			Tasten	UL3 - L1 min (eff)	
Abschalten ohne Wiederanlauf	x			UL1 - L2 max (eff)	
Abschalten mit Wiederanlauf				UL2 - L3 max (eff)	
Unsymmetrie				UL3 - L1 max (eff)	
Warnen				Maximaler Auslösestrom IA (%)	
Abschalten	x			Maximaler Auslösestrom IA (eff)	
Erdschluss				Anzahl der Überlastauslösungen	
Warnen	x			Minimale Netzfrequenz	
Abschalten				Maximale Netzfrequenz	
Name				Max. Kühlkörpertemperatur	
Name				Max. Schaltelementerwärmung	
Feldbus				Schleppzeiger zurücksetzen	
Feldbusschnittstelle				Statistik-Daten	
Aus	x			Motorstrom I _{max} (%)	
Ein				Motorstrom I _{max} (eff)	
Sammeldiagnose				Letzter Auslösestrom IA (%)	
Sperren	x			Letzter Auslösestrom IA (eff)	
Freigeben				Betriebsstunden - Gerät	
Verhalten bei CPU/Master-Stop				Betriebsstunden - Motor	
Ersatzwert	x			Anzahl der Starts Motor rechts	
Letzter Wert				Anzahl der Starts Motor links	
Stationsadresse	126			Anzahl der Überlastauslösungen	
Baudrate				Anzahl der Stopps mit elektr. Bremsung	
Ersatzwert				Anzahl der Starts Ausgang 1	
Motor rechts				Anzahl der Starts Ausgang 2	
Motor links				Anzahl der Starts Ausgang 3	
Schleichgang				Anzahl der Starts Ausgang 4	
Notstart					
Ausgang 1					
Ausgang 2					
Parametersatz 1					
Parametersatz 2					
Parametersatz 3					
Quickstop sperren					
Parametersperre-CPU/Master					
Aus	x				
Ein					
Sicherungsoptionen					
Einstellungen sichern					
Einstellungen wiederherstellen					
Werksgrundeinstellung					

** nur in Verbindung mit Schleichgang möglich

10.2 Transport- und Lagerbedingungen

Transport- und Lagerbedingungen

Die Sanftstarter erfüllen bezüglich Transport- und Lagerbedingungen die Anforderungen nach DIN IEC 721-3-1/HD478.3.1 S1. Die folgenden Angaben gelten für Baugruppen, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.

Art der Bedingung	Zulässiger Bereich
Temperatur	von -25 °C bis +80 °C
Luftdruck	von 700 bis 1060 hPa
Relative Luftfeuchte	von 10 bis 95 %

10.3 Technische Daten

10.3.1 Auswahl- und Bestelldaten

Normalanlauf (CLASS 10) in Standardschaltung

Umgebungstemperatur 40 °C						Umgebungstemperatur 50 °C					Bestell-Nr.
Bemessungs- betriebs- spannung U_e	Bemessungs- betriebs- strom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebs- strom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP	
200 ... 460	29	5,5	15	—	—	26	7,5	7,5	15	—	3RW44 22-□BC□4
	36	7,5	18,5	—	—	32	10	10	20	—	3RW44 23-□BC□4
	47	11	22	—	—	42	10	15	25	—	3RW44 24-□BC□4
	57	15	30	—	—	51	15	15	30	—	3RW44 25-□BC□4
	77	18,5	37	—	—	68	20	20	50	—	3RW44 26-□BC□4
	93	22	45	—	—	82	25	25	60	—	3RW44 27-□BC□4
400 ... 600	29	—	15	18,5	—	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□5
	36	—	18,5	22	—	32	—	—	20	25	3RW44 23-□BC□5
	47	—	22	30	—	42	—	—	25	30	3RW44 24-□BC□5
	57	—	30	37	—	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□5
	77	—	37	45	—	68	—	—	50	50	3RW44 26-□BC□5
	93	—	45	55	—	82	—	—	60	75	3RW44 27-□BC□5
400 ... 690	29	—	15	18,5	30	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□6
	36	—	18,5	22	37	32	—	—	20	25	3RW44 23-□BC□6
	47	—	22	30	45	42	—	—	25	30	3RW44 24-□BC□6
	57	—	30	37	55	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□6
	77	—	37	45	75	68	—	—	50	50	3RW44 26-□BC□6
	93	—	45	55	90	82	—	—	60	75	3RW44 27-□BC□6
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart										<div>↑ 1</div> <div>↑ 3</div>
200 ... 460	113	30	55	—	—	100	30	30	75	—	3RW44 34-□BC□4
	134	37	75	—	—	117	30	40	75	—	3RW44 35-□BC□4
	162	45	90	—	—	145	40	50	100	—	3RW44 36-□BC□4
	203	55	110	—	—	180	50	60	125	—	3RW44 43-□BC□4
	250	75	132	—	—	215	60	75	150	—	3RW44 44-□BC□4
	313	90	160	—	—	280	75	100	200	—	3RW44 45-□BC□4
	356	110	200	—	—	315	100	125	250	—	3RW44 46-□BC□4
	432	132	250	—	—	385	125	150	300	—	3RW44 47-□BC□4
	551	160	315	—	—	494	150	200	400	—	3RW44 53-□BC□4
	615	200	355	—	—	551	150	200	450	—	3RW44 54-□BC□4
	693	200	400	—	—	615	200	250	500	—	3RW44 55-□BC□4
	780	250	450	—	—	693	200	250	600	—	3RW44 56-□BC□4
	880	250	500	—	—	780	250	300	700	—	3RW44 57-□BC□4
	970	315	560	—	—	850	300	350	750	—	3RW44 58-□BC□4
	1076	355	630	—	—	970	350	400	850	—	3RW44 65-□BC□4
	1214	400	710	—	—	1076	350	450	950	—	3RW44 66-□BC□4
400 ... 600	113	—	55	75	—	100	—	—	75	75	3RW44 34-□BC□5
	134	—	75	90	—	117	—	—	75	100	3RW44 35-□BC□5
	162	—	90	110	—	145	—	—	100	125	3RW44 36-□BC□5
	203	—	110	132	—	180	—	—	125	150	3RW44 43-□BC□5
	250	—	132	160	—	215	—	—	150	200	3RW44 44-□BC□5
	313	—	160	200	—	280	—	—	200	250	3RW44 45-□BC□5
	356	—	200	250	—	315	—	—	250	300	3RW44 46-□BC□5
	432	—	250	315	—	385	—	—	300	400	3RW44 47-□BC□5
	551	—	315	355	—	494	—	—	400	500	3RW44 53-□BC□5
	615	—	355	400	—	551	—	—	450	600	3RW44 54-□BC□5
	693	—	400	500	—	615	—	—	500	700	3RW44 55-□BC□5
	780	—	450	560	—	693	—	—	600	750	3RW44 56-□BC□5
	880	—	500	630	—	780	—	—	700	850	3RW44 57-□BC□5
	970	—	560	710	—	850	—	—	750	900	3RW44 58-□BC□5
	1076	—	630	800	—	970	—	—	850	1100	3RW44 65-□BC□5
	1214	—	710	900	—	1076	—	—	950	1200	3RW44 66-□BC□5
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart										<div>↑ 2</div> <div>↑ 6</div>
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s										<div>↑ 3</div> <div>↑ 4</div>
	Federzugklemmen Schraubklemmen AC 115 V AC 230 V										

	Umgebungstemperatur 40 °C					Umgebungstemperatur 50 °C					
Bemessungs- betriebs- spannung U_e	Bemessungs- betriebs- strom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebs- strom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bestell-Nr.
400 ... 690	113	—	55	75	110	100	—	—	75	75	3RW44 34-□BC□6
	134	—	75	90	132	117	—	—	75	100	3RW44 35-□BC□6
	162	—	90	110	160	145	—	—	100	125	3RW44 36-□BC□6
	203	—	110	132	200	180	—	—	125	150	3RW44 43-□BC□6
	250	—	132	160	250	215	—	—	150	200	3RW44 44-□BC□6
	313	—	160	200	315	280	—	—	200	250	3RW44 45-□BC□6
	356	—	200	250	355	315	—	—	250	300	3RW44 46-□BC□6
	432	—	250	315	400	385	—	—	300	400	3RW44 47-□BC□6
	551	—	315	355	560	494	—	—	400	500	3RW44 53-□BC□6
	615	—	355	400	630	551	—	—	450	600	3RW44 54-□BC□6
	693	—	400	500	710	615	—	—	500	700	3RW44 55-□BC□6
	780	—	450	560	800	693	—	—	600	750	3RW44 56-□BC□6
	880	—	500	630	900	780	—	—	700	850	3RW44 57-□BC□6
	970	—	560	710	1000	850	—	—	750	900	3RW44 58-□BC□6
1076	—	630	800	1100	970	—	—	850	1100	3RW44 65-□BC□6	
1214	—	710	900	1200	1076	—	—	950	1200	3RW44 66-□BC□6	
	<div><div>Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart</div><div>Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s</div></div> <div><div>Federzugklemmen</div><div>Schraubklemmen</div><div>AC 115 V</div><div>AC 230 V</div></div> <div><div>↑</div><div>2</div><div>6</div><div>↑</div><div>3</div><div>4</div></div>										

Schweranlauf (CLASS 20) in Standardschaltung

Umgebungstemperatur 40 °C						Umgebungstemperatur 50 °C					
Bemessungs- triebsspannung U_e	Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bestell-Nr.
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP	
200 ... 460	29	5,5	15	—	—	26	7,5	7,5	15	—	3RW44 22-□BC□4
	36	7,5	18,5	—	—	32	10	10	20	—	3RW44 23-□BC□4
	47	11	22	—	—	42	10	15	25	—	3RW44 24-□BC□4
	57	15	30	—	—	51	15	15	30	—	3RW44 25-□BC□4
	77	18,5	37	—	—	68	20	20	50	—	3RW44 27-□BC□4
400 ... 600	29	—	15	18,5	—	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□5
	36	—	18,5	22	—	32	—	—	20	25	3RW44 23-□BC□5
	47	—	22	30	—	42	—	—	25	30	3RW44 24-□BC□5
	57	—	30	37	—	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□5
	77	—	37	45	—	68	—	—	50	50	3RW44 27-□BC□5
400 ... 690	29	—	15	18,5	30	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□6
	36	—	18,5	22	37	32	—	—	20	25	3RW44 23-□BC□6
	47	—	22	30	45	42	—	—	25	30	3RW44 24-□BC□6
	57	—	30	37	55	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□6
	77	—	37	45	75	68	—	—	50	50	3RW44 27-□BC□6
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart									Schraubklemmen Federzugklemmen	↑ 1 3 ↑
200 ... 460	93	22	45	—	—	82	25	25	60	—	3RW44 34-□BC□4
	113	30	55	—	—	100	30	30	75	—	3RW44 35-□BC□4
	134	37	75	—	—	117	30	40	75	—	3RW44 36-□BC□4
	162	45	90	—	—	145	40	50	100	—	3RW44 43-□BC□4
	203	55	110	—	—	180	50	60	125	—	3RW44 45-□BC□4
	250	75	132	—	—	215	60	75	150	—	3RW44 46-□BC□4
	313	90	160	—	—	280	75	100	200	—	3RW44 47-□BC□4
	356	110	200	—	—	315	100	125	250	—	3RW44 47-□BC□4
	432	132	250	—	—	385	125	150	300	—	3RW44 53-□BC□4
	551	160	315	—	—	494	150	200	400	—	3RW44 53-□BC□4
	615	200	355	—	—	551	150	200	450	—	3RW44 55-□BC□4
	693	200	400	—	—	615	200	250	500	—	3RW44 57-□BC□4
	780	250	450	—	—	693	200	250	600	—	3RW44 65-□BC□4
	880	250	500	—	—	780	250	300	700	—	3RW44 65-□BC□4
	970	315	560	—	—	850	300	350	750	—	3RW44 65-□BC□4
400 ... 600	93	—	45	55	—	82	—	—	60	75	3RW44 34-□BC□5
	113	—	55	75	—	100	—	—	75	75	3RW44 35-□BC□5
	134	—	75	90	—	117	—	—	75	100	3RW44 36-□BC□5
	162	—	90	110	—	145	—	—	100	125	3RW44 43-□BC□5
	203	—	110	132	—	180	—	—	125	150	3RW44 45-□BC□5
	250	—	132	160	—	215	—	—	150	200	3RW44 46-□BC□5
	313	—	160	200	—	280	—	—	200	250	3RW44 47-□BC□5
	356	—	200	250	—	315	—	—	250	300	3RW44 47-□BC□5
	432	—	250	315	—	385	—	—	300	400	3RW44 53-□BC□5
	551	—	315	355	—	494	—	—	400	500	3RW44 53-□BC□5
	615	—	355	400	—	551	—	—	450	600	3RW44 54-□BC□5
	693	—	400	500	—	615	—	—	500	700	3RW44 57-□BC□5
	780	—	450	560	—	693	—	—	600	750	3RW44 55-□BC□5
	880	—	500	630	—	780	—	—	700	850	3RW44 65-□BC□5
	970	—	560	710	—	850	—	—	750	950	3RW44 65-□BC□5
400 ... 690	93	—	45	55	90	82	—	—	60	75	3RW44 34-□BC□6
	113	—	55	75	110	100	—	—	75	75	3RW44 35-□BC□6
	134	—	75	90	132	117	—	—	75	100	3RW44 36-□BC□6
	162	—	90	110	160	145	—	—	100	125	3RW44 43-□BC□6
	203	—	110	132	200	180	—	—	125	150	3RW44 45-□BC□6
	250	—	132	160	250	215	—	—	150	200	3RW44 46-□BC□6
	313	—	160	200	315	280	—	—	200	250	3RW44 47-□BC□6
	356	—	200	250	355	315	—	—	250	300	3RW44 47-□BC□6
	432	—	250	315	400	385	—	—	300	400	3RW44 53-□BC□6
	551	—	315	355	560	494	—	—	400	500	3RW44 53-□BC□6
	615	—	355	400	630	551	—	—	450	600	3RW44 55-□BC□6
	693	—	400	500	710	615	—	—	500	700	3RW44 57-□BC□6
	780	—	450	560	800	693	—	—	600	750	3RW44 65-□BC□6
	880	—	500	630	900	780	—	—	700	850	3RW44 65-□BC□6
	970	—	560	710	1000	850	—	—	750	950	3RW44 65-□BC□6
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart									Federzugklemmen Schraubklemmen	↑ 2 6 ↑
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s									AC 115 V AC 230 V	3 4

Schwerstanlauf (CLASS 30) in Standardschaltung

Bemessungs- triebsspannung U_e	Bemessungs- betriebsstrom I_e	Umgebungstemperatur 40 °C				Bemessungs- betriebsstrom I_e	Umgebungstemperatur 50 °C				Bestell-Nr.
		Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e					Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP	
200 ... 460	29	5,5	15	—	—	26	7,5	7,5	15	—	3RW44 22-□BC□4
	36	7,5	18,5	—	—	32	10	10	20	—	3RW44 24-□BC□4
	47	11	22	—	—	42	10	15	25	—	3RW44 25-□BC□4
	57	15	30	—	—	51	15	15	30	—	3RW44 25-□BC□4
400 ... 600	29	—	15	18,5	—	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□5
	36	—	18,5	22	—	32	—	—	20	25	3RW44 24-□BC□5
	47	—	22	30	—	42	—	—	25	30	3RW44 25-□BC□5
	57	—	30	37	—	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□5
400 ... 690	29	—	15	18,5	30	26	—	—	15	20	3RW44 22-□BC□6
	36	—	18,5	22	37	32	—	—	20	25	3RW44 24-□BC□6
	47	—	22	30	45	42	—	—	25	30	3RW44 25-□BC□6
	57	—	30	37	55	51	—	—	30	40	3RW44 25-□BC□6
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart									Schraubklemmen Federzugklemmen	<div>↑ 1 3</div> <div>↑</div>
200 ... 460	77	18,5	37	—	—	68	20	20	50	—	3RW44 34-□BC□4
	93	22	45	—	—	82	25	25	60	—	3RW44 35-□BC□4
	113	30	55	—	—	100	30	30	75	—	3RW44 43-□BC□4
	134	37	75	—	—	117	30	40	75	—	3RW44 43-□BC□4
	162	45	90	—	—	145	40	50	100	—	3RW44 43-□BC□4
	203	55	110	—	—	180	50	60	125	—	3RW44 46-□BC□4
	250	75	132	—	—	215	60	75	150	—	3RW44 47-□BC□4
	313	90	160	—	—	280	75	100	200	—	3RW44 53-□BC□4
	356	110	200	—	—	315	100	125	250	—	3RW44 53-□BC□4
	432	132	250	—	—	385	125	150	300	—	3RW44 53-□BC□4
	551	160	315	—	—	494	150	200	400	—	3RW44 55-□BC□4
	615	200	355	—	—	551	150	200	450	—	3RW44 58-□BC□4
	693	200	400	—	—	615	200	250	500	—	3RW44 65-□BC□4
	780	250	450	—	—	693	200	250	600	—	3RW44 65-□BC□4
	880	250	500	—	—	780	250	300	700	—	3RW44 65-□BC□4
	970	315	560	—	—	850	300	350	750	—	3RW44 66-□BC□4
400 ... 600	77	—	37	45	—	68	—	—	50	50	3RW44 34-□BC□5
	93	—	45	55	—	82	—	—	60	75	3RW44 35-□BC□5
	113	—	55	75	—	100	—	—	75	75	3RW44 43-□BC□5
	134	—	75	90	—	117	—	—	75	100	3RW44 43-□BC□5
	162	—	90	110	—	145	—	—	100	125	3RW44 43-□BC□5
	203	—	110	132	—	180	—	—	125	150	3RW44 46-□BC□5
	250	—	132	160	—	215	—	—	150	200	3RW44 47-□BC□5
	313	—	160	200	—	280	—	—	200	250	3RW44 53-□BC□5
	356	—	200	250	—	315	—	—	250	300	3RW44 53-□BC□5
	432	—	250	315	—	385	—	—	300	400	3RW44 53-□BC□5
	551	—	315	355	—	494	—	—	400	500	3RW44 55-□BC□5
	615	—	355	400	—	551	—	—	450	600	3RW44 58-□BC□5
	693	—	400	500	—	615	—	—	500	700	3RW44 65-□BC□5
	780	—	450	560	—	693	—	—	600	750	3RW44 65-□BC□5
	880	—	500	630	—	780	—	—	700	850	3RW44 65-□BC□5
	—	—	—	—	—	850	—	—	750	900	3RW44 66-□BC□5
400 ... 690	77	—	37	45	75	68	—	—	50	50	3RW44 34-□BC□6
	93	—	45	55	90	82	—	—	60	75	3RW44 35-□BC□6
	113	—	55	75	110	100	—	—	75	75	3RW44 43-□BC□6
	134	—	75	90	132	117	—	—	75	100	3RW44 43-□BC□6
	162	—	90	110	160	145	—	—	100	125	3RW44 43-□BC□6
	203	—	110	132	200	180	—	—	125	150	3RW44 46-□BC□6
	250	—	132	160	250	215	—	—	150	200	3RW44 47-□BC□6
	313	—	160	200	315	280	—	—	200	250	3RW44 53-□BC□6
	356	—	200	250	355	315	—	—	250	300	3RW44 53-□BC□6
	432	—	250	315	400	385	—	—	300	400	3RW44 53-□BC□6
	551	—	315	355	560	494	—	—	400	500	3RW44 55-□BC□6
	615	—	355	400	630	551	—	—	450	600	3RW44 58-□BC□6
	693	—	400	500	710	615	—	—	500	700	3RW44 65-□BC□6
	780	—	450	560	800	693	—	—	600	750	3RW44 65-□BC□6
	880	—	500	630	900	780	—	—	700	850	3RW44 65-□BC□6
	—	—	—	—	—	850	—	—	750	900	3RW44 66-□BC□6
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart									Federzugklemmen Schraubklemmen AC 115 V AC 230 V	<div>↑ 2 6</div> <div>↑ 3 4</div>
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_S										

Normalanlauf (CLASS 10) in Wurzel-3-Schaltung

Umgebungstemperatur 40 °C						Umgebungstemperatur 50 °C					Bestell-Nr.
Bemessungs- triebsspannung U_e	Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP	
200 ... 460	50	15	22	—	—	45	10	15	30	—	3RW44 22-□BC□4
	62	18,5	30	—	—	55	15	20	40	—	3RW44 23-□BC□4
	81	22	45	—	—	73	20	25	50	—	3RW44 24-□BC□4
	99	30	55	—	—	88	25	30	60	—	3RW44 25-□BC□4
	133	37	75	—	—	118	30	40	75	—	3RW44 26-□BC□4
	161	45	90	—	—	142	40	50	100	—	3RW44 27-□BC□4
400 ... 600	50	—	22	30	—	45	—	—	30	40	3RW44 22-□BC□5
	62	—	30	37	—	55	—	—	40	50	3RW44 23-□BC□5
	81	—	45	45	—	73	—	—	50	60	3RW44 24-□BC□5
	99	—	55	55	—	88	—	—	60	75	3RW44 25-□BC□5
	133	—	75	90	—	118	—	—	75	100	3RW44 26-□BC□5
	161	—	90	110	—	142	—	—	100	125	3RW44 27-□BC□5
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart						Schraubklemmen Federzugklemmen				↑ 1 3 ↑
200 ... 460	196	55	110	—	—	173	50	60	125	—	3RW44 34-□BC□4
	232	75	132	—	—	203	60	75	150	—	3RW44 35-□BC□4
	281	90	160	—	—	251	75	100	200	—	3RW44 36-□BC□4
	352	110	200	—	—	312	100	125	250	—	3RW44 43-□BC□4
	433	132	250	—	—	372	125	150	300	—	3RW44 44-□BC□4
	542	160	315	—	—	485	150	200	400	—	3RW44 45-□BC□4
	617	200	355	—	—	546	150	200	450	—	3RW44 46-□BC□4
	748	250	400	—	—	667	200	250	600	—	3RW44 47-□BC□4
	954	315	560	—	—	856	300	350	750	—	3RW44 53-□BC□4
	1065	355	630	—	—	954	350	400	850	—	3RW44 54-□BC□4
	1200	400	710	—	—	1065	350	450	950	—	3RW44 55-□BC□4
	1351	450	800	—	—	1200	450	500	1050	—	3RW44 56-□BC□4
	1524	500	900	—	—	1351	450	600	1200	—	3RW44 57-□BC□4
	1680	560	1000	—	—	1472	550	650	1300	—	3RW44 58-□BC□4
1864	630	1100	—	—	1680	650	750	1500	—	3RW44 65-□BC□4	
2103	710	1200	—	—	1864	700	850	1700	—	3RW44 66-□BC□4	
400 ... 600	196	—	110	132	—	173	—	—	125	150	3RW44 34-□BC□5
	232	—	132	160	—	203	—	—	150	200	3RW44 35-□BC□5
	281	—	160	200	—	251	—	—	200	250	3RW44 36-□BC□5
	352	—	200	250	—	312	—	—	250	300	3RW44 43-□BC□5
	433	—	250	315	—	372	—	—	300	350	3RW44 44-□BC□5
	542	—	315	355	—	485	—	—	400	500	3RW44 45-□BC□5
	617	—	355	450	—	546	—	—	450	600	3RW44 46-□BC□5
	748	—	400	500	—	667	—	—	600	750	3RW44 47-□BC□5
	954	—	560	630	—	856	—	—	750	950	3RW44 53-□BC□5
	1065	—	630	710	—	954	—	—	850	1050	3RW44 54-□BC□5
	1200	—	710	800	—	1065	—	—	950	1200	3RW44 55-□BC□5
	1351	—	800	900	—	1200	—	—	1050	1350	3RW44 56-□BC□5
	1524	—	900	1000	—	1351	—	—	1200	1500	3RW44 57-□BC□5
	1680	—	1000	1200	—	1472	—	—	1300	1650	3RW44 58-□BC□5
1864	—	1100	1350	—	1680	—	—	1500	1900	3RW44 65-□BC□5	
2103	—	1200	1500	—	1864	—	—	1700	2100	3RW44 66-□BC□5	
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart						Federzugklemmen Schraubklemmen				↑ 2 6 ↑
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s						AC 115 V AC 230 V				3 4

Schweranlauf (CLASS 20) in Wurzel-3-Schaltung

Umgebungstemperatur 40 °C						Umgebungstemperatur 50 °C					Bestell-Nr.	
Bemessungs- betriebsspannung U_e	Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e					
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP		
200 ... 460	50	15	22	—	—	45	10	15	30	—	3RW44 23-□BC□4	
	62	18,5	30	—	—	55	15	20	40	—	3RW44 24-□BC□4	
	81	22	45	—	—	73	20	25	50	—	3RW44 25-□BC□4	
	99	30	55	—	—	88	25	30	60	—	3RW44 25-□BC□4	
	133	37	75	—	—	118	30	40	75	—	3RW44 27-□BC□4	
400 ... 600	50	—	22	30	—	45	—	—	30	40	3RW44 23-□BC□5	
	62	—	30	37	—	55	—	—	40	50	3RW44 24-□BC□5	
	81	—	45	45	—	73	—	—	50	60	3RW44 25-□BC□5	
	99	—	55	55	—	88	—	—	60	75	3RW44 25-□BC□5	
	133	—	75	90	—	118	—	—	75	100	3RW44 27-□BC□5	
Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart											Schraubklemmen Federzugklemmen	↑ 1 3
200 ... 460	161	45	90	—	—	142	40	50	100	—	3RW44 34-□BC□4	
	196	55	110	—	—	173	50	60	125	—	3RW44 35-□BC□4	
	232	75	132	—	—	203	60	75	150	—	3RW44 36-□BC□4	
	281	90	160	—	—	251	75	100	200	—	3RW44 43-□BC□4	
	352	110	200	—	—	312	100	125	250	—	3RW44 44-□BC□4	
	433	132	250	—	—	372	125	150	300	—	3RW44 45-□BC□4	
	542	160	315	—	—	485	150	200	400	—	3RW44 47-□BC□4	
	617	200	355	—	—	546	150	200	450	—	3RW44 47-□BC□4	
	748	250	400	—	—	667	200	250	600	—	3RW44 53-□BC□4	
	954	315	560	—	—	856	300	350	750	—	3RW44 53-□BC□4	
	1065	355	630	—	—	954	350	400	850	—	3RW44 55-□BC□4	
	1200	400	710	—	—	1065	350	450	950	—	3RW44 57-□BC□4	
	1351	450	800	—	—	1200	450	500	1050	—	3RW44 65-□BC□4	
	1524	500	900	—	—	1351	450	600	1200	—	3RW44 65-□BC□4	
	1680	560	1000	—	—	1472	550	650	1300	—	3RW44 65-□BC□4	
	—	—	—	—	—	1680	650	750	1500	—	3RW44 66-□BC□4	
400 ... 600	161	—	90	110	—	142	—	—	100	125	3RW44 34-□BC□5	
	196	—	110	132	—	173	—	—	125	150	3RW44 35-□BC□5	
	232	—	132	160	—	203	—	—	150	200	3RW44 36-□BC□5	
	281	—	160	200	—	251	—	—	200	250	3RW44 43-□BC□5	
	352	—	200	250	—	312	—	—	250	300	3RW44 44-□BC□5	
	433	—	250	315	—	372	—	—	300	350	3RW44 45-□BC□5	
	542	—	315	355	—	485	—	—	400	500	3RW44 47-□BC□5	
	617	—	355	450	—	546	—	—	450	600	3RW44 47-□BC□5	
	748	—	400	500	—	667	—	—	600	750	3RW44 53-□BC□5	
	954	—	560	630	—	856	—	—	750	950	3RW44 53-□BC□5	
	1065	—	630	710	—	954	—	—	850	1050	3RW44 55-□BC□5	
	1200	—	710	800	—	1065	—	—	950	1200	3RW44 57-□BC□5	
	1351	—	800	900	—	1200	—	—	1050	1350	3RW44 65-□BC□5	
	1524	—	900	1000	—	1351	—	—	1200	1500	3RW44 65-□BC□5	
	1680	—	1000	1200	—	1472	—	—	1300	1650	3RW44 65-□BC□5	
	—	—	—	—	—	1680	—	—	1500	1900	3RW44 66-□BC□5	
Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart											Federzugklemmen Schraubklemmen	↑ 2 6
Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s											AC 115 V AC 230 V	3 4

Schwerstanlauf (CLASS 30) in Wurzel-3-Schaltung

	Umgebungstemperatur 40 °C					Umgebungstemperatur 50 °C					
Bemessungs- triebsspannung U_e	Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bemessungs- betriebsstrom I_e	Bemessungsleistung von Drehstrommotoren bei Bemessungsbetriebsspannung U_e				Bestell-Nr.
V	A	230 V kW	400 V kW	500 V kW	690 V kW	A	200 V HP	230 V HP	460 V HP	575 V HP	
200 ... 460	50	15	22	—	—	45	10	15	30	—	3RW44 23-□BC□4
	62	18,5	30	—	—	55	15	20	40	—	3RW44 24-□BC□4
	81	22	45	—	—	73	20	25	50	—	3RW44 25-□BC□4
	99	30	55	—	—	88	25	30	60	—	3RW44 25-□BC□4
	133	37	75	—	—	118	30	40	75	—	3RW44 27-□BC□4
400 ... 600	50	—	22	30	—	45	—	—	30	40	3RW44 23-□BC□5
	62	—	30	37	—	55	—	—	40	50	3RW44 24-□BC□5
	81	—	45	45	—	73	—	—	50	60	3RW44 25-□BC□5
	99	—	55	55	—	88	—	—	60	75	3RW44 25-□BC□5
	133	—	75	90	—	118	—	—	75	100	3RW44 27-□BC□5
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart					Schraubklemmen Federzugklemmen					↑ 1 3
200 ... 460	161	45	90	—	—	142	40	50	100	—	3RW44 35-□BC□4
	196	55	110	—	—	173	50	60	125	—	3RW44 36-□BC□4
	232	75	132	—	—	203	60	75	150	—	3RW44 43-□BC□4
	281	90	160	—	—	251	75	100	200	—	3RW44 43-□BC□4
	352	110	200	—	—	312	100	125	250	—	3RW44 45-□BC□4
	433	132	250	—	—	372	125	150	300	—	3RW44 47-□BC□4
	542	160	315	—	—	485	150	200	400	—	3RW44 53-□BC□4
	617	200	355	—	—	546	150	200	450	—	3RW44 53-□BC□4
	748	250	400	—	—	667	200	250	600	—	3RW44 53-□BC□4
	954	315	560	—	—	856	300	350	750	—	3RW44 55-□BC□4
	1065	355	630	—	—	954	350	400	850	—	3RW44 58-□BC□4
	1200	400	710	—	—	1065	350	450	950	—	3RW44 65-□BC□4
	1351	450	800	—	—	1200	450	500	1050	—	3RW44 65-□BC□4
	1524	500	900	—	—	1351	450	600	1200	—	3RW44 65-□BC□4
	—	—	—	—	—	1472	550	650	1300	—	3RW44 66-□BC□4
400 ... 600	161	—	90	110	—	142	—	—	100	125	3RW44 35-□BC□5
	196	—	110	132	—	173	—	—	125	150	3RW44 36-□BC□5
	232	—	132	160	—	203	—	—	150	200	3RW44 43-□BC□5
	281	—	160	200	—	251	—	—	200	250	3RW44 43-□BC□5
	352	—	200	250	—	312	—	—	250	300	3RW44 45-□BC□5
	433	—	250	315	—	372	—	—	300	350	3RW44 47-□BC□5
	542	—	315	355	—	485	—	—	400	500	3RW44 53-□BC□5
	617	—	355	450	—	546	—	—	450	600	3RW44 53-□BC□5
	748	—	400	500	—	667	—	—	600	750	3RW44 53-□BC□5
	954	—	560	630	—	856	—	—	750	950	3RW44 55-□BC□5
	1065	—	630	710	—	954	—	—	850	1050	3RW44 58-□BC□5
	1200	—	710	800	—	1065	—	—	950	1200	3RW44 65-□BC□5
	1351	—	800	900	—	1200	—	—	1050	1350	3RW44 65-□BC□5
	1524	—	900	1000	—	1351	—	—	1200	1500	3RW44 65-□BC□5
	—	—	—	—	—	1472	—	—	1300	1650	3RW44 66-□BC□5
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Anschlussart					Federzugklemmen Schraubklemmen AC 115 V AC 230 V					↑ 2 6 3 4
	Bestell-Nr.-Ergänzung für Bemessungssteuerspeisespannung U_s										

Randbedingungen

	CLASS 10 (Normalanlauf):	CLASS 20 (Schweranlauf):	CLASS 30 (Schwerstanlauf):
maximale Anlaufzeit:	10 s	40 s	60 s
Strombegrenzung	300 %	auf 350 % eingestellt	auf 350 % eingestellt
Starts/Stunde	5	max. 1	max. 1

Allgemeine Randbedingungen

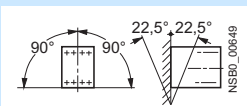
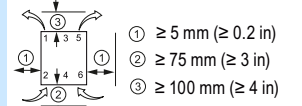
Einschaltdauer	30%		
Einzelauflaufstellung			
Aufstellungshöhe	max. 1000 m / 3280 ft		
Umgebungstemperatur	kW: 40 °C / 104 °F	hp: 50 °C / 122 °F	

Die angegebenen Motorleistungen sind nur ca.-Werte. Die Auslegung des Sanftstarters sollte immer über den Motorstrom (Bemessungsbetriebsstrom) erfolgen. Bei davon abweichenden Bedingungen muss gegebenenfalls ein größeres Gerät gewählt werden.

Motorleistungsangaben basieren auf DIN 42973 (kW) und NEC 96/UL508 (hp).

Zur optimalen Auslegung bzw. bei Abweichung von den beschriebenen Rahmenbedingungen empfehlen wir Ihnen den Einsatz des Auswahl- und Simulationsprogramms "Win-Soft-Starter", das heruntergeladen werden kann unter: <http://www.siemens.de/sanftstarter> >Software

10.3.2 Technische Daten Leistungsteil

Typ		3RW44 ...BC.4	3RW44 ...BC.5	3RW44 ...BC.6
Leistungselektronik				
Bemessungsbetriebsspannung für Standardschaltung	V	AC 200 ... 460	AC 400 ... 600	AC 400 ... 690
Toleranz	%	-15 / +10	-15 / +10	-15 / +10
Bemessungsbetriebsspannung für Wurzel-3-Schaltung	V	AC 200 ... 460	AC 400 ... 600	AC 400 ... 600
Toleranz	%	-15 / +10	-15 / +10	-15 / +10
Maximale Sperrspannung Thyristor	V	1400	1800	1800
Bemessungsfrequenz	Hz	50 ... 60		
Toleranz	%	±10		
Dauerbetrieb bei 40 °C (% von I_g)	%	115		
Minimale Last (% vom eingestellten Motorstrom I_M)	%	8		
Maximale Leitungslänge zwischen Sanftstarter und Motor	m	500 ^{a)}		
Zulässige Aufstellhöhe	m	5000 (Derating ab 1000, siehe Kennlinien); höher auf Anfrage		
Zulässige Einbaulage und Einbauart (Einzelaufstellung)		 		
Zulässige Umgebungstemperatur				
Betrieb	°C	0 ... +60; (Derating ab +40)		
Lagerung	°C	-25 ... +80		
Schutzart		IP00		

a) Bei der Projektierung ist der Spannungsabfall auf der Motorleitung bis zum Motoranschluss zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist der Sanftstarter hinsichtlich der Bemessungsbetriebsspannung bzw. des Bemessungsbetriebsstroms entsprechend höher zu dimensionieren.

Typ		3RW44 22	3RW44 23	3RW44 24	3RW44 25	3RW44 26	3RW44 27
Leistungselektronik							
Bemessungsbetriebsstrom I_g		29	36	47	57	77	93
Belastbarkeit Bemessungsbetriebsstrom I_g							
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a							
- bei 40 / 50 / 60 °C	A	29 / 26 / 23	36 / 32 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
Minimal einstellbarer Motornennstrom I_M für den Motorüberlastschutz	A	5	7	9	11	15	18
Verlustleistung							
• Dauerbemessungsbetriebsstrom nach Hochlauf (40 / 50 / 60 °C) ca.	W	8 / 7,5 / 7	10 / 9 / 8,5	32 / 31 / 29	36 / 34 / 31	45 / 41 / 37	55 / 51 / 47
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (40 / 50 / 60 °C)	W	400 / 345 / 290	470 / 410 / 355	600 / 515 / 440	725 / 630 / 525	940 / 790 / 660	1160 / 980 / 830
Zulässiger Motorbemessungsstrom und Starts pro Stunde							
• Bei Normalanlauf (CLASS 5)							
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	41	34	41	41	41	41
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	15	20	20	20	20
• Bei Normalanlauf (CLASS 10)							
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	15	20	20	20	20
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	10	6	10	10	8	8
• Bei Normalanlauf (CLASS 15)							
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	13	9	13	13	13	13
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	93 / 82 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	4	6	6	6	6
• Bei Schweranlauf (CLASS 20)							
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	88 / 80 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	10	6	10	10	10	10
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	77 / 68 / 59	88 / 80 / 72
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	4	2	4	5	1,8	0,8
• Bei Schweranlauf (CLASS 30)							
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	65 / 60 / 54	77 / 70 / 63
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	4	6	6	6	6
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s	A	29 / 26 / 23	36 / 32,5 / 29	47 / 42 / 37	57 / 51 / 45	65 / 60 / 54	77 / 70 / 63
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	1,8	0,8	3,3	1,5	2	1

1) Messung bei 60 °C nach UL/CSA nicht gefordert.

2) Strombegrenzung am Sanftstarter eingestellt auf 350 % I_M ; Einschaltdauer ED = 70 %.
Maximal einstellbarer Motorbemessungsstrom I_M , abhängig von der CLASS-Einstellung.

3) Bei Aussetzbetrieb S4 mit Einschaltdauer ED = 70 %, $T_u = 40 / 50 / 60$ °C, Einzelaufstellung senkrecht. Die angegebenen Schalthäufigkeiten gelten nicht für den Automatikbetrieb.

Typ		3RW44 34	3RW44 35	3RW44 36
Leistungselektronik				
Bemessungsbetriebsstrom I_b		113	134	162
Belastbarkeit Bemessungsbetriebsstrom I_b				
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a				
- bei 40 °C	A	113	134	162
- bei 50 °C	A	100	117	145
- bei 60 °C	A	88	100	125
Minimal einstellbarer Motornennstrom I_M für den Motorüberlastschutz	A	22	26	32
Verlustleistung				
• Dauerbemessungsbetriebsstrom nach Hochlauf (40 / 50 / 60 °C) ca.	W	64 / 58 / 53	76 / 67 / 58	95 / 83 / 71
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (40 / 50 / 60 °C)	W	1350 / 1140 / 970	1700 / 1400 / 1140	2460 / 1980 / 1620
Zulässiger Motorbemessungsstrom und Starts pro Stunde				
• Bei Normalanlauf (CLASS 5)				
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	41	39	41
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	15	20
• Bei Normalanlauf (CLASS 10)				
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	15	20
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	9	6	7
• Bei Normalanlauf (CLASS 15)				
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	13	9	12
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	113 / 100 / 88	134 / 117 / 100	162 / 145 / 125
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	6	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 20)				
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	106 / 97 / 88	125 / 113 / 100	147 / 134 / 122
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	9	9	10
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s	A	106 / 97 / 88	125 / 113 / 100	147 / 134 / 122
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	1,5	2	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 30)				
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	91 / 84 / 76	110 / 100 / 90	120 / 110 / 100
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	6	6
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s	A	91 / 84 / 76	110 / 100 / 90	120 / 110 / 100
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	2	2	2

1) Messung bei 60 °C nach UL/CSA nicht gefordert.

2) Strombegrenzung am Sanftstarter eingestellt auf 350 % I_M ; Einschaltdauer ED = 70 %.
Maximal einstellbarer Motorbemessungsstrom I_M , abhängig von der CLASS-Einstellung.

3) Bei Aussetzbetrieb S4 mit Einschaltdauer ED = 70 %, T_U = 40/50/60 °C, Einzelaufstellung senkrecht. Die angegebenen Schalthäufigkeiten gelten nicht für den Automatikbetrieb.

Typ		3RW44 43	3RW44 44	3RW44 45	3RW44 46	3RW44 47
Leistungselektronik						
Bemessungsbetriebsstrom I_B		203	250	313	356	432
Belastbarkeit Bemessungsbetriebsstrom I_B						
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a						
- bei 40 °C	A	203	250	313	356	432
- bei 50 °C	A	180	215	280	315	385
- bei 60 °C	A	156	185	250	280	335
Minimal einstellbarer Motornennstrom I_M für den Motorüberlastschutz	A	40	50	62	71	86
Verlustleistung						
• Dauerbemessungsstrom nach Hochlauf (40 / 50 / 60 °C) ca.	W	89 / 81 / 73	110 / 94 / 83	145 / 126 / 110	174 / 147 / 126	232 / 194 / 159
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (40 / 50 / 60 °C)	W	3350 / 2600 / 2150	4000 / 2900 / 2350	4470 / 4000 / 3400	5350 / 4050 / 3500	5860 / 5020 / 4200
Zulässiger Motorbemessungsstrom und Starts pro Stunde						
• Bei Normalanlauf (CLASS 5)						
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s	A	203 / 180 / 156	250 / 215 / 185	313 / 280 / 250	356 / 315 / 280	432 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	41	41	41	41	39
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	203 / 180 / 156	250 / 215 / 185	313 / 280 / 250	356 / 315 / 280	432 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	20	19	17	16
• Bei Normalanlauf (CLASS 10)						
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s	A	203 / 180 / 156	250 / 215 / 185	313 / 280 / 250	356 / 315 / 280	432 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	20	19	17	16
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	203 / 180 / 156	250 / 215 / 185	313 / 280 / 250	356 / 315 / 280	432 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	9	10	6	4	5
• Bei Normalanlauf (CLASS 15)						
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s	A	203 / 180 / 156	240 / 215 / 185	313 / 280 / 250	325 / 295 / 265	402 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	13	13	10	13	11
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	203 / 180 / 156	240 / 215 / 185	313 / 280 / 250	325 / 295 / 265	402 / 385 / 335
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	3	6	1	2	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 20)						
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s	A	195 / 175 / 155	215 / 195 / 180	275 / 243 / 221	285 / 263 / 240	356 / 326 / 295
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	10	10	10	10	10
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s	A	195 / 175 / 155	215 / 195 / 180	275 / 243 / 221	285 / 263 / 240	356 / 326 / 295
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	1	5	1	3	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 30)						
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s	A	162 / 148 / 134	180 / 165 / 150	220 / 201 / 182	240 / 223 / 202	285 / 260 / 235
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	6	6	6	6
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s	A	162 / 148 / 134	180 / 165 / 150	220 / 201 / 182	240 / 223 / 202	285 / 260 / 235
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	3	3	3	2	1

1) Messung bei 60 °C nach UL/CSA nicht gefordert.

2) Strombegrenzung am Sanftstarter eingestellt auf 350 % I_M ; Einschaltdauer ED = 70 %.
Maximal einstellbarer Motorbemessungsstrom I_M , abhängig von der CLASS-Einstellung.

3) Bei Aussetzbetrieb S4 mit Einschaltdauer ED = 70 %, T_u = 40/50/60 °C, Einzelaufstellung senkrecht. Die angegebenen Schalthäufigkeiten gelten nicht für den Automatikbetrieb.

Typ		3RW44 53	3RW44 54	3RW44 55	3RW44 56	3RW44 57	3RW44 58	3RW44 65	3RW44 66
Leistungselektronik									
Belastbarkeit Bemessungsbetriebsstrom I_b									
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a, bei 40 °C	A	551	615	693	780	880	970	1076	1214
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a, bei 50 °C	A	494	551	615	693	780	850	970	1076
• nach IEC und UL / CSA ¹⁾ , bei Einzelmontage, AC-53a, bei 60 °C	A	438	489	551	615	693	760	880	970
Minimal einstellbarer Motornennstrom I_M für den Motorüberlastschutz	A	110	123	138	156	176	194	215	242
Verlustleistung									
• Dauerbemessungsbetriebsstrom nach Hochlauf (40 °C) ca.	W	159	186	220	214	250	270	510	630
• Dauerbemessungsbetriebsstrom nach Hochlauf (50 °C) ca.	W	135	156	181	176	204	215	420	510
• Dauerbemessungsbetriebsstrom nach Hochlauf (60 °C) ca.	W	113	130	152	146	168	179	360	420
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (40 °C)	W	7020	8100	9500	11100	13100	15000	15000	17500
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (50 °C)	W	6111	7020	8100	9500	11000	12500	13000	15000
• Im Anlauf bei eingestellter Strombegrenzung auf 350 % I_M (60 °C)	W	5263	5996	7020	8100	8100	10700	11500	13000
Zulässiger Motorbemessungsstrom und Starts pro Stunde									
• Bei Normalanlauf (CLASS 5)									
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s, bei 40 °C	A	551	615	693	780	880	970	1076	1214
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	780	850	970	1076
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 5 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	693	760	880	970
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	41	41	37	33	22	17	30	20
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 40 °C	A	551	615	693	780	880	970	1076	1214
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	780	850	970	1076
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	693	760	880	970
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	20	16	13	8	5	10	6
• Bei Normalanlauf (CLASS 10)									
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 40 °C	A	551	615	693	780	880	970	1076	1214
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	780	850	970	1076
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 10 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	693	760	880	970
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	20	20	16	13	8	5	11	6
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 40 °C	A	551	615	693	780	880	970	1076	1214
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	780	850	970	1076
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	693	760	880	970
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	10	9	6	4	0,3	0,3	3	0,5
• Bei Normalanlauf (CLASS 15)									
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s, bei 40 °C	A	551	615	666	723	780	821	1020	1090
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	710	755	950	1000
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 15 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	650	693	850	920
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	13	13	11	9	8	8	7	5
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 40 °C	A	551	615	666	723	780	821	1020	1090
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 50 °C	A	494	551	615	693	710	755	950	1000
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 60 °C	A	438	489	551	615	650	693	850	920
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	4	3	1	0,4	0,5	1	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 20)									
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 40 °C	A	551	591	633	670	710	740	970	1030
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 50 °C	A	494	551	615	634	650	685	880	940
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 20 s, bei 60 °C	A	438	489	551	576	590	630	810	860
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	10	10	7	8	8	9	7	5
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s, bei 40 °C	A	551	591	633	670	710	740	970	1030
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s, bei 50 °C	A	494	551	615	634	650	685	880	940
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 40 s, bei 60 °C	A	438	489	551	576	590	630	810	860
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	4	2	1	1	0,4	1	1	1
• Bei Schweranlauf (CLASS 30)									
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 40 °C	A	500	525	551	575	600	630	880	920
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 50 °C	A	480	489	520	540	550	580	810	850
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 30 s, bei 60 °C	A	438	455	480	490	500	530	740	780
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	6	6	6	6	6	6	6	6
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s, bei 40 °C	A	500	525	551	575	600	630	880	920
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s, bei 50 °C	A	480	489	520	540	550	580	810	850
- Motorbemessungsstrom $I_M^{(2)}$, Hochlaufzeit 60 s, bei 60 °C	A	438	455	480	490	500	530	740	780
- Starts pro Stunde ³⁾	1/h	2	1	1	1	1,5	1	1	1

1) Messung bei 60 °C nach UL / CSA nicht gefordert.

2) Strombegrenzung am Sanftstarter eingestellt auf 350 % I_M ; Einschaltdauer ED = 70 %.Maximal einstellbarer Motorbemessungsstrom I_M abhängig von der CLASS-Einstellung.3) Bei Aussetzbetrieb S4 mit Einschaltdauer ED = 70 %, $T_u = 40 / 50 / 60$ °C, Einzelaufstellung senkrecht. Die angegebenen Schalthäufigkeiten gelten nicht für den Automatikbetrieb.

10.3.3 Technische Daten Steuerteil

Typ	Klemme		3RW44 ...BC3.	3RW44 ...BC4.
Steuerelektronik				
Bemessungswerte				
Bemessungssteuerspeisespannung	A1 / A2 / PE	V	AC 115	AC 230
• Toleranz		%	-15 / +10	-15 / +10
Bemessungssteuerspeisestrom STANDBY		mA	30	20
Bemessungssteuerspeisestrom EIN				
• 3RW44 2.		mA	300	170
• 3RW44 3.		mA	500	250
• 3RW44 4.		mA	750	400
• 3RW44 5.		mA	450	200
• 3RW44 6.		mA	650	300
Maximalstrom (Anzug Bypass)				
• 3RW44 2.		mA	1000	500
• 3RW44 3.		mA	2500	1250
• 3RW44 4.		mA	6000	3000
• 3RW44 5.		mA	4500	2500
• 3RW44 6.		mA	4500	2500
Bemessungsfrequenz		Hz	50 ... 60	50 ... 60
• Toleranz		%	±10	±10







Typ	Klemme		3RW44 ..	Werkvoreinstellung
Steuerelektronik				
Steuereingänge				
Eingang 1	IN1			Start Motor rechts Parametersatz 1
Eingang 2	IN2			keine Aktion
Eingang 3	IN3			keine Aktion
Eingang 4	IN4			Trip Reset
Versorgung	L+ / L-			
• Bemessungsbetriebsstrom		mA	ca. 10 pro Eingang nach DIN 19240 Interne Spannung: DC 24 V von interner Versorgung über Klemme L+ an IN1 ... IN4. Maximale Belastung an L+ ca. 55 mA Externe Spannung: DC Fremdspeisung (nach DIN 19240) über Klemmen L- und IN1 ... IN4 (min. DC 12 V, max. DC 30 V)	
• Bemessungsbetriebsspannung	L+			
	L-			
Eingang Thermistormotorschutz				
Eingang	T1/T2		PTC Typ A oder Thermoclick	deaktiviert
Relaisausgänge (potentialfreie Hilfskontakte)				
Ausgang 1	13/14			Einschaltdauer
Ausgang 2	23/24			keine Aktion
Ausgang 3	33/34			keine Aktion
Ausgang 4	95/96/98			Sammelfehler
Schaltvermögen der Relaisausgänge				
230 V / AC-15		A	3 bei 240 V	
24 V / DC-13		A	1 bei 24 V	
Schutz gegen Überspannungen			Schutz durch Varistor über Relaiskontakt	
Kurzschlusschutz			4 A Betriebsklasse gL/gG; 6 A flink (Sicherung gehört nicht zum Lieferumfang)	
Schutzfunktionen				
Motorschutzfunktionen				
Auslösung bei			thermischer Überlastung des Motors	
Auslöseklasse nach IEC 60947-4-1		CLASS	5 / 10 / 15 / 20 / 30	10
Phasenausfallempfindlichkeit		%	>40	
Überlastwarnung			ja	
Rückstellung und Wiederbereitschaft			Hand / Automatik	Hand
Rückstellmöglichkeit nach Auslösung			Hand / Automatik	Hand
Wiederbereitschaftszeit		min.	1 ... 30	1
Geräteschutzfunktionen				
Auslösung bei			thermischer Überlastung der Thyristoren	
Rückstellmöglichkeit nach Auslösung			Hand / Automatik	Hand
Wiederbereitschaftszeit		min.	0,5	
Bypassschutzfunktionen				
Auslösung bei			thermischer Überlastung der Bypasskontakte	
Rückstellmöglichkeit nach Auslösung			Hand	
Wiederbereitschaftszeit		min.	1	

Typ	3RW44 ..	Werkvoreinstellung
Steuerzeiten und Parameter		
Steuerzeiten		
Einschaltverzögerung (mit anliegender Steuerspannung)	ms	< 50
Einschaltverzögerung (Automatikbetrieb)	ms	< 4000
Wiederbereitschaftszeit (Einschaltbefehl bei aktivem Auslauf)	ms	< 100
Netzausfall-Überbrückungszeit		
Steuerspeisespannung	ms	100
Netzausfall-Reaktionszeit		
Laststromkreis	ms	100
Wiedereinschaltsperrung nach Überlastauslösung		
Motorschutzauslösung	min.	1 ... 30
Geräteschutzauslösung	s	30
Einstellmöglichkeiten Anlauf		
Spannungsrampe Startspannung	%	20 ... 100
Drehmomentregelung Startmoment	%	10 ... 100
Drehmomentregelung Begrenzungsmoment	%	20 ... 200
Anlaufzeit	s	0 ... 360
Maximale Anlaufzeit	s	1 ... 1000
Strombegrenzungswert	%	125 ... 550 ¹⁾
Losbrechspannung	%	40 ... 100
Losbrechzeit	s	0 ... 2
Motorheizleistung	%	1 ... 100
Schleichbetrieb Links- / Rechtslauf		
Drehzahlfaktor in Bezug auf Nenndrehzahl ($n = n_{\text{Nenn}}/\text{Faktor}$)		3 ... 21
Schleichmoment ²⁾	%	20 ... 100
Einstellmöglichkeiten Auslauf		
Drehmomentsteuerung Stoppmoment	%	10 ... 100
Auslaufzeit	s	0 ... 360
Dynamisches Bremsmoment	%	20 ... 100
DC Bremsmoment	%	20 ... 100
Betriebsmeldungen		
		Prüfe Spannung Prüfe Netzphasen Startbereit Anlauf aktiv Motor läuft Auslauf aktiv Notstart aktiv
Warn- / Fehlermeldungen		
		Netzspannung fehlt Phasenanschnittfehler Phasenausfall • L1 / L2 / L3 fehlende Lastphase • T1 / T2 / T3 Ausfall • Schaltglied 1 (Thyristor) / Schaltglied 2 (Thyristor) / Schaltglied 3 (Thyristor) Flashspeicher fehlerhaft Versorgungsspannung • unter 75 % • unter 85 % • über 110 % Stromunsymmetrie überschritten Thermisches Motormodel Überlast Vorwarngrenze überschritten • Motorenwärmung • zeitliche Auslösereserve Bypasselemente defekt Netzspannung zu hoch Gerät nicht getauft Falsche Taufversion Strommessbereich überschritten Bypasselement Schutzabschaltung Strombereich überschritten Motorblockierung – Abschaltung Stromgrenze überschritten Leistungsteil • überhitzt • Übertemperatur
3RW44 22 - 3RW44 47:	550 %	
3RW44 53 - 3RW44 57:	500 %	
¹⁾ max. Strombegrenzungswert: 3RW44 58 - 3RW44 66:	450 %	
		²⁾ Bezugsgröße ist abhängig von eingesetztem Motor, aber auf jeden Fall kleiner als Bemessungsmoment des Motors

Typ	3RW44 ..	Werkvoreinstellung
Steuerzeiten und Parameter		
Warn- / Fehlermeldungen (Fortsetzung)	Temperatursensor <ul style="list-style-type: none"> • Überlast • Drahtbruch • Kurzschluss Erdschluss <ul style="list-style-type: none"> • erkannt • Abschaltung Verbindungsabbruch in Betriebsart Hand Max. Anlaufzahl überschritten I_e -Grenzwert über- / unterschritten Abkühlzeit <ul style="list-style-type: none"> • Motor aktiv • Schaltelement aktiv Kühlkörpersensor <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Kurzschluss Quickstopp aktiv Schaltelement defekt Unzulässige I_e / CLASS-Einstellung keine externen Anlaufparameter erhalten PAA-Fehler	
Steuereingänge Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4 Parametriermöglichkeiten für Steuereingänge 1 ... 4	keine Aktion Betriebsart Hand vor Ort Notstart Schleichgang Quickstopp Trip Reset Motor rechts Parametersatz 1 Motor links Parametersatz 1 ¹⁾ Motor rechts Parametersatz 2 Motor links Parametersatz 2 ¹⁾ Motor rechts Parametersatz 3 Motor links Parametersatz 3 ¹⁾	Motor rechts Parametersatz 1 keine Aktion keine Aktion Trip Reset
Relaisausgänge Ausgang 1 Ausgang 2 Ausgang 3 Ausgang 4 Parametriermöglichkeiten für Relaisausgänge 1 ... 3	keine Aktion PAA Ausgang 1 PAA Ausgang 2 Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4 Hochlauf Betrieb / Bypass Auslauf Einschaltdauer Befehl Motor ein Lüfter DC Bremsschutz Sammelwarnung Sammelfehler Busfehler Gerätefehler Power on Startbereit	Einschaltdauer keine Aktion keine Aktion Sammelfehler
Motor Temperatursensor	deaktiviert Thermoclick PTC Typ A	deaktiviert

¹⁾ Parameter Motor links nur in Verbindung mit Funktion Schleichbetrieb möglich.

10.3.4 Anschlussquerschnitte

Typ			3RW44 2.	3RW44 3.	3RW44 4.	3RW44 5. 3RW44 6.
Anschlussquerschnitte						
Schraubklemmen mit Rahmenklemme	Hauptleiter:					
vordere Klemmstelle angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Aderendhülse feindrätig ohne Aderendhülse eindrätig mehrdrätig Flachbandleiter (Anzahl x Breite x Dicke) AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig 	mm ² mm ² mm ² mm ² mm AWG	2,5 ... 35 4 ... 50 2,5 ... 16 4 ... 70 6 x 9 x 0,8 10 ... 2/0	3RT19 55-4G (55 kW) 16 ... 70 16 ... 70 — 16 ... 70 min. 3 x 9 x 0,8, max. 6 x 15,5 x 0,8 6 ... 2/0	3RT19 66-4G 70 ... 240 70 ... 240 — 95 ... 300 min. 6 x 9 x 0,8 max. 20 x 24 x 0,5 3/0 ... 600 kcmil	— — — — — —
 NSB00479						
hintere Klemmstelle angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Aderendhülse feindrätig ohne Aderendhülse eindrätig mehrdrätig Flachbandleiter (Anzahl x Breite x Dicke) AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig 	mm ² mm ² mm ² mm ² mm AWG	2,5 ... 50 10 ... 50 2,5 ... 16 10 ... 70 6 x 9 x 0,8 10 ... 2/0	16 ... 70 16 ... 70 — 16 ... 70 min. 3 x 9 x 0,8, max. 6 x 15,5 x 0,8 6 ... 2/0	120 ... 185 120 ... 185 — 120 ... 240 min. 6 x 9 x 0,8 max. 20 x 24 x 0,5 250 ... 500 kcmil	— — — — — —
 NSB00480						
beide Klemmstellen angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Aderendhülse feindrätig ohne Aderendhülse eindrätig mehrdrätig Flachbandleiter (Anzahl x Breite x Dicke) AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig Anschlusschrauben - Anzugsdrehmoment 	mm ² mm ² mm ² mm ² mm AWG Nm lbf.in	2 x (2,5 ... 35) 2 x (4 ... 35) 2 x (2,5 ... 16) 2 x (4 ... 50) 2 x (6 x 9 x 0,8) 2 x (10 ... 1/0) M6 (Inbus, SW4) 4 ... 6 36 ... 53	max. 1 x 50, 1 x 70 max. 1 x 50, 1 x 70 — max. 2 x 70 max. 2 x (6 x 15,5 x 0,8) max. 2 x 1/0 M10 (Inbus, SW4) 10 ... 12 90 ... 110	min. 2 x 50; max. 2 x 185 min. 2 x 50; max. 2 x 185 — max. 2 x 70; max. 2 x 240 max. 2 x (20 x 24 x 0,5) min. 2 x 2/0; max. 2 x 500 kcmil M12 (Inbus, SW5) 20 ... 22 180 ... 195	— — — — — — — — —
 NSB00481						
Schraubklemmen mit Rahmenklemme	Hauptleiter:					
vordere oder hintere Klemmstelle angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Aderendhülse feindrätig ohne Aderendhülse mehrdrätig Flachbandleiter (Anzahl x Breite x Dicke) AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig 	mm ² mm ² mm ² mm AWG	— — — — —	3RT19 56-4G 16 ... 120 16 ... 120 16 ... 120 min. 3 x 9 x 0,8 max. 6 x 15,5 x 0,8 6 ... 250 kcmil	— — — — — — —	— — — — — — —
 NSB00479						
 NSB00480						
beide Klemmstellen angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Aderendhülse feindrätig ohne Aderendhülse mehrdrätig Flachbandleiter (Anzahl x Breite x Dicke) AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig 	mm ² mm ² mm ² mm AWG	— — — — —	max. 1 x 95, 1 x 120 max. 1 x 95, 1 x 120 max. 2 x 120 max. 2 x (10 x 15,5 x 0,8) max. 2 x 3/0	— — — — — —	— — — — — —
 NSB00481						
Schraubklemmen	Hauptleiter: <u>Ohne Rahmenklemme / Schienenanschluss</u>					
	<ul style="list-style-type: none"> feindrätig mit Kabelschuh mehrdrätig mit Kabelschuh AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig Anschlusschiene (max. Breite) Anschlusschrauben - Anzugsdrehmoment 	mm ² mm ² AWG mm Nm lbf.in	— — — — — —	16 ... 95 ¹⁾ 25 ... 120 ¹⁾ 4 ... 250 kcmil 17 M8 x 25 (SW13) 10 ... 14 89 ... 124	50 ... 240 ²⁾ 70 ... 240 ²⁾ 2/0 ... 500 kcmil 25 M10 x 30 (SW17) 14 ... 24 124 ... 210	50 ... 240 ²⁾ 70 ... 240 ²⁾ 2/0 ... 500 kcmil 60 M12 x 40 20 ... 35 177 ... 310

1) Bei Anschluss von Kabelschuhen nach DIN 46235 ab Leiterquerschnitt 95 mm² ist die Anschlussabdeckung 3RT19 56-4EA1 zur Einhaltung des Phasenabstandes erforderlich.2) Bei Anschluss von Kabelschuhen nach DIN 46234 ab Leiterquerschnitt 240 mm² sowie DIN 46235 ab Leiterquerschnitt 185 mm² ist die Anschlussabdeckung 3RT19 66-4EA1 zur Einhaltung des Phasenabstandes erforderlich.



Sanftstarter	Typ	3RW44 ..
Anschlussquerschnitte		
Hilfsleiter (1 oder 2 Leiter anschließbar):		
Schraubklemmen		
• eindrätig	mm ²	2 x (0,5 ... 2,5)
• feindrätig mit Aderendhülse	mm ²	2 x (0,5 ... 1,5)
• AWG-Leitungen		
- ein- oder mehrdrätig	AWG	2 x (20 ... 14)
- feindrätig mit Aderendhülse	AWG	2 x (20 ... 16)
• Anschlusschrauben		
- Anzugdrehmoment	Nm	0,8 ... 1,2
	lbf.in	7 ... 10,3
Federzugklemmen		
• eindrätig	mm ²	2 x (0,25 ... 1,5)
• feindrätig mit Aderendhülse	mm ²	2 x (0,25 ... 1,5)
• AWG-Leitungen, ein- oder mehrdrätig	AWG	2 x (24 ... 16)

10.3.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

	Norm	Parameter
Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 60947-4-2		
EMV-Störfestigkeit		
Entladung statischer Elektrizität (ESD)	EN 61000-4-2	±4 kV Kontaktentladung, ±8 kV Luftentladung
Elektromagnetische HF-Felder	EN 61000-4-3	Frequenzbereich: 80 ... 1000 MHz mit 80 % bei 1 kHz Schärfegrad 3, 10 V/m
Leitungsgebundene HF-Störung	EN 61000-4-6	Frequenzbereich: 150 kHz ... 80 MHz mit 80 % bei 1 kHz Beeinflussung 10 V
HF-Spannungen und HF-Ströme auf Leitungen		
• Burst	EN 61000-4-4	±2 kV/5 kHz
• Surge	EN 61000-4-5	±1 kV line to line ±2 kV line to ground
EMV-Störaussendung		
EMV-Funkstörfeldstärke	EN 55011	Grenzwert der Klasse A bei 30 ... 1000 MHz
Funkstörspannung	EN 55011	Grenzwert der Klasse A bei 0,15 ... 30 MHz
Ist ein Funkentstörfilter notwendig?		
Funkentstörgrad A (Industrieanwendungen)	nein	

10.3.6 Zuordnungsarten

Die Vorschrift DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102), bzw. IEC 60947-4-1 unterscheidet zwei Zuordnungsarten, die als "Zuordnungsart 1" und "Zuordnungsart 2" bezeichnet werden. Bei beiden Zuordnungsarten wird der zu beherrschende Kurzschluss sicher abgeschaltet. Unterschiede bestehen lediglich im Schadigungsgrad des Geräts nach einem Kurzschluss.

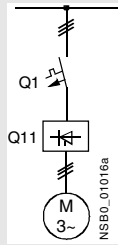
	Zuordnungsart 1	Der sicherungslose Verbraucherabzweig darf nach jeder Kurzschlussabschaltung funktionsunfähig sein. Beschädigungen des Schützes und des Überlastauslösers sind zulässig. Für Verbraucherabzweige 3RA1 erreicht der Leistungsschalter selbst immer die Zuordnungsart 2.
	Zuordnungsart 2	Nach einer Kurzschlussabschaltung darf keine Beschädigung des Überlastauslösers oder eines anderen Teiles aufgetreten sein. Der sicherungslose Verbraucherabzweig 3RA1 kann ohne Teileerneuerung wieder in Betrieb genommen werden. Lediglich ein Verschweißen der Schützkontakte ist zulässig, wenn diese ohne nennenswerte Verformung leicht zu trennen sind.
Diese Zuordnungsarten sind in den Technischen Daten durch orange Hintergründe gekennzeichnet.		

10.3.7 Komponentenauslegung Abzweig (Standardschaltung)

Sicherungszuordnung

Nach welcher Zuordnungsart der Motorabzweig mit Sanftstarter aufgebaut wird, hängt von den Anforderungen der Applikation ab. Im Normalfall genügt der sicherungslose Aufbau (Kombination von Leistungsschalter + Sanftstarter). Soll die Zuordnungsart 2 erfüllt werden, müssen im Motorabzweig Halbleiterschutzsicherungen verwendet werden.

Standardschaltung sicherungslose Ausführung

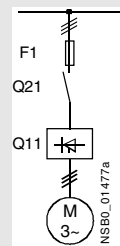


Sanftstarter		Leistungsschalter ¹⁾	
<div>TgC 1</div> <div>Q11</div> <div>Typ</div>	Nennstrom	440 V +10 %	Bemessungsstrom
	A	Q1 Typ	A
Zuordnungsart 1 ²⁾ : 3RW44 22 ... 3RW44 27: $I_q = 32 \text{ kA}$; 3RW44 34 und 3RW44 35: $I_q = 16 \text{ kA}$; 3RW44 36 ... 3RW44 66: $I_q = 65 \text{ kA}$			
3RW44 22	29	3RV10 42-4HA10	50
3RW44 23	36	3RV10 42-4JA10	63
3RW44 24	47	3RV10 42-4KA10	75
3RW44 25	57	3RV10 42-4LA10	90
3RW44 26	77	3RV10 42-4MA10	100
3RW44 27	93	3RV10 42-4MA10	100
3RW44 34	113	3VL17 16-2DD36	160
3RW44 35	134	3VL17 16-2DD36	160
3RW44 36	162	3VL37 25-2DC36	250
3RW44 43	203	3VL47 31-3DC36	315
3RW44 44	250	3VL47 31-3DC36	315
3RW44 45	313	3VL47 40-3DC36	400
3RW44 46	356	3VL47 40-3DC36	400
3RW44 47	432	3VL57 50-3DC36	500
3RW44 53	551	3VL67 80-3AB36	800
3RW44 54	615	3VL67 80-3AB36	800
3RW44 55	693	3VL67 80-3AB36	800
3RW44 56	780	3VL77 10-3AB36	1000
3RW44 57	880	3VL77 10-3AB36	1000
3RW44 58	970	3VL77 12-3AB36	1250
3RW44 65	1076	3VL77 12-3AB36	1250
3RW44 66	1214	3VL77 12-3AB36	1250

1) Zur Auswahl der Geräte ist der Motorbemessungsstrom zu beachten.

2) Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

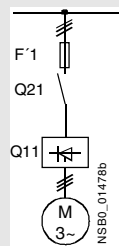
Standardschaltung sicherungsbehaftete Ausführung (reiner Leitungsschutz)



Sanftstarter <div>ToC 1</div>	Nennstrom	Leitungssicherung, maximal			Netzschütz bis 400 V (optional)	Bremssschütz ¹⁾²⁾ (Schaltungsvorschlag ab Seite 9-2)	
		F1 Typ	Bemessungsstrom	Baugröße		Q21 Typ	Q91 Typ
Q11 Typ	A	F1 Typ	A		Q21 Typ	Q91 Typ	Q92 Typ
Zuordnungsart 1 ³⁾ : I _n = 65 kA							
3RW44 22	29	3NA3 820-6	50	00	3RT10 34	3RT15 26	—
3RW44 23	36	3NA3 822-6	63	00	3RT10 35	3RT15 26	—
3RW44 24	47	3NA3 824-6	80	00	3RT10 36	3RT15 35	—
3RW44 25	57	3NA3 830-6	100	00	3RT10 44	3RT15 35	—
3RW44 26	77	3NA3 132-6	125	1	3RT10 45	3RT10 24	3RT10 35
3RW44 27	93	3NA3 136-6	160	1	3RT10 46	3RT10 25	3RT10 36
3RW44 34	113	3NA3 244-6	250	2	3RT10 54	3RT10 34	3RT10 44
3RW44 35	134	3NA3 244-6	250	2	3RT10 55	3RT10 36	3RT10 45
3RW44 36	162	3NA3 365-6	500	3	3RT10 56	3RT10 44	3RT10 45
3RW44 43	203	2 x 3NA3 354-6	2 x 355	3	3RT10 64	3RT10 44	3RT10 54
3RW44 44	250	2 x 3NA3 354-6	2 x 355	3	3RT10 65	3RT10 44	3RT10 55
3RW44 45	313	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56
3RW44 46	356	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56
3RW44 47	432	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3RT10 76	3RT10 55	3RT10 64
3RW44 53	551	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3TF68	3RT10 64	3RT10 66
3RW44 54	615	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3TF68	3RT10 64	3RT10 75
3RW44 55	693	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3TF69	3RT10 65	3RT10 75
3RW44 56	780	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	3TF69	3RT10 65	3RT10 75
3RW44 57	880	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	—	3RT10 75	3RT10 76
3RW44 58	970	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	—	3RT10 75	3RT10 76
3RW44 65	1076	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	—	3RT10 75	3TF68
3RW44 66	1214	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	—	3RT10 76	3TF68

- 1) Wird die Auslauffunktion "Kombiniertes Bremsen" gewählt, wird kein Bremserschütz benötigt.
Wird die Auslauffunktion "DC Bremsen" gewählt, muss zusätzlich ein Bremserschütz eingesetzt werden (Typ siehe Tabelle).
Für Applikationen mit größeren Schwungmassen ($J_{\text{Last}} > J_{\text{Motor}}$) wird die Funktion "DC Bremsen" empfohlen.
- 2) Zusätzliches Hilfsrelais K4:
LZX:RT4A4T30 (Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 230 V),
LZX:RT4A4S15 (Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 115 V).
- 3) Die "Zuordnungsart 1" bezieht sich auf den Sanftstarter in Verbindung mit dem aufgeführten Schutzorgan (Leistungsschalter/Sicherung), nicht aber auf weitere im Abzweig befindliche Komponenten. Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

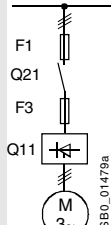
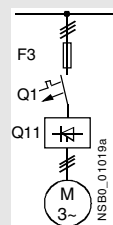
Standardschaltung sicherungsbehaftete Auslegung mit SITOR Ganzbereichssicherung 3NE1 (Halbleiter- und Leitungsschutz)



Passende Sicherungsunterteile siehe im Katalog LV 1 bei "Schalt- und Schutzgeräte SENTRON für die Energieverteilung" -> "Lasttrennschalter" und im Katalog ET B1 bei "BETA schützen" -> "SITOR-Halbleiterschutzsicherungen" bzw. bei www.siemens.de/sitor

Sanftstarter	Nennstrom	Ganzbereichssicherung				Netzschütz bis 400 V	Bremschutz ¹⁾²⁾	
Q11 Typ	A	F'1 Typ	Bemessungsstrom A	Spannung V	Baugröße	Q21 Typ	Q91 Typ	Q92 Typ
Zuordnungsart 2 ³⁾ : $I_q = 65 \text{ kA}$								
3RW44 22	29	3NE1 020-2	80	690 +5 %	00	3RT10 34	3RT15 26	—
3RW44 23	36	3NE1 020-2	80	690 +5 %	00	3RT10 35	3RT15 26	—
3RW44 24	47	3NE1 021-2	100	690 +5 %	00	3RT10 36	3RT15 35	—
3RW44 25	57	3NE1 022-2	125	690 +5 %	00	3RT10 44	3RT15 35	—
3RW44 26	77	3NE1 022-2	125	690 +5 %	00	3RT10 45	3RT10 24	3RT10 35
3RW44 27	93	3NE1 024-2	160	690 +5 %	1	3RT10 46	3RT10 25	3RT10 36
3RW44 34	113	3NE1 225-2	200	690 +5 %	1	3RT10 54	3RT10 34	3RT10 44
3RW44 35	134	3NE1 227-2	250	690 +5 %	1	3RT10 55	3RT10 36	3RT10 45
3RW44 36	162	3NE1 227-2	250	690 +5 %	1	3RT10 56	3RT10 44	3RT10 45
3RW44 43	203	3NE1 230-2	315	600 +10 %	1	3RT10 64	3RT10 44	3RT10 54
3RW44 44	250	3NE1 331-2	350	460 +10 %	2	3RT10 65	3RT10 46	3RT10 55
3RW44 45	313	3NE1 333-2	450	690 +5 %	2	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56
3RW44 46	356	3NE1 334-2	500	690 +5 %	2	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56
3RW44 47	432	3NE1 435-2	560	690 +5 %	3	3RT10 76	3RT10 55	3RT10 64
3RW44 53	551	2 x 3NE1 334-2	500	690 +10 %	2	3TF68	3RT10 64	3RT10 66
3RW44 54	615	2 x 3NE1 334-2	500	690 +10 %	2	3TF68	3RT10 64	3RT10 75
3RW44 55	693	2 x 3NE1 334-2	500	690 +10 %	2	3TF69	3RT10 65	3RT10 75
3RW44 56	780	2 x 3NE1 435-2	560	690 +10 %	3	3TF69	3RT10 65	3RT10 75
3RW44 57	880	2 x 3NE1 435-2	560	690 +10 %	3	—	3RT10 75	3RT10 76
3RW44 58	970	2 x 3NE1 435-2	560	690 +10 %	3	—	3RT10 75	3RT10 76
3RW44 65	1076	3 x 3NE1 334-2	500	690 +10 %	2	—	3RT10 75	3TF68
3RW44 66	1214	3 x 3NE1 435-2	560	690 +10 %	3	—	3RT10 76	3TF68

- 1) Wird die Auslauffunktion "Kombiniertes Bremsen" gewählt, wird kein Bremschutz benötigt.
Wird die Auslauffunktion "DC Bremsen" gewählt, muss zusätzlich ein Bremschutz eingesetzt werden (Typ siehe Tabelle).
Für Applikationen mit größeren Schwungmassen ($J_{\text{Last}} > J_{\text{Motor}}$) wird die Funktion "DC Bremsen" empfohlen.
- 2) Zusätzliches Hilfsrelais K4:
LZX:RT4A4T30
(Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 230 V),
LZX:RT4A4S15
(Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 115 V).
- 3) Die "Zuordnungsart 2" bezieht sich auf den Sanftstarter in Verbindung mit dem aufgeführten Schutzorgan (Leistungsschalter/Sicherung), nicht aber auf weitere im Abzweig befindliche Komponenten. Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

Standardschaltung sicherungsbehaftete Auslegung mit SITOR Halbleiterschutzsicherung 3NE oder 3NC
 (Halbleiterschutz durch Sicherung, Leitungs- und Überlastschutz durch Leistungsschalter)


Passende Sicherungsunterteile siehe im Katalog LV 1 bei "Schalt- und Schutzgeräte SENTRON für die Energieverteilung" -> "Lasttrennschalter" und im Katalog ET B1 bei "BETA schützen" -> "SITOR-Halbleiterschutzsicherungen" bzw. bei www.siemens.de/sitor

Sanftstarter		Halbleiterschutzsicherung minimal			Halbleiterschutzsicherung maximal			Halbleiterschutzsicherung (Zylinder)		
Q11 Typ	Nennstrom	690 V +10 %	Bemessungsstrom	Baugröße	690 V +10 %	Bemessungsstrom	Baugröße	F3 Typ	Bemessungsstrom	Baugröße
Q11 Typ	A	F3 Typ	A		F3 Typ	A		F3 Typ	A	
Zuordnungsart 2 ¹⁾ : $I_n = 65 \text{ kA}$										
3RW44 22	29	3NE4 120	80	0	3NE4 121	100	0	3NC2 280	80	22 x 58
3RW44 23	36	3NE4 121	100	0	3NE4 121	100	0	3NC2 200	100	22 x 58
3RW44 24	47	3NE4 121	100	0	3NE4 122	125	0	3NC2 200	100	22 x 58
3RW44 25	57	3NE4 122	125	0	3NE4 124	160	0			
3RW44 26	77	3NE4 124	160	0	3NE4 124	160	0			
3RW44 27	93	3NE3 224	160	1	3NE3 332-0B	400	2			
3RW44 34	113	3NE3 225	200	1	3NE3 335	560	2			
3RW44 35	134	3NE3 225	200	1	3NE3 335	560	2			
3RW44 36	162	3NE3 227	250	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 43	203	3NE3 230-0B	315	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 44	250	3NE3 230-0B	315	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 45	313	3NE3 233	450	1	3NE3 336	630	2			
3RW44 46	356	3NE3 333	450	2	3NE3 336	630	2			
3RW44 47	432	3NE3 335	560	2	3NE3 338-8	800	2			
3RW44 53	551	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 54	615	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 55	693	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 56	780	2 x 3NE3 336	630	2	2 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 57	880	2 x 3NE3 336	630	2	2 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 58	970	2 x 3NE3 336	630	2	2 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 65	1076	2 x 3NE3 340-8	900	2	3 x 3NE3 338-8	800	2			
3RW44 66	1214	2 x 3NE3 340-8	900	2	3 x 3NE3 338-8	800	2			

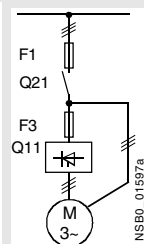
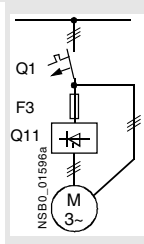
1) Die "Zuordnungsart 2" bezieht sich auf den Sanftstarter in Verbindung mit dem aufgeführten Schutzorgan (Leistungsschalter/Sicherung), nicht aber auf weitere im Abzweig befindliche Komponenten. Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

Sanftstarter ToC 2	Nennstrom	Netzschütz bis 400 V (optional)	Bremsschütz ¹⁾²⁾ (Schaltungsvorschlag ab Seite 9-2)		Leistungsschalter 440 V + 10 %		Leitungssicherung, maximal			
			Q11 Typ	Q91 Typ	Q92 Typ	Q1 Typ	Bemessungs- strom A	690 V + 5 % F1 Typ	Bemessungs- strom A	Baugröße
Zuordnungsart 2 ³⁾ : I _q = 65 kA										
3RW44 22	29	3RT10 34	3RT15 26	—	3RV10 41-4HA10	50	3NA3 820-6	50	00	
3RW44 23	36	3RT10 35	3RT15 26	—	3RV10 41-4JA10	63	3NA3 822-6	63	00	
3RW44 24	47	3RT10 36	3RT15 35	—	3RV10 41-4KA10	75	3NA3 824-6	80	00	
3RW44 25	57	3RT10 44	3RT15 35	—	3RV10 41-4LA10	90	3NA3 830-6	100	00	
3RW44 26	77	3RT10 45	3RT10 24	3RT10 35	3RV10 41-4MA10	100	3NA3 132-6	125	1	
3RW44 27	93	3RT10 46	3RT10 25	3RT10 36	3RV10 41-4MA10	100	3NA3 136-6	160	1	
3RW44 34	113	3RT10 54	3RT10 34	3RT10 44	3VL17 16	160	3NA3 244-6	250	2	
3RW44 35	134	3RT10 55	3RT10 36	3RT10 45	3VL17 16	160	3NA3 244-6	250	2	
3RW44 36	162	3RT10 56	3RT10 44	3RT10 45	3VL37 25	250	3NA3 365-6	500	3	
3RW44 43	203	3RT10 64	3RT10 44	3RT10 54	3VL47 31	315	2 x 3NA3 354-6	2 x 355	3	
3RW44 44	250	3RT10 65	3RT10 44	3RT10 55	3VL47 31	315	2 x 3NA3 354-6	2 x 355	3	
3RW44 45	313	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56	3VL47 40	400	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 46	356	3RT10 75	3RT10 54	3RT10 56	3VL47 40	400	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 47	432	3RT10 76	3RT10 55	3RT10 64	3VL57 50	500	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 53	551	3TF68	3RT10 64	3RT10 66	3VL67 80	800	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 54	615	3TF68	3RT10 64	3RT10 75	3VL67 80	800	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 55	693	3TF69	3RT10 65	3RT10 75	3VL67 80	800	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 56	780	3TF69	3RT10 65	3RT10 75	3VL77 10	1000	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 57	880	—	3RT10 75	3RT10 76	3VL77 10	1000	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3	
3RW44 58	970	—	3RT10 75	3RT10 76	3VL77 12	1250	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	
3RW44 65	1076	—	3RT10 75	3TF68	3VL77 12	1250	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	
3RW44 66	1214	—	3RT10 76	3TF68	3VL77 12	1250	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3	

- 1) Wird die Auslauffunktion "Kombiniertes Bremsen" gewählt, wird kein Bremsschütz benötigt.
Wird die Auslauffunktion "DC Bremsen" gewählt, muss zusätzlich ein Bremsschütz eingesetzt werden (Typ siehe Tabelle).
Für Applikationen mit größeren Schwungmassen ($J_{\text{Last}} > J_{\text{Motor}}$) wird die Funktion "DC Bremsen" empfohlen.
- 2) Zusätzliches Hilfsrelais K4:
LZX:RT4A4T30 (Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 230 V),
LZX:RT4A4S15 (Sanftstarter 3RW44 mit Bemessungssteuerspeisespannung AC 115 V).
- 3) Die "Zuordnungsart 2" bezieht sich auf den Sanftstarter in Verbindung mit dem aufgeführten Schutzorgan (Leistungsschalter/Sicherung), nicht aber auf weitere im Abzweig befindliche Komponenten. Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

10.3.8 Komponentenauslegung Abzweig (Wurzel-3-Schaltung)

Wurzel-3-Schaltung sicherungsbehaftete Auslegung mit SITOR Sicherungen 3NE oder 3NC (Halbleiterschutz durch Sicherung, Leitungs- und Überlastschutz durch Leistungsschalter)




Passende Sicherungsunterteile siehe im Katalog LV 1 bei "Schalt- und Schutzgeräte SENTRON für die Energieverteilung" -> "Lasttrennschalter" und im Katalog ET B1 bei "BETA schützen" -> "SITOR-Halbleiterschutzsicherungen" bzw. bei www.siemens.de/sitor



Sanftstarter <div>TgC 2</div>	Nennstrom	Halbleiterschutzsicherung minimal			Halbleiterschutzsicherung maximal			Halbleiterschutzsicherung (Zylinder)		
		690 V +10 %	Bemessungsstrom	Baugröße	690 V +10 %	Bemessungsstrom	Baugröße		Bemessungsstrom	Baugröße
Q11 Typ	A	F3 Typ	A		F3 Typ	A		F3 Typ	A	
Zuordnungsart 2 ¹⁾										
3RW44 22	50	3NE4 120	80	0	3NE4 121	100	0	3NC2 280	80	22 x 58
3RW44 23	62	3NE4 121	100	0	3NE4 121	100	0	3NC2 200	100	22 x 58
3RW44 24	81	3NE4 121	100	0	3NE4 122	125	0	3NC2 200	100	22 x 58
3RW44 25	99	3NE4 122	125	0	3NE4 124	160	0			
3RW44 26	133	3NE4 124	160	0	3NE4 124	160	0			
3RW44 27	161	3NE3 224	160	1	3NE3 332-0B	400	2			
3RW44 34	196	3NE3 225	200	1	3NE3 335	560	2			
3RW44 35	232	3NE3 225	200	1	3NE3 335	560	2			
3RW44 36	281	3NE3 227	250	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 43	352	3NE3 230-0B	315	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 44	433	3NE3 230-0B	315	1	3NE3 333	450	2			
3RW44 45	542	3NE3 233	450	1	3NE3 336	630	2			
3RW44 46	617	3NE3 333	450	2	3NE3 336	630	2			
3RW44 47	748	3NE3 335	560	2	3NE3 338-8	800	2			
3RW44 53	954	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 54	1065	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 55	1200	2 x 3NE3 335	560	2	3 x 3NE3 334-0B	500	2			
3RW44 56	1351	2 x 3NE3 336	630	2	2 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 57	1524	2 x 3NE3 336	630	2	3 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 58	1680	2 x 3NE3 336	630	2	3 x 3NE3 340-8	900	2			
3RW44 65	1864	2 x 3NE3 340-8	900	2	3 x 3NE3 338-8	800	2			
3RW44 66	2103	2 x 3NE3 340-8	900	2	3 x 3NE3 338-8	800	2			

Sanftstarter <div>TOC 2</div>	Nennstrom	Netzschütz bis 400 V (optional)	Leistungsschalter		Leitungssicherung, maximal		
			440 V +10 %	Bemessungsstrom	690 V +5 %	Bemessungsstrom	Baugröße
Q11 Typ	A	Q21 Typ	Q1 Typ	A	F1 Typ	A	
Zuordnungsart 2 ¹⁾							
3RW44 22	50	3RT10 36-1AP04	3RV10 42-4KA10	75	3NA3 824-6	80	00
3RW44 23	62	3RT10 44-1AP04	3RV10 42-4LA10	90	3NA3 830-6	100	00
3RW44 24	81	3RT10 46-1AP04	3RV10 42-4MA10	100	3NA3 132-6	125	1
3RW44 25	99	3RT10 54-1AP36	3VL27 16	160	3NA3 136-6	160	1
3RW44 26	133	3RT10 55-6AP36	3VL27 16	160	3NA3 240-6	200	2
3RW44 27	161	3RT10 56-6AP36	3VL37 20	200	3NA3 244-6	250	2
3RW44 34	196	3RT10 64-6AP36	3VL37 25	250	3NA3 360-6	400	3
3RW44 35	232	3RT10 65-6AP36	3VL47 31	315	3NA3 360-6	400	3
3RW44 36	281	3RT10 66-6AP36	3VL47 40	400	2 x 3NA3 360-6	2 x 400	3
3RW44 43	352	3RT10 75-6AP36	3VL47 40	400	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3
3RW44 44	433	3RT10 76-6AP36	3VL57 50	500	2 x 3NA3 365-6	2 x 500	3
3RW44 45	542	3TF68 44-0CM7	3VL57 63	800	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 46	617	3TF68 44-0CM7	3VL67 80	800	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 47	748	3TF69	3VL67 80	800	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 53	954	—	3VL77 10	1000	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 54	1065	—	3VL77 12	1250	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 55	1200	—	3VL87 16	1600	3 x 3NA3 365-6	3 x 500	3
3RW44 56	1351	—	3VL87 16	1600	3 x 3NA3 372	3 x 630	3
3RW44 57	1524	—	3VL87 16	1600	3 x 3NA3 372	3 x 630	3
3RW44 58	1680	—	3WL12 20	2000	2 x 3NA3 480	2 x 1000	4
3RW44 65	1864	—	3WL12 25	2500	2 x 3NA3 482	2 x 1250	4
3RW44 66	2103	—	3WL12 25	2500	2 x 3NA3 482	2 x 1250	4

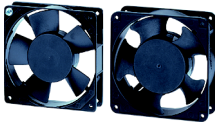
1) Die "Zuordnungsart 2" bezieht sich auf den Sanftstarter in Verbindung mit dem aufgeführten Schutzorgan (Leistungsschalter/Sicherung), nicht aber auf weitere im Abzweig befindliche Komponenten. Zuordnungsarten, siehe Seite 10-20.

10.3.9 Zubehör

Für Sanftstarter	Ausführung	Bestell-Nr.
Typ		
PC-Kommunikationsprogramm Soft Starter ES 2007		
	Soft Starter ES 2007 Basic Floating License für einen User E-SW, Software und Dokumentation auf CD, 3-sprachig (deutsch / englisch / französisch), Kommunikation über Systemschnittstelle License Key auf USB-Stick, Klasse A, inkl. CD	3ZS1 313-4CC10-0YA5
	Soft Starter ES 2007 Standard Floating License für einen User E-SW, Software und Dokumentation auf CD, 3-sprachig (deutsch / englisch / französisch), Kommunikation über Systemschnittstelle License Key auf USB-Stick, Klasse A, inkl. CD	3ZS1 313-5CC10-0YA5
	Soft Starter ES 2007 Premium Floating License für einen User E-SW, Software und Dokumentation auf CD, 3-sprachig (deutsch / englisch / französisch), Kommunikation über Systemschnittstelle oder PROFIBUS License Key auf USB-Stick, Klasse A, inkl. CD	3ZS1 313-6CC10-0YA5
PC-Kabel		
	für PC- / PG-Kommunikation mit SIRIUS Sanftstarter 3RW44 über die Systemschnittstelle, zum Anschluss an die serielle Schnittstelle des PC / PG	3UF7 940-0AA00-0
USB-zu-seriell-Adapter		
zum Anschluss des PC-Kabels an die USB-Schnittstelle eines PC empfohlen zur Verwendung in Verbindung mit Sanftstarter 3RW44, SIMOCODE pro 3UF7, Modulares Sicherheitssystem 3RK3, Motorstarter ET 200S/ ECOFAST/ET 200pro, AS-i Sicherheitsmonitor, AS-i Analyser		3UF7 946-0AA00-0
Kommunikationsmodul PROFIBUS		
	in den Sanftstarter einsteckbares Modul zur Einbindung des Starters in das PROFIBUS-Netz mit DPV1-Slave-Funktionalität. An Y-link besitzt der Sanftstarter lediglich DPV0-Slave-Funktionalität.	3RW49 00-0KC00
Externes Anzeige- und Bedienmodul		
	zur Anzeige und Bedienung der vom Sanftstarter bereitgestellten Funktionen über ein extern montiertes Anzeige- und Bedienmodul in Schutzart IP54 (z. B. in der Schaltschranktür)	3RW4 900-0AC00
	Verbindungskabel von der Geräteschnittstelle (seriell) des Sanftstarters 3RW44 zum externen Anzeige- und Bedienmodul <ul style="list-style-type: none"> • Länge 0,5 m, flach • Länge 0,5 m, rund • Länge 1,0 m, rund • Länge 2,5 m, rund 	3UF7 932-0AA00-0 3UF7 932-0BA00-0 3UF7 937-0BA00-0 3UF7 933-0BA00-0

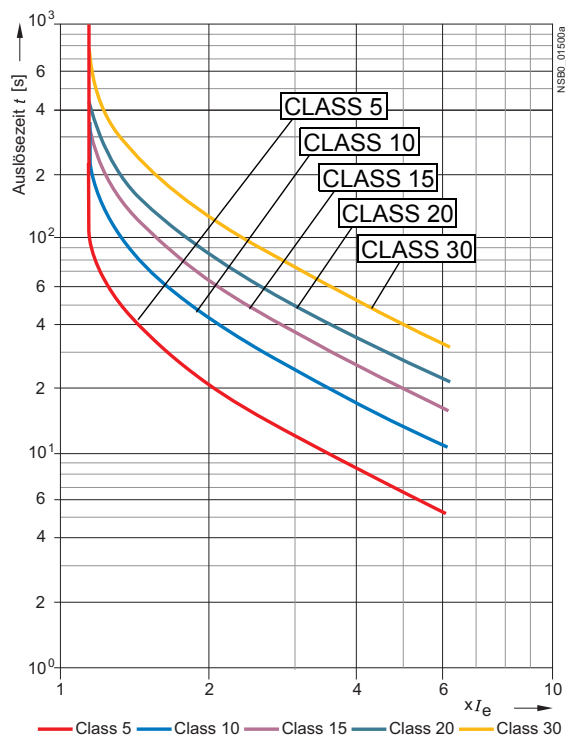
Für Sanftstarter Typ	Ausführung	Bestell-Nr.
Rahmenklemmenblock für Sanftstarter		
 3RT19	Rahmenklemmenblock 3RW44 2. 3RW44 3. 3RW44 4.	im Lieferumfang enthalten • bis 70 mm ² • bis 120 mm ² Hilfsleiteranschluss für Rahmenklemmen • bis 240 mm ² (mit Hilfsleiteranschluss)
		3RT19 55-4G 3RT19 56-4G 3RT19 66-4G
Abdeckungen für Sanftstarter		
 3RT19.6-4EA2	Klemmenabdeckung für Rahmenklemmen zusätzlicher Berührungsschutz zum Befestigen an den Rahmenklemmen (je Gerät 2 Stück erforderlich) 3RW44 2. und 3RW44 3. 3RW44 4.	3RT19 56-4EA2 3RT19 66-4EA2
	Anschlussabdeckung für Kabelschuh und Schienenanschluss 3RW44 2. und 3RW44 3. 3RW44 4.	3RT19 56-4EA1 3RT19 66-4EA1
Betriebsanleitung		
	für Sanftstarter 3RW44 Die Betriebsanleitung ist im Lieferumfang des Sanftstarters enthalten.	3ZX1012-0RW44-0AA0 a. Anfr.

10.3.10 Ersatzteile

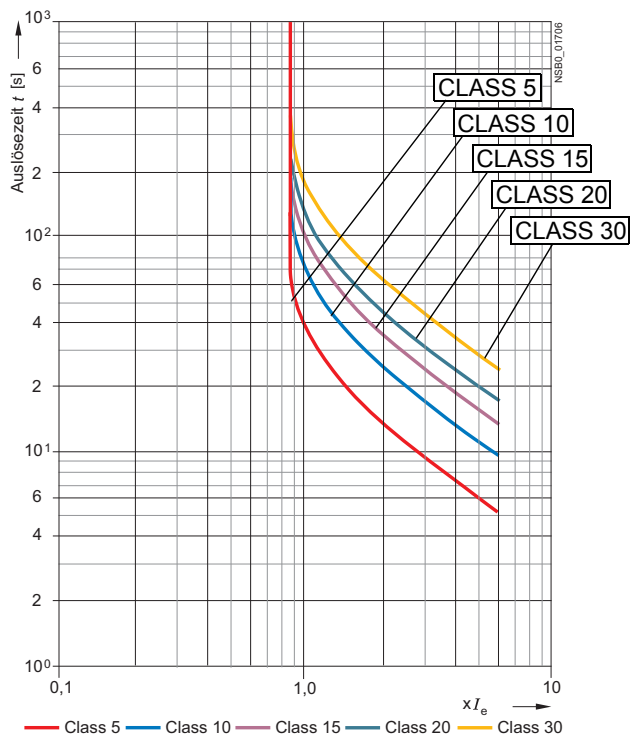
Für Sanftstarter Typ	Ausführung	Bestell-Nr.
Lüfter		
 3RW49	Lüfter 3RW44 2. und 3RW44 3. 3RW44 4. 3RW44 5. und 3RW44 6 ¹⁾ 3RW44 6 ²⁾	AC 115 V AC 230 V AC 115 V AC 230 V AC 115 V AC 230 V AC 115 V AC 230 V
		3RW49 36-8VX30 3RW49 36-8VX40 3RW49 47-8VX30 3RW49 47-8VX40 3RW49 57-8VX30 3RW49 57-8VX40 3RW49 66-8VX30 3RW49 66-8VX40
	1) 3RW44 6. ausgangsseitiger Anbau. 2) für frontseitigen Anbau.	

10.4 Auslösekennlinien

10.4.1 Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Symmetrie

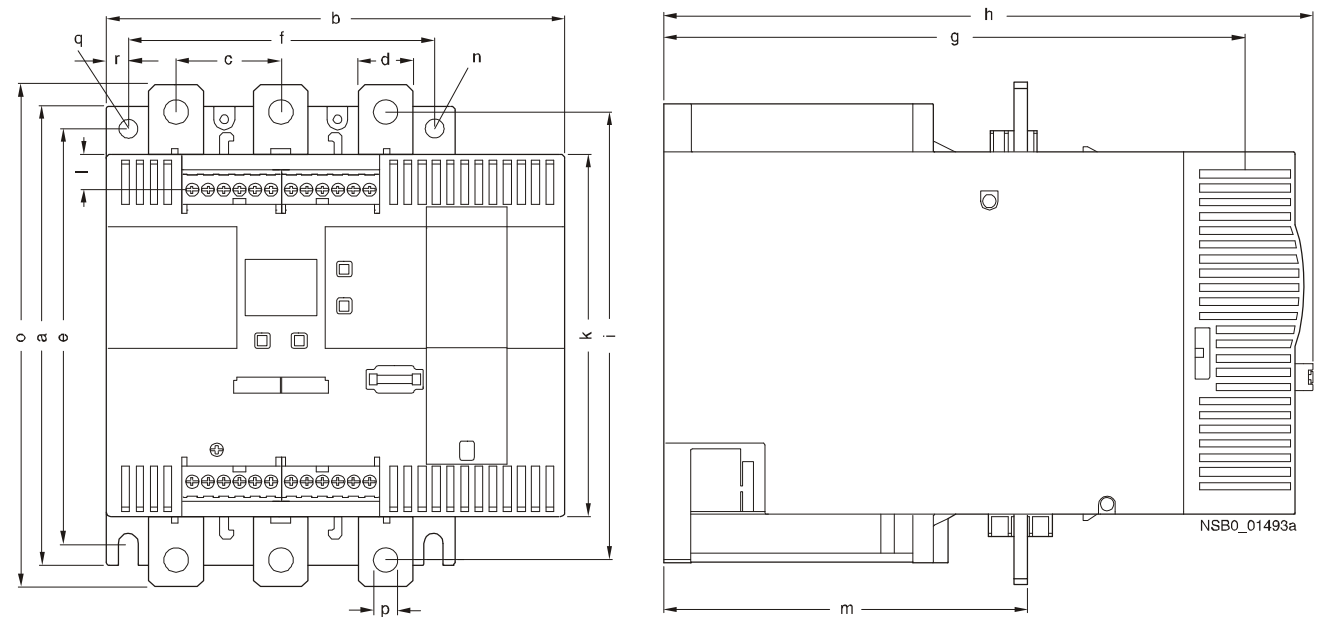


10.4.2 Motorschutz-Auslösekennlinien: 3RW44 bei Unsymmetrie



10.5 Maßzeichnungen

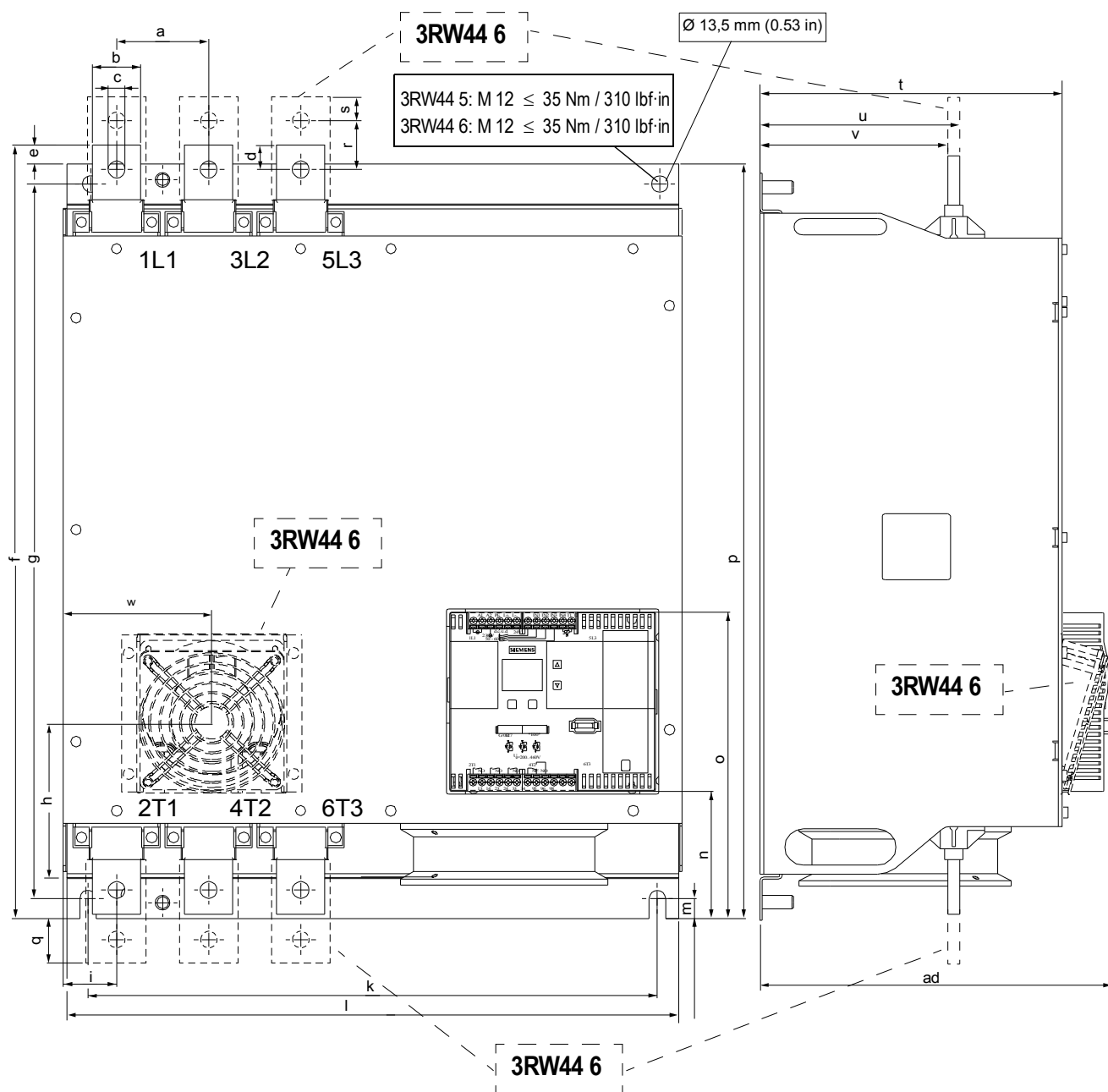
3RW44 2
3RW44 3
3RW44 4



Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	q
3RW44 2	180 (7.09)	170 (6.69)	37 (1.46)	11 (0.43)	167 (6.57)	100 (3.94)	240 (9.45)	270 (10.63)	174 (6.85)	148 (5.83)	7,5 (0.30)	153 (6.02)	7 (0.28)	184 (7.24)	6,6 (0.26)	M6 10 Nm (89 lbf.in)	10 (0.39)
3RW44 3	180 (7.09)	170 (6.69)	37 (1.46)	17 (0.67)	167 (6.57)	100 (3.94)	240 (9.45)	270 (10.63)	174 (6.85)	148 (5.83)	7,5 (0.30)	153 (6.02)	7 (0.28)	198 (7.80)	9 (0.35)	M6 10 Nm (89 lbf.in)	10 (0.39)
3RW44 4	210 (8.27)	210 (8.27)	48 (1.89)	25 (0.98)	190 (7.48)	140 (5.51)	269 (10.59)	298 (11.73)	205 (8.07)	166 (6.54)	16 (0.63)	166 (6.54)	9 (0.35)	230 (9.06)	11 (0.43)	M8 15 Nm (134 lbf.in)	10 (0.39)

mm (inch)

3RW44 5 / 3RW44 6

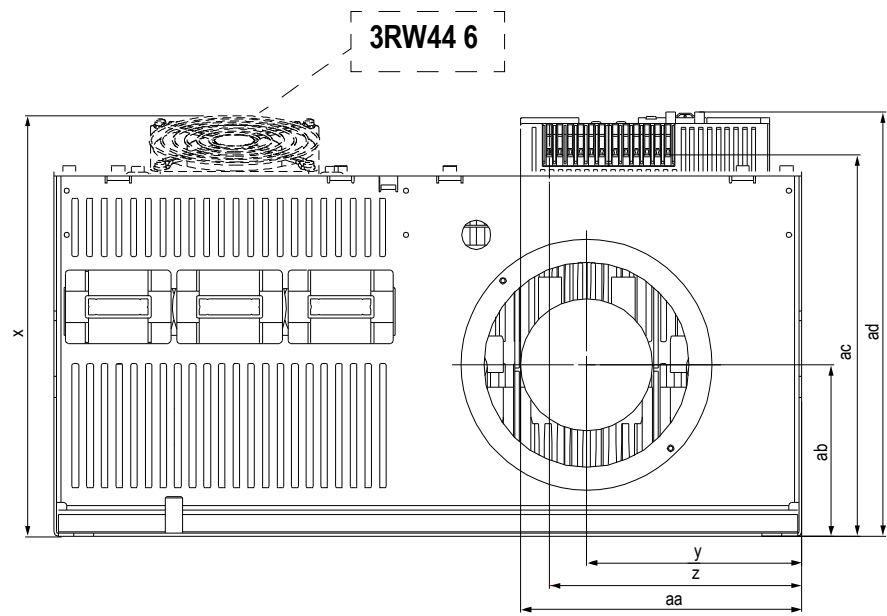


Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
3RW44 5	76 (3)	40 (1.6)	14 (0.6)	20 (0.8)	15,5 (0.7)	638,5 (25.2)	590 (9.45)	—	44 (1.8)	470 (18)	510 (20)	16,5 (0.7)	105 (4.1)
3RW44 6	85 (3.35)	50 (1.97)	14 (0.6)	—	—	667 (26.3)	660 (26)	160 (6.3)	37,5 (1.48)	535 (21)	576 (22.7)	16,5 (0.7)	103 (4.06)

mm (inch)

Typ	o	p	q	r	s	t	u	v	w	ad
3RW44 5	253 (10)	623 (24.6)	—	—	—	249 (9.8)	162 (6.4)	152 (5.9)	—	290
3RW44 6	251 (9.88)	693 (27.3)	43,5 (1.71)	40 (1.6)	20 (0.78)	249 (9.8)	162 (6.4)	151,4 (5.96)	123 (4.84)	290

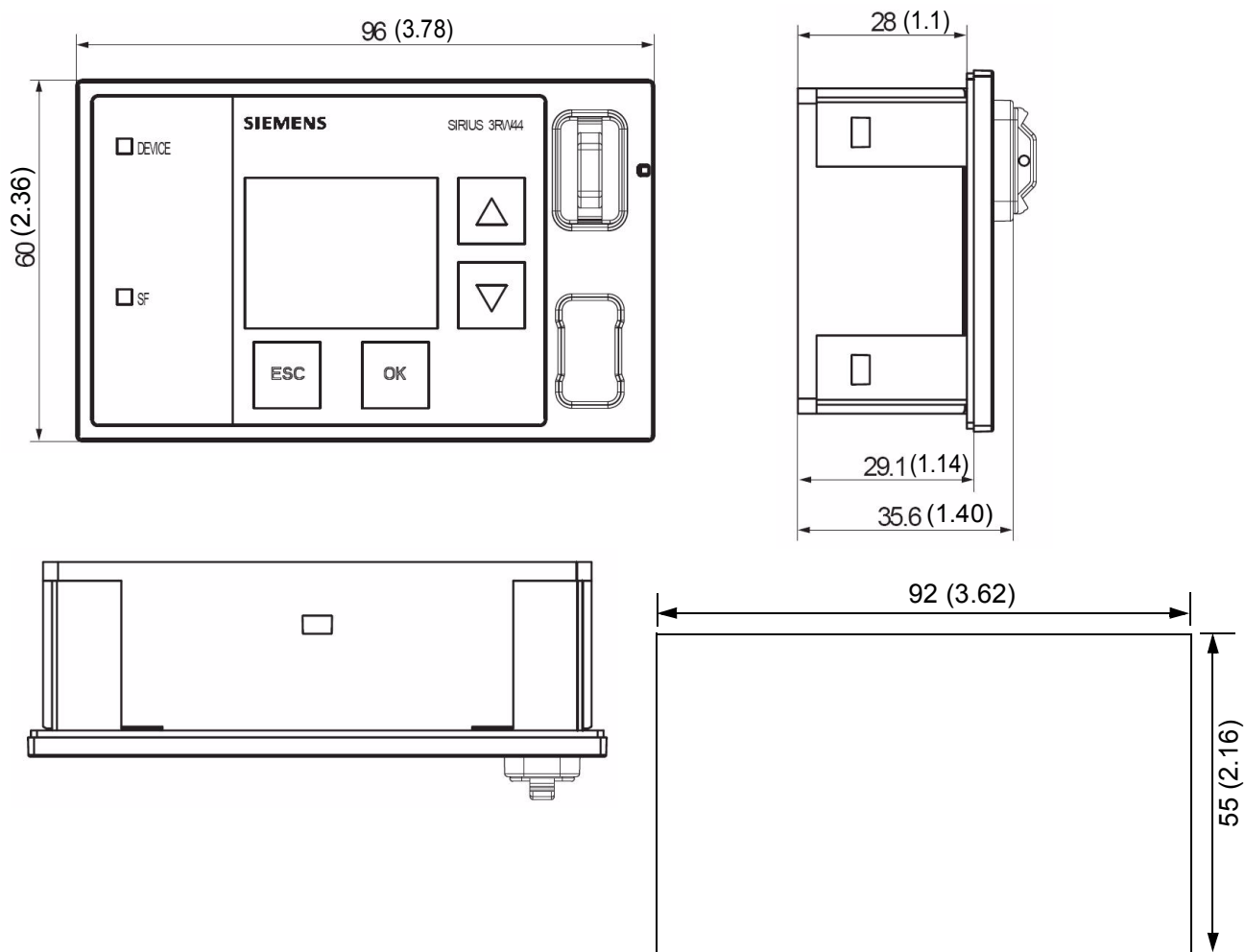
mm (inch)



Typ	x	y	z	aa	ab	ac	ad
3RW44 5	290 (11.4)	147 (5.7)	173 (6.9)	195 (7.7)	118 (4.6)	261 (10.2)	290 (11.5)
3RW44 6	289,5 (11.4)	175 (6.9)	173 (6.8)	—	118 (4.65)	261 (10.28)	290 (11.42)

mm (inch)

Externes Anzeige- und Bedienmodul 3RW49 00-0AC00



Maße in mm (inch)

Einbauausschnitt für externes Anzeige- und Bedienmodul 3RW49 00-0AC00

Daten für die Projektierung

Siemens AG

Technical Support Niederspannungs-Schalttechnik / Low-Voltage Control Systems

Tel.: +49 (0) 911-895-5900

Fax: +49 (0) 911-895-5907

E-mail: technical-assistance@siemens.com

1. Motordaten

Siemens Motor?

Bemessungsleistung: kW

Bemessungsspannung: V

Netzfrequenz: Hz

Bemessungsstrom: A

Anzugsstrom: A

Bemessungsdrehzahl: u/min

Bemessungsdrehmoment: Nm

Kippmoment: Nm

Massenträgheitsmoment: kg*m²

Drehzahlkennlinie / Drehmomentenkennlinie

(Die Abstände der Drehzahlen bei den Wertepaaren müssen nicht gleich groß sein)

n_M 1 / min													" n_{syn} "
M_M / M_B													

Drehzahlkennlinie / Stromkennlinie

(Die Abstände der Drehzahlen bei den Wertepaaren müssen nicht gleich groß sein)

n_M 1 / min						" n_{syn} "
I_M / I_B						

2. Lastdaten

Art der Last (z. B. Pumpe, Mühle, ...):

Bemessungsdrehzahl: u/min

Bemessungsdrehmoment oder Bemessungsleistung Nm oder kW

Massenträgheitsmoment (lastbezogen) kg*m²

Massenträgheitsmoment (motorbezogen) kg*m²

Drehzahlkennlinie / Drehmomentenkennlinie

(Die Abstände der Drehzahlen bei den Wertepaaren müssen nicht gleich groß sein)

n_L 1 / min												
M_L / M_B												

3. Anlassbedingungen

Anlasshäufigkeit Starts

Schaltspiel: Hochlaufzeit s

Betriebszeit s

Pausenzeit s

Auslaufzeit s

Umgebungstemperatur °C

	ja	Wert
Begrenzung des Anlaufstroms?	<input type="checkbox"/>
Begrenzung des Beschleunigungsmoments?	<input type="checkbox"/>
Maximale Anlaufzeit?	<input type="checkbox"/>

4. Persönliche Daten

Nachname, Vorname:

Firma:

Abteilung:

Straße:

PLZ, Ort:

Land:

Tel.:

Fax:

E-mail:

Index

Numerics

3RW44 2. 3-11
3RW44 22 9-4
3RW44 25 9-4
3RW44 26 9-5
3RW44 3. 3-11
3RW44 4. 3-11
3RW44 47 9-5

A

Abschaltklasse 6-19, 6-20
Abstandsmaße 3-3
Abzweigaufbau 3-4
Anlauf 1-6
Anlauf des Motorstarters 8-22
Anlaufart 5-13
Anlaufschwere 2-3
Anlaufstrom 1-2
Anlaufstrom reduzieren 1-2
Anlaufzeit 6-3, 6-5
Anschlussbeispiele 9-2
Anschlüsse 3-11
Anschlussquerschnitte 3-12
Anwendungsbeispiele 2-3
Anwendungsgebiete 1-7
Anzugsdrehmoment 1-2, 1-4, 6-3, 6-5, 6-7
Applikationen 6-2, 6-6
Aufbaubestimmungen 3-2
Aufstellhöhe 2-6
Auslaufarten 5-20, 6-11
Auslaufzeit 6-12, 6-14, 6-15
Auslieferungszustand 5-40
Auslösekennlinien 10-29
Auspacken 3-2
Auswahlkriterien 1-7
automatischer Wiederanlauf 3-4

B

Bedien- und Beobachtungsmodul, siehe Display 2-2
Begrenzungsmoment 6-5
Bemessungsdrehzahl 6-16
Bemessungsmoment 5-12
benutzerspezifische Inbetriebnahme 5-8
Byte-Anordnungen 8-40

C

CLASS 10 2-3, 6-21
CLASS 10A 6-21

CLASS-Einstellung 6-19, 6-20, 7-6,
10-12, 10-13, 10-14, 10-15

D

Datenformate 8-35
Datensätze 8-40
Datenübertragung 8-6
DC Bremsen 5-24, 6-13, 6-14, 9-4, 9-5
DC Bremsmoment 6-13, 6-14
Diagnose 7-2
Diagnose durch LED-Anzeige 8-25
Diagnose mit STEP 7 8-26
Direktanlauf 5-18
Display 4-2
Display, siehe Bedien- und Beobachtungsmodul 2-2
Display-Einstellungen 5-33
Drehmomentregelung 5-16, 5-22, 6-5
Drehmomentregelung mit Strombegrenzung 5-17
Drehrichtungsänderung 9-6
Drehstrom-Asynchronmotoren 1-2, 6-20
dynamisches Bremsmoment 6-13

E

Einbaulage 3-2
Einbaumaße 3-3
Einschaltdauer 2-5
Einstellungen 5-9, 5-38, 5-39
Einstellungen sichern 5-38
Erdschluss 7-5
Ersatzteile 10-28
externes Anzeige- und Bedienmodul 4-3,
10-27, 10-33

F

Federzugtechnik 3-10
Fehler 7-2
Fehlercodes bei negativer Datensatz-Quittung 8-38
Fehlermeldungen 7-2
Fehlertypen 8-34
freier Auslauf 2-3, 2-4, 5-21, 6-11

G

Geräteeigenschutz 6-23
Gerätefehler 7-7
Geräteschnittstelle 4-3
GSD-Datei 8-15

H

Halbleiterschutz 9-2
Halbleiterschutzsicherung 3-9, 6-23
Hauptschütz 3-8
Hauptstromanschluss 3-11
Hauptstromkreis 9-2
Hochlauferkennung 6-3, 6-5, 6-9, 6-10

I

interne Hochlauferkennung 6-3, 6-5

K

kombiniertes Bremsen 5-25, 6-13
Kommunikationsmodul PROFIBUS DP
5-41, 7-3, 7-4, 7-7, 8-1, 8-4, 8-7, 8-8, 8-9,
8-10, 8-14, 8-17, 8-18, 8-19, 10-27
Komponentenauslegung 10-21
Kondensator 3-10

L

Lagertemperatur 10-4
Losbrechimpuls 6-7
Losbrechspannung 6-7
Losbrechzeit 6-7
Luftdruck 10-4

M

Maßzeichnungen 10-30
maximale Anlaufzeit 6-3
Meldungen 7-2
Menüstruktur 5-2, 10-2
Messwertanzeige 5-41
Motorbemessungsstrom 3-6
Motordaten 5-11
Motorerwärmung 6-20
Motorheizung 5-19, 6-10
Motorschutz-Einstellungen 5-31
Motorschutzfunktion 6-19
Motorsteuerung 5-43
Motorüberlastschutz 6-19

N

Navigation 5-2
Netzschütz 9-3
Netzspannung 3-6
Normalanlauf 2-3
Nullspannungssicherheit 6-21

P

Parameter 5-2
Parametersätze 5-10, 6-2
Parametrierung der Ausgänge 5-29
Parametrierung der Eingänge 5-28
Pausenzeit 6-20, 6-21

PC Schnittstelle 2-2
Phasenausfall 7-3
Prinzip der Kommunikation 8-6
PROFIBUS 10-27
Profibus 4-3
Profibusschnittstelle 4-3
Projektieren mit GSD 8-15
Projektieren von Motorstartern 8-15
Projektierung 2-2
PTC Thermistoren 6-22
Pumpenauslauf 5-23, 6-12

R

relative Luftfeuchte 10-4
Reversierbetrieb 9-10

S

Sammelfehler 7-2
Sanftauslauf 5-22
Sanftstarter
für High-Feature-Anwendungen
Abdeckungen 10-28
Lüfter 10-28
PC-Kabel 10-27
Rahmenklemmenblock 10-28
Software 10-27

Schaltglied 3-4
Schalthäufigkeit 2-5
Schleiddrehzahlfaktor 6-16
Schleichgangfunktion 6-16, 9-8
Schleichgang-Parameter 5-26
Schleichmoment 6-16
Schleppzeiger 8-37
Schnellstart-Menü 5-6, 5-7
Schraubanschlusstechnik 3-10
Schutzart 3-2
Schutzfunktionen 5-34
Schweranlauf 2-3
Schwerstanlauf 2-4
Sicherheit 5-48
Sicherungsoptionen 5-37
SITOR 3-9, 6-23
SITOR Halbleiterschutzsicherung 6-23
SITOR Sicherungen 3-9
Soft Starter ES 10-27
Software 2-2, 4-3
Spannungsrampe 5-14, 6-3, 6-4
Spannungsrampe mit
Strombegrenzung 5-15
SPS 3-4, 4-2, 5-43, 7-6, 8-37, 8-41, 8-49,
8-51, 8-55, 8-60, 8-62, 8-66, 8-67, 8-68,
8-69, 9-3
Standardschaltung 3-5, 9-2
Startmoment 6-5

Startspannung 6-3
Steuerspannungsvarianten 3-10
Steuerstromkreis 9-2
Stoppmoment 6-12
Strombegrenzung 6-9
Strombegrenzungswert 6-9
Stromgrenzwerte 5-27, 6-18
Stromunsymmetriegrenzwert 6-20
Symmetrie 10-29

T

Technische Daten 10-5
 Leistungsteil 10-12
 Steuerteil 10-16
Temperatur 10-4
Temperatursensor 6-22
Thermoclick 6-22
Tippbetrieb 6-20
Transport- und Lagerbedingungen 10-4
Trennglied 3-4

U

Übertemperatur 7-5
Umgebungstemperatur 2-6
Unsymmetrie 6-20, 10-29
Unsymmetriegrenzwert 6-20

V

Versorgungsspannung 7-4
Vorwarngrenze 6-20

W

Warnungen 7-2
Wasserschlag 6-12
Werksgrundeinstellung 2-7, 5-40
Wiederanlauf 3-4
Wurzel-3-Schaltung 3-6, 9-6

Z

Zubehör 10-27
Zustandsdiagramm 5-30



An
SIEMENS AG
I IA CE MK&ST 3

92220 Amberg

Fax: 09621 / 80-3337

Absender (bitte ausfüllen)

Name

Firma / Dienststelle

Anschrift

Telefon

Fax

Gerätehandbuch SIRIUS Sanftstarter 3RW44

Sind Sie beim Lesen dieses Handbuches auf Fehler gestoßen?
Bitte teilen Sie uns die Fehler auf diesem Vordruck mit.
Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind wir Ihnen dankbar.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Service & Support

Kataloge und Infomaterial einfach downloaden:
www.siemens.de/industrial-controls/catalogs

Newsletter - immer up to date:
www.siemens.de/industrial-controls/newsletter

E-Business in der Industry Mall:
www.siemens.de/industrial-controls/mall

Online-Support:
www.siemens.de/industrial-controls/support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an:
Technical Assistance
Tel.: +49 (911) 895-5900
E-Mail: technical-assistance@siemens.com
www.siemens.de/industrial-controls/technical-assistance

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 23 55
90317 FÜRTH
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
Bestell-Nr.: 3ZX1012-ORW44-1AB1

© Siemens AG 2010

www.siemens.com/automation