# Emotron MSF 2.0
# Softstarter

Betriebsanleitung

Deutsch

emotron®

DEDICATED DRIVE

Gültig für folgende Modelle:
MSF 2.0

# MSF 2.0

## SOFTSTARTER

## Betriebsanleitung

Dokument Nr.: 01-4135-02
Ausgabe: r3
Erscheinungsdatum: 30-09-2010
© Copyright Emotron AB 2000-2010
Emotron behält sich das Recht auf Änderungen der Produktspezifikationen ohne vorherige Ankündigung vor. Ohne Zustimmung von Emotron darf dieses Dokument weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt werden.

# Sicherheitshinweise

## Sicherheit

Der Softstarter („Sanftanlasser") ist in einem Schaltschrank oder in einem elektrischen Betriebsraum fest einzubauen.

- Der Einbau darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Vor Wartungsarbeiten den Softstarter von der Netzspannung trennen.
- Um die Verkabelung zu schützen und Kurzschlüsse zu vermeiden, sind handelsübliche, träge Sicherungen des Typs gL, gG zu benutzen. Zum Schutz der Thyristoren vor Kurzschlussströmen können superflinke Halbleitersicherungen verwendet werden. Die normale Gewährleistung bleibt auch ohne superflinke Halbleitersicherungen erhalten.

## Bedien- und Wartungspersonal:

1. Machen Sie sich mit der gesamten Betriebsanleitung vor Installation und Inbetriebnahme des MSF-Softstarters gründlich vertraut.
2. Bei allen Arbeiten (Betrieb, Wartung, Reparaturen usw.) sind die in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Abschaltroutinen sowie sämtliche anderen Bedienungsanweisungen für die angetriebene Maschine bzw. Anlage zu beachten. Siehe auch „Notfälle" unten.
3. Der Betreiber muss verhindern, dass Arbeitsverfahren verwendet werden, die die Sicherheit des Gerätes beeinträchtigen.
4. Der Betreiber muss dafür sorgen, dass nur dazu befugte Personen am Gerät arbeiten.
5. Der Betreiber muss Veränderungen am Gerät, welche die Sicherheit des Anwenders beeinträchtigen, sofort melden.
6. Der Anwender darf das Gerät nur in einwandfreiem Zustand zu betreiben.

## Einbau von Ersatzteilen

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Ersatz- und Zubehörteile, die nicht von uns geliefert wurden, auch nicht von uns getestet oder freigegeben wurden.

Der Einbau und/oder die Verwendung solcher Produkte können sich negativ auf die Eigenschaften des Gerätes auswirken. Für Schäden, die durch Nicht-Originalteile bzw. -zubehör entstehen, übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung.

## Notfälle

Sie können das Gerät jederzeit mit dem dem Softschalter vorgeschalteten Hauptschütz ausschalten (sowohl die Netzspannung als auch die Hilfsspannung muss ausgeschaltet sein).

## Demontage und Entsorgung

Das Gehäuse des Softstarters besteht aus recyclingfähigem Material wie Aluminium, Eisen und Kunststoff. Die gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung und Wiederverwendung dieser Materialien sind einzuhalten.

Der Softstarter enthält eine Anzahl von Bauteilen, die einer besonderen Behandlung bedürfen, wie z.B. Thyristoren. Die Platinen enthalten geringe Mengen von Zinn und Blei. Auch hier sind die gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung und Wiederverwendung von Materialien dieser Art einzuhalten.

## Allgemeine Warnhinweise

**WARNHINWEIS! Sorgen Sie dafür, dass alle Sicherheitsmassnahmen vor dem Start des Motors ausgeführt sind, damit es nicht zu Unfällen kommen kann.**

**WARNHINWEIS! Betreiben Sie den Softstarter nie mit offener oder entfernter Frontabdeckung..**

**WARNHINWEIS! Vor dem Einschalten des Gerätes unbedingt sicherstellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsmassnahmen ausgeführt sind.**

# Contents


Sicherheitshinweise 1

Contents 3

**1. Allgemeine Informationen ..... 5**

1.1 Richtige Verwendung der Betriebsanleitung ..... 5
1.2 Eingebaute Sicherheits-systeme ..... 5
1.3 Sicherheitsmassnahmen ..... 5
1.4 Hinweise zur Betriebs-anleitung ..... 5
1.5 Typenbezeichnung ..... 6
1.6 Transport und Verpackung ..... 6
1.7 Auspacken des MSF-310 und der größeren Typen 6
1.8 Glossar ..... 7

**2. Beschreibung ..... 9**

2.1 Grundlagen ..... 9
2.2 Start mit reduzierter Spannung ..... 10
2.3 Andere Startmethoden ..... 12
2.4 Verwendung von Softstartern mit Drehmomentregelung ..... 14

**3. Montage ..... 15**

3.1 Einbau des Softstarters im Schaltschrank ..... 15

**4. Anschlüsse ..... 19**

4.1 Anschließen der Netz- und Motorkabel ..... 20
4.2 Steueranschluss ..... 24
4.3 Minimalverdrahtung ..... 25
4.4 Anschlussbeispiele ..... 26

**5. Inbetriebnahme ..... 27**

5.1 Checkliste ..... 27
5.2 Anwendungen ..... 27
5.3 Motordaten ..... 28
5.4 Start und Stopp ..... 28
5.5 Einstellung des Start-befehls ..... 29
5.6 Anzeige des Motorstroms ..... 29
5.7 Start ..... 29

**6. Wahl von Anwendungen und Funktionen .. 31**

6.1 Softstarter Auswahl nach AC53a ..... 31
6.2 Softstarter Auswahl nach AC53b ..... 31
6.3 Anwendungs-Bemessungsliste ..... 32
6.4 Anwendungs-Funktionsmatrix ..... 35
6.5 Besondere Betriebssituationen ..... 37

**7. Betrieb des Softstarters ..... 39**

7.1 Allgemeines - Benutzeroberfläche ..... 39
7.2 Bedieneinheit ..... 39
7.3 LED-Anzeige ..... 40
7.4 Menüaufbau ..... 40
7.5 Die Tasten ..... 40
7.6 Bedieneinheit sperren ..... 41
7.7 Überblick - Softstarterbetrieb und Parameterkonfiguration ... 42

**8. Funktionsbeschreibung ..... 43**

8.1 Allgemeine Einstellungen ..... 44
8.2 Motordaten ..... 45
8.3 Motorschutz ..... 46
8.4 Parametersätze ..... 51
8.5 Auto reset ..... 52
8.6 Serielle Kommunikation ..... 55
8.7 Betriebseinstellungen ..... 56
8.8 Prozessschutz ..... 71
8.9 I/O-Einstellungen ..... 80
8.10 Betrieb anzeigen ..... 95
8.11 Alarmliste ..... 99
8.12 Softstarterdaten ..... 99

**9. Schutz und Alarm ..... 101**

9.1 Alarmcodes ..... 101
9.2 Alarmmaßnahmen ..... 101
9.3 Reset ..... 102
9.4 Alarmüberblick ..... 103

**10. Fehlersuche ..... 105**

10.1 Fehler, Ursache und Lösung ..... 105

**11. Wartung ..... 109**

11.1 Regelmäßige Wartung ..... 109

**12. Optionen ..... 111**

12.1 Serielle Kommunikation ..... 111
12.2 Feldbus-Systeme ..... 111
12.3 Externe Bedientafel ..... 111
12.4 Anschlussklemme ..... 112
12.5 IT-Netzoption ..... 113

**13. Technische Daten ..... 115**

13.1 Elektrische Daten ..... 115
13.2 Allgemeine elektrische Daten ..... 120
13.3 Sicherungen und Spannungsverluste ..... 121
13.4 Mechanische Daten einschließlich mechanischer Zeichnungen ..... 123
13.5 Leistungsminderung bei höherer Temperatur .... 123
13.6 Umgebungsbedingungen ..... 124
13.7 Standards/Normen ..... 124
13.8 Strom- und Signalanschlüsse ..... 125
13.9 Halbleitersicherungen ..... 126

**14. Set-Up-Menüliste ..... 127**

Index 135

# 1. Allgemeine Informationen

Diese Betriebsanleitung beschreibt den Emotron Softstarter MSF 2.0.

## 1.1 Richtige Verwendung der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung erläutert die Installation und den Betrieb des MSF 2.0 - Softstarters. Machen Sie sich vor Einbau und Inbetriebnahme des Gerätes mit der gesamten Betriebsanleitung gründlich vertraut.

Sobald Sie mit dem Softstarter vertraut sind, können Sie den Softstarter über die Bedieneinheit bedienen, wozu Anleitungen in Kapitel 5. Seite 27 zu finden sind. Dieses Kapitel beschreibt alle Funktionen und Einstellmöglichkeiten.

## 1.2 Eingebaute Sicherheitssysteme

Das Gerät ist mit Schutz- und Alarmfunktionen gegen Störungen bzw. Ereignisse der folgenden Art ausgestattet:

- Übertemperatur
- Spannungsunsymmetrie
- Über- und Unterspannung
- Phasenfolgefehler
- Phasenausfall
- Motor-Überlast (interner Schutz und Motor-PTC)
- Motorbelastungssensor, Schutz von Maschinen oder Prozessmaximum- oder Minimumalarm
- Begrenzung der Starthäufigkeit/Stunde

Der Softstarter ist mit einem Anschluss zu Schutzerde ⏚ (PE) versehen.

Alle MSF 2.0 Softstarter außer MSF-1000 und MSF-1400 entsprechen der Schutzart IP20. MSF-1000 und MSF-1400 werden für den Schaltschrankeinbau in IP00-Ausführung geliefert.

## 1.3 Sicherheitsmassnahmen

Diese Betriebsanleitung ist ein Bestandteil des Gerätes und muss

- für Fachpersonal jederzeit zur Verfügung stehen,
- vor dem Einbau des Gerätes durchgelesen werden,
- bezüglich der enthaltenen Gefahrenhinweise, Warnungen und Informationen beachtet werden.

Die in dieser Anleitung angeführten Arbeiten sind so beschrieben, dass sie von Personen mit fachlicher Ausbildung im Bereich Elektrik/Elektrotechnik verstanden werden. Diesem Personal müssen die entsprechenden Werkzeuge und Prüfmittel zur Verfügung stehen. Das Personal muss auch hinsichtlich sicherer Arbeitsmethoden ausgebildet sein.

Die Einhaltung der Sicherheitsmassnahmen nach DIN VDE 0100 muss gewährleistet sein.

Der Betreiber des Geräts muss eine etwaige Betriebserlaubnis einholen und die damit verbundenen Auflagen in folgender Hinsicht beachten:

- Personenschutz
- Produktentsorgung
- Umweltschutz

**HINWEIS Die notwendigen Sicherheitsmassnahmen müssen jederzeit beachtet werden. Bei Fragen oder Unsicherheiten wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Verkaufsbüro.**

## 1.4 Hinweise zur Betriebsanleitung

**HINWEIS: Zusätzliche Informationen zur Vermeidung von Problemen.**

**ACHTUNG:** Werden solche Anweisungen nicht beachtet, kann das zu Betriebsstörungen oder Schäden am Softstarter führen.

**WARNHINWEIS:** Missachtung solcher Anweisungen kann zu ernsten Verletzungen des Anwenders oder schweren Schäden am Softstarter führen.

Wichtig!

Bei allen Rückfragen und Ersatzteilbestellungen geben Sie bitte die korrekte Typenbezeichnung des Gerätes sowie die Seriennummer an, damit eine einwandfreie und schnelle Bearbeitung möglich ist.

## 1.5 Typenbezeichnung

Abb. 1, Seite 6 erläutert die für alle Emotron MSF 2.0 Softstarter verwendete Typenbezeichnung. Mit dieser Typenbezeichnung kann der exakte Softstartertyp festgestellt werden. Diese Identifikationsbezeichnung kann für typenspezifische Informationen bei der Montage und Installation wichtig sein. Die Typenbezeichnung befindet sich auf dem Produktschild vorne am Gerät.

| MSF | -017 | 525 | 2 | C | V | N | I | | U | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

*Abb. 1 Typennummer.*

*Tabelle 1*

| Position | Konfigurations-parameter | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Softstartertyp | MSF 2.0, Fest |
| 2 | Motorstrom | 017-1400 A |
| 3 | Netzspannung | 525V = 200 - 525 V<br>690V = 200 - 690 V |
| 4 | Steuerspannung | 2=100-240 V<br>5=380-500 V |
| 5 | Bedieneinheit, Option | C=Standard, keine externe Bedieneinheit<br>H=Externe Bedieneinheit |
| 6 | Beschichtete Platinen, Option | -=Keine beschichteten Platinen<br>V=Beschichtete Platinen |
| 7 | Kommunikati-onsoption | N=Keine Komm.-Option integriert<br>S=RS232/485 integriert<br>D=DeviceNet integriert<br>P=Profibus integriert |
| 8 | IT-Netzoption | -=Standard<br>I=IT-Netz |
| 9 | zusätzliche Optionen | U= UL/cUL |
| 10 | | |
| 11 | | |

**HINWEIS: Mit der IT-Netzoption müssen äußere Messungen vorgenommen, um die EMV-Bestimmungen gemäß Kapitel§ 13.7, Seite 124 zu erfüllen.**

## 1.6 Transport und Verpackung

Das Gerät wird in einem Karton oder einer Sperrholzkiste geliefert. Die Umverpackung ist wiederverwertbar. Die Geräte werden vor dem Transport sorgfältig geprüft und verpackt, ein Transportschaden ist jedoch nie ganz auszuschließen.

### Eingangskontrolle

Kontrollieren Sie die Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheins und der Modellangaben auf dem Typenschild.

### Sind sichtbare Transportschäden vorhanden?

Überprüfen Sie die Lieferung auf Beschädigungen (Sichtprüfung).

### Bei Beanstandungen

Falls die Waren beim Transport beschädigt wurden:

- Setzen Sie sich sofort mit dem Spediteur bzw. dem Lieferanten in Verbindung.
- Bewahren Sie die Verpackung auf (für Prüfung durch die Transportgesellschaft oder für die Rücksendung des Geräts).

### Verpackung für die Rücksendung

Verpacken Sie das Gerät stoßsicher.

### Zwischenlagerung

Nach Lieferung oder nach Demontage kann das Gerät für spätere Verwendung an einem trockenen Ort gelagert werden.

## 1.7 Auspacken des MSF-310 und der größeren Typen

Der MSF 2.0 Softstarter ist mit Schrauben an der Sperrholzkiste bzw. der Palette befestigt und wie folgt auszupacken:

1. Nur die Sicherungslaschen am Kistenboden öffnen (nach unten biegen). Dann die Kiste in einem Teil (Oberteil mit Seitenteilen) von der Palette abheben.
2. Die drei (3) Schrauben an der Frontabdeckung des Softstarters unterhalb des unteren Logos lösen.
3. Die Frontabdeckung etwa 20 mm nach oben schieben, so dass sie abgenommen werden kann.
4. Die zwei (2) Befestigungsschrauben unten am Softstarter entfernen.
5. Den Softstarter unten ca. 10 mm anheben und dann ca. 20 mm nach hinten schieben, so dass er von den Montagehaken* abgenommen werden kann. Die Haken befinden sich unter der Bodenplatte und können erst entfernt werden, wenn der Softstarter herausgezogen ist.
6. Die zwei (2) Schrauben für die Montagehaken lösen und die Haken entfernen.
7. Die Montagehaken werden bei der Montage des Softstarters als obere Halterung verwendet.

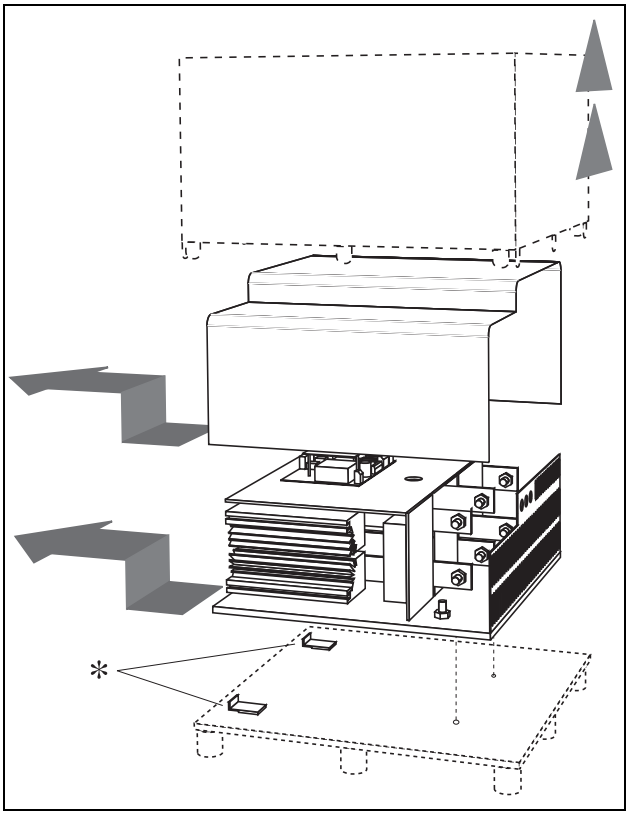


*Abb. 2 Auspacken des MSF-310 und der größeren Modelle.*

# 1.8 Glossar

## 1.8.1 Abkürzungen

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

*Tabelle 2 Abkürzungen*

| Abkürzung | Beschreibung |
|---|---|
| FLC | Volllaststrom |
| DOL | Direktstart |

## 1.8.2 Definitionen

In dieser Anleitung werden folgende Definitionen für Strom, Spannung, Leistung, Drehmoment und Drehzahl verwendet:

*Tabelle 3 Definitionen*

| Name | Beschreibung | Einheit, Gerät |
|---|---|---|
| $I_n$ | Motornennstrom | A |
| $I_{nsoft}$ | Nennstrom des Softstarters | A |
| $N_{nsoft}$ | Nenndrehzahl des Softstarters | U/min |
| $P_n$ | Motornennleistung | kw, HP |
| $P_{normal}$ | Normale Last | % von $P_n$ |
| $P_{nsoft}$ | Nennleistung des Softstarters | kW, HP |
| $T_n$ | Motornenndrehmoment | Nm, lbft |
| U | Netzspannung | V |
| $U_n$ | Motornennspannung | V |

# 2. Beschreibung

In diesem Kapitel werden unterschiedliche Startmethoden für Asynchronmotoren erklärt und verglichen. Die Funktionalität von Softstartern mit Drehmomentregelung und ihre Vorteile und Einschränkungen im Vergleich zu anderen Startmethoden werden erläutert.

Zuerst wird in Abschnitt 2.1 ein kurzer Abriss über die Grundlagen des Startens von Asynchronmotoren gegeben. Danach werden unterschiedliche Startmethoden auf der Basis von reduzierter Spannung beschrieben und verglichen. Dieses Kapitel wird ebenfalls Softstarter mit Drehmomentregelung behandeln. In Abschnitt 2.3 werden gebräuchliche Startmethoden, die auf anderen physikalischen Prinzipien beruhen, erklärt. Mit dieser Information werden einige Einschränkungen von Startern mit reduzierter Spannung deutlich. In Abschnitt 2.4 wird kurz analysiert, welche Anwendungen vom Einsatz eines Softstarters profitieren können.

## 2.1 Grundlagen

Die folgenden zwei Abschnitte behandeln Käfigläufermotoren. Im Gegensatz zum Schleifringläufer besteht der Käfigläufer aus geraden Leitern, die an beiden Enden kurzgeschlossen sind.

Wenn ein solcher Motor direkt an Netzspannung angeschlossen wird, zieht er normalerweise einen Startstrom von ca. 5 bis 8 mal seines Nennstroms, während das resultierende Startdrehmoment ca. 0,5 bis 1,5 mal so hoch ist wie sein Nenndrehmoment. In der folgenden Abbildung wird eine typische Startkennlinie gezeigt. Die X-Achse stellt die Drehzahl im Verhältnis zur Synchrondrehzahl dar, während die Y-Achse das Drehmoment bzw. den Strom zeigt, die auf ihre Nennwerte bezogen sind. Die gestrichelte Linie deutet die Nennwerte an.

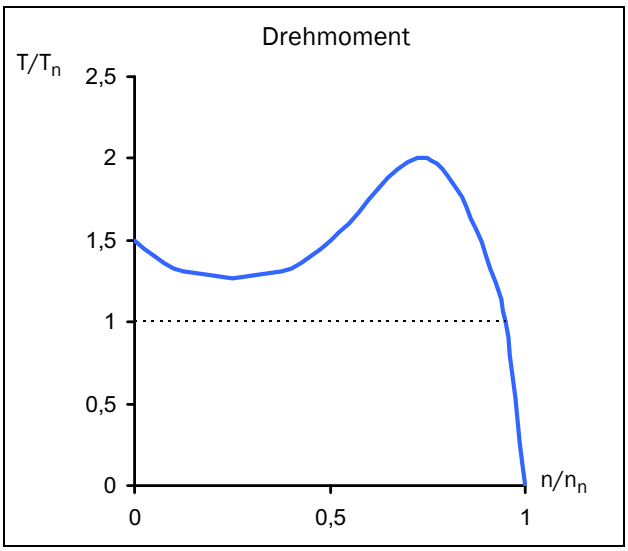



*Abb. 3 Typische Drehmomentkurve für den Direktstart*

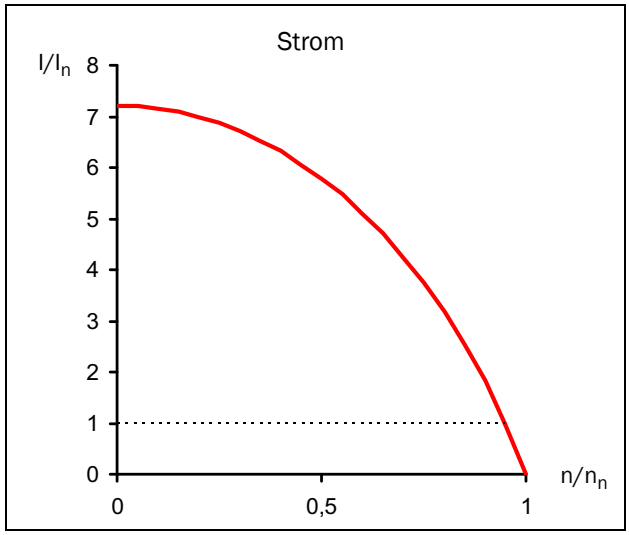



*Abb. 4 Typisches Stromdiagramm für den Direktstart*

Für zahlreiche industrielle Anwendungen ist der Direktstart nicht dienlich, da der Netzanschluss in diesem Fall für den unnötig hohen Startstrom dimensioniert werden muss. Ferner wird bei den meisten Anwendungen kein Vorteil durch das hohe Startdrehmoment erzielt. Stattdessen besteht die Gefahr von mechanischem Verschleiß oder sogar Schaden aufgrund des resultierenden Ruckes beim Hochfahren.

Das Beschleunigungsdrehmoment wird durch die Differenz zwischen Motor- und Lastdrehmoment bestimmt. Die Abbildung unten zeigt einige typische Drehmomentkurven für Anwendungen mit konstanter Drehzahl. Für Vergleichszwecke wurde dem Diagramm die Drehmomentkennlinie für Asynchronmotoren hinzugefügt.

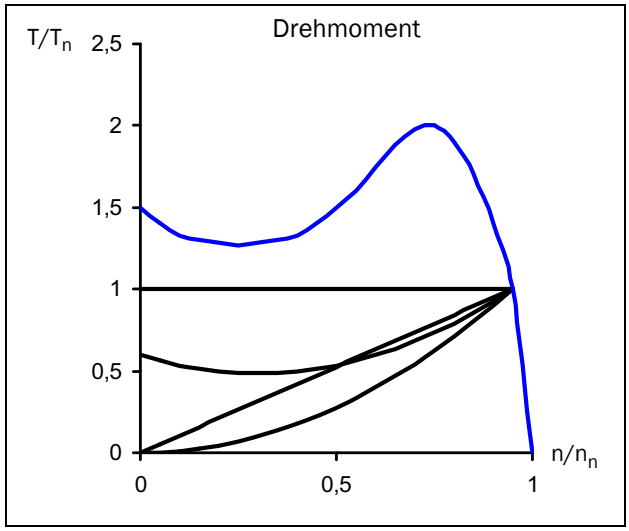



*Abb. 5 Typische Lastdrehmomentkurven*

Typische Anwendungen mit konstanter Last sind Aufzüge, Kräne und Förderer. Lineare Lastkennlinien sind bei Kalanderwalzen und Glättmaschinen zu finden; eine quadratische Korrelation zwischen Drehzahl und Drehmoment ist typisch für Pumpen und Lüfter. Manche Anwendungen wie z.B. Förderer oder Schrauben können ein erhöhtes Losbrechmoment aufweisen. Für die meisten Anwendungen ist jedoch das benötigte Drehmoment viel niedriger als das Drehmoment, das durch den Asynchronmotor bei einem Direktstart geliefert wird.

Eine übliche Methode zur Reduzierung sowohl des Anlaufdrehmoments als auch des Startstroms ist die Verringerung der Motorspannung beim Start. Die folgende Abbildung stellt dar, wie sich das Drehmoment des Motors und der Motorstrom verändert, wenn die Versorgungsspannung verringert wird.

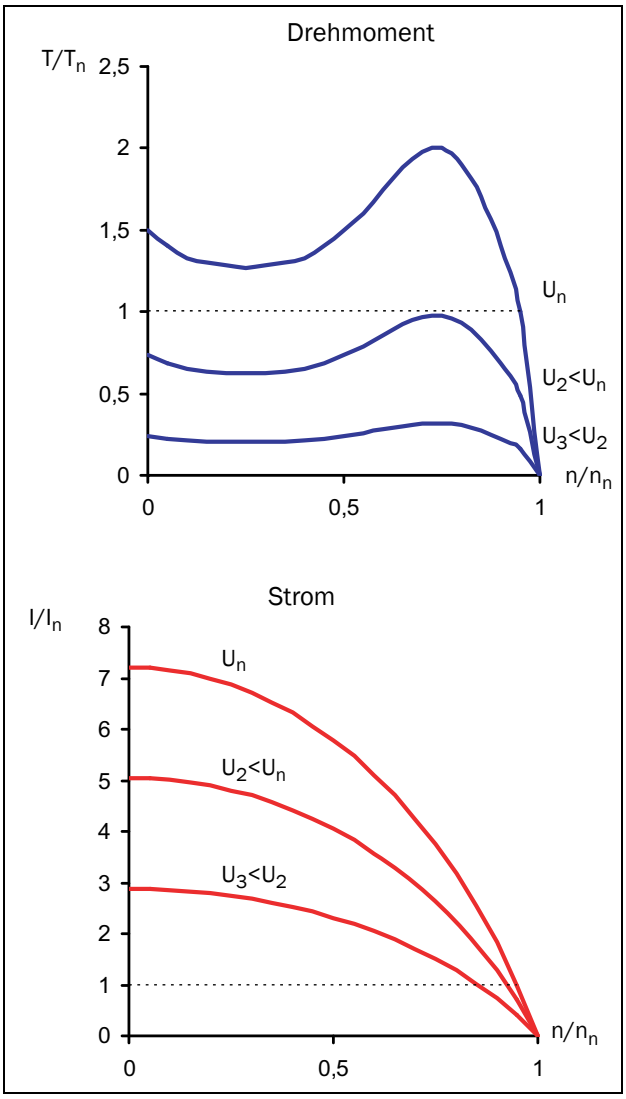



*Abb. 6 Start mit verringerter Spannung*

Als allgemeine Daumenregel gilt, dass das Drehmoment in jedem Betriebspunkt ungefähr proportional zum Quadrat des Stroms ist. Dies bedeutet, dass das Motordrehmoment ungefähr um den Faktor vier sinkt, wenn der Motorstrom durch Reduzieren der Spannung halbiert wird.

$$T \sim I^2$$
$$I_{LV} = 1/2\ I_{DOL} \rightarrow T_{LV} \approx 1/4\ T_{DOL}$$
$$I_{LV} = 1/3\ I_{DOL} \rightarrow T_{LV} \approx 1/9\ T_{DOL}$$

Diese Beziehung ist die Basis für alle Startmethoden, die reduzierte Startspannung verwenden. Die Möglichkeit den Startstrom zu verringern, hängt von der Korrelation zwischen den Drehmomentkennlinien des Motors und der Last ab. Für die Kombination einer Anwendung mit einer sehr niedrigen Startlast und einem Motor mit einem sehr hohen Startdrehmoment kann der Startstrom wesentlich verringert werden, indem die Spannung während des Starts verringert wird. Für Anwendungen mit einer hohen Startmoment hingegen kann es – abhängig von dem gewählten Motor – unmöglich sein, den Startstrom überhaupt zu verringern.

## 2.2 Start mit reduzierter Spannung

Dieser Abschnitt beschreibt die unterschiedlichen Startmethoden, die auf dem oben beschriebenen Prinzip der reduzierten Spannung beruhen. Eine Pumpe und deren quadratische Drehmomentkurve werden als Beispiel verwendet.

Der Stern-Dreieck-Anlauf ist das einfachste Beispiel eines Starters mit reduzierter Spannung. Die Motorphasen werden zunächst in Sternschaltung angeschlossen, bei circa 75% der Nenndrehzahl wird auf Dreieckschaltung umgeschaltet. Für den Anschluss eines Stern-Dreieck-Starters müssen beide Enden aller drei Motorwicklungen verfügbar sein. Ferner muss der Motor für die (höhere) Spannung in Dreieckschaltung ausgelegt sein. Die folgende Abbildung zeigt die resultierenden Drehmoment- und Stromkurven.

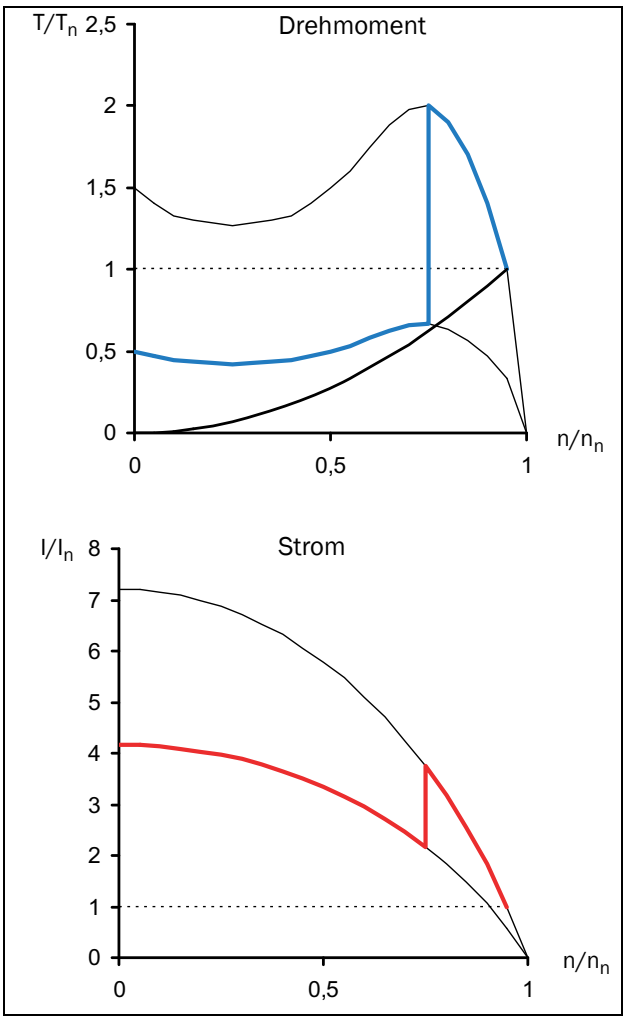



*Abb. 7 Stern-Dreieck-Start*

Der Nachteil des Stern-Dreieck-Anlauf ist, dass dieser nicht auf die jeweilige Anwendung angepasst werden kann. Sowohl die Spannung in Stern- als auch in Dreieckschaltung wird durch die Netzspannung festgelegt. Die resultierende Startleistung hängt von der Direktstartkennlinie des Motors ab. Für manche Anwendungen kann der Stern-Dreieck-Anlauf nicht verwendet werden, da das resultierende Drehmoment zu niedrig ist, um die Rotation zu beginnen. Andererseits ist eine weitere Reduzierung des Startstroms für Anwendungen mit niedriger Last nicht möglich, obwohl eine große Drehmomentreserve vorhanden ist. Ferner kann der resultierende plötzliche Anstieg des Drehmoments, zuerst beim Start und später beim Wechsel von Stern- zur Dreieckschaltung, zum mechanischen Verschleiß beitragen. Die Stromspitzen während des Übergangs von Stern- zu Dreieckschaltung erzeugen unnötige Verlustwärme im Motor.

Ein besseres Ergebnis wird mit einem spannungsgeregelten Start erzielt, den ein einfacher elektronischer Softstarter liefern kann. Die Spannung wird durch Phasenanschnittsteuerung linear von einem Anfangswert zur vollen Netzspannung erhöht. Die resultierenden Drehmoment- und Stromkurven werden in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.

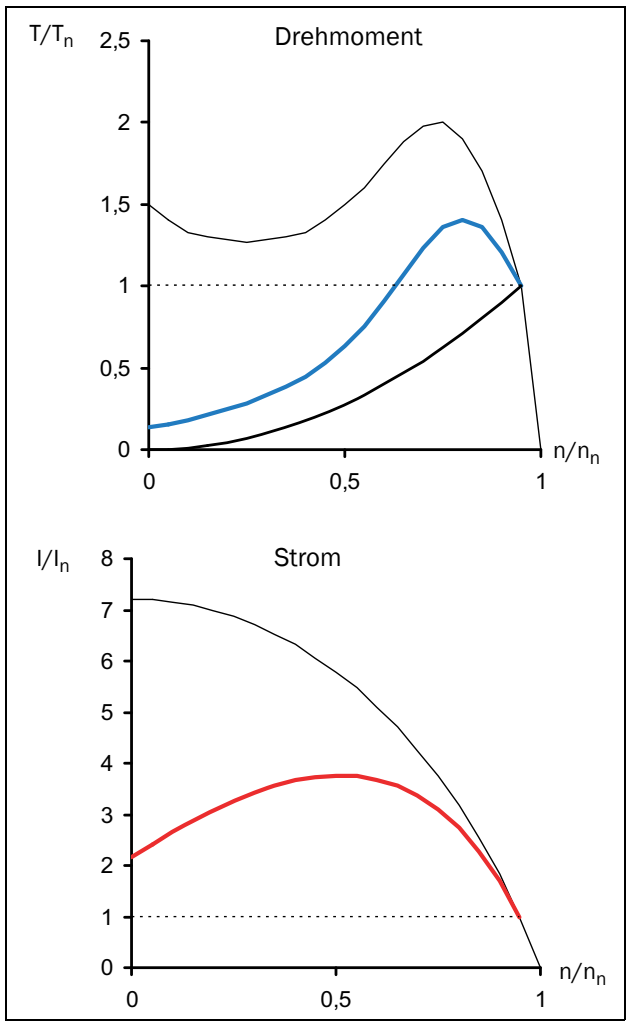



*Abb. 8 Ssoftstart – Spannungsrampe*

Offensichtlich wird im Vergleich zum Stern-Dreieck-Start ein viel weicherer Start erzielt und der Startstrom wird verringert.

Ein Softstarter wird oftmals verwendet, um den Startstrom unterhalb eines gewünschten Werts zu halten. Für das obige Beispiel ist es möglicherweise wünschenswert einen Stromgrenzwert einzustellen, der drei mal so groß ist wie der Nennstrom. Die folgende Abbildung zeigt die resultierenden Drehmoment- und Stromkurven.

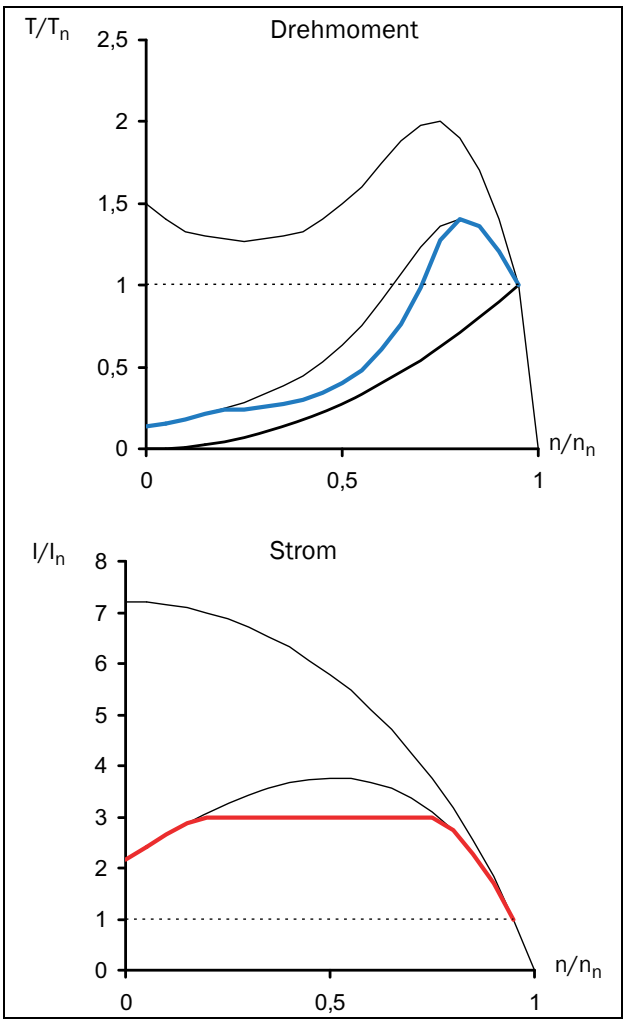



*Abb. 9 Softstart – Spannungsrampe mit Stromgrenze*

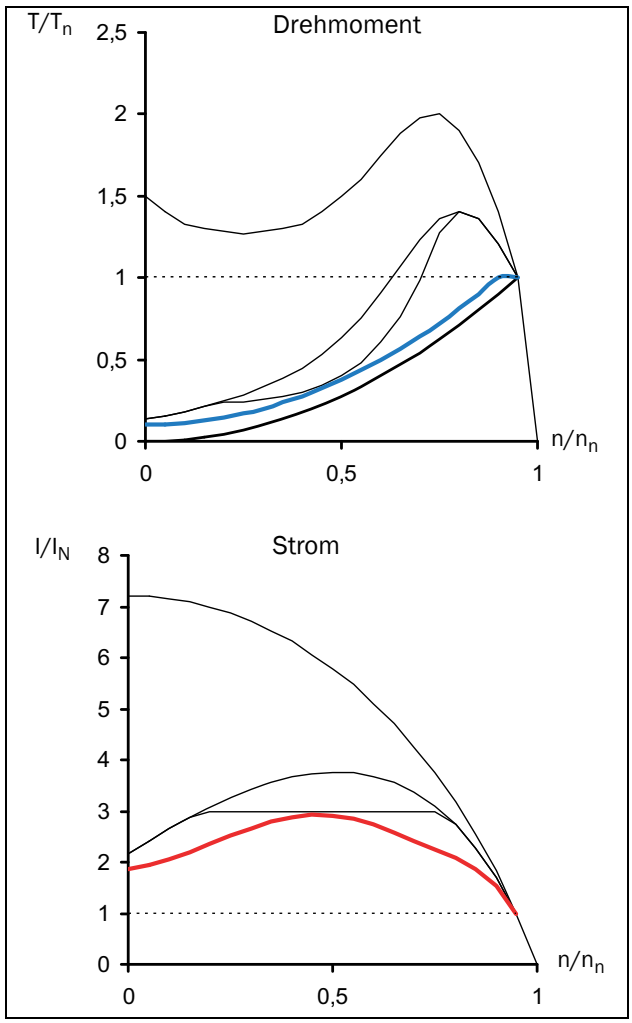



*Abb. 10 Softstart – Drehmomentregelung*

Wiederum stellt die Abbildung dar, dass die resultierende Leistung von der Kombination von Motor- und Lastkennlinien abhängig ist. In dem obigen Beispiel liegt das Motordrehmoment bei etwa halber Drehzahl in der Nähe des Lastdrehmoments. Dies bedeutet, dass dieser Motor für Anwendungen mit anderen Lastkennlinien (beispielsweise einer linearen Drehmoment-Drehzahl-Korrelation), mehr als drei mal den Nennstrom zum Starten benötigt.

Hochentwickelte elektronische Softstarter verwenden Drehmomentregelung, was zu einer nahezu konstanten Beschleunigung während des Starts führt. Ausserdem wird ein niedriger Startstrom erreicht. Diese Startmethode verwendet jedoch ebenfalls eine reduzierte Motorspannung und die quadratische Korrelation zwischen Strom und Drehmoment, die im ersten Abschnitt dieses Kapitels beschrieben wird, ist weiterhin gültig. Dies bedeutet, dass der niedrigst mögliche Startstrom durch die Kombination von Motor- und Lastkennlinien bestimmt wird.

Für ein optimales Ergebnis ist die korrekte Einstellung der Parameter des Softstarters, wie beispielsweise des Anfangs- und Endmoment beim Start und der Startzeit wichtig. Die Wahl der Parameter wird detailliert in Kapitel 8.7, Seite 56 erklärt.

## 2.3 Andere Startmethoden

Im Gegensatz zu den vorherigen Abschnitten dieses Kapitels, die sich auf Käfigläufermotoren konzentrierten, werden im Folgenden Schleifringläufermotoren betrachtet. Ein Schleifringläufermotor ist mit einem gewickelten Rotor ausgestattet; ein Ende jeder Rotorwindung ist für externen Anschluss über Schleifringe verfügbar. Diese Motoren sind oftmals für Rotorwiderstandstarts optimiert, wie beispielsweise kurzgeschlossene Rotorwindungen, die ein sehr niedriges Drehmoment bei einem äußerst hohen Strom entwickeln. Zum Starten werden externe Widerstände an die Rotorwindungen angeschlossen. Während des Starts wird der Widerstandswert in mehreren Schritten verringert, bis die Rotorwindungen bei Nenndrehzahl kurzgeschlossen sind. Die nachfolgende Abbildung zeigt typische Drehmoment- und Stromkurven für einen Schleifringläufermotor während des Starts mit externen Rotorwiderständen.

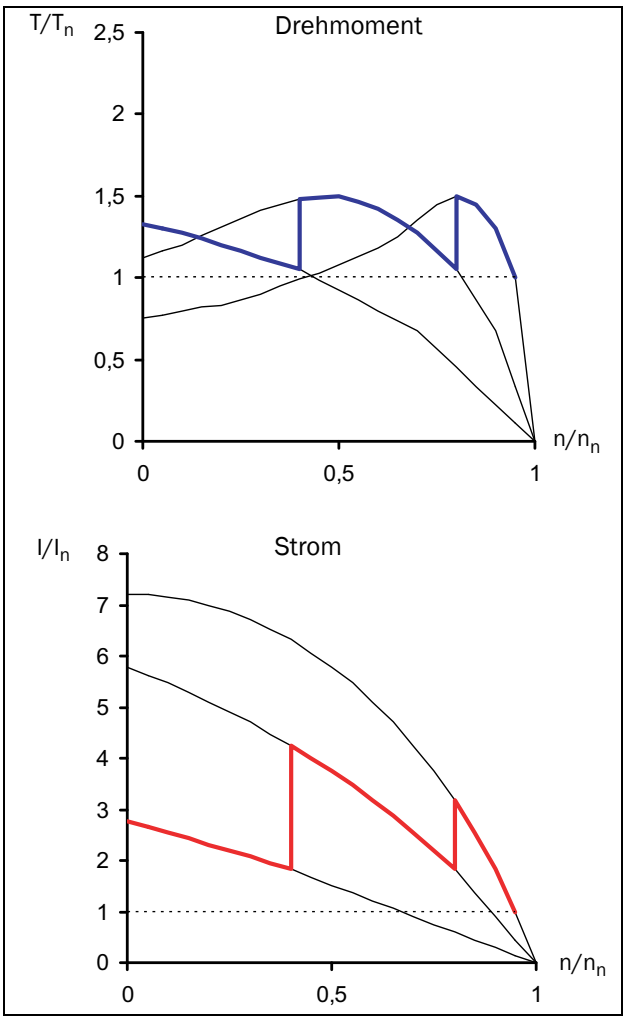



*Abb. 11 Starten mit externen Rotorwiderständen*

Aufgrund des niedrigen Anlaufdrehmoments ist es oftmals nicht möglich, die Rotorwindungen kurzzuschließen und den Motor mit einem Softstarter zu starten. Es ist jedoch immer möglich, stattdessen einen Frequenzumrichter einzusetzen. Die folgende Abbildung stellt dar, wie das Drehmoment des Motors und der Motorstrom beeinflusst werden, wenn die Statorfrequenz geändert wird.

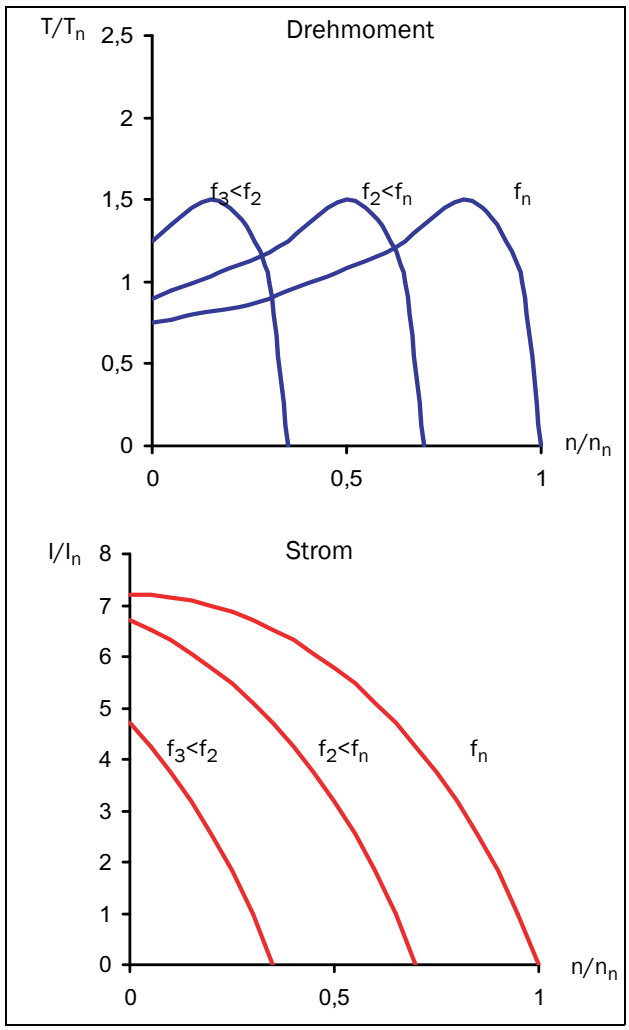



*Abb. 12 V/Hz-Regelung*

Folglich kann ein solcher Motor mit einem recht einfachen Frequenzumrichter mit V/Hz-Reglung gestartet werden. Diese Lösung ist für alle anderen Anwendungen gültig, die aus einem bestimmten Grund (hohes Lastdrehmoment im Vergleich zum Motordrehmoment usw.) nicht mit einem Softstarter gestartet werden können.

## 2.4 Verwendung von Softstartern mit Drehmomentregelung

Um zu entscheiden, ob eine bestimmte Anwendung vom Einsatz eines Softstarters profitiert, muss die Korrelation zwischen der Drehmomentkennlinie des Motors und den Anforderungen der Last ausgewertet werden. Wie die obigen Beispiele zeigen, ist die Verwendung eines Softstarters für eine Anwendung nur dann von Nutzen, wenn das Lastdrehmoment während des Starts deutlich unter der Startkapazität des Motors liegt. Lasten mit einem hohen Startdrehmoment können ebenfalls von einem Softstarter profitieren. In diesem Fall kann eine Anfangsdrehmomentverstärkung verwendet werden, woraufhin die Startrampe berücksichtigt wird, die den Startstrom beträchtlich verringert.

Der Vorteil kann maximiert werden, wenn ein Softstarter mit Drehmomentregelung verwendet wird. Um die Parameter der Drehmomentregelung optimal zu konfigurieren, muss die Lastkennlinie (lineare, quadratische oder konstante Last, Losbrechmoment) bekannt sein. In diesem Fall kann eine passende Drehmomentrampe (linear oder quadratisch) gewählt werden und die Drehmomentverstärkung kann aktiviert werden, wenn diese benötigt wird. Eine Beschreibung der Lastkennlinien von einer Reihe von gewöhnlichen Anwendungen und Richtlinien für korrekte Einstellungen sind in Kapitel 6. Seite 31, Wahl von Anwendungen und Funktionen, zu finden. Die Optimierung der Parameter für die Drehmomentregelung wird detailliert in Kapitel 8.7, Seite 56 erklärt.

# 3. Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage des MSF 2.0 Softstarters. Eine sorgfältige Planung der Installation wird vor der Montage empfohlen:

- Es ist sicherzustellen, dass der Softstarter für den Montageort passend ist.
- Der Montageort muss das Gewicht des Softstarters tragen können.
- Ist der Softstarter kontinuierlichen Vibrationen oder Stößen ausgesetzt? In diesem Fall sollte der Einbau eines Vibrationsdämpfers erwogen werden.
- Die örtlichen Verhältnisse sind zu überprüfen, wie Anschlusswerte, erforderliche Kühlluftmengen, Motorkompatibilität usw.
- Wissen Sie, wie der Softstarter transportiert und gehoben wird?

Stellen Sie sicher, dass die Montage gemäß den geltenden örtlichen Sicherheitsrichtlinien der Stromgesellschaft und in Übereinstimmung mit DIN VDE 0100 zur Errichtung von Starkstromanlagen durchgeführt wird.

Es ist sicherzustellen, dass das Personal nicht mit spannungsführenden Teilen in Berührung kommen kann.

**WARNHINWEIS! Betreiben Sie den Softstarter nie mit offener oder entfernter Frontabdeckung.**

## 3.1 Einbau des Softstarters im Schaltschrank

Zur Installation des Softstarters wie folgt vorgehen:

- Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank ausreichend belüftet wird.
- Den Mindestfreiraum unbedingt einhalten, siehe Tabelle 4.
- Achten Sie darauf, dass der Luftstrom von unten nach oben nicht behindert wird.

**HINWEIS: Beim Einbau des Softstarters muss sichergestellt werden, dass dieser nicht mit stromführenden Komponenten in Berührung kommt. Die im Betrieb entstehende Wärme muss über die Kühlrippen abgeleitet werden, damit die Thyristoren nicht beschädigt werden (freie Luftströmung).**

Die Modelle MSF-017 bis MSF-835 werden im geschlossenen Gehäuse mit abnehmbarer Frontabdeckung geliefert. Am Boden der Einheiten befinden sich die Kabeldurchführungen usw., siehe Abb. 20, Seite 21 und Abb. 22, Seite 23. MSF-1000 und MSF-1400 werden als offenes Modul für den Schaltschrankeinbau geliefert.

### 3.1.1 Kühlung

*Tabelle 4 Mindestabstand*

| MSF Modell | Mindestabstand (mm): | | |
|---|---|---|---|
| | oben 1) | unten | seitlich |
| -017, -030, -045 | 100 | 100 | 0 |
| -060, -075, -085 | 100 | 100 | 0 |
| -110, -145 | 100 | 100 | 0 |
| -170, -210, -250 | 100 | 100 | 0 |
| -310, -370, -450 | 100 | 100 | 0 |
| -570, -710, -835 | 100 | 100 | 0 |
| -1000, -1400 | 100 | 100 | 100 |
| 1) Oben: Wand-Softstarter oder Softstarter-Softstarter | | | |

## 3.1.2 Mechanische Daten einschließlich technischer Zeichnungen

*Tabelle 5*

| MSF-Typ | Abmessungen HxBxT [mm] | Montageposition [waagerecht/ senkrecht] | Gewicht [kg] | Verbindungs-schienen [mm] | PE-Schraube | Kühlsys-tem | Schutz-klasse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -017, -030 | 320*126*260 | Vertikal | 6.7 | 15*4, Cu (M6) | M6 | Konvek-tion | IP20 |
| -045 | 320*126*260 | Vert. oder Horiz. | 6.9 | 15*4, Cu (M6) | M6 | Lüfter | IP20 |
| -060, -075, -085 | 320*126*260 | Vert. oder Horiz. | 6.9 | 15*4, Cu (M8) | M6 | Lüfter | IP20 |
| -110, -145 | 400*176*260 | Vert. oder Horiz. | 12 | 20*4, Cu (M10) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -170, -210, -250 | 500*260*260 | Vert. oder Horiz. | 20 | 30*4, Cu (M10) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -310, -370, -450 | 532*547*278 | Vert. oder Horiz. | 46 | 40*8, Al (M12) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -570, -710, -835 | 687*640*302 | Vert. oder Horiz. | 80 | 40*10, Al (M12) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -1000, -1400 | 900*875*336 | Vert. oder Horiz. | 175 | 80*10, Al (M12) | | Lüfter | IP00 |

*Table 6 Anzugsmoment für Bolzen [Nm].*

| MSF Typ | Anzugsmoment für Schrauben [mm] | | |
|---|---|---|---|
| | Motorkabel | PE-Kabel | Versor-gung und PE |
| -017, -030, -045 | 8 | 8 | 0.5 |
| -060, -075, -085 | 12 | 8 | 0.5 |
| -110, -145 | 20 | 12 | 0.5 |
| -170, -210, -250 | 20 | 12 | 0.5 |
| -310, -370, -450 | 50 | 12 | 0.5 |
| -570, -710, -835 | 50 | 12 | 0.5 |
| -1000, -1400 | 50 | 12 | 0.5 |

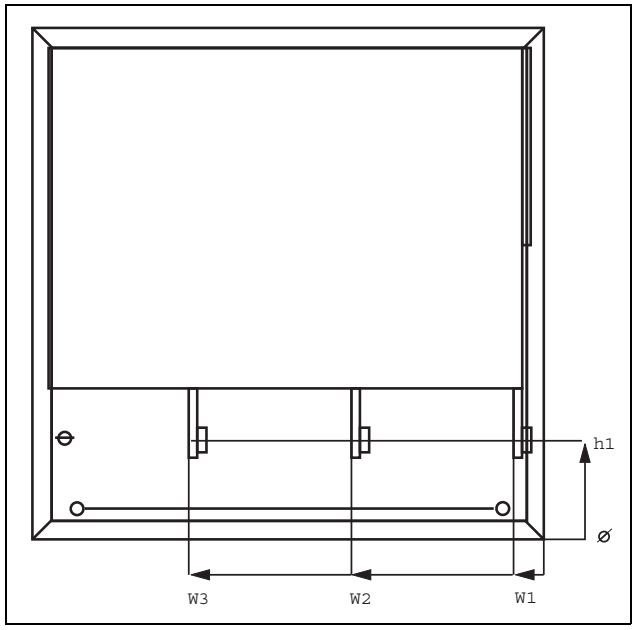



*Abb. 13 Abstände der Anschlussschienen MSF -310 bis MSF -835.*

*Tabelle 7 Abstände der Anschlussschienen*

| MSF Typ | Abst. h1 (mm) | Abst. W1 (mm) | Abst. W2 (mm) | Abst. W3 (mm) |
|---|---|---|---|---|
| -310 bis -450 | 104 | 33 | 206 | 379 |
| -570 bis -835 | 129 | 35 | 239,5 | 444 |
| -1000 -1400 | | 55 | 322,5 | 590,5 |

## 3.1.3 Montageschema

MSF-017 bis MSF-250

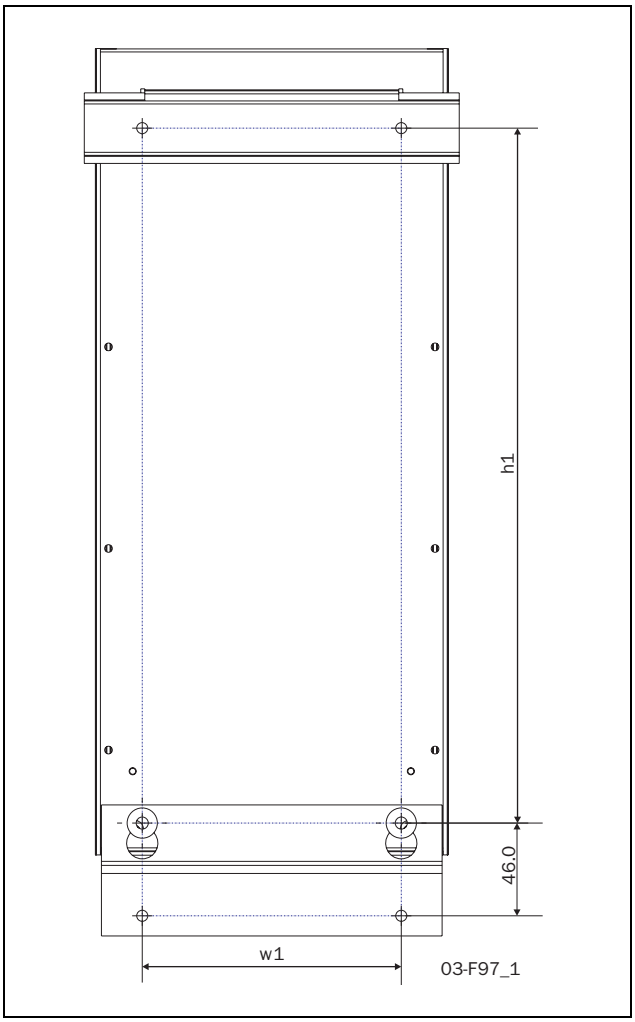



*Abb. 14 Lochbild MSF-017 bis MSF-250 (Rückansicht).*

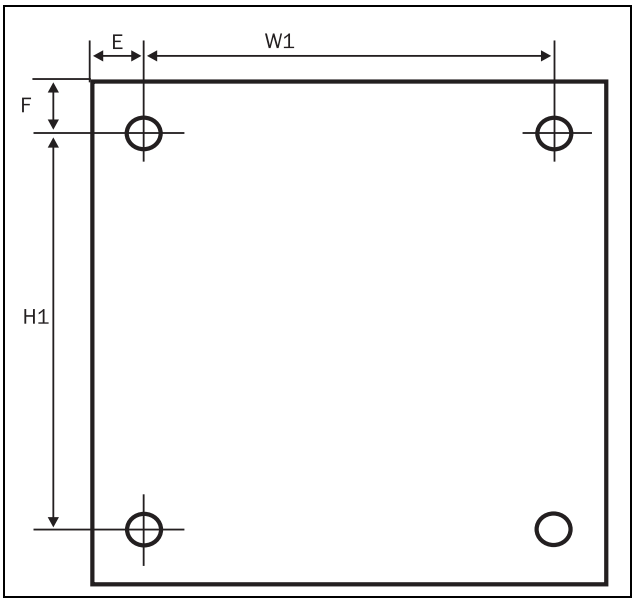



*Abb. 15 Lochbild für Verschraubung, MSF-310 bis MSF-835. Lochabstand (mm).*

*Tabelle 8*

| MSF Typ | Lochab-stand w1 [mm] | Lochab-stand H1 [mm] | Loch-abstand E | Loch-abstand F | Durchm./ Schraube |
|---|---|---|---|---|---|
| -017, -030, -045 | 78,5 | 265 | | | 5,5/M5 |
| -060, -075, -085 | 78,5 | 265 | | | 5,5/M5 |
| -110, -145 | 128,5 | 345 | | | 5,5/M5 |
| -170, -210, -250 | 208,5 | 445 | | | 5,5/M5 |
| -310, -370, -450 | 460 | 450 | 44 | 39 | 8,5/M8 |
| -570, -710, -835 | 550 | 600 | 45,5 | 39 | 8,5/M8 |
| -1000, -1400 | | | | | 8,5/M8 |

Bitte beachten Sie, dass die beiden mitgelieferten Montagehaken (siehe Kapitel§ 1.7, Seite 6 und Abb. 2, Seite 7) beim Einbau des Softstarters als obere Halterung (nur Modelle MSF-310 bis MSF-835) zu verwenden sind.

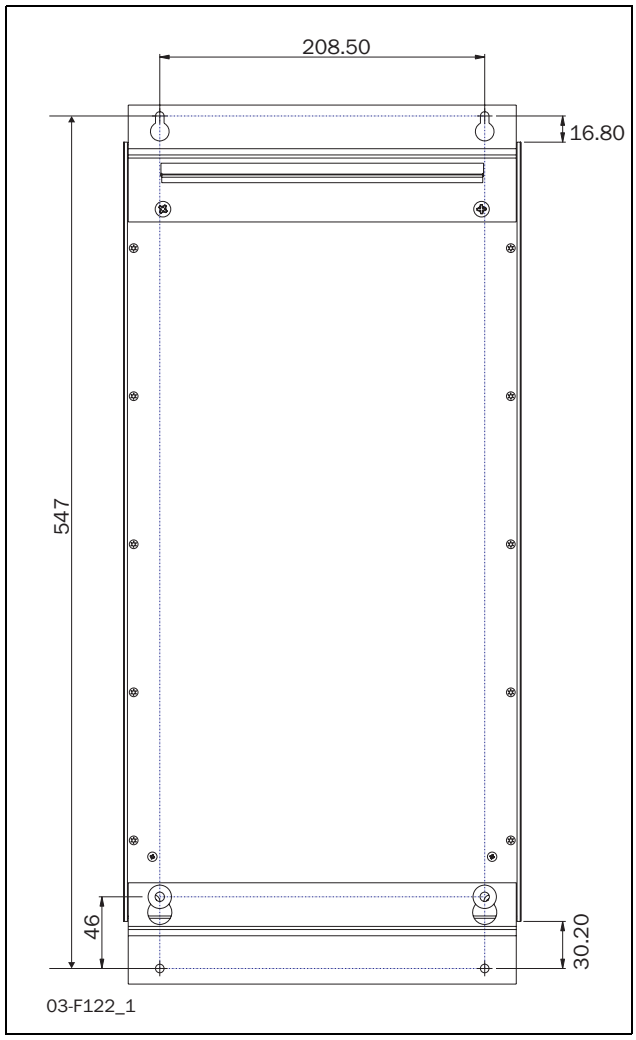



*Abb. 16 Lochbild für MSF-170 bis MSF-250 mit oberer Halterung anstelle einer DIN-Schiene.*

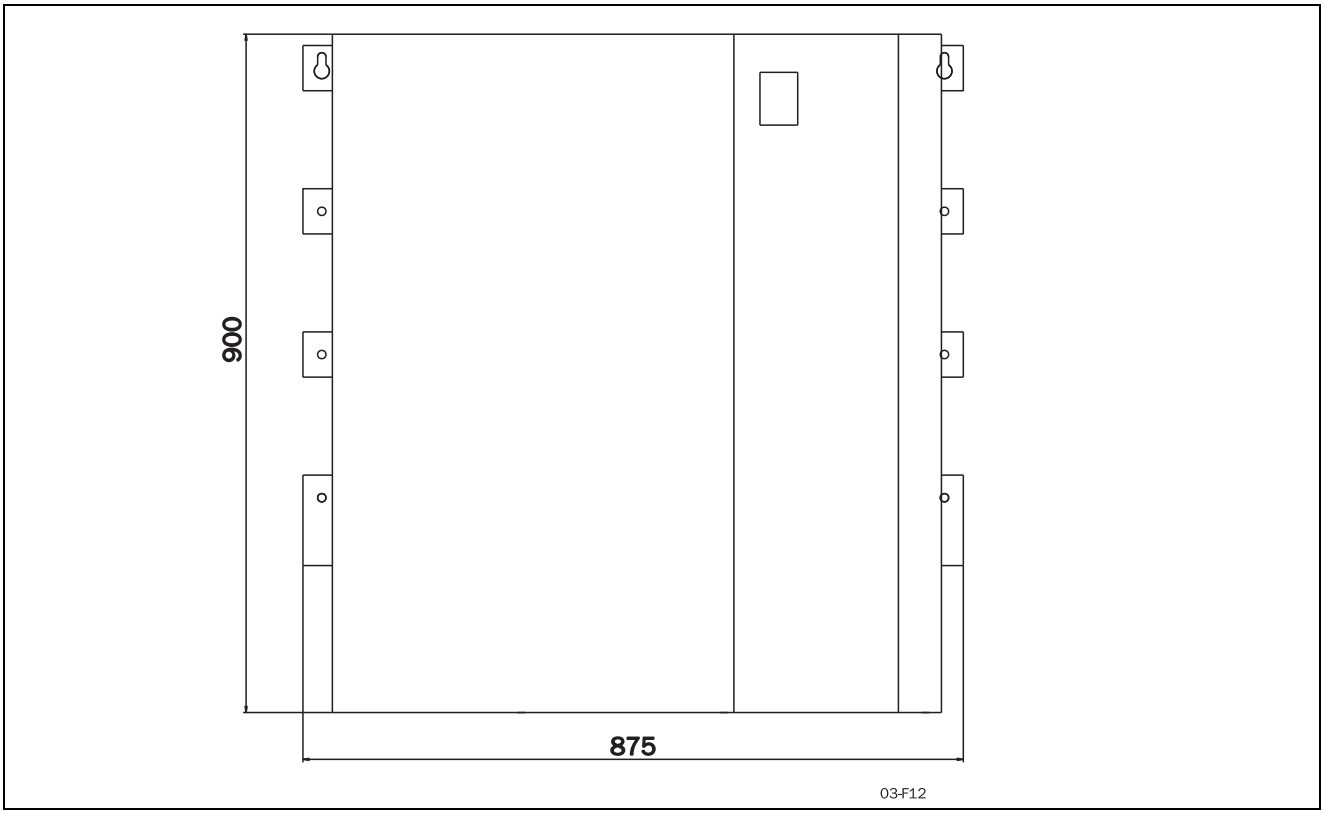



*Abb. 17 MSF-1000 bis MSF-1400*

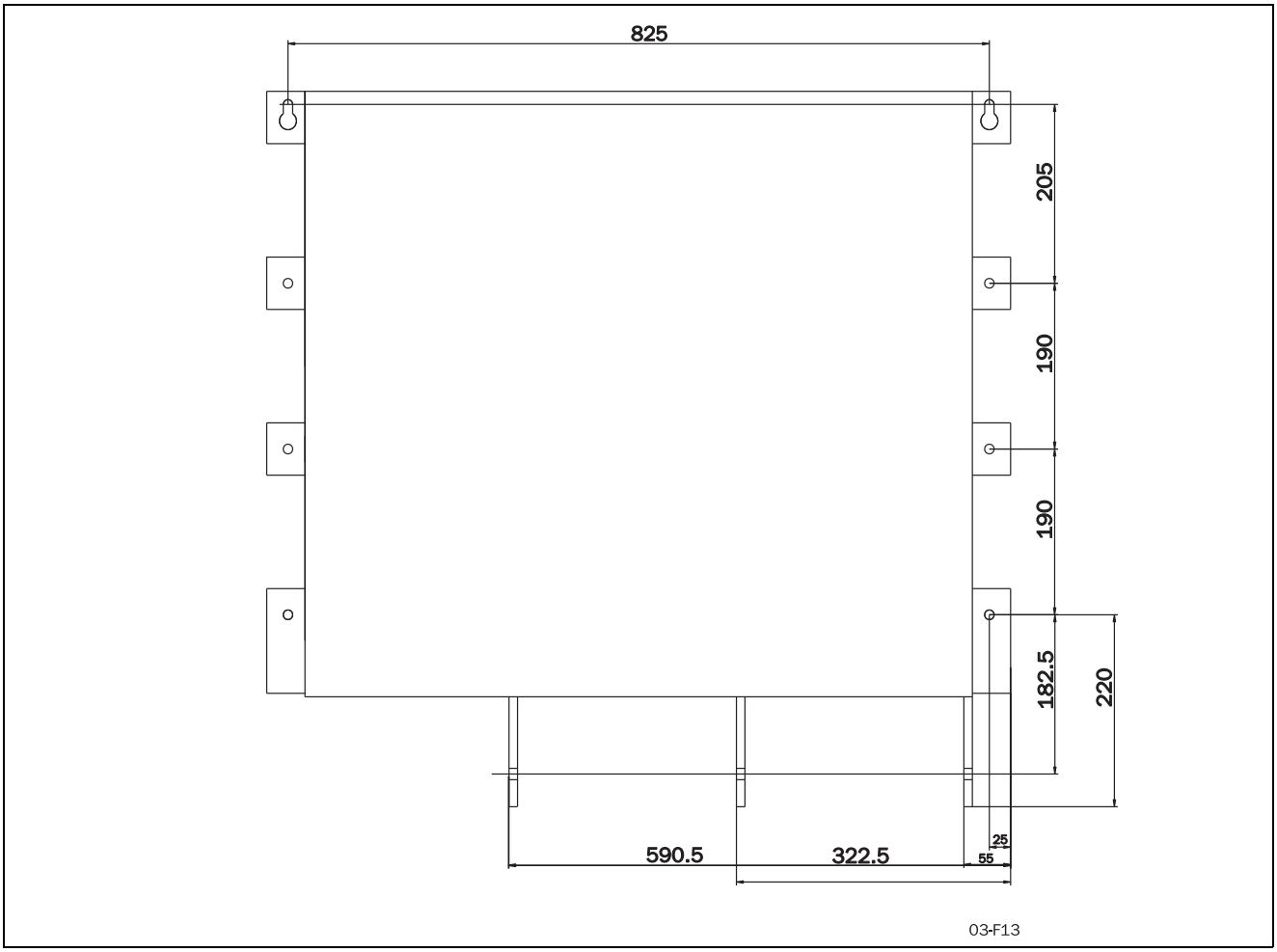



*Abb. 18 Lochbild, Schiene - MSF-1000 bis MSF-1400.*

# 4. Anschlüsse

Die Beschreibung der Installation in diesem Kapitel entspricht den EMV-Normen und der Maschinenrichtlinie.

Falls der Softstarter vor dem Anschluss zwischengelagert werden muss, sind die Umgebungsbedingungen gemäß den Hinweisen in den Technischen Daten zu beachten. Wurde der Softstarter vor der Installation in einem kalten Raum gelagert, kann sich durch Kondensation Feuchtigkeit bilden. Warten Sie, bis ein Temperaturausgleich stattgefunden hat und jede sichtbare Feuchtigkeit verdunstet ist, bevor Sie den Softstarter an Netzspannung anschließen.

**HINWEIS: Der Softstarter muss mit einem abgeschirmten Steuerkabel angeschlossen werden, um die geltenden EMV-Vorschriften zu erfüllen, siehe Kapitel 13.7, Seite 124.**

**HINWEIS: Mit der IT-Netzoption wird die Verbindung des Netzanschluss-EMV-Filters zur Erde unterbunden. In diesem Fall müssen äußere Messungen vorgenommen werden, um die EMV-R gemäß Kapitel 13.7, Seite 124 zu erfüllen.**

**HINWEIS: Für UL-Zulassung nur 75°C Kupferkabel verwenden.**

# 4.1 Anschließen der Netz- und Motorkabel

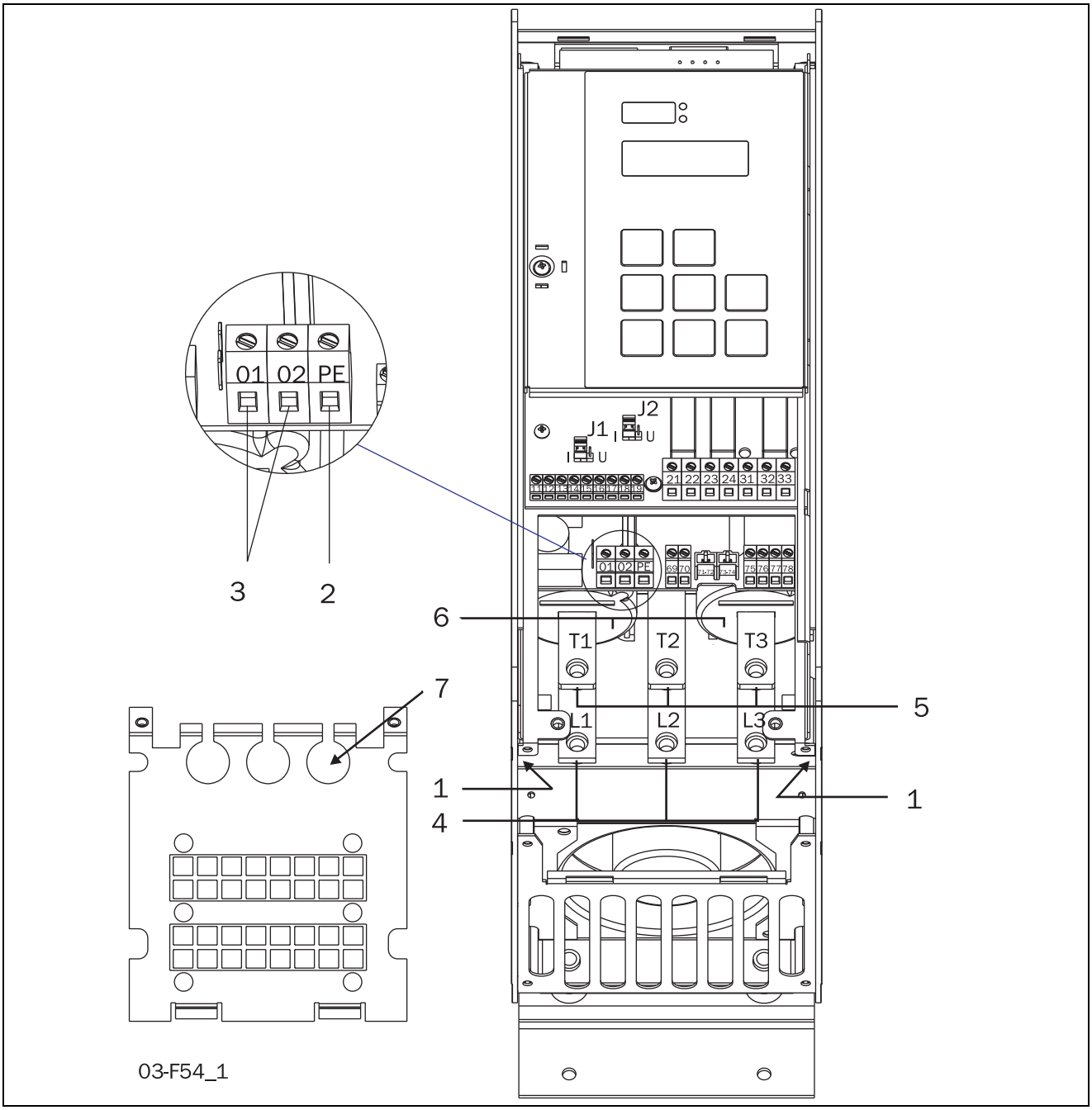



*Abb. 19 Anschluss von MSF-017 bis MSF -085.*

## Anschluss von MSF-017 bis MSF-085

### Geräteanschlüsse

1. Schutzerde, ⏚ (PE), Netzanschluss und Motor (rechts und links im Gehäuse)
2. Schutzerde, ⏚ (PE), Hilfsspannung
3. Anschluss der Hilfsspannung 01,02
4. Netzanschluss L1,L2,L3
5. Motoranschluss T1,T2,T3
6. Stromwandler (können ausserhalb montiert werden bei Betrieb mit Bypass, siehe Kapitel 8.7.5, Seite 68)
7. Montage von EMV-Verschraubungen für die Steuerkabel

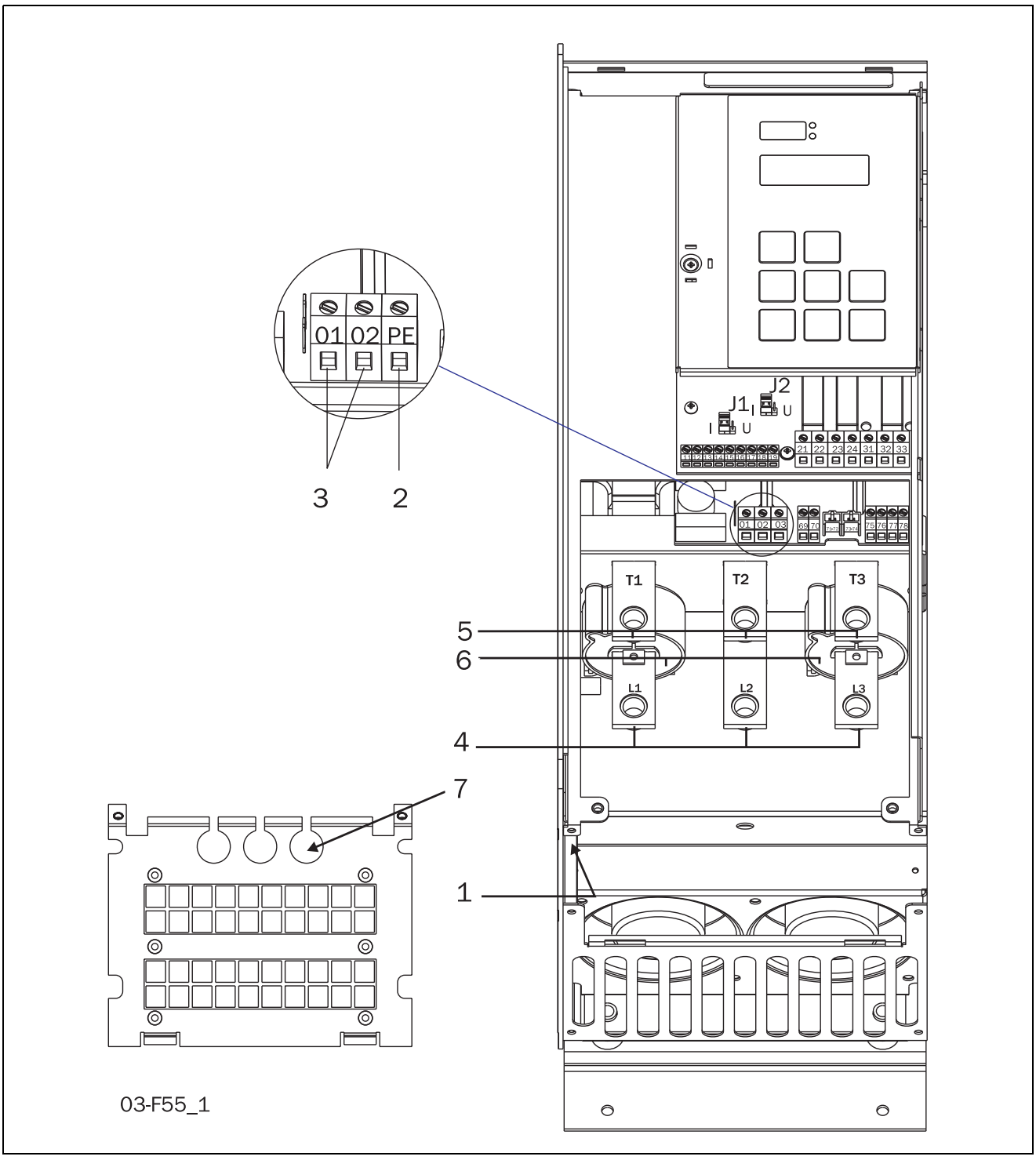



*Abb. 20 Anschluss von MSF-110 bis MSF-145.*

## Anschluss von MSF-110 bis MSF-145

### Geräteanschlüsse

1. Schutzerde, ⏚ (PE), Netzanschluss und Motor (rechts und links im Gehäuse)
2. Schutzerde, ⏚ (PE), Hilfsspannung
3. Anschluss der Hilfsspannung 01,02
4. Netzanschluss L1,L2,L3
5. Motoranschluss T1,T2,T3
6. Stromwandler (können ausserhalb montiert werden bei Betrieb mit Bypass, siehe Kapitel 8.7.5, Seite 68)
7. Montage von EMV-Verschraubungen für die Steuerkabel

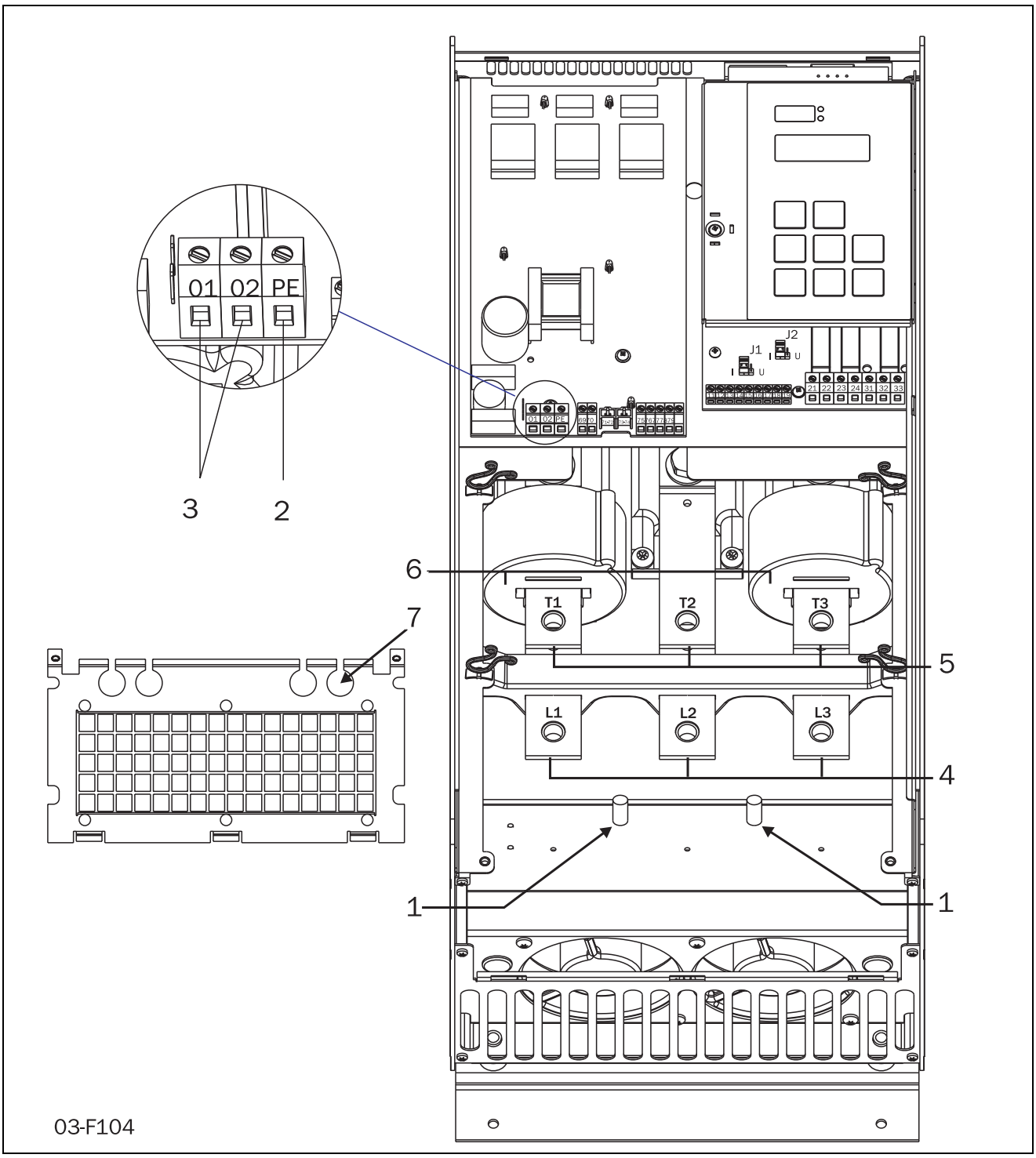



*Abb. 21 Anschluss von MSF-170 bis MSF-250.*

## Anschluss von MSF-170 bis MSF-250

### Geräteanschlüsse

1. Schutzerde, ⏚ (PE), Netzanschluss und Motor (rechts und links im Gehäuse)
2. Schutzerde, ⏚ (PE), Hilfsspannung
3. Anschluss der Hilfsspannung 01,02
4. Netzanschluss L1,L2,L3
5. Motoranschluss T1,T2,T3
6. Stromwandler (können ausserhalb montiert werden bei Betrieb mit Bypass, siehe Kapitel 8.7.5, Seite 68)
7. Montage von EMV-Verschraubungen für die Steuerkabel

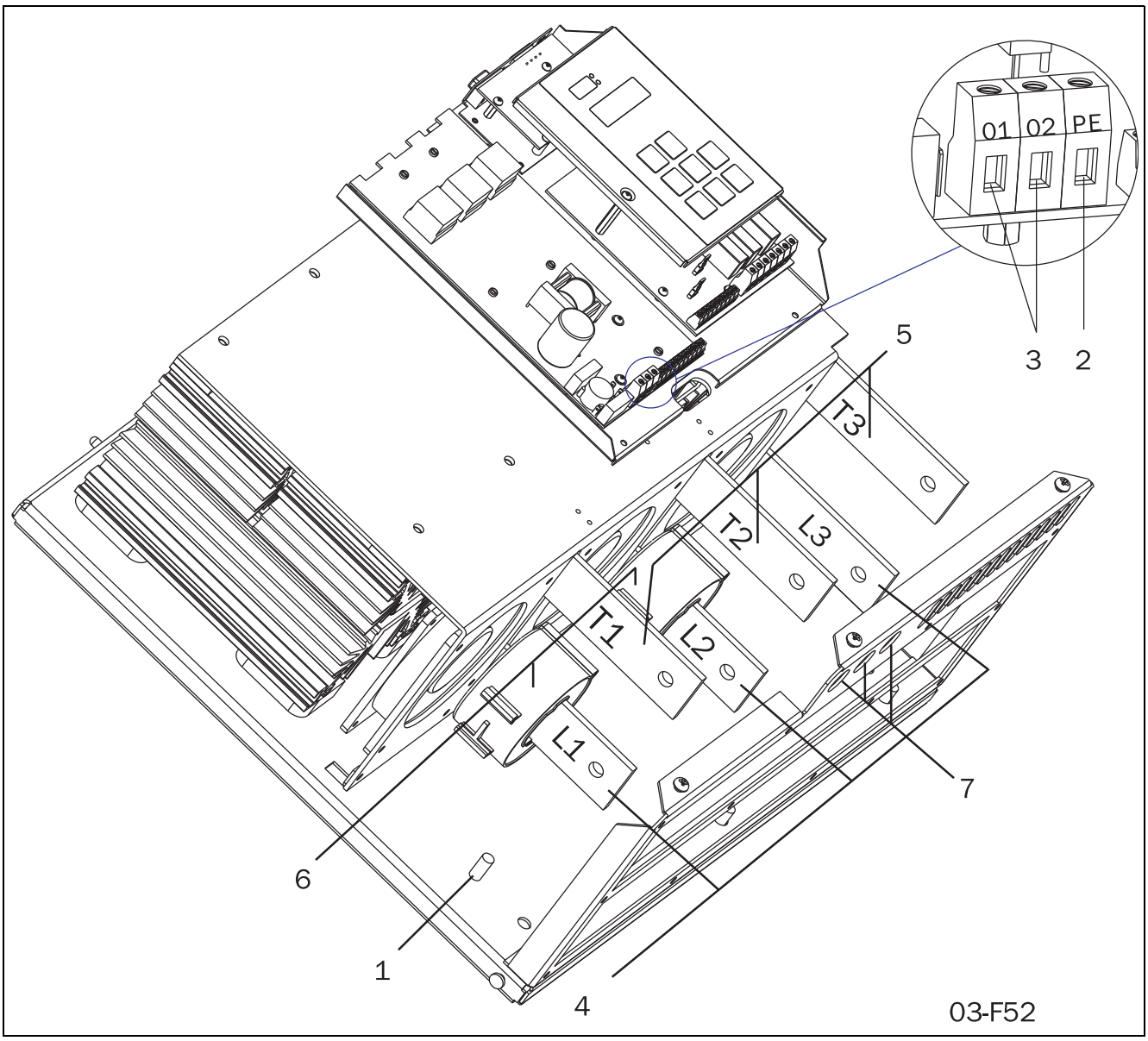



*Abb. 22 Anschluss von MSF-310 bis MSF-1400.*

## Anschluss von MSF-310 bis MSF-1400

### Geräteanschlüsse

1. Schutzerde, ⏚ (PE), Netzanschluss und Motor
2. Schutzerde, ⏚ (PE) Hilfsspannung
3. Anschluss der Hilfsspannung 01,02
4. Netzanschluss L1,L2,L3
5. Motoranschluss T1,T2,T3
6. 6.Stromwandler (können ausserhalb montiert werden bei Betrieb mit Bypass, siehe Kapitel 8.7.5, Seite 68)
7. Montage von EMV-Verschraubungen für die Steuerkabel

## 4.2 Steueranschluss

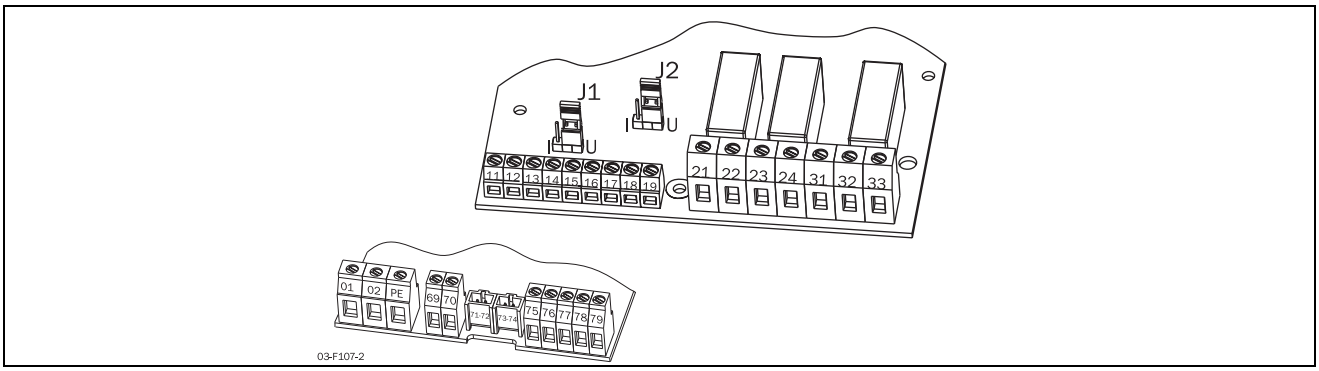



*Abb. 23 PCB (Steuerplatine) Anschlüsse.*

*Tabelle 9 PCB Klemmen*

| Klemme | Funktion | Elektrische Kenndaten |
|---|---|---|
| 01<br>02 | Hilfsspannung | 100-240 VAC ±10% oder<br>380-500 VAC ±10%, siehe Typenschild |
| PE | Schutzerde | Schutzerde |
| | | |
| 11 | Digitaleingang 1 | 0-3 V –> 0; 8-27 V–> 1.<br>Max. 37 V für 10 s. Impedanz zu 0 VDC: 2,2 kΩ. |
| 12 | Digitaleingang 2 | |
| 13 | Steuerspannung zu PCB-Klemmen 11 und 12,<br>10 kΩ Potentiometer, usw. | +12 VDC ±5%.<br>Max. Strom von +12 VDC: 50 mA.<br>Kurzschlussfest, aber nicht überlastfest. |
| 14 | Analogeingang, 0-10 V,<br>2-10 V, 0-20 mA und 4-20 mA/Digitaleingang. | Impedanz zu Klemme 15 (0 VDC), bei Spannungssignal:<br>125 kΩ, Stromsignal: 100 Ω. |
| 15 | GND (gemeinsam) | 0 VDC |
| 16 | Digitaleingang 3 | 0-3 V –> 0; 8-27 V–> 1.<br>Max. 37 V für 10 s. Impedanz zu 0 VDC: 2,2 kΩ. |
| 17 | Digitaleingang 4 | |
| 18 | Steuerspannung zu PCB-Klemmen 16 und 17, 10 kΩ<br>Potentiometer usw. | +12 VDC ±5%.<br>Max. Strom von +12 VDC: 50 mA.<br>Kurzschlussfest, aber nicht überlastfest. |
| 19 | Analogausgang | Analogausgang:<br>0-10 V, 2-10 V; min. Lastimpedanz 700 Ω<br>0-20 mA und 4-20 mA; max. Lastimpedanz 750 Ω |
| | | |
| 21<br>22 | Programmierbares Relais K1. Werkseinstellung<br>„Betrieb“ mit Anzeige durch Schließen von Klemme<br>21 - 22. | 1-poliger schließender Kontakt, 250 VAC 8 A oder 24<br>VDC 8 A ohmsche Last, 250 VAC, 3 A induktive Last. |
| 23<br>24 | Programmierbares Relais K2. Werkseinstellung „Nenn-<br>spannung erreicht“ mit Anzeige durch Schließen von<br>Klemme 23 - 24. | 1-poliger schließender Kontakt, 250 VAC 8 A oder 24<br>VDC 8 A ohmsche Last, 250 VAC, 3 A induktive Last. |
| | | |
| 31<br>32<br>33 | Programmierbares Relais K3. Die Werkseinstellung ist<br>„Alle Alarme“. Anzeige durch Schließen von Klemme<br>31-33 und Öffnen von Klemme 32-33. | 1-poliger umschaltender Kontakt, 250 VAC 8A oder 24<br>VDC 8A ohmsche Last, 250 VAC, 3A induktive Last. |
| | | |
| 69-70 | PTC-Thermistor-Eingang | Alarmpegel 2,4 kΩ<br>Wiedereinschaltpunkt 2,2 kΩ. |
| | | |
| 71-72* | Klixon-Thermistor | Steuerung der Kühltemperatur für Softstarter<br>MSF-310 bis MSF-1400 |
| 73-74* | NTC-Thermistor | Temperaturerfassung an Kühlrippen des Softstarters |

*Tabelle 9 PCB Klemmen*

| | | |
|---|---|---|
| 75 | Eingang für Stromwandler, Kabel S1 (blau) | Phasenanschluss L1, T1, Stromwandler |
| 76 | Eingang für Stromwandler, Kabel S1 (blau) | Phasenanschluss L3, T3 (MSF-017 bis MSF-250) oder L2, T2 (MSF-310 bis MSF-1400) |
| 77 | Eingang für Stromwandler, Kabel S2 (braun) | Gemeinsamer Anschluss für Kl. 75 und 76 |
| 78* | Lüfteranschluss | 24 VDC |
| 79* | Lüfteranschluss | 0 VDC |

*Interne Verbindung, nicht vom Anwender zu benutzen.

## 4.3 Minimalverdrahtung

Die Abbildung unten zeigt die „Minimalverdrahtung“. Siehe Kapitel 3.1.2, Seite 16, hinsichtlich des Anzugsmoments für Schrauben usw.

1. Verbinden Sie die Schutzerde (PE) mit der Erdungsschraube ⏚ (PE).
2. Installieren Sie den Softstarter zwischen dem dreiphasigem Versorgungsnetz und dem Motor. Am Softstarter ist die Netzseite mit L1, L2 und L3 und die Motorseite mit T1, T2 und T3 gekennzeichnet.
3. Schließen Sie die Hilfsspannung (100 - 240 VAC) für die Steuerplatine an Klemme 01 und 02 an.
4. Schließen Sie PCB-Klemmen 12 und 13 (PCB-Klemmen 11 und 12 müssen verbunden sein) z. B. an einen 2-Positionsschalter (Ein/Aus) oder eine SPS an, um Start- und Stoppbefehle geben zu können (für Werkskonfiguration der Digitaleingänge).
5. Achten Sie darauf, dass die Installation den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.

**HINWEIS Der Softstarter muss mit einem abgeschirmten Steuerkabel angeschlossen werden, um die geltenden EMV-Vorschriften zu erfüllen, Kapitel 1.6, Seite 6.**

**HINWEIS Wenn allgemeine und örtliche Vorschriften vorschreiben, dass ein Hauptschütz zu verwenden ist, kann Relais K1 zur Steuerung verwendet werden. Um die Verkabelung zu schützen und Kurzschlüsse zu vermeiden, sind handelsübliche, träge Sicherungen des Typs gL, gG zu benutzen. Zum Schutz der Thyristoren vor Kurzschlussströmen können superflinke Halbleitersicherungen verwendet werden. Die normale Gewährleistung bleibt auch ohne superflinke Halbleitersicherungen erhalten. Alle Signaleingänge und -ausgänge sind vom Versorgungsnetz galvanisch getrennt.**

## 4.4 Anschlussbeispiele

Abb. 53 zeigt ein Anschlussbeispiel mit folgenden Funktionen:

- Analoger Start/Stopp, siehe Beschreibung auf Seite 82.
- Externe Steuerung des Parametersatzes, siehe Kapitel 8.9.6, Seite 94
- Analogausgang, siehe “Analogausgang” , Seite 85
- PTC-Eingang, siehe Beschreibung des thermischen Motorschutzes in Kapitel 8.3.1, Seite 46.

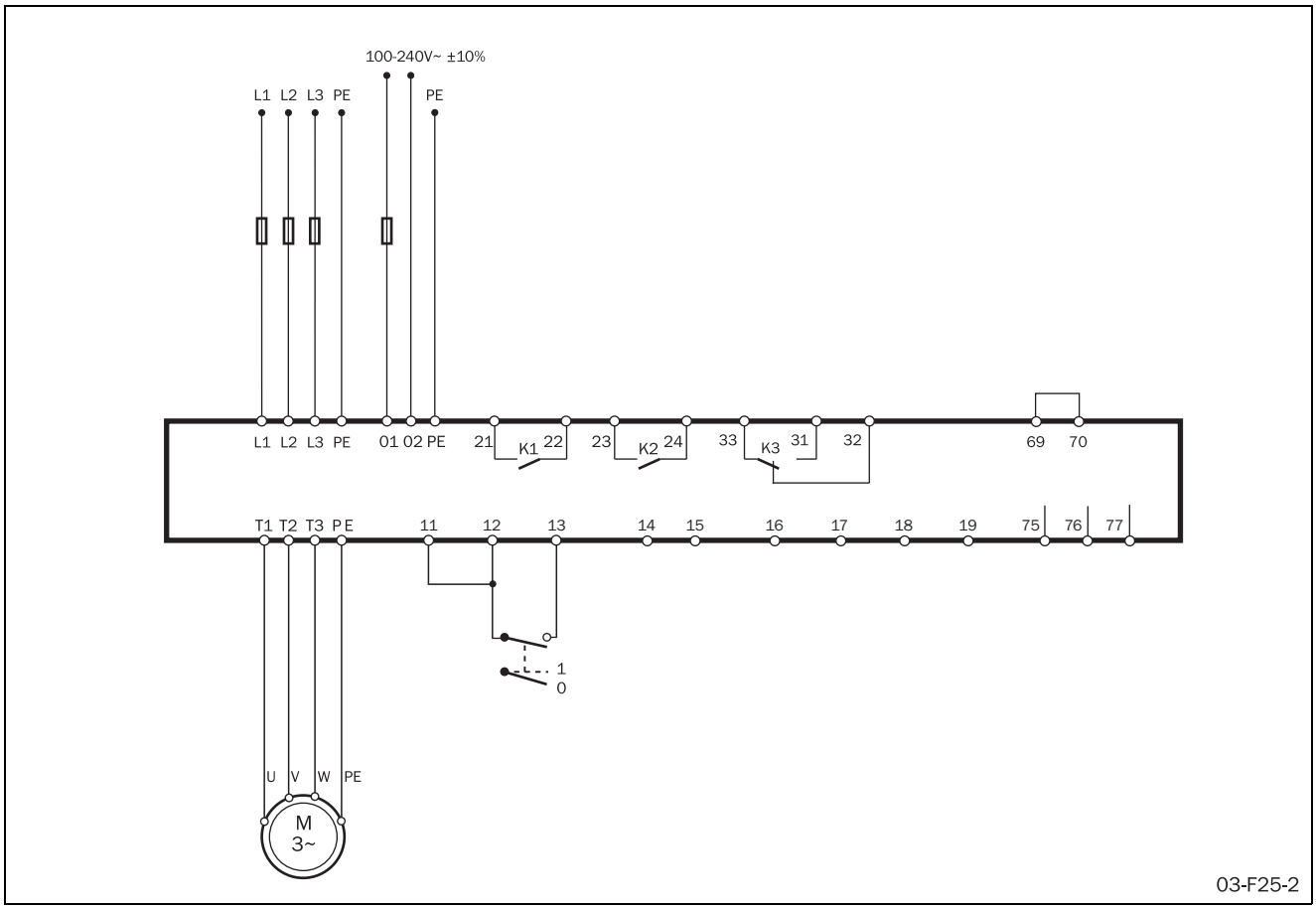



*Abb. 24 Anschlussplan bei “Minimumverdrahtung”.*

# 5. Inbetriebnahme

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung der Konfiguration von Softstart und -stopp mit Drehmomentregelung.

**WARNUNG! Montage, Installation und Inbetriebnahme sind durch Fachpersonal (Starkstromelektriker) ordnungsgemäß auszuführen.**

## 5.1 Checkliste

- Installieren Sie den Softstarter gemäß der Beschreibung in Kapitel 3., Seite 15.
- Berücksichtigen Sie die Verlustleistung bei nomineller Last für die Dimensionierung des Schaltschranks, die maximale Umgebungstemperatur ist 40°C.
- Prüfen Sie, dass Motor- und Netzspannung den Werten auf dem Typenschild des Softstarters entsprechen.
- Schließen Sie die Schutzerde an.
- Schließen Sie den Motor wie in Abb. 25 gezeigt an
- Schließen Sie die Hilfsspannung an Klemme 01 und 02 an. Der Hilfsspannungsbereich liegt bei 100-240 VAC oder 380-500 VAC, siehe Typenschild.
- Schließen Sie Relais K1 (Klemme 21 und 22 am Softstarter) an das Hauptschütz an – der Softstarter steuert dann das Schütz (für Werkskonfiguration von K1).
- Schließen Sie Klemme 12 und 13 an, z. B. an einen 2-Positionsschalter (schließend, einrastend) oder an eine SPS, und setzen Sie eine Brücke zwischen 11 und 12, um Start- und Stoppbefehle geben zu können. (Für Werkskonfiguration der Digitaleingänge 1 und 2.)
- Achten Sie darauf, dass die Installation den örtlichen Sicherheitsvorschriften entspricht.

## 5.2 Anwendungen

**WARNHINWEIS! Vor dem Einschalten des Gerätes unbedingt sicherstellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsmassnahmen getroffen worden sind.**

Schalten Sie die Hilfsspannung ein (normalerweise 1 x 230 V). Alle Segmente der Anzeige und die zwei LEDs leuchten einige Sekunden lang auf. Anschließend wird Menü [100] auf der Anzeige erscheinen. Eine aufleuchtende Anzeige zeigt an, dass die Hilfsspannung zum Softstarter eingeschaltet ist. Überprüfen Sie, dass Netzspannung am Hauptschütz oder den Thyristoren anliegt. Dann die Einstellungen wie folgt ausführen:

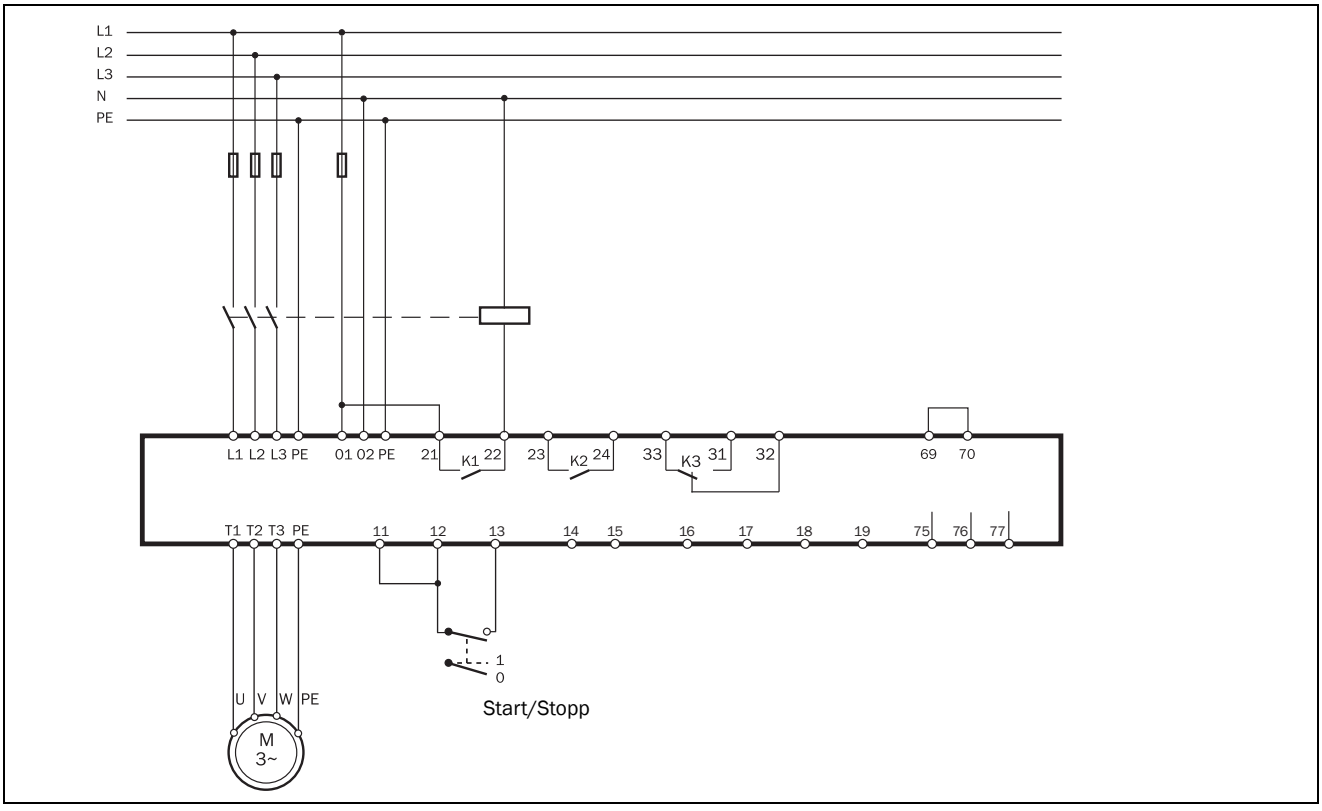
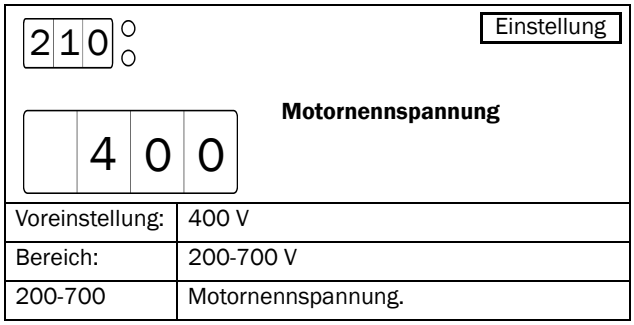



*Abb. 25 Standardverdrahtung.*

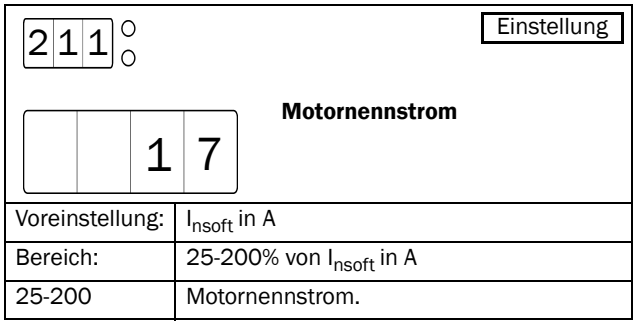
## 5.3 Motordaten

Die Motordaten sind gemäß dem Motortypenschild einzustellen, um optimale Einstellungen zum Starten, Stoppen und für den Motorschutz zu erhalten.

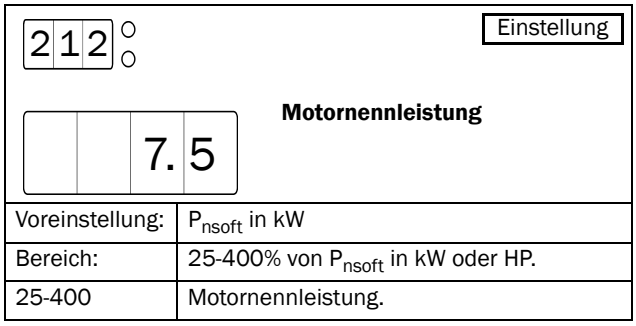
**HINWEIS Die Standardeinstellungen gelten für einen üblichen 4poligen Motor gemäss Nennleistung des Softstarters. Der Softstarter läuft auch, wenn keine speziellen Motordaten gewählt werden, die Funktion ist dann jedoch nicht optimal.**



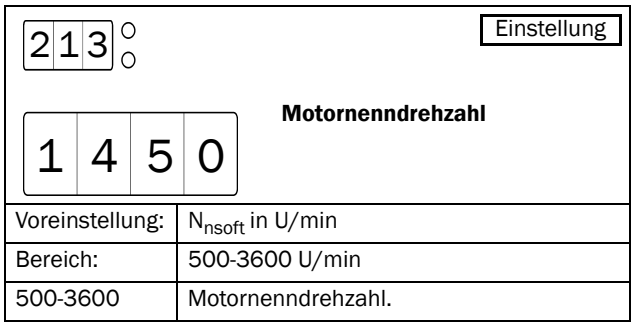

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 400 V |
| Bereich: | 200-700 V |
| 200-700 | Motornennspannung. |



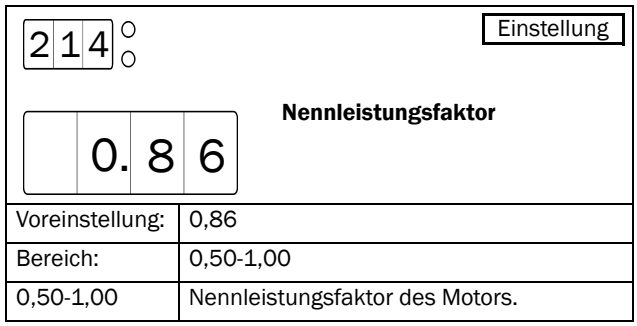

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $I_{nsoft}$ in A |
| Bereich: | 25-200% von $I_{nsoft}$ in A |
| 25-200 | Motornennstrom. |



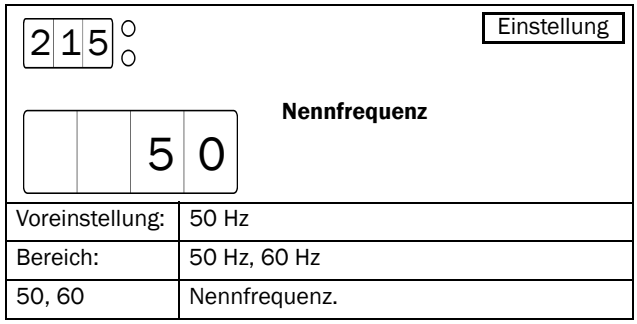

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $P_{nsoft}$ in kW |
| Bereich: | 25-400% von $P_{nsoft}$ in kW oder HP. |
| 25-400 | Motornennleistung. |




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $N_{nsoft}$ in U/min |
| Bereich: | 500-3600 U/min |
| 500-3600 | Motornenndrehzahl. |

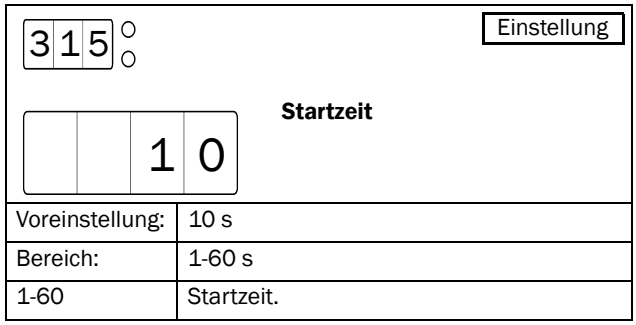



| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,86 |
| Bereich: | 0,50-1,00 |
| 0,50-1,00 | Nennleistungsfaktor des Motors. |

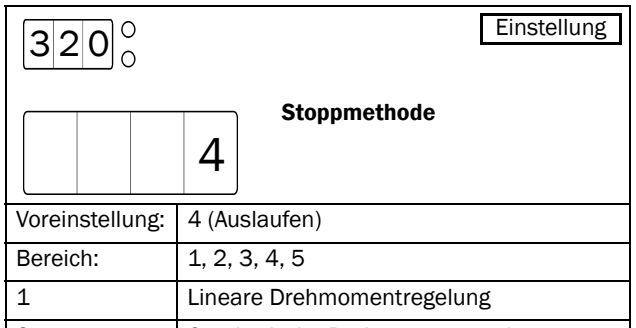



| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 50 Hz |
| Bereich: | 50 Hz, 60 Hz |
| 50, 60 | Nennfrequenz. |

## 5.4 Start und Stopp




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | 1-60 s |
| 1-60 | Startzeit. |

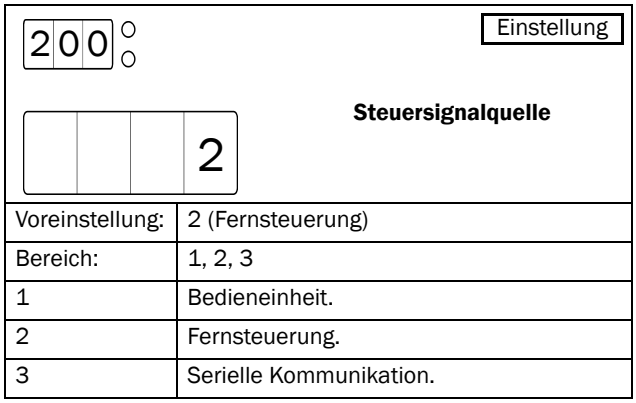



| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 4 (Auslaufen) |
| Bereich: | 1, 2, 3, 4, 5 |
| 1 | Lineare Drehmomentregelung |
| 2 | Quadratische Drehmomentregelung |
| 3 | Spannungsregelung |
| 4 | Auslaufen |
| 5 | Bremsen |

Standard „Stoppmethode“ ist Auslaufen (Freilauf).

## 5.5 Einstellung des Startbefehls

Werkseitig wird der Softstarter für die Fernsteuerung auf die Anschlussklemmen 11, 12 und 13 gelegt. Für einfache Inbetriebnahme ist es möglich Start- und Stoppsignale über die Bedieneinheit zu erteilen.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 2 (Fernsteuerung) |
| Bereich: | 1, 2, 3 |
| 1 | Bedieneinheit. |
| 2 | Fernsteuerung. |
| 3 | Serielle Kommunikation. |

Parameter [200] muss auf 1 eingestellt werden, um den Softstarter über die Bedieneinheit steuern zu können.

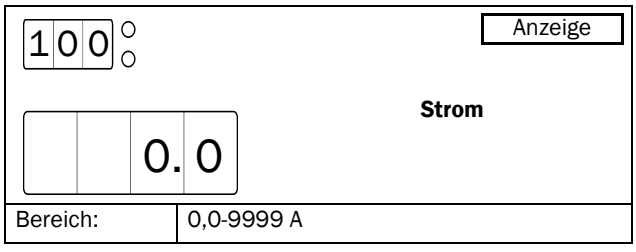
**HINWEIS Werkseitig ist Fernsteuerung eingestellt (2).**

Zum Starten und Stoppen über die Bedieneinheit wird die Taste „START/STOP“ verwendet.

Zum Rücksetzen wird die Taste ENTER ↵ /RESET verwendet. Dieser Befehl ist sowohl bei laufendem als auch bei stehendem Motor möglich. Der Motor wird dadurch weder gestartet noch gestoppt.

## 5.6 Anzeige des Motorstroms

Die Anzeige auf Menü [100] einstellen. Jetzt kann der Motorstrom auf der Anzeige angezeigt werden.




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0,0-9999 A |

## 5.7 Start

Den Motor über die Fernsteuerung, PCB-Klemmen 11, 12 und 13 oder durch Drücken der Taste „START/STOP“ auf der Bedieneinheit starten. Nach einem Startbefehl wird das Hauptschütz durch Relais K1 aktiviert (Softstarter Klemme 21 und 22) und der Motor wird sanft starten.

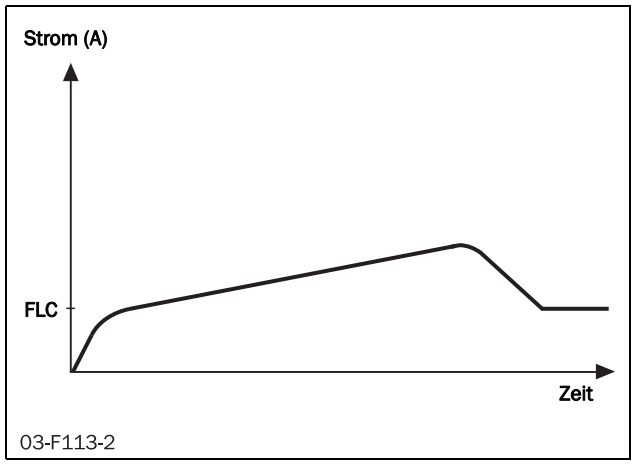



*Abb. 26 Beispiel eines Startstroms wenn die Standard-Drehmomentregelung verwendet wird.*

# 6. Wahl von Anwendungen und Funktionen

Dieses Kapitel ist eine Anleitung zur korrekten Bemessung des Softstarters und zur Auswahl der geeigneten Softstarter-Funktionalität für unterschiedliche Anwendungen.

Um die richtige Wahl zu treffen, werden folgende Hilfsmittel verwendet:

### Normen AC53a und AC53b.

Diese Normen erleichtern die korrekte Bemessung des Softstarters im Hinblick auf Schaltspiele, Starts pro Stunde und maximalen Startstrom.

### Anwendungs-Bemessungsliste.

Mit Hilfe dieser Liste kann die korrekte Softstartergröße für die jeweilige Anwendung gewählt werden. Die Liste verwendet zwei Niveaus, siehe Tabelle 10, Seite 33.

### Anwendungs-Funktionsmatrix.

Diese Tabelle gibt Überblick über die häufigsten Anwendungen und ihre besonderen Herausforderungen. Für jede Anwendung werden MSF 2.0 Lösungen vorgeschlagen und eine Referenz zu den MSF 2.0 Menüs, die verwendet werden können, wird gegeben. Siehe Tabelle 11, Seite 35.

## 6.1 Softstarter Auswahl nach AC53a

Der IEC 60947-4-2 Standard für elektronische Softstarter definiert AC53a als einen Standard für die Dimensionierung von Softstartern für ununterbrochenen Betrieb ohne Bypass.

Der MSF 2.0 Softstarter ist für den Dauerbetrieb ausgelegt.

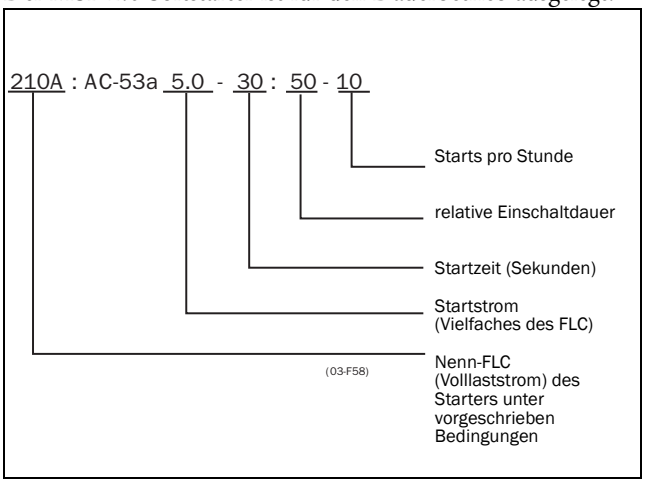



*Abb. 27 AC53a Auswahlbeispiel.*

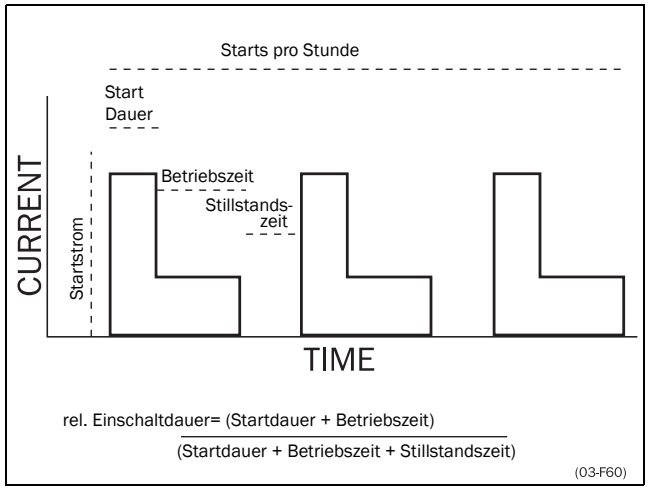



*Abb. 28 Relative Einschaltzeit ohne Bypass.*

Das obige Beispiel zeigt einen Nennstrom von 210 A mit einem Startstromverhältnis von 5,0 x FLC (1050 A) 30 Sekunden lang mit einer relativen Einschaltzeit von 50 % und 10 Starts pro Stunde.

**HINWEIS Falls mehr als 10 Starts/Stunde oder andere relative Einschaltzeiten erforderlich sind, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.**

In der Anwendungs-Bemessungsliste werden zwei gebräuchliche Niveaus des AC53a spezifiziert. Diese sind auch in den Tabellen mit den technischen Daten zu finden (siehe Kapitel 13., Seite 115).

## 6.2 Softstarter Auswahl nach AC53b

Diese Norm wurde für den Bypass-Betrieb erstellt. Der MSF 2.0 Softstarter ist für den Dauerbetrieb ausgelegt. Im Falle von hoher Umgebungstemperatur oder aus anderen Gründen kann ein externer Bypass verwendet werden, um den Stromverlust bei Nenndrehzahl zu minimieren. In der Anwendungs-Bemessungsliste wird ein Niveau von AC53b spezifiziert, normal mit Bypass.

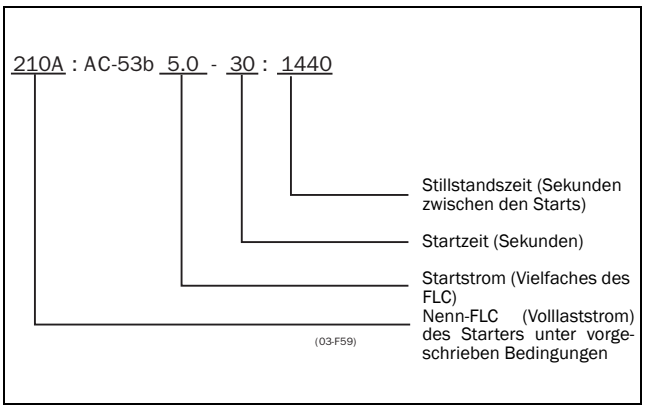



*Abb. 29 AC53b Auswahlbeispiel.*

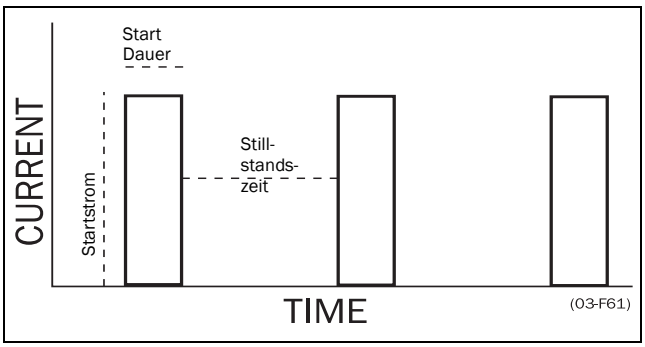



*Abb. 30 Einschaltzeit mit Bypass*

Das obige Beispiel zeigt einen Nennstrom von 210 A mit einem Startstromverhältnis von 5,0 x FLC (1050 A) 30 Sekunden lang mit einer 24-Minuten-Periode zwischen den Starts.

## 6.3 Anwendungs-Bemessungsliste

In Übereinstimmung mit den Normen AC53a und AC53b kann ein Softstarter viele Stromnennwerte haben.

Mithilfe der Anwendungs-Bemessungsliste kann der Softstarter für die meisten Anwendungen korrekt bemessen werden.

Die Anwendungs-Bemessungsliste verwendet zwei Niveaus für den AC53a Standard und ein Niveau für den AC53b Standard:

### AC53a 5,0-30:50-10 (schwer)

Dieses Niveau ist in der Lage fast alle Anwendungen zu starten und folgt unmittelbar der Typennummer des Softstarters.

Beispiel: MSF-370 ist für 370 A Volllaststrom (FLC) und 5 mal diesen Strom für eine Startzeit von 30 Sekunden ausgelegt.

### AC 53a 3,0-30:50-10 (normal)

Dieses Niveau ist für leichtere Anwendungen und hier kann der MSF 2.0 mit höherem Vollaststrom betrieben werden..

Beispiel: MSF-370 kann für eine Anwendung mit 450 A FLC verwendet werden, wenn der Startstrom während der Startzeit von maximal 30 Sekunden nicht mehr als drei mal so hoch ist.

### AC53b 3,0-30:330 (normal mit Bypass)

Dieses Niveau ist für leichtere Anwendungen gedacht, wenn ein Bypass-Schütz verwendet wird. Der MSF 2.0 kann in diesem Fall für Anwendungen mit einem noch höheren Nennstrom verwendet werden.

### Beispiel

Ein MSF-370 kann für eine Anwendung mit einem Volllaststrom von 555 A verwendet werden, wenn der Startstrom nicht mehr als drei mal so hoch ist und ein Bypass-Schütz eingesetzt wird.

**HINWEIS Beim Vergleich von Softstartern ist es wichtig, nicht nur den Volllaststrom (FLC) zu vergleichen, sondern auch die Startleistung.**

### Anwendungs-Bemessungsliste.

Die erste Spalte in der Anwendungs-Bemessungsliste, siehe Tabelle 10, Seite 33, spezifiziert eine Reihe von Anwendungen. Falls die Maschine oder Anwendung nicht in dieser Liste enthalten ist, sollten Sie versuchen eine ähnliche Maschine oder Anwendung zu finden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung. In der zweiten und dritten Spalte sind typische Bemessungskriterien für die Maschine oder Anwendung angegeben. Die Leistungen sind in Normal/Normal mit Bypass und schwer eingeteilt.

### Beispiel

Die Anwendung ist eine Walzenmühle. In der Anwendungs-Bemessungsliste wird eine Walzenmühle aufgrund des hohen Startstroms als eine schwere Anwendung eingestuft. Die korrekte Größe des MSF 2.0 muss aus der Spalte “schwer” gewählt werden, siehe Technische Daten.

*Tabelle 10 Anwendungs-Bemessungsliste*

| Anwendungen | Normal<br>AC53a 3,0-30:50-10<br>und<br>Normal mit Bypass<br>AC53b 3,0-30:300 | Schwer<br>AC 53a 5,0-30:50-10 |
|---|---|---|
| **Allgemein & Wasser** | | |
| Kreiselpumpe | x | |
| Tauchpumpe | x | |
| Förderer | | x |
| Kompressor, Schraube | x | |
| Kolbenkompressor | x | |
| Lüfter | x | |
| Gebläse | x | |
| Mixer | | x |
| Rührwerk | | x |
| **Metalle & Bergbau** | | |
| Bandförderer | | x |
| Staubabscheider | x | |
| Zerkleinerer | x | |
| Hammermühle | | x |
| Steinbrecher | | x |
| Walzenförderer | | x |
| Walzenmühle | | x |
| Trommelmühle | | x |
| Drahtziehmaschine | | x |
| **Nahrungsmittelindustrie** | | |
| Flaschenspülmaschine | x | |
| Zentrifuge | | x |
| Trockner | | x |
| Mühle | | x |
| Palettiermaschine | | x |
| Abscheider | | x |
| Schneidmaschine | x | |
| **Faserstoff und Papier** | | |
| Repulper | | x |
| Reißwolf | | x |
| Transportkarren | | x |
| **Petrochemie** | | |
| Kugelmühle | | x |
| Zentrifuge | | x |
| Strangpresse | | x |
| Schneckenförderer | | x |

*Tabelle 10 Anwendungs-Bemessungsliste*

| Anwendungen | Normal<br>AC53a 3,0-30:50-10<br>und<br>Normal mit Bypass<br>AC53b 3,0-30:300 | Schwer<br>AC 53a 5,0-30:50-10 |
|---|---|---|
| **Transport & Werkzeugmaschine** | | |
| Kugelmühle | | x |
| Zerkleinerer | | x |
| Materialförderer | | x |
| Palettiermaschine | | x |
| Presse | | x |
| Walzenmühle | | x |
| Drehtisch | | x |
| Transportkarren | | x |
| Rolltreppe | | x |
| **Bauholz & Holzprodukte** | | |
| Bandsäge | | x |
| Hackmaschine | | x |
| Kreissäge | | x |
| Entrindungsmaschine | | x |
| Hobelmaschine | | x |
| Holzschleifmaschine | | x |

## 6.4 Anwendungs-Funktions-matrix

Diese Liste gibt einen Überblick über viele verschiedene Anwendungen mit ihren Herausforderungen und bietet eine mögliche Lösung mit einer der vielen MSF 2.0 Funktionen an.

Beschreibung und Benutzung der Tabellen:

### Anwendungen

Diese Spalte enthält die verschiedenen Anwendungen. Falls die Maschine oder Anwendung nicht in dieser Liste enthalten ist, sollten Sie versuchen eine ähnliche Maschine oder Anwendung zu finden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

### Herausforderung

Diese Spalte beschreibt mögliche Herausforderungen, die für diese Art von Anwendung typisch sind.

### Lösung MSF 2.0

Bietet die mögliche Lösung für die Herausforderung durch Anwendung einer der MSF 2.0 Funktionen an.

### Menüs

Enthalten die Menünummern und Auswahl für die MSF 2.0-Funktion
"200;=1", bedeutet: Setzen Sie Parameter [200] auf 1.

"323;=1 / 320, 324", bedeutet: Setzen Sie Parameter [323] auf 1, Parameter [320] und [324] beziehen sich auf diese Funktion.

*Tabelle 11 Anwendungs-Funktionsmatrix*

| Anwendungen | Herausforderung | Lösung MSF | Menüs |
|---|---|---|---|
| PUMPE | Zu schneller An- und Auslauf | Voreinstellung für Pumpanwendung | 300 |
| | Nicht lineare Rampen | Quadratische Drehmomentregelung für quadratische Lasten. | 310;=2<br>320;=2 |
| | Wasserschläge | Quadratische Drehmomentregelung | 320;=2 |
| | Hoher Strom und Stromspitzen während des Anlaufs | Quadratische Drehmomentregelung | 310;=2 |
| | Pumpenmotor dreht in die falsche Richtung | Phasenfolgefehler | 440 |
| | Trockenlauf | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| | Hohe Belastung aufgrund von Schmutz in der Pumpe | Lastwächter-Überlast | 400 |
| KOMPRESSOR | Kompressor, Motor und Getriebe werden durch mechanische Stöße beansprucht | Lineare Drehmomentregelung | 310;=1 |
| | Kleine Sicherungen und nur niedriger Strom verfügbar. | Lineare Drehmomentregelung und Strombegrenzung beim Start. | 310;=1, 314 |
| KOMPRESSOR | Kompressorschraube dreht in die falsche Richtung | Phasenfolgefehler | 440 |
| | Kompressor wird beschädigt, falls flüssiges Ammoniak an die Kompressorschraube gelangt. | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Energieverbrauch aufgrund von Kompressorbetrieb ohne Last | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| GEBLÄSE | Gebläse, Motor und Getriebe werden durch mechanische Stöße beansprucht. Hoher Startstrom erfordert größere Kabelquerschnitte und Sicherungen. | Drehmomentregelung ermöglicht sanfte Starts, die mechanische Beanspruchungen minimieren. Startstrom wird durch drehmomentgeregelte Starts minimiert. | 310;=1 |
| FÖRDERER | Getriebe und transportierte Waren mechanisch durch Stöße beansprucht. | Lineare Drehmomentregelung | 310;=1 |
| | Be- und Entladen von Förderern | Langsamlauf und genaue Positionssteuerung. | 330-333, 500,501 |
| | Förderer blockiert | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Förderband oder -kette ist gerissen, aber der Motor läuft weiter | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| | Start nachdem der Schraubenförderer aufgrund von Überlast gestoppt hat. | Tippbetrieb in umgekehrte Richtung und dann in Vorwärtsrichtung starten. | 335, 500 |
| | Förderer beim Start blockiert | Blockierter Rotor - Funktion | 228, 229 |
| LÜFTER | Hoher Anlaufstrom am Ende der Startrampe | Quadratische Drehmomentregelung für quadratische Lastkennlinien | 310;=2 |
| | Rutschende Bänder. | | |
| | Lüftermotor dreht beim Start in die falsche Richtung. | Den Motor auffangen und die Motordrehzahl allmählich auf Null bringen und dann in die richtige Richtung starten. | 310;=2 |

*Tabelle 11 Anwendungs-Funktionsmatrix*

| Anwendungen | Herausforderung | Lösung MSF | Menüs |
|---|---|---|---|
| | Band gerissen oder Kupplung gebrochen | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| | Filter blockiert oder Dämpfer geschlossen. | | |
| HOBELMA-SCHINE | Hohe Massenträgheit mit hohen Anforderungen an die Drehmoment- und Stromregelung. | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | Notwendigkeit, im Notfall und aus produktionstechnischen Gründen schnell stoppen zu können. | Dynamische Vektorbremsung ohne Schütz für mittelgroße Lasten. | 320;=5<br>323;=1,324 |
| | | Gegenstrombremsung mit externem Schütz für schwere Lasten. | 320;=5<br>323;=2,324 |
| | Hochgeschwindigkeitslinien | Fördergeschwindigkeit eingestellt abhängig von der Hobelmaschinen-Wellenleistung (über Analogausgang des Softstarters). | 520-523 |
| | Abgenutztes Werkzeug | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Gebrochene Kupplung | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| STEINBRECHER | Hohe Trägheit | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | Hohe Belastung beim Starten mit Material | Drehmomentverstärkung | 316,317 |
| | Niedrige Leistung, falls ein dieselbetriebener Generator verwendet wird. | Startstrombegrenzung | 314 |
| | Falsches Material im Brecher | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Vibration während des Stillstands | Dynamische Vektorbremsung ohne Schütz | 320;=5<br>323;=1,324 |
| BANDSÄGE | Hohe Massenträgheit mit hohen Anforderungen an die Drehmoment- und Stromregelung. | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | Notwendigkeit schnell zu stoppen. | Dynamische Vektorbremsung ohne Schütz für mittelgroße Lasten. | 320;=5<br>323;=1,324 |
| | | Gegenstrombremsung mit externem Schütz für schwere Lasten. | 320;=5<br>323;=2,324 |
| | Hochgeschwindigkeitslinien | Fördergeschwindigkeit eingestellt abhängig von der Bandsägen-Wellenleistung (über Analogausgang des Softstarters). | 520-523 |
| | Abgenutztes Sägeblatt | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Kupplung, Sägeblatt gebrochen oder Band gerissen | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| ZENTRIFUGE | Hohe Massenträgheit | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | Zu hohe Last oder unbalancierte Zentrifuge | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Kontrollierter Stopp | Dynamische Vektorbremsung ohne Schütz für mittelgroße Lasten. | 320;=5<br>323;=1,324 |
| | | Gegenstrombremsung mit externem Schütz für schwere Lasten. | 320;=5<br>323;=2,324 |
| | Notwendigkeit, die Zentrifuge in einer gewissen Position öffnen zu können. | Auf niedrige Drehzahl abbremsen und dann positionieren. | 330-333,<br>500,501 |
| MIXER | Verschiedene Materialien | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | Notwendigkeit, die Materialviskosität steuern zu können | Wellenleistung-Analogausgang | 520-523 |
| | Gebrochene oder beschädigte Mischerblätter | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | | Lastwächter-Unterlast | 401 |
| HAMMERMÜHLE | Schwere Belastung mit hohem Losbrechmoment | Lineare Drehmomentregelung ergibt lineare Beschleunigung und niedrigen Startstrom. | 310;=1 |
| | | Drehmomentregelung am Anfang der Rampe. | 316,317 |
| | Blockierung | Lastwächter-Überlast | 400 |
| | Schneller Stopp | Gegenstrombremsung mit Bremsschütz für schwere Lasten. | 320;=5<br>323;=2,324 |
| | Motor blockiert | Blockierter Rotor - Funktion | 228 |

Beispiel
Hammermühle:

- Mit linearer Drehmomentregelung (Menü 310=1) wird das beste Ergebnis erzielen.
- Drehmomentverstärkung, um das hohe Losbrechmoment zu überwinden (Menü [316] und [317])
- Überlast-Alarmfunktion für Blockierschutz (Menü [400])
- Stoppfunktion Gegenstrombremsung (Menü [323], Wahl 2) kann benutzt werden. Menü 324 und [325], um Bremszeit und Stärke einzustellen.

## 6.5 Besondere Betriebssituationen

### 6.5.1 Zu kleiner Motor oder zu geringe Last

Der Mindestlaststrom für den MSF 2.0 Softstarter ist 10% des Nennstroms des Softstarters, außer für den MSF-017, für den der Mindeststrom 2 A beträgt. Beispiel: MSF-210, Nennstrom = 210 A. Mindeststrom 21 A. Bitte beachten, dass dies der „Mindestlaststrom“ und nicht der Mindest-Motornennstrom ist.

### 6.5.2 Umgebungstemperatur unter 0°C

Bei Umgebungstemperaturen unter 0°C muss ein elektrisches Heizgerät oder ähnliches im Schrank installiert werden. Der Softstarter kann natürlich auch an einem anderen Ort angebracht werden, da der Abstand zwischen Motor und Softstarter unerheblich ist.

### 6.5.3 Kondensator für Netzkompensation

Falls ein Kompensationskondensator benutzt werden soll, muss er am Eingang des Softstarters angeschlossen werden, nicht zwischen Motor und Softstarter.

### 6.5.4 Abgeschirmtes Motorkabel

Aufgrund der geringen Störabstrahlung ist es nicht erforderlich, im Zusammenhang mit den Softstartern abgeschirmte Leitungen zu verwenden.

**HINWEIS HINWEIS: Der Softstarter muss mit einem abgeschirmten Steuerkabel angeschlossen werden, um die geltenden EMV-Vorschriften zu erfüllen, Kapitel 1.6, Seite 6.**

### 6.5.5 Pumpensteuerung mit Softstarter und Frequenzumrichter

Es besteht die Möglichkeit, in einer Pumpenstation mit zwei oder mehr Pumpen einen Frequenzumrichter für eine Pumpe und Softstarter für jede weitere Pumpe einzusetzen. Die Fördermenge der Pumpen kann dann durch ein gemeinsames Steuergerät gesteuert werden.

### 6.5.6 Start mit gegenläufig rotierenden Lasten

Es ist möglich einen Motor im Uhrzeigersinn zu starten, auch wenn die Last und der Motor gegen den Uhrzeigersinn drehen, wie z.B. Lüfter. Abhängig von der Drehzahl und der Last „in der falschen Richtung“, kann der Strom sehr hoch werden.

### 6.5.7 Parallelbetrieb von Motoren

Beim Start und Parallelbetrieb mehrerer Motoren, muss der Gesamtbetrag des Motorstroms der Leistung des angeschlossenen Softstarters entsprechen oder niedriger sein. Bitte beachten, dass es nicht möglich, ist einzelne Einstellungen für jeden Motor zu haben oder den internen thermischen Motorschutz zu verwenden. Der Start wird also mit derselben Startrampe für alle angeschlossenen Motoren ausgeführt. Dies bedeutet, dass die Startzeit sich von Motor zu Motor unterscheiden kann.

Für Motoren, die im Parallelbetrieb arbeiten, wird Drehmomentregelung nicht empfohlen, da es dabei zu Schwingungen zwischen den Motoren kommen kann. Stattdessen ist Spannungsregelung mit oder ohne Strombegrenzung vorzuziehen. Die Verwendung der Bremsfunktionen wird für Motoren im Parallelbetrieb nicht empfohlen.

### 6.5.8 Motoren, die mechanisch miteinander verbunden sind

Beim Starten und Betreiben von Motoren, die mechanisch miteinander verbunden sind, aber mit je einem Softstarter verbunden sind, sind zwei Betriebsarten möglich. Die erste Möglichkeit ist, die Motoren gleichzeitig mithilfe der Spannungsregelung mit oder ohne Strombegrenzung zu starten. Die zweite ist, den einen Motor zuerst mit Drehmoment- oder Spannungsregelung zu starten. Wenn der Motor die volle Drehzahl erreicht hat, wird die Spannung zu den anderen Motoren mithilfe der Spannungsregelung hochgefahren.

### 6.5.9 Step-up-Transformator für Hochspannungsmotoren

Ein Step-up-Transformator kann zwischen dem MSF und dem Motor für die Steuerung eines Motors verwendet werden, der eine höhere Spannung hat (z.B. höher als 690 V). Drehmomentregelung kann für Starten und Stoppen eingesetzt werden.| Zur Kompensation des Magnetisierungsstroms des Step-up-Transformator beim Start sollte das anfängliche Drehmoment etwas höher als normal eingestellt werden. Die Motordaten müssen für die Niedrigspannungsseite des Transformators neu berechnet werden.

### 6.5.10 Berechnung der Wärmeableitung in den Schaltschränken

Siehe Kapitel 13., Seite 115 „Technische Daten“, „Leistungsverlust bei Nennlast des Motors“, „Leistungsaufnahme der Steuerplatine“ und „Leistungsaufnahme des Lüfters“. Für weitere Berechnungen setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten für Schaltschränke in Verbindung, z.B. Rittal.

### 6.5.11 Isolationstest am Motor

Wenn der Motor mit hoher Spannung getestet wird, wie beim Isolationstest, muss der Softstarter vom Motor getrennt sein. Der Softstarter kann sonst durch die dabei auftretenden Spannungsspitzen schwer beschädigt werden.

### 6.5.12 Betrieb oberhalb 1000 m

Alle Betriebsdaten sind für 1000 m über dem Meeresspiegel angegeben.

Wenn beispielsweise ein MSF 2.0 bei 3000 m eingesetzt wird, muss er in der Leistung gemindert werden.

Für Informationen über Motoren und Antriebe in größeren Höhen setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung, um die technische Information Nr. 151 anzufordern.

### 6.5.13 Aggressive Umgebungsbedingungen

In einigen aggressiven Umgebungen wie z.B. Kläranlagen und Pumpenstationen mit hohen Schwefelwasserstoffkonzentrationen empfiehlt es sich, Softstarter mit beschichteten Platinen zu verwenden (siehe Bestellinformationen Kapitel 1.5, Seite 6). Die Beschichtung der Platinen verringert das Korrosionsrisiko und erhöht somit die Lebensdauer des Softstarters.

### 6.5.14 IT-Netze

IT-Netze tolerieren einen Erdschluß ohne den Betrieb zu unterbrechen. Zur Verwendung in diesen Systemen sollten MSF 2.0-Softstarter mit IT-Netzoption bestellt werden. Der Steuerspannungseingang des MSF 2.0-Softstarters lässt sich für den normalen oder IT-Netzanschluss konfigurieren, indem ein Jumper eingestellt wird (weitere Informationen, siehe Kapitel 12.5, Seite 113). Mit der IT-Netzoption sind äußere Messungen am Netzanschluss erforderlich, um die EMV-Bestimmungen zu erfüllen. Dasselbe gilt für die Steuerspannung, wenn der Jumper auf IT-Netz eingestellt ist.

### 6.5.15 Fehlerstromschutschalter

Es ist möglich, ein Fehlerstromschutschalter zu verwenden, um Motor und Kabel zu schützen (nicht zur Gewährleistung der Personensicherheit). Um eine unerwünschte Fehlerauslösung aufgrund von Filterkondensator-Ladeströmen zu verhindern, wählen Sie eine kuzzeitverzögerte Fehlerstromschutzeinrichtung mit nominell 300 mA aus.

# 7. Betrieb des Softstarters

*Abb. 31 MSF Softstarter Modelle MSF-017 bis MSF-1400.*

## 7.1 Allgemeines - Benutzeroberfläche

**WARNHINWEIS! Betreiben Sie den Softstarter nie mit offener oder entfernter Frontabdeckung.**

Um die erforderlichen Betriebseigenschaften zu erzielen, müssen einige Parameter des Softstarters eingestellt werden.

Die Konfiguration wird entweder über die Bedieneinheit oder durch einen Computer/ein Steuersystem über die Schnittstelle für serielle Kommunikation (Option) durchgeführt. Die Ansteuerung des Motors, d.h. Starten/Stoppen und die Wahl des Parametersatzes erfolgt entweder über die Bedieneinheit, über Eingänge der Fernsteuerung oder über die Schnittstelle für serielle Kommunikation (Option).

### Einstellung

**WARNHINWEIS! Vor dem Einschalten des Gerätes unbedingt sicherstellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsmassnahmen ausgeführt sind.**

Schalten Sie die Hilfsspannung ein (normalerweise 1 x 230 VAC). Alle Segmente der Anzeige leuchten einige Sekunden lang auf. Anschließend wird Menü [100] auf der Anzeige erscheinen. Eine aufleuchtende Anzeige zeigt an, dass Hilfsspannung am Softstarter anliegt.

Überprüfen Sie auch, dass Netzpannung am Hauptschütz oder an den Thyristoren anliegt. Stellen Sie die Motordaten, Menü [210] bis [215], ein, um korrekte Funktionalität und optimales Verhalten der eingebauten Funktionen wie Drehmomentregelung, Motorschutz, Belastungswächter etc. zu erreichen.

## 7.2 Bedieneinheit

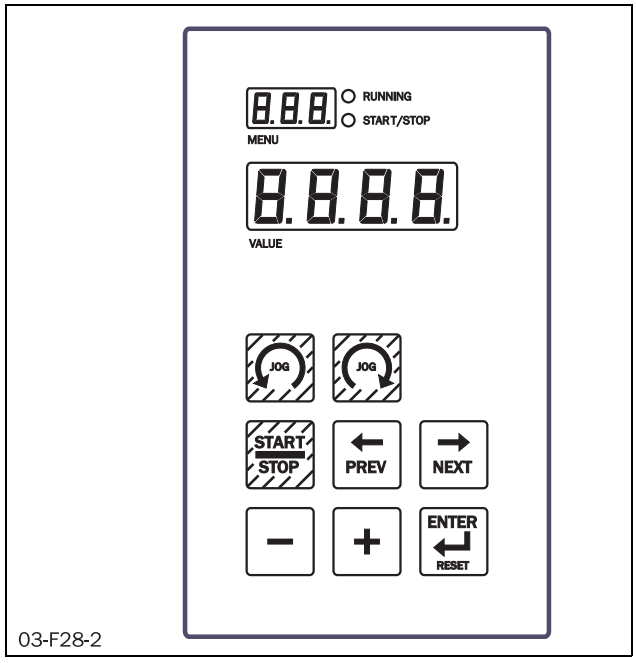



*Abb. 32 Bedieneinheit.*

Die Bedieneinheit wird für Auswahl, Programmierung und Anzeige verwendet. Es besteht aus:

- 2 Leuchtdioden (LED).
- 1 Anzeige mit drei 7-Segmentziffern, die die aktuelle Menünummer anzeigen.
- 1 Anzeige mit vier 7-Segmentziffern, die den aktuellen Wert anzeigen.
- Tastatur mit acht Tasten

## 7.3 LED-Anzeige

Die beiden Leuchtdioden melden Start/Stopp und den Betrieb des Motors/der Maschine.

Wird ein Startbefehl entweder über die Bedieneinheit, über die Schnittstelle für serielle Kommunikation (Option) oder über Fernsteuerung gegeben, beginnt die Start/Stopp-LED zu leuchten. Bei einem Stoppbefehl erlischt die Start/Stopp-LED. Die Start/Stopp-LED blinkt, wenn der Softstarter im Stand-by-Betrieb auf einen Start wartet, der vom Autoreset oder dem analogen Start/Stopp verursacht wird.

Die Betriebs-LED blinkt während der Startrampe, leuchtet dauernd sobald die volle Motorspannung erreicht ist und blinkt wieder während der Stopprampe.

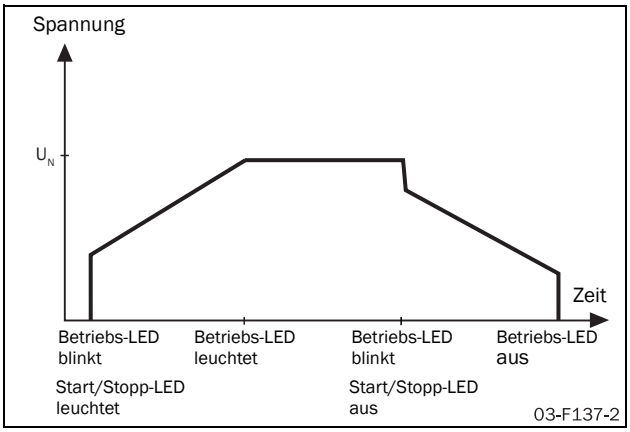



*Abb. 33 LED-Anzeige bei verschiedenen Betriebszuständen.*

## 7.4 Menüaufbau

Die Menüs in MSF 2.0 sind in einer 1-Ebenen Struktur organisiert und sind ferner in Gruppen aufgeteilt wie in Tabelle 8 dargestellt.

Für einfache Inbetriebnahme sind die Menüs in drei Gruppen aufgeteilt: Anzeige, Einstellung und Multi-Einstellung. Anzeigemenüs dienen nur zum Ablesen; Einstellungsmenüs werden zum Einstellen eines Parameters verwendet und die Multi-Einstellungsmenüs werden zur gleichzeitigen Einstellung mehrerer Parameter eingesetzt, die nicht rückgängig gemacht werden kann. Die Menüs werden gewählt, indem man vor und zurück durch das Menüsystem navigiert. Untermenüs vereinfachen die Einstellung, sind aber nicht zugänglich, wenn die entsprechende Hauptfunktion nicht aktiviert ist.

*Tabelle 12 Menüstruktur des MSF 2.0.*

| Funktion | Menünummer |
|---|---|
| Allgemeine Einstellungen | 100-101, 200-202 |
| Motordaten | 210-215 |
| Motorschutz | 220-231 |
| Parametersätze | 240-243 |
| Autoreset | 250-263 |
| Serielle Kommunikation | 270-273 |
| Betriebseinstellungen | 300-342 |
| Prozessschutz | 400-440 |
| Ein- und Ausgänge | 500-534 |
| Betriebsdaten | 700-732 |
| Alarmliste | 800-814 |
| Softstarterdaten | 900-902 |

## 7.5 Die Tasten

Die Bedienung der Bedieneinheits folgt ein paar einfachen Regeln.

1. Beim Einschalten wird Menü [100] automatisch angezeigt.
2. Verwenden Sie die Tasten „NEXT“ → und „PREV“ ← (nächstes bzw. vorheriges), um zwischen den Menüs zu wechseln. Zum schnellen Durchlauf der Menüs drücken und halten Sie die Taste „NEXT“ → oder „PREV“ ← (nächstes bzw. vorheriges).
3. Die Tasten „+” und „–” werden zum Erhöhen bzw. Verringern des Parameterwertes verwendet. Der Wert blinkt solange er nicht gespeichert ist.
4. Mit der Taste „ENTER” ↵ bestätigt man die Änderung und der Wert wird dann mit festem Schein angezeigt.
5. Die Taste „START/STOP“ wird nur zum Starten bzw. Stoppen des Motors/der Maschine verwendet.
6. Die Tasten und werden nur für die JOG-Funktion über die Bedieneinheit benutzt. Die Jog-Funktion muss in Menü [334] oder [335] aktiviert werden.

*Tabelle 13 Die Tasten*

| | |
|---|---|
| Motorbetrieb starten/stoppen. | |
| Vorheriges Menü anzeigen. | |
| Nächstes Menü anzeigen. | |
| Einstellwert verringern. | |
| Einstellwert erhöhen. | |
| Durchgeführte Änderung bestätigen.<br>Alarm zurücksetzen. | |
| JOG-Rückwärts | |
| JOG-Vorwärts | |

## 7.6 Bedieneinheit sperren

Die Bedieneinheit kann gesperrt werden, um zu verhindern, dass Parameter von Unbefugten geändert werden.

- Die Bedieneinheit wird gesperrt durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „NEXT“ → als auch „ENTER“ ↵ für mindestens 2 Sekunden. Die Mitteilung ‚- Loc’ wird 2 Sekunden lang angezeigt, wenn die Bedieneinheit gesperrt wurde.
- Die Bedieneinheit wird entsperrt, indem die zwei Tasten „NEXT“ → und „ENTER“ ↵ gleichzeitig für mindestens 2 Sekunden gedrückt werden. Die Mitteilung ‚unloc’ wird 2 Sekunden lang angezeigt, wenn die Bedieneinheit entsperrt wurde.

Im gesperrten Modus ist es möglich den Softstarter von der Bedieneinheit aus zu bedienen und sämtliche Parameter und Anzeigen anzuzeigen, aber es können keine Parameter geändert werden.

# 7.7 Überblick - Softstarterbetrieb und Parameterkonfiguration

Tabelle, die zeigt wie Parameter eingestellt werden können und Betrieb ausgeführt werden kann.

*Tabelle 14 Steuersignalquellen*

| Steuersignalquelle | Bedieneinheit gesperrt | Betrieb | | Wahl des Parametersatzes |
|---|---|---|---|---|
| | | Start/Stopp | Alarm zurücksetzen | |
| **Bedieneinheit Menü [200]=1** | **Entsperrte Bedieneinheit** | Bedieneinheit | Bedieneinheit | Bedieneinheit |
| | **Gesperrte Bedieneinheit** | Bedieneinheit | Bedieneinheit | ---------- |
| **Fernsteuerung Menü [200]=2** | **Entsperrte Bedieneinheit** | Fernsteuerung | Fernsteuerung und Bedieneinheit | Bedieneinheit |
| | **Gesperrte Bedieneinheit** | Fernsteuerung | Fernsteuerung und Bedieneinheit | ---------- |
| **Serielle Komm. Menü [200]=3** | **Entsperrte Bedieneinheit** | Serielle Komm. | Serielle Komm. und Bedieneinheit | Serielle Komm. |
| | **Gesperrte Bedieneinheit** | Serielle Komm. | Serielle Komm. und Bedieneinheit | Serielle Komm. |

**HINWEIS: Wenn externe Steuerung des Parametersatzes in Menü [240] gewählt wurde, können keine Parameter außer die für Parametersatz [249] und Steuersignalquelle [200] geändert werden.**

# 8. Funktionsbeschreibung

Diese Funktionsbeschreibung für den Softstarter MSF 2.0 beschreibt die Menüs und Parameter in der Softstartereinheit. Sie können eine kurze Beschreibung jeder Funktion, deren Zwecke und Einstellungen finden.

Der MSF 2.0 bietet umfassende Einstellungsmöglichkeiten über Menüs auf der Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder mithilfe serieller Kommunikation. Die Menüs werden nummeriert gemäß der Menüübersicht in Tabelle 11.

*Tabelle 15 Menüübersicht*

| Funktion | Menünummer | Beschreibung | Siehe Abschnitt |
|---|---|---|---|
| **Allgemeine Einstellungen** | 100-101<br>200-202 | Allgemeine Grundeinstellungen. | 8.1 |
| **Motordaten** | 210-215 | Zur Einstellung der technischen Daten des verwendeten Motors. | 8.2 |
| **Motorschutz** | 220-231 | Schutz, der mit dem Motor in dieser Applikation verbunden ist. | 8.3 |
| **Parametersätze** | 240-243 | Auswahl und Konfiguration von Parametersätzen. | 8.4 |
| **Autoreset** | 250-263 | Automatisches Rücksetzen von Alarms und Neustart des MSF 2.0. | 8.5 |
| **Serielle Kommunikation** | 270-273 | Serielle Kommunikation für die Datenübertragung. | 8.6 |
| **Betriebseinstellungen** | 300-342 | Einstellungen, die mit dem Betrieb verbunden sind, beispielsweise Start- und Stoppmethode. | 8.7 |
| **Prozessschutz** | 400-440 | Schutz, der mit dem Prozess verbunden ist. | 8.8 |
| **Ein- und Ausgänge** | 500-534 | Ein- und Ausgangseinstellung für Steuerung und Überwachung. | 8.9 |
| **Betriebsdaten** | 700-732 | Für Anzeige der Messwerte. | 8.10 |
| **Alarmliste** | 800-814 | Letzter Fehler. Verfügbare Alarme. | 8.11 |
| **Softstarterdaten** | 900-902 | Zeigt den Softstartertyp, die Softwarevariante und Version an. | 8.12 |

## 8.1 Allgemeine Einstellungen

Allgemeine Einstellungen für MSF 2.0 enthält die folgenden Menüs:

[100] Strom

[101] Automatische Menüanzeige

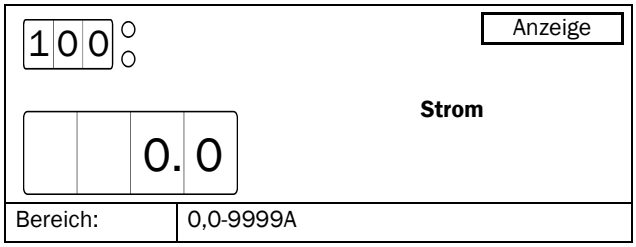
[200] Steuersignalquelle

[201] Bedieneinheit für Einstellungen gesperrt

[202] US-Einheiten freigeben

### 8.1.1 Strom [100]

Dieses Anzeigemenü zeigt den gemessenen Motorstrom an.

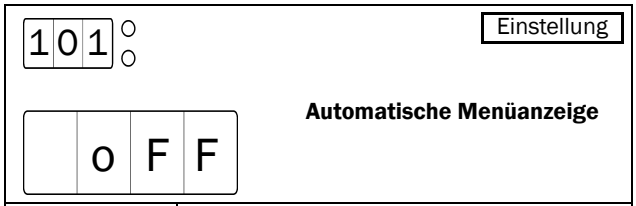



| | |
|---|---|
| Bereich: | 0,0-9999A |

**HINWEIS Dies ist die gleiche Anzeige wie Menü [700].**

### 8.1.2 Automatische Menüanzeige [101]

Wenn der MSF 2.0 eingeschaltet wird, wird Menü [100] (Stromanzeige) als Standard angezeigt. Wenn ein anderes Menü durch den Anwender gewählt wurde (indem mit den Tasten „NEXT“ oder „PREV“ durch die Menüliste geblättert wird) bleibt dieses Menü aktiv. Alternativ dazu kann ein spezifisches Menü für automatische Menüanzeige gewählt werden. Das gewählte Menü wird nach 60 Sekunden ohne Aktivität an der Bedieneinheit automatisch angezeigt.



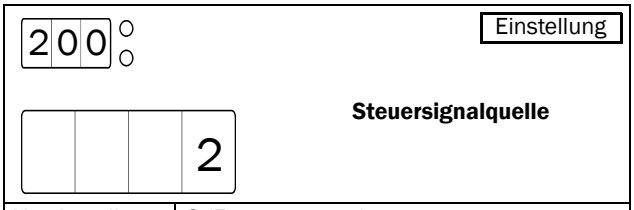

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-999 |
| oFF | Automatische Menüanzeige ist deaktiviert. |
| 1-999 | Menünummer für automatische Anzeige. |

### 8.1.3 Steuersignalquelle [200]

Der Softstarter kann entweder über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über die Schnittstelle für serielle Kommunikation gesteuert werden. Fernsteuerung über Klemme 11, 12 und 13 ist die Voreinstellung.

**HINWEIS: Abhängig von der Einstellung in diesem Menü kann der Softstarter über die Bedieneinheit oder über serielle Kommunikation konfiguriert werden. Für weitere Erklärungen siehe Tabelle 14.**

**HINWEIS: Wenn Bedieneinheit (1) oder Fernsteuerung (2) konfiguriert ist, kann die Einstellung nur über die Bedieneinheit zu serieller Kommunikation (3) geändert werden. Wenn jedoch serielle Kommunikation (3) konfiguriert ist, kann die Einstellung entweder über serielle Kommunikation oder über die Bedieneinheit geändert werden.**




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 2 (Fernsteuerung) |
| Bereich: | 1, 2, 3 |
| 1 | Bedieneinheit. |
| 2 | Fernsteuerung. |
| 3 | Serielle Kommunikation. |

### 8.1.4 Bedieneinheit für Einstellungen gesperrt [201]

Die MSF 2.0 Bedieneinheit kann gesperrt werden, um zu verhindern, dass Parameter von Unbefugten geändert werden.

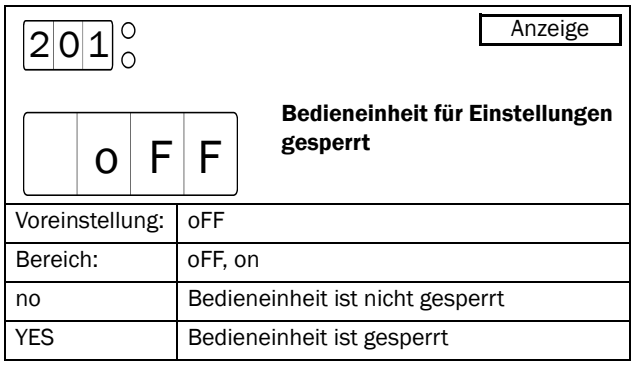
- Die Bedieneinheit wird gesperrt, indem gleichzeitig die beiden Tasten „NEXT → “ und „ENTER ↵ “ mindestens 2 Sekunden lang gedrückt werden. Die Meldung „- Loc” wird 2 Sekunden lang angezeigt.
- Die Bedieneinheit wird entsperrt, indem gleichzeitig die gleichen zwei Tasten „NEXT → “ und „ENTER ↵ “ mindestens 2 Sekunden lang eingedrückt werden. Die Meldung „unlo” wird 2 Sekunden lang angezeigt.

Im gesperrten Modus können alle Parameter und angezeigten Menüs angezeigt werden. Es ist nicht möglich, Parameter über das Bedienfeld zu ändern.

Die Meldung ‚-Loc’ wird angezeigt, wenn jemand versucht einen Parameter im gesperrten Modus einzustellen.

Aus Menü [201] ist ersichtlich, ob die Tastatur gesperrt ist.

**HINWEIS: Wenn Parameter [200] für Steuerung über serielle Kommunikation konfiguriert ist, kann der Softstarter unabhängig von dem Status der Bedieneinheitssperre über serielle Kommunikation konfiguriert werden.**




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| no | Bedieneinheit ist nicht gesperrt |
| YES | Bedieneinheit ist gesperrt |

### 8.1.5 US-Einheiten [202]

Sämtliche Anzeigen und Konfigurationswerte werden als Standard in SI-Einheiten angegeben. Wenn bevorzugt können stattdessen US-Einheiten gewählt werden, in diesem Fall werden die folgenden Einheiten verwendet:

- Leistung wird in HP angezeigt, Menü [212] und [703]
- Drehmoment der Welle wird in Ibft angezeigt, Menü [705]
- Temperatur wird in Grad Fahrenheit angezeigt, Menü [707]

**HINWEIS: Wenn die Einstellung für US-Einheiten geändert wird, werden die Motordaten in Menü [210-215] auf die Standardwerte für die gewählten Einheiten (SI oder US-Einheiten) in allen Parametersätzen zurückgesetzt.**

[210] Motornennspannung – neuer Standardwert (460 V, für US-Einheiten aktiviert)

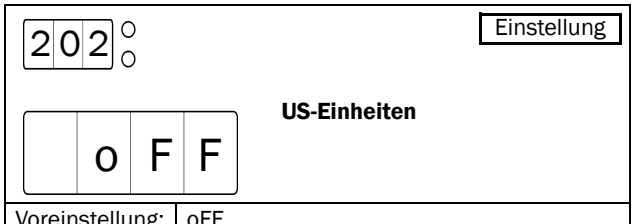
[211] Motornennstrom – neuer Standardwert abhängig von der Größe des Softstarters.

[212] Motornennleistung – neuer Standardwert abhängig von der Größe des Softstarters.

[213] Motornenndrehzahl – neuer Standardwert abhängig von der Größe des Softstarters.

[215] Nennfrequenz – neuer Standardwert (60 Hz, für US-Einheiten aktiviert)

Wenn die Einstellung geändert und mit „ENTER“ bestätigt wurde, wird „SET“ 2 Sekunden lang angezeigt, um ein erfolgreiche Änderung der Einstellung zu bestätigen.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | Werte werden in kW, Nm usw. angezeigt. |
| on | Werte werden in HP, Ibft usw. angezeigt. |

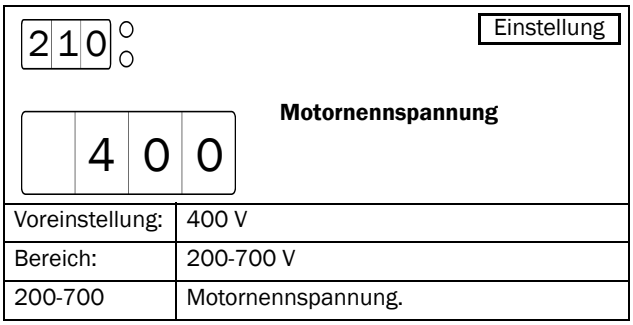
## 8.2 Motordaten

Für optimale Funktion muss der MSF 2.0 Softstarter gemäß dem Typenschild des Motors konfiguriert werden:

[210] bis [215] Motornenndaten

**HINWEIS: Die Standardwerkseinstellungen gelten für einen üblichen 4-poligen Motor gemäss Nennstrom und Nennleistung des Softstarters. Der Softstarter läuft auch, wenn keine speziellen Motordaten gewählt werden, bringt dann aber möglicherweise keine optimale Leistung.**

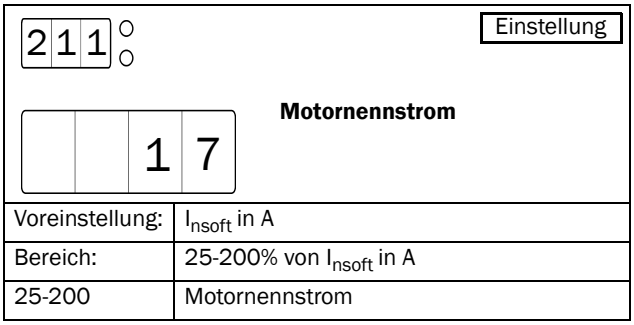
Nennspannung des Motors.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 400 V |
| Bereich: | 200-700 V |
| 200-700 | Motornennspannung. |

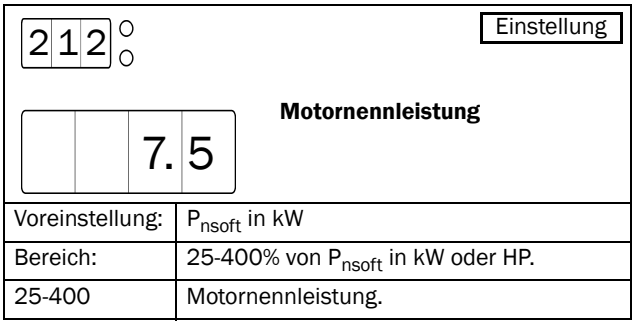
**HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der max. Spannungswert des Softstarters für die gewählte Motorspannung geeignet ist.**

Motornennstrom. Der Strombereich ist abhängig von der Größe des Softstarters.



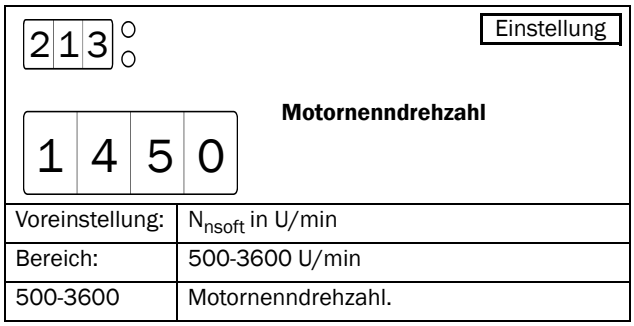

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $I_{nsoft}$ in A |
| Bereich: | 25-200% von $I_{nsoft}$ in A |
| 25-200 | Motornennstrom |

Motornennleistung in kW oder HP. Der Leistungsbereich ist abhängig von der Größe des Softstarters.



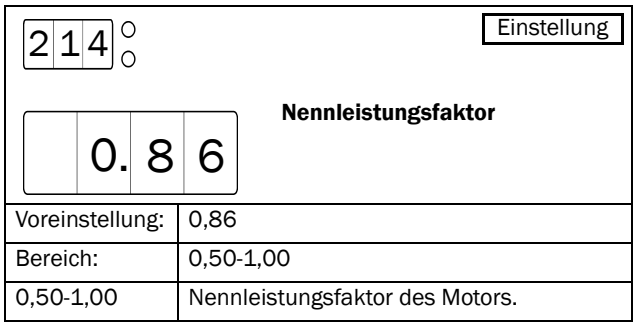

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $P_{nsoft}$ in kW |
| Bereich: | 25-400% von $P_{nsoft}$ in kW oder HP. |
| 25-400 | Motornennleistung. |

Motornenndrehzahl.



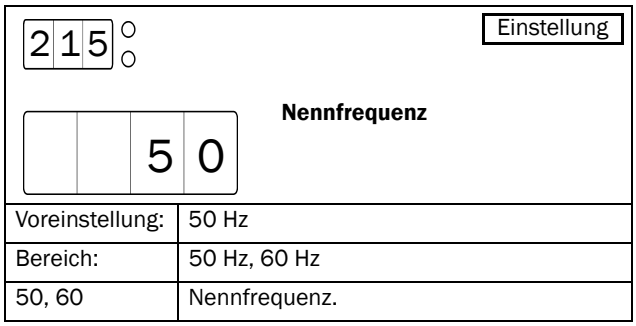

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | $N_{nsoft}$ in U/min |
| Bereich: | 500-3600 U/min |
| 500-3600 | Motornenndrehzahl. |

Nennleistungsfaktor des Motors.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,86 |
| Bereich: | 0,50-1,00 |
| 0,50-1,00 | Nennleistungsfaktor des Motors. |

Motornennfrequenz




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 50 Hz |
| Bereich: | 50 Hz, 60 Hz |
| 50, 60 | Nennfrequenz. |

# 8.3 Motorschutz

Der MSF 2.0 Softstarter ist mit verschiedenen Motorschutzfunktionen ausgestattet. Die folgenden Menüs sind verfügbar für die Konfiguration dieser Schutzmethoden:

[220]-[223] Thermischer Motorschutz

[224]-[227] Startbegrenzung

[228]-[229] Blockierter Rotor

[230] Einzelphasenausfall

[231] Strombegrenzung, Startzeit abgelaufen

Die folgenden Optionen stehen für diese Schutzmethoden zur Verfügung (möglicherweise sind nicht alle Optionen für alle Schutzmethoden verfügbar – für weitere Informationen bitte die Beschreibung des betreffenden Menüs prüfen):

### Off
Das Schutzverfahren ist deaktiviert.

### Warnung
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden.

### Auslaufen
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er stoppt.

### Stopp
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

## 8.3.1 Thermischer Motorschutz

Mit MSF 2.0 kann ein internes thermisches Modell des Motors oder ein externes Signal von einem PTC für den thermischen Motorschutz verwendet werden. Es ist ebenfalls möglich beide Schutzverfahren zu kombinieren. Mit beiden Verfahren wird sowohl eine geringe Überlast, die über einen längeren Zeitraum anliegt, als auch kräftige nur kurz auftretende Überlastsituationen erkannt.

### Thermischer Motorschutz [220]

Thermischer Motorschutz wird aktiviert, indem eine Alarmmaßnahme in Menü [220] gewählt wird. Danach sind Menüs [221] bis [223] verfügbar, sodass der Typ des Schutzes (intern und/oder PTC) gewählt werden kann. Wenn der Betrieb aufgrund eines thermischen Motorschutzalarms unterbrochen wurde, ist ein manueller Reset und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

| 220 | Einstellung |
|---|---|
| 2 | **Thermischer Motorschutz (Alarmcode F2)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 2 (Auslaufen) |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Thermischer Motorschutz ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

## PTC-Eingang [221]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn thermischer Motorschutz in Menü [220] aktiviert ist. Zur Verwendung der PTC-Funktion den PTC an Klemme 69 und 70 anschließen. Siehe Abb. 53. Wenn der Motor zu warm wird (PTC-Widerstand über 2,4 kOhm), wird ein F2-Alarm ausgelöst. Der Alarm bleibt aktiv, bis der Motor abgekühlt ist (PTC-Widerstand unter 2,2 kOhm).

| 221 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **PTC-Eingang** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | Motor PTC-Eingang ist deaktiviert. |
| on | Motor PTC-Eingang ist aktiviert. |

**HINWEIS: Geöffnete Klemmen lösen sofort einen F2-Alarm aus. Sicherstellen, dass der PTC immer angeschlossen ist, ansonsten die Klemmen kurzschließen.**

## Interne Schutzklasse [222]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn thermischer Motorschutz in Menü [220] aktiviert ist. In diesem Menü kann eine interne Schutzklasse gewählt werden, die den internen thermischen Motorschutz freigibt. Mit dieser Einstellung wird eine thermische Kennlinie gemäß der Beschreibung in Abb. 34 konfiguriert. Die thermische Kapazität des Motors wird kontinuierlich anhand der gewählten Kurve berechnet. Wenn die thermische Kapazität 100% überschreitet, tritt ein F2-Alarm auf und die in Menü [220] gewählte Maßnahme wird ausgeführt. Der Alarm bleibt aktiv, bis das Motormodell auf 95% seiner thermischen Kapazität abgekühlt ist. Die verwendete thermische Kapazität wird in Menü [223] angezeigt.

| 222 | Einstellung |
|---|---|
| 10 | **Interne Schutzklasse** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | oFF, 2-40 s |
| oFF | Interne Schutzklasse ist deaktiviert. |
| 2-40 | Auswahl der thermischen Kennlinie gemäß der Beschreibung in Abb. 34. |

**HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der Motorstrom ordnungsgemäß in Menü [211] konfiguriert ist.**

**HINWEIS Wenn ein externer Bypass verwendet wird, stellen Sie sicher, dass die Stromtransformatoren korrekt positioniert und angeschlossen sind.**

**ACHTUNG! Die thermische Kapazität wird auf 0 zurückgesetzt, wenn die Stromversorgung zur Steuerplatine (Klemme 01 und 02) unterbrochen wird. Dies bedeutet, dass das interne thermische Modell mit einem „kalten" Motor beginnt, was in Wirklichkeit eventuell nicht der Fall ist. Dies bedeutet, dass der Motor überhitzt werden kann.**

## Thermische Kapazität [223]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn thermischer Motorschutz in Menü [220] aktiviert ist und eine interne Schutzklasse in Menü [222] eingestellt ist. Dieses Menü zeigt die thermische Kapazität des Motors gemäß der in Menü [222] gewählten thermischen Kennlinie.

| 223 | Anzeige |
|---|---|
| 0 | **Thermische Kapazität** |

| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-150% |

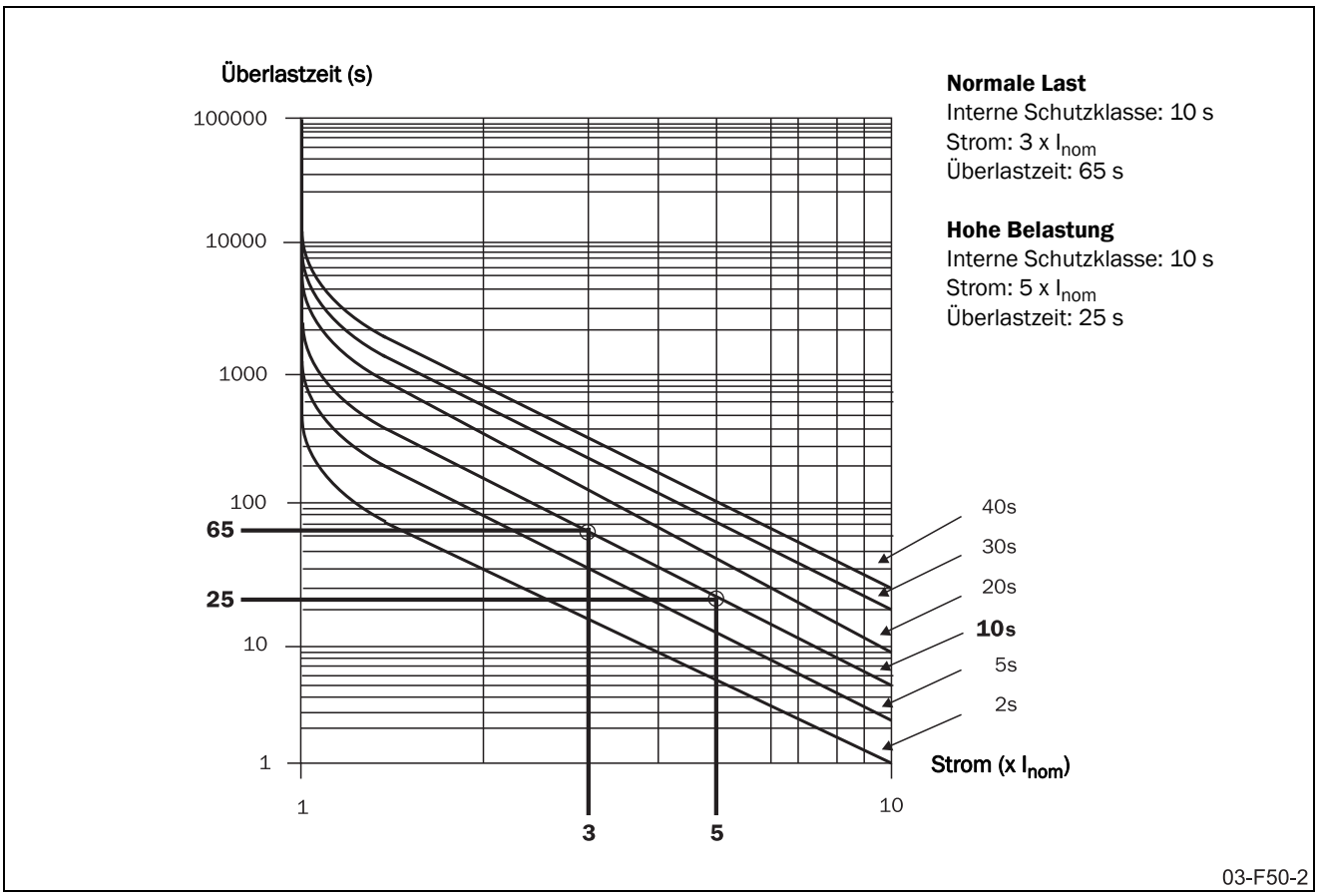



*Abb. 34 Die thermische Kennlinie*

## 8.3.2 Startbegrenzung

Startbegrenzung wird verwendet, um den Motor zu schützen, indem die Anzahl der Starts pro Stunde begrenzt wird oder eine Mindestzeitverzögerung zwischen aufeinanderfolgenden Starts gesichert wird. Beide Schutzverfahren können jeweils einzeln oder in Kombination miteinander benutzt werden.

### Startbegrenzung [224]

Startbegrenzung wird in diesem Menü aktiviert, indem eine passende Alarmmaßnahme gewählt wird. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

#### Off

Das Schutzverfahren ist deaktiviert.

#### Warnung

Alarmmitteilung F11 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Jedoch wird der Start zugelassen.

#### Auslaufen

Alarmmitteilung F11 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Der Start ist nicht zugelassen.

Ein Startbegrenzungsalarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

| 224 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Startbegrenzung (Alarmcode F11)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2 |
| oFF | Startbegrenzung ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |

### Anzahl der Starts pro Stunde [225]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Startbegrenzung in Menü [224] aktiviert ist. In diesem Menü wird die zulässige Anzahl der Starts pro Stunde konfiguriert. Wenn diese Anzahl über-

schritten wird, tritt ein F11-Alarm auf und die in Menü [224] gewählte Maßnahme wird ausgeführt. Der Alarm ist aktiv, bis die Stunde abgelaufen und ein neuer Start zugelassen ist.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-99 |
| oFF | Schutz für Starts pro Stunde ist deaktiviert |
| 1-99 | Anzahl der Starts pro Stunde. |

## Min. Zeit zwischen Starts [226]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Startbegrenzung in Menü [224] aktiviert ist. In diesem Menü kann eine Mindestzeit zwischen aufeinanderfolgenden Starts konfiguriert werden. Wenn ein neuer Startversuch unternommen wird, bevor die konfigurierte Mindestzeit abgelaufen ist, wird ein F11-Alarm auftreten und die in Menü [224] gewählte Maßnahme wird ausgeführt. Der Alarm bleibt aktiv, bis die gewählte Mindestzeit abgelaufen und ein neuer Start zugelassen ist.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-60 min |
| oFF | Schutz für Mindestzeit zwischen Starts ist deaktiviert. |
| 1-60 | Min. Zeit zwischen Starts. |

## Zeit bis zum nächsten erlaubten Start [227]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn die Startbegrenzung in Menü [224] aktiviert ist und mindestens eines der oben beschriebenen Schutzverfahren konfiguriert ist (Anzahl der Starts pro Stunde oder Mindestzeit zwischen Starts). In diesem Menü wird die verbleibende Zeit bis zum nächsten erlaubten Start angezeigt. Wenn beide Schutzverfahren, die oben genannt werden, aktiviert sind, ist die angezeigte Zeit die Gesamtzeit bis zum nächsten Start, der von beiden Verfahren erlaubt wird.

| | |
|---|---|
| Bereich: | 0 - 60 min |

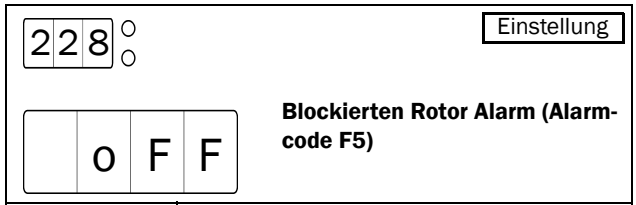
## 8.3.3 Blockierter Rotor

Dieser Alarm wird verwendet, um hohen Motorstrom aufgrund eines mechanisch blockierten Rotors zu verhindern. Wenn der Betrieb aufgrund eines Alarms für einen blockierten Rotor unterbrochen wurde, ist ein manueller Reset und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten..

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

## Blockierter Rotor [228]

Alarm für einen blockierten Rotor wird in diesem Menü aktiviert, indem eine passende Alarmmaßnahme gewählt wird.

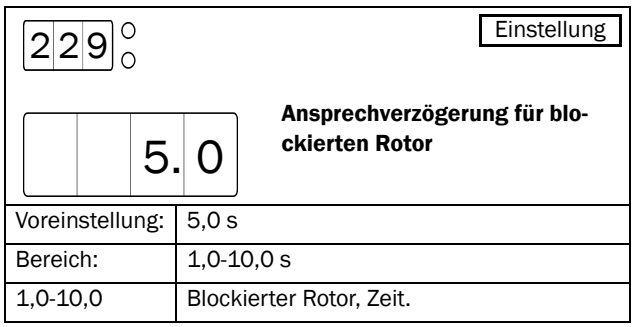



| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2 |
| oFF | Alarm für blockierten Rotor ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |

## Ansprechverzögerung für blockierten Rotor [229]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Alarm für blockierten Rotor in Menü [228] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Alarm wegen eines blockierten Rotors konfiguriert. Wenn ein hoher Motorstrom (4,8 mal so hoch wie der Motornennstrom) für eine längere Zeit

fließt als hier eingestellt, wird ein F5-Alarm auftreten und die in Menü [228] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 5,0 s |
| Bereich: | 1,0-10,0 s |
| 1,0-10,0 | Blockierter Rotor, Zeit. |

**HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der Motorstrom ordnungsgemäß in Menü [211] konfiguriert ist.**

## 8.3.4 Phasenausfall

Alle Netzspannungsausfälle, die kürzer als 100 ms sind, werden ignoriert.

### Ausfall mehrerer Phasen

Wenn die Zeitdauer des Ausfalls mehr als 100 ms beträgt, wird der Betrieb vorübergehend gestoppt und ein neuer Softstart wird ausgeführt, wenn die Netzspannung innerhalb von 2 Sekunden widerkehrt. Wenn Ausfalldauer 2 Sekunden überschreitet, tritt ein F1-Alarm auf und die Spannung zum Motor bleibt unterbrochen. Tritt ein Phasenausfall während des Stoppens auf, wird die Motorspannung unabhängig von den Ausfalldauer ausgeschaltet und der Motor läuft im Freilauf bis zum Stopp.

### Ausfall einer Phase

Während des Startens und des Stoppens ist das Verhalten das gleiche, wie oben für den Ausfall mehrerer Phasen beschrieben. Bei Betrieb mit voller Spannung kann der Softstarter für unterschiedliche Maßnahmen im Falle des Ausfalls einer Phase (Menü [230]) konfiguriert werden.

Ein Phasenausfallalarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

### Ausfall einer Phase [230]

In diesem Menü kann die Alarmmaßnahme bei Ausfall einer Phase konfiguriert werden. Im Falle des Ausfalls nur einer Phase wird Alarm F1 nach 2 Sekunden auslösen (siehe Beschreibung oben) und die gewählte Maßnahme wird durchgeführt. Der Alarm bleibt aktiv, bis die Spannung widerkehrt.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 2 |
| Bereich: | 1, 2 |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |

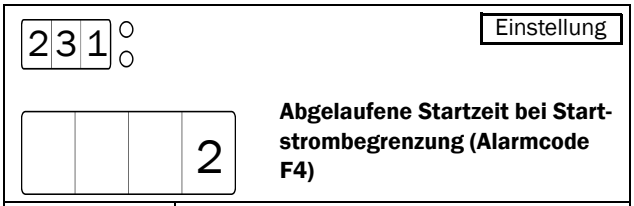
## 8.3.5 Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung

Wenn die Strombegrenzung beim Start in Menü [314] aktiviert ist, kann ein F4-Alarm ausgelöst werden, falls der Betrieb immer noch beim Stromgrenzwert liegt, wenn die konfigurierte Startzeit abgelaufen ist. Ein Alarm für abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

### Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung [231]

In diesem Menü kann der Alarm für abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung aktiviert und eine geeignete Maßnahme gewählt werden.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 2 |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Alarm für abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

**HINWEIS: Wenn als Maßnahme für abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung "Warnung" gewählt wurde oder wenn der Schutz überhaupt nicht aktiviert ist, wird der Softstarter mit einer Rampenzeit von 6 Sekunden auf die volle Spannung hochfahren, sobald die Startzeit bei einem Start mit Strombegrenzung abgelaufen ist. Der Strom wird dann nicht mehr länger geregelt.**

# 8.4 Parametersätze

Die Verwendung von unterschiedlichen Parametersätzen kann nützlich sein, wenn ein Softstarter zum Starten von unterschiedlichen Motoren eingesetzt wird oder wenn unter verschiedenen Lastbedingungen gearbeitet wird. In MSF 2.0 stehen vier Parametersätze zur Verfügung. Die Verwaltung von Parametersätzen wird von folgenden Parametern gesteuert:

[240] Parametersatz auswählen

[241] Aktueller Parametersatz

[242] Parametersatz kopieren

[243] Zurücksetzen auf Werkseinstellung

## 8.4.1 Parametersatz auswählen [240]

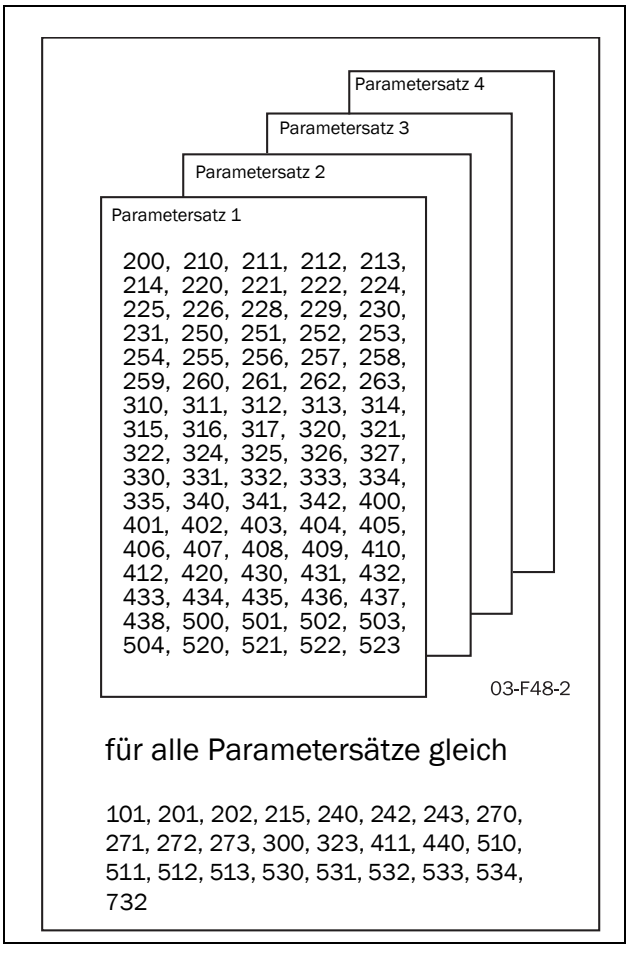



*Abb. 35 Parameterübersicht*

## Parametersatz auswählen [240]

In diesem Menü kann einer der Parametersätze 1-4 direkt gewählt oder externe Steuerung des Parametersatzes über die Digitaleingänge konfiguriert werden. Wenn externe Steuerung des Parametersatzes gewählt wird, müssen die Digitaleingänge korrekt konfiguriert werden (siehe die Beschreibung der Menüs [510] bis [513]). Digitaleingang 3 und 4 (Klemme 16 und 17) sind als Standard für externe Steuerung des Parametersatzes konfiguriert.

240 ○ ○ — Einstellung

**Parametersatz auswählen**

1

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 0, 1, 2, 3, 4 |
| 0 | Externe Steuerung des Parametersatzes |
| 1, 2, 3, 4 | Auswahl der Parametersätze 1-4. |

## Aktueller Parametersatz [241]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn externe Steuerung des Parametersatzes in Menü [240] gewählt wurde. In diesem Menü wird der tatsächlich über die Digitaleingänge ausgewählte Parametersatz angezeigt.

241 ○ ○ — Anzeige

**Aktueller Parametersatz**

1

| | |
|---|---|
| Bereich: | 1, 2, 3, 4 |

## 8.4.2 Parametersatz kopieren [242]

Diese Funktion vereinfacht die Konfiguration der verschiedenen Parametersätze. Es besteht die Möglichkeit, einen bereits programmierten Parametersatz wie folgt in einen anderen Satz zu kopieren:

- Eine Kopieralternative in diesem Menü auswählen, beispielsweise P1-2. Eingabe drücken. “COPY” wird 2 Sekunden lang angezeigt, um den erfolgreichen Kopierprozess anzuzeigen. Anschließend wird „no“ angezeigt.
- Zu Menü [240] gehen und Parametersatz 2 auswählen.
- Die notwendigen neuen Einstellungen in den entsprechenden Menüs für Parametersatz 2 durchführen.

| 242 | Multi-Einstel- |
|---|---|
| no | **Parametersatz kopieren** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | no |
| Bereich: | no, P1-2, P1-3, P1-4, P2-1, P2-3, P2-4, P3-1, P3-2, P3-4, P4-1, P4-2, P4-3 |
| no | Keine Maßnahme |
| P1-2 usw. | Parametersatz 1 auf Parametersatz 2 kopieren usw. |

**HINWEIS: Das Kopieren von Parametersätzen ist nur erlaubt, wenn der Softstarter nicht läuft.**

### 8.4.3 Auf Werkseinstellung zurücksetzen [243]

In diesem Menü können Parameter auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden. Dies schließt alle vier Parametersätze und die gemeinsamen Parameter außer Parameter [202] (US-Einheiten) mit ein. Da „US-Einheiten“ nicht auf die Standardeinstellung zurückgesetzt wird, werden die Motornenndaten in Menü [210] bis [215] entsprechend der gewählten Einstellung (SI oder US-Einheiten) gesetzt, siehe die Beschreibung von Menü [202] auf Seite 45 für weitere Informationen. Die Alarmliste, der Stromverbrauch und die Betriebszeit werden nicht durch das Zurücksetzen der Parameter beeinflusst. Wenn das Zurücksetzen aller Parameter auf die Werkseinstellungen erfolgreich durchgeführt wurde, wird Menü [100] auf dem Display angezeigt.

| 243 | Multi-Einstel- |
|---|---|
| no | **Zurücksetzen auf Werkseinstellungen** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | no |
| Bereich: | no, YES |
| no | Keine Maßnahme |
| YES | Alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. |

**HINWEIS Das Zurücksetzen der Werkseinstellungen ist nicht erlaubt, wenn der Softstarter läuft.**

## 8.5 Auto reset

Für einige anwendungsbezogene, nicht-kritische Fehlerbedingungen kann ein automatischer Reset erzeugt werden und ein Neustart eingeleitet werden, um die Fehlersituation zu beheben. Die Auto reset-Funktion wird mithilfe der folgenden Parameter konfiguriert:

[250] Auto reset-Versuche.

[251] bis [263] Autoreset-Objekte.

In Menü [250] kann die Höchstanzahl der automatisch erzeugten Neustarts, die erlaubt sind, eingegeben werden. Wenn diese Anzahl überschritten wird und ein neuer Fehler auftritt, wird der Softstarter im Fehlerzustand bleiben, da Unterstützung durch das Bedienpersonal benötigt wird. In Menü [251] bis [263] wird Auto reset für die verschiedenen Schutzmethoden aktiviert, indem eine Verzögerungszeit eingestellt wird. Wenn ein Fehler auftritt, für den Auto reset freigegeben ist, wird der Motor gemäß der für die jeweilige Schutzmethode gewählten Maßnahme gestoppt (siehe Menü [220] bis [231] und [400] bis [440] für eine Beschreibung der Schutzverfahren und der Konfiguration von Maßnahmen bei Ausfällen). Wenn der Fehler nicht mehr anliegt und die konfigurierte Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Motor neu gestartet.

Beispiel:

Der Motor wird durch internen thermischen Motorschutz geschützt. Wenn ein Alarm für thermischen Motorschutz auftritt, wartet der Softstarter, bis der Motor abgekühlt ist, bevor er seine normale Funktion wieder aufnimmt. Sollte dieses Problem mehrmals innerhalb eines kurzen Zeitraumes auftreten, ist zusätzliche Hilfe erforderlich.

Es sind folgende Einstellungen erforderlich:

- Aktivieren Sie den thermischen Motorschutz, setzen Sie z.B. Parameter [220] auf 2 (Freier Auslauf).
- Aktivieren Sie den internen thermischen Motorschutz, stellen Sie z.B. Parameter [222] auf 10 (thermische Kurve für 10 s).
- Geben Sie die max. Anzahl von Neustarts ein: setzen Sie z.B. Parameter [250] auf 3.
- Aktivieren Sie den thermischen Motorschutz auf automatisches Zurücksetzen: setzen Sie z.B. Parameter [251] auf 100.
- Konfigurieren Sie eines der Relais, sodass ein Alarm ausgelöst wird, wenn externe Unterstützung benötigt wird: z.B. stellen Sie Parameter [532] auf 19 (alle Alarme, die manuell zurückgesetzt werden müssen).

Die Auto reset-Funktion ist nicht verfügbar, wenn in Menü [220] das Bedienfeld als Steuerungsquelle ausgewählt ist.

**WARNHINWEIS: Eine blinkende Start/Stopp-LED zeigt den Standby-Modus an, wenn der Softstarter z.B. auf Auto reset wartet. Der Motor kann jederzeit automatisch starten.**

**HINWEIS: Der Autoreset-Zyklus wird unterbrochen, wenn ein Stoppsignal gegeben wird (über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation) oder wenn die Steuersignalquelle in Menü [200] auf Bedieneinheit geändert wird.**

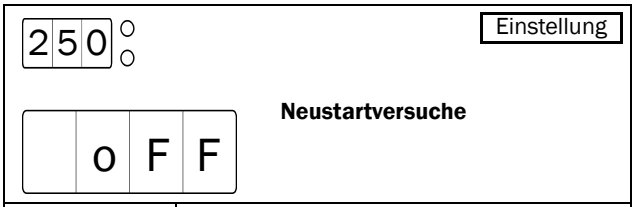
## 8.5.1 Neustartversuche [250]

In diesem Menü kann die maximal zulässige Anzahl der automatisch erzeugten Neustartversuche eingegeben werden. Wenn eine Anzahl von Auto reset-Versuchen in diesem Menü gewählt wird, wird die Auto reset-Funktion aktiviert und Menü [251] bis [251] werden zugänglich. Wenn ein Alarm auftritt für den Autoreset freigegeben ist (in Menü [251] bis [263]), wird der Motor automatisch neu gestartet, wenn der Fehler nicht mehr anliegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist. Für jeden automatisch erzeugten Neustart wird der interne Auto reset-Zähler (nicht sichtbar) um eins hochgezählt. Wenn innerhalb von 10 Minuten kein Alarm auftritt, wird der Autoreset-Zähler um eins verringert. Wenn die Höchstanzahl der Autoreset-Versuche erreicht ist, werden keine weiteren Neustarts erlaubt und der Softstarter wird im Fehlerzustand bleiben. In diesem Fall ist ein manueller Reset notwendig (entweder über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation, siehe Beschreibung auf Seite 39).

Beispiel:

- Neustartversuche (Parameter [250]=5)
- Innerhalb von 10 Minuten treten 6 Alarme auf:
- Beim 6. Fehler findet kein Autoreset statt, da der Autoreset-Zähler bereits 5 Autoreset-Versuche enthält.
- Zur Rückstellung wird die normale Reset-Funktion benutzt. Dies wird ebenfalls den Autoreset-Zähler zurücksetzen.

**HINWEIS: Der interne Auto reset-Zähler wird auf Null zurückgesetzt, wenn ein Stoppsignal gegeben wird. Nach jedem neuen Startsignal (über Fernsteuerung oder serielle Kommunikation) wird die volle Anzahl an Neustartversuchen erlaubt, die in Menü [250] konfiguriert wurde.**




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-10 |
| oFF | Auto reset deaktiviert. |
| 1-10 | Anzahl der Neustartversuche |

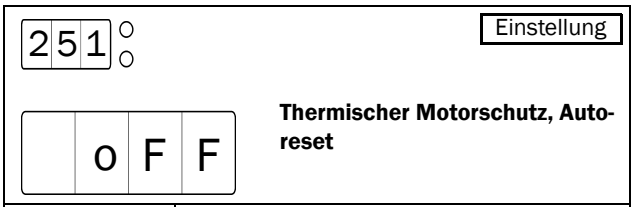
## 8.5.2 Autoreset-Objekte [251] bis [263]

Menüs [251] bis [263] sind zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. Mit diesen Menüs wird die Verzögerungszeit für Auto reset konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

**HINWEIS: Die Aktivierung des Auto reset hat keine Auswirkung, wenn die Alarmmaßnahme für den betreffenden Alarm auf oFF oder Warnung (1) eingestellt ist.**

### Thermischer Motorschutz Autoreset [251]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. Mit diesem Menü wird die Verzögerungszeit für thermischen Motorschutz Auto reset konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Dies bedeutet, dass das interne thermische Motormodell auf eine thermische Kapazität von 95% abkühlen muss (wenn der interne thermische Motorschutz aktiviert ist) und der PTC-Widerstand auf 2,2 kOhm fallen muss (wenn PTC aktiviert ist) und damit anzeigt, dass der Motor abgekühlt ist. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-3600 s |
| oFF | Thermischer Motorschutz, Auto reset ist deaktiviert. |
| 1-3600 | Verzögerungszeit nach Ansprechen des thermischen Motorschutzes, Autoreset |

### Startbegrenzung Auto reset [252]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Startbegrenzungsalarm (Alarmcode F11) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Dies bedeutet, dass die Mindestzeit zwischen Starts abgelaufen sein muss (wenn der Schutz für Mindestzeit zwischen Starts aktiviert ist) und ein Start muss für die aktuelle Stunde erlaubt sein (wenn Schutz für Starts pro Stunde aktiviert ist). Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Blockierter Rotor, Auto reset [253]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Alarm für einen blockierten Rotor (Alarmcode F5) konfiguriert. Da ein blockierter Rotor im Stillstand nicht festgestellt werden kann, beginnt die Verzögerungszeit sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung, Auto reset [254]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Alarm für abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung (Alarmcode F4) konfiguriert. Da ein solcher Fehlerzustand im Stillstand nicht festgestellt werden kann, beginnt die Verzögerungszeit sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Überlast, Autoreset [255]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Autor eset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Überlastalarm (Alarmcode F6) konfiguriert. Da Überlast im Stillstand nicht festgestellt werden kann, beginnt die Verzögerungszeit sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Unterlast, Auto reset [256]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Unterlastalarm (Alarmcode F7) konfiguriert. Da Unterlast im Stillstand nicht festgestellt werden kann, beginnt die Verzögerungszeit sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Externer Alarm, Auto reset [257]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem externen Alarm (Alarmcode F17) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Dies bedeutet, dass der Signaleingang für den externen Alarm aktiviert sein muss. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Phasenausfall, Auto reset [258]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Netzspannungsausfall (Alarmcode F1) konfiguriert. Da ein Phasenausfall im Stillstand nicht festgestellt werden kann, beginnt die Verzögerungszeit sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Spannungsunsymmetrie, Auto reset [259]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Spannungsunsymmetrie-Alarm (Alarmcode F8) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Im Normalfall ist die Netzspannung im Stillstand nicht für den Softstarter zugänglich, da das Hauptschütz deaktiviert ist. In diesem Fall kann Spannungsunsymmetrie im Stillstand nicht festgestellt werden und die Verzögerungszeit beginnt sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Überspannung, Autoreset [260]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Autoreset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Autoreset nach einem Überspannungsalarm (Alarmcode F9) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Im Normalfall ist die Netzspannung im Stillstand nicht für den Softstarter zugänglich, da das Hauptschütz deaktiviert ist. In diesem Fall kann Überspannung im Stillstand nicht festgestellt werden und die Verzögerungszeit beginnt sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## Unterspannung, Autoreset [261]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Autoreset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Autoreset nach einem Unterspannungsalarm (Alarmcode F10) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Im Normalfall ist die Netzspannung im Stillstand nicht für den Softstarter zugänglich, da das Hauptschütz deaktiviert ist. In diesem Fall kann Unterspannung im Stillstand nicht festgestellt werden und die Verzögerungszeit beginnt sofort herunterzuzählen, nachdem die Alarmmaßnahme ausgeführt wurde. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

### Serielle Kommunikation, Autoreset [262]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Autoreset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Autoreset nach einem Alarm für unterbrochene serielle Kommunikation (Alarmcode F15) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Dies bedeutet, dass die serielle Kommunikation wieder hergestellt werden muss. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

### Softstarter überhitzt, Auto reset [263]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Auto reset in Menü [250] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für einen Auto reset nach einem Alarm für einen überhitzten Softstarter (Alarmcode F3) konfiguriert. Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Dies bedeutet, dass der Softstarter abkühlen muss. Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Alarm zurückgesetzt und ein Neustartversuch wird automatisch durchgeführt.

## 8.6 Serielle Kommunikation

Es sind verschiedene serielle Kommunikationsoptionen für MSF 2.0 erhältlich (siehe Seite 111 für weitere Informationen). Der Softstarter kann über serielle Kommunikation konfiguriert und gesteuert werden, wenn dies in Menü [200] konfiguriert ist (siehe Seite 44). Die folgenden Parameter sind verfügbar für die Konfiguration der seriellen Kommunikation:

[270] Serielle Komm. Geräteadresse

[271] Serielle Komm. Baudrate

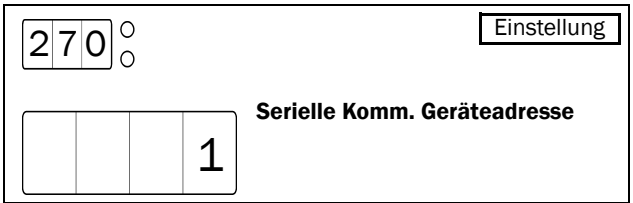
[272] Serielle Komm. Parität

[273] Serielle Komm, Kontakt unterbrochen

**HINWEIS: Die Kommunikationsparameter [270] bis [272] müssen über die Bedieneinheit eingestellt werden. Zur Freigabe der Parametrierung über die Bedieneinheit muss Parameter [200] auf 1 (Bedieneinheit) oder 2 (Fernsteuerung) eingestellt werden.**

### Serielle Komm. Geräteadresse [270]

Serielle Kommunikation, Geräteadresse.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1-247 |
| 1-247 | Geräteadresse. |

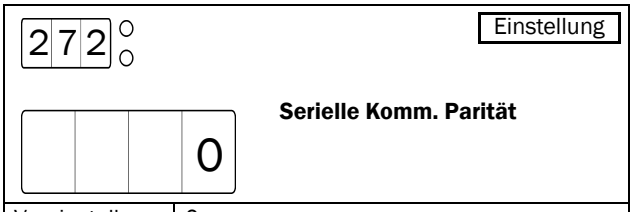
### Serielle Komm. Baudrate [271]

Serielle Kommunikation, Baudrate.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 9,6 kBaud |
| Bereich: | 2,4 - 38,4 kBaud |
| 2,4-38,4 | Baudrate. |

### Serielle Komm. Parität [272]

Serielle Kommunikation, Parität.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0 |
| Bereich: | 0, 1 |
| 0 | Keine Parität |
| 1 | Gerade Parität. |

### Serielle Komm, Kontakt unterbrochen [273]

Wenn der Softstarter für Steuerung über serielle Kommunikation (Parameter [200] = 3) konfiguriert ist und die serielle Kommunikation während des Betriebs unterbrochen wird, kann ein F15-Alarm ausgelöst werden. In diesem Menü kann der Alarm aktiviert werden und eine entsprechende Maßnahme gewählt werden. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

#### Off

Der Alarm für unterbrochene serielle Kommunikation ist deaktiviert.

#### Warnung

Alarmmitteilung F15 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell vom Bedieneinheit aus zurückgesetzt werden.

#### Auslaufen

Alarmmitteilung F15 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er stoppt.

### Stopp

Alarmmitteilung F15 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse

Alarmmitteilung F15 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

Ein Alarm für unterbrochene serielle Kommunikation wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

.

| 273 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Serielle Komm, Kontakt unterbrochen (Alarmcode F15)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 3 |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Alarm für unterbrochene serielle Kommunikation ist deaktiviert |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

## 8.7 Betriebseinstellungen

Zu den Betriebseinstellungen gehören Parameter für die Konfiguration des Startens und Stoppens; einige davon können für Pumpenanwendungen voreingestellt werden. Ferner werden einige besondere Parameter für das Stoppverhalten bei Alarmen, Parameter für Langsamlauf und JOG und zusätzliche Einstellungen wie Bypass-Betrieb, Leistungsfaktor-Steuerung und Steuerung des internen Lüfters in diesem Abschnitt behandelt.

[300] Voreinstellung Steuerungsparameter für Pumpen

[310]-[317] Start

[320]-[327] Stopp einschließlich Stopp bei Alarm

[330]-[335] Langsamlauf/JOG

[340]-[342] Zusätzliche Einstellungen

Der MSF Softstarter steuert alle drei Motorphasen, mit denen der Motor versorgt wird. Im Gegensatz zu einem einfachen Softstarter, der nur eine oder zwei Phasen regelt, ermöglicht die Dreiphasensteuerung verschiedene Startmethode, Spannungs-, Strom- und Drehmomentregelung. Eine Strombegrenzung kann in Kombination mit Spannungs- oder Drehmomentregelung verwendet werden.

Bei Spannungsregelung wird die Ausgangsspannung zum Motor während der eingestellten Startzeit linear bis zur vollen Netzspannung erhöht. Mit dieser Startmethode erhält der Starter ebenfalls kein Feedback zum Motordrehmoment. Die typischen Einstellungen zur Optimierung eines spannungsgeregelten Starts sind die Anfangsspannung und die Startzeit.

Bei Stromregelung wird die Ausgangsspannung zum Motor so geregelt, dass der eingestellte Stromgrenzwert während des Starts nicht überschritten wird. Sogar mit dieser Startmethode erhält der Starter kein Feedback über das Motordrehmoment. Auch mit dieser Startmethode wird das Motordrehmoment nicht geregelt. Die typischen Einstellungen zur Optimierung eines stromgeregelten Starts sind der Stromgrenzwert und die maximale Startzeit.

Drehmomentregelung ist die fortschrittlichste Art zum Starten eines Motors.. Der Softstarter überwacht kontinuierlich das Motordrehmoment und steuert die Ausgangsspannung zum Motor, sodass das Drehmoment der eingestellten Rampe folgt. Sowohl lineare als auch quadratische Drehmomentrampen können gemäß den Applikationsanforderungen gewählt werden. Auf diese Art kann eine nahezu konstante Beschleunigung während des Starts erzielt werden, was für zahlreiche Anwendungen sehr wichtig ist. Drehmomentregelung kann ebenfalls für das Stoppen mit konstanter Drehzahlverminderung eingesetzt werden. Für Pumpen ist eine konstante Drehzahlverminderung wichtig zur Vermeidung von Wasserschlägen.

### 8.7.1 Voreinstellung Pumpensteuerung [300]

Mit dieser Multi-Einstellung kann der MSF 2.0 Softstarter einfach für Pumpenanwendungen konfiguriert werden. Die folgenden Parameter werden eingestellt, wenn Voreinstellung für Pumpensteuerung aktiviert wird.

[310] Startmethode wird auf quadratische Drehmomentregelung (2) eingestellt

[312] Anfangsdrehmoment beim Start wird auf 10% eingestellt

[313] Enddrehmoment beim Start wird auf 125% eingestellt

[315] Startzeit wird auf 10 Sekunden eingestellt

[314] und [316] Startstrombegrenzung Start und Drehmomentverstärkung werden deaktiviert.

[320] Stoppmethode wird auf quadratische Drehmomentregelung (2) eingestellt

[321] Enddrehmoment beim Stopp wird auf 10% eingestellt

[325] Stoppzeit wird auf 15 Sekunden eingestellt.

Diese Einstellungen ermöglichen für die meisten Pumpenanwendungen einen weichen Start mit linearer Beschleunigung und einen linearen Stopp ohne Wasserschläge. Falls die voreingestellten Parameter für eine spezifische Anwendung angepasst werden müssen, können die Werte in den betreffenden Menüs geändert werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine typische Stromkurve beim Start und die Drehzahlkurve beim Stopp.

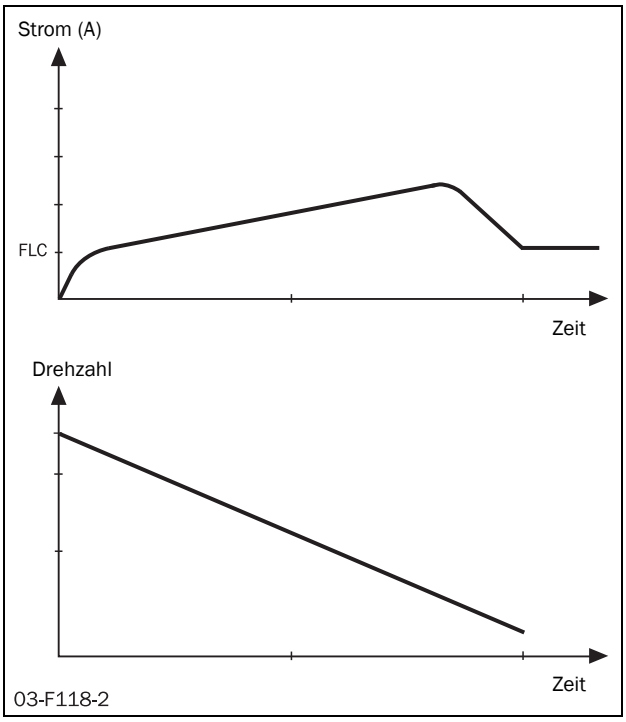



*Abb. 36 Pumpensteuerung. Strom beim Start und Drehzahl beim Stopp.*

Wenn die Voreinstellung der Parameter für Pumpensteuerung erfolgreich ausgeführt wurde, wird zwei Sekunden lang „SET“ auf der Anzeige angezeigt. Anschließend wird „no“ wieder angezeigt..

**Hinweis: Voreinstellung der Parameter für Pumpensteuerung ist nicht erlaubt, wenn der Softstarter läuft. In diesem Fall wird “SEt” nicht angezeigt.**

| 300 | Multi-Einstel- |
|---|---|
| no | **Voreinstellung Pumpensteuerung** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | no |
| Bereich: | no, YES |
| no | Keine Maßnahme |
| YES | Parameter werden für Pumpensteuerung voreingestellt |

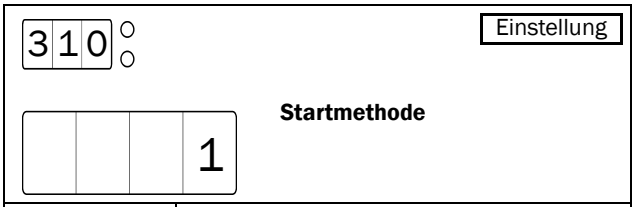
### 8.7.2 Start

Mit MSF 2.0, stehen Drehmomentregelung, Spannungsregelung und Direktstart als Startmethoden zur Verfügung. Drehmomentregelung ist für sowohl für Lasten mit einer linearen Drehmomentcharakteristik wie Förderern und Hobelmaschinen als auch mit quadratischer Kennlinie für Pumpen und Lüfter verfügbar. Im allgemeinen wird Drehmomentregelung als Startmethode empfohlen; Spannungsregelung wird verwendet, wenn aus besonderen Gründen eine lineare Spannungsrampe erwünscht wird. Mit Direktstart (DOL) als Startmethode wird weder der Strom noch die Spannung gesteuert; die volle Spannung wird sofort an den Motor angelegt. DOL kann für den Start des Motors verwendet werden, wenn der Softstarter beschädigt wurde und die Thyristoren kurzgeschlossen sind.

Alle Startmethode können mit einer Strombegrenzung kombiniert werden. Jedoch kann nur ein ordnungsgemäß konfigurierter, drehmomentgeregelter Start zu einer konstanten Beschleunigung führen. Aus diesem Grund wird es nicht empfohlen, eine Strombegrenzung für Pumpenanwendungen einzustellen. Mit geeigneter Einstellung der Parameter für die Drehmomentregelung wird der Startstrom sehr niedrig. Für Anwendungen mit variablen Lastkennlinien von Start zu Start, kann die Funktion zur Strombegrenzung behilflich sein, um eine Überlastung der Hauptsicherungen zu vermeiden. Da jedoch das Motordrehmoment proportional zum Quadrat des Stroms ist, wird ein niedriger Stromgrenzwert das Motordrehmoment beträchtlich einschränken. Wird die Strombegrenzung im Verhältnis zu den Anforderungen der Anwendung zu niedrig eingestellt, wird der Motor nicht imstande sein die Last zu beschleunigen.

## Startmethode [310]

In diesem Menü wird die Startmethode gewählt. Die für die Konfiguration des Starts notwendigen Menüs sind abhängig von den gewählten Startmethode zugänglich.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1, 2, 3, 4 |
| 1 | Lineare Drehmomentregelung |
| 2 | Quadratische Drehmomentregelung |
| 3 | Spannungsregelung |
| 4 | Direktstart, DOL |

## Drehmomentregelung

Die Standardeinstellungen für das Anfangsdrehmoment beim Start beträgt 10% und für das Enddrehmoment 150%. In Abb. 37 wird die resultierende Drehmomentkurve für lineare und quadratische Drehmomentkennlinien dargestellt.

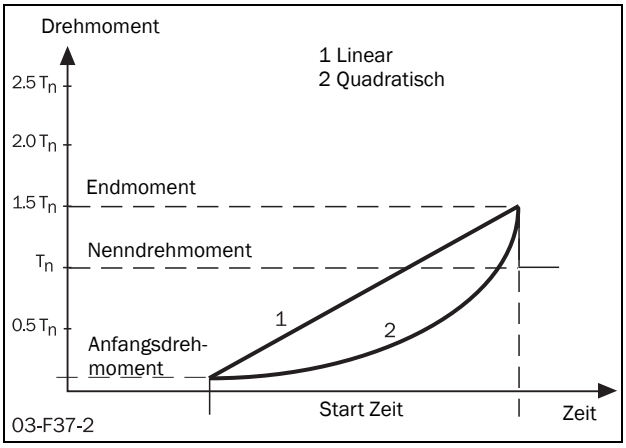



*Abb. 37 Drehmomentregelung beim Start*

Ein korrekt konfigurierter, drehmomentgeregelter Start wird zu einer linearen Drehzahlsteigerung und einem niedrigen Anlaufstrom ohne Stromspitzen führen.

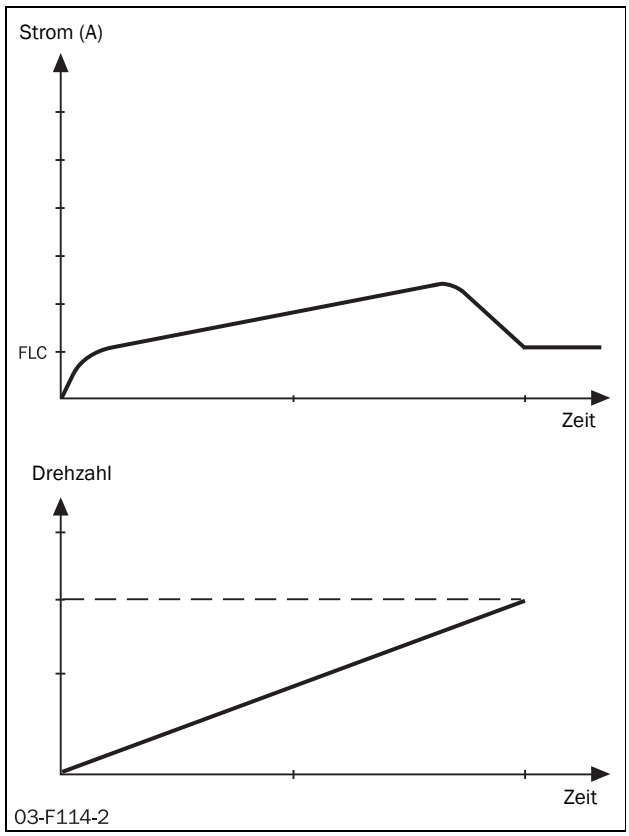



*Abb. 38 Strom und Drehzahl bei Drehmomentregelung*

Zur Optimierung des Starts ist die Einstellung für das Anfangsdrehmoment beim Start, Menü [311] und das Enddrehmoment beim Start, Menü [312] zu verwenden.

Wenn der Startbefehl gegeben wird, sollte die Motorwelle sofort beginnen zu rotieren, um unnötige Wärmeentwicklung im Motor zu vermeiden. Wenn notwendig, das Anfangsdrehmoment beim Start erhöhen.

Das Enddrehmoment beim Start sollte angepasst werden, sodass die Zeit, die der Motor zur Erreichung der Nenndrehzahl benötigt, mit der Startzeit übereinstimmt, die in Menü [315] eingestellt ist. Ist die tatsächliche Startzeit wesentlich kürzer als der in Menü [315] eingestellte Wert, kann das Enddrehmoment beim Start verringert werden. Erreicht der Motor die volle Drehzahl nicht, bevor die in Menü [315] eingestellte Startzeit abgelaufen ist, muss das Enddrehmoment beim Start erhöht werden, um Stromspitzen und Rucken am Rampenende zu vermeiden. Dies kann möglicherweise für Lasten mit großer Massenträgheit wie Hobelmaschinen, Sägen und Zentrifugen notwendig sein.

Die Anzeige des Drehmoments in Prozent des Nenndrehmoments $T_n$ in Menü [706] kann für die Feineinstellung der Startrampe nützlich sein.

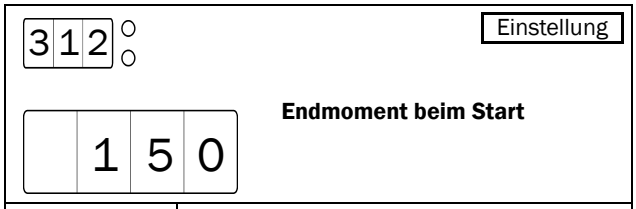
## Anfangsdrehmoment beim Start [311]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Drehmomentregelung in Menü [310] gewählt ist. In diesem Menü wird das Anfangsdrehmoment beim Start eingestellt.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10% |
| Bereich: | 0-250% von $T_n$ |
| 0-250 | Anfangsdrehmoment beim Start. |

## Enddrehmoment beim Start [312]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Drehmomentregelung in Menü [310] gewählt ist. In diesem Menü wird das Enddrehmoment beim Start eingestellt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 150% |
| Bereich: | 25-250% von $T_n$ |
| 25-250 | Endmoment beim Start. |

## Spannungsregelung

Spannungsregelung kann verwendet werden, wenn eine lineare Spannungsrampe erwünscht ist. Die Spannung zum Motor wird linear hochgefahren, von der Anfangsspannung bis zur vollen Netzspannung.

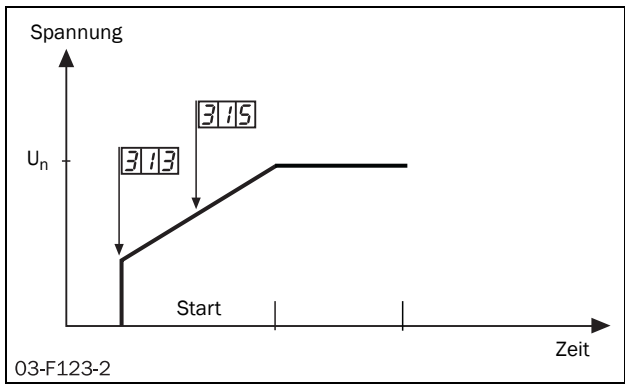
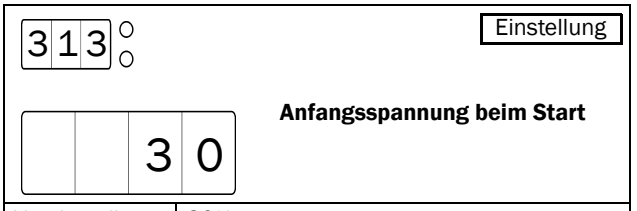



*Abb. 39 Menünummern für Anfangsspannung und Startzeit.*

## Anfangsspannung beim Start [313]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Spannungsregelung in Menü [310] als das Startmethode gewählt ist. In diesem Menü wird die Anfangsspannung beim Start eingestellt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 30% |
| Bereich: | 25-90% U |
| 25-90 | Anfangsspannung beim Start. |

## Direktstart, DOL

Wenn diese Alternative in Menü [310] gewählt wird, kann der Motor beschleunigt werden, als ob dieser direkt an die Netzspannung angeschlossen wäre.

Für diesen Betriebstyp:

Zuerst prüfen, ob der Motor die benötigte Last beschleunigen kann (DOL Start). Diese Funktion kann auch mit kurzgeschlossenen Thyristoren verwendet werden.

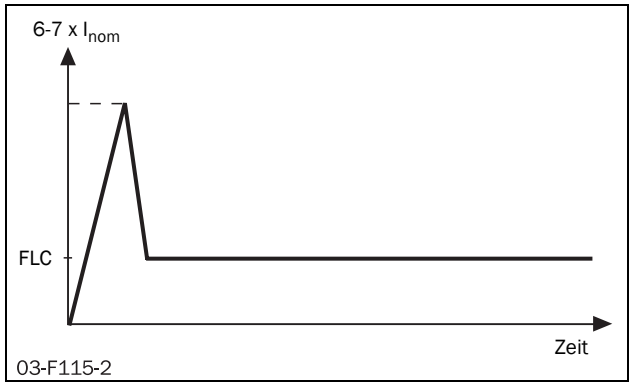



*Abb. 40 DOL Start.*

## Strombegrenzung

Strombegrenzung beim Start kann zusammen mit allen Startmethoden verwendet werden, um den Strom beim Start auf einen definierten Höchstwert (150-500% von $I_n$) zu begrenzen. Jedoch kann nur ein ordnungsgemäß konfigurierter, drehmomentgeregelter Start zu einer linearen Beschleunigung führen. Aus diesem Grund wird es nicht empfohlen eine Strombegrenzung für Pumpenanwendungen einzustellen. Außerdem wird ein niedriger Stromgrenzwert das Motordrehmoment beträchtlich einschränken, da sich das Motordrehmoment proportional zum Quadrat des Stroms verhält. Wird die Strombegrenzung im Verhältnis zu den Anforderungen der Anwendung zu niedrig eingestellt, wird der Motor nicht imstande sein die Last zu beschleunigen.

Die Kombination von DOL Start und Strombegrenzung beim Start führt zu einer Startrampe mit einem konstanten Strom. Der Softstarter steuert den Strom unmittelbar beim Start bis zum vorgegebenen Stromgrenzwert und hält diesen ein, bis der Start beendet oder die vorgegebene Startzeit abgelaufen ist.

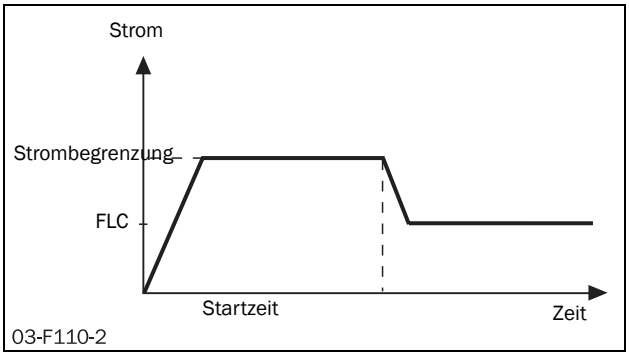
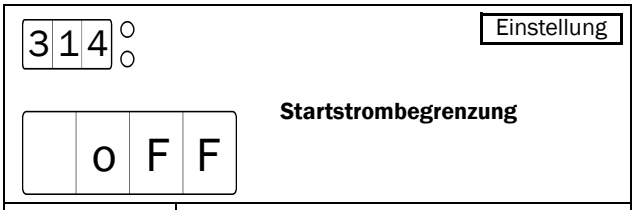



*Abb. 41 Direkt online Start in Verbindung mit Strombegrenzung beim Start.*

## Startstrombegrenzung [314]

In diesem Menü wird die Strombegrenzung beim Start eingestellt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 150-500% von $I_n$ |
| oFF | Strombegrenzung deaktiviert. |
| 150-500 | Stromgrenzwert beim Start. |

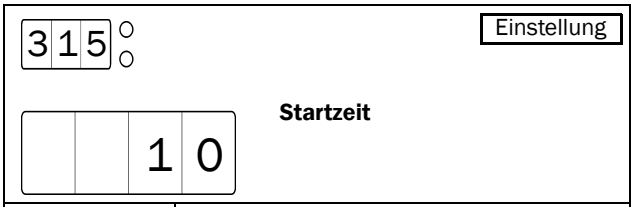
**HINWEIS: Obwohl die Strombegrenzung bis auf 150% des Nennstroms herabgesetzt werden kann, ist dieser Minimalwert nicht generell verwendbar, da dann nur ein sehr geringes Drehmoment zu erwarten ist. Wird die Strombegrenzung im Verhältnis zu den Anforderungen der Anwendung zu niedrig, wird der Motor nicht imstande sein die Last zu beschleunigen.**

**HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom ordnungsgemäß in Menü [211] konfiguriert ist, wenn die Funktion zur Strombegrenzung verwendet wird.**

Wenn die Startzeit überschritten wird und der Softstarter immer noch beim Stromgrenzwert arbeitet, wird ein Alarm gemäß den Einstellungen „Abgelaufene Startzeit bei Strombegrenzung“ für Motorschutz, Menü [231], ausgelöst. Der Betrieb kann unterbrochen werden oder mit einer vordefinierten Spannungsrampe fortfahren. Bitte beachten Sie, dass der Strom unkontrolliert ansteigen kann, wenn der Betrieb fortgesetzt wird.

## Startzeit [315]

In diesem Menü wird die erwünschte Startzeit eingestellt. Dieses Menü ist nicht zugänglich, wenn DOL als Startmethode gewählt und keine Strombegrenzung konfiguriert ist.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | 1-60 s |
| 1-60 | Startzeit. |

## Drehmomentverstärkung

In bestimmten Anwendungen wird Drehmomentverstärkung für den Start benötigt. Die Parameter der Drehmomentverstärkung ermöglichen ein hohes Drehmoment, indem beim Start 0,1-2 Sekunden lang ein hoher Strom geliefert wird. Dies ermöglicht einen sanften Start des Motors, auch wenn das Losbrechmoment beim Start hoch ist. Beispielsweise für Applikationen in Zerkleinerungsanlagen usw.

Wenn die Drehmomentverstärkung abgeschlossen ist, wird der Start gemäß der gewählten Startmethode fortgesetzt.

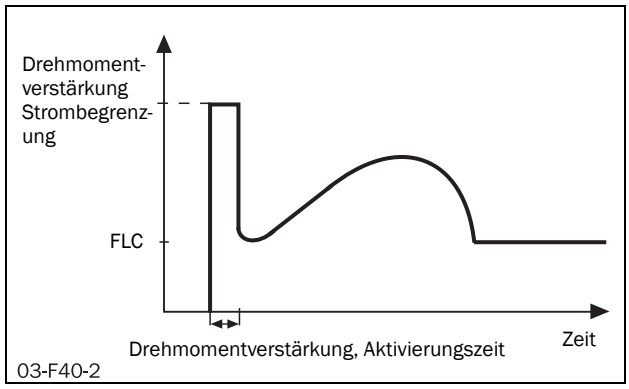



*Abb. 42 Das Prinzip der Drehmomentverstärkung beim Starten des Motors.*

## Stromgrenzwert Drehmoment-verstärkung[316]

In diesem Menü wird Drehmomentverstärkung aktiviert und die Strombegrenzung für Drehmomentverstärkung konfiguriert.

| 316 | Einstellung |
|---|---|
| 300 | **Stromgrenzwert Drehmoment-verstärkung** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 300-700% von $I_n$ |
| oFF | Drehmomentverstärkung nicht aktiviert |
| 300-700 | Stromgrenzwert für Drehmomentverstärkung. |

## Aktivierungszeit Drehmoment-verstärkung [317]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Drehmomentverstärkung in Menü [316] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Zeit, in der die Drehmomentverstärkung aktiv ist, gewählt.

| 317 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Aktivierungszeit Drehmoment-verstärkung** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1,0 s |
| Bereich: | 0,1-2,0 s |
| 0,1-2,0 | Aktivierungszeit für Drehmomentverstärkung. |

**HINWEIS Prüfen Sie, ob der Motor die angetriebene Last mit „Drehmomentverstärkung“ ohne schädliche mechanische Beanspruchungen beschleunigen kann.**

**HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom ordnungsgemäß in Menü [221] konfiguriert ist.**

# 8.7.3 Stopp

Mit MSF 2.0 sind vier Stoppmethoden verfügbar: Drehmomentregelung, Spannungsregelung, Auslaufen und Bremsen. Drehmomentregelung ist für Lasten mit linearen oder quadratischen Kennlinien verfügbar. Ein drehmoment- oder spannungsgeregelter Stopp wird für Anwendungen verwendet, bei denen ein plötzlicher Stopp des Motors die Anwendung beschädigen könnte, z.B. Wasserschläge in Pumpenapplikationen. Im allgemeinen wird ein drehmomentgeregelter Stopp für diese Anwendungen empfohlen. Der spannungsgeregelte Stopp kann verwendet werden, wenn eine lineare Spannungsrampe erwünscht ist. Wenn Auslaufen als Stoppmethode gewählt wird, wird die Spannung zum Motor abgeschaltet und der Motor läuft frei aus. Bremsung kann in Anwendungen verwendet werden, wo der Motor schnell gestoppt werden muss, z.B. für Hobelmaschinen und Bandsägen.

Jede Startmethode außer Direktstart (DOL) kann mit jeder Stoppmethode kombiniert werden, z.B. kann Drehmomentregelung beim Start und Bremsen beim Stopp eingesetzt werden. Die DOL Startmethode kann nur in Kombination mit Auslaufen oder Bremsen verwendet werden.

## Stoppmethode [320]

In diesem Menü wird die Stoppmethode gewählt. Die für die Konfiguration des Stopps notwendigen Menüs sind abhängig von der gewählten Stoppmethode zugänglich..

| 320 | Einstellung |
|---|---|
| 4 | **Stoppmethode** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 4 |
| Bereich: | 1, 2, 3, 4, 5 |
| 1 | Lineare Drehmomentregelung |
| 2 | Quadratische Drehmomentregelung |
| 3 | Spannungsregelung |
| 4 | Auslaufen |
| 5 | Bremsen |

## Drehmomentregelung

Mit Drehmomentregelung beim Stopp wird das Drehmoment zum Motor vom Nenndrehmoment bis zum gewählten Enddrehmoment beim Stopp geregelt (Menü [321]). Beispiele für die Drehmomentrampen für lineare und quadratische Drehmomentregelung werden in Abb. 43 gezeigt. Der Standardwert für Enddrehmoment bei Stopp ist 0; dieser Wert kann erhöht werden, wenn der Motor schon stillsteht, obwohl der Stopp noch nicht beendet ist, um unnötige Wärmeentwicklung im Motor zu vermeiden. Mit korrekt eingestelltem Enddrehmoment beim Stopp wird die Motordrehzahl linear bis zum Stillstand fallen.

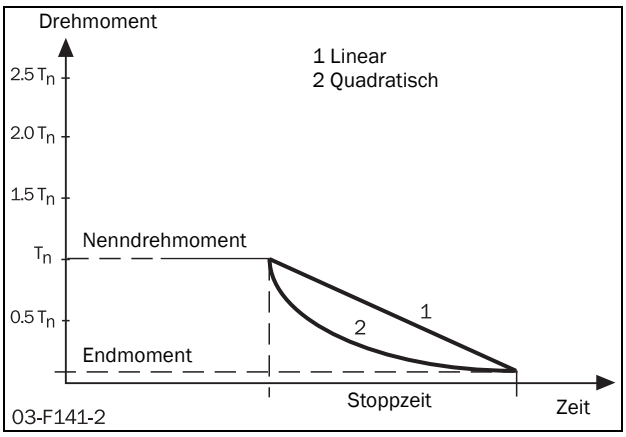



*Abb. 43 Drehmomentregelung beim Stopp*

## Enddrehmoment beim Stopp [321]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Drehmomentregelung in Menü [320] als Stoppmethode (Alternative 1 oder 2) gewählt ist. In diesem Menü wird das Enddrehmoment beim Stopp konfiguriert.

| 321 | Einstellung |
|---|---|
| 0 | **Enddrehmoment beim Stopp** |
| Voreinstellung: | 0% |
| Bereich: | 0-100% von $T_n$ |
| 0-100 | Enddrehmoment beim Stopp. |

## Spannungsregelung

Mit Spannungsregelung beim Stopp wird die Spannung zum Motor sofort nach dem Stoppsignal auf die gewählte Initialspannung beim Stopp abgesenkt. Dann wird die Spannung zum Motor einer linearen Stopprampe zur einer Mindestspannung von 25% der Nennspannung folgen. Ein Beispiel dieser Spannungsrampe wird in Abb. 44 gezeigt.

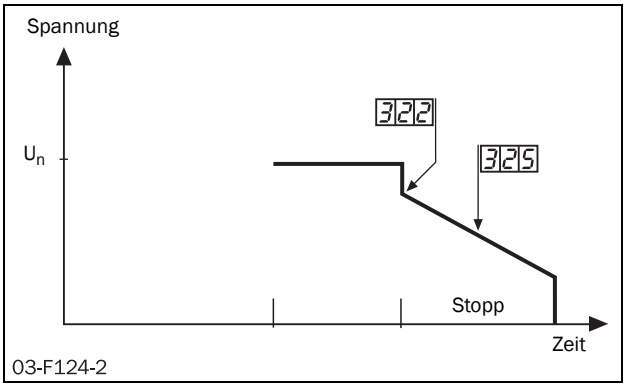



*Abb. 44 Menünummern für die Initialspannung beim Stopp und Stoppzeit.*

## Initialspannung beim Stopp [322]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn in Menü [320] Spannungsregelung (3) als Stoppmethode gewählt ist. In diesem Menü wird die Initialspannung beim Stopp in Prozent der Motornennspannung gewählt.

| 322 | Einstellung |
|---|---|
| 100 | **Initialspannung beim Stopp** |
| Voreinstellung: | 100% |
| Bereich: | 100-40% von U |
| 100-40 | Initialspannung beim Stopp. |

## Bremsung

Bremsung kann bei Anwendungen verwendet werden, wenn ein rascher Stopp benötigt wird.

Es gibt zwei eingebaute Bremsmethode: Dynamische Vektorbremsung für normale Lasten und Gegenstrombremsung bei schweren Lasten mit hoher Massenträgheit. Bei beiden Bremsmethode überwacht der MSF 2.0 kontinuirlich die Motordrehzahl. Bei niedriger Drehzahl wird der DC-Bremsmodus aktiviert, bis der Motor still steht. Im GS-Bremsmodus sind nur zwei Phasen (L2 und L3) aktiv.

**HINWEIS: Werden mehrere Softstarter von derselben Netzzuleitung versorgt und wird die Bremsfunktion verwendet, sollten die Softstarter mit verschiedenen Phasenfolgen verbunden sein: z.B. L1-L2-L3 an der ersten und L2-L3-L1 an der darauffolgenden Einheit usw.**

Der MSF 2.0 wird die Ausgangsspannung automatisch ausgeschalten, wenn der Motor stillsteht oder wenn die Stoppzeit abgelaufen ist. Optional kann ein externer Rotationssensor über den Digitaleingang angeschlossen werden, siehe die Beschreibung für Menü [500] auf Seite 80für weitere Informationen.

## Dynamische Vektorbremsung

Bei der dynamischen Vektorbremsung steigt das Bremsmoment mit fallender Drehzahl an. Die dynamische Vektorbremsung kann für alle Lasten verwendet werden, die nicht zu nahe an der Synchrondrehzahl rotieren, wenn die Motorspannung abgeschaltet ist. Dies gilt für die meisten Anwendungen, da die Lastdrehzahl normalerweise aufgrund der Reibungsverluste im Getriebe oder Riemenantrieb abfällt, sobald die Motorspannung ausgeschaltet wird. Jedoch können Lasten mit einer hohen Massenträgheit eine hohe Drehzahl halten, auch wenn der Motor kein Drehmoment mehr bringt. Für diese Anwendungen kann stattdessen die Gegenstrombremsung verwendet werden.

Wenn die dynamische Vektorbremsung verwendet wird, werden keine zusätzlichen Anschlüsse oder Schütze benötigt.

## Gegenstrombremsung

Mit der Gegenstrombremsung kann ein sehr hohes Bremsmoment auf den Motor übertragen werden, auch in der Nähe der Synchrondrehzahl. Alle möglichen Lasten können rasch mithilfe der Gegenstrombremsung gestoppt werden, einschließlich Lasten mit einer sehr hohen Massenträgheit. Wenn ein hohes Bremsdrehmoment benötigt wird, sollte sorgfältig geprüft werden, ob der Motor, das Getriebe oder der Riemenantrieb und die Last den hohen mechanischen Kräften standhalten können. Zur Verhinderung von schädlichen Vibrationen wird generell empfohlen ein Bremsdrehmoment auszuwählen, das so niedrig wie möglich ist und dennoch den Anforderungen für eine kurze Bremszeit entspricht.

Für Gegenstrombremsungn werden zwei Hauptschütze benötigt. Der Anschluss wird in Abb. 45 gezeigt. Die Schütze müssen über die Relaisausgänge des MSF angesteuert werden. Während des Starts und bei Betrieb mit voller Spannung ist Schütz K1 geschlossen. Beim Start und Betrieb bei voller Spannung ist Schütz K1 aktiviert. Zum Bremsen öffnet sich K1. Nach einer Zeitverzögerung wird K2 wieder aktiviert, um die Phasenfolge zu ändern.

**HINWEIS: Bei häufigem Starten und Stoppen wird empfohlen, dass die Motortemperatur mithilfe des PTC-Eingangs überwacht wird.**

**WARNHINWEIS: Wenn Gegenstrombremsung aktiviert wird, werden die Relais K1 und K2 automatisch für Gegenstrombremsfunktionalität konfiguriert. Die Relaiseinstellung bleibt erhalten, auch wenn die Gegenstrombremsung danach wieder deaktiviert wird. Aus diesem Grund kann es notwendig sein die Relaisfunktionen manuell anzupassen.**

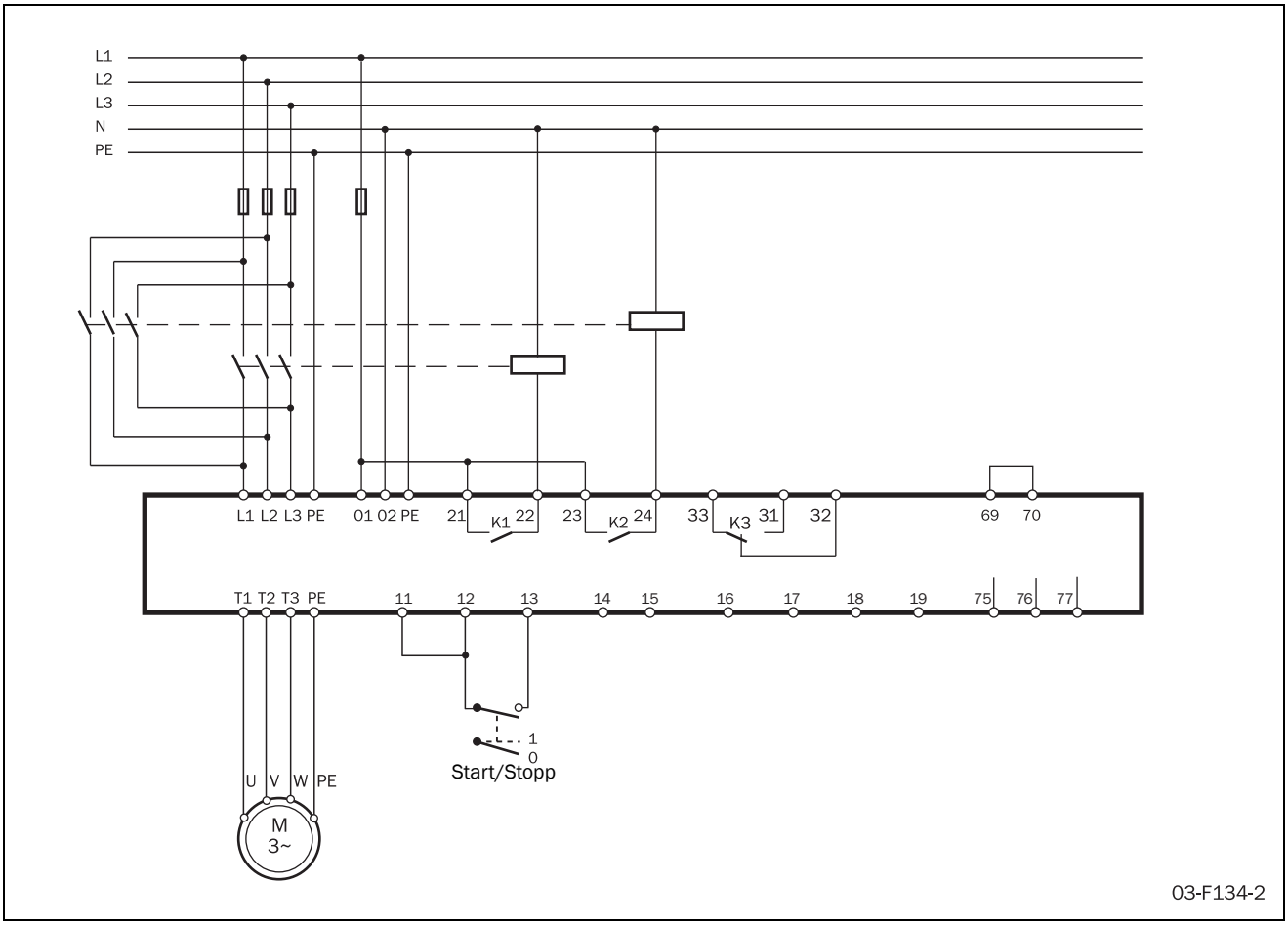
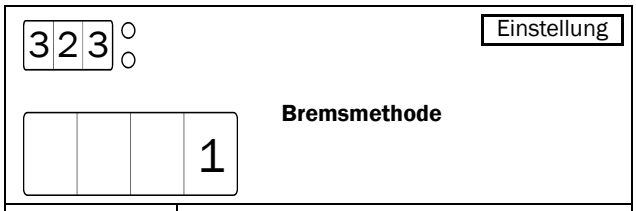



*Abb. 45 Anschlussbeispiel, Gegenstrombremsung.*

## Bremsmethode [323]

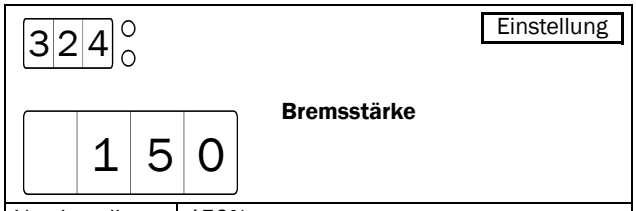
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Bremsen (5) als Stoppmethode in Menü [320] gewählt ist oder wenn Alarmbremsen in Menü [326] aktiviert ist (siehe die Beschreibung von Menü [326] bis [327] für weitere Informationen). In diesem Menü wird das Bremsmethode gewählt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1, 2 |
| 1 | Dynamische Vektorbremsung |
| 2 | Gegenstrombremsung |

## Bremsstärke [324]

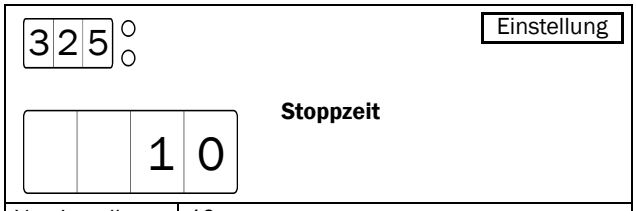
Dieses Menü ist zugänglich, wenn in Menü [320] Bremsen (5) als Stoppmethode gewählt ist. In diesem Menü wird die Bremsstärke gewählt. Zur Verhinderung von unnötiger Wärmeentwicklung im Motor und hoher mechanischer Beanspruchung wird generell empfohlen eine Bremsstärke auszuwählen, die so niedrig wie möglich ist und dabei immer noch den Anforderungen für eine kurze Bremszeit entspricht.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 150% |
| Bereich: | 150-500% |
| 150-500 | Bremsstärke. |

## Stoppzeit [325]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn in Menü [320] irgendeine Stoppmethode außer Auslaufen (Alternative 1, 2, 3 oder 5) gewählt ist. In diesem Menü wird die gewünschte Stoppzeit eingestellt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | 1-120 s |
| 1-120 | Stoppzeit. |

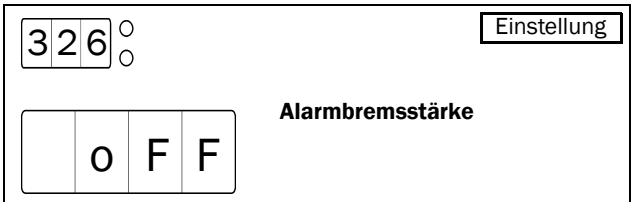
## Alarmbremsung

Für die meisten Alarme ist es möglich, diese so zu konfigurieren, dass wenn diese ausgelöst werden, entweder der Betrieb fortgesetzt wird oder der Motor stoppt (siehe Kapitel 9. auf Seite 101 für weitere Informationen). Alarmbremse ist eine der Maßnahmen, die verfügbar sind. Wenn diese Option gewählt wird, wird die Bremsfunktion gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert (siehe die Beschreibung der Bremsfunktion oben für weitere Informationen). Während die in Menü [324] und [325] ausgewählte Bremsstärke und Stoppzeit zum Bremsen aufgrund eines Stoppsignals verwendet wird, können unterschiedliche Alarmbremsstärken und -zeiten in den Menüs [326] und [327] konfiguriert werden, wenn das Bremsen aufgrund eines Alarms erfolgte. Diese Funktion wird hauptsächlich in Kombination mit externem Alarm (siehe Beschreibung auf Seite 76) verwendet werden, wenn ein externes Signal zum Auslösen eines schnellen Stopps mit einer höheren Bremsstärke und einer kürzeren Bremszeit als beim normalen Betrieb eingesetzt wird.

Wenn Alarmbremsung in Menü [326] deaktiviert ist und Alarmbremse als Alarmmaßnahme gewählt ist, wird die Spannung zum Motor ausgeschaltet und der Motor wird frei auslaufen, wenn dieser spezifische Alarm auftritt.

## Alarmbremsstärke [326]

In diesem Menü wird Bremsung als Alarmmaßnahme freigegeben und die Stärke der Alarmbremsung wird eingestellt. Wenn Alarmbremsung nicht aktiviert ist, wird der Motor im Freilauf weiterlaufen, wenn ein Alarm auftritt, für den Bremsung als Alarmmaßnahme konfiguriert ist.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 150-500% |
| oFF | Auslaufen – Motorspannung wird ausgeschaltet. |
| 150-500 | Alarmbremsstärke. |

**HINWEIS: Wenn Alarmbremsung aktiviert ist, wird die Bremsmethode verwendet, die in Menü [323] gewählt wurde.**

## Alarmbremszeit [327]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Alarmbremsung in Menü [326] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Bremszeit konfiguriert, die im Falle einer Bremsung als Alarmmaßnahme zu verwenden ist.

| 327 | Einstellung |
|---|---|
| 10 | **Alarmbremszeit** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | 1-120 s |
| 1-120 | Alarmbremszeit. |

## 8.7.4 Langsamlauf und JOG-Funktionen

MSF 2.0 ist in der Lage, den Motor für eine begrenzte Zeit mit einer konstanten niedrigen Drehzahl zu rotieren. Die Drehzahl bei Langsamlauf beträgt etwa 14% der Nenndrehzahl in Vorwärtsrichtung und 9% in Rückwärtsrichtung.

**HINWEIS: Da das Motordrehmoment im Langsamlauf auf etwa 30% des Nenndrehmoments begrenzt ist, kann Langsamlauf nicht bei Anwendungen verwendet werden, die ein hohes Losbrechmoment aufweisen.**

Folgende Funktionen sind möglich:

### Langsamlauf für eine bestimmte Zeit

Langsamlauf ist für eine eingestellte Zeit aktiv, bevor ein Start eingeleitet wird oder nachdem ein Stopp ausgeführt wurde.

### Langsamlauf von einem externen Signal gesteuert

Die Zeit, während der Langsamlauf aktiv ist, bevor ein Start eingeleitet wird oder nachdem ein Stopp ausgeführt wurde, wird von einem externen Signal über den Analog-/Digitaleingang gesteuert. Langsamlauf bleibt aktiv, bis die eingestellte Anzahl von Flanken am Eingang festgestellt wurde.

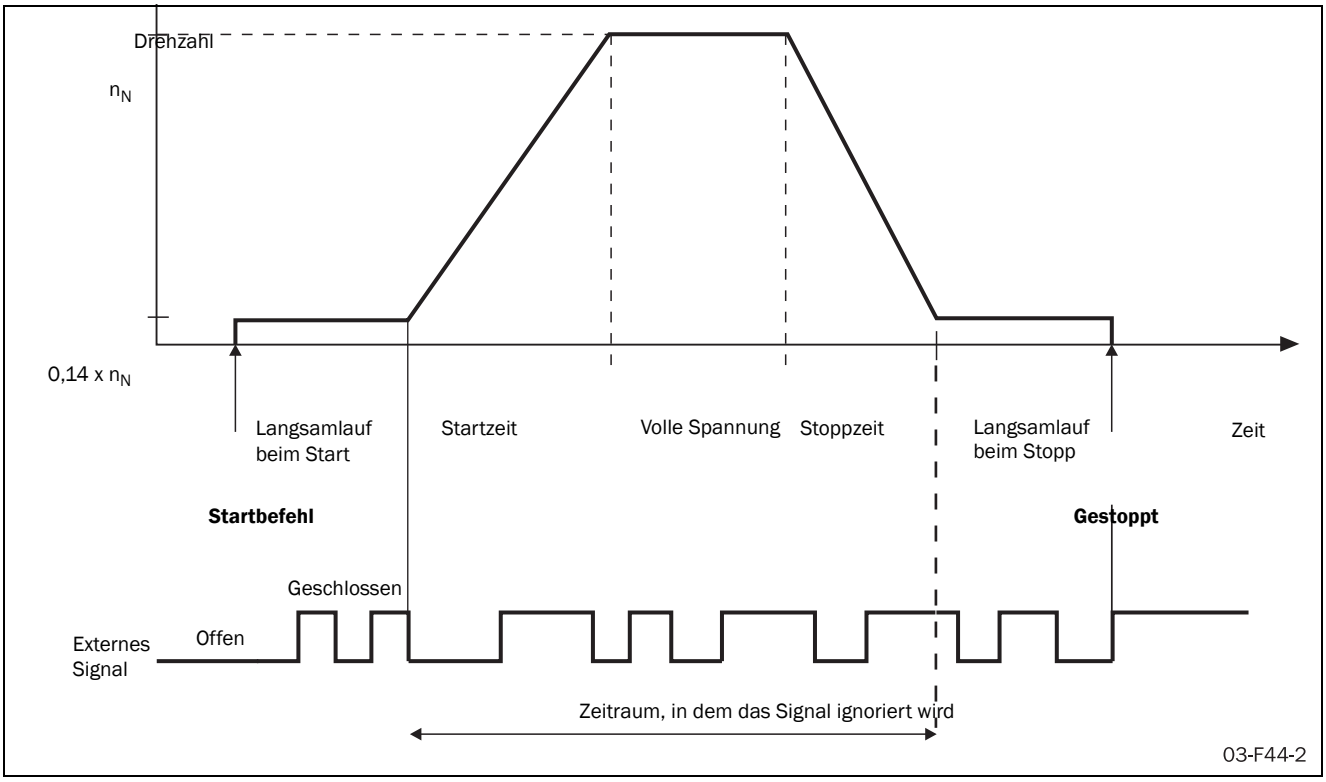



*Abb. 46 Langsamlauf von einem externen Signal gesteuert.*

## Langsamlauf für eine bestimmte Zeit

Langsamlauf in Vorwärtsrichtung kann vor einem Start und/oder nach einem Stopp aktiviert werden. Die resultierende Drehzahlkurve wird in Abb. 47 umseitig gezeigt. Langsamlauf ist für die in Menü [331] bzw, [332] gewählte Zeit aktiv. Langsamlauf kann mit jeder Start- und Stoppmethode kombiniert werden. Wenn Langsamlauf beim Stopp verwendet wird, muss jedoch sichergestellt werden, dass die Motordrehzahl ausreichend niedrig ist, wenn Langsamlauf aktiviert wird. Wenn notwendig, kann Bremsen als Stoppmethode in Menü [320] aktiviert werden.

In Menü [330] kann die Antriebsstärke des Langsamlaufs auf die Anforderungen der Anwendung angepasst werden. Die maximal verfügbare Langsamlaufstärke entspricht etwa 30% des Motornenndrehmoments.

Wenn erwünscht, kann DC-Bremsung nach dem Langsamlauf beim Stopp aktiviert werden. Wenn freigegeben, wird die DC-Bremsung für die in Menü [333] eingestellte Zeitdauer aktiv sein.

Langsamlauf fur eine bestimmte Zeit wird mithilfe der folgenden Parameter konfiguriert:

[330] Langsamlaufstärke

[331] Langsamlauf beim Start

[332] Langsamlauf beim Stopp

[333] DC-Bremsung bei Langsamlauf

[324] Bremsstärke

## Langsamlauf von einem externen Signal gesteuert

Langsamlauf, der durch ein externes Signal gesteuert wird, hat im Prinzip die gleiche Funktion wie der oben beschriebene Langsamlauf für eine bestimmte Zeit. Ein externes Signal, das an den Analog-/Digitaleingang angeschlossen ist, wird zur Deaktivierung des Langsamlaufs verwendet, bevor die eingestellte Zeitdauer abgelaufen ist.

Wenn Langsamlauf beim Start konfiguriert ist und der Analog-/Digitaleingang (Menü [500]) für Langsamlauf konfiguriert ist, wird der Motorwelle nach einem Startsignal beginnen, im Langsamlauf in Vorwärtsrichtung zu rotieren. Wird die in Menü [501] eingestellte Anzahl Flanken am Analog-/Digitaleingang festgestellt, wird der Langsamlauf deaktiviert und ein Start gemäß den Starteinstellungen (Menü [310] und folgende) durchgeführt.

Wenn Langsamlauf beim Stopp konfiguriert ist und der Analog-/Digitaleingang (Menü [500]) für Langsamlauf konfiguriert ist, wird der Motorwelle nach Ausführung eines Stopps beginnen im Langsamlauf in Vorwärtsrichtung zu rotieren. Wird die in Menü [501] eingestellte Anzahl Flanken am Analog-/Digitaleingang festgestellt, wird der Langsamlauf deaktiviert und die DC-Bremsung wird aktiviert, wenn dies in Menü [333] konfiguriert wurde.

Von einem externen Signal gesteuerter Langsamlauf wird mithilfe der folgenden Parameter konfiguriert:

[500] Analog-/Digitaleingang

[501] Flanken, Digitaleingang

[330] Langsamlaufstärke

[331] Langsamlauf beim Start

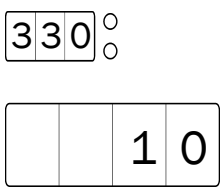
[332] Langsamlauf beim Stopp

[333] DC-Bremsung bei Langsamlauf

[324] Bremsstärke

## Langsamlaufstärke [330]

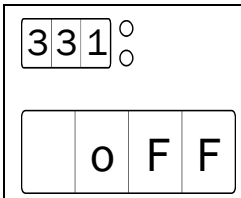
In diesem Menü wird die Stärke des Langsamlaufs gewählt. Die gewählte Einstellung gilt für sowohl Langsamlauf während einer eingestellten Zeitdauer, Langsamlauf von einem externen Signal gesteuert als auch für Langsamlauf mithilfe der JOG-Befehle. Die Höchsteinstellung (100) für die Langsamlaufstärke entspricht etwa 30% des Motornenndrehmoments.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 |
| Bereich: | 10-100 |
| 10-100 | Langsamlaufstärke. |

## Langsamlauf beim Start [331]

In diesem Menü wird Langsamlauf beim Start aktiviert und die Zeit wird eingestellt, für die der Langsamlauf vor einem Start aktiv ist. Wird Langsamlauf beim Start von einem externen Signal über den Analog-/Digitaleingang gesteuert, wird die eingestellte Zeit die maximale Dauer in der der Langsamlauf aktiv ist, bevor ein Start ausgeführt wird – falls die in Menü [501] gewählte Anzahl Flanken nicht während der Langsamlaufperiode festgestellt wird.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-60 s |
| oFF | Langsamlauf beim Start nicht aktiviert |
| 1-60 | Langsamlaufzeit vor einem Start. |

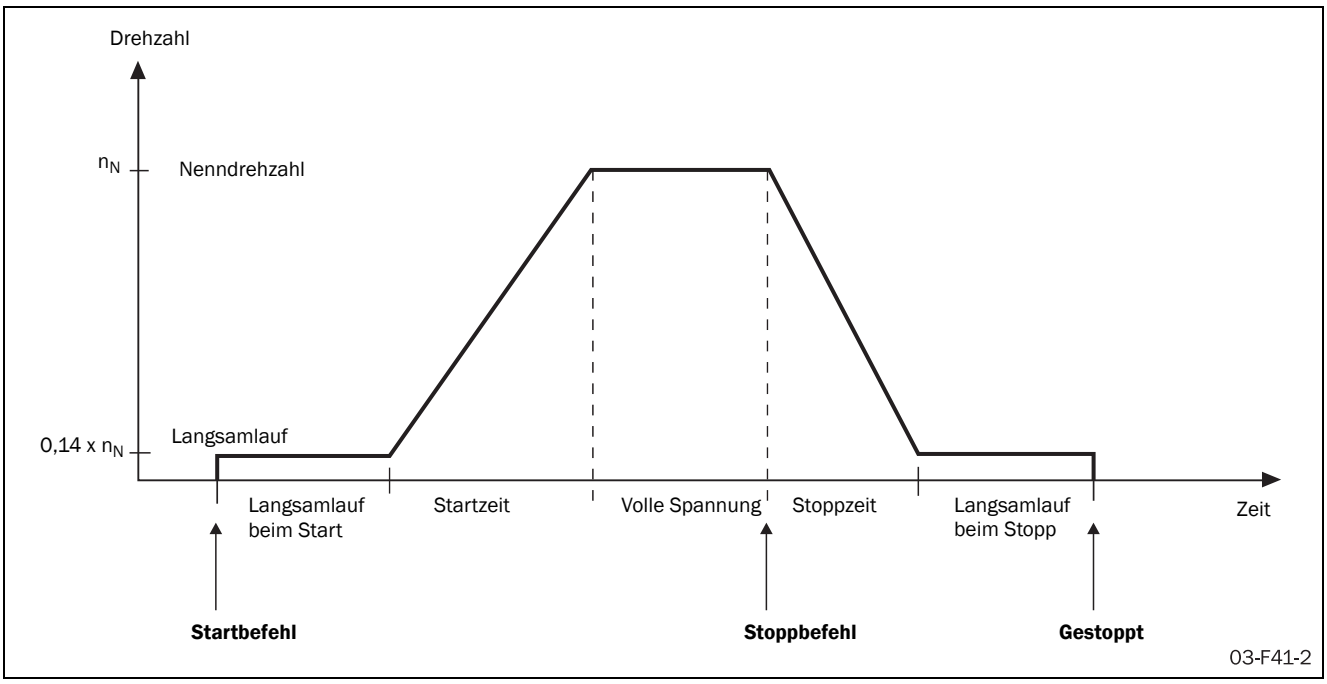



*Abb. 47 Langsamlauf beim Start/Stopp für eine bestimmte Zeit.*

## Langsamlauf beim Stopp [332]

In diesem Menü wird Langsamlauf beim Stopp aktiviert und die Zeit wird eingestellt, für die der Langsamlauf nach einem Stopp aktiv ist. Wird Langsamlauf beim Stopp von einem externen Signal über den Analog-/Digitaleingang gesteuert, wird die eingestellte Zeit die maximale Dauer die der Langsamlauf nach einem Stopp aktiv ist – falls die in Menü [501] gewählte Anzahl Flanken nicht während der Langsamlaufperiode festgestellt wird.

332 Einstellung

**Langsamlauf beim Stopp**

oFF

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-60 s |
| oFF | Langsamlauf beim Stopp nicht aktiviert |
| 1-60 | Langsamlaufzeit nach einem Stopp. |

## DC-Bremsung bei Langsamlauf [333]

In diesem Menü kann die DC-Bremsung nach Langsamlauf beim Stopp aktiviert werden. Dies kann für Lasten mit einer hohen Trägheit nützlich sein oder wenn eine genaue Stoppposition erwünscht ist. Die DC-Bremsung wird während der Zeit aktiv sein, die in diesem Menü eingegeben wurde. Für die DC-Bremsung wird nach einem Langsamlauf beim Stopp keine Nulldrehzahl festgestellt

**HINWEIS: Die Bremsstärke, die für DC-Bremsung bei Langsamlauf verwendet wird, entspricht der Bremsstärke, die für Bremsen als Stoppmethode eingesetzt wird. Die Bremsstärke kann in Menü [324] eingestellt werden.**

333 Einstellung

**DC-Bremsung bei Langsamlauf**

oFF

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-60 s |
| oFF | DC-Bremsung bei Langsamlauf deaktiviert. |
| 1-60 | DC-Bremsung Zeitdauer bei Langsamlauf. |

## Langsamlauf durch Verwendung der JOG-Befehle

Langsamlauf in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung kann mithilfe der JOG-Befehle aktiviert werden. Zur Verwendung der JOG-Befehle müssen diese unabhängig voneinander in Menü [334] und [335] für Langsamlauf in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung freigegeben werden. Abhängig von der in Parameter [200] gewählten Steuersignalquelle werden die JOG-Befehle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung über den Analog-/Digitaleingang oder über serielle Kommunikation akzeptiert.

Wenn die Bedieneinheit als Steuersignalquelle gewählt ist (Menü [200]=1) und die JOG-Befehle in Menü [334] und [335] freigegeben sind, können die JOG-Tasten an der Bedieneinheit verwendet werden. Langsamlauf in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung wird so lange aktiv sein, wie die betreffende Taste gedrückt wird.

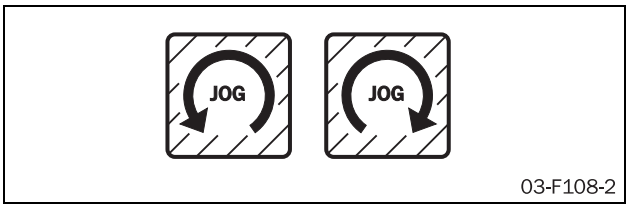



*Abb. 48 JOG-Tasten*

Wenn Fernsteuerung gewählt ist (Parameter [200]=2) und die JOG-Befehle in Menü [334] und [335] freigegeben sind, können die JOG-Befehle über den Analog-/Digitaleingang gegeben werden. Der Analog-/Digitaleingang kann entweder für JOG-Vorwärts oder JOG-Rückwärts konfiguriert werden (siehe Beschreibung von Menü [500] auf Seite 80 für weitere Information). Langsamlauf wird so lange aktiv sein, wie das Signal am Analog-/Digitaleingang aktiv ist.

Wenn serielle Kommunikation gewählt ist (Parameter [200]=3) und die JOG-Befehle in Menü [334] und [335] freigegeben sind, können die JOG-Befehle über serielle Kommunikation gegeben werden. (Siehe die separate Betriebsanleitung für die Optionen für serielle Kommunikation.)

## JOG-vorwärts Freigabe [334]

In diesem Menü wird der Befehl für JOG in Vorwärtsrichtung freigegeben. Abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle kann der Befehl für JOG-Vorwärts von der Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder serielle Kommunikation akzeptiert werden.

**HINWEIS Die Freigabefunktionen gelten für alle Steuersignalquellen.**

| 334 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **JOG-Vorwärts Freigabe** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | JOG-Vorwärts nicht erlaubt |
| on | JOG-Vorwärts freigegeben |

## JOG-rückwärts Freigabe[335]

In diesem Menü wird der Befehl für JOG in Rückwärtsrichtung freigegeben. Abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle kann der Befehl für JOG-Rückwärts von der Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder serielle Kommunikation akzeptiert werden

.

| 335 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **JOG-Rückwärts Freigabe** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | JOG-Rückwärts nicht erlaubt |
| on | JOG-Rückwärts freigegeben |

# 8.7.5 Zusätzliche Einstellungen [340]-[342]

In diesem Abschnitt wird die Bypass-Funktion, Leistungsfaktorsteuerung und Steuerung des internen Lüfters beschrieben.

## Bypass [340]

Da der MSF 2.0 für ununterbrochenen Betrieb ohne Bypass konzipiert ist, wird ein Bypass-Schütz im Normalfall nicht benötigt. Wenn jedoch hohe Umgebungstemperaturen oder andere besondere Bedingungen vorliegen, kann die Verwendung eines Bypass-Schützes von Vorteil sein. In diesem Fall kann das Bypass-Schütz von einem der Relais gesteuert werden. Als Standard ist Relais K2 konfiguriert, um ein Bypass-Schütz zu steuern (für Funktion mit voller Spannung, siehe die Beschreibung der Menüs [530]-[532] auf Seite 88 für weitere Informationen).

Die Verwendung eines Bypass-Schützes kann mit jeder Start- und Stoppmethode kombiniert werden, ohne dass dazu Änderungen notwendig sind. Jedoch müssen die Stromtransformatoren außerhalb des Softstarters platziert werden, um die Motorschutzfunktionen, den Belastungssensor und die Anzeigefunktionen im überbrückten Zustand zu verwenden. Für diesen Zweck ist ein optionales Verlänge-

rungskabel erhältlich, siehe Kapitel 12. auf Seite 111 (Optionen) für weitere Informationen. Abb. 49 - 51 zeigen Anschlussbeispiele.

Wenn ein Bypass-Schütz verwendet wird, muss der Bypass-Betrieb in Menü [340] aktiviert werden, damit der Softstarter korrekt arbeitet.

| 340 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Bypass** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | Bypass-Betrieb nicht aktiviert |
| on | Bypass aktiviert. |

**ACHTUNG: Wenn die Stromtransformatoren nicht korrekt außerhalb des Softstarters angeschlossen werden, werden eine Reihe von Alarmfunktionen nicht korrekt arbeiten.**

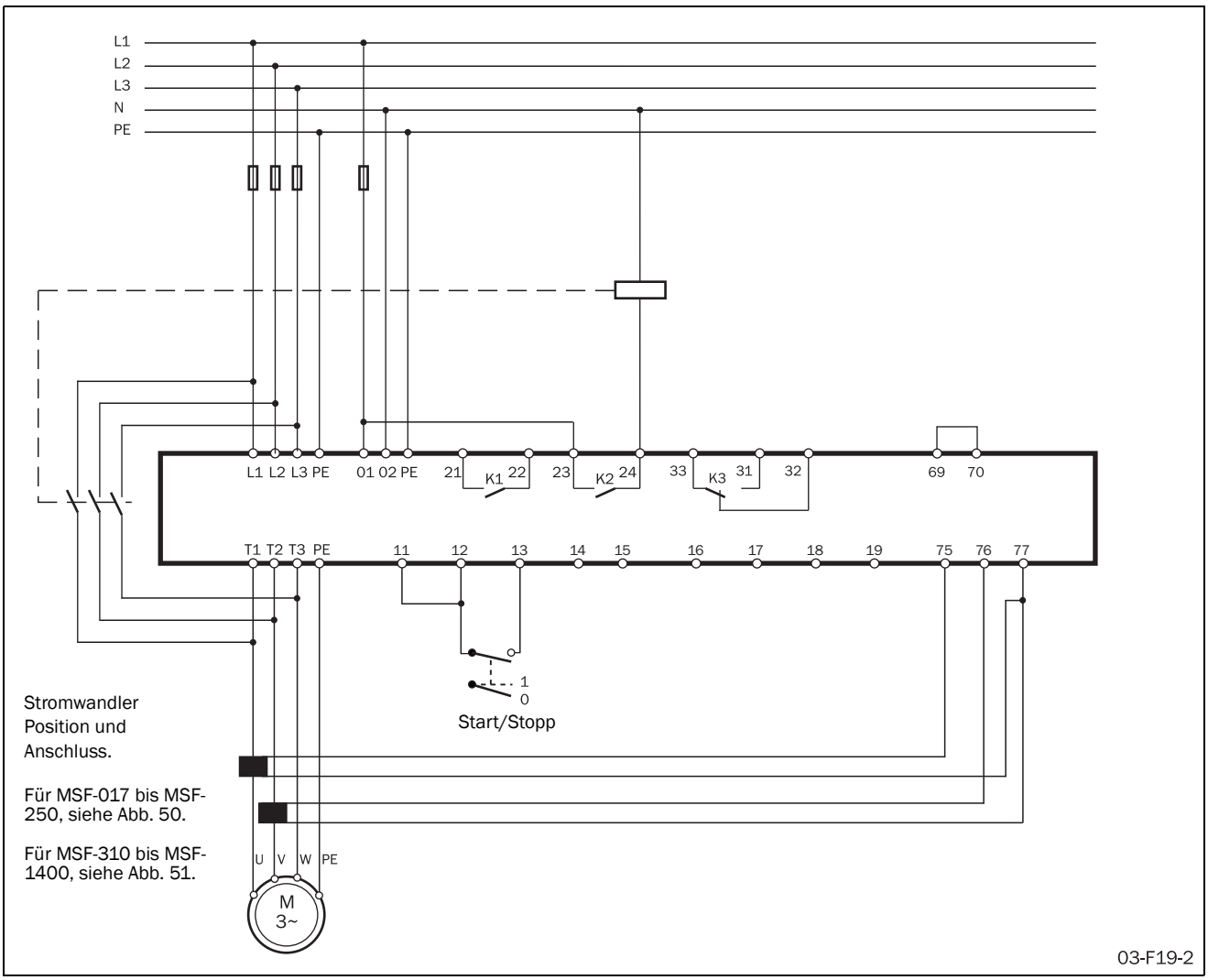



*Abb. 49 Bypass-Verdrahtung Beispiel MSF 310-1400.*

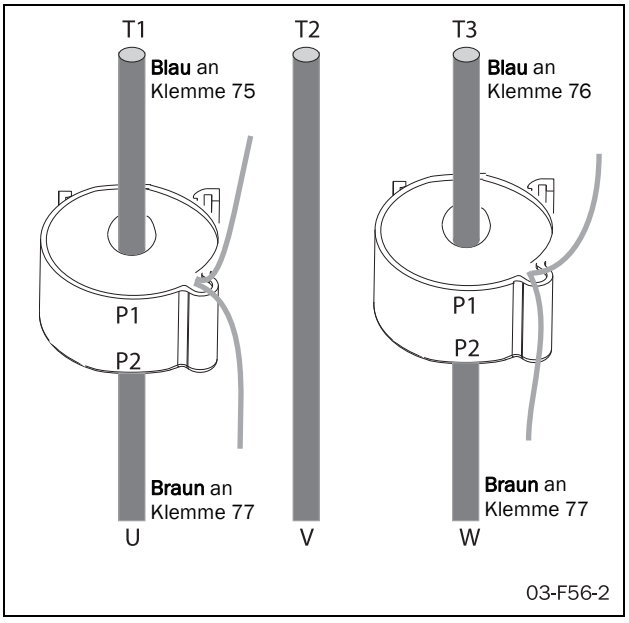



*Abb. 50 Anordnung der Stromwandler für Bypass-Schaltung, MSF-017 bis MSF-250.*

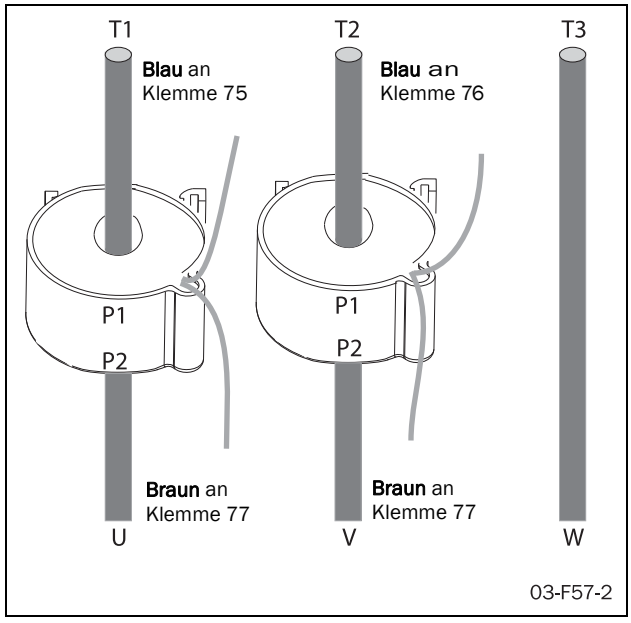



*Abb. 51 Anordnung der Stromwandler für Bypass-Schaltung, MSF-310 bis MSF-1400.*

## Leistungsfaktorkorrektur (PFC) [341]

Im Betrieb überwacht der Softstarter fortlaufend die Belastung des Motors. Insbesondere im Leerlauf oder Teillastbereich ist es manchmal wünschenswert den Leistungsfaktor zu verbessern. Wenn Leistungsfaktorkorrektur (PFC/Power Factor Control) akritiviert wird, reduziert der Softstarter die Motorspannung bei geringerer Belastung. Dadurch wird die Leistungsaufnahme reduziert und der Wirkungsgrad verbessert.

| 341 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Leistungsfaktorkorrektur (PFC)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | PFC nicht aktiviert |
| on | PFC aktiviert. |

**ACHTUNG: Wenn Leistungsfaktorkorrektur-verwendet wird, wird die EMV-Richtlinie nicht-erfüllt. Zusätzliche Maßnahmen werden notwendig sein, um die Anforderungen der EMV-Richtlinie zu erfüllen.**

## Lüfter ununterbrochen an [342]

Dieser Parameter ermöglicht das kontinuierliche Einschalten des inneren Lüfters. Die Standardeinstellung des Lüfters besteht darin, nur dann in Betrieb zu sein, wenn der Softstarter-Kühlkörper zu warm ist. Die Lebensdauer des Lüfters wird erhöht, wenn dieser nur läuft, wenn er benötigt wird.

| 342 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Lüfter ununterbrochen an** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, on |
| oFF | Lüfter wird durch die Temperatur des Kühlkörpers gesteuert |
| on | Lüfter läuft ununterbrochen. |

# 8.8 Prozessschutz

Der MSF 2.0 Softstarter ist mit verschiedenen Funktionen für den Prozessschutz ausgestattet:

[400]-[413] Belastungssensor

[420] Externer Alarm

[430]-[440] Netzschutz

## 8.8.1 Belastungssensor

Der MSF 2.0 hat einen eingebauten Belastungssensor, der kontinuirlich die Motorwellenleistung überwacht. Dies bedeutet, dass der Prozess einfach vor sowohl Überlast- als auch Unterlastbedingungen geschützt werden kann. Die Belastungssensorfunktion umfasst sowohl Alarme als auch Voralarme für Überlast (max. Leistung) und Unterlast (min. Leistung). Während die Über- und Unterlastalarme konfiguriert werden können, um den Betrieb zu beeinflussen (OFF, Warnung, Auslaufen, Stopp, Alarmbremse), geben die betreffenden Voralarme nur ein Zeichen, dass eine Über- oder Unterlastsituation in Kürze auftreten könnte. Der Voralarmstatus ist auf einem der programmierbaren Relais K1 bis K3 verfügbar, wenn diese so konfiguriert sind (siehe die Beschreibung der Relais, Menü [530] bis [532] auf Seite 88 für weitere Informationen).

Alle Belastungssensoralarme und -voralarme werden mithilfe einer Verzögerungszeit und einer Alarmspanne konfiguriert. Die Alarmspanne wird als ein Prozentsatz der Motornennlast gewählt. Ein Überlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Leistung die Normallast plus die Alarmspanne für Überlast überschreitet und ein Unterlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Leistung niedriger als die Normallast abzüglich der Unterlastalarmspanne ist. Normallast ist die Wellenleistung, die unter normalen Betriebsbedingungen benötigt wird.Bei Standardeinstellung wird angenommen, dass die Normallast 100% der Motornennleistung beträgt. Abhängig von der Dimensionierung des Motors im Verhältnis zu der jeweiligen Anwendung muss dieser Wert möglicherweise angepasst werden. Normallast lässt sich einfach erreichen, indem die Auto set-Funktion in Menü [411] verwendet wird. Wird ein Auto set durchgeführt, wird die tatsächliche Motorwellenleistung gemessen und in der Normallast gespeichert.

Eine Startverzögerung kann konfiguriert werden, um Fehlalarme aufgrund anfänglicher Über- oder Unterlastsituationen beim Start zu verhindern.

Abb. 52 stellt die Belastungssensorfunktion mit einem Beispiel einer Lastkurve dar.

Wenn der Betrieb aufgrund eines Alarms für Über- oder Unterlast unterbrochen wurde, ist ein manueller Reset und ein neues Startsignal notwendig, um den Betrieb fortzusetzen. Das Reset- und Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

**HINWEIS Die Belastungssensoralarme sind während des Stoppens deaktiviert.**

**HINWEIS: Wenn der Belastungssensor verwendet wird, ist sicherzustellen, dass die Motornennleistung korrekt in Menü [212] eingestellt ist.**

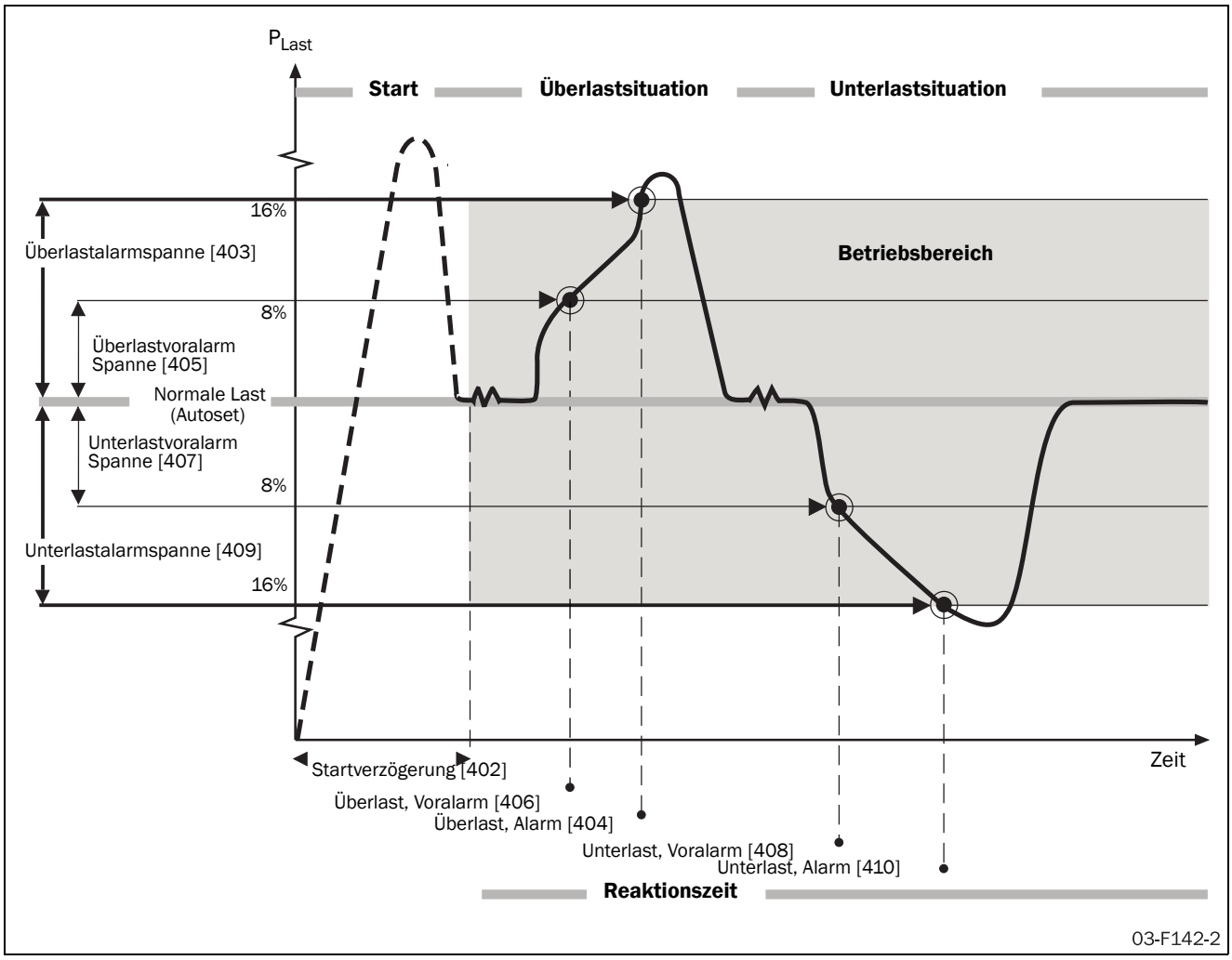



*Abb. 52 Belastungssensor, Alarmfunktionen*

Für Über- und Unterlastalarme sind die folgenden Alarmmaßnahmen verfügbar:

## Off

Das Schutzverfahren ist deaktiviert.

## Warnung

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden.

## Auslaufen

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er anhält.

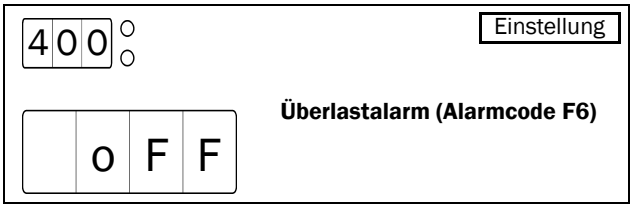
### Stopp
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse
Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

Wenn der Betrieb aufgrund eines Alarms für Über- oder Underlast unterbrochen wurde, ist ein Resetsignal und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

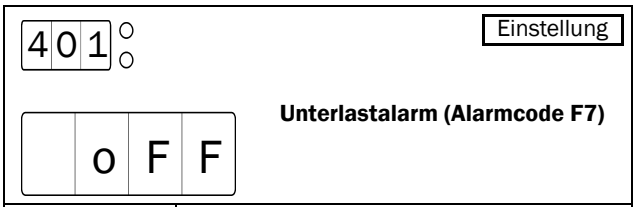
**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

## Überlastalarm [400]
In diesem Menü wird der Überlastalarm aktiviert und eine geeignete Alarmmaßnahme gewählt. Die Voralarmfunktion für Überlast wird automatisch zusammen mit dem Überlastalarm aktiviert.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Überlastalarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Bremsen |

## Unterlastalarm [401]
In diesem Menü wird der Unterlastalarm aktiviert und eine geeignete Alarmmaßnahme gewählt. Die Voralarmfunktion für Unterlast wird automatisch zusammen mit dem Unterlastalarm aktiviert.



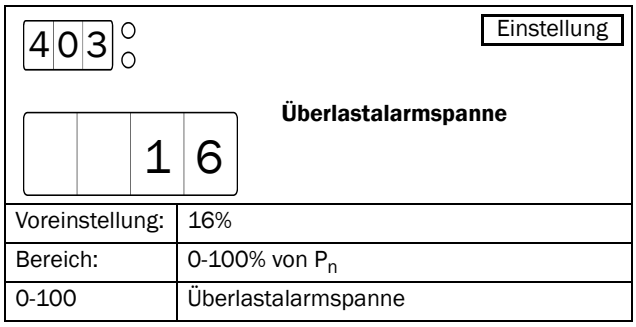

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Unterlastalarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Bremsen |

## Startverzögerung, Lastwächter [402]
Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Übe- oder Unterlastalarm in Menü [400] oder [401] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Startverzögerung für die Lastwächteralarme und -voralarme gewählt. Eine Startverzögerung ist nützlich, um Fehlalarme aufgrund anfänglicher Über- oder Unterlastsituationen beim Start zu verhindern. Die Startverzögerung beginnt, wenn ein Start des Motors eingeleitet wird.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10 s |
| Bereich: | 1-999 s |
| 1-999 | Startverzögerung für Lastwächter und -voralarme. |

## Überlastalarmspanne [403]

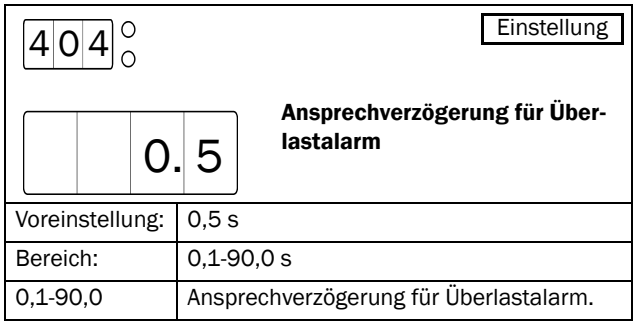
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überlastalarm in Menü [400] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Alarmspanne für Überlast konfiguriert. Die Spanne wird in Prozent der Motornennleistung gewählt. Ein Überlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) plus die gewählten Alarmspanne länger als für die in Menü [404] gewählte Ansprechverzögerung überschreitet.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 16% |
| Bereich: | 0-100% von $P_n$ |
| 0-100 | Überlastalarmspanne |

## Ansprechverzögerung für Überlastalarm [404]

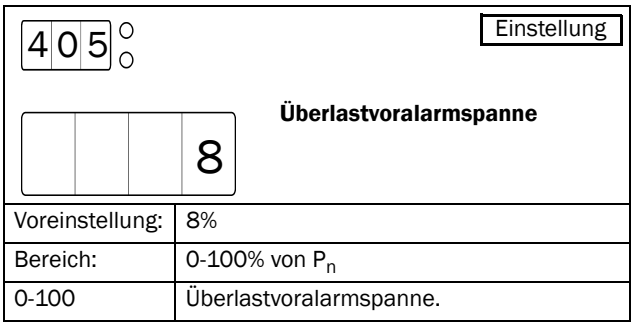
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überlastalarm in Menü [400] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Überlastalarm konfiguriert. Ein Überlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) plus die in Menü [403] gewählten Alarmspanne länger als für die gewählte Ansprechverzögerung überschreitet.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,5 s |
| Bereich: | 0,1-90,0 s |
| 0,1-90,0 | Ansprechverzögerung für Überlastalarm. |

## Überlastvoralarmspanne [405]

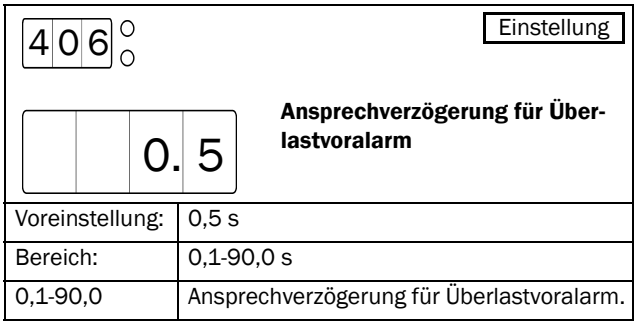
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überlastalarm in Menü [400] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Überlastvoralarmspanne konfiguriert. Die Spanne wird in Prozent der Motornennleistung gewählt. Ein Voralarm für Überlast wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) plus die gewählten Voralarmspanne länger als für die in Menü [406] gewählte Ansprechverzögerung überschreitet. Der Voralarmstatus für Überlast ist auf einem der programmierbaren Relais K1 bis K3 verfügbar, wenn diese so konfiguriert sind (siehe die Beschreibung der Relais, Menü [530] bis [532] für weitere Informationen).




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 8% |
| Bereich: | 0-100% von $P_n$ |
| 0-100 | Überlastvoralarmspanne. |

## Ansprechverzögerung für Überlastvoralarm [406]

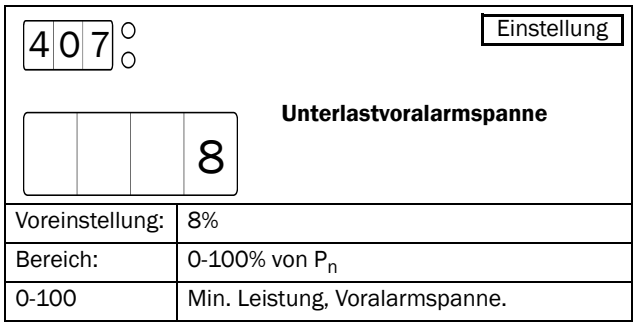
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überlastalarm in Menü [400] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Überlastvoralarm konfiguriert. Ein Überlastvoralarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) plus die in Menü [405] gewählten Voralarmspanne länger als für die gewählte Ansprechverzögerung überschreitet.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,5 s |
| Bereich: | 0,1-90,0 s |
| 0,1-90,0 | Ansprechverzögerung für Überlastvoralarm. |

## Unterlastvoralarmspanne [407]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterlastalarm in Menü [401] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Unterlastvoralarmspanne konfiguriert. Die Spanne wird in Prozent der Motornennleistung gewählt. Ein Voralarm für Unterlast wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) abzüglich der gewählten Voralarmspanne länger als für die in Menü [408] gewählte Ansprechverzögerung unterschreitet. Der Voralarmstatus für Unterlast ist auf einem der programmierbaren Relais K1 bis K3 verfügbar, wenn diese so konfiguriert sind (siehe die Beschreibung der Relais, Menü [530] bis [532] für weitere Informationen).




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 8% |
| Bereich: | 0-100% von $P_n$ |
| 0-100 | Min. Leistung, Voralarmspanne. |

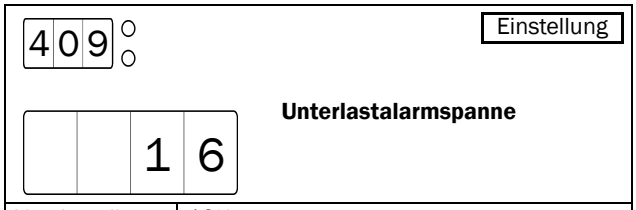
## Ansprechverzögerung für Unterlastvoralarm [408]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterlastalarm in Menü [401] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Unterlastvoralarm konfiguriert. Ein Unterlastvoralarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) abzüglich der in Menü [407] gewählten Voralarmspanne länger als für die gewählte Ansprechverzögerung unterschreitet.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,5 s |
| Bereich: | 0,1-90,0 s |
| 0,1-90,0 | Ansprechverzögerung für Unterlastvoralarm. |

## Unterlastalarmspanne [409]

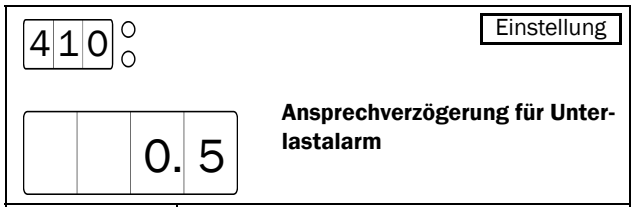
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterlastalarm in Menü [401] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Alarmspanne für Unterlast konfiguriert. Die Spanne wird in Prozent der Motornennleistung gewählt. Ein Unterlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) abzüglich der gewählten Alarmspanne länger als für die in Menü [404] gewählte Ansprechverzögerung unterschreitet.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 16% |
| Bereich: | 0-100% von $P_n$ |
| 0-100 | Unterlastalarmspanne. |

## Ansprechverzögerung für Unterlastalarm [410]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterlastalarm in Menü [401] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Unterlastalarm konfiguriert. Ein Unterlastalarm wird auftreten, wenn die tatsächliche Motorwellenleistung die Normallast (Menü [412]) abzüglich der in Menü [403] gewählten Alarmspanne länger als für die gewählte Ansprechverzögerung unterschreitet.



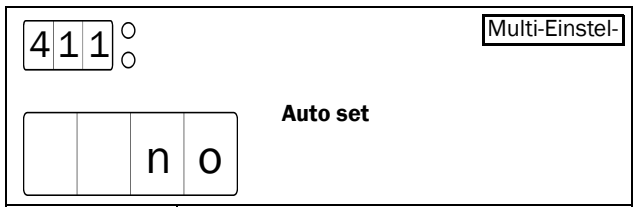

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0,5 s |
| Bereich: | 0,1-90,0 s |
| 0,1-90,0 | Ansprechverzögerung für Unterlastalarm. |

## Auto set [411]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Über- oder Unterlastalarm in Menü [400] oder [401] aktiviert ist. Der Auto set-Befehl führt eine Messung der tatsächlichen Motorlast aus und stellt automatisch die Normallast in Menü [412] ein.

Zur Ausführung eines Auto set, während des normalen Betriebs YES auswählen und mit Enter bestätigen. Wenn Auto set erfolgreich ausgeführt wurde, erscheint zwei Sekunden lang „SET“ in der Anzeige. Anschließend wird wieder „no“ angezeigt. Ein Auto set kann ebenfalls über den Analog-/Digitaleingang eingeleitet werden, siehe die Beschreibung von Menü [500] für weitere Informationen..

**HINWEIS: Auto set ist nur bei Betrieb mit voller Spannung erlaubt.**

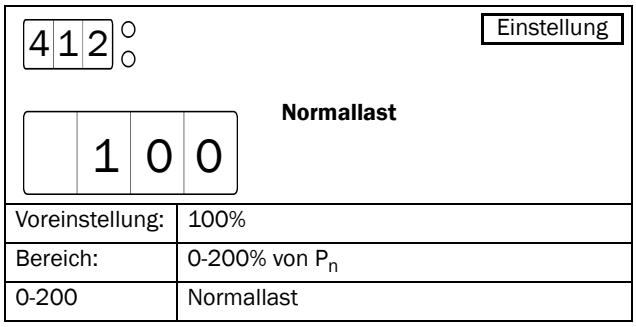



| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | no |
| Bereich: | no, YES |
| no | Keine Maßnahme |
| YES | Auto set |

## Normallast [412]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Über- oder Unterlastalarm in Menü [400] oder [401] aktiviert ist. Normallast ist die Wellenleistung, die unter normalen Betriebsbedingungen benötigt wird. Bei Standardeinstellung wird angenommen, dass die Normallast 100% der Motornennleistung beträgt. Abhängig von der Dimensionierung des Motors im Verhältnis zu der jeweiligen Anwendung muss dieser Wert möglicherweise angepasst werden. Die Normallast kann einfach eingestellt werden, indem die Auto set-Funktion in Menü [411] verwendet wird. Normallast wird in Prozent der Motornennleistung eingestellt..

**HINWEIS: Wenn der Lastwächter verwendet wird, ist sicherzustellen, dass die Motornennleistung korrekt in Menü [212] eingestellt ist.**




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 100% |
| Bereich: | 0-200% von $P_n$ |
| 0-200 | Normallast |

## Wellenleistung [413]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Über- oder Unterlastalarm in Menü [400] oder [401] aktiviert ist. Das Menü liefert eine Anzeige der tatsächlichen Wellenleistung. Sie kann als Eingabeinformation verwendet werden, wenn die Normallast manuell eingegeben wird.

| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-200% von $P_n$ |

## 8.8.2 Externer Alarm [420]

Der MSF 2.0 kann einen Alarm entsprechend dem Status eines externen Signals erzeugen. Für eine detaillierte Beschreibung der Funktion des externen Alarms, siehe Abschnitt 8.9.5, Seite 94.

Die folgenden Alternativen sind für den externen Alarm verfügbar:

### Off

Externer Alarm ist deaktiviert.

### Warnung

Alarmmitteilung F17 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Eingang für externen Alarm geöffnet wird. Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Eingang für externen Alarm wieder aktiviert wird. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden.

### Auslaufen

Alarmmitteilung F17 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Eingang für externen Alarm geöffnet wird. Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er stoppt.

### Stopp

Alarmmitteilung F17 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Eingang für externen Alarm geöffnet wird. Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse

Alarmmitteilung F17 wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Eingang für externen Alarm geöffnet wird. Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

### Fangbremsen

Die Funktionalität für Fangbremsen ist die Gleiche, wie oben für Alarmbremse beschrieben. Wenn jedoch Fangbremsen gewählt wird, kann die Bremsung auch von einem inaktiven Zustand aus ausgelöst werden, indem der Eingang für externen Alarm geöffnet wird. Dies bedeutet, dass der Softstarter einen freilaufenden Motor fangen und bis zum Stillstand abbremsen kann. Fangbremsen ist nur für externen Alarm verfügbar.

Wenn der Betrieb aufgrund eines externen Alarms unterbrochen wurde, ist ein Resetsignal und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten..

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

| 420 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Externer Alarm (Alarmcode F17)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4, 5 |
| oFF | Externer Alarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Bremsen |
| 5 | Fangbremsen |

## 8.8.3 Netzschutz

Der MSF 2.0 überwacht kontinuirlich die Netzspannung. Dies bedeutet, dass der Motor einfach vor sowohl Über- und Unterspannungen als auch vor Spannungsunsymmetrie geschützt werden kann. Ein Phasenfolgefehleralarm ist ebenfalls verfügbar.

Für Netzschutz sind die folgenden Alternativen verfügbar:

### Off

Das Schutzverfahren ist deaktiviert.

### Warnung

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden.

### Auslaufen

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er stoppt.

### Stopp

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse

Die betreffende Alarmmitteilung wird in der Anzeige angezeigt und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais). Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

Ein Alarm für Überspannung, Unterspannung oder Spannungsunsymmetrie wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Wenn der Betrieb aufgrund eines Phasenfolgefehleralarms unterbrochen wurde, ist ein Resetsignal und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und das Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

## Spannungsunsymmetriealarm [430]

In diesem Menü wird der Alarm für Spannungsunsymmetrie aktiviert und eine geeignete Maßnahme gewählt.

| 430 | Einstellung |
|---|---|
| oFF | **Spannungsunsymmetriealarm (Alarmcode F8)** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Spannungsunsymmetriealarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

## Grenzwert Spannungsunsymmetrie [431]

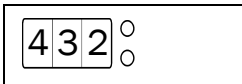
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Spannungsunsymmetriealarm in Menü [430] aktiviert ist. In diesem Menü wird der Grenzwert für Spannungsunsymmetrie eingestellt. Wenn der Unterschied zwischen zwei Netzspannungen den gewählten Wert länger als für die in Menü [432] gewählte Ansprechverzögerung überschreitet, wird ein Spannungsunsymmetriealarm auftreten und die in Menü [430] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.

| 431 | Einstellung |
|---|---|
| 10 | **Grenzwert Spannungsunsymmetrie** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 10% |
| Bereich: | 2-25% von $U_n$ |
| 2-25 | Grenzwert, Spannungsunsymmetrie. |

## Ansprechverzögerung für Spannungsunsymmetriealarm [432]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Spannungsunsymmetriealarm in Menü [430] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Spannungsunsymmetriealarm gewählt. Wenn die Spannungsdifferenz zwischen zwei Phasen den eingestellten Wert länger als für die in Menü [431] gewählte Ansprechverzögerung überschreitet, wird ein Spannungsunsymmetriealarm auftreten und die in Menü [430] gewähltMaßnahme, wird ausgeführt.

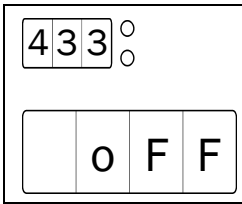



**Ansprechverzögerung für Spannungsunsymmetriealarm**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 s |
| Bereich: | 1-90 s |
| 1-90 | Ansprechverzögerung für Spannungsunsymmetriealarm. |

## Überspannungsalarm [433]

In diesem Menü wird der Alarm für Überspannung aktiviert und eine geeignete Maßnahme gewählt.

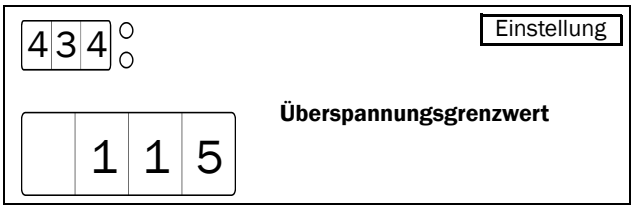



**Überspannungsalarm (Alarmcode F9)**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Überspannungsalarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

## Überspannungsgrenzwert [434]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überspannungsalarm in Menü [433] aktiviert ist. In diesem Menü wird der Spannungsgrenzwert für einen Überspannungsalarm gewählt. Wenn die Netzspannung den gewählten Wert länger als für die in Menü [435] eingestellte Ansprechverzögerung überschreitet, wird ein Überspannungsalarm auftreten und die in Menü [433] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.




**Überspannungsgrenzwert**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 115% |
| Bereich: | 100-150% von $U_n$ |
| 100-150 | Überspannungsniveau |

## Ansprechverzögerung für Überspannungsalarm [435]

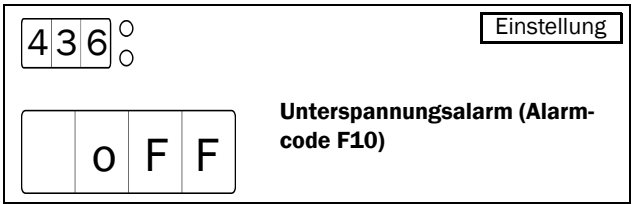
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Überspannungsalarm in Menü [433] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Überspannungsalarm gewählt. Wenn die Netzspannung den in Menü [434] eingestellten Wert länger als für die gewählte Ansprechverzögerung überschreitet, wird ein Überspannungsalarm auftreten und die in Menü [433] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.

**Ansprechverzögerung für Überspannungsalarm**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 s |
| Bereich: | 1-90 s |
| 1-90 | Ansprechverzögerung für Überspannungsalarm. |

## Unterspannungsalarm [436]

In diesem Menü wird der Alarm für Unterspannung aktiviert und eine geeignete Maßnahme gewählt.

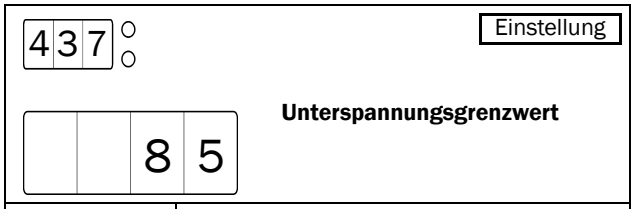



**Unterspannungsalarm (Alarmcode F10)**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Unterspannungsalarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |
| 3 | Stopp |
| 4 | Alarmbremse |

## Unterspannungsgrenzwert [437]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterspannungsalarm in Menü [436] aktiviert ist. In diesem Menü wird der Spannungsgrenzwert für einen Unterspannungsalarm gewählt. Wenn die Netzspannung den gewählten Wert länger als für die in Menü [438] eingestellte Ansprechverzögerung unterschreitet, wird ein Unterspannungsalarm auftreten und die in Menü [436] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 85% |
| Bereich: | 75-100% von $U_n$ |
| 75-100 | Unterspannungsniveau |

## Ansprechverzögerung für Unterspannungsalarm [438]

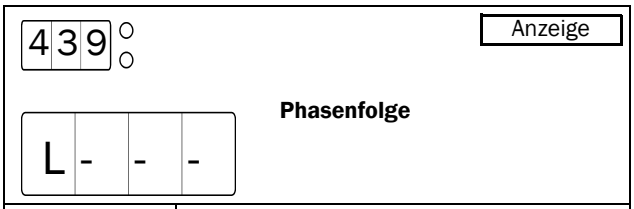
Dieses Menü ist zugänglich, wenn Unterspannungsalarm in Menü [436] aktiviert ist. In diesem Menü wird die Ansprechverzögerung für Unterspannungsalarm gewählt. Wenn die Netzspannung den in Menü [437] eingestellten Wert länger als für die gewählte Ansprechverzögerung unterschreitet, wird ein Unterspannungsalarm auftreten und die in Menü [436] gewählte Maßnahme wird ausgeführt.

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 s |
| Bereich: | 1-90 s |
| 1-90 | Ansprechverzögerung für Unterspannungsalarm |

## Phasenfolge [439]

In diesem Menü wird die tatsächliche Phasenfolge angezeigt.

**HINWEIS Die tatsächliche Phasenfolge kann nur angezeigt werden, wenn ein Motor angeschlossen ist.**

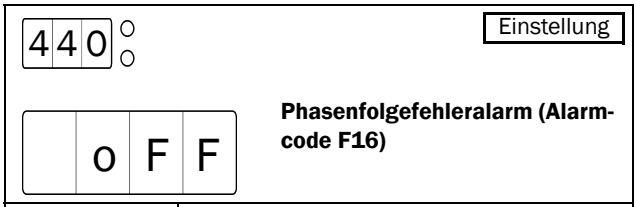



| | |
|---|---|
| Bereich: | L123, L321 |
| L123 | Phasenfolge L1, L2, L3 |
| L321 | Phasenfolge L3, L2, L1 |
| L- - - | Phasenfolge kann nicht festgestellt werden |

## Phasenfolgefehleralarm [440]

In diesem Menü wird der Phasenfolgefehleralarm aktiviert und eine geeignete Maßnahme gewählt. Der Softstarter wird vor jedem Startversuch die Phasenfolge detektieren. Wenn die tatsächliche Phasenfolge nicht mit der während der Aktivierung des Phasenfolgefehleralarms gespeicherten Phasenfolge übereinstimmt, wird die in diesem Menü gewählte Maßnahme ausgeführt. Wenn Alternative 2 (Auslaufen) gewählt wird, wird kein Start ausgeführt, falls die falsche Phasenfolge festgestellt wird.

Zur Aktivierung des Phasenfolgefehleralarms muss ein Motor angeschlossen sein und die Netzspannung muss eingeschaltet sein. Dies bedeutet, dass die Aktivierung eines Phasenfolgefehleralarms entweder im gestoppten Zustand mit manuell eingeschaltetem Hauptschütz oder während des Betriebs mit voller Spannung ausgeführt werden kann.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2 |
| oFF | Phasenfolgefehleralarm ist deaktiviert. |
| 1 | Warnung |
| 2 | Auslaufen |

**HINWEIS Die tatsächliche Phasenfolge kann in Menü [439] angezeigt werden.**

## 8.9 I/O-Einstellungen

In diesem Abschnitt werden die programmierbaren Ein- und Ausgänge beschrieben.

[500]-[513] Eingangssignale

[520]-[534] Ausgangssignale

Ein Anschlussbeispiel, das die meisten der verfügbaren Ein- und Ausgänge verwendet, wird in Abb. 53 gezeigt.

Dieser Abschnitt beinhaltet ebenfalls detaillierte Beschreibungen der folgenden Funktionen:

- Start/Stopp/Reset Befehle
- Rechts- und Linkslauf
- Externern Alarm
- Externe Steuerung des Parametersatzes

### 8.9.1 Eingangssignale

Der MSF 2.0 hat einen programmierbaren Analog-/Digitaleingang und vier programmierbare Digitaleingänge für Fernsteuerung.

#### Analog-/Digitaleingang [500]

Der Analog-/Digitaleingang kann entweder für analoge oder digitale Funktion konfiguriert werden. Die folgenden Alternativen sind verfügbar, wenn der Eingang für digitale Signale verwendet wird:

##### Rotationssensor

Ein externer Rotationssensor kann für die Bremsfunktionen verwendet werden. Wenn der Analog-/Digitaleingang in Menü [500] für die Rotationssensorfunktion konfiguriert ist, wird die Bremsung deaktiviert, wenn die in Menü [501] gewählte Anzahl Flanken am Eingang festgestellt werden.

##### Langsamlauf

Diese Alternative wird für von einem externen Signal gesteuerten Langsamlauf verwendet (siehe die Beschreibung des Langsamlaufs und der Jog-Funktionen in Abschnitt 8.7.4, Seite 65 für weitere Informationen). Wird die in Menü [501] eingestellte Anzahl Flanken am Eingang festgestellt, wird der Langsamlauf beim Start oder Stop beendet.

##### Jog-Vorwärts

Mit dieser Alternative kann Langsamlauf in Vorwärtsrichtung über den Analog-/Digitaleingang aktiviert werden. Langsamlauf bleibt aktiv, solange das Eingangssignal aktiv ist. Siehe die Beschreibung der Langsamlauf- und JOG-Funktionen in Abschnitt 8.7.4, Seite 65 für weitere Informationen. Bitte beachten, dass JOG-Vorwärts in Menü [334] aktiviert sein muss, um diese Funktion zu verwenden.

##### Jog-Rückwärts

Mit dieser Alternative kann Langsamlauf in Rückwärtsrichtung über den Analog-/Digitaleingang aktiviert werden. Langsamlauf bleibt aktiv, solange das Eingangssignal aktiv ist. Siehe die Beschreibung der Langsamlauf- und JOG-Funktionen in Abschnitt 8.7.4, Seite 65 für weitere Informationen. Bitte beachten, dass JOG-Rückwärts in Menü [335] aktiviert sein muss, um diese Funktion zu verwenden.

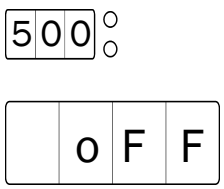
##### Auto set

Wenn der Analog-/Digitaleingang für Auto set konfiguriert ist, wird eine steigende Flanke am Eingang einen Auto set einleiten. Bitte beachten, dass ein Auto set nur bei Betrieb mit voller Spannung ausgeführt werden kann. Siehe die Beschreibung der Belastungssensor in Abschnitt 8.8.1, Seite 71 für weitere Informationen.

Die folgenden Alternativen sind verfügbar, wenn der Eingang für analoge Signale verwendet wird:

##### Analoger Start/Stopp: 0-10 V/0-20 mA oder 2-10 V/4-20 mA:

Der Analog-/Digitaleingang wird für das Referenzsignal verwendet, dass den analogen Start/Stopp steuert. Zwei Signalbereiche (0-10 V / 0-20 mA oder 2-10 V / 4-20 mA) können gewählt werden. Analoger Start/Stopp wird aktiviert, wenn Alternative 6 oder 7 in Menü [500] gewählt wird. Siehe die Beschreibung des analogen Starts/Stopps auf Seite 82 für weitere Informationen.




Einstellung

**Analog-/Digitaleingang**

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1-7 |
| oFF | Analog-/Digitaleingang deaktiviert |
| 1 | Digital, Rotationssensor |
| 2 | Digital, Langsamlauf |
| 3 | Digital, JOG-Vorwärts |
| 4 | Digital, JOG-Rückwärts |
| 5 | Digital, Auto set |
| 6 | Analoger Start/Stopp: 0-10 V/0-20 mA |
| 7 | Analoger Start/Stopp: 2-10 V/4-20 mA |

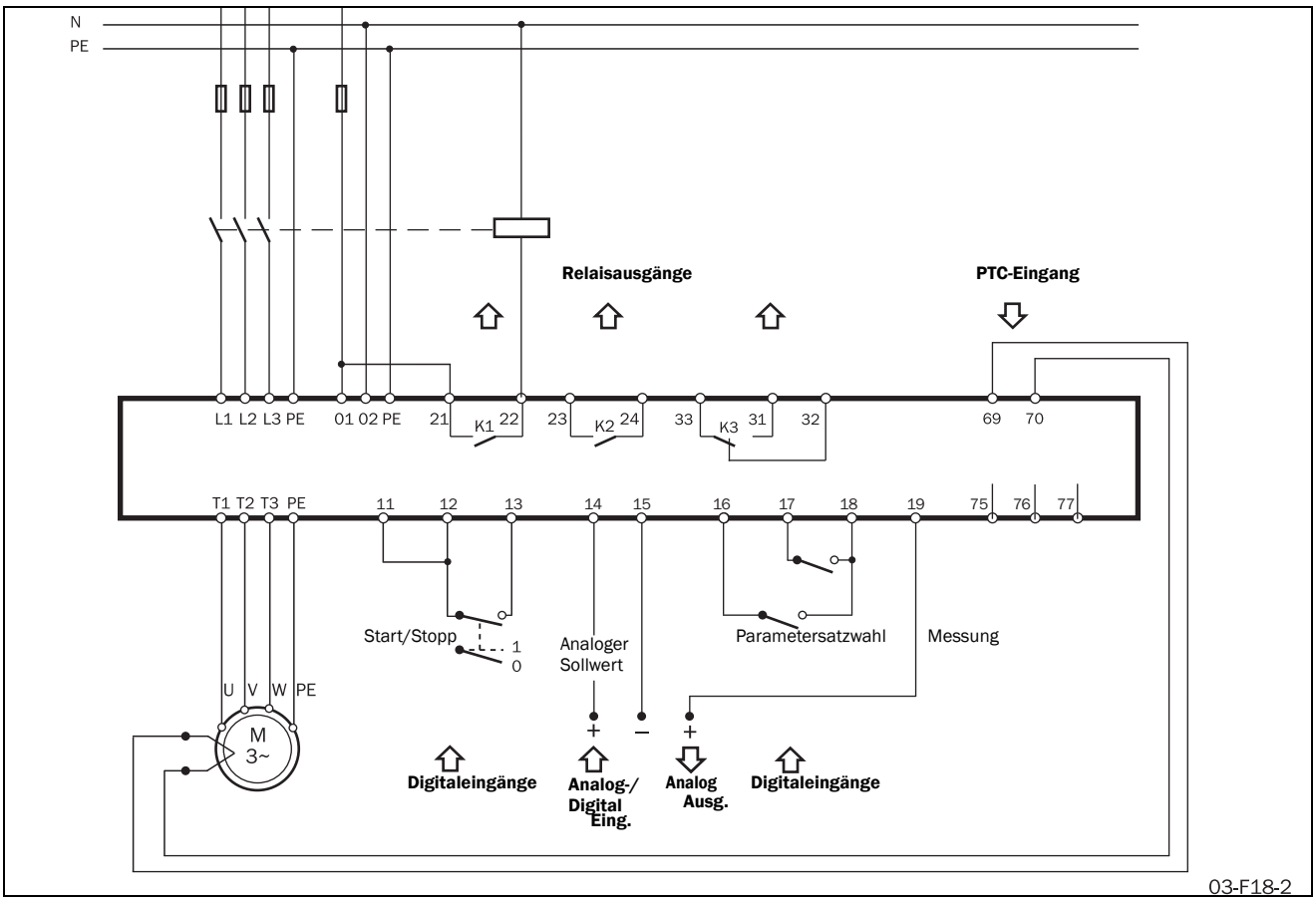



*Abb. 53 Anschlussbeispiel bei der Verwendung der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge*

## Digitaleingang

Der Analog-/Digitaleingang wird als Digitaleingang verwendet, wenn eine der Alternativen 1-5 in Menü [500] gewählt ist. Brücke J1 muss für Spannungsregelung eingestellt werden, was der Werkseinstellung entspricht.

Das Eingangssignal wird als 1 (high) interpretiert, wenn die Eingangsspannung über 5 V liegt. Wenn die Eingangsspannung unter 5 V liegt, wird das Eingangssignal als 0 (low) interpretiert. Das Eingangssignal kann mithilfe der internen Steuerspannung erzeugt werden, indem ein Schalter zwischen Klemme 14 (Analog-/Digitaleingang) und 18 (Steuerspannung für Klemme 14, 16 und 17) angeschlossen wird.

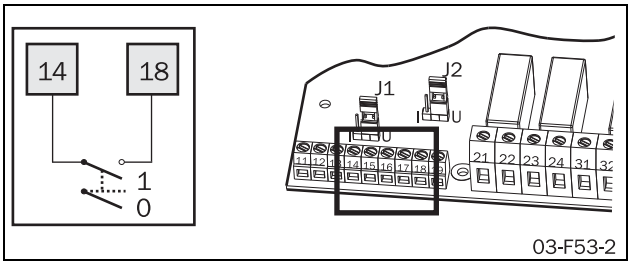



*Abb. 54 Verdrahtung für digitales Eingangssignal.*

## Flanken, Digitaleingang [501]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Analog-/Digitaleingang für digitale Eingangssignale für den Rotationssensor (Alternative 1) oder für Langsamlauf (Alternative 2) in Menü [500] konfiguriert wird. In diesem Menü wird die Anzahl der Flanken gewählt, um die Bremsfunktion bzw. die Langsamlauffunktion zu deaktivieren. .

**HINWEIS: Alle Flanken, sowohl positive als auch negative Übergänge, werden gezählt.**

501 ○ ○ Einstellung

**Flanken, Digitaleingang**

1

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1-100 |
| 1-100 | Anzahl der Flanken |

## Analogeingang

Der Analog-/Digitaleingang wird als ein Analogeingang verwendet, wenn eine der Alternativen 6-7 in Menü [500] gewählt ist. In diesem Fall kann der Eingang mithilfe von Brücke J1 für Spannungs- oder Stromsignale konfiguriert werden (siehe Abb. 55). Als Werkseinstellung ist Brücke J1 auf Spannungssignal eingestellt. Gemäß der gewählten Alternative in Menü [500] wird das Signal als 0-10 V/0-20 mA oder 2-10 V/4-20 mA (siehe Abb. 56) interpretiert.

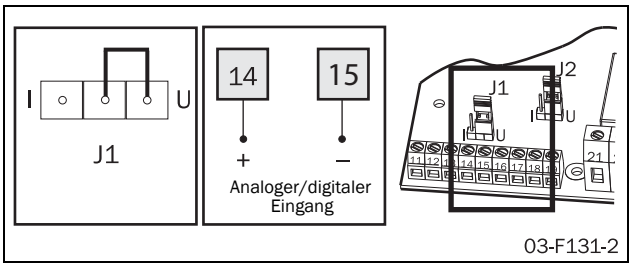



*Abb. 55 Verdrahtung des Analog-/Digitaleingangs und Einstellung von J1 für analoges Strom- oder Spannungssignal.*

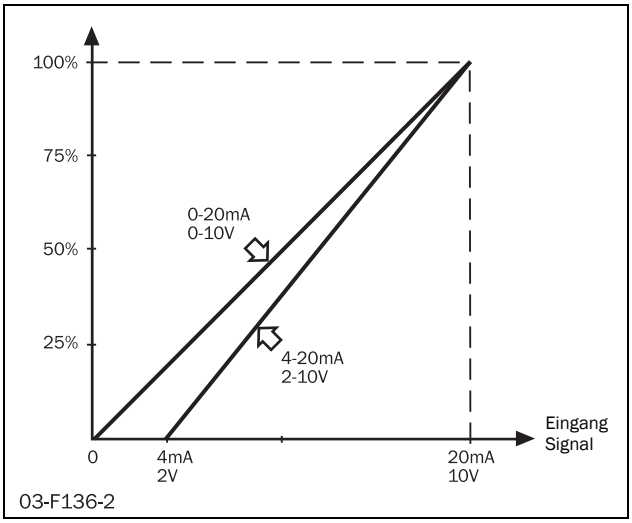



*Abb. 56 Analogeingang*

## Analoger Start/Stopp

Starts und Stopps können gemäß einem Prozesssignal am Analog-/Digitaleingang ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass z.B. der Betrieb einer Pumpe entsprechend eines Durchflusssignals gesteuert wird.

Analoger Start/Stopp ist verfügbar, wenn Fernsteuerung oder Steuerung über serielle Kommunikation in Menü [200] (Alternative 2 oder 3) gewählt ist.

**HINWEIS: Analoger Start/Stopp ist nicht verfügbar, wenn die Bedieneinheit als die Steuersignalquelle in Menü [200] (Alternative 1) gewählt ist.**

Wenn ein Startsignal über Fernsteuerung oder serielle Kommunikation (gemäß der Einstellung in Menü [200]) gegeben wird, prüft der Softstarter das Referenzsignal am Analog-/Digitaleingang. Ein Start wird ausgeführt, wenn der Wert des Referenzsignals länger als für die in Menü [504] eingestellte Verzögerungszeit unter dem in Menü [502] gewählten Einschaltwert für analogen Start/Stopp liegt. Ein Stopp wird ausgeführt, wenn das Referenzsignal länger als für die in Menü [504] eingestellte Verzögerungszeit über dem in Menü [503] gewählten Ausschaltwert liegt.

**HINWEIS: Wenn der gewählte Einschaltwert größer oder gleich dem Ausschaltwert ist, wird ein Wert über dem Einschaltwert am Analog-Digitaleingang einen Start verursachen. Ein Wert unter dem Ausschaltwert wird in diesem Fall einen Stopp verursachen.**

Die Start/Stopp-LED an der Vorderseite des MSF wird blinken, wenn der Softstarter im Standby-Modus auf einen analogen Start wartet.

**Warnung: Eine blinkende Start/Stopp-LED zeigt den Standby-Modus an, z.B. Warten auf einen analogen Start. Der Motor kann jederzeit automatisch starten.**

## Einschaltwert, Analoger Start/Stopp [502]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn analoger Start/Stopp in Menü [500] aktiviert ist (Alternative 6 oder 7). Wenn das Referenzsignal am Analog-/Digitaleingang länger unter dem gewählten Einschaltwert liegt als für die in Menü [504] gewählte Verzögerungszeit, wird ein Start durchgeführt..

**HINWEIS: Wenn der gewählte Einschaltwert für analogen Start/Stopp größer oder gleich dem Ausschaltwert ist, wird ein Wert über dem Einschaltwert am Analog-/Digitaleingang einen Start verursachen.**

**HINWEIS: Ein analoger Start wird nur durchgeführt, wenn der Softstarter durch ein gültiges Startsignal über die Fernsteuerung oder serielle Kommunikation in den Standby-Modus gesetzt wurde.**

Der Einschaltwert für den analogen Start/Stopp wird in Prozent des Eingangssignalbereichs gewählt. Dies bedeutet, dass wenn der Analog-/Digitaleingang für 0-10 VDC/0-20 mA (Alternative 6 in Menü [500]) konfiguriert ist, entspricht 25% einem Wert von 2,5 V oder 5 mA. Wenn der Analog-/Digitaleingang für 2-10 VDC/4-20 mA (Alternative 7 in Menü [500]) konfiguriert ist, entspricht 25% einem Wert von 4 V oder 8 mA.

| 502 | Einstellung |
|---|---|
| 25 | **Einschaltwert, Analoger Start/ Stopp** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 25% |
| Bereich: | 0-100% des Eingangssignalbereichs |
| 0-100 | Einschaltwert, Analoger Start/Stopp |

## Ausschaltwert, Analoger Start/Stopp [503]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn analoger Start/Stopp in Menü [500] aktiviert ist (Alternative 6 oder 7). Wenn das Referenzsignal am Analog-/Digitaleingang länger als für die in Menü [504] gewählte Verzögerungszeit über dem gewählten Ausschaltwert liegt, wird ein Stopp durchgeführt.

**HINWEIS: Wenn der gewählte Ausschaltwert für analogen Start/Stopp geringer oder gleich dem Einschaltwert ist, wird ein Wert unter dem Ausschaltwert am Analog-/ Digitaleingang einen Stopp verursachen.**

**HINWEIS: Ein Stopp wird ebenfalls durchgeführt, wenn der Softstarter ein Stoppsignal über Fernsteuerung oder serielle Kommunikation erhält.**

Der Ausschaltwert für den analogen Start/Stopp wird in Prozent des Eingangssignalbereichs gewählt. Dies bedeutet, dass wenn der Analog-/Digitaleingang für 0-10 V/0-20 mA (Alternative 6 in Menü [500]) konfiguriert ist, entspricht 25% einem Wert von 2,5 V oder 5 mA. Wenn der Analog-/ Digitaleingang für 2-10 V/4-20 mA (Alternative 7 in Menü [500]) konfiguriert wird, entspricht 25% einem Wert von 4 V oder 8 mA.

| 503 | Einstellung |
|---|---|
| 75 | **Ausschaltwert, Analoger Start/ Stopp** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 75% |
| Bereich: | 0-100% des Eingangssignalbereichs |
| 0-100 | Ausschaltwert, Analoger Start/Stopp |

## Verzögerungszeit, Analoger Start/Stopp [504]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn analoger Start/Stopp in Menü [500] aktiviert ist (Alternative 6 oder 7). In diesem Menü wird die Verzögerungszeit für durch das analoge Referenzsignal verursachte Starts und Stopps eingestellt.

| 504 | Einstellung |
|---|---|
| 1 s | **Verzögerungszeit, Analoger Start/Stopp** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 s |
| Bereich: | 1-999 s |
| 1-999 | Verzögerungszeit für analogen Start/Stopp |

## Digitaleingänge

Der MSF 2.0 hat vier programmierbare Digitaleingänge. Die vier Eingänge und ihre entsprechenden Steuerspannungsklemmen werden unten in Abb. 57 gezeigt.

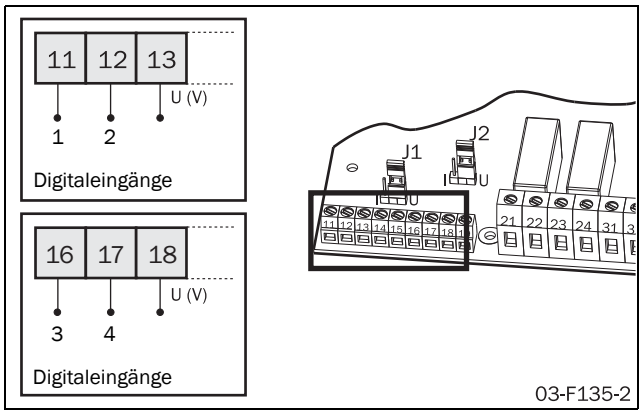



*Abb. 57 Verdrahtung für Digitaleingänge 1-4.*

Die vier Digitaleingänge sind elektrisch identisch. Die Digitaleingänge können für Fernsteuerung von Start, Stopp und Reset verwendet werden und darüberhinaus für die Auswahl des Parametersatzes und für externen Alarm.

### Stoppsignal

Wenn Fernsteuerung in Menü [200] (Alternative 2) gewählt ist, muss ein Digitaleingang für Stoppsignal konfiguriert werden.

**HINWEIS: Keine Starts werden erlaubt, wenn der Eingang, der für Stoppsignal eingestellte ist, offen ist oder wenn kein Eingang für Stoppsignal konfiguriert ist.**

Wenn der Motor läuft wird ein Stopp gemäß den Stoppeinstellungen in Menü [320] bis [325] durchgeführt, sobald der Eingang, der für Stoppsignal konfiguriert ist, geöffnet wird. Wird mehr als ein Eingang für Stoppsignal konfiguriert, wird das Öffnen einer dieser Eingänge zu einem Stopp führen. Dementsprechend werden keine Starts erlaubt, wenn irgendwelche dieser Eingänge geöffnet sind.

### Start- und Resetsignal

Die Digitaleingänge können für mehrere unterschiedliche Startsignale (Start, Start R oder Start L Signal) konfiguriert werden. Das Schließen eines Eingangs, der für Start konfiguriert ist, wird den Motor starten. Ferner wird eine ansteigende Flanke an jedem der Eingänge, die für Start konfiguriert sind, als Resetsignal interpretiert.

**HINWEIS: Wenn mehr als ein Digitaleingang für irgendeines der Startsignale (Start, Start R oder Start L) konfiguriert ist, führt das gleichzeitige Schließen von mehr als einem dieser Eingänge zu einem Stopp. Wenn jedoch mehrere Digitaleingänge für die gleiche Startfunktion konfiguriert sind, z.B. Start R, führt das Schließen einer dieser Eingänge zu einem Start.**

Naturgemäß hat der Softstarter keine Möglichkeit die Laufrichtung des Motors intern zu steuern. Wenn jedoch zwei Hauptschütze – eines für jede Phasenfolge – verwendet werden, können diese vom Softstarter mithilfe der programmierbaren Relais gesteuert werden. Die Einstellungen für die programmierbaren Relais in Menü [530] bis [532] entsprechen den unterschiedlichen Startsignalen, die für die Digitaleingänge gewählt werden können. Auf diese Weise können unterschiedliche Laufrichtungen für den Motor gewählt werden.

### Beispiel

1. Wenn nur eine Laufrichtung verwendet wird, kann Digitaleingang 1 für Startsignal und Digitaleingang 2 für Stoppsignal (Werkseinstellung) konfiguriert werden. In diesem Fall kann Relais K1 für Betrieb (Werkseinstellung) konfiguriert werden und das Hauptrelais steuern. Sind digitale Eingänge 1 und 2 an ihren jeweiligen Versorgungsklemmen geschlossen, wird das Hauptschütz aktiviert und der Motor gestartet. Wenn Digitaleingang 2 geöffnet wird, stoppt der Motor. Das Hauptschütz wird deaktiviert nachdem der Stopp abgeschlossen wurde.
2. Wenn zwei Laufrichtungen erwünscht sind, kann Digitaleingang 1 für Start R, Digitaleingang 2 für Stopp und Digitaleingang 3 für Start L konfiguriert werden. Relais K1 steuert das Hauptschütz für den Betrieb mit Rechtslauf und kann für Betrieb R konfiguriert werden. Relais K2 steuert das Hauptschütz mit der entgegengesetzten Phasenfolge für den Betrieb mit Linkslauf und kann für Betrieb L konfiguriert werden. In diesem Fall führt das Schließen der digitalen Eingänge 1 und 2 an ihren jeweiligen Versorgungsklemmen (Befehl für Start rechts) zur Aktivierung des Hauptschützes für den Betrieb in rechte Richtung. Der Motor startet mit Rechtsdrehfeld. Das Öffnen des Digitaleingangs 2 führt zu einem Stopp, das Hauptschütz für den Betrieb nach rechts wird deaktiviert nachdem der Stopp abgeschlossen wurde. Das Schließen der digitalen Eingänge 2 und 3 an ihren jeweiligen Versorgungsklemmen (während digitaler Eingang 1 geöffnet ist) führt zur Aktivierung des Hauptschützes für den Betrieb in linke Richtung. Der Motor startet Linksdrehfeld.

Für weitere Informationen siehe die Beschreibung der Funktion für Start rechts/links in Abschnitt 8.9.4, Seite 91.

### Externer Alarm

Die Digitaleingänge können für externen Alarm konfiguriert werden. Wenn ein Eingang, der für externen Alarm konfiguriert ist, geöffnet wird, wird die in Menü [420] gewählte Maßnahme für externen Alarm ausgeführt. Siehe die Beschreibung des externen Alarms in Abschnitt 8.9.5, Seite 94 für weitere Informationen.

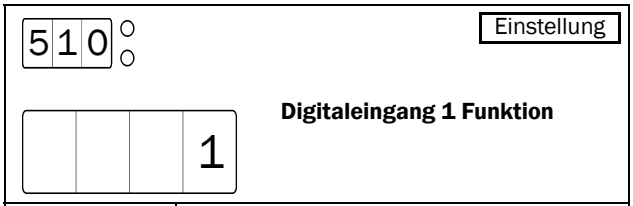
**HINWEIS: Wenn mehr als ein Digitaleingang für externen Alarm konfiguriert ist, wird das Öffnen einer dieser Eingänge zu einem externen Alarm führen.**

### Parametersatzwahl

Diese Konfiguration gibt die Auswahl eines Parametersatzes durch ein externes Signal frei. Siehe die Beschreibung der externen Steuerung des Parametersatzes in Abschnitt 8.9.6, Seite 94 für weitere Informationen.

## Digitaleingang 1 Funktion [510]

In diesem Menü wird die Funktion für Digitaleingang 1 (Klemme 11) gewählt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| oFF | Digitaleingang 1 ist deaktiviert |
| 1 | Startsignal |
| 2 | Stoppsignal |
| 3 | Parametersatz, Eingang 1 |
| 4 | Parametersatz, Eingang 2 |
| 5 | Externes Alarmsignal |
| 6 | Start R Signal |
| 7 | Start L Signal |

## Digitaleingang 2 Funktion [511]

In diesem Menü wird die Funktion für Digitaleingang 2 (Klemme 12) gewählt.

| 5 1 1 | Einstellung |
|---|---|
| 2 | **Digitaleingang 2 Funktion** |

| Voreinstellung: | 2 |
|---|---|
| Bereich: | Off, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| oFF | Digitaleingang 2 ist deaktiviert. |
| 1 | Startsignal |
| 2 | Stoppsignal |
| 3 | Parametersatz, Eingang 1 |
| 4 | Parametersatz, Eingang 2 |
| 5 | Externes Alarmsignal |
| 6 | Start R Signal |
| 7 | Start L Signal |

## Digitaleingang 3 Funktion [512]

In diesem Menü wird die Funktion für Digitaleingang 3 (Klemme 16) gewählt.

| 5 1 2 | Einstellung |
|---|---|
| 3 | **Digitaleingang 3 Funktion** |

| Voreinstellung: | 3 |
|---|---|
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| oFF | Digitaleingang 3 ist deaktiviert. |
| 1 | Startsignal |
| 2 | Stoppsignal |
| 3 | Parametersatz, Eingang 1 |
| 4 | Parametersatz, Eingang 2 |
| 5 | Externes Alarmsignal |
| 6 | Start R Signal |
| 7 | Start L Signal |

## Digitaleingang 4 Funktion [513]

In diesem Menü wird die Funktion für den Digitaleingang 4 (Klemme 17) gewählt.

| 5 1 3 | Einstellung |
|---|---|
| 4 | **Digitaleingang 4 Funktion** |

| Voreinstellung: | 4 |
|---|---|
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| oFF | Digitaleingang 4 ist deaktiviert. |
| 1 | Startsignal |
| 2 | Stoppsignal |
| 3 | Parametersatz, Eingang 1 |
| 4 | Parametersatz, Eingang 2 |
| 5 | Externes Alarmsignal |
| 6 | Start R Signal |
| 7 | Start L Signal |

## 8.9.2 Ausgangssignale

Der MSF 2.0 hat einen programmierbaren Analogausgang und drei programmierbare Relais.

### Analogausgang

Der Analogausgang kann Informationen zu Strom, Spannung, Wellenleistung und Drehmoment für den Anschluss an ein Aufzeichnungsgerät, PLC usw. ausgeben. Das externe Gerät wird an Klemme 19 (+) und 15 (-) gemäß Abb. 58 unten angeschlossen. Der Analogausgang kann für Spannungs- oder Stromsignal konfiguriert werden. Die Auswahl wird mit Brücke J2 auf der Steuerplatine durchgeführt. Die Standardeinstellung für J2 ist Spannungssignal gemäß Abb. 58.

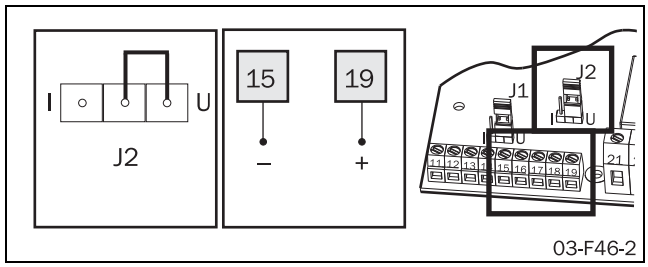



*Abb. 58 Verdrahtung für den Analogausgang und Einstellung von J2 für Strom- oder Spannungssignal.*

## Analogausgang [520]

In diesem Menü kann der Analogausgang eingestellt werden, sodass dieser einen der Signalbereiche, die in Abb. 59 gezeigt werden, liefert.

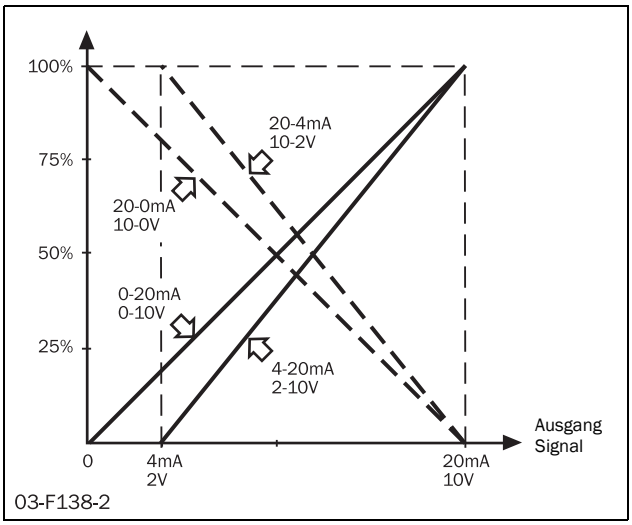



*Abb. 59 Analogausgang*

| 520 | Einstellung |
|---|---|

**Analogausgang**

oFF

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | oFF |
| Bereich: | oFF, 1, 2, 3, 4 |
| oFF | Analogausgang ist deaktiviert. |
| 1 | Analoges Signal 0-10 V/0-20 mA |
| 2 | Analoges Signal 2-10 V/4-20 mA |
| 3 | Analoges Signal 10-0 V/20-0 mA |
| 4 | Analoges Signal 10-2 V/20-4 mA |

## Analogausgang, Funktion [521]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Analogausgang in Menü [520] aktiviert ist (Alternative 1-4). In diesem Menü wird die gewünschte Ausgangsfunktion gewählt.

| 521 | Einstellung |
|---|---|

**Analogausgang, Funktion**

1

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1, 2, 3, 4 |
| 1 | RMS-Strom |
| 2 | Netzspannung |
| 3 | Wellenleistung |
| 4 | Drehmoment |

Die Skalierung des Analogausgangs wird auf die Standardwerte (0-100%) zurückgesetzt, wenn ein neuer Ausgangswert in Menü [521] gewählt wird.

## Analogausgang, Skalierung

Als Voreinstellung entspricht die Skalierung des Analogausgangs Abb. 60. In diesem Falle entspricht der Signalbereich des Analogausgangs, der in Menü [520] gewählt wird, 0 bis 100% des Motornennstroms $I_n$, der Motornennspannung $U_n$, der Motornennleistung $P_n$ bzw. des Motornenndrehmoments $T_n$.

### Beispiel

Wenn 0-10 V / 0-20 mA in Menü [520] gewählt ist (Alternative 1) und RMS-Strom als Ausgangswert in Menü [521] gewählt ist (Alternative 1), ergibt ein Strom von 100% des Motornennstroms 10 V oder 20 mA am Analogausgang. Ein Strom von 25% des Motornennstroms ergibt 2,5 V oder 5 mA am Analogausgang.

Die Skalierung des Analogausgangs kann für höhere Auflösung angepasst werden oder wenn die Werte über den Nennwerten zu überwachen sind. Die Skalierung wird durchgeführt, indem eine Minimalwert in Menü [522] und ein Maximalwert in Menü [523] gewählt wird. Ein Beispiel für eine andere Skalierung wird in Abb. 60 gezeigt.

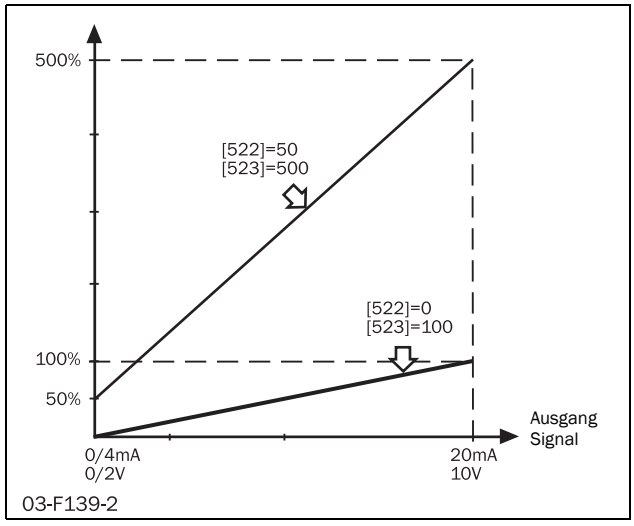



*Abb. 60 Skalierung des Analogausgangs*

Mit der Skalierung für einen breiten Bereich (Parameter [522]=50 und Parameter [523]=500) gemäß dem Beispiel in Abb. 60, gilt Folgendes:

Wenn 0-10 V / 0-20 mA in Menü [520] gewählt ist (Alternative 1) und RMS-Strom als Ausgangswert in Menü [521] gewählt ist (Alternative 1), ergibt ein Strom von 100% des Motornennstroms ca. 1,1 V oder 2,2 mA am Analogausgang.

## Skalierung Analogausgang, min. [522]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Analogausgang in Menü [520] aktiviert ist. In diesem Menü wird der Mindestwert, der am Analogausgang anzuzeigen ist, gewählt. Der Wert wird in Prozent von $I_n$, $U_n$, $P_n$ oder $T_n$ entsprechend der in Menü [521] eingestellten Ausgangsfunnktion gewählt.

| 522 | Einstellung |
|---|---|
| 0 | **Skalierung Analogausgang, min.** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 0% |
| Bereich: | 0-500% |
| 0-500 | Minimalwert |

**HINWEIS: Der Minimalwert für die Skalierung des Analogausgangs wird auf den Standardwert 0% zurückgesetzt, wenn eine neue Ausgangsfunktion in Menü [521] gewählt wird.**

## Skalierung Analogausgang, max. [523]

Dieses Menü ist zugänglich, wenn der Analogausgang in Menü [520] aktiviert ist. In diesem Menü wird der Maximalwert, der am Analogausgang anzuzeigen ist, gewählt. Der Wert wird in Prozent von $I_n$, $U_n$, $P_n$ oder $T_n$ entsprechend der in Menü [521] eingestellten Ausgangsfunnktion gewählt.

| 523 | Einstellung |
|---|---|
| 100 | **Skalierung Analogausgang, max.** |

| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 100% |
| Bereich: | 0-500% |
| 0-500 | Maximalwert. |

**HINWEIS: Der Maximalwert für die Skalierung des Analogausgangs wird auf den Standardwert 100% zurückgesetzt, wenn eine neue Ausgangsfunktion in Menü [521] gewählt wird.**

## Programmierbare Relaisausgänge

Der Softstarter hat drei eingebaute Relais, K1, K2 und K3. Alle drei Relais können programmiert werden.

Für Relais K1 (Klemme 21 und 22) und K2 (Klemme 23 und 24) kann die Kontaktfunktion in Menü [533] und [534] entweder auf schließend (NO) oder öffnend (NC) konfiguriert werden. Relais K3 ist ein Wechselrelais mit drei Klemmen (31-33). Die NO-Funktion ist verfügbar zwischen Klemme 31 und 32, NC-Funktion zwischen Klemme 32 und 33.

Die Relais können zur Steuerung der Hauptschütze oder eines Bypass-Schützes verwendet werden oder zur Anzeige von Alarmbedingungen. Wie in Abb. 61 umseitig dargestellt, sollte die Einstellung für Betrieb (Alternative 1) gewählt werden, um das Hauptschütz sowohl während Start, Betrieb mit voller Spannung als auch Stopp zu aktivieren. Wenn ein Bypass-Schütz verwendet wird, kann dies mit einem Relais mit der Einstellung Volle Spannung (2) gesteuert werden. Die Einstellungen Run (5) und Gegenstrombremse (4) werden verwendet, wenn die Gegenstrombremse als Stoppmethode ausgewählt ist. In diesem Fall muss ein Relais für Betriebsbefehl konfiguriert werden und wird das Hauptschütz während des Starts und während des Betriebs mit voller Spannung steuern. Ein weiteres Relais muss für Gegenstrombremse konfiguriert werden und wird den Schütz während der Bremsung mit umgekehrter Phasenfolge steuern. Aus Sicherheitsgründen wird das für Gegenstrombremse konfigurierte Relais nicht aktiviert, bis eine Zeitverzögerung von 500 ms nach der Deaktivierung des für Run konfigurierten Relais verstrichen ist.

Die Einstellungen Betriebsbefehl R, Betriebsbefehl L, Betrieb R und Betrieb L werden für Rechts- und Linkslauf verwendet, siehe Abschnitt 8.9.4, Seite 91 für weitere Informationen.

Unterschiedliche Alarme können ebenfalls auf den Relaisausgängen angezeigt werden. Mit der Einstellung Lastwächter Voralarme (Alternative 3), wird das Relais aktiviert, wenn ein Über- oder ein Unterlastvoralarm auftritt. Wenn LAstwächteralarme (10) als Einstellung gewählt ist, wird das Relais aktiviert, wenn ein Über- oder ein Unterlastalarm auftritt. Wenn erwünscht, können die Relais stattdessen so konfiguriert werden, dass sie nur auf einen bestimmten Leistungsalarm oder Voralarm (11-14) reagieren.

Mit der Einstellung Alle Alarme (15) wird das Relais bie jedem Alarm aktiviert. Da Lastwächtervoralarme nicht als echte Alarme betrachtet werden, wird das Relais nicht auf diese reagieren. Wurde Option 16 ausgewählt, sind auch Leistungsalarme ausgeschlossen. Wenn externer Alarm (17) gewählt, wird nur ein externer Alarm das Relais aktivieren. Mit Einstellung 18, Autoreset abgelaufen, wird das Relais aktiviert, wenn ein zusätzlicher Fehler auftritt, nachdem die maximal zulässige Anzahl von Autoreset-Versuchen ausgeführt wurde. Dies kann anzeigen, dass externe Hilfe notwendig ist, um einen wiederkehrenden Fehler zu korrigieren (siehe die Beschreibung von Autoreset in Abschnitt 8.5, Seite 52 für detaillierte Informationen). Mit Alternative 19 wird das Relais alle Alarme anzeigen, die einen manuellen Reset benötigen. Dies beinhaltet alle Alarme, die nicht mit einem automatischen Autoreset gelöst werden, z.B. alle Alarme, für die Autoreset nicht aktiviert ist, und jeder Alarm, der auftritt, nachdem die maximal zulässige Anzahl von Autoreset-Versuchen ausgeführt wurde.

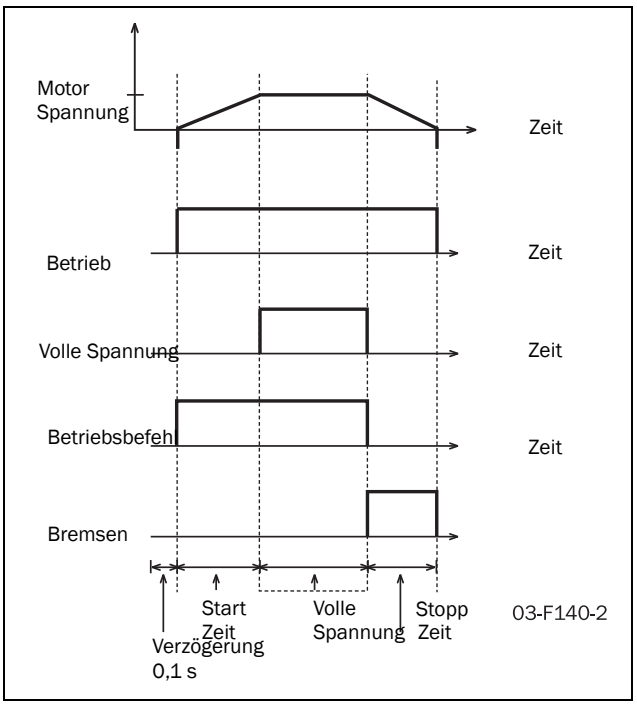



*Abb. 61 Die Relaisfunktionen für Betrieb, Betriebsbefehl und volle Spannung.*

## Relais K1 [530]

In diesem Menü wird die Funktion für Relais K1 (Klemme 21 und 22) gewählt.

| 530 | Einstellung |
|---|---|
| **Relais K1** | 1 |
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | oFF, 1 - 19 |
| oFF | Relais nicht aktiv |
| 1 | Betrieb |
| 2 | Volle Spannung |
| 3 | Lastwächtervoralarme |
| 4 | Gegenstrombremse |
| 5 | Betriebsbefehl |
| 6 | Betriebsbefehl R |
| 7 | Betriebsbefehl L |
| 8 | Betrieb R |
| 9 | Betrieb L |
| 10 | Lastwächteralarme |
| 11 | Überlastlarm |
| 12 | Überlastvoralarm |
| 13 | Unterlastalarm |
| 14 | Unterlastvoralarm |
| 15 | Alle Alarme (außer Lastwächtervoralarme) |
| 16 | Alle Alarme (außer Lastwächteralarme und -voralarme) |
| 17 | Externer Alarm |
| 18 | Auto reset abgelaufen |
| 19 | Alle Alarme, die manuell zurückgesetzt werden müssen |

**HINWEIS: Wenn Relais K1 auf nicht aktiv (oFF) eingestellt wird, wird der Relaiszustand durch die Kontaktfunktion in Menü [533] bestimmt.**

**WARNHINWEIS: Wenn Gegenstrombremsung durch Änderung der Einstellungen in Menü [320] (Stoppmethode), [323] (Bremsmethode) oder [326] (Alarmbremsstärke) aktiviert wird, wird Relais K1 automatisch für Betriebsbefehl (5) eingestellt. Wenn eine andere Einstellung für die spezifische Anwendung erwünscht wird, muss die Relaiseinstellung danach geändert werden.**

## Relais K2 [531]

In diesem Menü wird die Funktion für Relais K2 (Klemme 23 und 24) gewählt.

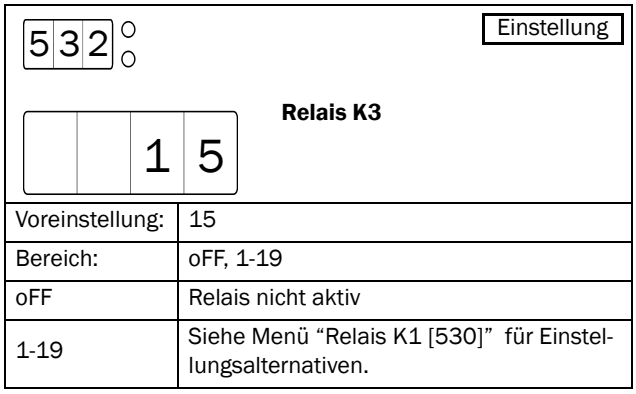
| 531 | Einstellung |
|---|---|
| **Relais K2** | 2 |
| Voreinstellung: | 2 |
| Bereich: | oFF, 1-19 |
| oFF | Relais nicht aktiv |
| 1-19 | Siehe Menü “Relais K1 [530]” für Einstellungsalternativen. |

**HINWEIS: Wenn Relais K2 auf nicht aktiv (oFF) eingestellt wird, wird der Relaiszustand durch die Kontaktfunktion in Menü [534] bestimmt.**

**WARNHINWEIS: Wenn Gegenstrombremsung durch Änderung der Einstellungen in Menü [320] (Stoppmethode), [323] (Bremsmethode) oder [326] (Alarmbremsstärke) aktiviert wird, Relais K2 ist automatisch für die Gegenstrombremse (4) eingestellt. Wenn eine andere Einstellung für die spezifische Anwendung erwünscht wird, muss die Relaiseinstellung danach geändert werden.**

## Relais K3 [532]

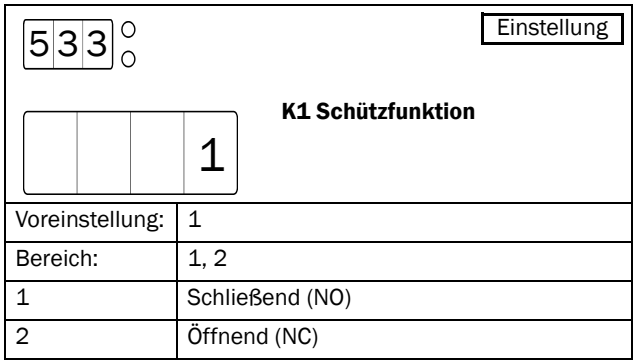
In diesem Menü wird die Funktion für Relais K3 (Klemme 31-33) gewählt.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 15 |
| Bereich: | oFF, 1-19 |
| oFF | Relais nicht aktiv |
| 1-19 | Siehe Menü “Relais K1 [530]” für Einstellungsalternativen. |

## K1 Kontaktfunktion [533]

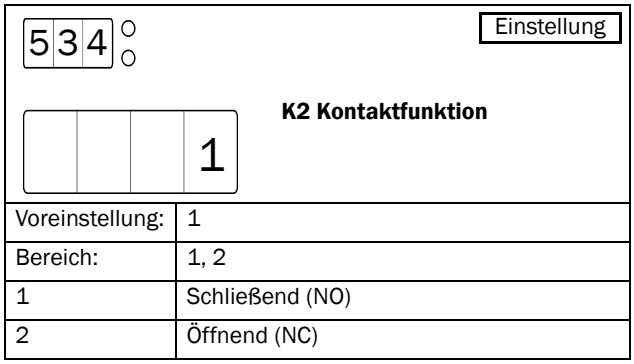
In diesem Menü kann die Kontaktfunktion für Relais K1 gewählt werden. Die verfügbaren Alternativen sind schließend (1) und öffnend (2).




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1, 2 |
| 1 | Schließend (NO) |
| 2 | Öffnend (NC) |

## K2 Schützfunktion [534]

In diesem Menü kann die Schützfunktion für Relais K2 gewählt werden. Die verfügbaren Alternativen sind schließend (1) und öffnend (2).




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | 1 |
| Bereich: | 1, 2 |
| 1 | Schließend (NO) |
| 2 | Öffnend (NC) |

## 8.9.3 Start/Stopp/Reset Befehle

Starten/Stoppen des Motors und Rücksetzen eines Alarms wird abhängig von derin Menü [200] gewählten Steuersignalquelle von der Bedieneinheit aus, über die Fernsteuerungseingänge oder über die Schnittstelle für serielle Kommunikation durchgeführt.

### Bedieneinheit

Zum Starten und Stoppen über die Tastatur wird die Taste „START/STOP“ verwendet.

Zum Rücksetzen über die Bedieneinheits wird die Taste ENTER ↵ /RESET verwendet.

Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS Einen Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

### Serielle Kommunikation

Für die Beschreibung der Start-, Stopp- und Resetbefehle über serielle Kommunikation, siehe die Betriebsanleitung, die dieser Option beiliegt.

### Fernsteuerung

Wenn Fernsteuerung in Menü [200] gewählt ist, werden die Digitaleingänge zum Starten und Stoppen des Motors und zum Zurücksetzen von auftretenden Alarmen verwendet. In den folgenden Abschnitten werden unterschiedliche Möglichkeiten für den Anschluss der Digitaleingänge beschrieben. Für die folgenden Erklärungen werden die folgenden Einstellungen angenommen:

| Menü | Beschreibung | Einstellung |
|---|---|---|
| 510 | Digitaleingang 1 (Klemme 11) | Startsignal (1) |
| 511 | Digitaleingang 2 (Klemme 12) | Stoppsignal (2) |

## Zweileitersteuerung: Start/Stopp mit automatischem Reset beim Start

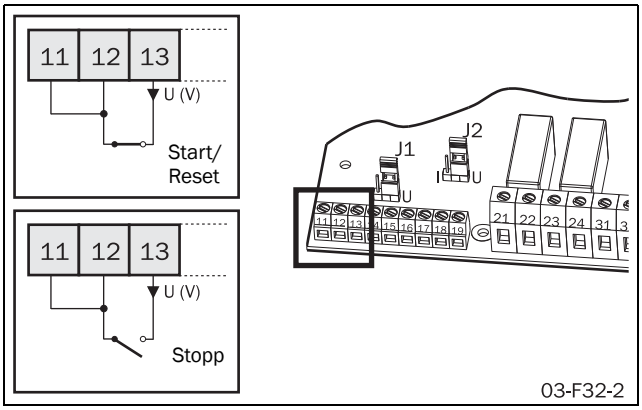



*Abb. 62 Zweileiteranschluss der Klemmen Start/Stopp mit automatischem Reset beim Start*

Ein externer Schalter wird zwischen Klemme 12 und 13 angeschlossen und eine Brücke zwischen Klemme 11 und 12.

### Start
Schließen der Klemmen 12 und 13 erteilt einen Startbefehl. Sind Klemmen 12 und 13 beim Einschalten verbunden, wird sofort ein Startbefehl gegeben (automatischer Start beim Einschalten).

### Stopp
Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird ein Stoppbefehl ausgelöst.

### Reset
Wird ein Startbefehl gegeben, wird automatisch ein Reset ausgeführt.

## Zweileitersteuerung: Start/Stopp mit separatem Reset

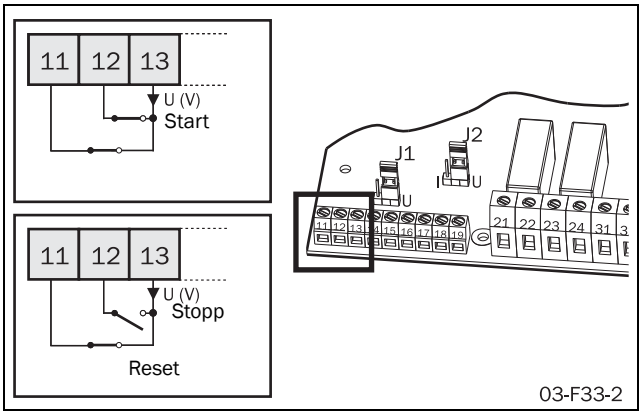



*Abb. 63 Zweileiteranschluss der Klemmen für Start/Stopp/separater Reset*

Ein externer Schalter wird zwischen Klemme 11 und 13 angeschlossen und ein zweiter Schalter zwischen Klemme 12 und 13.

### Start
Schließen von Klemmen 11, 12 und 13 erteilt einen Startbefehl. Werden Klemme 11 und 12 zu Klemme 13 beim Einschalten geschlossen, wird sofort ein Startbefehl ausgegeben (automatischer Start beim Einschalten).

### Stopp
Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird ein Stoppbefehl ausgelöst.

### Reset
Wird der Anschluss zwischen Klemme 11 und 13 geöffnet und wieder geschlossen, erfolgt ein Reset. Ein Reset ist bei laufendem und stehendem Motor möglich.

## Dreileitersteuerung: Start/Stopp mit automatischem Reset beim Start

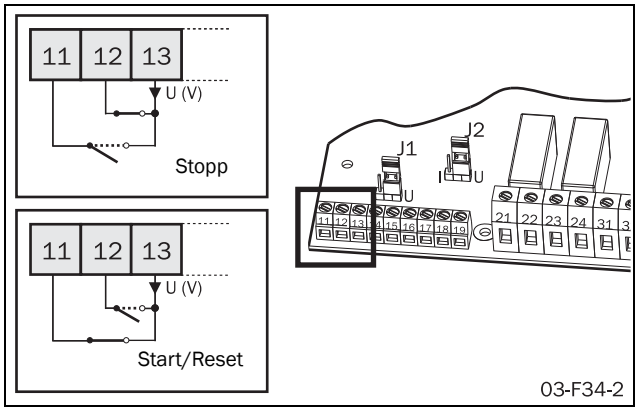



*Abb. 64 Dreileitermodus Start/Stopp mit automatischem Reset beim Start*

Ein externer Schalter wird zwischen Klemme 11 und 13 angeschlossen und ein zweiter Schalter zwischen Klemme 12 und 13.

Die Verbindung zwischen Klemme 11 und 13 ist normalerweise geöffnet und die Verbindung zwischen Klemme 12 und 13 ist normalerweise geschlossen.

### Start
Vorübergehendes Schließen von Klemme 11 an Klemme 13 erteilt einen Startbefehl. Es erfolgt kein automatischer Start beim Einschalten.

### Stopp
Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 vorübergehend geöffnet, erfolgt ein Reset.

### Reset
Wird ein Startbefehl gegeben, wird automatisch ein Reset ausgeführt.

## 8.9.4 Rechts-/Linkslauf

Die Digitaleingänge können konfiguriert werden, um das Starten des Motors in zwei unterschiedlichen Drehrichtungen in Verbindung mit den programmierbaren Relais K1 und K2 zu ermöglichen. Ein Anschlußbeispiel wird in Abb. 65 gezeigt. Für die folgende Beschreibung der Funktion Rechts-/Linkslauf, werden die folgenden Einstellungen für die Digitaleingänge angenommen:

| Menü | Beschreibung | Einstellung |
|---|---|---|
| 510 | Digitaleingang 1 (Klemme 11) | Start R Signal (6) |
| 511 | Digitaleingang 2 (Klemme 12) | Stoppsignal (2) |
| 512 | Digitaleingang 3 (Klemme 16) | Start L Signal (7) |

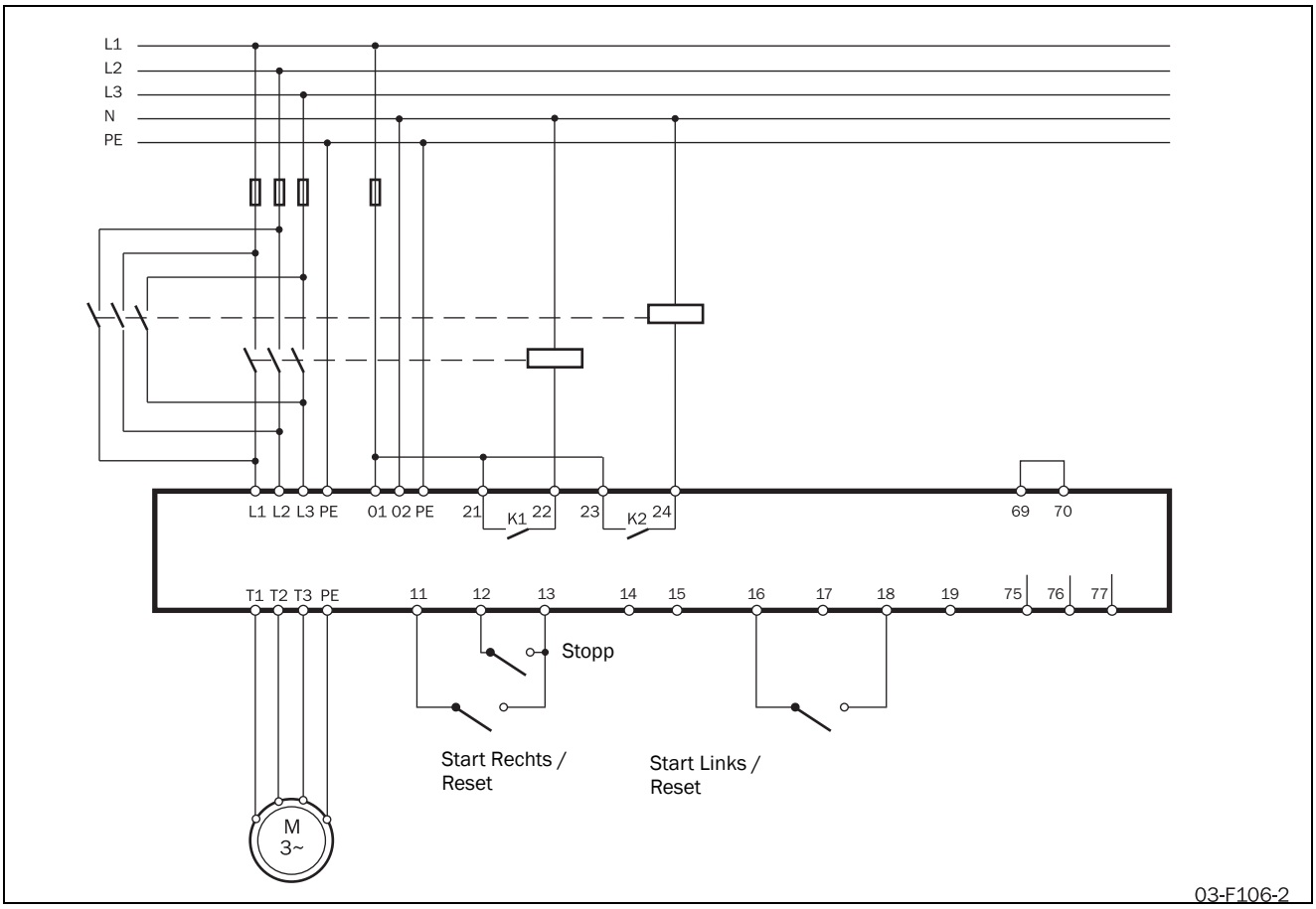



*Abb. 65 Anschluss für Start rechts/links*

Die Konfiguration der Relais hängt von den Anforderungen der Anwendung ab. Für Anwendungen, die die Funktion der Gegenstrombremsung nicht verwenden, können die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden:

| Menü | Beschreibung | Einstellung |
|---|---|---|
| 530 | Relais K1 (Klemme 21 und 22) | Betrieb R (8) |
| 531 | Relais K2 (Klemme 23 und 24) | Betrieb L (9) |

Mit diesen Einstellungen ist die Funktion wie folgt:

Werden Klemme 11 und 12 zu Klemme 13 geschlossen, während der Anschluss zwischen Klemme 16 und 18 geöffnet ist, wird das Hauptschütz für den Betrieb in Drehrichtung Rechts von Relais K1 aktiviert und der Motor startet mit Rechtsdrehfeld. Der Anschluss zwischen Klemme 11 und 13 lässt sich während Rechtslauf ohne Auswirkungen öffnen. Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird gemäß den Stoppeinstellungen in Menü [320] bis [325] ein Stopp ausgeführt. Wenn der Stopp beendet ist, wird das Hauptschütz für Rechtslauf von Relais K1 deaktiviert.

Wird Klemme 12 zu Klemme 13 geschlossen und Klemme 16 zu Klemme 18 geschlossen, während der Anschluss zwischen Klemme 11 und 13 geöffnet ist, wird das Hauptschütz für die Drehrichtung Links von Relais K2 aktiviert. Der Motor startet Linksdrehfeld. Der Anschluss zwischen Klemme 16 und 18 lässt sich während des Linkslauf ohne Auswirkungen öffnen. Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird gemäß den Stoppeinstellungen in Menü [320] bis [325] ein Stopp ausgeführt. Wenn der Stopp beendet ist, wird das Hauptschütz für Linkslauf von Relais K2 deaktiviert.

Sind beide Startklemmen (11 und 16) gleichzeitig zu ihrer betreffenden Versorgungsspannung geschlossen, wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] ein Stopp ausgeführt. In diesem Fall wird kein Start erlaubt.

Ein Motor kann wie folgt von Rechts- nach Linkslauf reversiert werden: Öffnen Sie den Anschluss zwischen den Klemmen 11 und 13 während der Motor mit Rechtsdrehfeld läuft. Schließen Sie Klemme 16 zu Klemme 18. Im Ergebnis wird die Spannung zum Motor ausgeschaltet und das Hauptschütz für den Betrieb rechtslauf wird von Relais K1 deaktiviert. Nach einer Zeitverzögerung von 500 ms wird das Hauptschütz für Linkslauf von Relais K2 aktiviert und ein Start im Linklauf wird ausgeführt. Der Motor kann vom Betrieb nach links zum Betrieb nach rechts in der gleichen Weise umgekehrt werden, indem der Anschluss zwischen Klemme 16 und 18 beim Betrieb in linke Richtung geöffnet und anschließend Klemme 11 zu Klemme 13 geschlossen wird.

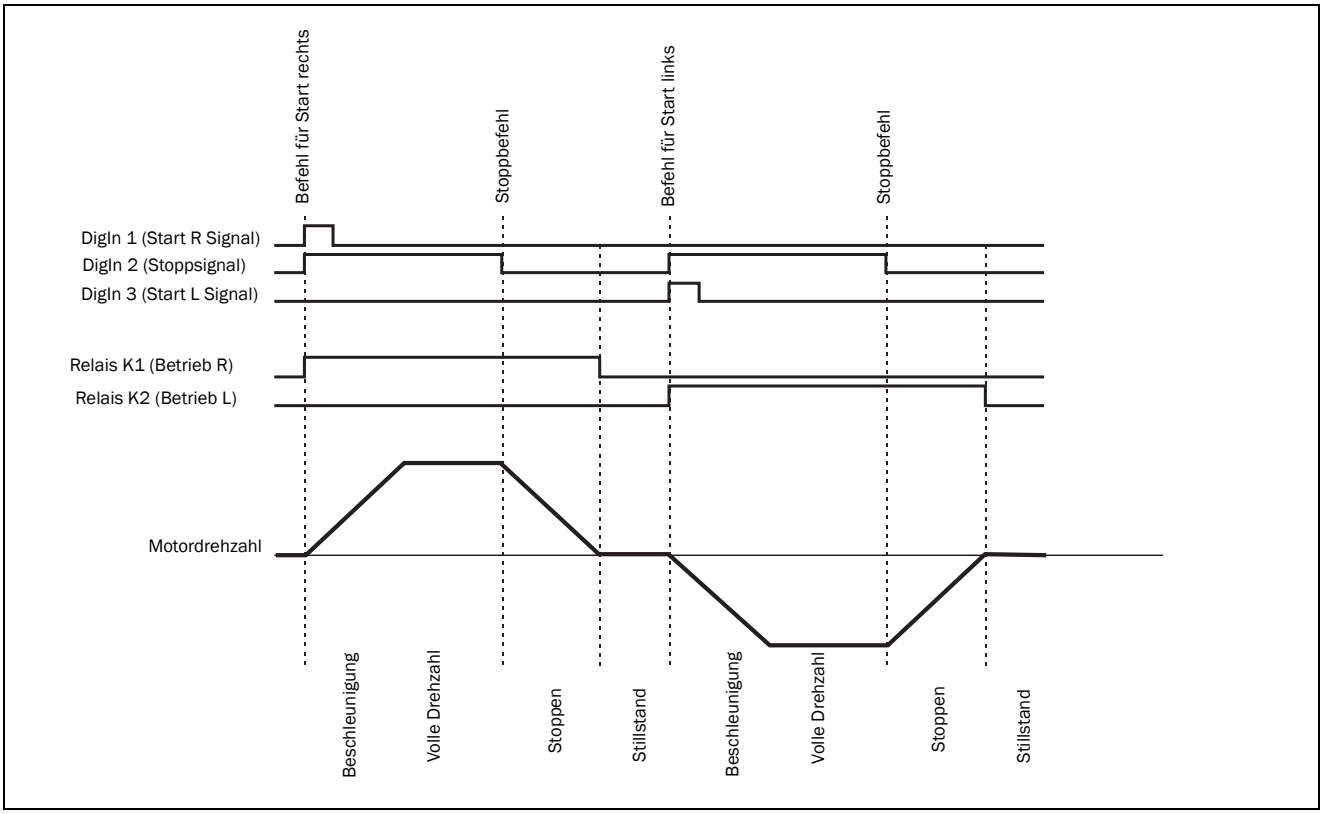



*Abb. 66 Start rechts/links*

Für Anwendungen, die die Funktion der Gegenstrombremsung verwenden, können die nachfolgenden Einstellungen für die Relais verwendet werden:

| Menü | Beschreibung | Einstellung |
|---|---|---|
| 530 | Relais K1 (Klemme 21 und 22) | Betriebsbefehl R (6) |
| 531 | Relais K2 (Klemme 23 und 24) | Betriebsbefehl L (7) |

Mit diesen Einstellungen ist die Funktion wie folgt:

Werden Klemme 11 und 12 zu Klemme 13 geschlossen, während der Anschluss zwischen Klemme 16 und 18 geöffnet ist, wird das Hauptschütz für den Betrieb mit Rechtsdrehfeld von Relais K1 aktiviert und der Motor startet mit Rechtslauf. Der Anschluss zwischen Klemme 11 und 13 lässt sich während Rechtslauf ohne Auswirkungen öffnen. Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird die Spannung zum Motor ausgeschaltet und das Hauptschütz für den Betrieb Rechtslauf. von Relais K1 deaktiviert. Nach einer Zeitverzögerung von 500 ms wird das Hauptschütz für Linkslauf von Relais K2 aktiviert und die Gegenstrombremsung wird den Motor zum Stillstand bremsen. Wenn der Stopp beendet ist, wird das Hauptschütz für Linkslauf von Relais K2 deaktiviert.

Wird Klemme 12 zu Klemme 13 geschlossen und Klemme 16 zu Klemme 18 geschlossen, während der Anschluss zwischen Klemme 11 und 13 geöffnet ist, wird das Hauptschütz für den Betrieb mit Linksdrehfeld von Relais K2 aktiviert. Der Motor startet mit Linkslauf. Der Anschluss zwischen Klemme 16 und 18 lässt sich während des Linkslauf ohne Auswirkungen öffnen. Wird der Anschluss zwischen Klemme 12 und 13 geöffnet, wird die Spannung zum Motor ausgeschaltet und das Hauptschütz für den Betrieb mit Linkslauf. von Relais K1 deaktiviert. Nach einer Zeitverzögerung von 500 ms wird das Hauptschütz für Rechtslauf von Relais K1 aktiviert und die Gegenstrombremsung wird den Motor zum Stillstand bremsen. Wenn der Stopp beendet ist, wird das Hauptschütz für Rechtslauf von Relais K1 deaktiviert.

Wenn beide Startklemmen (11 und 16) gleichzeitig zu ihren entsprechenden Steuerspannungen geschlossen sind, wird in der gleichen Art wie oben beschrieben ein Stopp ausgeführt. In diesem Fall wird kein Start erlaubt.

Ein Motor kann in der gleichen Art reversiert werden, wie oben für Anwendungen beschrieben, die die Funktion der Gegenstrombremsung nicht verwenden.

**HINWEIS: Wird die Gegenstrombremsung durch Änderung der Einstellungen in Menü [320] (Stoppmethode), [323] (Bremsmethode) oder [326] (Alarmbremsstärke) aktiviert wird, wird Relais K1 automatisch für Betriebsbefehl (5) eingestellt und Relais K2 wird automatisch für Gegenstrombremse (4). Um die Funktion Start rechts/links in Verbindung mit der Gegenstrombremse zu verwenden, müssen die Relaiseinstellungen gemäß der obigen Beschreibung angepasst werden, nachdem die Gegenstrombremse konfiguriert wurde.**

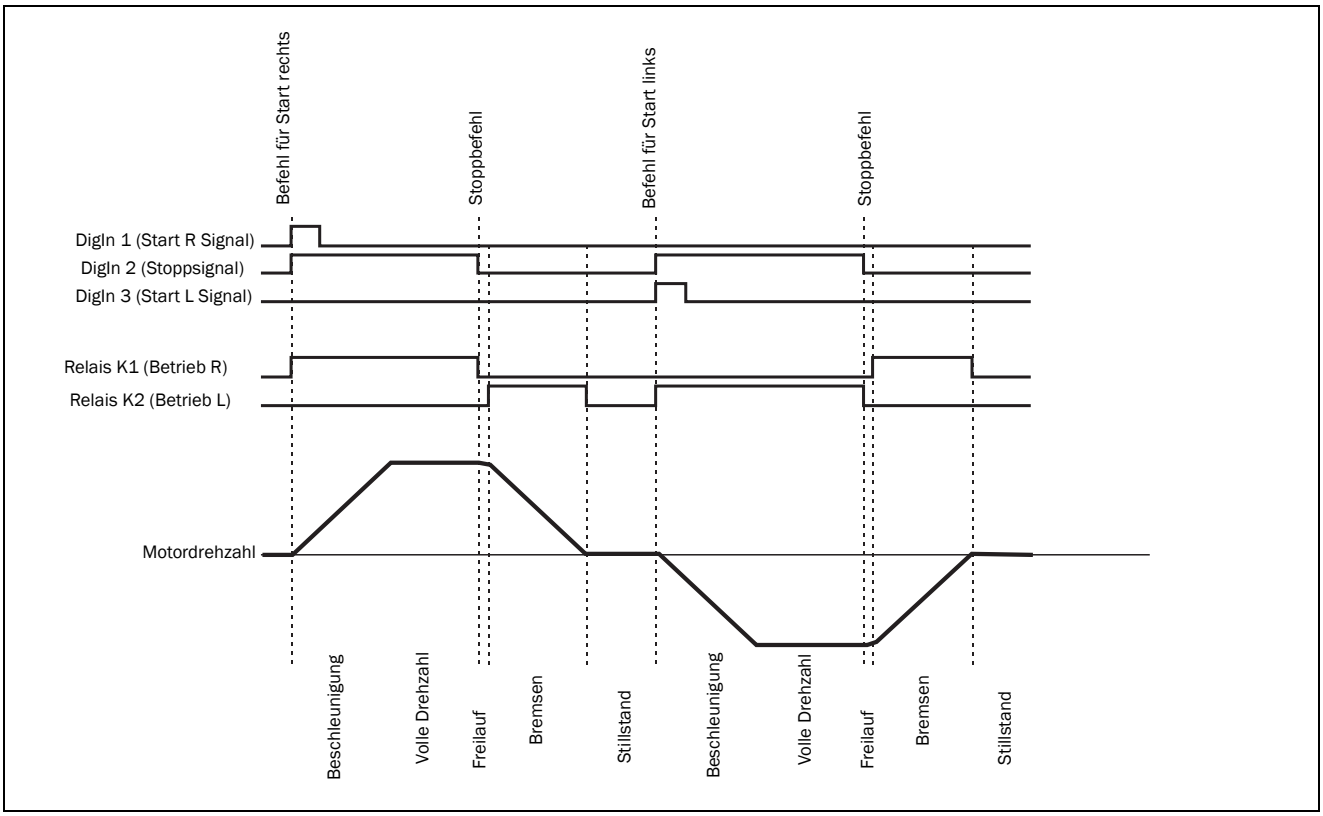



*Abb. 67 Start rechts/links mit Gegenstrombremse*

## 8.9.5 Externer Alarm

Die Funktion für externen Alarm wird verwendet, um einen Alarm abhängig vom Zustand eines externen Alarmsignals zu erzeugen. Jeder der Digitaleingänge kann für externen Alarm konfiguriert werden. Abb. 68 zeigt ein Anschlussbeispiel, wenn Digitaleingang 3 (Klemme 16) für externen Alarm konfiguriert ist.

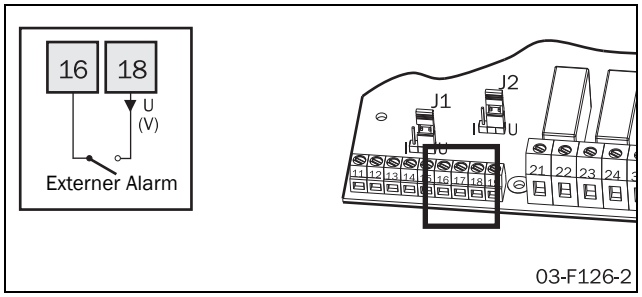



*Abb. 68 Anschluss der Klemmen für externen Alarm*

Wenn ein Digitaleingang für ein externen Alarm konfiguriert ist, verursacht das Öffnen dieses Eingangs einen externen Alarm, wenn externer Alarm in Menü [420] aktiviert ist.

**HINWEIS: Wenn mehr als ein Digitaleingang für externen Alarm konfiguriert wird, verursacht das Öffnen einer dieser Eingänge einen externen Alarm, wenn externer Alarm in Menü [420] aktiviert ist.**

Die folgenden Alarmmaßnahmen sind für externen Alarm verfügbar:

### Off

Externer Alarm ist deaktiviert.

### Warnung

Alarmmitteilung F17 wird auf dem Display angezeigt. Relais K3 ist aktiviert (für die Standardkonfiguration der Relais), wenn der Anschluss zwischen externem Alarmeingang und Signalversorgungsklemme geöffnet wird. Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung erlischt wieder und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der externe Alarmeingang wieder zu seiner Signalversorgung geschlossen wird. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden.

### Auslaufen

Alarmmitteilung F17 wird auf dem Display angezeigt. Relais K3 ist aktiviert (für die Standardkonfiguration der Relais), wenn der Anschluss zwischen externem Alarmeingang und Signalversorgungsklemme geöffnet wird. Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er stoppt.

### Stopp

Eine entsprechende Alarmmitteilung wird auf dem Display angezeigt. Relais K3 ist aktiviert (für die Standardkonfiguration der Relais), wenn der Anschluss zwischen externem Alarmeingang und Signalversorgungsklemme geöffnet wird. Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

### Alarmbremse

Eine entsprechende Alarmmitteilung wird auf dem Display angezeigt. Relais K3 ist aktiviert (für die Standardkonfiguration der Relais), wenn der Anschluss zwischen externem Alarmeingang und Signalversorgungsklemme geöffnet wird. Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß den Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt.

### Fangbremsen

Die Funktionalität für Fangbremsen ist die Gleiche, wie oben für Bremsen beschrieben. Wurde Fangbremse ausgewählt, lässt sich die Bremsung ebenfalls von einem inaktiven Zustand auslösen, indem der Anschluss zwischen dem externen Alarmeingang und der Signalversorgungsklemme geöffnet wird. Dies bedeutet, dass der Softstarter einen freilaufenden Motor fangen und bis zum Stillstand abbremsen kann. Fangbremsen ist nur für externen Alarm verfügbar.

Externer Alarm kann zusammen mit jeder in Menü [200] gewählten Einstellung für die Steuersignalquelle verwendet werden.

Wenn der Betrieb aufgrund eines externen Alarms unterbrochen wurde, ist ein Resetsignal und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Das Reset- und Startsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich über die Bedieneinheit einen Reset einzuleiten.

**HINWEIS: Ein Reset über die Bedieneinheit wird niemals den Motor starten.**

## 8.9.6 Externe Steuerung des Parametersatzes

Der Parametersatz kann über die Digitaleingänge gewählt werden, wenn externe Steuerung des Parametersatzes in Menü [240] (Alternative 0) gewählt wird. Für diesen Zweck kann jeder der Digitaleingänge für Parametersatz Eingang 1 (PS1, Alternative 3 in Menü [510] bis [513]) oder Parametersatz Eingang 2 (PS2, Alternative 4 in Menü [510] bis [513]) konfiguriert werden. Abb. 69 zeigt ein Anschlussbeispiel für externe Steuerung des Parametersatzes. In diesem Beispiel sind Digitaleingänge 3 und 4 für PS1 und PS2 konfiguriert.

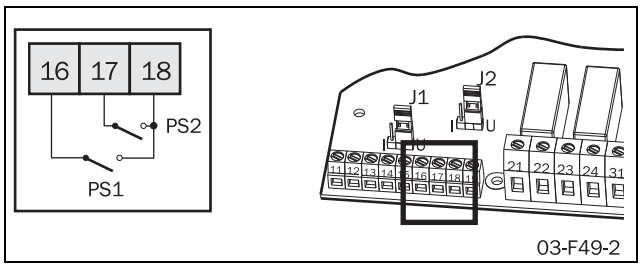



*Abb. 69 Anschluss der externen Steuerungseingänge.*

*Tabelle 16 Wie Eingaben des Parametersatzes bewertet werden*

| Parametersatz | PS1 (16-18) | PS2 (17-18) |
|---|---|---|
| 1 | Offen | Offen |
| 2 | Geschlossen | Offen |
| 3 | Offen | Geschlossen |
| 4 | Geschlossen | Geschlossen |

Es ist möglich nur einen Digitaleingang zu verwenden, um zwischen zwei Parametersätzen zu wechseln. Gemäß dem obigen Beispiel ist Digitaleingang 3 für PS1 konfiguriert. Wenn kein Digitaleingang für PS2 konfiguriert ist, wird PS2 als offen betrachtet. In diesem Fall kann Digitaleingang 3 verwendet werden, um zwischen Parametersatz 1 und 2 zu wechseln.

Ein Wechsel des Parametersatzes mit Hilfe eines externen Signals wird nur im Stoppmodus und bei Betrieb mit voller Spannung ausgeführt. Werden die Eingangssignale für PS1 und PS2 während des Starts oder Stopps geändert, werden nur die neuen Parameter für die Steuersignalquelle (Menü [200]), den Analog-/Digitaleingangs (Menü [500]), die Flanken am Digitaleingange (Menü [501]), die Ein- und Ausschaltwerts fur analogen Start/Stopp (Menü [502] und [503]) und die Verzögerungszeit für analogen Start-/Stopp (Menü [504]) sofort geladen. Alle anderen Parameter werden nicht geändert, bis der Softstarter in gestopptem Modus oder bei voller Spannung läuft. Auf diese Weise wird eine Änderung der Steuersignalquelle sofort wirksam werden. Dies kann für den Wechsel von Fernsteuerung auf manuellen Betrieb für Wartungsarbeiten von Nutzen sein.

**HINWEIS: Keine Parameter, außer für die Steuersignalquelle in Menü [200] und der Parametersatz in Menü [240] können geändert werden, wenn externe Steuerung des Parametersatzes in Menü [240] (Alternative 0) aktiviert ist.**

# 8.10 Betrieb anzeigen

MSF 2.0 beinhaltet zahlreiche Anzeigefunktionen, die die Verwendung von zusätzlichen Umformern und Messgeräten für die Überwachung des Betriebs unnötig machen.

[700] bis [716] Betrieb (Strom, Spannung, Leistung usw.)

[720] bis [725] Status (Softstartstatus, Eingang-/Ausgangstatus)

[730] bis [732] Gespeicherte Werte (Betriebszeit usw.)

## 8.10.1 Betrieb

### Strom

| 700 | Anzeige |
|---|---|
| 0.0 | **Strom** |
| Bereich: | 0,0-9999 A |

**HINWEIS Dies ist die gleiche Anzeige wie Menü [100].**

### Netzspannung

| 701 | Anzeige |
|---|---|
| 0 | **Netzspannung** |
| Bereich: | 0-720 V |

### Leistungsfaktor

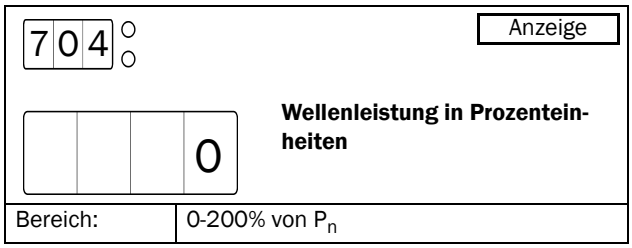
| 702 | Anzeige |
|---|---|
| 0.00 | **Leistungsfaktor** |
| Bereich: | 0,00-1,00 |

### Wellenleistung

Die Wellenleistung wird abhängig von der Einstellung für die Aktivierung von US-Einheiten in Menü [202] in kW oder in HP angezeigt.

| 703 | Anzeige |
|---|---|
| 0.0 | **Wellenleistung** |
| Bereich: | -999-9999 kW oder HP |

## Wellenleistung in Prozenteinheiten

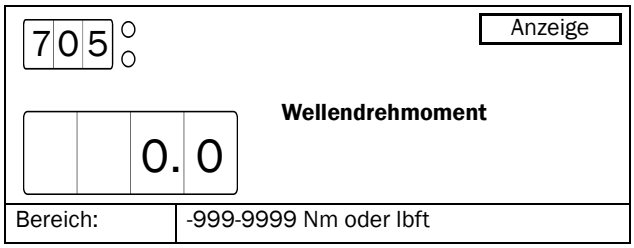



| Bereich: | 0-200% von $P_n$ |
|---|---|

**HINWEIS: Dies ist die gleiche Anzeige wie Menü [413].**

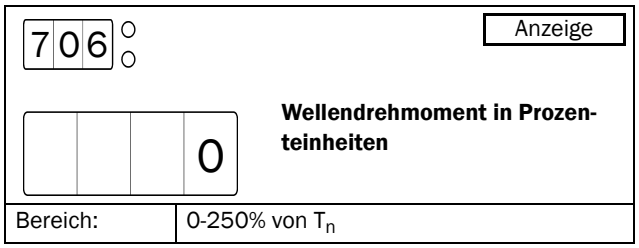
## Wellendrehmoment

Das Wellendrehmoment wird abhängig von der Einstellung für die Aktivierung von US-Einheiten in Menü [202] in Nm oder in lbft angezeigt.




| Bereich: | -999-9999 Nm oder lbft |
|---|---|

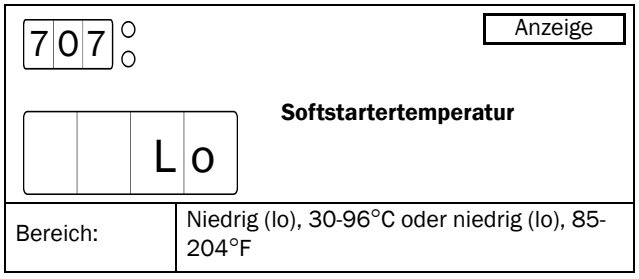
## Wellendrehmoment in Prozenteinheiten




| Bereich: | 0-250% von $T_n$ |
|---|---|

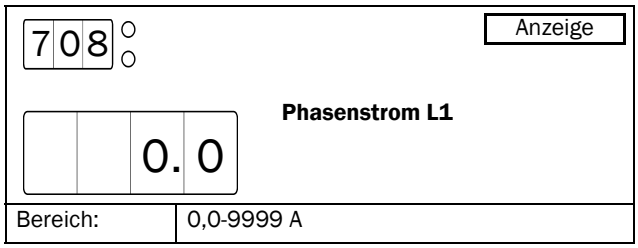
## Softstartertemperatur

Die Softstartertemperatur wird abhängig von der Einstellung für die Aktivierung von US-Einheiten in Menü [202] in Grad Celsius oder Grad Fahrenheit angezeigt.



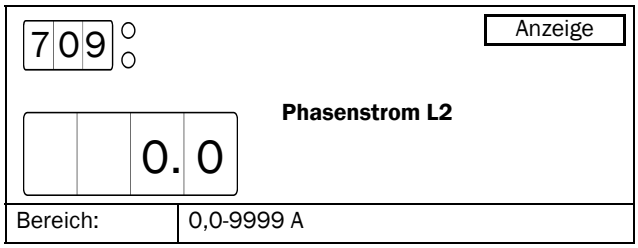

| Bereich: | Niedrig (lo), 30-96°C oder niedrig (lo), 85-204°F |
|---|---|

## Phasenstrom L1



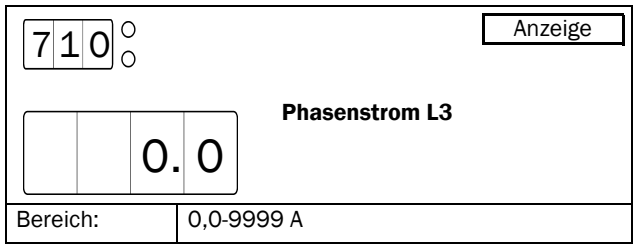

| Bereich: | 0,0-9999 A |
|---|---|

## Phasenstrom L2



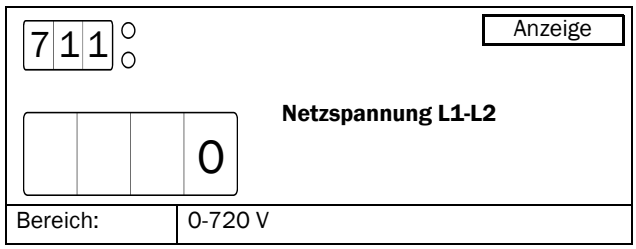

| Bereich: | 0,0-9999 A |
|---|---|

## Phasenstrom L3



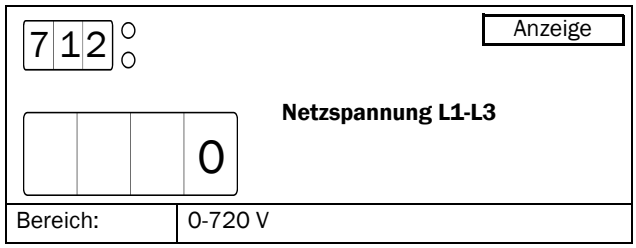

| Bereich: | 0,0-9999 A |
|---|---|

## Netzspannung l1-l2



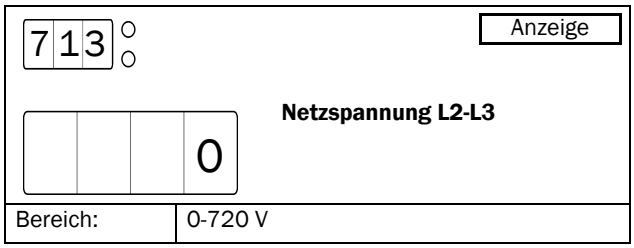

| Bereich: | 0-720 V |
|---|---|

## Netzspannung L1-L3



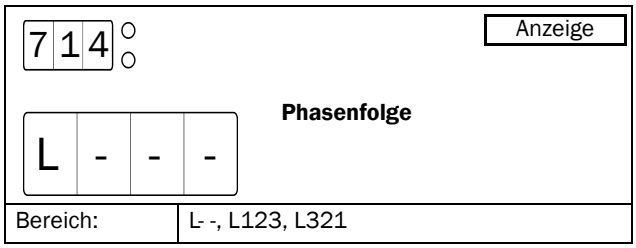

| Bereich: | 0-720 V |
|---|---|

### Netzspannung L2-L3



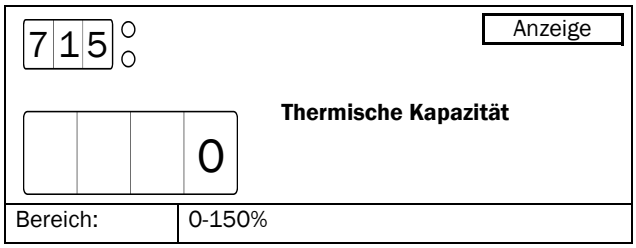

| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-720 V |

### Phasenfolge



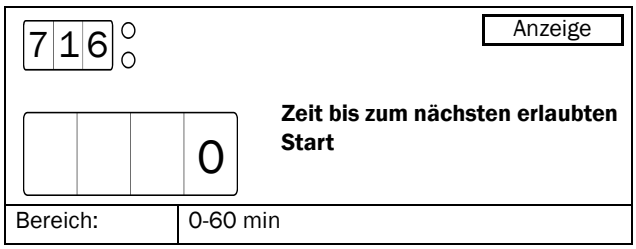

| | |
|---|---|
| Bereich: | L- -, L123, L321 |

### Thermische Kapazität




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-150% |

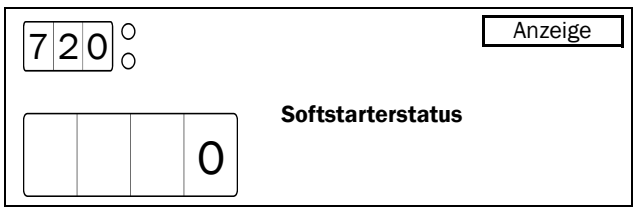
### Zeit bis zum nächsten erlaubten Start




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-60 min |

## 8.10.2 Status

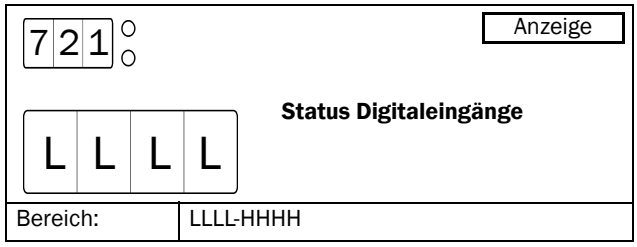
### Softstarterstatus




| | |
|---|---|
| Bereich: | 1-12 |
| 1 | Gestoppt, kein Alarm |
| 2 | Gestoppt, Alarm |
| 3 | Betrieb mit Alarm |
| 4 | Starten |
| 5 | Volle Spannung |
| 6 | Stoppen |
| 7 | Überbrückt mit Bypass |
| 8 | Leistungsfaktorkorrektur (PFC) |
| 9 | Bremsung |
| 10 | Langsamlauf vorwärts |
| 11 | Langsamlauf rückwärts |
| 12 | Standby (auf analogen Start/Stopp oder Auto reset warten) |

### Status Digitaleingänge

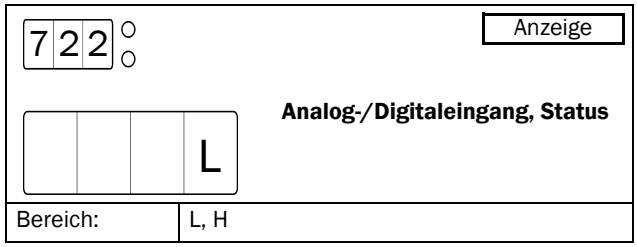
Status der Digitaleingänge 1-4 von links nach rechts. L oder H werden für die Anzeige des Eingangsstatus „low“ (geöffnet) oder „high“ (geschlossen) verwendet.




| | |
|---|---|
| Bereich: | LLLL-HHHH |

### Status Analog-/Digitaleingang

Status des Analog-/Digitaleingangs, wenn dieser als Digitaleingang verwendet wird. L und H werden für die Anzeige des Eingangsstatus „low“ (geöffnet) und „high“ (geschlossen) verwendet.

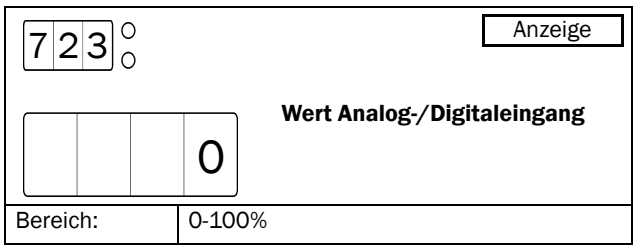



| | |
|---|---|
| Bereich: | L, H |

### Wert Analog-/Digitaleingang

Wert am Analog-/Digitaleingang in Prozent des Eingangsbereichs. Diese Anzeige hängt von der Konfiguration des Analog-/Digitaleingangs in Menü [500] ab, z.B. wenn der Analog-/Digitaleingang für 0-10 V/0-20 mA (Alternative 6) konfiguriert ist, wird ein Eingangssignal von 4 V oder 8 mA als 40% angezeigt. Wenn jedoch der Analog-/Digitaleingang

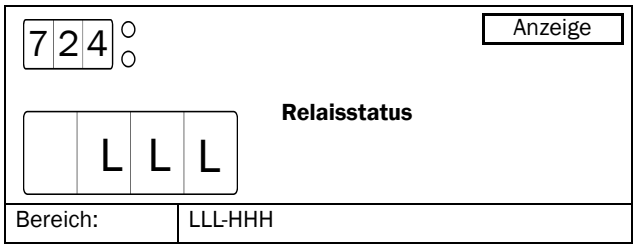
für 2-10 V/4-20 mA (Alternative 7) konfiguriert ist, wird ein Eingangssignal von 4 V oder 8 mA als 25% angezeigt.




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-100% |

## Relaisstatus

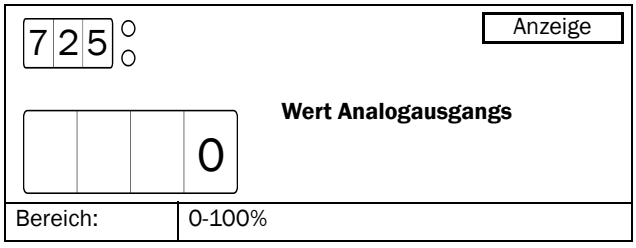
Status der Relais K1 bis K3 von links nach rechts. L oder H werden für die Anzeige des Relaisstatus „low“ (geöffnet) oder „high“ (geschlossen) verwendet. Der Status, der für Relais K3 beschrieben wird, entspricht dem Status der Klemme 31 und 32.




| | |
|---|---|
| Bereich: | LLL-HHH |

## Wert Analogausgang

Wert am Analogausgang in Prozent des Ausgangsbereichs. Diese Anzeige hängt von der Konfiguration des Analogausgangs in Menü [520] ab, z.B. wenn der Analog-/Digitaleingang für 0-10 V/0-20 mA (Alternative 1) oder für 10-0 V/ 20-0 mA (Alternative 3) konfiguriert ist, wird ein Ausgangssignal von 4 V oder 8 mA als 40% angezeigt. Wenn jedoch der Analogausgang für 2-10 V/4-20 mA (Alternative 2) oder 10-2 V/20-4 mA (Alternative 4) konfiguriert ist, wird ein Ausgangssignal von 4 V oder 8 mA als 25% angezeigt.




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-100% |

# 8.10.3 Gespeicherte Werte

## Betriebszeit

Die Betriebszeit ist die Zeit, während der der am Softstarter angeschlossene Motor läuft, nicht die Zeit, in der die Hilfsspannung an ist.

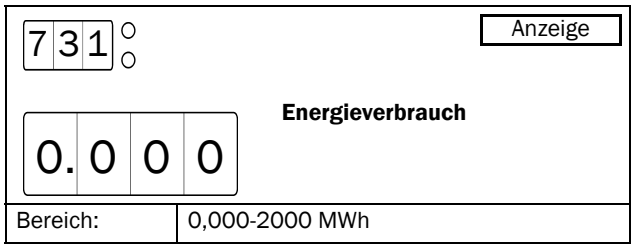
Wenn der tatsächliche Wert für die Betriebszeit über 9999 Stunden liegt, wird die Anzeige zwischen den vier niedrigen Ziffern und den höheren Ziffern wechseln.

### Beispiel

Wenn die tatsächliche Betriebszeit 12467 beträgt, wird 1 eine Sekunde lang angezeigt, dann wird 2467 fünf Sekunden lang angezeigt usw.

| | |
|---|---|
| Bereich: | 0-9 999 999 h |

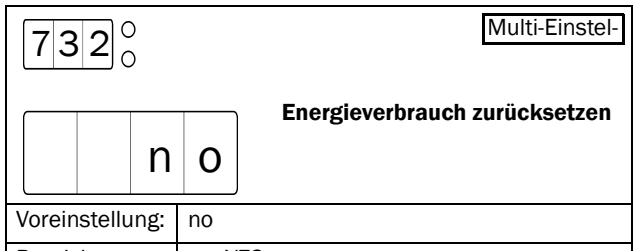
## Energieverbrauch




| | |
|---|---|
| Bereich: | 0,000-2000 MWh |

## Energieverbrauch zurücksetzen

In diesem Menü kann der gespeicherte Energieverbrauch (Menü [713]) auf 0 zurückgesetzt werden.




| | |
|---|---|
| Voreinstellung: | no |
| Bereich: | no, YES |
| no | Keine Maßnahme |
| YES | Energieverbrauch zurücksetzen |

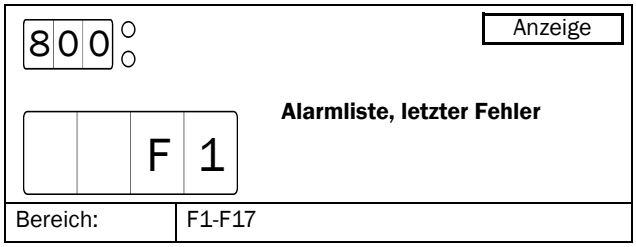
## 8.11 Alarmliste

Die Alarmliste wird automatisch erzeugt. Diese zeigt die letzten 15 Alarme an (F1-F17). Die Alarmliste kann während der Fehlersuche im Softstarter oder dessen Steuerungskreisen nützlich sein. In der Alarmliste wird sowohl die Alarmmitteilung als auch die Betriebszeit für jeden auftretenden Alarm gespeichert. In Menü [800] wird die letzte Alarmmitteilung und die entsprechende Betriebszeit abwechselnd angezeigt, in der gleichen Art und Weise werden ältere Alarme in Menü [801] bis [814] angezeigt.

### Beispiel

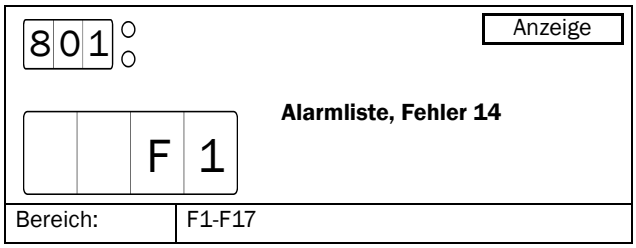
- Wenn der letzte Alarm ein Phasenausfall (F1) war, der bei Betriebszeit 524 aufgetreten ist, wird F1 vier Sekunden lang angezeigt, dann 524 für zwei Sekunden usw.
- Wenn der letzte Alarm ein thermischer Motorschutzalarm (F2) war, der bei Betriebszeit 17852 aufgetreten ist, wird F2 drei Sekunden lang angezeigt, dann 1 für eine Sekunde, dann wird 7852 für zwei Sekunden angezeigt usw.

### Alarmliste, letzter Fehler




| Bereich: | F1-F17 |
|---|---|

### Alarmliste, Fehler



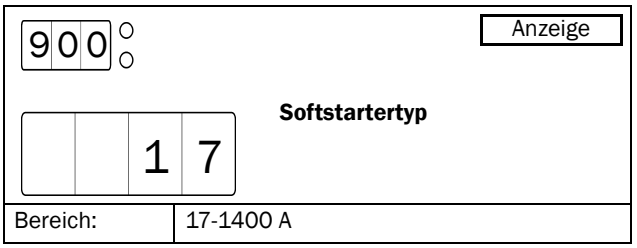

| Bereich: | F1-F17 |
|---|---|

| Menü | Funktion |
|---|---|
| 802 | Alarmliste, Fehler 13 |
| 803 | Alarmliste, Fehler 12 |
| 804 | Alarmliste, Fehler 11 |
| 805 | Alarmliste, Fehler 10 |
| 806 | Alarmliste, Fehler 9 |
| 807 | Alarmliste, Fehler 8 |
| 808 | Alarmliste, Fehler 7 |
| 809 | Alarmliste, Fehler 6 |
| 810 | Alarmliste, Fehler 5 |
| 811 | Alarmliste, Fehler 4 |
| 812 | Alarmliste, Fehler 3 |
| 813 | Alarmliste, Fehler 2 |
| 814 | Alarmliste, Fehler 1 |

## 8.12 Softstarterdaten

In Menü [900] bis [902] wird der Softstartertyp angezeigt und die Softwareversion des Softstarters wird spezifiziert.

### Softstartertyp

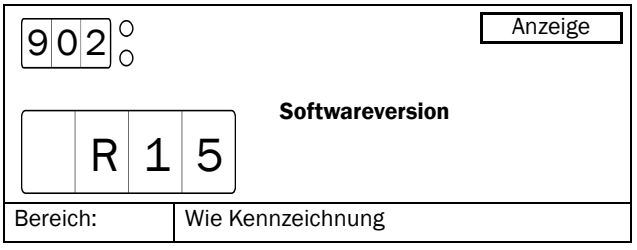



| Bereich: | 17-1400 A |
|---|---|

### Softwarevariante

| Bereich: | Wie Kennzeichnung |
|---|---|

### Softwareversion




| Bereich: | Wie Kennzeichnung |
|---|---|

# 9. Schutz und Alarm

MSF 2.0 ist mit Funktionen für Motorschutz, Prozessschutz und Schutz des Softstarters ausgestattet.

## 9.1 Alarmcodes

Unterschiedliche Alarmcodes werden für unterschiedliche Fehler verwendet, siehe Table 17 für eine Beschreibung der verwendeten Alarmcodes. Wenn ein Alarm auftritt, wird dies mit der betreffenden Alarmmitteilung angezeigt, die in der Anzeige blinkt. Wenn mehr als ein Alarm zur gleichen Zeit aktiv ist, wird der Alarmcode für den letzten Alarm auf der Anzeige wiedergegeben. Der Alarmcode für jeden auftretenden Alarm wird ebenfalls in der Alarmliste in den Menüs [800] bis [814] gespeichert.

## 9.2 Alarmmaßnahmen

Für die meisten Schutzverfahren kann eine geeignete Maßnahme gewählt werden, die durchgeführt wird, wenn der betreffende Alarm auftritt. Die folgenden Alternativen sind als Alarmmaßnahmen verfügbar (möglicherweise sind nicht alle Alternativen für alle Schutzverfahren erhältlich - siehe Table 17):

### Off

Der Alarm ist deaktiviert.

### Warnung

Der betreffende Alarmcode blinkt in der Anzeige und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Alarm auftritt. Jedoch wird der Motor nicht angehalten und der Betrieb wird fortgesetzt. Die Alarmmitteilung in der Anzeige erlischt und das Relais wird zurückgesetzt, wenn der Alarm nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden. Die Einstellungsalternative kann nützlich sein, wenn es erwünscht ist, den Betrieb im Alarmzustand mithilfe einer externen Steuerungseinheit zu regeln.

### Auslaufen

Der betreffende Alarmcode blinkt in der Anzeige und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Alarm auftritt. Die Motorspannung wird automatisch ausgeschaltet. Der Motor läuft frei aus, bis er anhält.

Diese Einstellungsalternative ist nützlich, wenn kontinuirlicher Betrieb oder aktives Anhalten den Prozess oder den Motor beschädigen könnten. Dies kann bei Anwendungen mit sehr hohen Massenträgheit der Fall sein, die Bremsen als normale Stoppmethode einsetzen. In diesem Fall kann es eine gute Idee sein, Auslaufen als Alarmmaßnahme bei thermischen Motorschutzalarm auszuwählen, da kontinuirlicher Betrieb oder Bremsen den Motor schwer beschädigen könnten, wenn dieser Alarm aufgetreten ist.

### Stopp

Der betreffende Alarmcode blinkt in der Anzeige und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Alarm auftritt. Der Motor wird gemäß den Stoppeinstellungen in den Menüs [320] bis [325] gestoppt.

Diese Einstellung ist nützlich für Anwendungen, bei denen ein korrekter Stopp wichtig ist. Dies trifft auf die meisten Pumpenanwendungen zu, da Auslaufen als Alarmmaßnahme zu Wasserschlägen führen könnte.

### Alarmbremse

Der betreffende Alarmcode blinkt in der Anzeige und Relais K3 wird aktiviert (für Standardkonfiguration der Relais), wenn der Alarm auftritt. Die Bremsfunktion wird gemäß der in Menü [323] gewählten Bremsmethode aktiviert und der Motor wird gemäß der Alarmbremseinstellungen in Menü [326] bis [327] (Bremsstärke und Bremszeit) gestoppt. Wenn Alarmbremsung in Menü [326] deaktiviert ist und Alarmbremse als Alarmmaßnahme gewählt wird, ist die Maßnahme gleich der, die oben für Auslaufen beschrieben wird.

Alarmbremse als eine Alarmmaßnahme wird hauptsächlich in Kombination mit Externem Alarm verwendet werden, wo ein externes Signal zum Auslösen eines schnellen Stopps mit einer höheren Bremsstärke und einer kürzeren Bremszeit als beim normalen Betrieb verwendet wird.

### Fangbremsen

Die Funktionalität für Fangbremsen ist die Gleiche, wie oben für Alarmbremse beschrieben. Wenn jedoch Fangbremsen gewählt wird, kann die Bremsung auch von einem inaktiven Zustand aus ausgelöst werden. Dies bedeutet, dass der Softstarter einen freilaufenden Motor fangen und bis zum Stillstand abbremsen kann.

Fangbremsen ist nur für externen Alarm verfügbar. Es kann nützlich sein z.B. für Testbetrieb von Hobelmaschinen und Bandsägen nach einem Werkzeugwechsel. Hier kann es erwünscht sein, das Werkzeug auf eine bestimmte Drehzahl zu beschleunigen und es dann Auslaufen zu lassen, um zu prüfen, ob eine Unwucht vorliegt. In diesem Fall ist es möglich, die Bremsung sofort durch Öffnen des externen Eingangs zu aktivieren.

In Table 17 weiter unten werden die verfügbaren Alarmmaßnahmen für jeden Alarmtyp detailliert spezifiziert.

## 9.3 Reset

Für die folgenden Erklärungen ist es wichtig zwischen Reset und Neustart zu differenzieren. Reset bedeutet, dass die Alarmmitteilung auf der Anzeige erlischt und das Alarmrelais K3 (für Standardkonfiguration der Relais) deaktiviert wird. Wenn der Betrieb aufgrund eines Alarms unterbrochen worden ist, wird der Softstarter durch einen Reset auf einen Neustart vorbereitet. Jedoch führt die Erteilung eines Resetsignals ohne dabei ein neues Startsignal zu geben niemals zu einem Start.

Das Resetsignal kann abhängig von der in Menü [200] gewählten Steuersignalquelle über die Bedieneinheit, über Fernsteuerung oder über serielle Kommunikation gegeben werden. Unabhängig von der gewählten Steuersignalquelle ist es immer möglich, über die Bedieneinheit ein Resetsignal zu geben.

Wenn ein Alarm auftritt, für dessen Alarmmaßnahme Warnung konfiguriert ist (siehe die Beschreibung der Alarmmaßnahmen oben), wird der Alarm automatisch zurückgesetzt sobald der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Der Alarm kann ebenfalls manuell zurückgesetzt werden, indem ein Resetsignal gemäß der Beschreibung oben gegeben wird.

Wenn der Betrieb aufgrund eines Alarms unterbrochen wurde, ist möglicherweise ein Resetsignal und ein neues Startsignal notwendig, um einen Neustart des Motors durchzuführen. Jedoch werden bestimmte Alarme automatisch zurückgesetzt, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. Table 17 behandelt alle Alarmtypen und ob ein Resetsignal benötigt wird (manueller Reset) oder ob diese automatisch zurückgesetzt werden, wenn ein neues Startsignal gegeben wird.

Ein Alarm kann immer zurückgesetzt werden, indem ein Resetsignal gegeben wird, auch wenn der Fehler, der den Alarm ausgelöst hat, noch vorhanden ist. Wenn ein Resetsignal gegeben wird, führt dies dazu, dass die Alarmmitteilung auf der Anzeige erlischt und das Alarmrelais K3 (für Standardkonfiguration der Relais) deaktiviert wird. Wenn jedoch der Betrieb aufgrund eines Alarms unterbrochen wurde, wird ein Neustart nicht möglich sein, bis der Fehler verschwunden ist. Wenn ein neues Startsignal gegeben wird während der Fehler noch aktiv ist, wird die Alarmmitteilung wieder in der Anzeige blinken und das Alarmrelais K3 (für Standardkonfiguration der Relais) wird wieder aktiviert.

MSF 2.0 ist ebenfalls mit einer Auto reset Funktion ausgestattet. Diese Funktionalität wird detailliert in Abschnitt 8.5, Seite52 beschrieben.

## 9.4 Alarmüberblick

*Tabelle 17 Alarmüberblick*

| Alarmcode | Alarmbeschreibung | Alarmmaßnahme | Schutzsystem | Reset |
|---|---|---|---|---|
| F1 | Phasenausfall. | Warnung<br>Auslaufen | Motorschutz (Menü [230]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F2 | Thermischer Motorschutz | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Motorschutz (Menü [220]) | Separates Resetsignal benötigt. |
| F3 | Softstarter überhitzt | Auslaufen | | Separates Resetsignal benötigt. |
| F4 | Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Motorschutz (Menü [231]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F5 | Blockierter Rotor. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen | Motorschutz (Menü [228]) | Separates Resetsignal benötigt. |
| F6 | Überlast. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Prozessschutz (Menü [400]) | Separates Resetsignal benötigt. |
| F7 | Unterlast. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Prozessschutz (Menü [401]) | Separates Resetsignal benötigt. |
| F8 | Spannungsunsymmetrie. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Prozessschutz (Menü [430]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F9 | Überspannung. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Prozessschutz (Menü [433]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F10 | Unterspannung. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Prozessschutz (Menü [436]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F11 | Startbegrenzung. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen | Motorschutz (Menü [224]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |
| F12 | Kurzgeschlossener Thyristor. | Auslaufen | | Separates Resetsignal benötigt. |
| F13 | Offener Thyristor. | Auslaufen | | Separates Resetsignal benötigt. |
| F14 | Motorklemmen geöffnet. | Auslaufen | | Separates Resetsignal benötigt. |
| F15 | Serielle Komm. Kontakt unterbrochen. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse | Schutz, Steuersignalquelle (Menü [273]) | Automatischer Reset, wenn ein neues Startsignal gegeben wird. |

*Tabelle 17 Alarmüberblick*

| Alarmcode | Alarmbeschreibung | Alarmmaßnahme | Schutzsystem | Reset |
|---|---|---|---|---|
| F16 | Phasenfolgefehleralarm. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen | Prozessschutz<br>(Menü [440]) | Separates Resetsignal benötigt. |
| F17 | Externer Alarm. | Off<br>Warnung<br>Auslaufen<br>Stopp<br>Alarmbremse<br>Fangbremsen | Prozessschutz<br>(Menü [420]) | Separates Resetsignal benötigt. |

# 10. Fehlersuche

## 10.1 Fehler, Ursache und Lösung

| Beobachtung | Fehleranzeige | Ursache | Lösung |
|---|---|---|---|
| Parameter wird nicht akzeptiert. | | Ist Parameter 240 „Parametersatz“ auf „0“ gesetzt, ist das System auf externe Steuerung des Parametersatzes eingestellt.. Die meisten Parameter dürfen in diesem Modus nicht geändert werden. | Menü 240 „Parametersatz“ auf einen Wert zwischen „1“ und „4“ einstellen, wonach die Parameter geändert werden können. |
| | | Während dem Start, Stopp und Langsamlauf ist das Ändern von Parametern nicht erlaubt. | Parameter bei Stillstand oder im Nennbetrieb einstellen. |
| | | Falls als Steuermodus die serielle Kommunikation gewählt wurde, können Parameter nicht über die Tastatur geändert werden - und umgekehrt. | Parameter mit richtigem Steuermodus ändern. |
| | | Einige Menüs beinhalten das Auslesen von Werten und keine Parameter. | Anzeigewerte können nicht geändert werden. In Table 15 zeigen die Auslesemenüs ‚----’ in der Spalte für die Werkseinstellung an. |
| | -Loc | Bedieneinheit ist für Einstellungen gesperrt. | die Bedieneinheit entsperren, indem die Tasten „NEXT“ und „ENTER“ mindestens 3 Sekunden lang gedrückt werden. |
| Die Anzeige ist nicht beleuchtet. | Keine | Keine Hilfsspannung. | Die Hilfsspannung einschalten. |
| Der Motor läuft nicht. | F1 (Phasenausfall) | Sicherung defekt. | Die Sicherung austauschen. |
| | | Kein Netzspannung. | Den Netzspannung einschalten. |
| | F2 (Thermischer Motorschutz) | PTC-Anschluss könnte geöffnet sein.<br>Der falsche Motornennstrom wurde möglicherweise in Menü [211] eingegeben. | Den PTC-Eingang prüfen, wenn PTC-Schutz verwendet wird.<br>Wenn der interne thermische Motorschutz verwendet wird, kann möglicherweise eine andere interne thermische Schutzklasse (Menü [222]) verwendet werden.<br>Den Motor abkühlen lassen und neu starten. |
| | F3 (Softstarter überhitzt) | Umgebungstemperatur zu hoch.<br>Schaltspiel des Softstarters überschritten.<br>Es kann ein Lüfterfehler vorliegen. | Die Lüftung des Schaltschranks prüfen.<br>Die Größe des Schaltschrankes überprüfen.<br>Die Kühlrippen reinigen.<br>Wenn der (die) Lüfter nicht ordnungsgemäß arbeiten, benachrichtigen Sie bitte Ihr zuständiges MSF-Verkaufsbüro. |
| | F4 (Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung) | Die Stromgrenzwert-Parameter stimmen möglicherweise nicht mit der Last und dem Motor überein. | Die Startzeit (Menü [315]) und/oder den Stromgrenzwert beim Start (Menü [314]) erhöhen. |
| | F5 (Blockierter Rotor) | Etwas steckt in der Maschine fest oder vielleicht liegt ein Motorlagerschaden vor. | Die Maschine und die Motorlager prüfen. Möglicherweise kann die Ansprechverzögerung für blockierten Rotor länger eingestellt werden (Menü [229]). |

| Beobachtung | Fehleranzeige | Ursache | Lösung |
|---|---|---|---|
| Der Motor läuft nicht. | F6 (Überlast) | Überlast | Die Maschine prüfen.<br>Vielleicht kann die Ansprechverzögerung für Überlastalarm länger eingestellt werden (Menü [404]). |
| | F7 (Unterlast) | Unterlast | Die Maschine prüfen.<br>Vielleicht kann der Ansprechverzögerung für Unterlastalarm länger eingestellt werden (Menü [410]). |
| | F8 (Spannungsunsymmetrie) | Netzspannungsunsymmetrie. | Netzanschluss prüfen. |
| | F9 (Überspannung) | Netzanschluss, Überspannung. | Netzanschluss prüfen. |
| | F10 (Unterspannung) | Netzanschluss, Unterspannung. | Netzanschluss prüfen. |
| | F11 (Startbegrenzung) | Anzahl der Starts pro Stunde überschritten, Mindestzeit zwischen Starts nicht eingehalten. | Warten und erneut starten.<br>Möglicherweise kann die Anzahl der Starts pro Stunde in Menü [225] erhöht werden oder die Mindestzeit zwischen Starts verringert werden (Menü [226]). |
| | F13 (Offener Thyristor) | Möglicherweise liegt ein beschädigter Thyristor vor. | Einen Reset und einen Neustart einleiten. Wenn der gleiche Alarm sofort wieder auftritt, das zuständige MSF-Verkaufsbüro benachrichtigen. |
| | F14 (Motorklemmen geöffnet) | Motorkontakt, Kabel oder Motorwindung offen. | Wenn der Fehler nicht gefunden wird, den Alarm zurücksetzen und die Alarmliste inspizieren. Wird Alarm F12 gefunden, ist wahrscheinlich ein Thyristor kurzgeschlossen.<br>Einen Neustart einleiten. Wenn Alarm F14 sofort wieder auftritt, das zuständige MSF-Verkaufsbüro benachrichtigen. |
| Der Motor läuft nicht. | F15<br>(Serielle Komm. Kontakt unterbrochen) | Serielle Kommunikation, Kontakt unterbrochen. | Einen Reset einleiten und versuchen, Verbindung aufzubauen. Kontakte, Kabel und Optionskarte prüfen.<br>Überprüfen Sie:<br>- Serielle Kommunikation Geräteadresse [270].<br>- Baudratenmenü [271].<br>- Paritätsmenü [272].<br>Wenn der Fehler nicht gefunden wird, den Motor von der Bedieneinheit aus fahren; wenn dringend, dazu Menü [200] auf 1 einstellen. Siehe ebenfalls die Anleitung für serielle Kommunikation. |
| | F16<br>(Phasenfolgefehler) | Falsche Phasenfolge am Netzanschluss. | Eingangsphasen L2 und L3 umtauschen. |
| | F17 (Externer Alarm) | Externes Alarmsignal, Eingang offen | Den für externen Alarm konfigurierten Digitaleingang überprüfen. Die Konfiguration der Digitaleingänge (Menü [510] bis [513]) prüfen. |
| | - - - - | Startbefehl erfolgt möglicherweise von einer falschen Steuersignalquelle. (z.B. Start von der Bedieneinheit, wenn Fernsteuerung gewählt ist.) | Erteilen Sie den Startbefehl von der korrekten Steuerungsquelle. Sie ist konfiguriert in Menü [200]. |

| Beobachtung | Fehleranzeige | Ursache | Lösung |
|---|---|---|---|
| Der Motor läuft, aber es wird ein Alarm gegeben. | F1 (Phasenausfall) | Ausfall in einer Phase. Möglicherweise ist die Sicherung defekt. | Sicherung und den Netzanschluss prüfen. Eine andere Alarmmaßnahme für den Ausfall einer Phase in Menü [230] wählen, wenn Stopp bei Einzelphasenausfall erwünscht ist. |
| | F4 (Abgelaufene Startzeit bei Startstrombegrenzung) | Die Stromgrenzwert-Parameter stimmen möglicherweise nicht mit der Last und dem Motor überein. | Die Startzeit (Menü [315]) und/oder den Stromgrenzwert beim Start (Menü [314]) erhöhen. Eine andere Maßnahme für den Alarm „Stromgrenzwert Startzeit abgelaufen“ in Menü [231] auswählen, wenn Stopp bei Timeout des Stromgrenzwerts erwünscht ist. |
| | F12 (Kurzgeschlossener Thyristor) | Möglicherweise liegt ein beschädigter Thyristor vor. | Wenn der Stoppbefehl gegeben wird, wird ein Freilaufstopp durchgeführt. Einen Reset und einen Neustart einleiten. Wenn Alarm F14 sofort wieder auftritt, das zuständige MSF-Verkaufsbüro benachrichtigen.<br>Wenn der Motor dringend gestartet werden muss, kann der Softstarter den Motor Direkt-Online (DOL) starten. In diesem Fall die Startmethode auf DOL einstellen (Menü [310]=4). |
| | | Bypass-Schütz wird verwendet, aber Menü [340] ‚Bypass’ ist nicht auf „on“ eingestellt. | Menü [340] Bypass auf „on“ einstellen. |
| | F15 (Serielle Kommunikation, Kontakt unterbrochen) | Serielle Kommunikation, Kontakt unterbrochen. | Einen Reset einleiten und versuchen, Verbindung aufzubauen. Kontakte, Kabel und Optionskarte prüfen.<br>Bestätigen<br>- Serielle Kommunikation Geräteadresse [270].<br>- Baudratenmenü [271].<br>- Paritätsmenü [272].<br>Wenn der Fehler nicht gefunden wird, den Motor vom Bedieneinheit aus fahren, wenn dringend. Siehe ebenfalls die Anleitung für serielle Kommunikation. |

| Beobachtung | Fehleranzeige | Ursache | Lösung |
|---|---|---|---|
| Der Motor ruckelt usw. | Beim Start erreicht der Motor Höchstdrehzahl, aber er ruckelt oder vibriert. | Wenn „Drehmomentregelung“ oder „Pumpensteuerung“ gewählt wird, müssen Motordaten in das System eingegeben werden. | Motornenndaten in Menüs [210]-[215] eingeben. Die korrekte Drehmomentregelungs-Alternative in Menü [310] (linear oder quadratisch) gemäß der Lastcharakteristik auswählen. Ein korrektes Anfangs- und Enddrehmoment beim Start in Menü [311] und [312] auswählen. Wenn ‚Bypass’ gewählt ist, prüfen, dass die Stromtransformatoren korrekt angeschlossen sind. |
| | | Startzeit ist zu kurz. | Startzeit erhöhen [315]. |
| | | Wenn die Spannungsregelung als eine Startmethode eingesetzt wird, kann die Anfangsspannung beim Start zu niedrig sein. Startspannung ist falsch eingestellt. | Anfangsspannung bei Start [311] anpassen. |
| | | Motor zu klein im Verhältnis zum Nennstrom des Softstarters. | Kleineres Softstarter-Modell benutzen. |
| | | Motor zu groß im Verhältnis zur Last des Softstarters. | Größeres Softstarter-Modell benutzen. |
| | | Startspannung nicht richtig eingestellt. | Startrampe richtig abstimmen. |
| | | | Strombegrenzungsfunktion wählen. |
| | Start- oder Stoppzeit zu lang. | Rampenzeiten nicht richtig eingestellt. | Start- und/oder Stopprampenzeit einstellen. |
| | | Motor zu groß oder zu klein im Verhältnis zur Last. | Andere Motorgröße einsetzen. |
| Die Überwachungsfunktion arbeitet nicht. | Kein Alarm oder Voralarm | Für diese Funktion müssen Motornenndaten eingegeben werden. Falsche Alarmspannen oder normale Last. | Motornenndaten in Menüs [210]-[215] eingeben. Alarmspannung und normale Ladungsmenüs [402] - [412] anpassen. Autoset [411] verwenden, wenn notwendig. Wenn ein Bypass-Schütz verwendet wird, prüfen, dass die Stromtransformatoren korrekt angeschlossen sind. |
| Unerklärlicher Alarm. | F5, F6, F7, F8, F9, F10 | Ansprechverzögerung für Alarmmeldungen zu kurz. | Die Ansprechverzögerungszeiten für die Alarme anpassen in Menü [229], [404], [410], [432], [435] und [438]. |
| Das System scheint sich in einem Alarmzustand aufgehängt zu haben. | F2 (Thermischer Motorschutz) | PTC-Eingangsklemme könnte offen sein. Motor könnte noch zu warm sein. Falls der interne Motorschutz benutzt wird, nimmt die Kühlung beim „internen Modell“ etwas Zeit in Anspruch. | Die PTC-Eingangklemme sollte kurzgeschlossen sein, falls diese nicht benutzt wird. Warten, bis der Motor PTC ein OK-Signal (nicht überhitzt) erteilt. Warten, bis die interne Kühlung erfolgt ist. Nach einer Weile einen Neustart versuchen. |
| | F3 (Softstarter überhitzt) | Umgebungstemperatur zu hoch. Eventueller Lüfterausfall. | Prüfen, dass die Kabel vom Stromteil in Klemmen 71 bis 74 angeschlossen sind. MSF-017 bis MSF-250 sollte eine Brücke zwischen Klemme 71 und 72 haben. Ebenfalls prüfen, dass der (die) Lüfter rotieren. |

# 11. Wartung

Der Softstarter ist weitgehend wartungsfrei. Einige Dinge sollten jedoch regelmäßig überprüft werden. Insbesondere beim Betrieb in staubiger Umgebung ist das Gerät regelmäßig zu reinigen.

**WARNHINWEIS! Keine Komponenten im Gehäuse der Einheit berühren, wenn Steuerspannung oder Netzspannung eingeschaltet sind!**

## 11.1 Regelmäßige Wartung

- Kontrollieren, dass sich im Softstarter keine Teile durch Vibration gelöst haben (Schrauben oder Anschlüsse).
- Externe Verkabelung, Anschlüsse und Steuersignale kontrollieren. Schrauben an den Klemmen und den Schienen ggf. anziehen.
- Kontrollieren, dass sich kein Staub an den Platinen, Thyristoren und Kühlrippen angesammelt hat. Wenn notwendig mit Druckluft reinigen Sicherstellen, dass die Platinen und Thyristoren unbeschädigt sind.
- Auf Zeichen einer Überhitzung achten (Verfärbungen an Platinen, Oxidation an Lötpunkten usw.). Kontrollieren, dass der zulässige Temperaturbereich eingehalten wird.
- Die Luftströmung von den Kühllüftern darf nicht behindert werden. Gegebenenfalls externe Luftfilter reinigen.

# 12. Optionen

Die folgenden Optionen sind erhältlich. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Lieferanten für weitere Informationen in Verbindung.

## 12.1 Serielle Kommunikation

Für serielle Kommunikation ist die MODBUS RTU (RS232/RS485) Optionskarte erhältlich, Bestellnummer: 01-1733-00. Softstarter MSF 2.0 lässt sich ebenfalls mit Option MODBUS RTU (RS232/RS485) bestellen. Die Bestellinformationen entnehmen Sie Kapitel 1.5, Seite 6

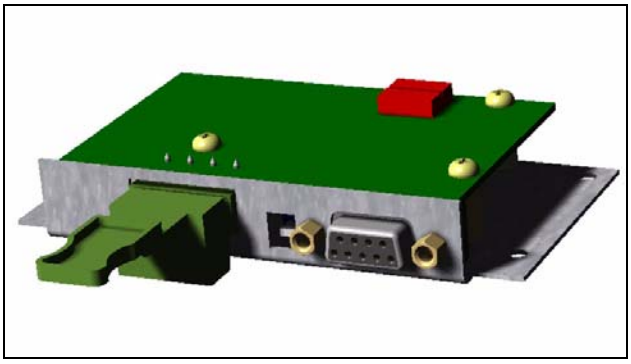


*Abb. 70 Option RS232/485*

## 12.2 Feldbus-Systeme

Verschiedene Optionskarten sind für folgende Bussysteme erhältlich:

- PROFIBUS DP Bestellnummer: 01-1734-01
- Device NET, Bestellnummer: 01-1736-01

Jedes System hat seine eigene Karte. Die Option wird mit einer Betriebsanleitung geliefert, die alle Angaben für die Montage und das Einstellen der Karte und das Protokoll für Programmierung enthält. Softstarter MSF 2.0 lässt sich ebenfalls mit Feldbus-Option bestellen. Die Bestellinformationen entnehmen Sie Kapitel 1.5, Seite 6

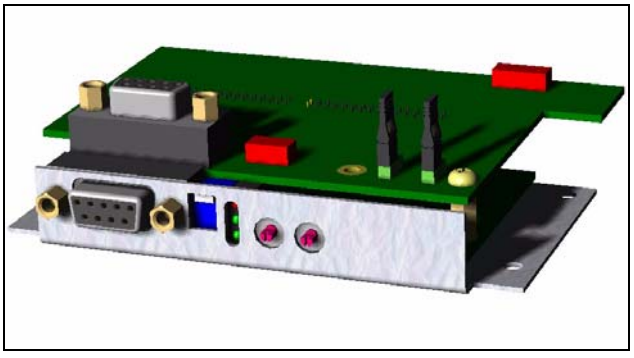


*Abb. 71 Profibus Option*

## 12.3 Externe Bedientafel

Die externe Bedieneinheit Option dient dazu, die Bedieneinheit vom Softstarter zur Frontseite einer Schalttafeltür oder eines Steuerschrankes zu bewegen.

Der maximale Abstand zwischen dem Softstarter und dem externen Bedieneinheit beträgt 3 m.

Die Bestellnummer für die Bestellung des externen Bedieneinheits ist 01-2138-00. Ein separates Datenblatt ist für diese Option erhältlich. Softstarter MSF 2.0 lässt sich ebenfalls mit externem Bedienfeld bestellen. Die Bestellinformationen entnehmen Sie Kapitel 1.5, Seite 6

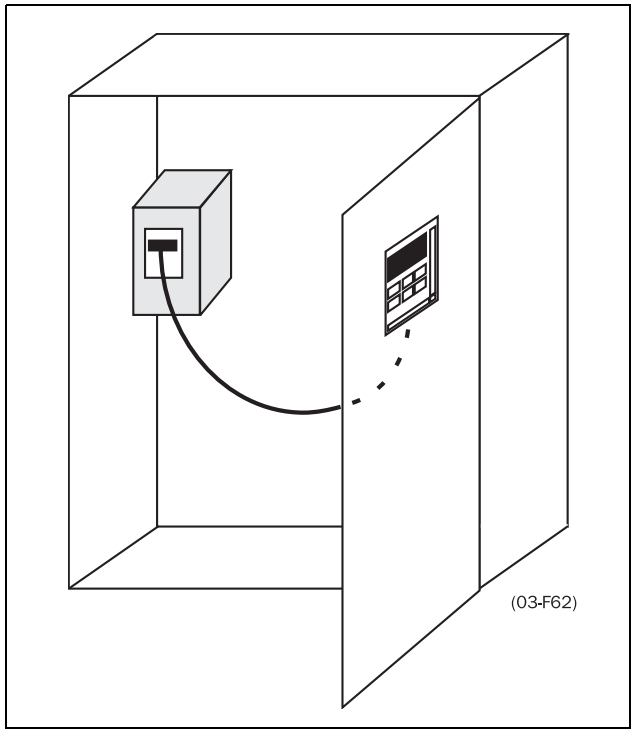



*Abb. 72 Verwendung des externen Bedieneinheits.*

### 12.3.1 Kabelsatz für Bypass-Betrieb

Dieser Kabelsatz wird dazu verwendet, die Stromwandler außen anzuschließen, Bestellnummer: 01-2020-00.

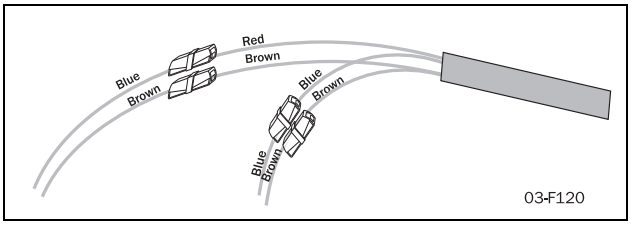



*Abb. 73 Kabelsatz*

## 12.4 Anschlussklemme

| | |
|---|---|
| Daten: Einzelkabel, Cu oder Al | |
| Kabel | 95-300 $mm^2$ |
| MSF-Typ Cu Kabel | 310 |
| Schraube für Anschluss an Sammelschiene | M10 |
| Abmessungen in mm | 33x84x47 mm |
| Teilenummer einzeln | 9350 |
| Daten: Parallelkabel, Cu oder Al | |
| Kabel | 2x95-300 $mm^2$ |
| MSF-Typ und Cu Kabel | 310 bis 835 |
| Schraube für Anschluss an Sammelschiene | M10 |
| Abmessungen in mm | 35x87x65 |
| Teilenummer parallel | 9351 |

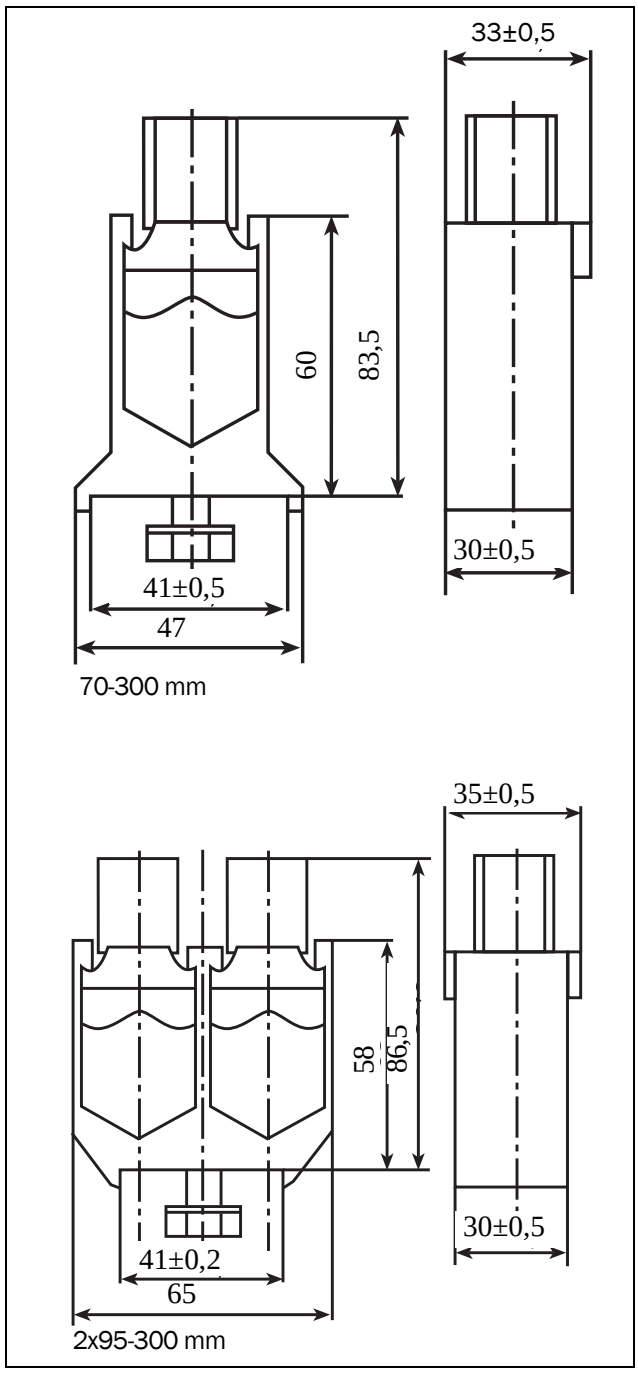



*Abb. 74 Die Anschlussklemme.*

## 12.5 IT-Netzoption

Die MSF-Softstarter können mit IT-Netzoption bestellt werden. Diese Option umfasst die Konfiguration der Netzanschlussverbindung für das IT-Netz.

Die Steuerspannungsverbindung des MSF-Softstarters lässt sich für eine herkömmliche oder IT-Verbindung konfigurieren, indem Jumper J3 eingestellt wird.

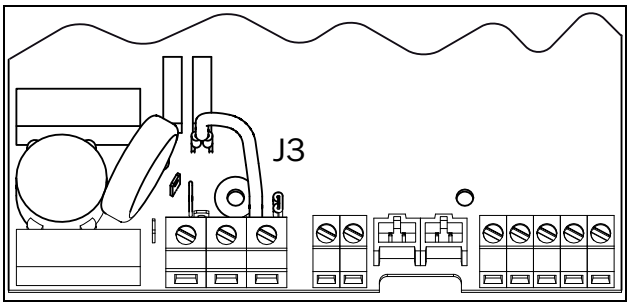



*Abb. 75 Standardeinstellung von Jumper J3.*

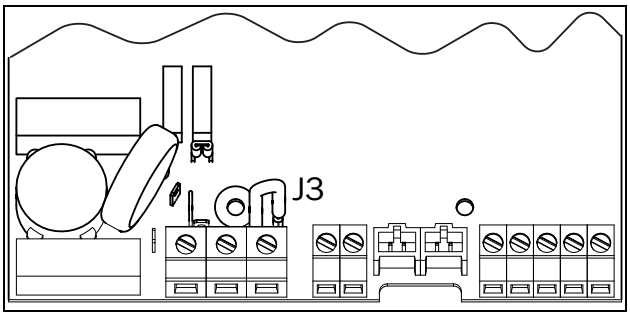



*Abb. 76 Einstellung von Jumper J3 für Steuerspannung mit IT-Verbindung.*

Mit der IT-Netzoption sind äußere Messungen am Netzanschluss erforderlich, um die EMV-Bestimmungen zu erfüllen. Dasselbe gilt für die Steuerspannung, wenn die Jumper auf IT-Netz eingestellt ist.

# 13. Technische Daten

## 13.1 Elektrische Daten

| MSF Modell | Schwer AC-53a 5,0-30:50-10 | | Normal AC-53a 3,0-30:50-10 | | Normal mit Bypass AC-53b 3,0-30:300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leistung @ 400 V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 400 V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 400 V [kW] | Nennstrom [A] |
| MSF-017 | 7,5 | 17 | 11 | 22 | 11 | 25 |
| -030 | 15 | 30 | 18,5 | 37 | 22 | 45 |
| -045 | 22 | 45 | 30 | 60 | 37 | 67 |
| -060 | 30 | 60 | 37 | 72 | 45 | 85 |
| -075 | 37 | 75 | 45 | 85 | 55 | 103 |
| -085 | 45 | 85 | 45 | 96 | 55 | 120 |
| -110 | 55 | 110 | 75 | 134 | 90 | 165 |
| -145 | 75 | 145 | 75 | 156 | 110 | 210 |
| -170 | 90 | 170 | 110 | 210 | 132 | 255 |
| -210 | 110 | 210 | 132 | 250 | 160 | 300 |
| -250 | 132 | 250 | 132 | 262 | 200 | 360 |
| -310 | 160 | 310 | 200 | 370 | 250 | 450 |
| -370 | 200 | 370 | 250 | 450 | 315 | 555 |
| -450 | 250 | 450 | 315 | 549 | 355 | 675 |
| -570 | 315 | 570 | 400 | 710 | 450 | 820 |
| -710 | 400 | 710 | 450 | 835 | 500 | 945 |
| -835 | 450 | 835 | 500 | 960 | 630 | 1125 |
| -1000 | 560 | 1 000 | 630 | 1125 | 800 | 1400 |
| -1400 | 800 | 1 400 | 900 | 1650 | 1000 | 1800 |

| MSF Modell | Schwer AC-53a 5,0-30:50-10 | | Normal AC -53a 3,0-30:50-10 | | Normal mit Bypass AC-53b 3,0-30:300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leistung @ 460 V [hp] | Nennstrom [A] | Leistung @ 460 V [hp] | Nennstrom [A] | Leistung @ 460 V [hp] | Nennstrom [A] |
| MSF-017 | 10 | 17 | 15 | 22 | 20 | 25 |
| -030 | 20 | 30 | 25 | 37 | 30 | 45 |
| -045 | 30 | 45 | 40 | 60 | 50 | 68 |
| -060 | 40 | 60 | 50 | 72 | 60 | 85 |
| -075 | 60 | 75 | 60 | 85 | 75 | 103 |
| -085 | 60 | 85 | 75 | 96 | 100 | 120 |
| -110 | 75 | 110 | 100 | 134 | 125 | 165 |
| -145 | 100 | 145 | 125 | 156 | 150 | 210 |
| -170 | 125 | 170 | 150 | 210 | 200 | 255 |
| -210 | 150 | 210 | 200 | 250 | 250 | 300 |
| -250 | 200 | 250 | 200 | 262 | 300 | 360 |
| -310 | 250 | 310 | 300 | 370 | 350 | 450 |
| -370 | 300 | 370 | 350 | 450 | 450 | 555 |
| -450 | 350 | 450 | 450 | 549 | 500 | 675 |
| -570 | 500 | 570 | 600 | 710 | 650 | 820 |
| -710 | 600 | 710 | 700 | 835 | 800 | 945 |
| -835 | 700 | 835 | 800 | 960 | 900 | 1125 |
| -1000 | 800 | 1 000 | 900 | 1125 | 1000 | 1400 |
| -1400 | 1000 | 1 400 | 1250 | 1650 | 1500 | 1800 |

| MSF Modell | Schwer AC-53a 5,0-30:50-10 | | Normal AC -53a 3,0-30:50-10 | | Normal mit Bypass AC-53b 3,0-30:300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leistung @ 525V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 525V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 525V [kW] | Nennstrom [A] |
| MSF-017 | 11 | 17 | 15 | 22 | 15 | 25 |
| -030 | 18,5 | 30 | 22 | 37 | 30 | 45 |
| -045 | 30 | 45 | 37 | 60 | 45 | 68 |
| -060 | 37 | 60 | 45 | 72 | 55 | 85 |
| -075 | 45 | 75 | 55 | 85 | 75 | 103 |
| -085 | 55 | 85 | 55 | 96 | 75 | 120 |
| -110 | 75 | 110 | 90 | 134 | 110 | 165 |
| -145 | 90 | 145 | 110 | 156 | 132 | 210 |
| -170 | 110 | 170 | 132 | 210 | 160 | 255 |
| -210 | 132 | 210 | 160 | 250 | 200 | 300 |
| -250 | 160 | 250 | 160 | 262 | 250 | 360 |
| -310 | 200 | 310 | 250 | 370 | 315 | 450 |
| -370 | 250 | 370 | 315 | 450 | 355 | 555 |
| -450 | 315 | 450 | 400 | 549 | 450 | 675 |
| -570 | 400 | 570 | 500 | 710 | 560 | 820 |
| -710 | 500 | 710 | 560 | 835 | 630 | 945 |
| -835 | 560 | 835 | 710 | 960 | 800 | 1125 |
| -1000 | 710 | 1 000 | 800 | 1125 | 1000 | 1400 |
| -1400 | 1000 | 1 400 | 1250 | 1650 | 1400 | 1800 |

| MSF Modell | Schwer AC-53a 5,0-30:50-10 | | Normal AC -53a 3,0-30:50-10 | | Normal mit Bypass AC-53b 3,0-30:300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leistung @ 575V [hp] | Nennstrom [A] | Leistung @ 575V [hp] | Nennstrom [A] | Leistung @ 575V [hp] | Nennstrom [A] |
| MSF-017 | 15 | 17 | 20 | 22 | 25 | 25 |
| -030 | 25 | 30 | 30 | 37 | 40 | 45 |
| -045 | 40 | 45 | 50 | 60 | 60 | 68 |
| -060 | 50 | 60 | 60 | 72 | 75 | 85 |
| -075 | 75 | 75 | 75 | 85 | 100 | 103 |
| -085 | 75 | 85 | 75 | 90 | 125 | 120 |
| -110 | 100 | 110 | 125 | 134 | 150 | 165 |
| -145 | 150 | 145 | 150 | 156 | 200 | 210 |
| -170 | 150 | 170 | 200 | 210 | 250 | 255 |
| -210 | 200 | 210 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| -250 | 250 | 250 | 250 | 262 | 350 | 360 |
| -310 | 300 | 310 | 400 | 370 | 450 | 450 |
| -370 | 400 | 370 | 500 | 450 | 600 | 555 |
| -450 | 500 | 450 | 600 | 549 | 700 | 675 |
| -570 | 600 | 570 | 700 | 640 | 800 | 820 |
| -710 | 700 | 710 | 800 | 835 | 1000 | 945 |
| -835 | 800 | 835 | 900 | 880 | 1250 | 1125 |
| -1000 | 1000 | 1 000 | 1250 | 1125 | 1500 | 1400 |
| -1400 | 1500 | 1 400 | 1500 | 1524 | 2000 | 1800 |

| MSF Modell | Schwer AC-53a 5,0-30:50-10 | | Normal AC -53a 3,0-30:50-10 | | Normal mit Bypass AC-53b 3,0-30:300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leistung @ 690V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 690V [kW] | Nennstrom [A] | Leistung @ 690V [kW] | Nennstrom [A] |
| MSF-017 | 15 | 17 | 18,5 | 22 | 22 | 25 |
| -030 | 22 | 30 | 30 | 37 | 37 | 45 |
| -045 | 37 | 45 | 55 | 60 | 55 | 68 |
| -060 | 55 | 60 | 55 | 72 | 75 | 85 |
| -075 | 55 | 75 | 75 | 85 | 90 | 103 |
| -085 | 75 | 85 | 90 | 90 | 110 | 120 |
| -110 | 90 | 110 | 110 | 134 | 160 | 165 |
| -145 | 132 | 145 | 132 | 156 | 200 | 210 |
| -170 | 160 | 170 | 200 | 210 | 250 | 255 |
| -210 | 200 | 210 | 250 | 250 | 250 | 300 |
| -250 | 250 | 250 | 250 | 262 | 355 | 360 |
| -310 | 315 | 310 | 355 | 370 | 400 | 450 |
| -370 | 355 | 370 | 400 | 450 | 500 | 555 |
| -450 | 400 | 450 | 560 | 549 | 630 | 675 |
| -570 | 560 | 570 | 630 | 640 | 800 | 820 |
| -710 | 710 | 710 | 800 | 835 | 900 | 945 |
| -835 | 800 | 835 | 900 | 880 | 1120 | 1125 |
| -1000 | 1000 | 1 000 | 1120 | 1125 | 1400 | 1400 |
| -1400 | 1400 | 1 400 | 1600 | 1524 | 1800 | 1800 |

## 13.2 Allgemeine elektrische Daten

| Parameter | Beschreibung |
|---|---|
| **Allgemeines** | |
| Netzspannung | 200-525 V ± 10%<br>200-690 V +5%, -10% |
| Steuerspannung | 100-240 V ±10%<br>380-500 V ± 10% |
| Netz- und Steuerspannungsfrequenz | 50/60 Hz ± 10% |
| Anzahl der vollgesteuerten Phasen | 3 |
| Empfohlene Sicherung für Steuerspannung | Max. 10 A |
| **Steuersignaleingänge** | |
| Digitaleingangsspannung | 0-3 V→0,8-27 V→1. Max. 37 V für 10 Sek. |
| Impedanz des Digitaleingangs zu GND (0 VDC) | 2,2 kΩ |
| Analogeingang Spannung / Strom | 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA |
| Impedanz des analogen Eingangs zu GND (0 VDC) | Spannungssignal 125 kΩ, Stromsignal 100 Ω |
| **Steuersignalausgänge** | |
| Ausgangsrelaiskontakt | 8 A, 250 VAC oder 24 VDC ohmsche Last; 3 A, 250 VAC induktive Last (PF 0,4) |
| Analogausgang Spannung / Strom | 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA |
| Analogausgang Lastimpedanz | Spannungssignal min. Last 700Ω, Stromsignal max. Last 750Ω |
| **Steuersignalversorgung** | |
| +12 VDC | +12 VDC ±5%. Max. Strom 50 mA. Kurzschlussfest. |

## 13.3 Sicherungen und Spannungsverluste

*Tabelle 18 Sicherungen*

| Modell | Sicherung für UL | | Sicherung für cUL | |
|---|---|---|---|---|
| | Sicherungstyp | Nenndaten | Sicherungstyp | Nenndaten |
| MSF-017 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 80 A | Bussmann, FWP | max. 80 A |
| -030 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 125 A | Bussmann, FWP | max. 125 A |
| -045 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 225 A | Bussmann, FWP | max. 150 A |
| -060 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 250 A | Bussmann, FWP | max. 175 A |
| -075 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 300 A | Bussmann, FWP | max. 250 A |
| -085 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 350 A | Bussmann, FWP | max. 300 A |
| -110 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 500 A | Bussmann, FWP | max. 350 A |
| -145 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 600 A | Bussmann, FWP | max. 450 A |
| -170 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 800 A | Bussmann, FWP | max. 700 A |
| -210 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 1000 A | Bussmann, FWP | max. 700 A |
| -250 | Beliebige UL-registrierte Sicherung | max. 1000 A | Bussmann, FWP | max. 800 A |
| -310 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 1400 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 1400 A |
| -370 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 1800 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 1800 A |
| -450 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2100 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2100 A |
| -570 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2100 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2100 A |
| -710 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2500 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2500 A |
| -835 | Beliebige UL-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2800 A | Beliebige CSA-registrierte Sicherung oder Leistungsschalter | max. 2800 A |
| -1000 | - | - | | - |
| -1400 | - | - | - | - |
| | | | | |

**HINWEIS: Kurzschlusswiderstand:**
**MSF-017-MSF-060 5000 rms A bei Verwendung von K5- oder RK5-Sicherungen**
**MSF-075-MSF-145 10000 rms A bei Verwendung von K5- oder RK5-Sicherungen**
**MSF-170-MSF-250 18000 rms A bei Verwendung von K5- oder RK5-Sicherungen**
**MSF-310 18000 rms A**
**MSF-370 und MSF-450 30000 rms A**
**MSF-570, MSF-710 und MSF-835 42000 rms A**

*Tabelle 19 Verlustleistung*

| Modell | Verlustleistung bei Motor-Nennlast [In] Keine Verluste mit Bypass | | Leistungsaufnahme, Steuerplatine [VA] |
|---|---|---|---|
| | Schwer | Normal | |
| MSF-017 | 50 | 70 | 20 |
| -030 | 90 | 120 | 20 |
| -045 | 140 | 180 | 25 |
| -060 | 180 | 215 | 25 |
| -075 | 230 | 260 | 25 |
| -085 | 260 | 290 | 25 |
| -110 | 330 | 400 | 25 |
| -145 | 440 | 470 | 25 |
| -170 | 510 | 630 | 35 |
| -210 | 630 | 750 | 35 |
| -250 | 750 | 750 | 35 |
| -310 | 930 | 1100 | 35 |
| -370 | 1100 | 1535 | 35 |
| -450 | 1400 | 1730 | 35 |
| -570 | 1700 | 2100 | 35 |
| -710 | 2100 | 2500 | 35 |
| -835 | 2500 | 2875 | 35 |
| -1000 | 3000 | 3375 | 35 |
| -1400 | 4200 | 4950 | 35 |

## 13.4 Mechanische Daten einschließlich mechanischer Zeichnungen

| MSF Modell | Abmessungen H*B*T [mm] | Einbaulage [Vertikal/ Horizontal] | Gewicht [kg] | Verbindungsschienen [mm] | PE Schraube | Kühlung | Schutzklasse, Schutzart |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -017, -030 | 320*126*260 | Vertikal | 6.7 | 15*4, Cu (M6) | M6 | Konvektion | IP20 |
| -045 | 320*126*260 | Vert. oder Horiz. | 6.9 | 15*4, Cu (M6) | M6 | Lüfter | IP20 |
| -060, -075, -085 | 320*126*260 | Vert. oder Horiz. | 6.9 | 15*4, Cu (M8) | M6 | Lüfter | IP20 |
| -110, -145 | 400*176*260 | Vert. oder Horiz. | 12 | 20*4, Cu (M10) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -170, -210, -250 | 500*260*260 | Vert. oder Horiz. | 20 | 30*4, Cu (M10) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -310, -370, -450 | 532*547*278 | Vert. oder Horiz. | 46 | 40*8, Al (M12) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -570, -710, -835 | 687*640*302 | Vert. oder Horiz. | 80 | 40*10, Al (M12) | M8 | Lüfter | IP20 |
| -1000, -1400 | 900*875*336 | Vert. oder Horiz. | 175 | 80*10, Al (M12) | | Lüfter | IP00 |

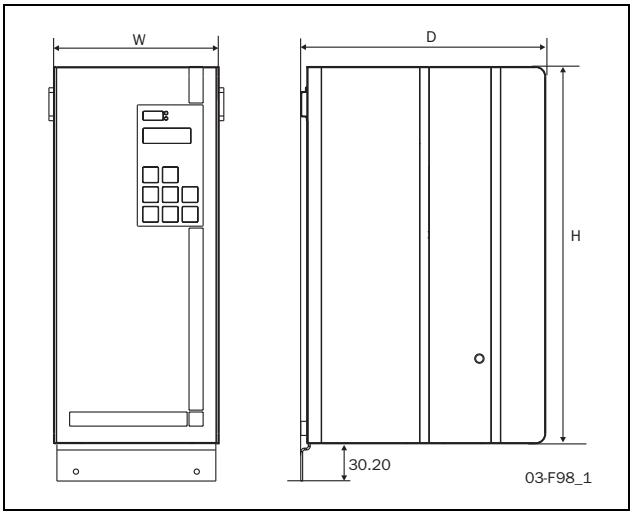



*Abb. 77 MSF -017 bis MSF -250.*

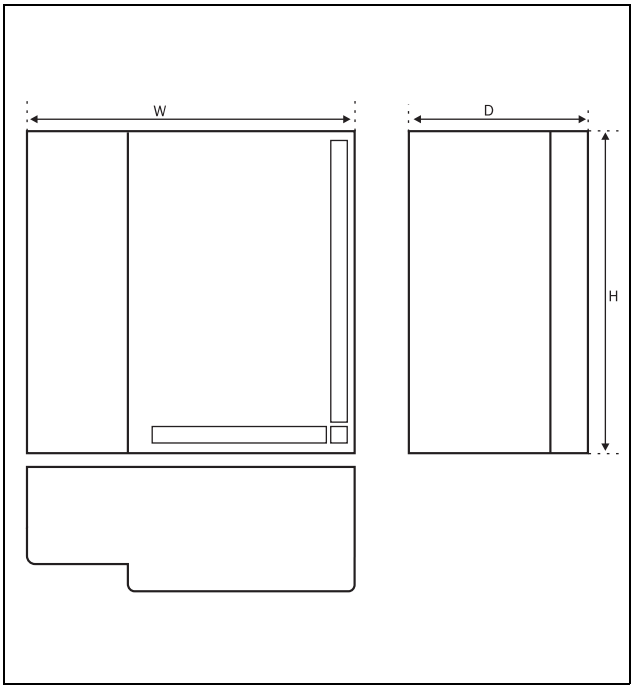



*Abb. 78 MSF -310 bis MSF -835.*

## 13.5 Leistungsminderung bei höherer Temperatur

Mithilfe der Leistungsminderung auf 80% des Nennstroms kann der MSF bei Umgebungstemperaturen von bis zu 50 °C betrieben werden. Beispielsweise kann ein MSF-045 eine schwere Last von 36 A (45 A*0,8) betreiben.

## 13.6 Umgebungsbedingungen

**Normaler Betrieb**

| | |
|---|---|
| Temperatur | 0 - 40°C |
| Relative Feuchtigkeit | 95%, nicht-kondensierend |
| Max. Höhe ohne Leistungs-minderung | 1000 m über NN |

**Lagerung**

| | |
|---|---|
| Temperatur | -25 - +70°C |
| Relative Feuchtigkeit | 95%, nicht-kondensierend |

## 13.7 Standards/Normen

| Länder | Standard | Beschreibung |
|---|---|---|
| Alle | IEC 60947-1 | Niederspannungsschaltgeräte und Steuergeräte – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen. |
| | IEC 60947-4-2 | Niederspannungsschaltgeräte und Steuergeräte– Teil 4-2: Schütz und Motoranlasser – WS-Halbleiter-Motorsteuerungen und -anlasser |
| Europa | EMV-Richtlinie | 2004/108/EC |
| | Niederspannungsrichtlinie | 2006/95/EC |
| Russland | GOST R | Russische Konformitätserklärung |
| USA | UL 508<br>CSA 22.2 No. 14 | Industriesteuerungsausrüstung.<br>UL: Modelle MSF-017 bis MSF-835 bis 600 VWS (optional)<br>cUL: Modelle MSF-017 bis MSF-835 bis 600 VWS (optional) |

Gestrahlte und leitungsgeführte Störspannung: Klasse A (Industrieumgebung). Für Klasse B (öffentlicher Bereich) ist ein externer Bypass zu verwenden.

## 13.8 Strom- und Signalanschlüsse

*Tabelle 20 PCB Klemmen*

| Klemme | Funktion | Elektrische Kenndaten |
|---|---|---|
| 01 | Motorspannung | 100-240 VAC ±10%/380-500 VAC ± 10% |
| 02 | | |
| PE | GND | GND |
| 11 | Digitaleingang 1 | 0-3 V -- >0; 8-27 V-- >1. Max. 37 V während 10 sec. Impedanz bei 0 VDC: 2,2 kΩ. |
| 12 | Digitaleingang 2 | |
| 13 | Versorgung/Steuerspannung für PCB-Klemmen 11 und 12, 10 kΩ Potentiometer usw. | +12 VDC ±5%. Max. Strom 50 mA bei +12 VDC: 50mA. Kurzschlussfest aber nicht überlastsicher |
| 14 | Analogeingang, 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA und 4-20 mA/Digitaleingang. | Impedanz zu Klemme 15 (0 VDC), bei Spannungssignal: 125 kΩ, Stromsignal: 100 Ω. |
| 15 | Gemeinsame Erde | 0 VDC |
| 16 | Digitaleingang 3 | 0-3 V --> 0; 8-27 V--> 1. Max. 37 V während 10 sec. Impedanz bei 0 VDC: 2,2 kΩ. |
| 17 | Digitaleingang 4 | |
| 18 | Versorgung/Steuerspannung für PCB-Klemmen 16 und 17, 10 kΩ Potentiometer usw. | +12 VDC ±5%. Max. Strom 50 mA bei +12 VDC. Kurzschlussfest aber nicht überlastsicher |
| 19 | Analogausgang | Analogausgang Kontakt:<br>0-10 V, 2-10V; min. Lastimpedanz 700 Ω<br>0-20 mA und 4-20 mA; max. Lastimpedanz 750 Ω |
| 21 | Programmierbares Relais K1. Werkseinstellung ist „Betrieb“ mit Anzeige durch Schließen von Klemmen 21 - 22. | 1-Pol geschlossener Kontakt, 250 VAC 8A oder 24 VDC 8A widerständig, 250 VAC, 3A induktiv. |
| 22 | | |
| 23 | Programmierbares Relais K2. Werkseinstellung „Nennspannung erreicht“ mit Anzeige durch Schließen von Klemmen 23-24. | 1-Pol geschlossener Kontakt, 250 VAC 8 A oder 24 VDC 8 A widerständig, 250 VAC, 3A induktiv. |
| 24 | | |
| 31 | Programmierbares Relais K3. Die Werkseinstellung ist „Alle Alarme“. Anzeige durch Schließen von Klemmen 31-33 und Öffnen von Klemmen 32-33; Relais K3, im Falle | 1-Pol Wechselkontakt, 250 VAC 8 A oder 24 VDC 8 A widerständig, 250 VAC, 3 A induktiv. |
| 32 | | |
| 33 | | |
| 69-70 | Eingang, PTC-Thermistor | Alarmpegel 2,4 kΩ Rückschaltstufe 2,2 kΩ. |
| 71-72* | Klixon-Thermistor | Steuerung der Kühlrippentemperatur für Softstarter MSF-310 bis MSF-1400 |
| 73-74* | NTC-Thermistor | Temperaturerfassung an Kühlrippen des Softstarters |
| 75 | Eingang für Stromwandler, Kabel S1 (blau) | Phasenanschluss L1, T1, Stromwandler |
| 76 | Eingang für Stromwandler, Kabel S1 (blau) | Phasenanschluss L3, T3 (MSF-017 bis MSF-250) oder L2, T2 (MSF-310 bis MSF-1400) |
| 77 | Eingang für Stromwandler, Kabel S2 (braun) | Gemeinsamer Anschluss für Kl. 75 und 76 |
| 78* | Lüfteranschluss | 24 VDC |
| 79* | Lüfteranschluss | 0 VDC |

** Internal connection, no customer use.

## 13.9 Halbleitersicherungen

Stets handelsübliche Sicherungen verwenden, um die Verkabelung zu schützen und Kurzschlüsse zu vermeiden. Zum Schutz der Thyristoren vor Kurzschlussströmen können superflinke Halbleitersicherungen verwendet werden (z.B. Bussmanntyp FWP oder ähnlich, siehe Tabelle unten).

| Modell | FWP Bussmann Sicherung | |
|---|---|---|
| | A | $I^2t$ (Sicherung) x bei 700 V |
| MSF-017 | FWP-80A | 2400 |
| MSF-030 | FWP-125A | 7300 |
| MSF-045 | FWP-150A | 11700 |
| MSF-060 | FWP-175A | 16700 |
| MSF-075 | FWP-250A | 42500 |
| MSF-085 | FWP-300A | 71200 |
| MSF-110 | FWP-350A | 95600 |
| MSF-145 | FWP-450A | 250000 |
| MSF-170 | FWP-700A | 300000 |
| MSF-210 | FWP-700A | 300000 |
| MSF-250 | FWP-800A | 450000 |
| MSF-310 | FWP-800A | 450000 |
| MSF-370 | FWP-1000A | 600000 |
| MSF-450 | FWJ-1200A | 1470000 |
| MSF-570 | FWJ-1400A | 1890000 |
| MSF-710 | FWJ-1800A | 37100000 |
| MSF-835 | FWJ-2000A | 5320000 |
| MSF-1000 | FWJ-2000A | 5320000 |
| MSF-1400 | | <12000000 |

# 14. Set-Up-Menüliste

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| **Allgemeine Einstellungen** | | | | | | | | |
| 100 | Strom | 0,0-9999 A | Ausgabe | | | | | 44 |
| 101 | Automatische Menüanzeige | oFF, 1-999 | oFF | | | | | 44 |
| 200 | Steuersignalquelle | 1. Bedieneinheit<br>2. Fernsteuerung<br>3. Serielle Komm. | 2 | | | | | 44 |
| 201 | Bedieneinheit für Einstellungen gesperrt | oFF, on | oFF/Ausgabe | | | | | 44 |
| 202 | US-Einheiten freigeben | oFF, on | oFF | | | | | 45 |
| **Motordaten** | | | | | | | | |
| 210 | Nennspannung des Motors | 200-700 V | 400 | | | | | 45 |
| 211 | Motornennstrom | 25-200% von $I_{nsoft}$ in A | $I_{nsoft}$ | | | | | 45 |
| 212 | Nennleistung des Motors | 25-400% von $P_{nsoft}$ in kW bzw. hp | $P_{nsoft}$ | | | | | 45 |
| 213 | Nenndrehzahl | 500-3600 U/min | $N_{nsoft}$ | | | | | 45 |
| 214 | Nennleistungsfaktor | 0,50-1,00 | 0,86 | | | | | 45 |
| 215 | 50 Hz Bereich | 50, 60 Hz | 50 | | | | | 45 |
| **Motorschutz** | | | | | | | | |
| THERMISCHER MOTORSCHUTZ | | | | | | | | |
| 220 | Thermischer Motorschutz | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | 2 | | | | | 46 |
| 221 | PTC-Eingang | oFF, on | oFF | | | | | 47 |
| 222 | Interne Schutzklasse | oFF, 2-40 s | 10 | | | | | 47 |
| 223 | Verwendete thermische Kapazität | 0-150% | Ausgabe | | | | | 47 |
| | STARTBEGRENZUNG | | | | | | | |
| 224 | Startbegrenzung | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen | oFF | | | | | 48 |
| 225 | Anzahl der Starts pro Stunde | oFF, 1-99 | oFF | | | | | 48 |
| 226 | Min. Zeit zwischen Starts | oFF, 1-60 min | oFF | | | | | 49 |
| 227 | Zeit bis zum nächsten erlaubten Start | 0-60 min | Ausgabe | | | | | 49 |
| BLOCKIERTER ROTOR | | | | | | | | |
| 228 | Blockierter Rotor, Alarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen | oFF | | | | | 49 |
| 229 | Blockierter Rotor, Zeit | 1,0-10,0 s | 5,0 s | | | | | 49 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| EINZELPHASENAUSFALL, EINGANG | | | | | | | | |
| 230 | Einzelphasenausfall, Eingang | 1. Warnung<br>2. Auslaufen | 2 | | | | | 50 |
| STROMGRENZWERT STARTZEIT ABGELAUFEN | | | | | | | | |
| 231 | Strombegrenzung, Startzeit abgelaufen | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Bremsen | 2 | | | | | 50 |
| **Verwendung von Parametersätzen** | | | | | | | | |
| 240 | Parametersatz auswählen | 0 - Externe Steuerung des Parameterssatzes<br>1-4 - Parametersatz 1-4 | 1 | | | | | 51 |
| 241 | Tatsächlicher Parametersatz | 1, 2, 3, 4 | 1/ Ausgabe | | | | | 51 |
| 242 | Parametersatz kopieren | no, P1-2, P1-3, P1-4, P2-1, P2-3, P2-4, P3-1, P3-2, P3-4, P4-1, P4-2, P4-3 | no | . | | | | 51 |
| 243 | Rücksetzen auf Werkseinstellung | no, YES | no | | | | | 52 |
| **Autoreset** | | | | | | | | |
| 250 | Autoreset-Versuche | oFF, 0-10 | oFF | | | | | 53 |
| 251 | Thermischer Motorschutz, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 252 | Startbegrenzung, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 253 | Blockierter Rotor Alarm Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 254 | Stromgrenzwert Startzeit abgelaufen, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 255 | Max. Leistungsgrenzwert Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 256 | Min. Leistungsgrenzwert für Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 257 | Externer Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 258 | Phasenausfall, Eingang, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 259 | Spannungsunsymmetrie-Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 260 | Überspannungs-Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 261 | Unterspannungs-Alarm, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 262 | Serielle Kommunikation, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| 263 | Softstarter überhitzt, Autoreset | oFF, 0-3600 s | oFF | | | | | 53 |
| **Serielle Kommunikation** | | | | | | | | |
| 270 | Serielle Komm. Geräteadresse | 1-247 | 1 | | | | | 55 |
| 271 | Serielle Komm. Baudrate | 2,4-38,4 kBaud | 9,6 | | | | | 55 |
| 272 | Serielle Komm. Parität | 0. Keine Parität<br>1. Gerade Parität | 0 | | | | | 55 |
| 273 | Serielle Komm, Kontakt unterbrochen | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | 2 | | | | | 55 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| **Betriebseinstellungen** | | | | | | | | |
| VOREINSTELLUNG | | | | | | | | |
| 300 | Voreingestellte Steuerungsparameter der Pumpe | no, yes | no | | | | | 57 |
| START | | | | | | | | |
| 310 | Startmethode | 1. Lineare Drehmomentregelung<br>2. Quadratische Drehmomentregelung<br>3. Spannungsregelung<br>4. DOL | 1 | | | | | 58 |
| 311 | Anfangsdrehmoment beim Start | 0-250% von $T_n$ | 10 | | | | | 59 |
| 312 | Endmoment beim Start | 25-250% von $T_n$ | 150 | | | | | 59 |
| 313 | Anfangsspannung beim Start | 25-80% von U | 30 | | | | | 59 |
| 314 | Startstrombegrenzung | off, 150-500% von $I_n$ | oFF | | | | | 60 |
| 315 | Start Zeit | 1-60 s | 10 | | | | | 60 |
| 316 | Drehmomentverstärkung, Strombegrenzung | off, 300-700% von $I_n$ | oFF | | | | | 61 |
| 317 | Drehmomentverstärkung, Aktivierungszeit | 0,1-2,0 s | 1,0 | | | | | 61 |
| STOP | | | | | | | | |
| 320 | Stoppmethode | 1. Lineare Drehmomentregelung<br>2. Quadratische Drehmomentregelung<br>3. Spannungsregelung<br>4. Auslaufen<br>5. Bremse | 4 | | | | | 61 |
| 321 | Enddrehmoment beim Stopp | 0-100% von $T_n$ | 0 | | | | | 62 |
| 322 | Initialspannung (Step Down-Spannung) | 100-40% von U | 100 | | | | | 62 |
| 323 | Bremsmethode | 1. Dynamische Vektorbremsung<br>2. Gegenstrombremsung | 1 | | | | | 64 |
| 324 | Bremsstärke | 150-500% | 150 | | | | | 64 |
| 325 | Stoppzeit | 1-120 s | 10 | | | | | 64 |
| 326 | Alarm, Bremsstärke | oFF, 150-500% | oFF | | | | | 64 |
| 327 | Alarm, Bremszeit | 1-120 s | 10 | | | | | 65 |
| | NIEDRIGE DREHZAHL / JOG | | | | | | | |
| 330 | Stärke, Langsamlauf | 10-100 | 10 | | | | | 66 |
| 331 | Langsamlauf beim Start | oFF, 1-60 s | oFF | | | | | 66 |
| 332 | Langsamlauf beim Stopp | oFF, 1-60 s | oFF | | | | | 67 |
| 333 | DC-Bremsung bei Langsamlauf | oFF, 1-60 s | oFF | | | | | 67 |
| 334 | Jog-Vorwärts, aktiviert | oFF, on | oFF | | | | | 68 |
| 335 | Jog-Rückwärts, aktiviert | oFF, on | oFF | | | | | 68 |
| | ZUSÄTZLICHE EINSTELLUNGEN | | | | | | | |
| 340 | Bypass-Schaltung | oFF, on | oFF | | | | | 68 |
| 341 | Regelung des Leistungsfaktors (PFC) | oFF, on | oFF | | | | | 71 |
| 342 | Lüfter ununterbrochen an | oFF, on | oFF | | | | | 71 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| **Prozessschutz** | | | | | | | | |
| LASTÜBERWACHUNG | | | | | | | | |
| 400 | Max. Leistung, Alarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | oFF | | | | | 73 |
| 401 | Min. Leistung, Alarm | Wie Menü 401 | oFF | | | | | 73 |
| 402 | Startverzögerung, Leistungsalarme | 1-999 s | 10 | | | | | 73 |
| 403 | Max. Leistung, Alarmspanne | 0-100% von $P_n$ | 16 | | | | | 74 |
| 404 | Ansprechverzögerung für max. Leistungsalarm | 0,1-90,0 s | 0,5 | | | | | 74 |
| 405 | Max. Leistung, Voralarmspanne | 0-100% von $P_n$ | 8 | | | | | 74 |
| 406 | Max. Leistung, Ansprechverzögerung für Voralarm | 0,1-90,0 s | 0,5 | | | | | 74 |
| 407 | Min. Leistung, Voralarmspanne | 0-100% von $P_n$ | 8 | | | | | 74 |
| 408 | Min. Leistung Ansprechverzögerung Voralarm | 0,1-90,0 s | 0,5 | | | | | 75 |
| 409 | Min. Leistung, Alarmspanne | 0-100% von $P_n$ | 16 | | | | | 75 |
| 410 | Min. Leistung, Ansprechverzögerung für Alarm | 0,1-90,0 s | 0,5 | | | | | 75 |
| 411 | Autoset Leistungsgrenzwerte | no, YES | no | | | | | 75 |
| 412 | Normale Last | 0-200% von $P_n$ | 100 | | | | | 76 |
| 413 | Leistung, Wellenleistung | 0,0-200,0% von $P_n$ | Ausgabe | | | | | 76 |
| EXTERNER ALARM | | | | | | | | |
| 420 | Externer Alarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse<br>5. Fangbremsen | oFF | | | | | 76 |
| NETZSCHUTZ | | | | | | | | |
| 430 | Spannungsunsymmetriealarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | oFF | | | | | 77 |
| 431 | Grenzwert Spannungsunsymmetrie | 2-25% von $U_n$ | 10 | | | | | 77 |
| 432 | Ansprechverzögerung, Spannungsunsymmetriealarm | 1-90 s | 1 | | | | | 78 |
| 433 | Überspannungsalarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | oFF | | | | | 78 |
| 434 | Überspannungsgrenzwert | 100-150% von $U_n$ | 115 | | | | | 78 |
| 435 | Ansprechverzögerung, Überspannungsalarm | 1-90 s | 1 | | | | | 78 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 436 | Unterspannungalarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen<br>3. Stopp<br>4. Alarmbremse | oFF | | | | | 78 |
| 437 | Unterspannungsgrenzwert | 75-100% von $U_n$ | 85 | | | | | 79 |
| 438 | Ansprechverzögerung, Unterspannungsalarm | 1-90 s | 1 | | | | | 79 |
| 439 | Phasenfolge | L123, L321 | Ausgabe | | | | | 79 |
| 440 | Phasenfolgefehleralarm | oFF<br>1. Warnung<br>2. Auslaufen | oFF | | | | | 79 |
| **I/O-Einstellungen** | | | | | | | | |
| EINGANGSSIGNALE | | | | | | | | |
| 500 | Digital-/Analogeingang | oFF<br>1. Digital, Rotationssensor<br>2. Digital, Langsamlauf<br>3. Digital, Jog vorw.<br>4. Digital, Jog rückw.<br>5. Digital, Autoset<br>6. Analoger Start-Stopp, 0–10V/0–20mA<br>7. Analoger Start-Stopp, 2–10V/4–20 mA | oFF | | | | | 80 |
| 501 | Flanken, Digitaleingang | 1-100 | 1 | | | | | 81 |
| 502 | Einschaltwert, Analoger Start-Stopp | 0-100% des Signalbereichs | 25 | | | | | 82 |
| 503 | Ausschaltwert, Analoger Start-Stopp | 0-100% des Signalbereichs | 75 | | | | | 83 |
| 504 | Verzögerungszeit, Analoger Start-Stopp | 1-999 s | 1 | | | | | 83 |
| 510 | Digitaleingang 1 Funktion | oFF<br>1. Startsignal<br>2. Stoppsignal<br>3. Parametersatz Eingang 1<br>4. Parametersatz Eingang 2<br>5. Externes Alarmsignal<br>6. Start R Signal<br>7. Start L Signal | 1 | | | | | 84 |
| 511 | Digitaleingang 2 Funktion | Siehe 510 | 2 | | | | | 85 |
| 512 | Digitaleingang 3 Funktion | Siehe 510 | 3 | | | | | 85 |
| 513 | Digitaleingang 4 Funktion | Siehe 510 | 4 | | | | | 85 |
| | AUSGANGSSIGNALE | | | | | | | |
| 520 | Analogausgang | oFF<br>1. 0–10V/0–20mA<br>2. 2–10V/4–20mA<br>3. 10–0V/20–0mA<br>4. 10–2V/20–4mA | oFF | | | | | 85 |
| 521 | Analogausgang, Funktion | 1. RMS-Strom<br>2. Netzspannung<br>3. Wellenleistung<br>4. Drehmoment | 1 | | | | | 86 |
| 522 | Skalierung Analogausgang, min. | 0-500% des Wertbereichs | 0 | | | | | 86 |
| 523 | Skalierung Analogausgang, max. | 0-500% des Wertbereichs | 100 | | | | | 87 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 530 | Relais K1 | oFF<br>1. Betrieb<br>2. Volle Spannung<br>3. Leistung, Voralarme<br>4. Bremsen<br>5. Betriebsbefehl<br>6. Betriebsbefehl R<br>7. Betriebsbefehl L<br>8. Betrieb R<br>9. Betrieb L<br>10. Leistungsalarme<br>11. Max. Leistung, Alarm<br>12. Max. Leistung, Voralarm<br>13. Min. Leistung, Alarm<br>14. Min. Leistung, Voralarm<br>15. Alle Alarme (außer Leistungsvoralarme)<br>16. Alle Alarme (außer Leistungsalarm und Voralarme)<br>17. Externer Alarm<br>18. Auto reset abgelaufen<br>19. Sämtliche Alarme, die manuell zurückgesetzt werden müssen | 1 | | | | | 88 |
| 531 | Relais K2 | Gleich wie 530 | 2 | | | | | 88 |
| 532 | Relais K3 | Gleich wie 530 | 15 | | | | | 89 |
| 533 | K1 Kontaktfunktion | 1. Schließer<br>2. Öffner | 1 | | | | | 89 |
| 534 | K2 Kontaktfunktion | Gleich wie 533 | 1 | | | | | 89 |
| **Betrieb anzeigen** | | | | | | | | |
| BETRIEB | | | | | | | | |
| 700 | Strom | 0,0-9999 A | Ausgabe | | | | | 95 |
| 701 | Netzspannung | 0-720 V | Ausgabe | | | | | 95 |
| 702 | Leistungsfaktor | 0,00-1,00 | Ausgabe | | | | | 95 |
| 703 | Wellenleistung | -999-9999 kW | Ausgabe | | | | | 95 |
| 704 | Wellenleistung in Prozenteinheiten | 0-200% von $P_n$ | Ausgabe | | | | | 96 |
| 705 | Wellendrehmoment | -999-9999 Nm | Ausgabe | | | | | 96 |
| 706 | Wellendrehmoment in Prozenteinheiten | 0-250% von $T_n$ | Ausgabe | | | | | 96 |
| 707 | Softstartertemperatur | niedrig, 30-96°C<br>niedrig, 85-204°F | Ausgabe | | | | | 96 |
| 708 | Phasenstrom L1 | 0,0-9999 A | Ausgabe | | | | | 96 |
| 709 | Phasenstrom L2 | 0,0-9999 A | Ausgabe | | | | | 96 |
| 710 | Phasenstrom L3 | 0,0-9999 A | Ausgabe | | | | | 96 |
| 711 | Netzspannung L1-L2 | 0-720 V | Ausgabe | | | | | 96 |
| 712 | Netzspannung L1-L3 | 0-720 V | Ausgabe | | | | | 96 |
| 713 | Netzspannung L2-L3 | 0-720 V | Ausgabe | | | | | 97 |
| 714 | Phasenfolge | L-----, L123, L321 | Ausgabe | | | | | 97 |
| 715 | Verwendete thermische Kapazität | 0-150% | Ausgabe | | | | | 97 |
| 716 | Zeit bis zum nächsten erlaubten Start | 0-60 min | Ausgabe | | | | | 97 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| STATUS | | | | | | | | |
| 720 | Softstarterstatus | 1. Gestoppt, kein Alarm<br>2. Gestoppt, Alarm<br>3. Betrieb mit Alarm<br>4. Beschleunigung<br>5. Volle Spannung<br>6. Verzögerung<br>7. Überbrückt<br>8. PFC<br>9. Bremsung<br>10. Langsamlauf vorwärts<br>11. Langsamlauf rückwärts<br>12. Standby (auf analogen Start/Stopp oder Auto reset warten) | Ausgabe | | | | | 97 |
| 721 | Digitaleingang, Status | LLLL-HHHH | Ausgabe | | | | | 97 |
| 722 | Analog-/Digitaleingang, Status | L, H | Ausgabe | | | | | 97 |
| 723 | Analog-/Digitaleingang, Wert | 0-100% des Signalbereichs | Ausgabe | | | | | 97 |
| 724 | Relaisstatus | LLL-HHH | Ausgabe | | | | | 98 |
| 725 | Analogausgangswert | 0-100% des Signalbereichs | Ausgabe | | | | | 98 |
| BETRIEBSWERTE | | | | | | | | |
| 730 | Betriebszeit | 0-9 999 999 h | Ausgabe | | | | | 98 |
| 731 | Energieverbrauch | 0,000-2000 MWh | Ausgabe | | | | | 98 |
| 732 | Reset, Energieverbrauch | no, YES | no | | | | | 98 |

| Menü nr. | Funktion/Parameter | Bereich/Einstellungen | Werkseinstellung | Kundeneinstellungen/ Parametersatz 1-4 | | | | Seite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| **Alarmliste** | | | | | | | | |
| 800 | Alarmliste, letzter Fehler | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 801 | Alarmliste, Fehler 14 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 802 | Alarmliste, Fehler 13 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 803 | Alarmliste, Fehler 12 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 804 | Alarmliste, Fehler 11 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 805 | Alarmliste, Fehler 10 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 806 | Alarmliste, Fehler 9 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 807 | Alarmliste, Fehler 8 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 808 | Alarmliste, Fehler 7 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 809 | Alarmliste, Fehler 6 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 810 | Alarmliste, Fehler 5 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 811 | Alarmliste, Fehler 4 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 812 | Alarmliste, Fehler 3 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 813 | Alarmliste, Fehler 2 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| 814 | Alarmliste, Fehler 1 | F1-F17, h | Ausgabe | | | | | 99 |
| **Softstarterdaten** | | | | | | | | |
| 900 | Softstartertyp | 17-1400 A | 17 | | | | | 99 |
| 901 | Software, Varianttext | Gleich wie das Typenschild | V220 | | | | | 99 |
| 902 | Software, Versionstext | Gleich wie das Typenschild | R13 | | | | | 99 |
| Ausgabe= Menus only for reading the value/settings. | | | | | | | | |

Erklärung der Einheiten:

U Eingangsspannung

$U_n$ Motornennspannung.

$I_n$ Motornennstrom.

$P_n$ Motornennleistung.

$N_n$ Motornenndrehzahl.

$T_n$ Nominales Drehmoment der Welle

$I_{nsoft}$ Nennstrom des Softstarters.

$P_{nsoft}$ Nennleistung des Softstarters.

$N_{nsoft}$ Nenndrehzahl des Softstarters.

Berechnung, Drehmoment der Welle

$$T_n = \frac{P_n}{\left(\frac{N_n}{60} x 2\pi\right)}$$

# Index


A

Abgelaufene Startzeit bei Startstrom-begrenzung ..... 50
abgeschirmten Steuerkabel ..... 19
Abgeschirmtes Motorkabel ..... 37
Abkürzungen ..... 7
Abstände der Anschlussschienen ..... 16
ACHTUNG ..... 5
Aggressive Umgebungsbedingungen 38
Aktivierungszeit Drehmoment-verstärkung ..... 61
Aktueller Parametersatz ..... 51
Alarm, Spannungsasymmetrie ..... 77
Alarmbremsstärke ..... 64
Alarmbremsung ..... 64
Alarmbremszeit ..... 65
Alarmcodes ..... 101
Alarmliste ..... 99
Alarmmaßnahmen ..... 101
Alarmüberblick ..... 103
Alle Alarme (außer Leistungsalarme und Voralarme) ..... 88
Alle Alarme (außer Leistungsvoralarme) ..... 88
Allgemeine elektrische Daten ..... 120
Analogausgang ..... 85
Analogausgangswert ..... 98
Analogeingang ..... 82
Analoger Start/Stopp ..... 82
  0-10 V/0-20 mA oder 2-10 V/ 4-20 mA ..... 80
Analoger/digitaler Eingang ..... 80
Analoger/digitaler Eingang, Wert ..... 97
Anfangsdrehmoment beim Start ..... 59
Anfangsspannung beim Start ..... 59
Anschlussbeispiele ..... 26
Anschlüsse ..... 19
Anschlussklemme ..... 112
Anwendungs-Bemessungsliste ..... 32
Anwendungs-Funktions matrix ..... 35
Anzahl der Starts pro Stunde ..... 48
Anzugsmoment für Schrauben ..... 16
Auf Werkseinstellung zurücksetzen .. 52
Aufwärtstransformator für Hochspannungsmotoren ..... 38
Ausfall einer Phase ..... 50
Ausgangssignale ..... 85
Auslaufen ..... 101
Automatische Menüanzeige ..... 44
Autoreset ..... 52
Autoreset abgelaufen ..... 88
Autoset ..... 75, 80

B

Bandsäge ..... 36
Bedieneinheit ..... 39, 42
Bedieneinheit für Einstellungen gesperrt ..... 44
Bedieneinheit sperren ..... 41
Befehlsfunktion für Start/Stopp/ Rücksetzen ..... 89
Beschreibung ..... 9
Besondere Betriebssituationen ..... 37
Betrieb ..... 88
Betrieb anzeigen ..... 95
Betrieb L ..... 88
Betrieb oberhalb 1000 m ..... 38
Betrieb R ..... 88
Blockierter Rotor ..... 49
Brake ..... 88
Bremsen ..... 101
Bremsmethode ..... 64
Bremsstärke ..... 64
Bremsung ..... 62
Bypass-Schaltung ..... 68

C

Checkliste ..... 27

D

DC-Bremse bei Langsamlauf ..... 67
Definitionen ..... 7
Digitale Eingangsimpulse ..... 81
Digitaleingänge ..... 83
Digitaler Eingang ..... 81
Direktstart, DOL ..... 59
Drehmoment der Welle ..... 96
Drehmomentregelung ..... 58, 61
Drehmomentregelung beim Start ..... 58
Drehmomentregelung beim Stopp ... 62
Drehmomentverstärkung ..... 60
Drehmomentverstärkung Stromgrenzwert ..... 61
Dreileitersteuerung
  Start/Stopp mit automatischem Rücksetzen beim Start ..... 90
Dynamische Vektorbremsung ..... 62

E

Einbau des Softstarters im Schaltschrank ..... 15
Eingangssignale ..... 80
Eingebaute Sicherheitssysteme ..... 5
Elektrische Daten ..... 115
Enddrehmoment beim Start ..... 59
Enddrehmoment beim Stopp ..... 62
Energieverbrauch ..... 98
Externe Bedientafel ..... 111
Externe Steuerung des Parametersatzes ..... 94
Externer Alarm ..... 76, 88
Externes Alarmsignal ..... 84

F

Fangbremse ..... 101
Fehlerstromschutschalter ..... 38
Fehlersuche ..... 105
Feldbus-Systeme ..... 111
Fernsteuerung ..... 42
Förderer ..... 35
Funktion für externen Alarm ..... 94
Funktion für rechts/links starten ..... 91
Funktionsbeschreibung ..... 43

G

Gebläse ..... 35
Gegenstrombremsung ..... 63
Glossar ..... 7
Grundlagen ..... 9

H

Halbleitersicherungen ..... 126
Hammermühle ..... 36
HINWEIS ..... 5
Hinweise zur Betriebsanleitun ..... 5
Hobelmaschine ..... 36

I

I/O-Einstellungen ..... 80
Inbetriebnahme ..... 27
Initialspannung beim Stopp ..... 62
Interne Schutzklasse ..... 47
Isolationstest am Motor ..... 38
IT-Netze ..... 38

J

Jog-Rückwärts ..... 80
JOG-Rückwärts, aktiviert ..... 68
Jog-Vorwärts ..... 80
JOG-Vorwärts, aktiviert ..... 68

K

Kabelsatz für Bypass-Betrieb ..... 112
Kompressor ..... 35
Kondensator für Phasenausgleich .... 37
Kühlung ..... 15

L

Langsamlauf ..... 80
Langsamlauf beim Start ..... 66
Langsamlauf beim Stopp ..... 67
Langsamlauf durch Verwendung der JOG-Befehle ..... 65, 68
Langsamlauf für eine bestimmte Zeit ... 66
Langsamlauf von einem externen Signal gesteuert ..... 65, 66
Lastwächter ..... 71
LED-Anzeige ..... 40

Leistung, Voralarme ..... 88
Leistungsalarme ..... 88
Leistungsfaktor ..... 95
Leistungsminderung bei höherer Temperatur ..... 123
Lochbild oberer Halterung anstelle .. 17
Lüfter ..... 35
Lüfter ununterbrochen an ..... 71

M

Max. Leistung, Alarm ..... 73, 88
Max. Leistung, Voralarm ..... 88
Mechanische Daten einschließlich mechanischer Zeichnungen ..... 123
Menüaufbau ..... 40
Min. Leistung, Alarm ..... 73, 88
Min. Leistung, Voralarm ..... 88
Min. Zeit zwischen Starts ..... 49
Minimumverdrahtung ..... 25
Mixer ..... 36
Montage ..... 15
Montageschema ..... 16
Motordaten ..... 45
Motoren, die mechanisch miteinander verbunden sind ..... 37
Motorschutz ..... 46

N

Netzhauptspannung ..... 95
Netzschutz ..... 77
Normallast ..... 76
NOTE ..... 19

O

Optionen ..... 111

P

Parallelbetrieb von Motoren ..... 37
Parametersatz auswählen ..... 51
Parametersatz kopieren ..... 51
Parametersatz, Eingang 1 ..... 84
Parametersatz, Eingang 2 ..... 84
Parametersätze ..... 51
PCB Klemmen ..... 24
Phasenausfall ..... 50
Phasensequenz ..... 97
Phasenumkehralarm ..... 79
Programmierbare Relaisausgänge ..... 87
Prozessschutz ..... 71
PTC-Eingang ..... 47
Pumpe ..... 35

R

Regelung des Leistungsfaktors (PFC) ... 71
Relaisstatus ..... 98
Reset ..... 102
Reset, Energieverbrauch ..... 98
Richtige Verwendung der Betriebsanleitung ..... 5
RMS-Strom ..... 95
Rotationssensor ..... 80
Run ..... 88
Run L ..... 88
Run R ..... 88

S

Schutz und Alarm ..... 101
Serielle Komm. ..... 42
Serielle Kommunikation ..... 55, 111
Sicherheitshinweise ..... 1
Sicherheitsmassnahmen ..... 5
Sicherungen und Spannungsverluste .... 121
Skalierung des analogen Ausgangs .... 86
Softstarter Auswahl ..... 31
Softstarterdaten ..... 99
Softstarter-Temperatur ..... 96
Spannungsregelung ..... 59, 62
Standards/Normen ..... 124
Stärke, Langsamlauf ..... 66
Start ..... 57
Start L Signal ..... 84
Start mit gegenläufig rotierenden Lasten ..... 37
Start mit reduzierter Spannung ..... 10
Start R Signal ..... 84
Startbegrenzung ..... 48
Startmethode ..... 58
Startsignal ..... 84
Startstrombegrenzung ..... 60
Startverzögerung, Leistungsalarme ... 73
Startzeit ..... 60
Status ..... 97
Status digitaler Eingang ..... 97
Steinbrecher ..... 36
Steueranschluss ..... 24
Steuersignalquelle ..... 44
Steuersignalquellen ..... 42
Stopp ..... 61, 101
Stoppmethode ..... 61
Stoppsignal ..... 84
Stoppzeit ..... 64
Strom ..... 44
Strom- und Signalanschlüsse ..... 125
Strombegrenzung ..... 59
Stromtransformator ..... 70

T

Tasten ..... 40
Technische Daten ..... 115
Thermische Kapazität ..... 47
Thermischer Motorschutz ..... 46
Typenbezeichnung ..... 6

U

Überspannung, Alarm ..... 78
Umgebungsbedingungen ..... 124
Umgebungstemperatur unter 0×C ... 37
Unterspannungsalarm ..... 78
US-Einheiten ..... 45

V

Volle Spannung ..... 88
Voreinstellung Pumpensteuerung .... 57

W

Wahl von Anwendungen und Funktionen ..... 31
WARNHINWEIS ..... 5
Warnung ..... 101
Wellenleistung ..... 95

Z

Zeit bis zum nächsten erlaubten Start .. 49
Zentrifuge ..... 36
Zu kleiner Motor oder zu geringe Last 37
Zweileitersteuerung
Start/Stopp mit separatem Reset ... 90
Zweileitersteuerung Start/Stopp mit automatischem Reset beim Start ..... 90

emotron®

DEDICATED DRIVE

**Emotron AB, Mörsaregatan 12, SE-250 24 Helsingborg, Sweden**
**Tel: +46 42 16 99 00, Fax: +46 42 16 99 49**
**E-mail: info@emotron.se**
**Internet: www.emotron.com**

Emotron AB 01-4135-02r3 2010-09-30