

Anwendungshandbuch

iC2-Micro-Frequenzumrichter



Inhalt

1	Einführung in die Anwendungsanleitung	5
1.1	Handbuchversion	5
1.2	Zweck dieser Anwendungsanleitung	5
1.3	Zusätzliche Materialien	5
2	Übersicht der Anwendungssoftware	6
2.1	Übersicht der iC2-Micro-Anwendungssoftware	6
2.1.1	Basic Functions	6
2.1.2	IO Control and Readouts	7
2.1.3	Motor Control Features	8
2.1.4	Braking of Load	8
2.1.5	Protection Features	9
2.1.6	Monitoring Features	9
2.1.7	Software Tools	10
3	Benutzerschnittstellen und Konfiguration	11
3.1	Übersicht Benutzerschnittstellen	11
3.2.1	Control Panel and Control Panel 2.0 OP2	11
3.3	MyDrive® Insight	18
4	Aufbau und Übersicht der Anwendungssoftware	27
4.1	Verständnis der Anwendungssoftwarestruktur	27
4.2	Parametergruppen, zugehörige Inhalte und Einstellungen	27
5	Konfigurations- und Einrichtungsbeispiele	29
5.2	Grundkonfiguration eines Frequenzumrichters	30
5.3	Einrichten des Frequenzumrichters mit Schnellzugriff über die Bedieneinheit	31
5.4	Motorkonfiguration	31
5.4.1	Automatische Motoranpassung (AMA)	34
5.5	Anwendungsauswahl	34
5.5.1	Konfiguration des Drehzahlregelungsmodus	35
5.5.3	Konfiguration des Polumschalt-Regelungsmodus	39
5.5.4	Konfiguration des Leiter-Regelungsmodus	41
5.5.5	Konfigurieren des Drehmomentregelungsmodus	43
5.6	Sollwertverarbeitung	44
5.6.1	Ort-/Fernsollwert	44
5.6.2	Sollwertgrenzen	46
5.6.3	Skalierung von Festsollwerten und Bussollwerten	46

5.6.4	Skalierung von Analog- und Pulssollwerten sowie Istwert	47
5.6.5	Totzone um Null	47
6	RS485-Konfigurationen	50
6.1	Installation und Konfiguration der RS485-Schnittstelle	50
6.1.1	Anschluss des Frequenzumrichters an das RS485-Netzwerk	51
6.1.2	Hardware-Konfiguration	51
6.1.3	Parametereinstellungen für RS485-Kommunikation	51
6.1.4	EMV-Schutzmaßnahmen	52
6.1.5	Übersicht zum FU-Protokoll	53
6.1.7	Danfoss FU-Steuerprofil	71
6.2	Steuerung des Frequenzumrichters	77
6.2.1	Einleitung	77
6.2.2	Von Modbus RTU unterstützte Funktionscodes	77
6.2.3	Modbus-Ausnahmecodes	78
7	Parameterbeschreibungen	79
7.1	Auslesen der Parametertabelle	79
7.2	Netz (Menüindex 1)	80
7.3	Leistungsumwandlung und Zwischenkreis (Menüindex 2)	81
7.4	Filter und Bremschopper (Menüindex 3)	88
7.5	Motor (Menüindex 4)	89
7.6	Anwendung (Menüindex 5)	105
7.7	Wartung und Service (Menüindex 6)	136
7.8	Kundenspezifische Anpassung (Menüindex 8)	142
7.9	E/A (Menüindex 9)	144
7.10	Konnektivität (Menüindex 10)	171
8	Fehlersuche und -behebung	174
8.1	Einleitung	174
8.2	Störungen	174
8.3	Warnungen	174
8.4	Warn-/Fehlermeldungen	174
8.5	Warnungs- und Fehlerereignisse	175
8.6	Fehlerwörter, Warnwörter und erweiterte Zustandswörter	177
8.7	Liste der Fehler und Warnungen	180

1 Einführung in die Anwendungsanleitung

1.1 Handbuchversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen.

Die Originalsprache dieses Handbuchs ist Englisch.

Handbuchversion	Anmerkungen
AB413939445838de, Dok.-Version 01	Die Informationen in dieser Version des Handbuchs gelten für die Softwareversion 1.00.

1.2 Zweck dieser Anwendungsanleitung

Diese Anwendungsanleitung richtet sich an qualifiziertes Personal, wie >

- Automatisierungingenieure
- Anwendungs- und Produktspezialisten, die Erfahrung im Umgang mit Parametern und Grundkenntnisse über Frequenzumrichter besitzen.

Das Anwendungshandbuch enthält Informationen zu den Parametern für die Konfiguration und Steuerung des Frequenzumrichters, Verfahren zur Bedienung der Benutzeroberflächen des iC2-Micro-Frequenzumrichters, typische Anwendungsbeispiele mit empfohlenen Einstellungen sowie Informationen zur Fehlersuche und -behebung bei Alarmen und Warnungen, die auftreten können.

1.3 Zusätzliche Materialien

Nachfolgend sind einige zusätzliche Materialien für ein verbessertes Verständnis der Funktionen sowie zur sicheren Installation und Betriebsweise des iC2-Micro-Frequenzumrichters aufgeführt.

- Die Bedienungsanleitung – sie enthält Informationen zur Installation, Inbetriebnahme und Wartung von iC2-Micro-Frequenzumrichtern.
- Das Projektierungshandbuch – dieses enthält technische Informationen zu den Möglichkeiten und Funktionen des iC2-Micro-Frequenzumrichters für die Integration in Systeme zur Motorsteuerung und -überwachung.

Sicherheitssymbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:

! G E F A H R !

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

! W A R N U N G !

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

! V O R S I C H T !

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügigen bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

H I N W E I S

Zeigt Informationen als wichtig, jedoch nicht gefahrenbezogen an (zum Beispiel Meldungen hinsichtlich Sachbeschädigungen).

2 Übersicht der Anwendungssoftware

2.1 Übersicht der iC2-Micro-Anwendungssoftware

Die Anwendungssoftware ist die Werkseinstellungs- und Standardsoftware, die mit dem iC2-Micro-Frequenzumrichter mitgeliefert wird. In den folgenden Abschnitten werden ihre Funktionen kurz beschrieben:

- Grundfunktionen
- PID-Regler
- Schutzfunktionen
- Software-Tools

2.1.1 Basic Functions

The application software consists of wide range of basic features which enables the drive to control any application using the iC2-Micro drive.

2.1.1.1 Reference Handling

References from multiple sources, matching the needs to control the application, are freely definable.

Reference sources are:

- Analog inputs
- Digital inputs either as pulse input.
- Reference from a field bus
- Internal settings
- Local reference from control panel
- Built-in potentiometer on control pannel

Reference signals can be added generating the reference to the frequency converter. The final reference is scaled from -100% to 100%.

2.1.1.2 Two Setups

The frequency converter offers 2 setups. Each setup can be parameterized independently to match various application needs. Switching between setups is possible during operation, allowing fast change over.

2.1.1.3 Ramps

Linear, Sine ramp, Sine 2 ramps are supported in the frequency converter. The linear ramps provide a constant acceleration. The Sine ramps provides a non-linear acceleration with soft transition at start and end of the acceleration process.

2.1.1.4 Quick Stop

In some situations, it may be required to stop the application in a quick way. For this purpose, the drive supports a specific deceleration ramp time from the synchronous motor speed to 0 RPM.

2.1.1.5 Limit Rotation Direction

The rotational direction of the motor can be preset to run in 1 direction only (clockwise or counterclockwise), avoiding unintended rotation direction.

2.1.1.6 Motor Phase Switch

If motor phase cables have been installed in an incorrect order during installation, the rotation direction can be changed. This eliminates the need to change the order of motor phases.

2.1.1.7 Inching with Jogging Modes

The frequency converter has predefined speed settings for use during commissioning, maintenance, or service. The jogging-mode operation is set at preset speed.

2.1.1.8 Frequency Bypass

Specific motor frequencies can be bypassed during operation. The feature helps to minimize and avoid mechanical resonance of the machine, limiting vibration and noise of the system.

2.1.1.9 Automatic Restart

In case of a minor fault and trip, the drive can do an automatic restart, eliminating a manual reset of the drive. This enhances automated operation in remotely controlled systems. Make sure that dangerous situations cannot occur when using automatic restart.

2.1.1.10 Flying Start

Flying start enables the drive to synchronize to a freely spinning motor, before taking control of the motor. Taking over control of the motor at the actual speed minimizes mechanical stress to the system. For example, the feature is relevant in fan and centrifuge applications.

2.1.1.11 Mains Dropout

In case of mains dropout, where the drive cannot continue operation, it is possible to select predefined actions, for example trip, coast, or performing a controlled ramp down.

2.1.1.12 Kinetic Backup

Kinetic backup enables the drive to remain in control in case there is sufficient energy in the system, for example, as inertia or when lowering a load. This allows a controlled stop of the machine.

2.1.1.13 Resonance Damping

High frequency motor resonance noise can be eliminated through the use of resonance damping. Both automatic and manually selected frequency damping are available.

2.1.1.14 Mechanical Brake Control

In applications like simple hoists, palletizers, stereoscopic warehouse, or downhill conveyors, a mechanical brake is used to keep the load at standstill, when the motor is not controlled by the drive or when power is turned off.

The mechanical brake control feature ensures a smooth transition between the mechanical brake and motor holding the load, by controlling the activation and deactivation of the mechanical brake.

2.1.1.15 Controllers

The drive has 3 different controllers providing optimized control of the actual application. The controllers cover

- Process control
- Speed control open loop
- Torque control open loop

2.1.1.15.1 Process Controller

The process controller can control a process, for example in a system where a constant pressure, flow, or temperature is needed. A feedback from the application is connected to the drive, providing the actual output value. The controller ensures that the output is matching the reference provided by controlling the motor speed. The reference source and the feedback signals are converted and scaled to the actual values controlled.

2.1.1.15.2 Speed Controller

The open-loop speed control provides accurate control of the motors rotational speed.

In open-loop mode (without external feedback signal of the speed), there is no need for external sensors, making installation and commissioning very easy, and eliminating the risk of defective sensors.

2.1.1.15.3 Torque Controller

A built-in torque controller provides optimized control of torque and supports open-loop control.

2.1.2 IO Control and Readouts

Depending on the hardware configuration of the drive, digital and analog inputs, digital and analog outputs, and relay outputs are available. The I/O can be configured and used to control the application from the drive.

All I/O can be used as remote I/O nodes, as they are all addressed by the fieldbus of the drive.

2.1.3 Motor Control Features

The motor control covers a wide range of applications, control from the most basic applications to applications requiring high-performance motor control.

2.1.3.1 Motor Types

The drive supports standard available motors like:

- Asynchronous motors
- Permanent magnet motors

2.1.3.2 Load Characteristics

Different load characteristics are supported to match the actual application needs:

- **Variable torque:** Typical load characteristic of fans and centrifugal pumps, where the load is proportional to the square of the speed.
- **Constant torque:** Load characteristic used in machinery where torque is needed across the full speed range. Typical application examples are conveyors, extruders, decanters, compressors, and winches.

2.1.3.3 Motor Control Principle

Different control principles can be selected to control the motor, matching the application needs:

- U/f control for special control
- VVC+ control for the general-purpose application needs

2.1.3.4 Motor Nameplate and Catalog

Typical motor data for the actual drive are preset from factory, allowing operation of most motors. During commissioning, actual motor data are entered in the settings of the drive, optimizing the motor control.

2.1.3.5 Automatic Motor Adaptation (AMA)

Automatic Motor Adaptation (AMA) provides optimization of motor parameters for improved shaft performance. Based on motor nameplate data and measurements of the motor at standstill, key motor parameters are being recalculated and used to fine tune the motor control algorithm.

2.1.3.6 Automation Energy Optimization (AEO)

The Automatic Energy Optimizer (AEO) feature optimizes the control with focus on lowering energy consumption at the actual load point.

2.1.4 Braking of Load

When braking the motor controlled by the drive, various functions can be used. The specific function is selected based on the application and the needs for how fast it should be stopped.

2.1.4.1 Resistor Braking

In applications where fast or continuous braking is required, a drive fit with a brake chopper is typically used. Excess energy generated by the motor during braking of the application will be dissipated in a connected brake resistor. Braking performance depends on the specific drive rating and selected brake resistor.

2.1.4.2 Overvoltage Control (OVC)

If braking time is not critical or the load is varying, the overvoltage control (OVC) feature is used to control stopping the application. The drive extends the ramp down time when it is not possible to brake within the defined ramp-down period. The feature should not be used in hoisting applications, high inertia systems, or where continuous braking is required.

2.1.4.3 DC Brake

When braking at low speed, the braking of the motor can be improved by using the DC brake feature. It adds a small DC current on top of the AC current, slightly increasing the brake capability.

2.1.4.4 AC Brake

In applications with non-cyclic operation of the motor, AC braking can be used to shorten the braking time and is only supported for asynchronous motors. Excess energy is dissipated by increasing losses in the motor during braking.

2.1.4.5 DC Hold

DC hold provides a limited holding torque on the rotor at standstill.

2.1.4.6 Load Sharing

In some applications, 2 or more drives are controlling the application at the same time. If 1 of the drives is braking a motor, the excess energy can be fed to the DC link of a drive driving a motor, with a reduction of the total energy consumption. This feature is useful in, for examples, decanters and carding machines, where smaller power sized drive operates in generator mode.

2.1.5 Protection Features

2.1.5.1 Grid Protections

The drive protects against conditions on the power grid that can affect proper operation.

The grid is monitored for phase imbalance and phase loss. If the imbalance exceeds internal limits, a warning is provided and the user can initiate proper actions.

In case of an under- or overvoltage on the grid, the drive will provide a warning and stop operation if the situation remains or exceeds critical limits.

2.1.5.2 Drive Protection Features

The drive is monitored and protected during operation.

Inbuilt temperature sensors measure the actual temperature and provide relevant information to protect the drive. If the temperature exceeds its nominal temperature conditions, derating will be applied. If the temperature is outside the allowed operating range, the drive will stop operation.

The motor current is continuously monitored on all 3 phases. In case of a short circuit between 2 phases or a fault to ground, the drive will detect this and immediately turn off. If the output current is exceeding its nominal values during operation for longer periods than allowed, the drive will stop and report overload alarm.

The DC-link voltage of the drive is monitored. If it exceeds critical levels, a warning is issued and the drive will stop. If the situation is not resolved, the drive will issue an alarm.

2.1.5.3 Motor Protection Features

The drive provides various features to protect the motor and the application.

The output current measurement provides information to protect the motor. Overcurrent, short circuit, ground faults, and lost motor phase connections can be detected and relevant protections initiated.

Monitoring of speed, current, and torque limits provides an additional protection of the motor and the application.

Locked rotor protection secures that the drive is not starting with a blocked rotor of the motor.

Motor thermal protection is provided either as a calculation of the motor temperature based on the actual load or by the means of external temperature sensors, for example PTC.

2.1.5.4 Protection of Externally Connected Components

Externally connected options like brake resistors can be monitored.

Brake resistors are monitored for thermal overload, short circuit, and missing connection.

2.1.5.5 Automatic Derating

Automatic derating of the drive allows continued operation even if the nominal operation conditions are exceeded. Typical factors affecting this are temperature, high DC-link voltage, high motor load, or operation close to 0 Hz. Derating is typically applied as a reduction in switching frequency or change in switching pattern, resulting in lower thermal losses.

2.1.6 Monitoring Features

The drive offers a wide range of monitoring features providing information of operation conditions, grid conditions, and drive historical data. Access to this information helps out analyzing operational conditions and identification of faults.

2.1.6.1 Speed Monitoring

The motor speed can be monitored during operation. If the speed exceeds minimum and maximum limits, the user is notified and can initiate appropriate actions.

2.1.6.2 Event Log and Operational Counters

An event log provides access to the latest registered faults, providing relevant information for analysis of what occurred in the drive. Operational counters offer information about the drive usage. Values like operation hours, running hours, kWh used, number of power-ups, overvoltages and overtemperatures are examples of the readouts available.

2.1.7 Software Tools

MyDrive® Insight is a software tool for commissioning, engineering, and monitoring drives. MyDrive® Insight can be used to configure the parameters, upgrade software, and set up features.

3 Benutzerschnittstellen und Konfiguration

3.1 Übersicht Benutzerschnittstellen

Verwenden Sie zur Interaktion mit dem iC2-Micro-Frequenzumrichter entweder die Bedieneinheit als direkte Schnittstelle oder My-Drive Insight, ein PC-Tool für eine umfassendere Interaktion mit dem Frequenzumrichter.

Der iC2-Micro-Frequenzumrichter verfügt über eine Bedieneinheit mit Display, Steuertasten und Statusanzeigen. Mit MyDrive Insight ist der Fernzugriff auf den Frequenzumrichter möglich.

3.2 Bedieneinheit

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die verschiedenen Bedieneinheiten, die zugehörigen Steuerelemente, wichtigen Merkmale und Funktionen sowie eine Kurzanleitung zur Verwendung der Bedieneinheit.

3.2.1 Control Panel and Control Panel 2.0 OP2

The drive has 2 types of control panels as follows:

- **Control Panel:** It is inbuilt and by default delivered with the drive. The control panel keys and indicators are described in [3.2.2 Control Panel Keys and Indicators](#).
- **Control Panel 2.0 OP2:** An optional (accessory) control panel which provides better user experience. This type of control panel enables to easily set up the drive via parameters, monitor drive status, and visualization of event notifications.

A more detailed overview of Control Panel 2.0 OP2 is as follows:

- 2.03" monochromatic user interface.
- Visual LEDs to identify drive status.
- Controls the drive and easily switch between local and remote operations.
- Multilingual display which contributes to show parameters, selections, and status more clearly.
- Parameter display supports alphanumeric, special characters, integers, floating points, choice lists, and commands to configure application data.
- Parameter settings of the drive can be copied to other drives for easy commissioning.
- Installation on a cabinet door using a mounting kit option.

NOTICE

Control Panel 2.0 OP2 is not available currently.

3.2.2 Control Panel Keys and Indicators

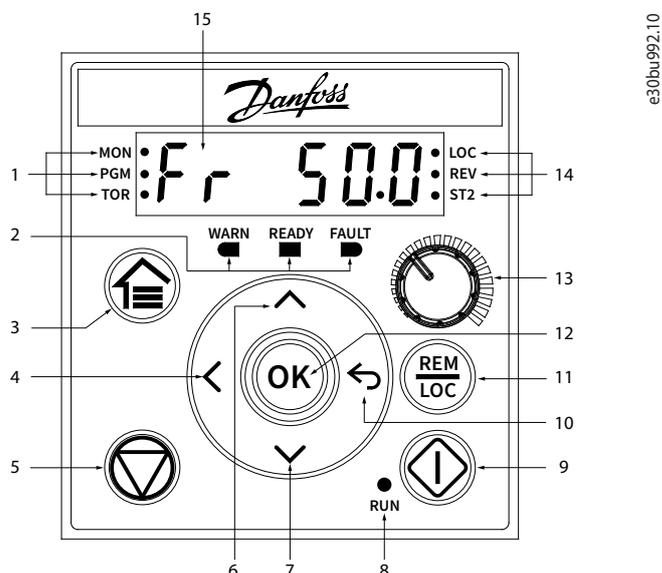


Illustration 1: Control Panel

1	Status indicators	9	Start
2	Operating indicators	10	Back
3	Home/Menu	11	Remote/Local
4	Left	12	OK
5	Stop/Reset	13	Potentiometer
6	Up	14	Status indicators
7	Down	15	Main display
8	Run indicator		

Table 1: Operation Keys and Potentiometer

Name	Function
Home/Menu	Toggles between main menu and status view. Long press to access the shortcut menu for quickly reading and editing parameters. ⁽¹⁾
Up/Down	Switches status/parameter group/parameter numbers, and tunes the parameter values.
Left	Moves the cursor 1 bit to the left.
Back	Navigates to the previous step in the menu structure or cancels the setting during tuning parameter values.
OK	Confirms the operation.
Remote/Local	Toggles between the remote mode and local mode.
Start	Starts the drive in local mode.
Stop/Reset	Stops the drive in local mode.
	Resets the drive to clear a fault.
Potentiometer	Changes the reference value when the reference value is selected as potentiometer.

¹ The shortcut menu is not available currently.

Table 2: Status Indicator Lights

Name	Function
MON	On: The main display is showing the drive status.
PGM	On: The drive is in programming status.
TOR	On: The drive is in torque mode.
	Off: The drive is in speed mode.
LOC	On: The drive is in local mode.
	Off: The drive is in remote mode.
REV	On: The drive is in reverse direction.
	Off: The drive is in forward direction.
ST2	Refer to Table 5 .

Table 3: Operating Indicator Lights

Name	Function
WARN	Steadily lit when a warning occurs.
READY	Steadily lit when the drive is ready.
FAULT	Flashes when a fault occurs.

Table 4: Run Indicator Light

Name	Function
RUN	On: The drive is in normal operation.
	Off: The drive has stopped.
	Flash: In the motor-stopping process; or the drive received a <i>RUN</i> command, but no frequency output.

Table 5: Multiple Setups Indicator Light

ST2	Off	On	Flash	Flash quickly
Active setup ⁽¹⁾	Setup 1	Setup 2	Setup 1	Setup 2
Programming setup ⁽²⁾	Setup 1	Setup 2	Setup 2	Setup 1

¹ Select active setup in parameter P6.6.1 *Active Setup*.

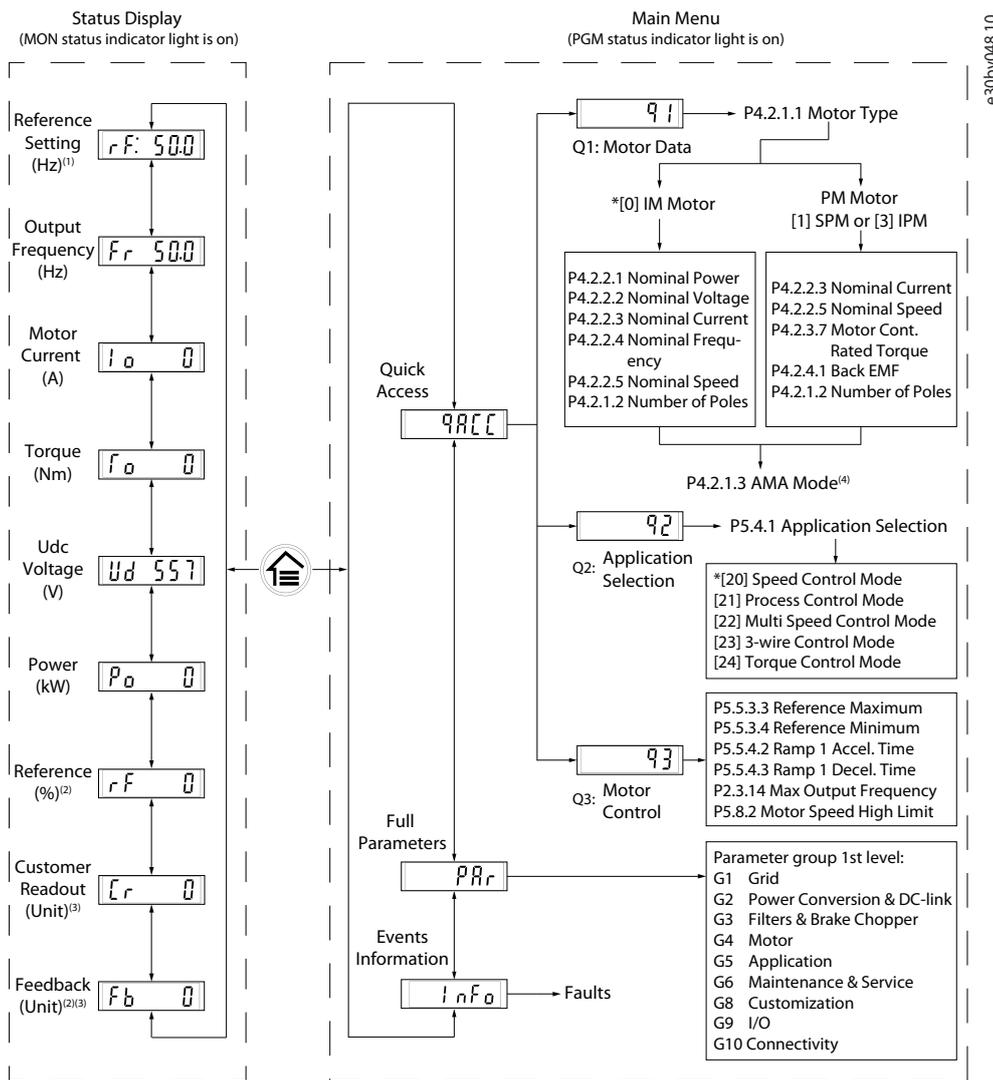
² Select programming setup in parameter P6.6.2 *Programming Setup*.

3.2.3 Grundkonfiguration der Bedieneinheit

Die Grundkonfigurationen der Bedieneinheit beinhaltet Folgendes:

- Auslesen des Zustands von Motor und Frequenzumrichter, einschließlich von Warnungen und Fehlern.
- Navigation zu den Menüs, in denen die Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter angezeigt oder geändert werden.

Drücken Sie nach dem Einschalten des Frequenzumrichters die *Home/Menu*-Taste, um zwischen Statusanzeige und Hauptmenü zu wechseln. Verwenden Sie die Tasten *Auf/Ab* zur Auswahl gewünschter Elemente und drücken Sie die *OK*-Taste zur Bestätigung Ihrer Auswahl.



Note: (1) Local mode only. (2) Remote mode only. (3) The status is only shown when the corresponding function is enabled. (4) For AMA execution, refer to chapter Automatic Motor Adaptation (AMA). If parameter P5.4.3 Motor Control Principle is set as [0] U/f, no need to execute AMA.

Abbildung 1: Betrieb mit der Bedieneinheit

3.2.3.1 Verständnis der Anzeigebildschirme

Wenn sich der Frequenzumrichter im betriebsbereiten Zustand befindet, zeigt die Anzeige der Bedieneinheit im Bereich der Hauptanzeige den *Startbildschirm* an. Standardmäßig zeigt der *Startbildschirm* als Werkseinstellung die Sollwerteinstellung im Ortsbetrieb an, wie in der Abbildung unten dargestellt.



e30bj954.10

Abbildung 2: Startbildschirm

Drücken Sie die Tasten *Auf/Ab* an der Bedieneinheit, um zwischen den Anzeigeelementen zu wechseln.

Anzeigen im Ortsbetrieb: Die folgenden Anzeigen können über das Statusmenü der Bedieneinheit im **Ortsbetrieb** aufgerufen werden.

- Sollwerteinstellung (Hz)
- Ausgangsfrequenz [Hz]
- Motorstrom (A)
- Drehmoment (Nm)

- Spannung Udc (V)
- Leistung (kW)
- Freie Anzeige (Einheit) *

Anzeigen im Fernbetrieb: Die folgenden Anzeigen können über das Statusmenü der Bedieneinheit im **Fernbetrieb** aufgerufen werden.

- Ausgangsfrequenz [Hz]
- Motorstrom (A)
- Drehmoment (Nm)
- Spannung Udc (V)
- Leistung (kW)
- Sollwert (%)
- Freie Anzeige (Einheit) *
- Istwert (Einheit) *

* Der Status wird in diesen Fällen nur angezeigt, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist.

3.2.3.2 Menügruppen-Bildschirm und Navigation

Mit der *Home/Menu*-Taste ist ein Wechsel zwischen den Anzeigebildschirmen und dem Parametergruppen-Bildschirm möglich.

Das Menü besteht aus folgenden Elementen:

- **Schnellzugriff:** Ein Inbetriebnahmeassistent zur einfachen Konfiguration der Motoreinstellungen und zum Starten des Motors. Mit dem Schnellzugriff können Sie schrittweise die Motordaten einstellen, die Anwendungsauswahl einrichten und die Motorsteuerungseinstellungen festlegen.
- **Volle Parameter:** Zur Anzeige aller Parameter im Frequenzumrichter iC2-Micro.
- **Informationen zu Ereignissen:** Zur Anzeige aller aktiven und historischen Ereignisse des iC2-Micro-Frequenzumrichters, z. B. Anzeige von Fehlern.

Drücken Sie zur Auswahl der Menüfunktionen jeweils eine der Tasten *Auf/Ab*, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Abbildung 3: Menüfunktionen

3.2.3.2.1 Navigation beim Schnellzugriff

Der Schnellzugriff umfasst die folgenden drei Funktionen, mit denen Sie den iC2-Micro-Frequenzumrichter schrittweise leicht einrichten können.

- **q1 – Motordateneinstellung:** Ermöglicht die anfängliche Auswahl des Motortyps und anschließend die Eingabe der Motordaten auf Basis des Motortypenschildes.

H I N W E I S

Nach Abschluss der Motordateneinstellungen wird empfohlen, eine automatische Motoranpassung (AMA) durchzuführen, wenn *P 5.4.3 Motorsteuerprinzip* auf *[1] VVC+* eingestellt ist.

Siehe Vorgehensweise bei der AMA in [5.4.1 Automatische Motoranpassung \(AMA\)](#).

- **q2 – Anwendungsauswahl** Ermöglicht die Auswahl typischer Anwendungskonfigurationen. Die Anwendungsauswahl beinhaltet vorkonfigurierte Parametereinstellungen. Fünf Voreinstellungen für häufig verwendete Anwendungen werden im iC2-Micro-Frequenzumrichter unterstützt. Diese sind:
 - Drehzahlregelungsmodus
 - Prozessregelungsmodus
 - Polumschalt-Regelungsmodus

- 3-Leiter-Regelungsmodus
- Drehmomentregelungsmodus

Weitere Informationen, siehe [5.5 Anwendungsauswahl](#).

H I N W E I S

Auf Basis der erforderlichen Anwendungsauswahl kann der Anwender wichtige Änderungen der Parameter konfigurieren, um den Anwendungsbetrieb zu optimieren.

- **q3 – Motorsteuerungseinstellung:** Ermöglicht die Einstellung von Motorsteuerungsdaten, die einen Einfluss auf die Motorleistungsleistung haben, wie Rampenzeit Auf/Ab, Sollwertgrenze usw.

Die folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise bei der Einstellung unter Verwendung des Schnellzugriffs zum Starten des Motors.

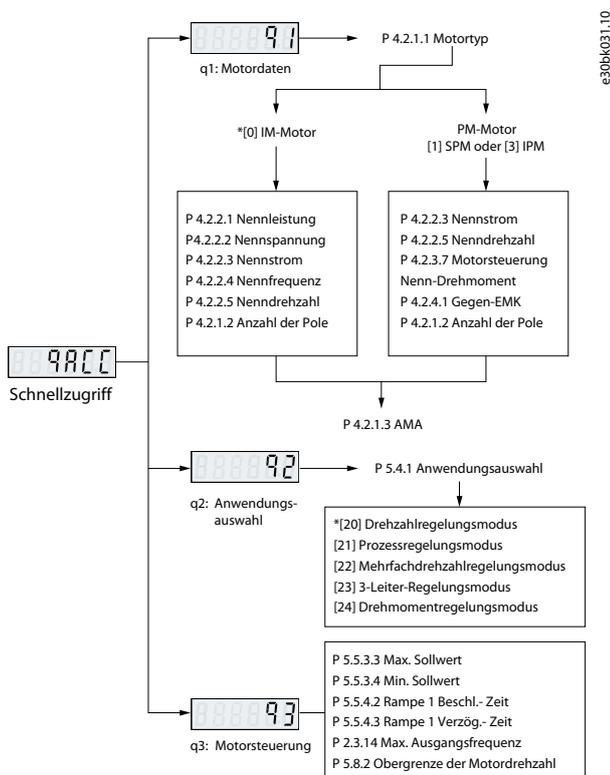


Abbildung 4: Funktionen beim Schnellzugriff

3.2.3.2.2 Parametergruppen-Bildschirm und Navigation

Drücken Sie Tasten *Auf/Ab*, um das vollständige Parametermenü zu wählen. Eine Übersicht zu allen Parametern finden Sie unter [3.2.3.2 Menügruppen-Bildschirm und Navigation](#). Drücken Sie *OK*, um die Untermenüs aufzurufen.

Verwenden Sie zur Navigation durch die unterschiedlichen Parametergruppen sowie innerhalb der Gruppen die Navigationstasten der Bedieneinheit.

- Verwenden Sie die Taste *Auf/Ab* an der Bedieneinheit, um zu den verschiedenen Parametergruppen zu gelangen.
- In den Bildschirmen Parameter/Parametergruppe wird die Taste *Back* (Zurück) zur Navigation zu einer höheren Ebene und die Taste *OK* zur Navigation zu einer niedrigeren Ebene verwendet.

Die folgende Abbildung zeigt, wie man zu einem Parameter navigiert. Das hier betrachtete Beispiel ist *P 2.3.1 Überspannungssteuerung aktivieren*.

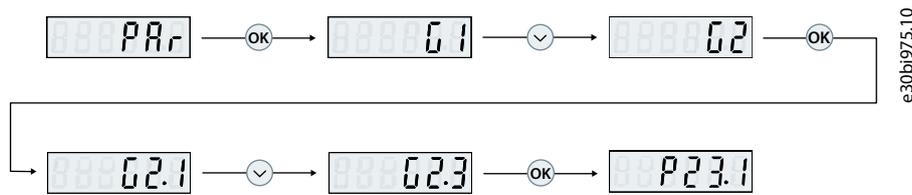


Abbildung 5: Parameternavigation

3.2.3.2.2.1 Ändern der Auswahl bei einem Parameter

In diesem Beispiel wird *P 5.5.4.1 Auswahl Rampentyp 1* betrachtet.

Die folgenden Abbildungen zeigen eine Übersicht über die jeweils zutreffenden Bildschirme beim Ändern der Auswahl für einen Parameter.

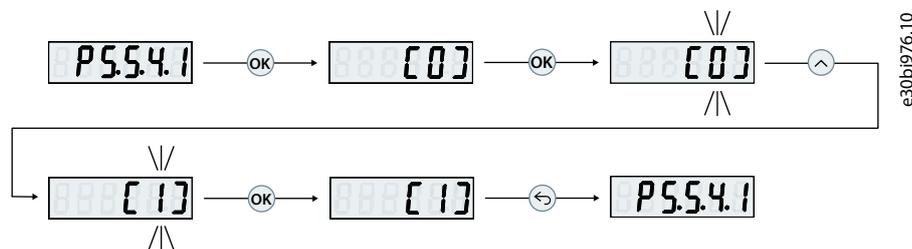


Abbildung 6: Ändern der Auswahl bei einem Parameter

Vorgehensweise

1. Drücken Sie Tasten *Auf/Ab*, um zu dem jeweiligen Parameter zu gehen.
2. Drücken Sie *OK*, um die aktuell ausgewählte Einstellung anzuzeigen.
3. Drücken Sie *OK*, um Ihre Auswahl zu ändern.

Die Ziffern der Auswahl beginnen zu blinken.

4. Browsen Sie mit der Taste *Auf/Ab* durch die verfügbaren Auswahlziffern.
5. Drücken Sie *OK*, wenn Sie die gewünschte Auswahlziffer erreicht haben.

Die Anzeige hört auf zu blinken.

3.2.3.2.2.2 Ändern von Parameterwerten

In diesem Beispiel wird die *P 5.5.4.2 Beschleunigung Rampe 1* betrachtet.

Die folgenden Abbildungen zeigen eine Übersicht über die jeweils zutreffenden Bildschirme beim Ändern des Werts eines Parameters.

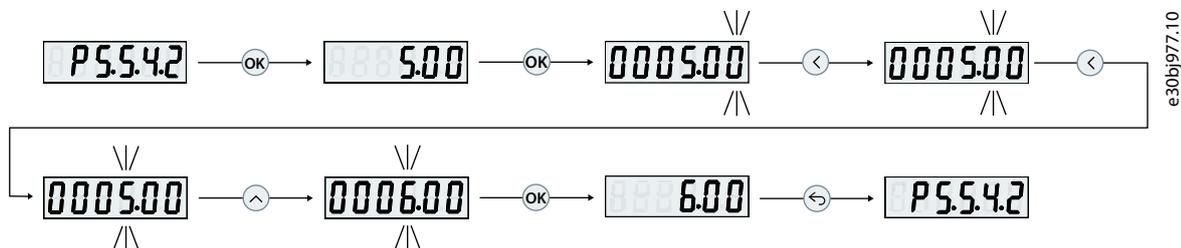


Abbildung 7: Ändern von Parameterwerten

Vorgehensweise

1. Drücken Sie Taste *Auf/Ab*, um zu dem jeweiligen Parameter zu gehen.
2. Drücken Sie *OK*, um den aktuellen Parameterwert anzuzeigen.
3. Drücken Sie nochmals *OK*, um den Wert des Parameters zu ändern.

Das letzte Bit des Werts blinkt und zeigt die Stelle an, an der sich der Cursor befindet.

4. Verwenden Sie zum Bewegen des Cursors nach links die Pfeiltaste nach links an der Bedieneinheit.

Das Blinken zeigt an, an welcher Stelle des Werts sich der Cursor befindet.

5. Verwenden Sie die Tasten *Auf/Ab* an der Bedieneinheit, um den Wert der Stelle zu erhöhen oder zu verringern, an der sich der aktive Cursor befindet.
6. Drücken Sie auf *OK*, um die Änderungen zu bestätigen.

3.2.3.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

Das Wiederherstellen der Standardparametereinstellungen erfolgt durch Initialisierung des Frequenzumrichters. Eine Initialisierung ist über *P 6.6.8 Betriebsmodus* (empfohlen) oder manuell möglich.

Die empfohlene Initialisierung über *P 6.6.8 Betriebsmodus* quitiert nicht die folgenden Einstellungen:

- Betriebsstunden.
- Auswahl der seriellen Kommunikation.
- Fehlerspeicher.
- Sonstige Überwachungsfunktionen.
- *P 1.2.1 Ländereinstellungen*.
- *P 4.4.1.4 Rechtslauf*.

Bei der manuellen Initialisierung werden alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung gelöscht und die Werkseinstellungen wiederhergestellt. Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

- *P 1.2.1 Ländereinstellungen*.
- *P 4.4.1.4 Rechtslauf*.
- *P 6.1.2 Betriebsstunden*.
- *P 6.1.5 Netz-Einschaltungen*.
- *P 6.1.6 Anzahl Übertemperaturen*.
- *P 6.1.7 Anzahl Überspannungen*.

3.2.3.3.1 Empfohlene Initialisierung (über Parameter)

Vorgehensweise

1. Wählen Sie *P 6.6.8 Betriebsmodus* aus und drücken Sie *OK*.
2. Wählen Sie *[2] Initialisierung* und drücken Sie anschließend auf *OK*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
4. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Die Werkseinstellungen der Parameter werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Dies kann etwas länger dauern als normal.
5. *Fehler 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* wird angezeigt.
6. Drücken Sie *Stop/Reset*, um zum Betriebsmodus zurückzukehren.

3.2.3.3.2 Manuelle Initialisierung

Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Halten Sie die Tasten *Home/Menu* und *OK* gleichzeitig gedrückt und legen Sie Strom an das Gerät an.

Die Werkseinstellung der Standardparameter wird mit dem Neustart wiederhergestellt. Dies kann etwas länger dauern als normal.

3.3 MyDrive® Insight

MyDrive® Insight ist ein plattformunabhängiges Software-Tool, das die Inbetriebnahme, technische Unterstützung und Überwachung der iC2-Micro-Frequenzumrichter unterstützt. Nachfolgend sind einige der wichtigsten Funktionsmerkmale aufgeführt:

- Schnelle und einfache Konfiguration und Inbetriebnahme.
- Überwachung der Frequenzumrichter im Rahmen des täglichen Betriebs oder anderer Einsatzfälle.
- Sammeln von Daten und Informationen für Fehlersuche und -behebung, Wartung sowie Service.
- Erkennung und Zugriff auf mehrere Frequenzumrichter in einem Netzwerk.

- Intuitive Benutzeroberfläche.
- Benachrichtigungen und Visualisierungen zu Echtzeitinformationen und Ereignissen in Bezug auf den Frequenzumrichter.
- Durchführung von Betriebsvorgängen, wie Starten oder Stoppen des Frequenzumrichters, Einstellen von Sollwerten, Einstellen der Richtung, Zurücksetzen und Motorfreilauf des Frequenzumrichters von einem PC aus.
- Ausführung von Aktualisierungen an individuellen Frequenzumrichtern.
- Sicherung und Wiederherstellung von Parametereinstellungen.
- Datenprotokollierung und Analyse zur Fehlersuche und -behebung.

H I N W E I S

Der hier dokumentierte Abschnitt gilt für die MyDrive® Insight-Version 2.8.0 und höher. Bitte stellen Sie sicher, alle älteren Versionen von MyDrive® Insight auf Ihrem Gerät zu deinstallieren, um die neuesten MyDrive® Insight-Funktionen nutzen zu können.

Hinweis: Der Abschnitt MyDrive® Insight in der Anwendungsanleitung behandelt solche grundlegenden Informationen wie den Einstieg in MyDrive® Insight, den Zugriff auf Parameter sowie das Anzeigen und Ändern von Parametern sowie die PC-Steuerung zum Betrieb des Frequenzumrichters mittels MyDrive® Insight.

3.3.1 Einstieg in MyDrive® Insight

Stellen Sie zunächst als Voraussetzung sicher, dass MyDrive® Insight auf dem Gerät (PC oder Laptop) installiert ist. Laden Sie MyDrive® Insight von der MyDrive® Suite herunter, die unter <https://suite.mydrive.danfoss.com/> verfügbar ist, und installieren Sie es.

1. Verwenden Sie zur Einrichtung einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Gerät eine der beiden folgenden Verfahrensweisen:

- Verbinden Sie die Signalkabel mit dem RS-485-Steckverbinder, wie auf der Rückseite der Abdeckplatte beschrieben; zum Anschluss an den USB-Anschluss eines Geräts kann dabei ein herkömmlicher Adapter eingesetzt werden.
- Verwenden Sie den RJ45-Anschluss am Frequenzumrichter mithilfe eines Zubehöradapters und eines Kabels, um den Frequenzumrichter an den USB-Anschluss des Geräts anzuschließen.

2. Öffnen Sie MyDrive® Insight nach dem Einschalten des Frequenzumrichters auf dem betreffenden Gerät, wenn sich der Frequenzumrichter im Zustand *Ready* (betriebsbereit) befindet. Klicken Sie auf das Symbol *Direct Connect*, (Direktverbindung), wie dargestellt.

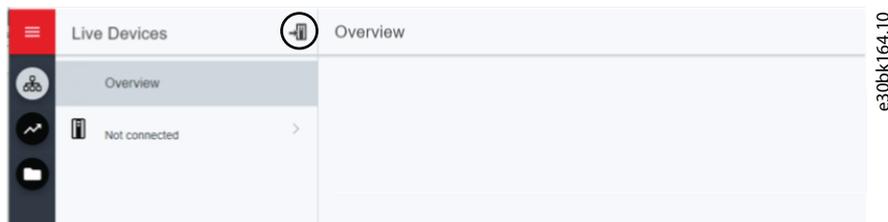


Abbildung 8: Verbindungsherstellung

3. Stellen Sie den Verbindungstyp auf **Serial** (Seriell) und wählen Sie die serielle Schnittstelle, an die der Frequenzumrichter angeschlossen ist. Verwenden Sie die Baudrate und Adresse, die am Frequenzumrichter eingestellt sind. Standardmäßig beträgt die *Baudrate* **9600** und die *Adresse* ist **1**.

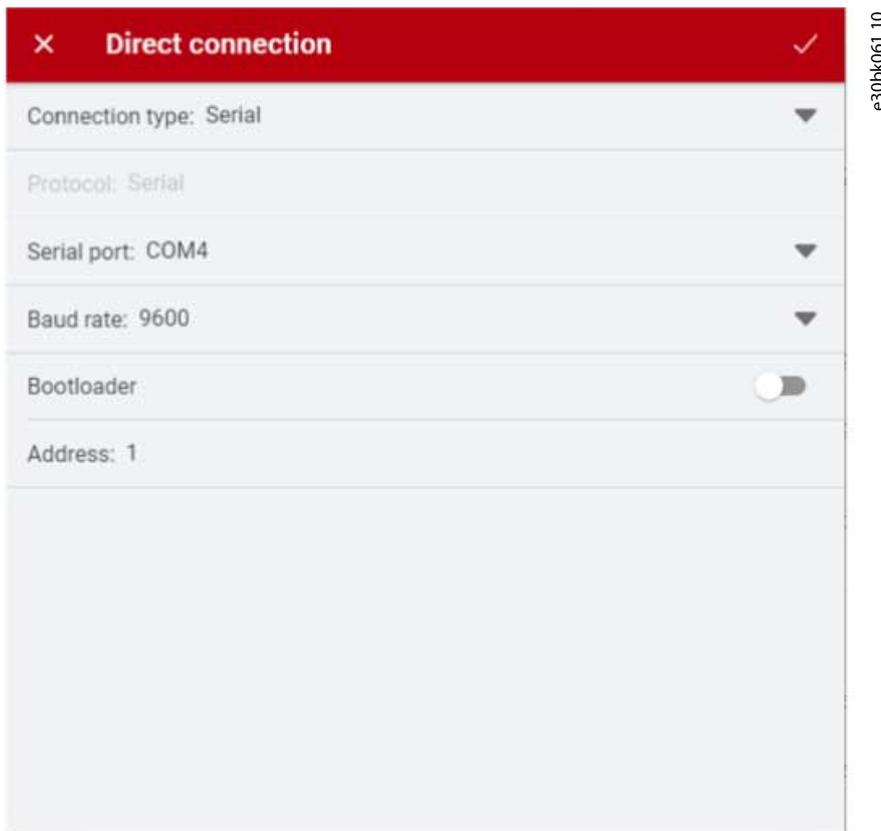


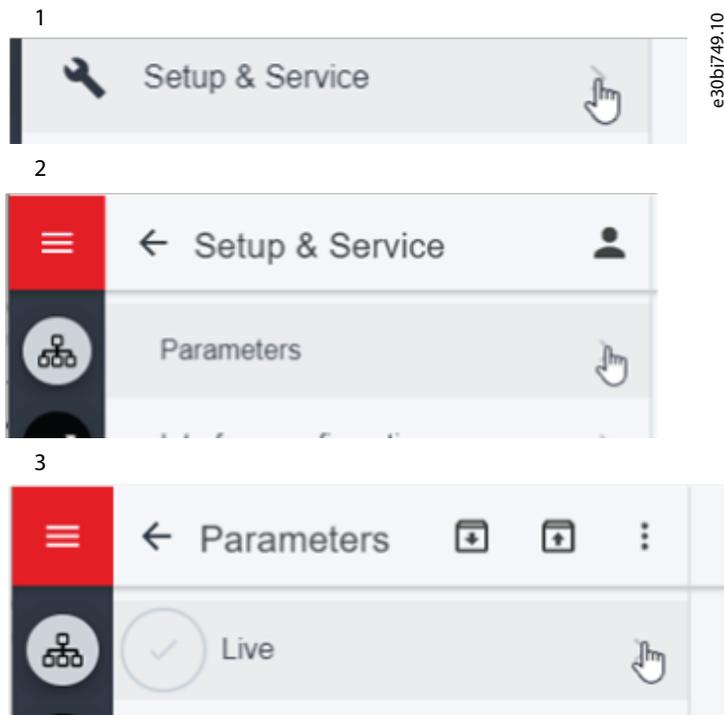
Abbildung 9: Serieller Anschluss

4. Nach dem Aufbau der Verbindung wird die Ansicht Geräteinformation angezeigt.

3.3.2 Zugriff auf Parameter und Verständnis der Parameterbildschirme in MyDrive Insight

Zugriff auf Parameter

1. Für den Zugriff auf die Parameter des angeschlossenen Frequenzumrichters klicken Sie auf *Einrichtung und Service*. Dadurch werden die Menüs für *Einrichtung und Service* geöffnet.
2. Klicken Sie auf *Parameter* → *Live*, wie dargestellt.



e30bj749.10

Abbildung 10: Einrichtung und Service

Übersicht zum Parameterbildschirm

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht des Bildschirms *Parameter (Live)* in MyDrive® Insight, der den Parameterbildschirm beschreibt.

The screenshot shows the "Parameters (Live)" screen with a table of parameters. The table has columns for INDEX, NAME, VALUE, DEFAULT, UNIT, HELP, and FAVORITE. The "VALUE" column is circled with a 3. The "Parameters (Live)" title is circled with a 2. The "All Parameters" menu item is circled with a 1. The top right corner icons are circled with a 4.

INDEX	NAME	VALUE	DEFAULT	UNIT	HELP	FAVORITE
1.2.1	Regional Settings	[0] International	[0] International		?	☆
1.2.2	Grid Type	[12] 380-440V/50Hz	[12] 380-440V/50Hz		?	☆
1.3.1	Mains Imbalance Action	[0] Trip	[0] Trip		?	☆
2.1.1	DC-Link Voltage	314	0	V	?	☆
2.1.2	Inverter Thermal	0	0	%	?	☆
2.1.3	Unit Nominal Current	9	9	A	?	☆
2.1.5	Output Current Limit %	13.5	13.5	A	?	☆
2.1.9	Heatsink Temperature	21	0	°C	?	☆
2.3.1	Overvoltage Controller Enable	[0] Disabled	[0] Disabled		?	☆
2.3.2	Overvoltage Controller Kp	100	100	%	?	☆
2.3.6	Power Loss Action	[0] No Function	[0] No Function		?	☆
2.3.7	Power Loss Controller Limit	342	342	V	?	☆
2.3.8	Kin. Back-up Trip Recovery Level	200	200		?	☆
2.3.9	Fast Mains Phase Loss Level	300	300	%	?	☆
2.3.10	Fast Mains Phase Loss Min Power	10	10	%	?	☆
2.3.13	Auto DC Braking	[1] On	[1] On		?	☆
2.3.14	Max Output Frequency	65	65	Hz	?	☆
2.3.15	Action At Inverter Fault	[1] Warning	[1] Warning		?	☆
2.3.16	Function at Inverter Overload	[0] Trip	[0] Trip		?	☆
2.3.17	Adjustable Temperature Warning	0	0		?	☆
2.4.2	Min. Switching Frequency	[2] 2.0 kHz	[2] 2.0 kHz		?	☆
2.4.3	Switching Frequency	[4] 4.0 kHz	[4] 4.0 kHz		?	☆
2.4.5	Over Modulation	[1] On	[1] On		?	☆
2.5.1	Damping Gain Factor	0	96	%	?	☆

e30bk060.10

Abbildung 11: Parameterbildschirm

Tabelle 1: Legendentabelle

Legende	Name	Beschreibung
1	Parametergruppe	Zur Navigation durch die verschiedenen Parametergruppen des Frequenzumrichters.
2	Suchtaste	Zur Suche nach einem bestimmten Parameter.
3	Wertfeld	Zur Anzeige und Änderung eines Parameterwerts oder einer Auswahl. Auf dem Live-Bildschirm werden in MyDrive Insight alle Parameter für den Frequenzumrichter angezeigt.
4	Taste PC-Steuerung	Schaltet auf PC-Steuerung um, um den Frequenzumrichter über MyDrive Insight starten oder stoppen zu können.

Zur Navigation durch die verschiedenen Parametergruppen
In diesem Beispiel wird, wie dargestellt, die Parametergruppe 4 – Motor berücksichtigt.

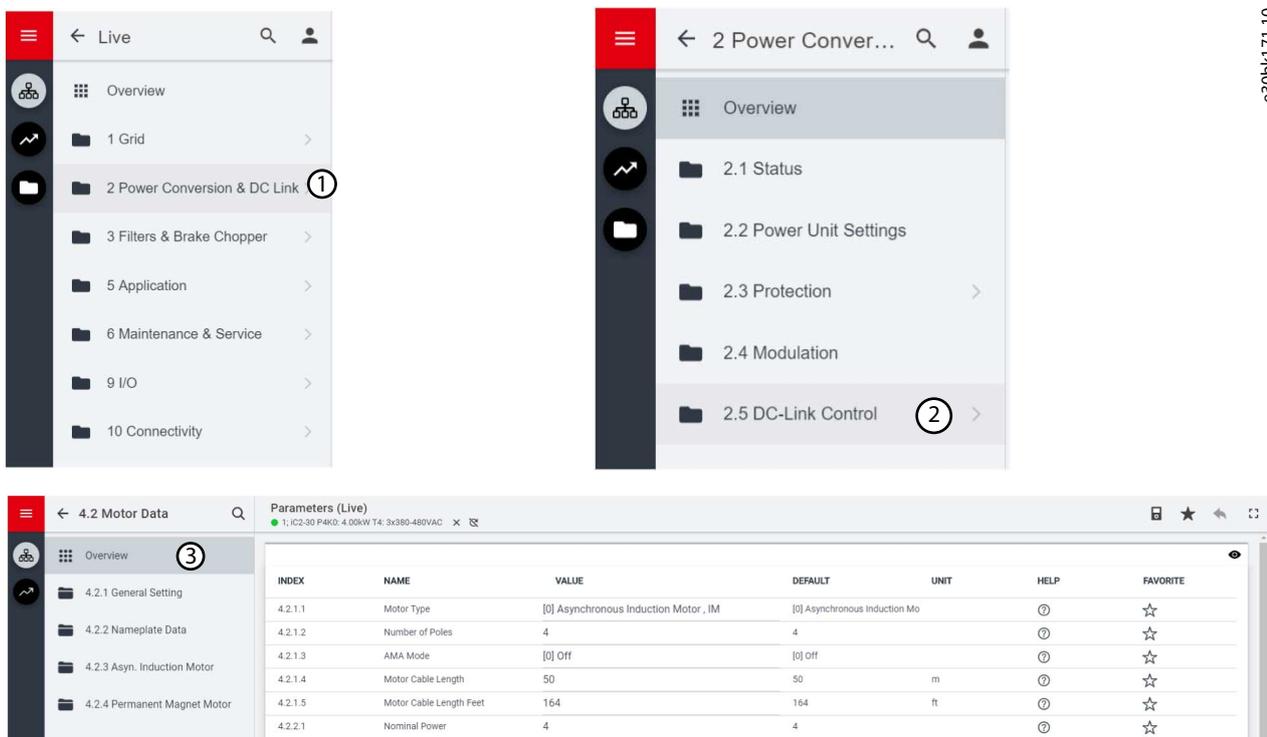


Abbildung 12: Parametergruppe

1. Klicken Sie im Bildschirm *All Parameters* (Alle Parameter) auf die Parametergruppe.
2. Klicken Sie auf die betreffende Parameteruntergruppe.
3. Wiederholen Sie Schritt 2 so lange, bis Sie bei der Suche nach den speziellen Parametern die richtige Ebene der Parameteruntergruppe erreicht haben.

H I N W E I S

In einer bestimmten Parameteruntergruppe haben Sie nur Zugriff auf Parameter, die für diese Parameteruntergruppe gelten.

Suche nach einem bestimmten Parameter

1. Geben Sie im *Suchfeld* das Stichwort für den zu suchenden Parameter ein. Ein Stichwort kann der Name einer Parametergruppe, einer Parameteruntergruppe oder eines bestimmten Parameters sein.

Im vorliegenden Beispiel wird der Begriff Motorsteuerung berücksichtigt. Über die Suchergebnisse erhalten Sie Zugriff auf die Parametergruppe und den speziellen Parameter.

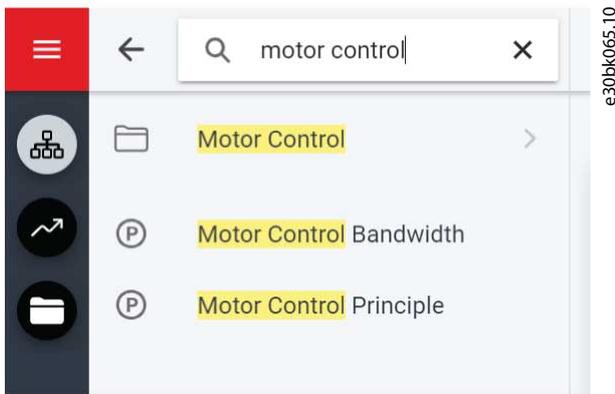


Abbildung 13: Suchtaste

3.3.3 Anzeigen und Ändern von Parametereinstellungen

Wenn Sie sich in einer bestimmten Parametergruppe befinden, werden alle Parameter angezeigt, die sich auf diese Parametergruppe beziehen. Je nach Zugriffstyp des Parameters besteht die Möglichkeit, die Parametereinstellung anzuzeigen oder die aktuelle Auswahl bzw. den aktuellen Wert des Parameters zu ändern.

In diesem Beispiel wird, wie dargestellt, die *Parametergruppe 4 – Motor* berücksichtigt.

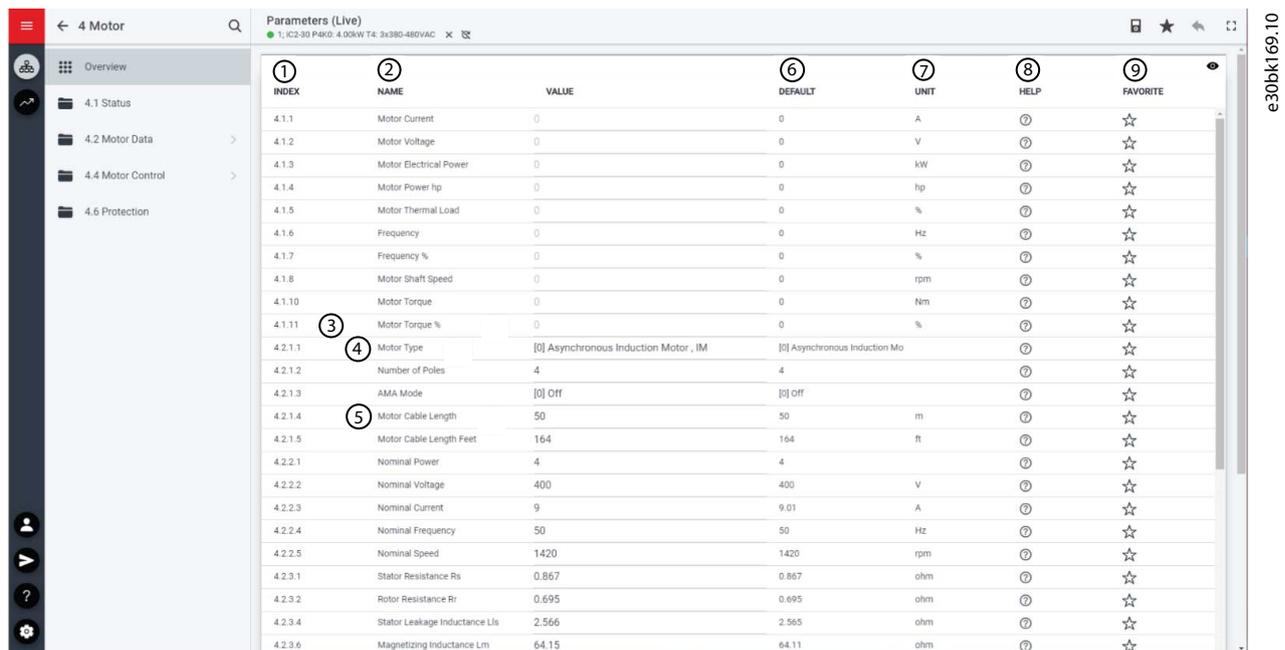


Abbildung 14: Parameterübersicht

Tabelle 2: Legendentabelle

Nummer	Feldname	Beschreibung
1	Index	Aufbauend auf der Struktur der Parametergruppe legt der Index die Position des Parameters fest. Der Index wird jedoch nicht als eindeutige Kennung für einen Parameter verwendet.
2	Name	Name des Parameters.
3	Status Parameter	Gibt den aktuellen Status oder Wert eines Parameters an. Der Parameter ist ausgegraut und kann demzufolge nicht geändert werden.
4	Auswahl von Parametern	Zum Anzeigen aller für einen Parameter verfügbaren Auswahlmöglichkeiten klicken Sie auf den Wert im Feld <i>Value</i> (Wert).

Nummer	Feldname	Beschreibung
5	Bereich von Parametern	Der Parameterwert kann anhand der definierten Bereiche (Maximal- und Minimalwerte) geändert werden.
6	<i>Werkseinstellung</i>	Dies ist die Werkseinstellung (der Standardwert) des Parameters.
7	<i>Einheit</i>	Gegebenenfalls wird im Feld <i>Unit</i> (Einheit) die benutzerdefinierte Einheit des Parameters angezeigt.
8	<i>Hilfe</i>	Beim Klicken auf die Schaltfläche ? wird eine Beschreibung des Parameters angezeigt. Detailliertere Beschreibungen finden Sie unter 7.1 Auslesen der Parametertabelle .
9	Favoriten	Klicken Sie auf die Schaltfläche Favoriten, um Parameter zu Favoriten hinzuzufügen.

3.3.4 PC-Steuerung zum Betrieb des Frequenzumrichters mit MyDrive® Insight

Klicken Sie zum Betrieb des Frequenzumrichters mit PC-Steuerung in MyDrive® Insight auf die Schaltfläche Bedieneinheit. Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Bildschirme zum Betrieb des Frequenzumrichters über MyDrive® Insight.

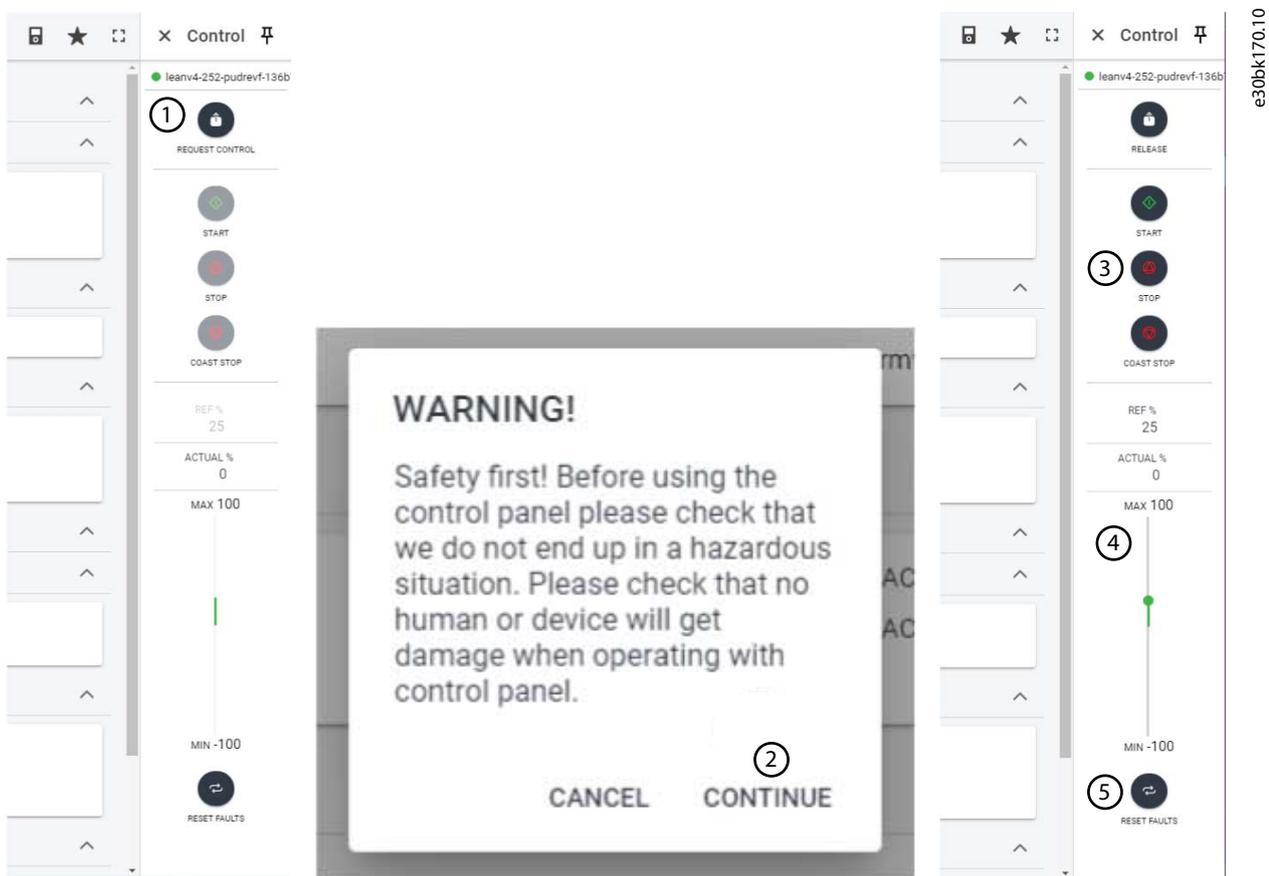


Abbildung 15: Betrieb des Frequenzumrichters mit MyDrive® Insight

Gehen Sie folgendermaßen vor, um in MyDrive® Insight Zugriff auf die PC-Steuerung zu erhalten:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche *REQUEST CONTROL* (STEUERUNG ANFORDERN).
2. Klicken Sie auf *Continue* (Weiter), um die Einhaltung sicherer Betriebsbedingungen während des Frequenzumrichterbetriebs mit MyDrive® Insight zu bestätigen.
3. Verwenden Sie zur Durchführung des Frequenzumrichterbetriebs die Tasten *START* (START), *STOP* (STOPP) bzw. *STOP COAST* (FREILAUFSTOPP). Verwenden Sie die Schieberegler, um die Solldrehzahl zu erhöhen oder zu verringern.
4. Verwenden Sie den Schieberegler, um die Solldrehzahl zu erhöhen oder zu verringern.
5. Klicken Sie zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters bei einem Fehlerereignis auf *RESET FAULTS* (FEHLER QUITTIEREN).

3.3.5 Datensicherung des Frequenzumrichters

Vorgehensweise

1. Wählen Sie zur Datensicherung des Frequenzumrichters ein Laufwerk aus und gehen Sie zu *Setup & Services* → *Parameter*.

➡ Der Bildschirm *Parameters Live* (Parameter Live) wird angezeigt.

2. Klicken Sie auf das in der Abbildung dargestellte Symbol.

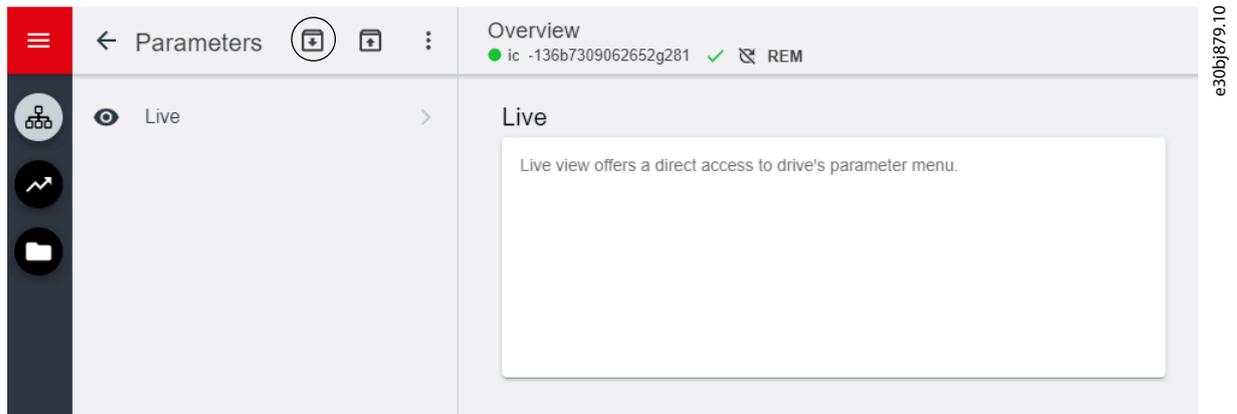


Abbildung 16: Symbol Datensicherungsziel

➡ Daraufhin öffnet sich ein Bildschirm zur Auswahl des Datensicherungsziels. Folgende Ziele müssen gesichert werden:

- **Projekt:** Der Benutzer kann ein bestehendes Projekt oder ein neues Projekt sichern.

3. Klicken Sie auf *Next* (Weiter). Über den Bildschirm kann ein Name für die Datensicherungsdatei festgelegt werden.
4. Klicken Sie auf *Backup* (Datensicherung), um die Datensicherung zu starten.

➡ Sobald die Datensicherung abgeschlossen ist, erscheint ein Bildschirm mit einer entsprechenden Benachrichtigung.

3.3.6 Wiederherstellen von Daten auf dem Frequenzumrichter

Vorgehensweise

1. Wählen Sie zur Wiederherstellung der Daten auf dem Frequenzumrichter ein Laufwerk aus und gehen Sie zu *Setup & Services* → *Parameter*.
2. Klicken Sie auf das in der nachfolgenden Abbildung angegebene Symbol.

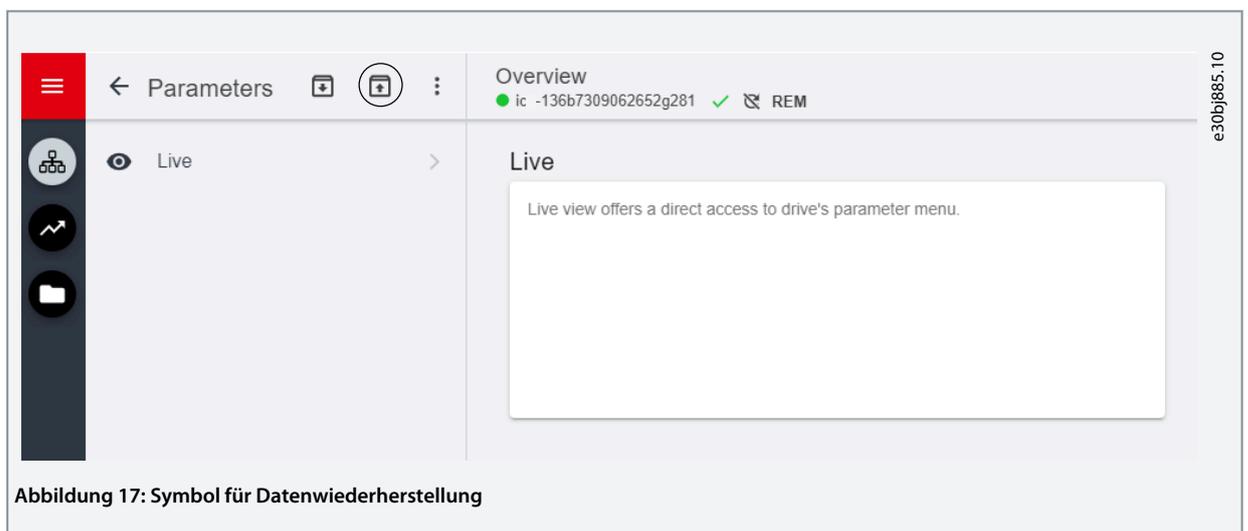


Abbildung 17: Symbol für Datenwiederherstellung

3. Wählen Sie die Projektquelle mit den Daten aus, die auf dem Laufwerk wiederhergestellt werden sollen.

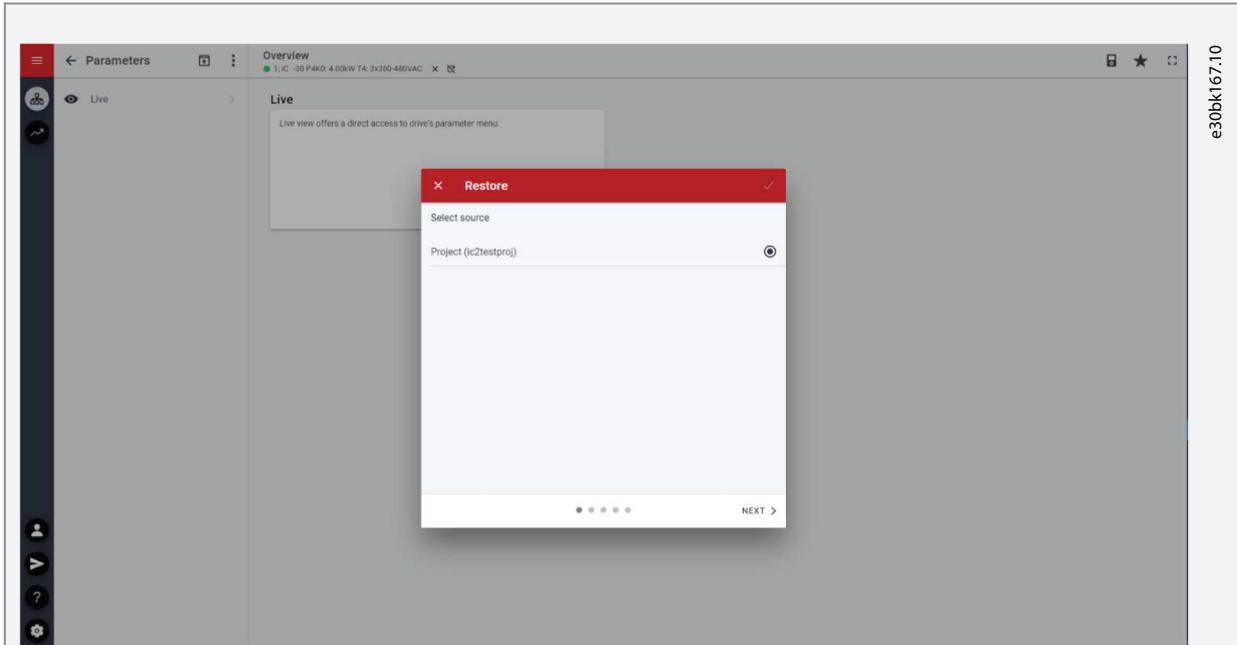


Abbildung 18: Datenquelle zur Datenwiederherstellung

4. Klicken Sie auf *Next* (Weiter) und wählen Sie ein Datensicherungslaufwerk als Quelle aus.
5. Klicken Sie auf *Next* (Weiter) und wählen Sie eine Datensicherung aus.
6. Wählen Sie die Inhalte zur Datenwiederherstellung auf dem Laufwerk aus, wie in der Abbildung unten gezeigt, und klicken Sie dann auf *Next* (Weiter).

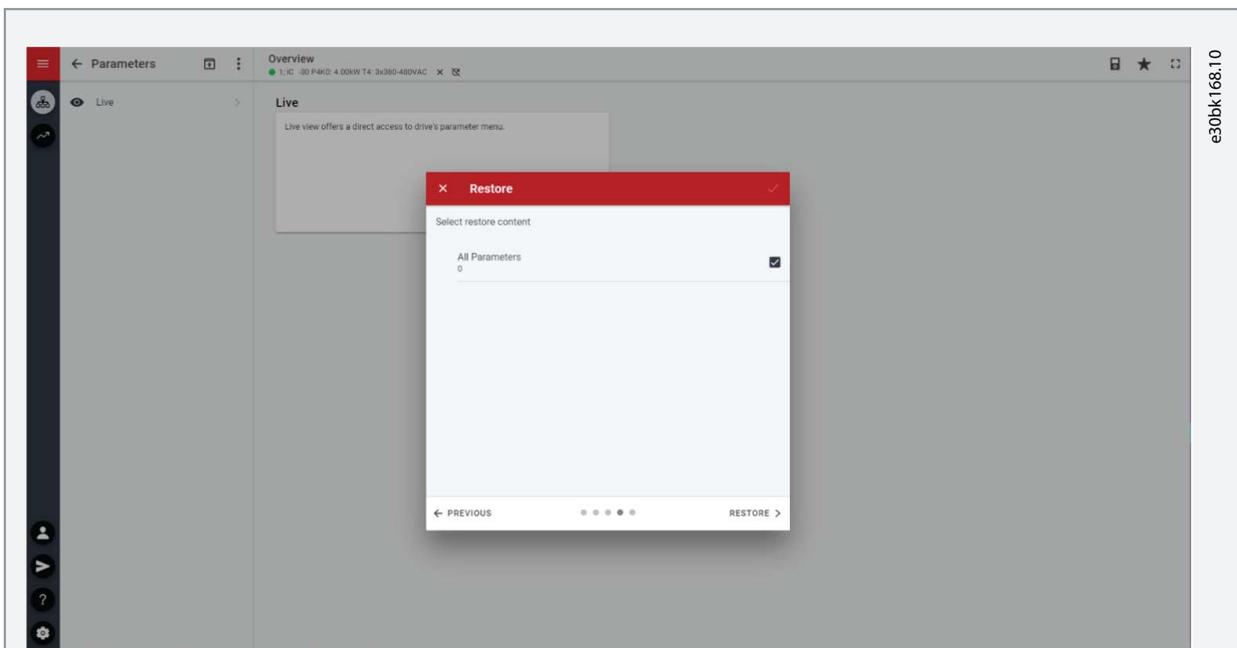


Abbildung 19: Parameter wiederherstellen

➔ Bei erfolgreicher Wiederherstellung der Daten wird eine Meldung angezeigt.

4 Aufbau und Übersicht der Anwendungssoftware

4.1 Verständnis der Anwendungssoftwarestruktur

Das Grundkonzept der Anwendungssoftware und der zugehörigen Hierarchie bezieht sich auf die Konfiguration eines typischen iC2-Micro-Frequenzumrichters, wie in der Abbildung unten dargestellt.

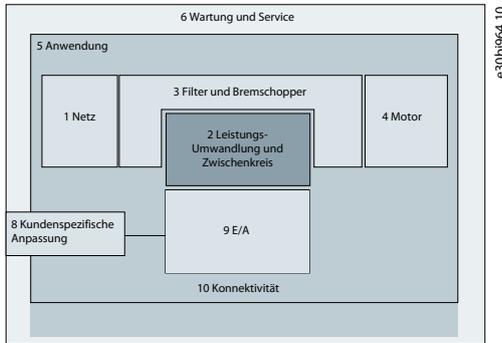


Abbildung 20: Übersicht des Anwendungsmenüs

4.2 Parametergruppen, zugehörige Inhalte und Einstellungen

- Alle allgemeinen Einstellungen wie Netz, Leistungsumwandlung und Zwischenkreis, Filter und Bremschopper sowie Motor werden über die Parametergruppe (Menüindex) 1–4 aufgerufen.
- Der Zugriff auf die meisten anwendungsspezifischen Parameter ist über Parametergruppe (Menüindex) 5 möglich.
- Anwendungsbezogene Funktionen und Leistungsmerkmale, wie Wartung und Service sowie die kundenspezifische Anpassung, sind in Parametergruppe (Menüindex) 6 bzw. 8 enthalten.
- Die Grundeinstellungen für externe Steuersignale und Kommunikationsschnittstellen erfolgen in Parametergruppe (Menüindex) 9 bzw. 10.
- Funktionen und zugehörige Parameter sind in einzelnen Parametergruppen zusammengefasst. Jede Funktion hat ihre eigene Parametergruppe.
- Zur Vereinfachung des Zugriffs sind Statusinformationen für jede Parametergruppe separat verfügbar.

Nachfolgend finden Sie eine Tabelle mit Informationen zu den jeweiligen Parametergruppen.

Menüindex/ Parametergruppe	Parametergruppenname	Beschreibung
1	Netz	Enthält Parameter für die Konfiguration, Überwachung und Steuerung der Energiequelle des Frequenzumrichtersystems. Normalerweise ist das Netz die Energiequelle. Das Menü ermöglicht auch die Konfiguration von Netzschutzeinstellungen und die Anzeige des Netzstatus.
2	Leistungsumwandlung	Enthält Parameter für die Konfiguration, Überwachung und Steuerung der Leistungsumwandlung des Frequenzumrichters. Das Menü ermöglicht die Konfiguration der Schutzeinstellungen der Leistungseinheit sowie der Einstellungen für Gleichrichter, Zwischenkreis und Wechselrichter.
3	Filter und Bremschopper	Enthält Parameter für die Konfiguration, Überwachung und Steuerung der Filter, Bremschopper und Bremswiderstände.
4	Motor	Enthält Parameter zur Konfiguration von Motor, Motorsteuerung und Motorschutz.
5	Anwendung	Enthält Parameter für anwendungsspezifische Funktionen, wie Prozessregelung, Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, mechanische Bremssteuerung und viele weitere.
6	Wartung und Service	Enthält Parameter, die sich ausschließlich auf Status, Ereignisse und Servicefunktionen beziehen.

Anwendungshandbuch

Menüindex/ Parametergruppe	Parametergruppenname	Beschreibung
8	Kundenspezifische Anpassung	Enthält Parameter zur kundenspezifischen Anpassung von Anzeigen.
9	I/O	Enthält Parameter zur Konfiguration digitaler oder analoger Ein- und Ausgabeschnittstellen.
10	Vernetzungsfähigkeit	Parameter zur Konfiguration der Kommunikation des Frequenzumrichtersystems.

Abbildung 21: Parametergruppen



e30bj943.10

5 Konfigurations- und Einrichtungsbeispiele

5.1 Einführung und Voraussetzungen

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Konfigurationsschritte eines Frequenzumrichters beschrieben. Nehmen Sie während des Konfigurations-/Inbetriebnahmeprozesses für den Frequenzumrichter auf folgende Themen Bezug:

- Für Informationen zur Bedieneinheit, siehe [3.2.3 Grundkonfiguration der Bedieneinheit](#).
- Für Informationen zur Verwendung von MyDrive Insight, siehe [3.3 MyDrive® Insight](#).
- Detaillierte Informationen zu den Parametern sind unter [7 Parameterbeschreibungen](#) beschrieben.

Hier wird ein typischer Anschlussplan für den iC2-Micro-Frequenzumrichter dargestellt.

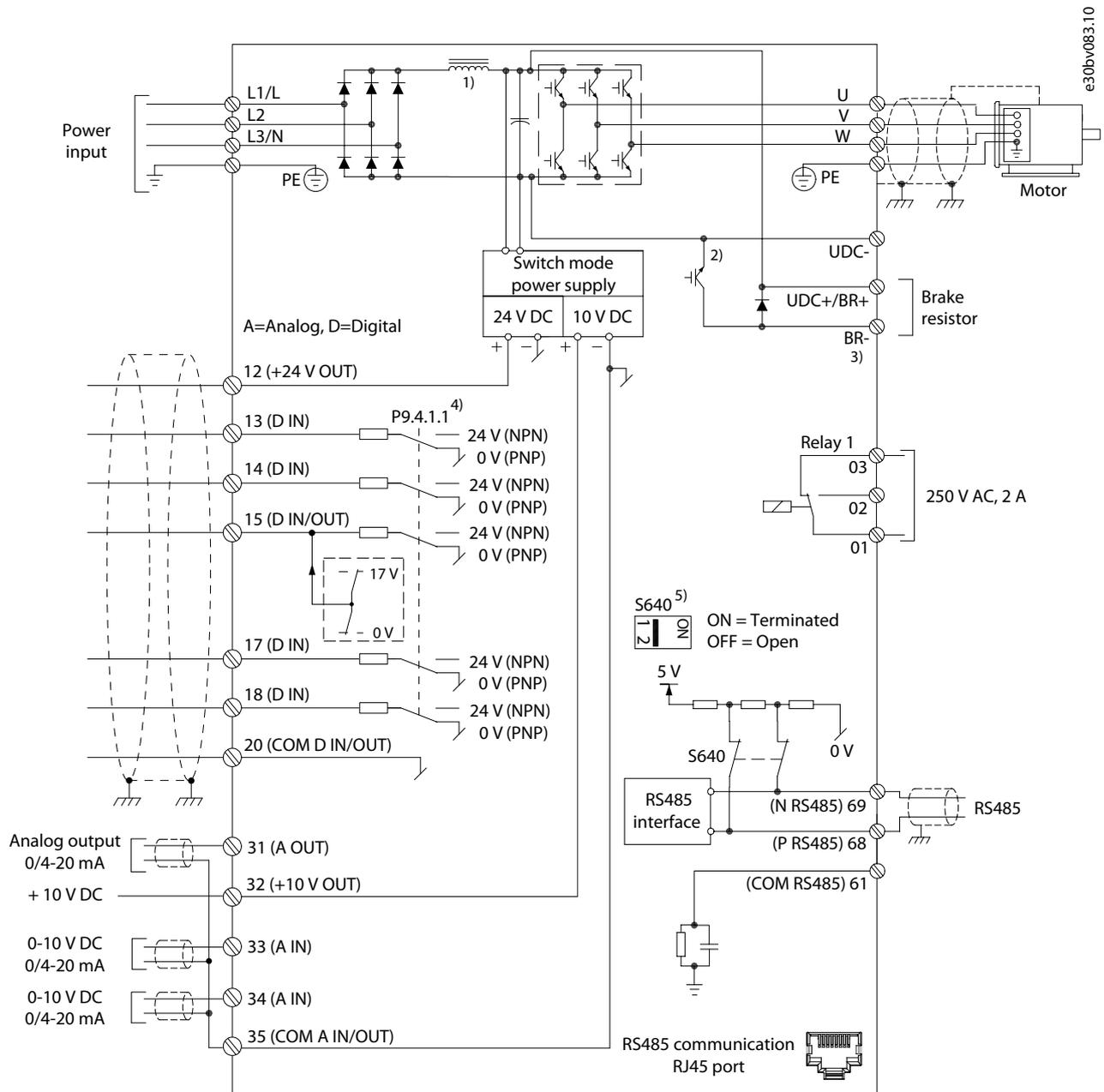


Abbildung 22: Anschlussplan

5.2 Grundkonfiguration eines Frequenzumrichters

Beschrieben wird hier die Verfahrensweise zur Grundkonfiguration eines Frequenzumrichters.

Voraussetzung:

- Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter gemäß der Bedienungsanleitung des iC2-Micro-Frequenzumrichters sicher montiert ist.
- Zur Verwendung von MyDrive Insight für die Konfiguration installieren Sie [MyDrive Insight](#) aus der MyDrive Suite App.

Die Grundkonfiguration eines Frequenzumrichters besteht aus den folgenden Konfigurationsschritten:

1. Konfiguration der Einstellungen für Netz und Leistungseinheit (Netztyp und Spannungsklasse)
2. Einstellung des Betriebsmodus.
3. Konfiguration des Steuerplatzes.
4. Konfiguration der Feldkommunikation, falls zutreffend.

Diese Schritte werden detailliert wie folgt beschrieben:

1. Konfiguration der Netzeinstellungen mithilfe des folgenden Parameters.

Parameterindex	Parametername	Einstellungsbeispiel	Parameternummer
1.2.2	Netztyp	[12] 380-440V/50Hz	6

2. Konfiguration des Betriebsmodus mithilfe des folgenden Parameters.

Parameterindex	Parametername	Einstellungsbeispiel	Parameternummer
5.4.2	Betriebsmodus	[0] Regelung ohne Rückführung	100

3. Konfiguration der Steuerplatzeinstellungen mithilfe folgender Parameter.

Parameterindex	Parametername	Einstellungsbeispiel	Parameternummer
5.5.1.1	Führungshoheit	[0] Klemme und Steuerw. quittieren	801
5.5.1.2	Aktives Steuerwort	[1] FU-Schnittstelle	802
5.5.3.5	Sollwertfunktion	[0] Addierend	304
5.5.3.6	Sollwertvorgabe	[0] Verknüpft mit Ort/Fern	313
5.5.3.7	Variabler Sollwert 1	[1] Analogeingang 33	315
5.5.3.8	Variabler Sollwert 2	[2] Analogeingang 34	316
5.5.3.9	Variabler Sollwert 3	[11] Bus-Sollwert	317
5.5.2.1	Motorfreilauf	[3] Logisch ODER	850
5.5.2.2	Schnellstopp	[3] Logisch ODER	851
5.5.2.4	Start	[3] Logisch ODER	853
5.5.2.5	Reversierung	[3] Logisch ODER	854
9.4.1.2	T13 Digitaleingang	[8] Start	510
9.4.1.3	T14 Digitaleingang	[10] Reversierung	511
9.4.1.4	T15 Digitaleingang	[1] Reset	512
9.4.1.5	T17 Digitaleingang	[14] Festdrehzahl JOG	513

5.3 Einrichten des Frequenzumrichters mit Schnellzugriff über die Bedieneinheit

Die folgenden Schritte zeigen die Einrichtung mittels Schnellzugriff.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
2. Drücken Sie die *Home/Menu*-Taste auf der Bedieneinheit, um Zugriff zur Menüstruktur zu erhalten.
3. Wählen Sie *QACC* aus und geben Sie **q1 Motordaten** ein, um zunächst mithilfe von *P 4.2.1.1 Motortyp* den Motortyp zu wählen.
4. Stellen Sie die Werte der Motordatenparameter in der richtigen Reihenfolge auf Basis des ausgewählten Motortyps ein.
5. Führen Sie bei Bedarf eine automatische Motoranpassung (AMA) durch. Siehe [5.4.1 Automatische Motoranpassung \(AMA\)](#).
6. Wählen Sie in **q2 Application Selection** (Anwendungsauswahl) den Anwendungstyp und verdrahten Sie die E/A-Klemmen korrekt. Weitere Informationen, siehe [5.5 Anwendungsauswahl](#).
7. Geben Sie **q3 Motorsteuerung** ein, um Sollwertgrenzen, Ausgangsgrenzen und die Rampenzeit zu konfigurieren.
8. Drücken Sie den *FERN/ORT*-Umschalter, um den Frequenzumrichter in den Fernbetrieb zu versetzen.
9. Zum Starten des Frequenzumrichters über die E/A-Klemmen.

5.4 Motorkonfiguration

In diesem Einstellungsbeispiel wird die Motorkonfiguration beschrieben.

H I N W E I S

Die in der Motorkonfiguration angegebenen Parameter lassen sich nicht bei laufendem Motor einstellen.

Die Konfigurationseinstellung umfasst Menüindex, Parametername, empfohlene Parametereinstellung und Parameternummer. Die Parameternummer ist eine eindeutige Identifikationskennzeichnung des Parameters. Die detaillierte Beschreibung zu einem Parameter finden Sie unter [7 Parameterbeschreibungen](#).

Einstellung von Asynchronmotoren

1. Zur Einstellung eines Asynchronmotors stellen Sie folgende Parameter ein:

Parameterindex	Parametername	Empfohlene Einstellung	Parameternummer
4.2.2.1	<i>Nennleistung</i>	Wie auf dem Typenschild angegeben.	120
4.2.2.2	<i>Nennspannung</i>	Wie auf dem Typenschild angegeben.	122
4.2.2.4	<i>Nennfrequenz</i>	Wie auf dem Typenschild angegeben.	123
4.2.2.3	<i>Nennstrom</i>	Wie auf dem Typenschild angegeben.	124
4.2.2.5	<i>Nennzahl</i>	Wie auf dem Typenschild angegeben.	125

2. Konfigurieren Sie für eine optimale Leistung im VVC+-Modus folgende Parameter, für die zusätzliche Motordaten erforderlich sind.

Parameterindex	Parametername	Empfohlene Einstellung	Parameternummer
4.2.3.1	<i>Statorwiderstand (Rs)</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	130
4.2.3.2	<i>Rotorwiderstand (Rr)</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	131
4.2.3.4	<i>Statorstreureaktanz X1</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	133
4.2.3.6	<i>Hauptreaktanz Xh</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	135

VVC+ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch. Siehe [5.4.1 Automatische Motoranpassung \(AMA\)](#).

PM-Motorkonfig. in VVC+

Voraussetzungen:

- 1. Stellen Sie *P 4.2.1.1 Motortyp* auf die folgenden Optionen ein, um den PM-Motorbetrieb zu aktivieren:
 - [1] *PM, Vollpol-SPM* oder [3] *PM, Vollpol-IPM*
 - 2. Wählen Sie [0] *Regelung ohne Rückführung* in *P 5.4.2 Betriebsmodus*.
1. Stellen Sie die folgenden Parameter mithilfe des Motortypenschildes und des Motordatenblatts ein.

Parameterindex	Parametername	Empfohlene Einstellung	Parameternummer
4.2.2.3	<i>Nennstrom</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	124
4.2.3.7	<i>Dauer-Nennmoment</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	126
4.2.2.5	<i>Nennrehzahl</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	125
4.2.1.2	<i>Anzahl der Pole</i>	Wie im Motordatenblatt angegeben.	139
4.2.3.1	<i>Statorwiderstand (Rs)</i>	Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten. Sie können den Wert auch mit einem Ohmmeter messen, das den Kabelwiderstand berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.	130
4.2.4.3	<i>D-Achsen-Induktivität (Ld)</i>	Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten. Sie können den Wert auch mit einem Induktivitätsmessgerät messen, das die Induktivität des Kabels berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.	137
4.2.4.1	<i>Gegen-EMK</i>	Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 U/min mechanischer Drehzahl (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzumrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornennrehzahl oder bei 1000 U/min gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 U/min verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 U/min beträgt, können Sie diese wie folgt bei 1000 U/min berechnen: Gegen-EMK= (Spannung/U/min)*1000 = (320/1800)*1000 = 178.	140

VVC+ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch. Siehe [5.4.1 Automatische Motoranpassung \(AMA\)](#).

2. Starten Sie den Motor zum Testen des Motorbetriebs mit niedriger Drehzahl (100 bis 200 U/min). Wenn sich der Motor nicht dreht, überprüfen Sie die Installation, die allgemeinen Parameterkonfigurationen und die Motordaten.
3. Führen Sie einen Parkvorgang durch, indem Sie *P 5.6.14 Sync. Motorparkstrom %* und *P 5.6.13 Sync. Motorparkzeit* einstellen. Die Werkseinstellungswerte der Parameter lassen sich für Anwendungen mit hoher Trägheit anpassen und erhöhen. Starten Sie den Motor mit Nennrehzahl. Prüfen Sie die VVC+ PM-Einstellungen, falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert. Die folgende Tabelle zeigt Empfehlungen für verschiedene Anwendungen.

Tabelle 3: Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit geringer Trägheit (ILast/IMotor < 5)	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhen Sie den Wert für P 4.4.4.10 <i>Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10. - Reduzieren Sie den Wert für P 4.4.4.7 <i>Dämpfungsfaktor</i>. - Reduzieren Sie den Wert (<100 %) für P 4.4.4.14 <i>Min. Strom bei niedr. Drz.</i>
Anwendungen mit mittlerer Trägheit (50 > ILast/IMotor > 5)	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hoher Trägheit (ILast/IMotor > 50)	Erhöhen Sie die Werte für P 4.4.4.7 <i>Dämpfungsfaktor</i> , P 4.4.4.9 <i>Filterzeitkonst. niedrige Drehzahl</i> und P 4.4.4.8 <i>Filterzeitkonst. hohe Drehzahl</i> .
Hohe Last bei niedriger Drehzahl < 30 % (Nenn Drehzahl)	Erhöhen Sie den Wert für P 4.4.4.10 <i>Spannungskonstante</i> . Erhöhen Sie den Wert für P 4.4.4.14 <i>Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (> 100 % über längere Zeit kann den Motor überhitzen).

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie P 4.4.4.7 *Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten. Sie können das Startmoment in P 4.4.4.14 *Min. Strom bei niedr. Drz.* einstellen. Bei 100 % wird das Nenn Drehmoment als Startmoment verwendet.

Drehzahlregelungskonfiguration mit I/O mithilfe der Standardeinstellung

1. Gehen Sie zur *Parametergruppe 5* und geben Sie Folgendes an:

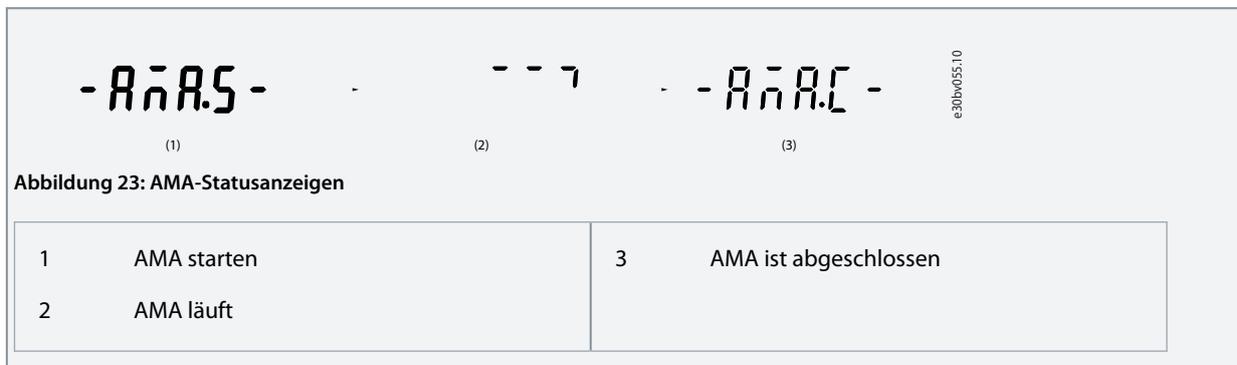
Parameter-index	Parametername	Empfohlene Einstellungen	Parameter-nummer
5.4.3	Motorsteuerprinzip	Standardeinst. verwenden: [1] <i>VVC+</i> . In den meisten Situationen bietet die Auswahl von <i>VVC+</i> ohne weitere Anpassungen optimale Leistung.	101
5.4.2	Betriebsmodus	Standardeinst. verwenden: [0] <i>Regelung ohne Rückführung</i>	100
9.4.1.2	T13 Digitaleingang	Standardeinst. verwenden: [8] <i>Start</i>	510
9.4.1.3	T14 Digitaleingang	Standardeinst. verwenden: [10] <i>Reversierung</i>	511
9.4.1.4	T15 Digitaleingang	Standardeinst. verwenden: [1] <i>Alarm quittieren</i>	512
9.4.1.5	T17 Digitaleingang	Standardeinst. verwenden: [14] <i>JOG</i>	513
5.5.3.7	Variabler Sollwert 1	[1] <i>Analogeingang 33</i>	315
9.5.1.2	T31 Analogausgang	Standardeinst. verwenden: [100] <i>Ausgangsfrequenz</i>	691
9.4.3.1	Relaisfunktion	Standardeinst. verwenden: [9] <i>Fehler</i>	540
5.5.3.3	Max. Sollwert	Standardeinst. verwenden: 50	303
5.5.3.4	Min. Sollwert	Standardeinst. verwenden: 0	302
5.5.4.2	Beschl. Rampe 1 Zeit	Wert gemäß der realen Anwendung einstellen.	341
5.5.4.3	Rampe 1. Verzögerung Zeit	Wert gemäß der realen Anwendung einstellen.	342

5.4.1 Automatische Motoranpassung (AMA)

- Durch das Ausführen einer AMA im Modus VVC⁺ erstellt der Frequenzumrichter ein mathematisches Modell des Motors, um die Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor zu optimieren und somit die Motorsteuerungsleistung zu verbessern.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduzierte AMA aktivieren* in P 4.2.1.3 *AMA-Modus*.
- Die AMA wird innerhalb von 5 Minuten abgeschlossen. Führen Sie das folgende Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Vorgehensweise

1. Stellen Sie die Motordaten gemäß dem Motortypenschild ein.
2. Stellen Sie bei Bedarf die Motorkabellänge in P 4.2.1.4 *Motorkabellänge* ein.
3. Stellen Sie [1] *Komplette AMA aktivieren* oder [2] *Reduzierte AMA aktivieren* für den Parameter P 4.2.1.3 *AMA-Modus* ein. Im Hauptdisplay wird daraufhin *AMA starten* angezeigt.
4. Drücken Sie die Taste *Start*. Der Test läuft automatisch und das Hauptdisplay zeigt an, wenn er abgeschlossen ist.
5. Wenn die AMA abgeschlossen ist, drücken Sie eine beliebige Taste, um den Vorgang zu beenden und zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren.



5.5 Anwendungsauswahl

Mit der Funktion Anwendungsauswahl lässt sich der Frequenzumrichter schnell für einige der gängigsten Anwendungskonfigurationen einrichten. Die Anwendungsauswahl können Sie über den *Schnellzugriff* oder über P 5.4.1 *Anwendungsauswahl* direkt einstellen.

Alle vorkonfigurierten Standardparameterwerte für jede Anwendung gelten für eine bestimmte Steuerungskonfiguration. Die Anwendungsauswahl ist nur anwendbar, wenn sich der Frequenzumrichter im Fernbetrieb befindet.

H I N W E I S

Bei Auswahl einer Anwendung werden die jeweiligen Parameter automatisch eingestellt. Eine kundenspezifische Konfiguration aller Parameter auf Grundlage spezifischer Anforderungen ist jedoch auch möglich.

H I N W E I S

Vor dem Festlegen einer Anwendung wird es empfohlen, den Frequenzumrichter über den Parameter P 6.6.8 *Betriebsmodus* oder mittels Zweifinger-Reset zu initialisieren.

Der Frequenzumrichter iC2 Micro verfügt über fünf Standardbetriebsarten mit jeweils vorkonfigurierten Parametern, die automatisch eingestellt werden. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der verschiedenen Betriebsarten und geeigneter Anwendungen.

Tabelle 4: Standardmodi und geeignete Anwendungen

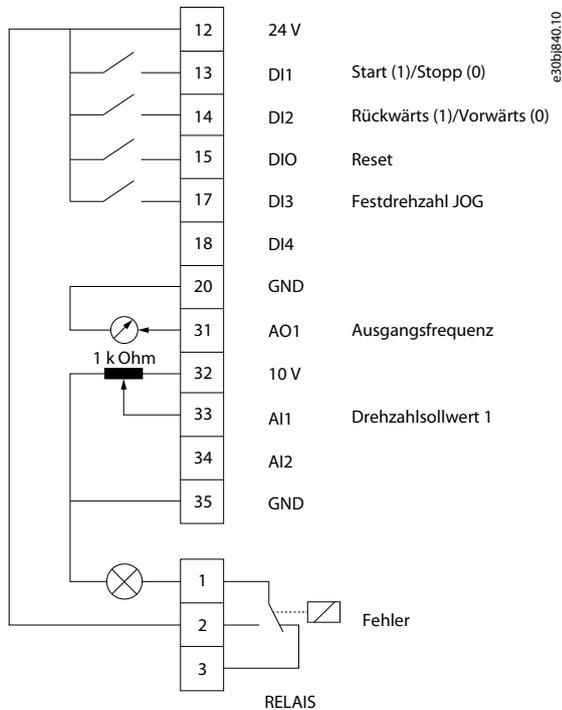
Anwendungsauswahlmodus	Geeignete Anwendung
Drehzahlregelungsmodus	Der Standardmodus in der Funktion Anwendungsauswahl des iC2-Micro-Frequenzumrichters. Dieser Modus wird in typischen Drehzahlregelungsanwendungen für den Betrieb mit konstanter Drehzahl verwendet. Der Frequenzumrichter wird über einen Analogeingang als Sollwertsignal geregelt.
Prozessregelungsmodus	Dieser Modus eignet sich für Anwendungen, die eine Überwachung und Anpassung von Temperatur, Druck, Drehzahl usw. verlangen, deren Werte über Istwertmeldungen von Sensoren auf dem gewünschten Niveau gehalten werden müssen.
Mehrfachdrehzahlregelungsmodus	Dieser Modus eignet sich für Anwendungen mit vier unterschiedlichen Drehzahlen, die über zwei Digitaleingänge gesteuert werden. Durch die Verwendung eines weiteren Digitaleingangs sind 8 verschiedene Drehzahlen realisierbar.
3-Leiter-Regelungsmodus	Dieser Modus eignet sich für typische Drehzahlregelungsanwendungen, bei denen der Start-/Stopp-Betrieb mit zwei Drucktastern gesteuert wird.
Drehmomentregelungsmodus	Geeignet für Drehmomentregelungsanwendungen, bei denen der Motor über ein Drehmoment geregelt werden muss.

5.5.1 Konfiguration des Drehzahlregelungsmodus

Dieser Abschnitt beschreibt die Grundkonfiguration für den Drehzahlregelungsmodus.

- Der Drehzahlregelungsmodus ist die Standardanwendungsart für den iC2-Micro-Frequenzumrichter.
- Mithilfe der Parameterwerkseinstellungen und der Steueranschlüsse kann der Anwender den E/A-gesteuerten Frequenzumrichter schnell mit einer Regelung ohne Rückführung in Betrieb setzen.
- Diese Anwendungsart wird häufig für Pumpen, Lüfter, Extruder, Fördereinrichtungen usw. eingesetzt.

Abbildung 24: Standardanschlüsse



Vorgehensweise

1. Stellen Sie *P5.4.1 Anwendungsauswahl* auf [20] *Drehzahlregelungsmodus* ein.

Wenn *Drehzahlregelungsmodus* ausgewählt ist, werden die folgenden Parameter automatisch auf die in der Tabelle dargestellten Werte eingestellt.

Tabelle 5: Werkseinstellungen

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
Betriebsmodus	5.4.2	<i>Betriebsmodus</i>	[0] <i>Regelung ohne Rückführung</i>	100
DI 1–T13	9.4.1.2	<i>T13 Digitaleingang</i>	[8] <i>Start</i>	510
DI 2–T14	9.4.1.3	<i>T14 Digitaleingang</i>	[10] <i>Reversierung</i>	511
DI/O–T15	9.4.1.4	<i>T15 Digitaleingang</i>	[1] <i>Reset</i>	512
DI 3–T17	9.4.1.5	<i>T17 Digitaleingang</i>	[14] <i>Festdrehzahl JOG</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digitaleingang</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	515
AI1–T33	9.5.2.1	<i>T33 Modus</i>	[1] <i>Einstellung Spannung</i>	619
	9.5.2.2	<i>T33 Max. Spannung</i>	10 V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Min. Spannung</i>	0,07 V	610
	9.5.2.6	<i>T33 Max. Soll-/Ist- Wert</i>	50	615
	9.5.2.7	<i>T33 Min. Soll-/Ist- Wert</i>	0	614
AO1–T42	9.5.1.1	<i>T31 Modus</i>	[0] 0–20 mA	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analogausgang</i>	* [100] Ausgangsfrequenz	691
Relais	9.4.3.1	<i>Relaisfunktion</i>	[9] Fehler	540
Externer Sollwert	5.5.3.5	<i>Sollwertfunktion</i>	[0] Addierend	304
	5.5.3.7	<i>Variabler Sollwert 1</i>	[1] Analogeingang 33	315
	5.5.3.8	<i>Variabler Sollwert 2</i>	[2] Analogeingang 34	316
	5.5.3.9	<i>Variabler Sollwert 3</i>	[11] Bus-Sollwert	317
Festdrehzahl JOG	5.9.2	<i>Sollwert JOG</i>	* 5,0	311
	5.9.1	<i>Rampenzeit JOG</i>	* 3 s	380
Sollwertgrenzen	5.5.3.3	<i>Max. Sollwert</i>	50. Wenn [1] <i>Nord-Amerika</i> bei <i>P 1.2.1 Ländereinstellungen</i> ausgewählt ist, beträgt der Standardwert 60.	303
	5.5.3.4	<i>Min. Sollwert</i>	0	302

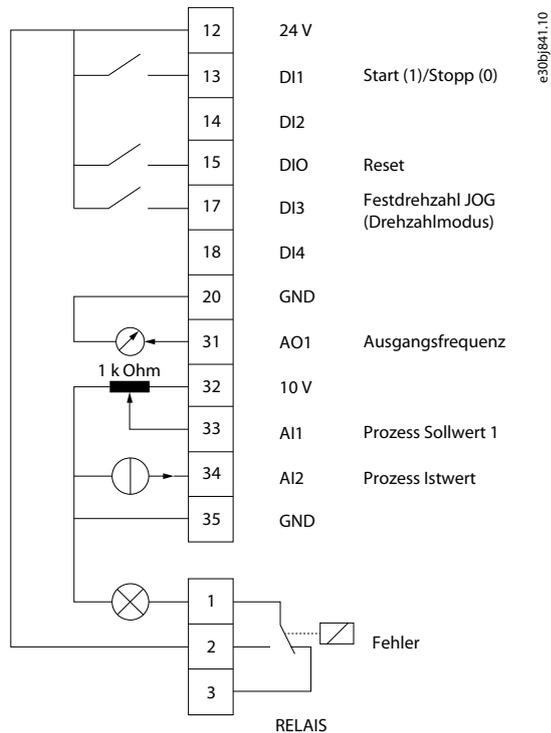
5.5.2 Konfiguration des Prozessregelungsmodus

Der Prozessregelungsmodus eignet sich für Anwendungen, die eine Überwachung und Einstellung eines Prozesses erfordern, um die gewünschte Leistung zu erzielen. Im Prozessregelungsmodus wird der Frequenzumrichter häufig zur Ermöglichung der Qualitätssicherung, Verbesserung der Leistung, Steigerung der Effizienz und Senkung der Kosten eingesetzt.

H I N W E I S

Stellen Sie in den Anwendungs- und Systemanforderungen sicher, dass die Parameter *P 5.5.3.2 Soll-/Istwerteinheit*, *P 5.5.3.3 Max. Sollwert*, *P 5.5.3.4 Min. Sollwert* und *P 9.5.2.6 T33 Max. Soll-/Ist- Wert*, *P 9.5.2.7 T33 Min. Soll-/Ist- Wert*, *P 9.5.3.6 T34 Max. Soll-/Ist- Wert* und *P 9.5.3.7 T34 Min. Soll-/Ist- Wert* korrekt eingestellt werden. Diese Parameter müssen vom Bediener gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung eingestellt werden.

Abbildung 25: Standardanschlüsse für die Prozessregelung



Vorgehensweise

1. Stellen Sie *P 5.4.1 Anwendungsauswahl* auf [21] *Prozessregelungsmodus* ein.

Wenn der *Prozessregelungsmodus* ausgewählt ist, werden die folgenden Parameter automatisch auf die in der Tabelle dargestellten Werte eingestellt.

Tabelle 6: Standardeinstellungen für den Prozessregelungsmodus

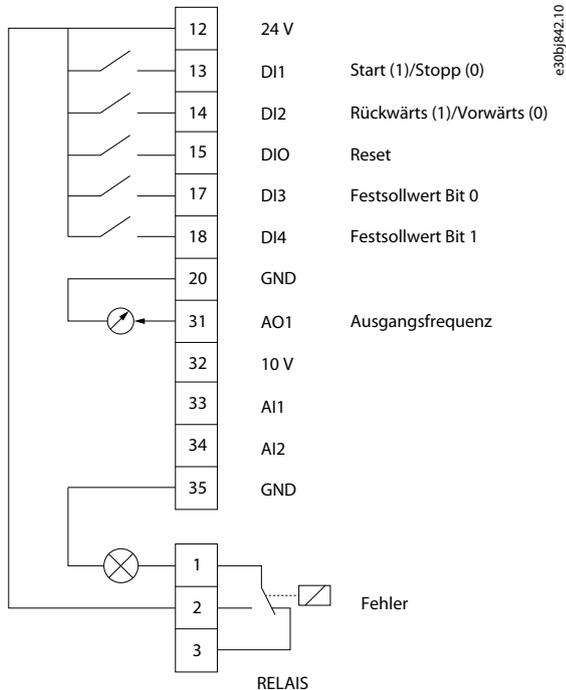
Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
Betriebsmodus	5.4.2	<i>Betriebsmodus</i>	[3] <i>PID-Regelung</i>	100
DI 1–T13	9.4.1.2	<i>T13 Digitaleingang</i>	[8] <i>Start</i>	510
DI 2–T14	9.4.1.3	<i>T14 Digitaleingang</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	511
DI/O–T15	9.4.1.4	<i>T15 Digitaleingang</i>	[1] <i>Reset</i>	512
DI 3–T17	9.4.1.5	<i>T17 Digitaleingang</i>	[14] <i>Festdrehzahl JOG</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digitaleingang</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	515
AI1–T33	9.5.2.1	<i>T33 Modus</i>	[1] <i>Einstellung Spannung</i>	619

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
	9.5.2.2	T33 Max. Spannung	10 V	611
	9.5.2.3	T33 Min. Spannung	0,07 V	610
	9.5.2.6	T33 Max. Soll-/Ist- Wert	50	615
	9.5.2.7	T33 Min. Soll-/Ist- Wert	0	614
AI2-T34	9.5.3.1	T34 Modus	[0] Einstellung Strom	629
	9.5.3.4	T34 Max. Strom	20,00 mA	623
	9.5.3.5	T34 Min. Strom	4,00 mA	622
	9.5.3.6	T34 Max. Soll-/Ist- Wert	50. Wenn [1] Nord-Amerika bei P 1.2.1 Ländereinstellungen ausgewählt ist, beträgt der Standardwert 60.	625
	9.5.3.7	T34 Min. Soll-/Ist- Wert	0	624
AO1-T42	9.5.1.1	T31 Modus	[0] 0-20 mA	690
	9.5.1.2	T31 Analogausgang	[100] Ausgangsfrequenz	691
Relais	9.4.3.1	Relaisfunktion	[9] Fehler	540
PID	5.12.4.1	Istwert 1 Ressource	[2] Analogeingang 34	720
	5.12.5.7	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	[0] Normal	730
Festdrehzahl JOG	5.9.2	Sollwert JOG	5,0	311
	5.9.1	Rampenzeit JOG	3 s	380
Externer Sollwert	5.5.3.5	Sollwertfunktion	[0] Addierend	304
	5.5.3.7	Variabler Sollwert 1	[1] Analogeingang 33	315
	5.5.3.8	Variabler Sollwert 2	[0] Funktion	316
	5.5.3.9	Variabler Sollwert 3	[0] Funktion	317

5.5.3 Konfiguration des Polumschalt-Regelungsmodus

Mit dem Polumschalt-Regelungsmodus kann der Anwender 2 Digitaleingänge für 4 unterschiedliche Drehzahlen verwenden. Durch die Verwendung eines weiteren Digitaleingangs sind 8 verschiedene Drehzahlen realisierbar.

Abbildung 26: Standardanschlüsse



Vorgehensweise

1. Stellen Sie *P5.4.1 Anwendungsauswahl* auf [22] *Polumschalt-Regelungsmodus* ein.

Wenn der *Polumschalt-Regelungsmodus* ausgewählt ist, werden die folgenden Parameter automatisch auf die in der Tabelle dargestellten Werte eingestellt.

Tabelle 7: Werkseinstellungen

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
Betriebsmodus	5.4.2	<i>Betriebsmodus</i>	[0] <i>Regelung ohne Rückführung</i>	100
DI 1–T13	9.4.1.2	<i>T13 Digitaleingang</i>	[8] <i>Start</i>	510
DI 2–T14	9.4.1.3	<i>T14 Digitaleingang</i>	[10] <i>Reversierung</i>	511
DI/O–T15	9.4.1.4	<i>T15 Digitaleingang</i>	[1] <i>Reset</i>	512
DI 3–T17	9.4.1.5	<i>T17 Digitaleingang</i>	[16] <i>Festsollwert Bit 0</i>	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digitaleingang</i>	[17] <i>Festsollwert Bit 1</i>	515
AO1–T42	9.5.1.1	<i>T31 Modus</i>	[0] <i>0–20 mA</i>	690
	9.5.1.2	<i>T31 Analogausgang</i>	[100] <i>Ausgangsfrequenz</i>	691
Relais	9.4.3.1	<i>Relaisfunktion</i>	[9] <i>Fehler</i>	540
Externer Sollwert	5.5.3.7	<i>Variabler Sollwert 1</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	315
	5.5.3.8	<i>Variabler Sollwert 2</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	316
	5.5.3.9	<i>Variabler Sollwert 3</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	317

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
Festsollw.	5.5.3.10	<i>Festsollwert</i>	Hinweis: Als Array Type die Tabelle 13 einstellen.	310
Festdrehzahl JOG	5.9.2	<i>Sollwert JOG</i>	5,0	311
	5.9.1	<i>Rampenzeit JOG</i>	3 s	380
Sollwertgrenzen	5.5.3.3	<i>Max. Sollwert</i>	50. Wenn [1] <i>Nord-Amerika</i> bei <i>P 1.2.1 Ländereinstellungen</i> ausgewählt ist, beträgt der Standardwert 60.	303
	5.5.3.4	<i>Min. Sollwert</i>	0	302

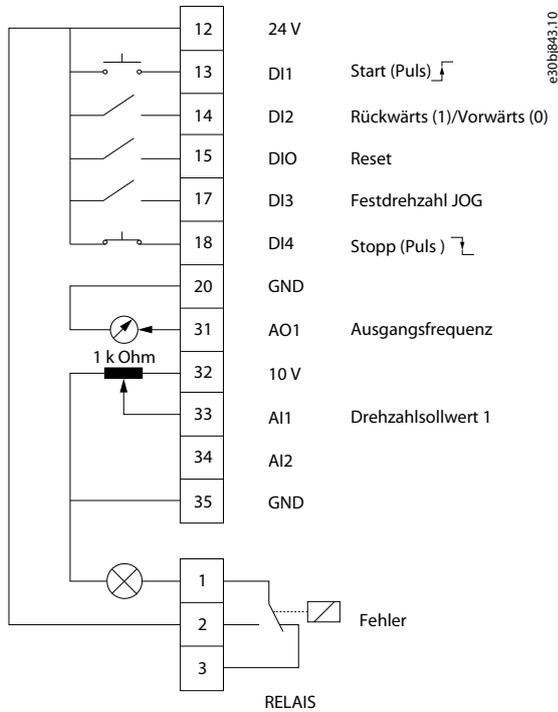
Tabelle 8: Parameter P5.5.3.10 Festsollwerteinstellung (Array Type)

Sollwert	DI4 (Klemme 18)	DI3 (Klemme 17)
	[17] Festsollw. Bit [1]	[16] Festsollw. Bit [1]
Festsollwert 0	0	0
Festsollwert 1	0	1
Festsollwert 2	1	0
Festsollwert 3	1	1

5.5.4 Konfiguration des Leiter-Regelungsmodus

Der 3-Leiter-Regelungsmodus des Frequenzumrichters ermöglicht die Nachbildung eines gemeinsamen Schütz-Steuerkreises zur Regelung des Motors. Dies ist durch die Verwendung von zwei Drucktasten zur Steuerung von Motorstart und Motorstopp möglich. Die Reversierung wird über einen Digitaleingang gesteuert.

Abbildung 27: Standardanschlüsse



Vorgehensweise

1. Stellen Sie P 5.4.1 Anwendungsauswahl auf [23] 3-Leiter-Regelungsmodus ein.

Wenn der 3-Leiter-Regelungsmodus ausgewählt ist, werden die folgenden Parameter automatisch auf die in der Tabelle dargestellten Werte eingestellt.

Tabelle 9: Werkseinstellungen

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameternummer
Betriebsmodus	5.4.2	<i>Betriebsmodus</i>	[0] Regelung ohne Rückführung	100
DI 1-T13	9.4.1.2	<i>T13 Digitaleingang</i>	[9] Puls-Start	510
DI 2-T14	9.4.1.3	<i>T14 Digitaleingang</i>	[10] Reversierung	511
DI/O-T15	9.4.1.4	<i>T15 Digitaleingang</i>	[1] Reset	512
DI 3-T17	9.4.1.5	<i>T17 Digitaleingang</i>	[14] Festdrehzahl JOG	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	<i>T18 Digitaleingang</i>	[6] Stopp (invers)	515
AI1-T33	9.5.2.1	<i>T33 Modus</i>	[1] Einstellung Spannung	619
	9.5.2.2	<i>T33 Max. Spannung</i>	10 V	611
	9.5.2.3	<i>T33 Min. Spannung</i>	0,07 V	610
	9.5.2.6	<i>T33 Max. Soll-/Ist- Wert</i>	50	615
	9.5.2.7	<i>T33 Min. Soll-/Ist- Wert</i>	0	614

Kategorie	Parameterindex	Parametername	Werkseinstellung	Parameter- nummer
AO1–T42	9.5.1.1	T31 Modus	[0] 0–20 mA	690
	9.5.1.2	T31 Analogausgang	[100] Ausgangsfrequenz	691
Relais	9.4.3.1	Relaisfunktion	[9] Fehler	540
Externer Sollwert	5.5.3.5	Sollwertfunktion	[0] Addierend	304
	5.5.3.7	Variabler Sollwert 1	[1] Analogeingang 33	315
	5.5.3.8	Variabler Sollwert 2	[0] Ohne Funktion	316
	5.5.3.9	Variabler Sollwert 3	[0] Ohne Funktion	317
Festdrehzahl JOG	5.9.2	Sollwert JOG	5,0	311
	5.9.1	Rampenzeit JOG	3 s	380
Sollwertgrenzen	5.5.3.3	Max. Sollwert	50. Wenn [1] Nord-Amerika bei P 1.2.1 Ländereinstellungen ausgewählt ist, beträgt der Standardwert 60.	303
	5.5.3.4	Min. Sollwert	0	302

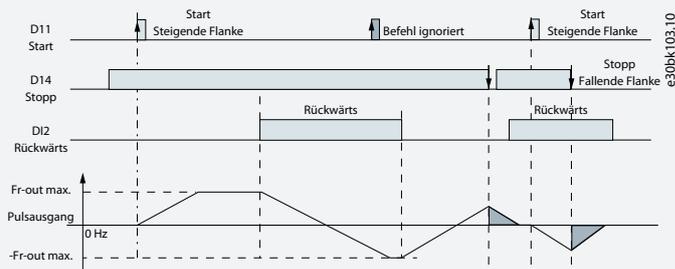


Abbildung 28: Beispiel

5.5.5 Konfigurieren des Drehmomentregelungsmodus

In der Betriebsart Drehmomentregelung verlangen die vorkonfigurierten Parametereinstellungen, dass der Motor über das Drehmoment geregelt wird. Das Motordrehmoment folgt einem Drehmomentsollwert, der dem Frequenzumrichter von einem Analogeingang vorgegeben wird. Analogeingang 1 wird als Drehmomentsollwert verwendet, während Analogeingang 2 als Quelle der maximalen Drehzahlgrenze für die Drehmomentregelung eingesetzt wird.

Bitte Folgendes beachten:

- Der Drehmomentregelungsmodus wird nur bei der VVC+-Steuerung unterstützt und auch nur dann, wenn [0] *Asynchronmotor, IM* in P 4.2.1.1 *Motortyp* zur Steuerung ausgewählt wurde.
- Der Drehmomentsollwert für P 5.5.3.3 *Max. Sollwert* wird automatisch auf der Grundlage der vom Benutzer gemäß Motortypenschild eingegebenen Motordaten berechnet.
- P 9.5.2.6 *T33 Max. Soll-/Ist- Wert* Dieser Wert muss vom Bediener entsprechend den Anforderungen der Anwendung eingestellt werden. Typischerweise ist der Wert unter P 9.5.2.6 *T33 Max. Soll-/Ist- Wert* gleich dem Wert unter P 5.5.3.3 *Max. Sollwert*.
- Wenn der Betrieb keine Drehzahlgrenze unter Drehmomentregelung verlangt, stellen Sie P 5.10.3 *Drehzahlgrenze Modus Drehmomentreg.* auf [0] *Ohne Funktion* ein.

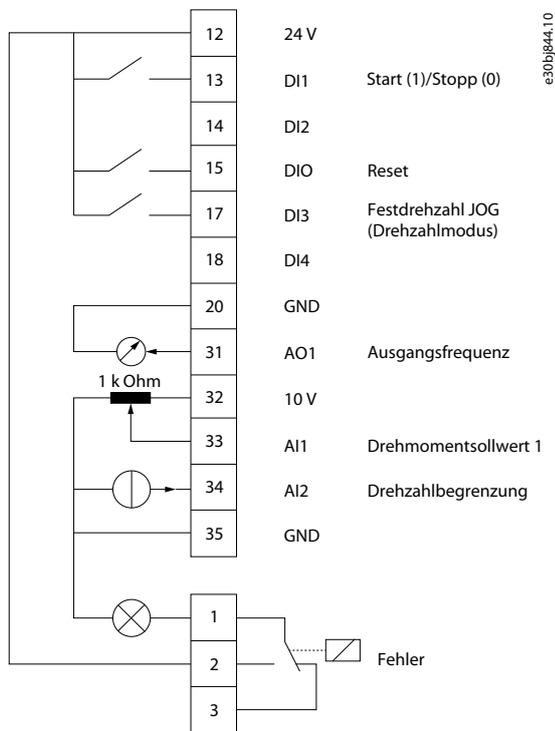


Abbildung 29: Standardanschlüsse

Vorgehensweise

1. Stellen Sie P 5.4.1 *Anwendungsauswahl* auf [24] *Drehmomentregelungsmodus* ein.

Wenn der *Drehmomentregelungsmodus* ausgewählt ist, werden die folgenden Parameter automatisch auf die in der Tabelle angegebenen Werte eingestellt.

Tabelle 10: Werkseinstellungen

Kategorie	Parameter-index	Parametername	Werkseinstellung	Parameter-nummer
Betriebsmodus	5.4.2	<i>Betriebsmodus</i>	[4] <i>Drehmom. o. Rück</i>	100
DI 1–T13	9.4.1.2	<i>T13 Digitaleingang</i>	[8] <i>Start</i>	510
DI 2–T14	9.4.1.3	<i>T14 Digitaleingang</i>	[0] <i>Ohne Funktion</i>	511
DI/O–T15	9.4.1.4	<i>T15 Digitaleingang</i>	[1] <i>Reset</i>	512

Kategorie	Parameter- index	Parametername	Werkseinstellung	Parame- ternum- mer
DI 3–T17	9.4.1.5	T17 Digitaleingang	[14] Festdrehzahl JOG	513
DI 4 – T18	9.4.1.6	T18 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	515
AI1–T33	9.5.2.1	T33 Modus	[1] Einstellung Spannung	619
	9.5.2.2	T33 Max. Spannung	10 V	611
	9.5.2.3	T33 Min. Spannung	0,07 V	610
	9.5.2.6	T33 Max. Soll-/Ist- Wert	Dieser Wert sollte gemäß den An- forderungen der Anwendung man- uell eingestellt werden.	615
	9.5.2.7	T33 Min. Soll-/Ist- Wert	0	614
AI2–T34	9.5.3.1	T34 Modus	[0] Einstellung Strom	629
	9.5.3.4	T34 Max. Strom	20,00 mA	623
	9.5.3.5	T34 Min. Strom	4,00 mA	622
	9.5.3.6	T34 Max. Soll-/Ist- Wert	50. Wenn [1] Nordamerika bei P 1.2.1 Ländereinstellungen ausge- wählt ist, beträgt der Standardwert 60.	625
	9.5.3.7	T34 Min. Soll-/Ist- Wert	0	624
AO1–T42	9.5.1.1	T31 Modus	[0] 0–20 mA	690
	9.5.1.2	T31 Analogausgang	[100] Ausgangsfrequenz	691
Relais	9.4.3.1	Relaisfunktion	[9] Fehler	540
Externer Sollwert	5.5.3.5	Sollwertfunktion	[0] Addierend	304
	5.5.3.7	Variabler Sollwert 1	[1] Analogeingang 33	315
	5.5.3.8	Variabler Sollwert 2	[0] Ohne Funktion	316
	5.5.3.9	Variabler Sollwert 3	[11] Ohne Funktion	317
Drehzahlgrenze	5.10.3	Drehzahlgrenze Modus Drehmo- mentreg.	[0] Ohne Funktion	421
Festdrehzahl JOG	5.9.2	Sollwert JOG	5,0 Hz	311
	5.9.1	Rampenzeit JOG	3 s	380
Sollwertgrenzen	5.5.3.3	Max. Sollwert	Der Wert wird automatisch gemäß den Motordaten berechnet.	303
	5.5.3.4	Min. Sollwert	0	302

5.6 Sollwertverarbeitung

5.6.1 Ort-/Fernsollwert

Ortsollwert

Anwendungshandbuch

Der Ortsollwert ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter mithilfe der Tasten *Auf* und *Ab* auf der Bedieneinheit betrieben und eingestellt wird.

Fernsollwert

In der folgenden Abbildung ist das Sollwertsystem zur Berechnung des Fernsollwerts dargestellt.

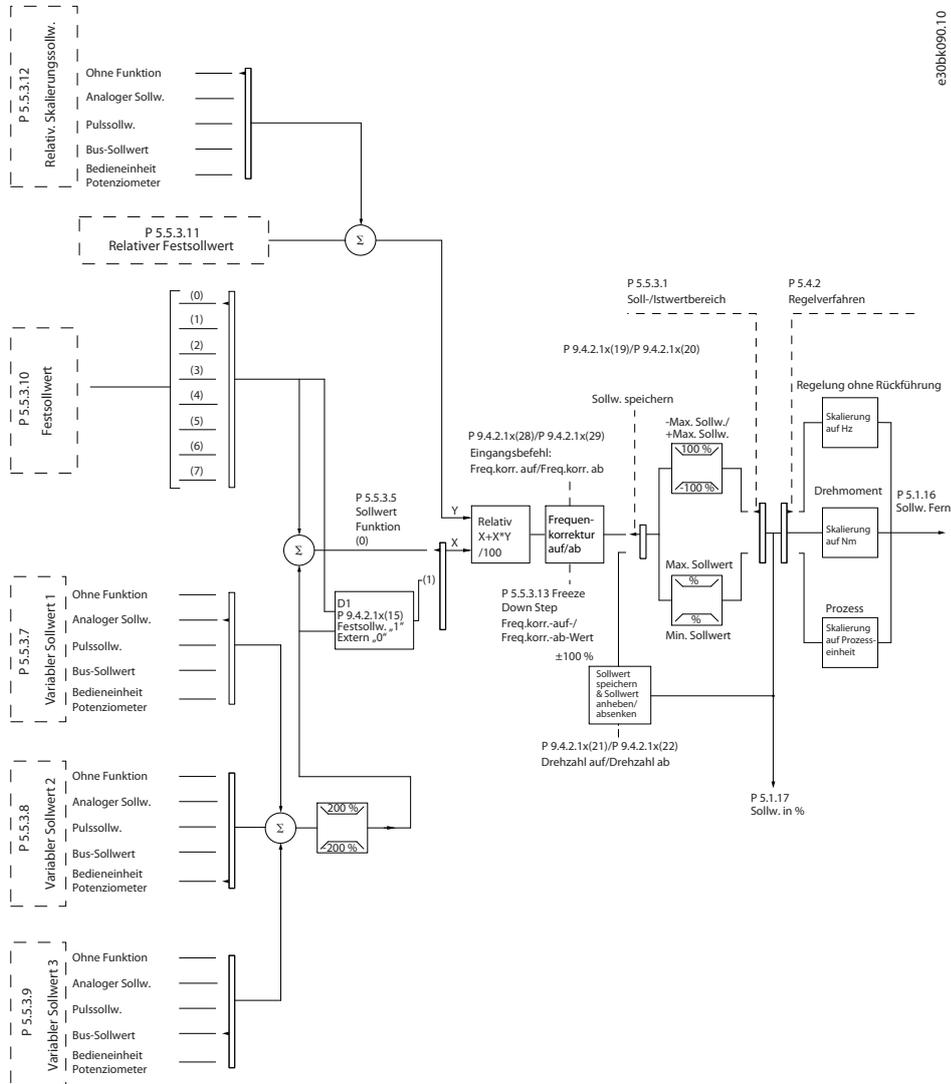


Abbildung 30: Fernsollwert

Der Fernsollwert wird bei jedem Abtastintervall berechnet und besteht anfänglich aus zwei Arten von Sollwerteingängen:

- X (der externe Sollwert): Eine Summe (siehe P 5.5.3.5 T34 Min. Strom) von bis zu vier extern ausgewählten Sollwerten, bestehend aus einer beliebigen Kombination (bestimmt durch die Einstellung von P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1, P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2 und P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3) eines Festsollwerts (P 5.5.3.10 Festsollwert), variabler Analoogsollwerte, variabler digitaler Pulsollwerte und verschiedener Feldbussollwerte in einer beliebigen Einheit, in welcher der Frequenzumrichter die Überwachungsfunktion übernimmt ([Hz], [U/min], [Nm] usw.).
- Y (der relative Sollwert): Eine Summe eines Festsollwerts (P 5.5.3.11 Relativer Festsollwert) und eines variablen Analoogsollwerts (P 5.5.3.12 Relativ. Skalierungssollw. Ressource) in [%].

Die 2 Arten von Sollwerteingängen werden in folgender Formel kombiniert:

$$\text{Fernsollwert} = X + X * Y / 100 \%$$

Wenn der relative Sollwert nicht verwendet wird, stellen Sie P 5.5.3.12 Relativ. Skalierungssollw. Ressource auf [0] Ohne Funktion und P 5.5.3.11 Relativer Festsollwert auf 0 % ein. Die Digitaleingänge des Frequenzumrichters können sowohl die Funktion „Frequenzkorrektur auf/ab“ als auch die Funktion „Sollwert speichern“ aktivieren.

5.6.2 Sollwertgrenzen

Der Sollwertbereich, der minimale Sollwert und der maximale Sollwert definieren den zulässigen Bereich der Summe aller Sollwerte. Die Summe aller Sollwerte wird bei Bedarf begrenzt. Die Beziehung zwischen dem resultierenden Sollwert (nach der Befestigung) und der Summe aller Sollwerte wird in [Abbildung 32](#) und [Abbildung 33](#) gezeigt.

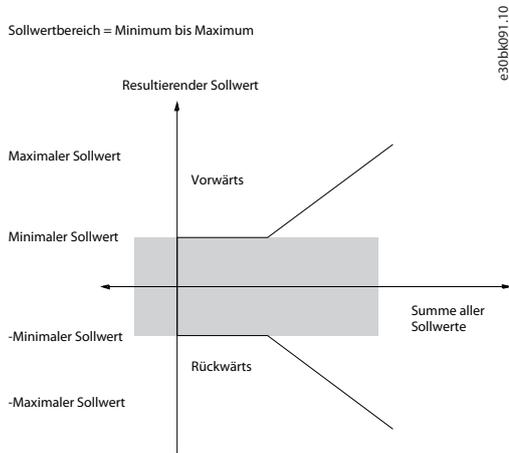


Abbildung 31: Sollwertbereich ist auf 0 eingestellt

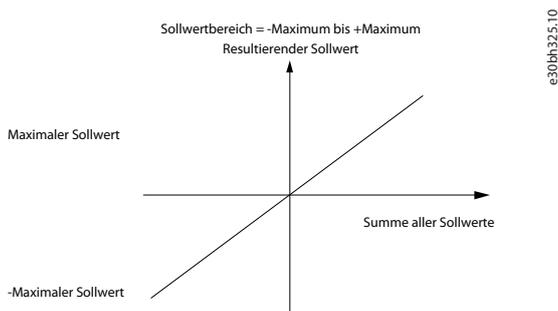


Abbildung 32: Sollwertbereich ist auf 1 eingestellt

Der minimale Sollwert kann nicht auf weniger als 0 eingestellt werden, es sei denn, das Regelverfahren ist auf Prozess eingestellt. In diesem Fall ergibt sich das Verhältnis zwischen dem resultierenden Sollwert (nach der Befestigung) und der Summe aller Sollwerte wie in [Abbildung 34](#) gezeigt.

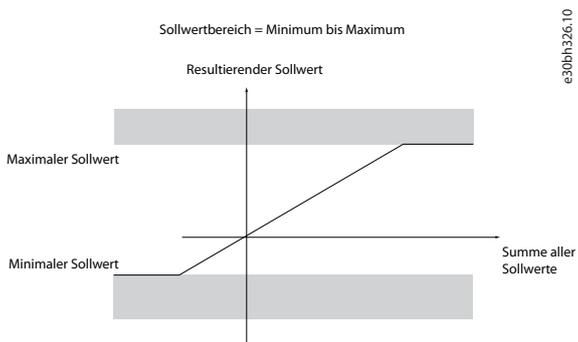


Abbildung 33: Summe aller Sollwerte, wenn das Regelverfahren auf Prozess eingestellt ist

5.6.3 Skalierung von Festsollwerten und Bussollwerten

Festsollwerte werden gemäß den folgenden Regeln skaliert:

- Wenn der *P 5.5.3.1 Sollwertbereich* auf [0] Min.–Max. eingestellt ist, entspricht ein Sollwert von 0 % dem Wert 0 [Einheit], wobei eine beliebige Einheit (U/min, m/s, bar usw.) zulässig ist. Ein Sollwert von 100 % entspricht hingegen dem Maximum (Absolutwert von *P 5.5.3.3 Max. Sollwert*, Absolutwert von *P 5.5.3.4 Min. Sollwert*).
- Wenn der *P 5.5.3.3 Sollwertbereich* auf [1] -Max bis +Max eingestellt ist, entspricht ein Sollwert von 0 % dem Wert 0 [Einheit] und ein Sollwert von 100 % dem maximalen Sollwert.

Bussollwerte werden gemäß den folgenden Regeln skaliert:

- Wenn der P 5.5.3.1 Sollwertbereich auf [0] Min.–Max. eingestellt ist, entspricht ein Sollwert von 0 % dem minimalen Sollwert und ein Sollwert von 100 % dem maximalen Sollwert.
- Wenn der P 5.5.3.1 Sollwertbereich auf [1] -Max bis +Max eingestellt ist, entspricht ein Sollwert von -100 % dem negativen maximalen Sollwert und ein Sollwert von 100 % dem maximalen Sollwert.

5.6.4 Skalierung von Analog- und Pulssollwerten sowie Istwert

Soll- und Istwerte werden auf gleiche Weise von Analog- und Pulseingängen skaliert. Der einzige Unterschied besteht darin, dass Sollwerte, die über oder unter den angegebenen Endpunkten (P1 und P2 in der nachfolgenden Abbildung) liegen, eingegrenzt werden, während dies bei Istwerten nicht der Fall ist.

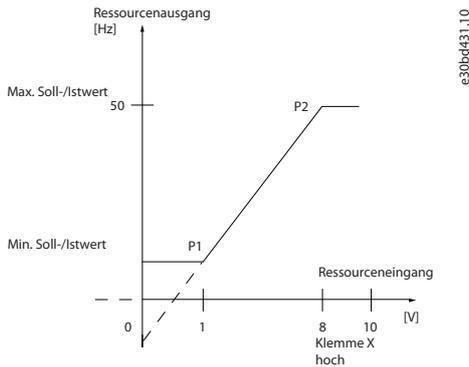


Abbildung 34: Minimale und maximale Endpunkte

Die Endpunkte P1 und P2 werden in der folgenden Tabelle in Abhängigkeit vom gewählten Eingang definiert.

Tabelle 11: Endpunkte P1 und P2

Eingang	AI 33 Einstellung Spannung	AI 34 Einstellung Spannung	AI 34 Einstellung Strom	Pulseingang 18
P1 = (Minimaler Eingangswert, minimaler Sollwert)				
Minimaler Sollwert	P 9.5.2.7 T33 Min. Soll-/Ist- Wert	P 9.5.3.7 T34 Min. Soll-/Ist- Wert	P 9.5.3.7 T34 Min. Soll-/Ist- Wert	P 9.4.4.4 T18 Min. Soll-/Ist- Wert
Minimaler Eingangswert	P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung	P 9.5.3.3 T34 Min. Spannung	P 9.5.3.5 T34 Min. Strom	P 9.4.4.2 T18 Min. Frequenz
P2=(Minimaler Eingangswert, maximaler Sollwert)				
Maximaler Sollwert	P 9.5.2.6 T33 Max. Soll-/Ist- Wert	P 9.5.3.6 T34 Max. Soll-/Ist- Wert	P 9.5.3.6 T34 Max. Soll-/Ist- Wert	P 9.4.4.3 T18 Max. Soll-/Ist- Wert
Maximaler Eingangswert	P 9.5.2.2 T33 Max. Spannung	P 9.5.3.2 T34 Max. Spannung	P 9.5.3.4 T34 Max. Strom	P 9.4.4.1 T18 Max. Frequenz

5.6.5 Totzone um Null

In einigen Fällen sollte der Sollwert (gelegentlich auch der Istwert) eine Totzone um Null haben, um sicherzustellen, dass die Maschine gestoppt wird, wenn der Sollwert nahe Null liegt.

Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor, um die Totzone zu aktivieren und ihren Umfang zu definieren:

- Setzen Sie den minimalen Sollwert (siehe Tabelle in [Tabelle 16](#) für relevante Parameter) oder den maximalen Sollwert auf 0. Mit anderen Worten: P1 oder P2 muss in der folgenden Abbildung auf der X-Achse liegen.
- Stellen Sie sicher, dass sich beide Punkte im selben Quadranten befinden.

P1 oder P2 definieren die Größe der Totzone, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Anwendungshandbuch

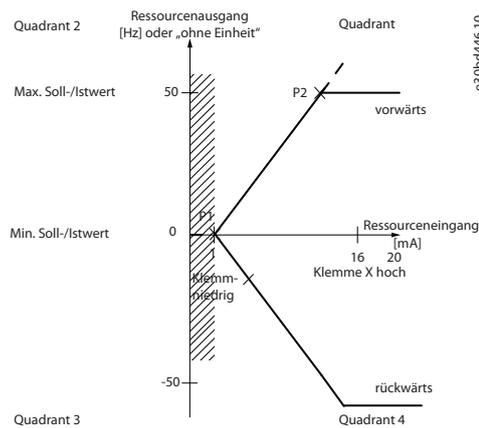


Abbildung 35: Größe der Totzone

Fall 1: Positiver Sollwert mit Totzone, Digitaleingang zum Triggern der Reversierung, Teil I

Die folgende Abbildung zeigt die Wirkung der Min.-Max.-Begrenzungen an einem Sollwerteingang.

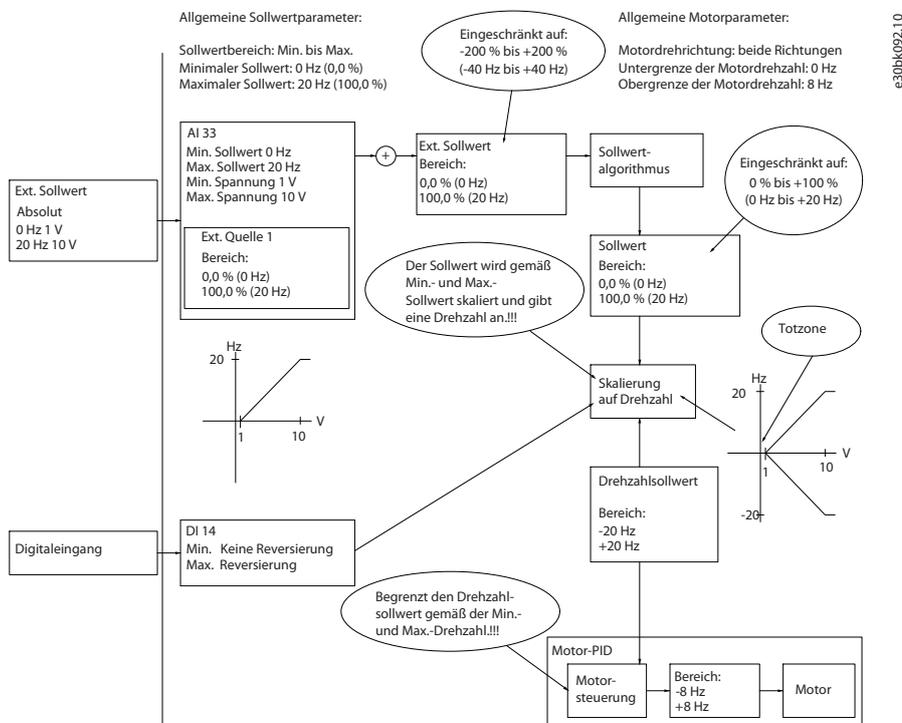


Abbildung 36: Beschränkung des Sollwerteingangs innerhalb von Minimum und Maximum

Fall 2: Positiver Sollwert mit Totzone, Digitaleingang zum Triggern der Reversierung, Teil II

Die folgende Abbildung zeigt, wie der Sollwerteingang mit Werten, die außerhalb der Grenzen für -Max und +Max liegen, die Unter- und Obergrenzen der Eingänge begrenzt, bevor der externe Sollwert addiert wird. Außerdem sehen Sie, wie der externe Sollwert durch den Sollwertalgorithmus an -Max bis +Max begrenzt wird.

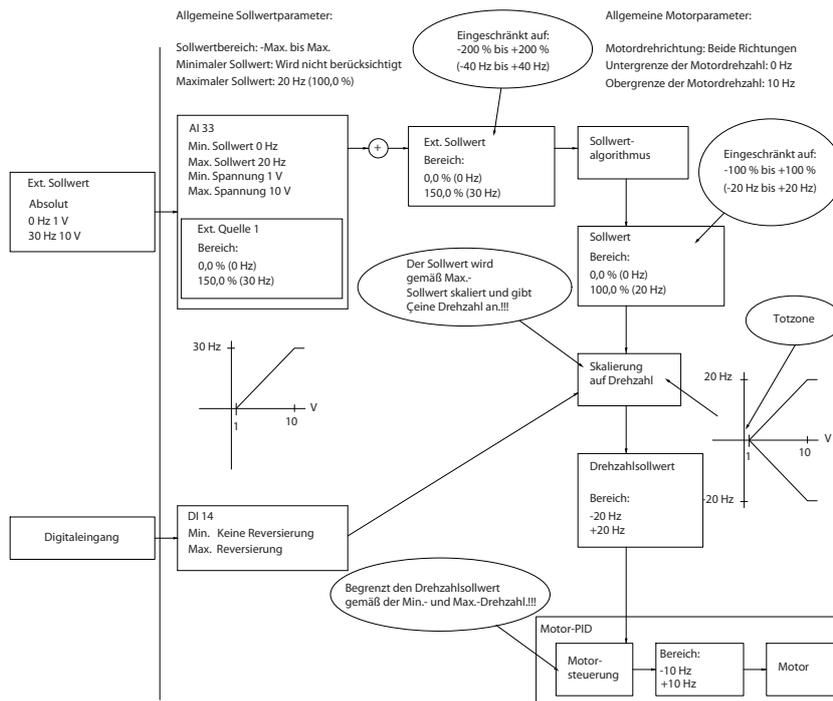


Abbildung 37: Beschränkung des Sollwerteingangs außerhalb von Minimum - und Maximum +

6 RS485-Konfigurationen

6.1 Installation und Konfiguration der RS485-Schnittstelle

RS485 ist eine 2-Leiter-Busschnittstelle, die mit einer busförmigen Netztopologie kompatibel ist. Sie können die Knoten als Bus oder über Übertragungskabel (Nahbuskabel) an eine gemeinsame Abnehmerleitung anschließen. Insgesamt können Sie 32 Teilnehmer (Knoten) an ein Netzwerksegment anschließen. Netzwerksegmente sind durch Busverstärker (Repeater) unterteilt, siehe Abbildung.

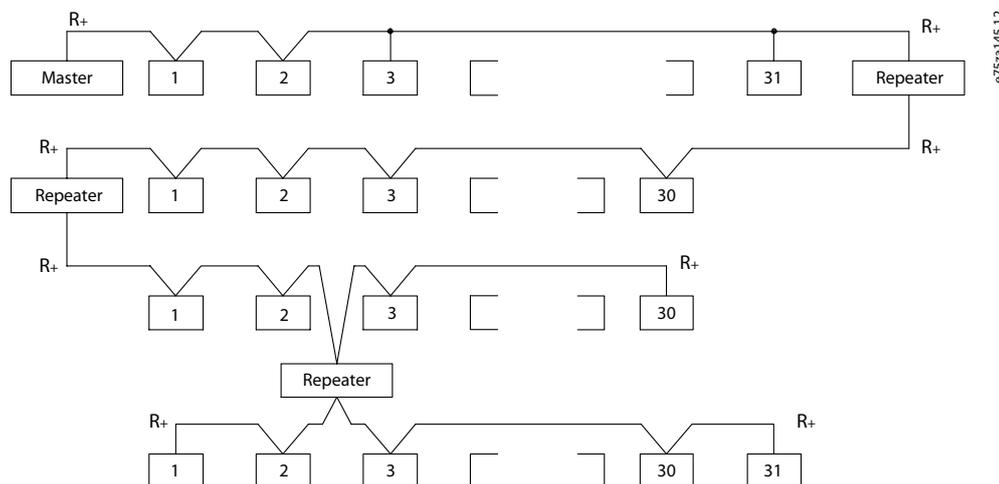


Abbildung 38: RS485-Busschnittstelle

H I N W E I S

Jeder Repeater fungiert in dem Segment, in dem er installiert ist, als Teilnehmer. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mit Hilfe des Terminierungsschalters (S801) der Frequenzumrichter oder mit einem polarisierten Netzwerkwiderstand. Verwenden Sie stets ein STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) für die Busverdrahtung, und beachten Sie die bewährten Installationsverfahren.

Eine Erdverbindung der Abschirmung mit geringer Impedanz an allen Knoten ist wichtig, auch bei hohen Frequenzen. Schließen Sie daher die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen Kabelverschraubung. Möglicherweise müssen Sie Potenzialausgleichskabel verwenden, um im Netz das gleiche Erdungspotenzial zu erhalten – insbesondere bei Installationen mit langen Kabeln.

Um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern, müssen Sie im gesamten Netz den gleichen Kabeltyp verwenden. Verwenden Sie beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter immer ein abgeschirmtes Motorkabel.

Tabelle 12: Kabelspezifikationen

Kabel	Abgeschirmtes verdrehtes Adernpaar (STP)
Impedanz [Ω]	120
Kabellänge [m (ft)]	Maximal 1200 (3937) (einschließlich Abzweigleitungen). Maximal 500 (1640) von Station zu Station.

6.1.1 Anschluss des Frequenzumrichters an das RS485-Netzwerk

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie die Signalleitungen mit Klemme 68 (P+) und Klemme 69 (N-) auf der Hauptsteuerkarte des Frequenzumrichters.

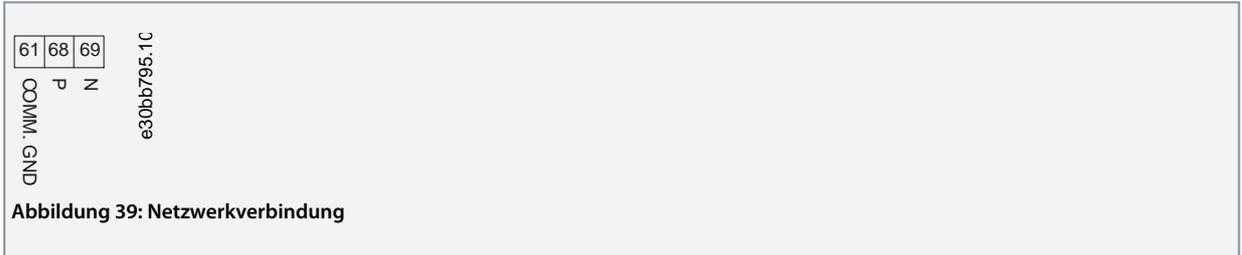


Abbildung 39: Netzwerkverbindung

2. Verbinden Sie den Kabelschirm mit den Kabelschellen.

H I N W E I S

Zur Reduzierung von Störungen zwischen Leitern verwenden Sie abgeschirmte paarig verdrehte Kabel.

6.1.2 Hardware-Konfiguration

Verwenden Sie zur Terminierung des RS485-Busses den Schalter für den Abschlusswiderstand an der Hauptsteuerkarte des Frequenzumrichters.

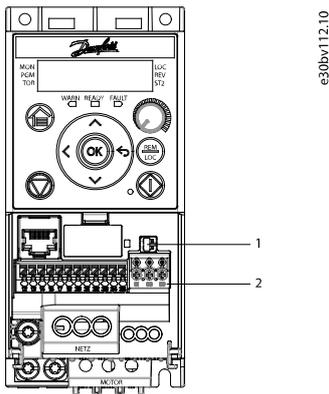


Abbildung 40: Werkseinstellung des Schalters für den Abschlusswiderstand

Tabelle 13: Legendentabelle

Legende	Beschreibung
1	RS485-Terminierungsschalter (EIN=RS485 geschlossen, AUS=Offen)
2	RS485-Klemmen

Die Werkseinstellung des Schalters ist AUS.

6.1.3 Parametereinstellungen für RS485-Kommunikation

Tabelle 14: Parametereinstellungen für RS485-Kommunikation

Parameter	Funktion
P 10.1.1 Protokoll	Dieser Parameter definiert das Anwendungsprotokoll für die RS485-Schnittstelle.
P 10.1.2 Adresse	Dieser Parameter definiert die Teilnehmeradresse an der Schnittstelle.

Parameter	Funktion
	<p style="text-align: center;">H I N W E I S</p> <p>Der Adressbereich hängt von der Protokollauswahl in <i>P 10.1.1 Protokoll</i> ab.</p>
<i>P 10.1.3 Baudrate</i>	<p>Dieser Parameter definiert die Baudrate des Frequenzumrichters an der Schnittstelle.</p> <p style="text-align: center;">H I N W E I S</p> <p>Die Standardbaudrate hängt von der Protokollauswahl in <i>P 10.1.1 Protokoll</i> ab.</p>
<i>P 10.1.4 Parität/Stopbits</i>	<p>Dieser Parameter definiert die Parität der Schnittstelle und die Anzahl von Stopbits.</p> <p style="text-align: center;">H I N W E I S</p> <p>Die Standardauswahl hängt von der Protokollauswahl in <i>P 10.1.1 Protokoll</i> ab.</p>
<i>P 10.1.6 FU-Antwortzeit Min. Verz.</i>	Definiert die minimale Verzögerung, welche der Frequenzumrichter nach dem Empfang eines Frequenzumrichter-Telegramms wartet, bevor sein Antworttelegramm gesendet wird. Diese Funktion dient dem Umgehen von Modem-Umsteuerzeiten.
<i>P 10.1.5 FU-Antwortzeit Max. Verz.</i>	Definiert eine maximale Zeitverzögerung zwischen dem Übertragen einer Abfrage und dem Empfang der Antwort.

6.1.4 EMV-Schutzmaßnahmen

empfehlte die folgenden EMV-Schutzmaßnahmen, um den störungsfreien Betrieb des RS-485-Netzwerks zu erreichen.

H I N W E I S
<p>Beachten Sie die einschlägigen nationalen und lokalen Vorschriften und Gesetze, zum Beispiel im Hinblick auf die Schutzerdung. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung der Kabel kann zu einer Verschlechterung der Kommunikation und zu Geräteschäden führen. Halten Sie das RS485-Kommunikationskabel von Motor- und Bremswiderstandskabeln fern, um das Einkoppeln von Hochfrequenzstörungen zwischen den Kabeln zu vermeiden. In der Regel ist ein Abstand von 200 mm (8 in) ausreichend. Halten Sie den größtmöglichen Abstand zwischen den Kabeln ein, besonders wenn diese über weite Strecken parallel laufen. Lässt sich das Kreuzen der Kabel nicht vermeiden, muss das RS485-Kabel in einem Winkel von 90° über Motor- und Bremswiderstandskabel geführt werden.</p>

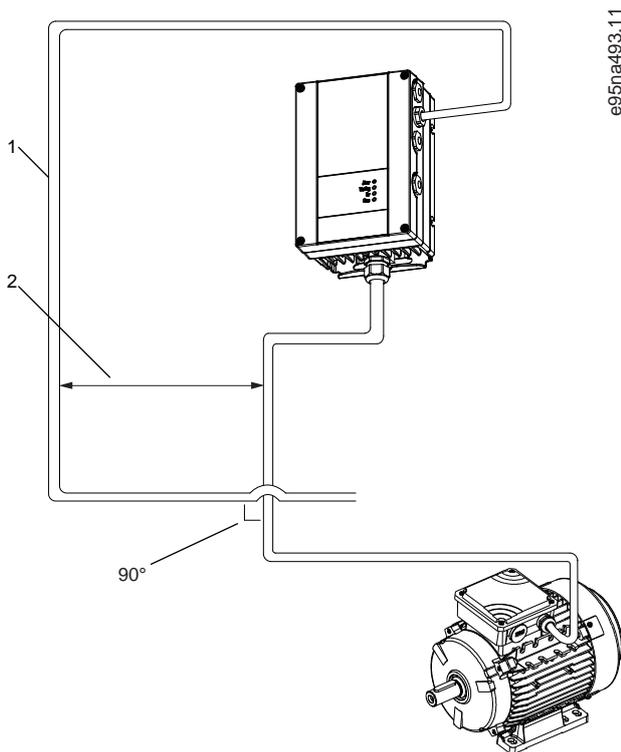


Abbildung 41: Mindestabstand zwischen Kommunikations- und Leistungskabeln

1	Feldbuskabel
2	Mindestabstand 200 mm (8 in)

6.1.5 Übersicht zum FU-Protokoll

Das FU-Protokoll, das auch als Frequenzumrichter-Bus oder Standardbus bezeichnet wird, ist der Standardfeldbus von Danfoss. Es definiert ein Zugriffsverfahren nach dem Master-Follower-Prinzip für die Kommunikation über einen Feldbus.

Es können maximal 126 Follower und ein Master an die Schnittstelle angeschlossen werden. Die einzelnen Follower werden vom Master über ein Adresszeichen im Telegramm angewählt. Nur wenn ein Follower eine fehlerfreie, an ihn adressierte Meldung empfangen hat, sendet er eine Antwortmeldung. Die direkte Telegrammübermittlung unter Followern ist nicht möglich. Die Datenübertragung erfolgt im Halbduplex-Betrieb.

Die Master-Funktion kann nicht auf einen anderen Teilnehmer übertragen werden (Ein-Master-System).

Die physikalische Schicht ist RS485 und nutzt damit die im Frequenzumrichter integrierte RS485-Schnittstelle. Das FU-Protokoll unterstützt unterschiedliche Telegrammformate:

- Ein kurzes Format mit 8 Bytes für Prozessdaten.
- Ein langes Format von 16 Bytes, das außerdem einen Parameterkanal enthält.
- Ein Format für Text.

Das FU-Protokoll bietet Zugriff auf das Steuerwort und den Bussollwert des Frequenzumrichters.

Mit dem Steuerwort kann der Master mehrere wichtige Funktionen des Frequenzumrichters steuern:

- Anlaufen.
- Stoppen des Frequenzumrichters auf unterschiedliche Arten:
 - Freilaufstopp.
 - Schnellstopp.
 - DC-Bremsstopp.
 - Normaler Stopp (Rampenstopp).
- Reset nach Fehlerabschaltung.
- Betrieb mit verschiedenen Festdrehzahlen.
- Start mit Reversierung.

- Änderung des aktiven Parametersatzes.
- Steuerung der beiden in den Frequenzumrichter integrierten Relais.

Der Bussollwert wird in der Regel zur Drehzahlregelung verwendet. Es ist ebenfalls möglich, auf die Parameter zuzugreifen, ihre Werte zu lesen und, wo möglich, Werte an sie zu schreiben. Der Zugriff auf die Parameter bietet eine Reihe von Steuerungsoptionen wie die Regelung des Sollwerts des Frequenzumrichters, wenn sein interner PI-Regler verwendet wird.

6.1.5.1 Aufbau der Telegrammblöcke für FU-Protokoll

6.1.5.1.1 Inhalt eines Zeichens (Byte)

Jedes übertragene Zeichen beginnt mit einem Startbit. Danach werden 8 Datenbits übertragen, was einem Byte entspricht. Jedes Zeichen wird über ein Paritätsbit abgesichert, das auf 1 gesetzt wird, wenn Parität gegeben ist (d. h. eine gleiche Anzahl binärer Einsen in den 8 Datenbits und dem Paritätsbit zusammen). Ein Zeichen endet mit einem Stoppbit und besteht aus insgesamt 11 Bits.

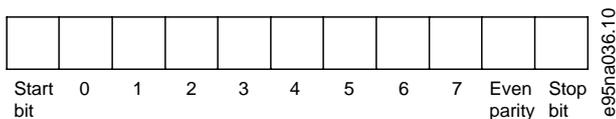


Abbildung 42: Inhalt eines Zeichens

6.1.5.1.2 Telegrammaufbau

Jedes Telegramm ist folgendermaßen aufgebaut:

- Startzeichen (STX) = 02 Hex.
- Ein Byte zur Angabe der Telegrammlänge (LGE).
- Ein Byte zur Angabe der Adresse des Frequenzumrichters (ADR).

Danach folgen verschiedene Nutzdaten (variabel, abhängig vom Telegrammtyp).

Das Telegramm schließt mit einem Datensteuerbyte (BCC).



Abbildung 43: Telegrammaufbau

6.1.5.1.3 Telegrammlänge (LGE)

Die Telegrammlänge ist die Anzahl der Datenbytes plus Adressbyte ADR und Datensteuerbyte BCC.

Tabelle 15: Länge des Telegramms

4 Datenbyte	$LGE = 4 + 1 + 1 = 6$ Byte
12 Datenbyte	$LGE = 12 + 1 + 1 = 14$ Byte
Text enthaltene Telegramme	$10^{(1)}+n$ Bytes

¹ Die 10 steht für die festen Zeichen, während das n variable ist (je nach Textlänge).

6.1.5.1.4 Frequenzumrichteradresse (ADR)

Adressformat 1–126:

- Bit 7 = 1 (Adressformat 1–126 aktiv)
- Bit 0–6 = Frequenzumrichteradresse 1–126
- Bit 0–6 = 0 Broadcast

Der Follower gibt das Adressbyte im Antworttelegramm unverändert an den Master zurück.

6.1.5.1.5 Datensteuerbyte (BCC)

Die Prüfsumme wird als XOR-Funktion berechnet. Bevor das erste Byte im Telegramm empfangen wird, lautet die berechnete Prüfsumme 0.

6.1.5.1.6 Das Datenfeld

Die Struktur der Nutzdaten hängt vom Telegrammtyp ab. Es gibt drei Telegrammtypen, die sowohl für Steuertelegamme (Master->Slave) als auch für Antworttelegramme (Follower->Master) gelten.

Die drei Telegrammtypen sind:

- Prozessblock (PCD)
- Parameterblock
- Textblock

Prozessblock (PCD)

Der PCD besteht aus einem Datenblock mit 4 Byte (2 Wörtern) und enthält:

- Steuerwort und Sollwert (von Master zu Follower).
- Zustandswort und aktuelle Ausgangsfrequenz (von Follower zu Master).

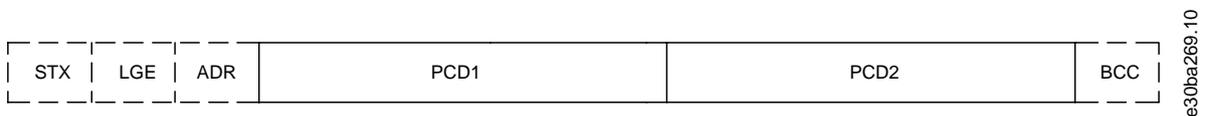


Abbildung 44: Prozessblock

Parameterblock

Der Parameterblock dient zur Übertragung von Parametern zwischen Master und Follower. Der Datenblock besteht aus 12 Byte (6 Wörtern) und enthält auch den Prozessblock.

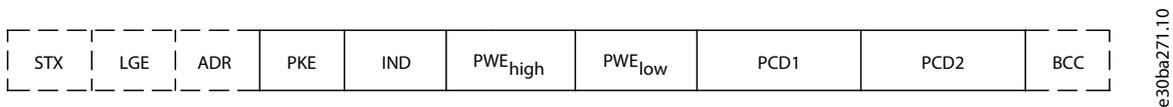


Abbildung 45: Parameterblock

Textblock

Der Textblock dient zum Lesen oder Schreiben von Texten über den Datenblock.

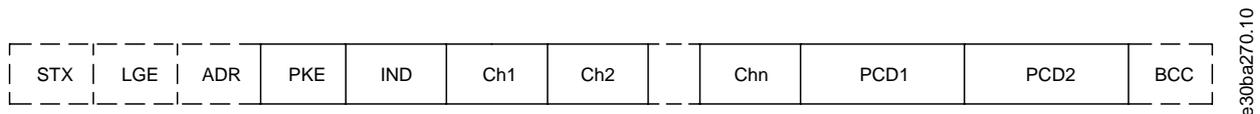


Abbildung 46: Textblock

6.1.5.1.7 Das PKE-Feld

Das PKE-Feld enthält zwei untergeordnete Felder:

- Parameterbefehle und Antworten (AK)
- Parameternummer (PNU)

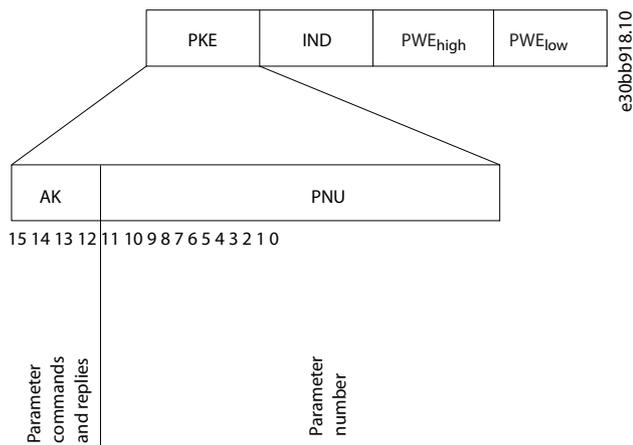


Abbildung 47: PKE-Feld

Die Bits 12–15 übertragen die Parameterbefehle vom Master zum Follower und senden bearbeitete Follower-Antworten an den Master zurück.

Tabelle 16: Parameterbefehle

Parameterbefehle Master->Follower				
Bitanzahl				Parameterbefehl
15	14	13	12	
0	0	0	0	Kein Befehl.
0	0	0	1	Parameterwert lesen.
0	0	1	0	Parameterwert in RAM schreiben (Wort).
0	0	1	1	Parameterwert in RAM schreiben (Doppelwort).
1	1	0	1	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Doppelwort).
1	1	1	0	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Wort).
1	1	1	1	Text lesen.

Tabelle 17: Antwort

Antwort Follower->Master				
Bitanzahl				Antwort
15	14	13	12	
0	0	0	0	Keine Antwort.
0	0	0	1	Übertragener Parameterwert (Wort).
0	0	1	0	Übertragener Parameterwert (Doppelwort).
0	1	1	1	Befehl kann nicht ausgeführt werden.
1	1	1	1	Übertragener Text.

Wenn der Befehl nicht ausgeführt werden kann, sendet der Follower die Antwort 0111 *Befehl kann nicht ausgeführt werden* und gibt eine entsprechende Fehlermeldung gemäß der nachfolgenden Tabelle aus.

Tabelle 18: Follower-Bericht

Fehlercode	Frequenzumrichter-Spezifikation
0	Ungültige Parameternummer.
1	Parameter kann nicht geändert werden.
2	Obere oder untere Grenze überschritten.
3	Verstümmelter Subindex.
4	Kein Datenfeld.
5	Falscher Datentyp.
6	Unbenutzt.
7	Unbenutzt.
9	Beschreibungselement nicht verfügbar.
11	Kein Parameter-Schreibzugriff.
15	Kein Text verfügbar.
17	Nicht zutreffend im Betrieb.
18	Andere Fehler.
100	–
> 100	–
130	Kein Buszugriff für diesen Parameter.
131	Schreiben in Werkseinstellung nicht möglich.
132	Kein Zugriff zur Bedieneinheit.
252	Unbekannter Viewer.
253	Anforderung nicht unterstützt.
254	Unbekanntes Attribut.
255	Kein Fehler.

6.1.5.1.8 Parameternummer (PNU)

Die Bits 0–11 dienen zur Übertragung der Parameternummern. Die Parameternummer stellt die eindeutige Kennzeichnung eines Parameters für die Modbus-Register dar. Wenn man zum Beispiel das Schreiben von *P 5.4.2 Betriebsmodus* betrachtet, hat das betreffende Register die Nummer 1000. Die Registernummer errechnet sich aus der Parameternummer * 100. In *P 5.4.2 Betriebsmodus* ist die Parameternummer 100. Weitere Informationen zur Parameternummer finden Sie unter [7.1 Auslesen der Parametertabelle](#).

6.1.5.1.9 Index (IND)

Der Index wird mit der Parameternummer zum Lesen/Schreiben von Zugriffsparametern mit Index verwendet, z. B. *P 6.1.1 Letzte Fehlernummer*. Der Index besteht aus zwei Bytes, einem Low Byte und einem High Byte. Nur das Low Byte wird als Index verwendet.

6.1.5.1.10 Parameterwert (PWE)

Der Parameterwertblock besteht aus zwei Wörtern (4 Bytes); der Wert hängt vom definierten Befehl (AK) ab. Verlangt der Master einen Parameterwert, so enthält der PWE-Block keinen Wert. Um einen Parameterwert zu ändern (schreiben), wird der neue Wert in den PWE-Block geschrieben und vom Master zum Follower gesendet.

Antwortet der Follower auf eine Parameteranfrage (Lesebefehl), so wird der aktuelle Parameterwert im PWE-Block an den Master übertragen. Wenn ein Parameter mehrere Datenoptionen enthält, wird der Datenwert durch Eingabe des Werts in den PWE gewählt. Über die serielle Kommunikationsschnittstelle können nur Parameter des Datentyps 9 (Textblock) gelesen werden.

P 6.7.1 FU-Typ bis P 6.7.9 Leistungskarte Seriennummer enthalten den Datentyp 9. Zum Beispiel können Sie in P 6.7.1 FU-Typ die Leistungsgröße und Netzspannung lesen. Wird eine Textfolge übertragen (gelesen), so ist die Telegrammlänge variabel, da die Texte unterschiedliche Längen haben. Die Telegrammlänge ist im zweiten Byte (LGE) des Telegramms definiert. Bei Textübertragung zeigt das Indexzeichen an, ob es sich um einen Lese- oder Schreibbefehl handelt.

Um einen Text über den PWE-Block lesen zu können, müssen Sie den Parameterbefehl (AK) auf F Hex einstellen. Das Highbyte des Indexzeichens muss 4 sein.

6.1.5.1.11 Vom Frequenzumrichter unterstützte Datentypen

Tabelle 19: Datentypen

Datentypen	Beschreibung
3	Ganzzahl 16 Bit
4	Ganzzahl 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 ⁽¹⁾
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit ⁽¹⁾
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit ⁽¹⁾
9	Textblock
10	Bytestring
13	Zeitdifferenz
33	Reserviert
35	Bitsequenz

¹ Ohne Vorzeichen bedeutet, dass das Telegramm kein Vorzeichen enthält.

6.1.5.1.12 Umwandlung

Das Programmierhandbuch enthält die Beschreibungen von Attributen der einzelnen Parameter. Parameterwerte werden nur als ganze Zahlen übertragen. Umrechnungsfaktoren werden zur Übertragung von Dezimalwerten verwendet.

P 5.8.3 Untergrenze der Motordrehzahl [Hz] hat einen Umrechnungsfaktor von 0,1. Soll die Mindestfrequenz auf 10 Hz eingestellt werden, übertragen Sie den Wert 100. Der Umrechnungsfaktor 0,1 bedeutet, dass der übertragene Wert mit 0,1 multipliziert wird. Der Wert 100 wird somit als 10,0 erkannt.

Tabelle 20: Umwandlung

Umrechnungsindex	Umrechnungsfaktor
74	3600
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01

Umrechnungsindex	Umrechnungsfaktor
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

6.1.5.1.13 Prozesswörter (PCD)

Der Block mit Prozesswörtern wird in zwei Blöcke zu je 16 Bit unterteilt. Dies erfolgt stets in der definierten Reihenfolge.

Tabelle 21: Prozesswörter (PCD)

PCD 1	PCD 2
Steuertelegamm (Master->Follower-Steuerwort)	Sollwert
Steuertelegamm (Follower->Master) Zustandswort	Aktuelle Ausgangsfrequenz

6.1.5.2 Beispiele

Parameternummer: Die Bits 0–11 dienen zur Übertragung der Parameternummern. Weitere Informationen zur Parameternummer finden Sie unter [7.1 Auslesen der Parametertabelle](#). Zum Beispiel lautet die Parameternummer für *P 5.4.2 Betriebsmodus* 100.

6.1.5.2.1 Schreiben eines Parameterwerts

Ändern Sie *P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz]* auf 100 Hz.

Schreiben Sie die Daten in EEPROM.

PKE = E19E hex – Einzelwort in *P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz]* schreiben. Die Parameternummer lautet 414.

- IND = 0000 Hex.
- PWE_{HIGH} = 0000 Hex.
- PWE_{LOW} = 03E8 Hex.

Der Datenwert von 1000 entspricht 100 Hz, siehe [6.1.5.1.12 Umwandlung](#).

Das Telegramm sieht wie in der folgenden Darstellung aus.

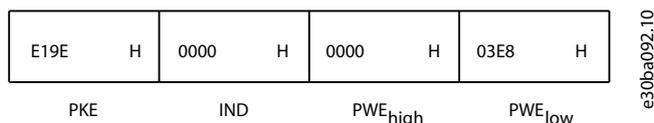


Abbildung 48: Telegramm

H I N W E I S

P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz] ist ein einzelnes Wort, und der Parameterbefehl zum Schreiben in den EEPROM lautet E.
P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz] ist 19E in hexadezimaler Schreibweise. Die Parameternummer lautet 414.

Die Antwort vom Follower an den Master ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

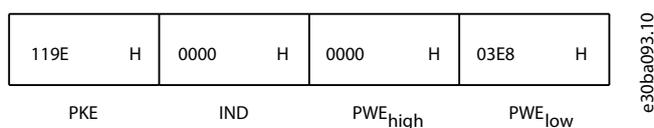


Abbildung 49: Antwort vom Master

6.1.5.2.2 Lesen eines Parameterwertes

Lesen Sie den Wert in *P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1* ab.

PKE = 1155 Hex – Lesen Sie den Parameterwert in *P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1* ab. Die Parameternummer lautet 341.

- IND = 0000 Hex.
- PWE_{HIGH} = 0000 Hex.
- PWE_{LOW} = 0000 Hex.

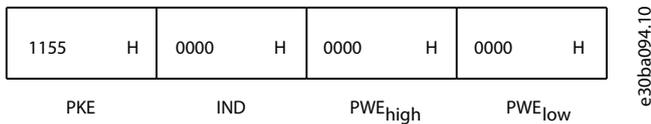


Abbildung 50: Telegramm

Wenn der Wert in *P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1* 10 s beträgt, wird die Antwort des Followers an den Master in der folgenden Abbildung gezeigt.

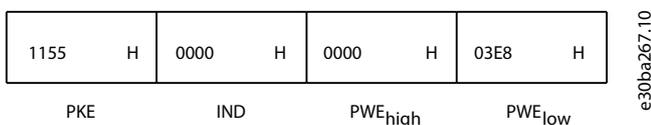


Abbildung 51: Antwort

3E8 Hex entspricht 1000 im Dezimalformat. Der Umrechnungsindex für *P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1* beträgt -2, d. h. 0,01.

P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1 ist vom Typ Ohne Vorzeichen 32. Die Parameternummer lautet 341.

6.1.6 Modbus RTU

Was der Anwender bereits wissen sollte

Danfoss geht davon aus, dass der installierte Regler die in diesem Handbuch aufgeführten Schnittstellen unterstützt und dass alle Anforderungen an den Regler und auch an den Frequenzumrichter sowie sämtliche entsprechenden Einschränkungen unbedingt erfüllt werden. Das integrierte Modbus RTU-Protokoll (Remote Terminal Unit) ist für die Kommunikation mit sämtlichen Reglern ausgelegt, von denen die in dieser Anleitung definierten Schnittstellen unterstützt werden. Voraussetzung ist, dass der Anwender vollständig über die Funktionen und Einschränkungen des Reglers informiert ist.

Übersicht zu Modbus RTU

Ungeachtet der Art des physischen Kommunikationsnetzwerks wird in diesem Abschnitt der Vorgang beschrieben, den ein Regler beim Anfordern eines Zugriffs auf ein anderes Gerät verwendet. Dieser Vorgang umfasst auch die Art und Weise, wie die Modbus RTU auf Anforderungen von einem anderen Gerät antwortet und wie Fehler erkannt und gemeldet werden. Zudem etabliert er ein allgemeines Format für das Layout und die Inhalte der Telegrammfelder.

Während der Kommunikation über ein Modbus RTU-Netzwerk nimmt das Protokoll Folgendes vor:

- Bestimmt, wie jeder Regler seine Geräteadresse lernt.
- Erkennt ein an ihn adressiertes Telegramm.
- Bestimmt die Art der auszuführenden Aktionen.
- Auslesen von Daten oder anderen Informationen aus dem Telegramm.

Wenn eine Antwort erforderlich ist, erstellt der Regler das Antworttelegramm und sendet es. Regler kommunizieren mithilfe einer Master/Follower-Technik, bei der nur der Master Transaktionen (so genannte Abfragen) einleiten kann. Die Follower antworten, indem sie den Master mit den angeforderten Daten versorgen oder die in der Abfrage angeforderte Maßnahme ergreifen. Der Master kann einzelne Follower direkt ansprechen oder ein Broadcast-Telegramm an alle Follower einleiten. Follower senden eine Antwort auf Abfragen zurück, die einzeln an sie adressiert wurden. Bei Broadcast-Anfragen vom Master werden keine Antworten zurückgesendet.

Das Modbus RTU-Protokoll erstellt das Format für die Abfrage des Masters, indem es folgende Informationen bereitstellt:

- Die Geräte- (oder Broadcast-)Adresse.
- Einen Funktionscode, der die angeforderte Aktion definiert.
- Alle zu sendenden Daten.
- Ein Fehlerprüffeld.

Das Antworttelegramm des Follower-Geräts wird ebenfalls über das Modbus-Protokoll erstellt. Sie enthält Felder für die Bestätigung der ergriffenen Maßnahme, jegliche zurückzusendenden Daten und ein Feld zur Fehlerprüfung. Wenn beim Empfang des Tele-

gramms ein Fehler auftritt oder der Follower die angeforderte Maßnahme nicht durchführen kann, erstellt und sendet der Follower eine Fehlermeldung. Oder es tritt ein Timeout auf.

6.1.6.1 Antrieb mit Modbus RTU

Der Frequenzumrichter kommuniziert im Modbus RTU-Format über die integrierte RS485-Schnittstelle. Die Modbus RTU bietet Zugriff auf das Steuerwort und den Bussollwert des Frequenzumrichters.

Mit dem Steuerwort kann der Modbus-Master mehrere wichtige Funktionen des Frequenzumrichters steuern:

- Anlaufen.
- Verschiedene Stopps:
 - Freilaufstopp.
 - Schnellstopp.
 - DC-Bremsstopp.
 - Normaler Stopp (Rampenstopp).
- Reset nach Fehlerabschaltung.
- Betrieb mit verschiedenen Festdrehzahlen.
- Start mit Reversierung.
- Änderung des aktiven Parametersatzes.
- Steuerung des in den Frequenzumrichter integrierten Relais.

Der Bussollwert wird in der Regel zur Drehzahlregelung verwendet. Es ist ebenfalls möglich, auf die Parameter zuzugreifen, ihre Werte zu lesen und, wo möglich, Werte an sie zu schreiben. Der Zugriff auf die Parameter bietet eine Reihe von Steuerungsoptionen wie die Regelung des Sollwerts des Frequenzumrichters, wenn sein interner PI-Regler verwendet wird.

6.1.6.2 Netzwerkkonfiguration

Programmieren Sie die folgenden Parameter, um das FU-Protokoll für den Frequenzumrichter zu aktivieren.

Tabelle 22: Parameter zum Aktivieren des Protokolls

Parameter	Einstellung
<i>P 10.1.1 Protokoll</i>	Modbus
<i>P 10.1.2 Adresse</i>	1–247
<i>P 10.1.3 Baudrate</i>	2400–115200
<i>P 10.1.4 Parität/Stopbits</i>	Gerade Parität, 1 Stoppbit (Werkseinstellung)

6.1.6.3 Aufbau der Modbus RTU-Telegrammblöcke

6.1.6.3.1 Format der Modbus RTU-Meldungsbytes

Die Regler sind für die Kommunikation über RTU-Modus (Remote Terminal Unit) am Modbus-Netz eingerichtet, wobei jedes Byte einer Meldung zwei hexadezimale 4-Bit-Zeichen enthält. Das Format für jedes Byte ist wie in den folgenden Tabellen gezeigt.

Tabelle 23: Format jedes Byte

Startbit	Datenbyte	Stopp/Parität	Stopp

Tabelle 24: Byte-Details

Codiersystem	8 Bit binär, hexadezimal 0–9, A–F.
--------------	------------------------------------

	2 hexadezimale Zeichen in jedem 8-Bit-Feld des Telegramms.
Bit pro Byte	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Startbit. • 8 Datenbits, Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird zuerst gesendet. • 1 Bit für gerade/ungerade Parität; kein Bit ohne Parität. • 1 Stoppbit, wenn Parität verwendet wird; 2 Bits ohne Parität.
Fehlerprüffeld	Zyklische Redundanz-Prüfung (CRC).

6.1.6.3.2 Modbus RTU-Telegrammaufbau

Ein Modbus RTU-Telegramm wird vom sendenden Gerät in einen Block gepackt, der einen bekannten Anfangs- und Endpunkt besitzt. Dadurch ist es dem empfangenden Gerät möglich, am Anfang des Telegramms zu beginnen, den Adressenabschnitt zu lesen, festzustellen, welches Gerät adressiert ist (oder alle Geräte, im Fall eines Broadcast-Telegramms) und festzustellen, wann das Telegramm beendet ist. Unvollständige Telegramme werden ermittelt und als Konsequenz Fehler gesetzt. Die für alle Felder zulässigen Zeichen sind im Hexadezimalformat 00–FF. Der Frequenzumrichter überwacht kontinuierlich den Netzwerkbus, auch während des Silent-Intervalls. Wenn das erste Feld (das Adressfeld) empfangen wird, wird es von jedem Frequenzumrichter oder jedem einzelnen Gerät entschlüsselt, um zu ermitteln, welches Gerät adressiert ist. Modbus RTU-Telegramme mit Adresse 0 sind Broadcast-Telegramme. Für Broadcast-Telegramme ist keine Antwort erlaubt. Ein typischer Telegrammblock wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

Tabelle 25: Typischer Modbus RTU-Telegrammaufbau

Start	Adresse	Funktion	Daten	CRC-Prüfung	Ende
T1-T2-T3-T4	8 Bit	8 Bit	N x 8 Bit	16 Bit	T1-T2-T3-T4

6.1.6.3.3 Start-/Stoppfeld

Telegramme beginnen mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichen pro Zeiteinheit. Die Sendepause wird als Vielfaches der Zeichenintervalle mit der Baudrate implementiert, mit der im Netzwerk die Datenübertragung stattfindet (in der Abbildung als Start T1-T2-T3-T4 angegeben). Das erste übertragene Feld ist die Geräteadresse. Nach dem letzten übertragenen Intervall markiert ein identisches Intervall von mindestens 3,5 Zeichen pro Zeiteinheit das Ende des Telegramms. Nach diesem Intervall kann ein neues Telegramm beginnen.

Übertragen Sie den gesamten Telegrammrahmen als kontinuierlichen Datenstrom. Falls eine Sendepause von mehr als 1,5 Zeichen pro Zeiteinheit vor dem Abschluss des Blocks auftritt, löscht das empfangende Gerät die Daten und nimmt an, dass es sich beim nächsten Byte um das Adressfeld ein neues Telegramm handelt. Beginnt ein neues Telegramm früher als 3,5 Zeichen pro Zeiteinheit nach einem vorangegangenen Telegramm, interpretiert es das empfangende Gerät als Fortsetzung des vorangegangenen Telegramms. Dies führt zu einem Timeout (keine Antwort vom Follower), da der Wert im letzten CRC-Feld für die kombinierten Telegramme nicht gültig ist.

6.1.6.3.4 Adressfeld

Das Adressfeld eines Telegrammblocks enthält acht Bits. Gültige Adressen von Follower-Geräten liegen im Bereich von 0–247 dezimal. Die einzelnen Follower-Geräte entsprechen zugewiesenen Adressen im Bereich von 1–247 (0 ist für den Broadcast-Modus reserviert, den alle Follower erkennen). Ein Master adressiert ein Follower-Gerät, indem er die Follower-Adresse in das Adressfeld des Telegramms einträgt. Wenn das Follower-Gerät seine Antwort sendet, trägt es seine eigene Adresse in das Adressfeld der Antwort ein, um den Master zu informieren, welches der Follower-Geräte antwortet.

6.1.6.3.5 Funktionsfeld

Das Feld für den Funktionscode eines Telegrammblocks enthält acht Bits. Gültige Codes liegen im Bereich von 1 bis FF. Funktionsfelder dienen zum Senden von Telegrammen zwischen Master und Follower. Wenn ein Telegramm von einem Master zu einem Follower-Gerät gesendet wird, teilt das Funktionscodefeld dem Follower mit, welche Aktion durchzuführen ist. Wenn der Follower dem Master antwortet, nutzt er das Funktionscodefeld, um entweder eine normale (fehlerfreie) Antwort anzuzeigen oder um anzuzeigen, dass ein Fehler aufgetreten ist (Ausnahmeantwort).

Im Fall einer normalen Antwort wiederholt der Follower den ursprünglichen Funktionscode. Im Fall einer Ausnahmeantwort sendet der Follower einen Code, der dem ursprünglichen Funktionscode entspricht, dessen wichtigstes Bit allerdings auf eine logische 1 gesetzt wurde. Neben der Modifizierung des Funktionscodes zur Erzeugung einer Ausnahmeantwort stellt der Follower einen individuellen Code in das Datenfeld des Antworttelegramms. Dieser Code informiert den Master über die Art des Fehlers oder den Grund der Ausnahme. Siehe auch [6.2.2 Von Modbus RTU unterstützte Funktionscodes](#) und [6.2.3 Modbus-Ausnahmecodes](#).

6.1.6.3.6 Datenfeld

Das Datenfeld setzt sich aus Sätzen von je 2 hexadezimalen Zeichen im Bereich von 00 bis FF (hexadezimal) zusammen. Diese Ziffern bestehen aus einem RTU-Zeichen. Das von einem Master- an ein Followergerät gesendete Datenfeld des Telegramms enthält weitere Informationen, die der Follower für eine entsprechende Funktion verwenden muss.

Die Informationen können folgende Punkte enthalten:

- Spulen- oder Registeradressen.
- Menge der zu behandelnden Informationen.
- Anzahl der tatsächlichen Datenbytes im Feld.

6.1.6.3.7 CRC-Prüffeld

Telegramme enthalten ein Fehlerprüffeld, das auf der zyklischen Redundanzprüfung (CRC) basiert. Das CRC-Feld prüft den Inhalt des gesamten Telegramms. Die Prüfung wird in jedem Fall durchgeführt, unabhängig vom Paritätsprüfverfahren für die einzelnen Zeichen des Telegramms. Der CRC-Wert wird vom sendenden Gerät errechnet und als letztes Feld an das Telegramm angehängt. Das empfangende Gerät führt während des Erhalts des Telegramms eine Neuberechnung der CRC durch und vergleicht den errechneten Wert mit dem tatsächlichen Wert im CRC-Feld. Das CRC-Feld enthält einen 16-Bit-Binärwert, der in Form von zwei 8-Bit-Bytes implementiert wird. Nach der Fehlerprüfung wird das niederwertige Byte im Feld zuerst angehängt und anschließend das höherwertige Byte. Das höherwertige CRC-Byte ist das letzte im Rahmen des Telegramms übertragene Byte.

6.1.6.3.8 Adressieren von Einzelregistern

6.1.6.3.8.1 Einleitung

Im Modbus-Protokoll sind alle Daten in Einzelregistern (Spulen) und Halteregistern organisiert. Spulen halten ein einzelnes Bit, während Halteregister ein 2-Byte-Wort halten (d. h. 16 Bits). Alle Datenadressen in Modbus-Telegrammen werden als Null referenziert. Das erste Auftreten eines Datenelements wird als Element Nr. 0 adressiert. Ein Beispiel: Die als „Spule 1“ in einem programmierbaren Regler eingetragene Spule wird im Datenadressfeld eines Modbus-Telegramms als 0000 adressiert. Spule 127 (dezimal) wird als Spule 007E hexadezimal (126 dezimal) adressiert.

Halteregister 40001 wird im Datenadressfeld des Telegramms als 0000 adressiert. Im Funktionscodefeld ist bereits eine „Halteregister“-Operation spezifiziert. Daher ist die Referenz 4XXXX implizit. Halteregister 40108 wird als Register 006B hexadezimal (107 dezimal) adressiert.

6.1.6.3.8.2 Einzelregister

Tabelle 26: Einzelregister

Spulennr.	Beschreibung	Signalrichtung
1–16	Frequenzumrichter-Steuerwort.	Master an Follower
17–32	Drehzahl- oder Sollwertbereich des Frequenzumrichters 0x0–0xFFFF (-200 % bis ~200 %).	Master an Follower
33–48	Frequenzumrichter-Zustandswort.	Follower an Master
49–64	Regelung ohne Rückführung: Ausgangsfrequenz Frequenzumrichter. Regelung mit Rückführung: Istwertsignal Frequenzumrichter.	Follower an Master
65	Parameterschreibsteuerung (Master → Follower).	Master an Follower
	0 = Parameteränderungen werden zum RAM des Frequenzumrichters geschrieben.	
	1 = Parameteränderungen werden zum RAM und EEPROM des Frequenzumrichters geschrieben.	
66–65536	Reserviert.	–

6.1.6.3.8.3 Frequenzumrichter-Steuerwort (FU-Profil)

Tabelle 27: Frequenzumrichter-Steuerwort (FU-Profil)

Spule	0	1
01	Festsollwert lsb	
02	Festsollwert msb	
03	DC-Bremse	Keine DC-Bremse
04	Freilaufstopp	Kein Freilaufstopp
05	Schnellstopp	Kein Schnellstopp
06	Speicherfrequenz	Keine Speicherfrequenz
07	Rampenstopp	Start
08	Kein Reset	Reset
09	Keine Festdrehzahl JOG	Festdrehzahl JOG
10	Rampe 1	Rampe 2
11	Daten nicht gültig	Daten gültig
12	Relais 1 Aus	Relais 1 Ein
13	Reserviert	
14	Parametersatzwahl LSB	
15	Reserviert	
16	Keine Reversierung	Reversierung

6.1.6.3.8.4 Frequenzumrichter-Zustandswort (FU-Profil)

Tabelle 28: Frequenzumrichter-Zustandswort (FU-Profil)

Spule	0	1
33	Steuerung nicht bereit	Steuerung bereit
34	FU nicht bereit	FU bereit
35	Freilaufstopp	Sicherheitsverriegelung
36	Kein Alarm	Alarm
37	Unbenutzt	Unbenutzt
38	Unbenutzt	Unbenutzt
39	Unbenutzt	Unbenutzt
40	Keine Warnung	Warnung
41	Istwert≠Sollwert	Ist=Sollwert
42	Handbetrieb	Betriebsart Auto
43	Außerhalb Frequenzbereich	In Freq.-Bereich

Spule	0	1
44	Gestoppt	Motor ein
45	Unbenutzt	Unbenutzt
46	Keine Spannungswarnung	Spannungswarnung
47	Nicht in Stromgrenze	Stromgrenze
48	Keine Übertemperaturwarnung	Übertemperaturwarnung

6.1.6.3.8.5 Adresse/Register

Tabelle 29: Adresse/Register

Busadresse	Busregister ⁽¹⁾	SPS-Register	Inhalt	Zugriff	Beschreibung
0	1	40001	Reserviert	–	Reserviert für ältere Frequenzumrichter
1	2	40002	Reserviert	–	Reserviert für ältere Frequenzumrichter
2	3	40003	Reserviert	–	Reserviert für ältere Frequenzumrichter
3	4	40004	Frei	–	–
4	5	40005	Frei	–	–
5	6	40006	Modbus-Konfiguration	Lesen/Schreiben	Nur TCP. Reserviert für Modbus TCP
6	7	40007	Letzter Fehlercode	Nur Lesen	Fehlercode von der Parameterdatenbank erhalten
7	8	40008	Letztes Fehlerregister	Nur Lesen	Adresse des Registers, bei dem der letzte Fehler aufgetreten ist.
8	9	40009	Indexzeiger	Lesen/Schreiben	Sub-Index von dem Parameter, auf den zugegriffen werden muss.
9	10	40010		Parameterzugriff-sabhängig	20 Bytes Platz reserviert für Parameter in Modbus Map.
29	30	40030		Parameterzugriff-sabhängig	20 Bytes Platz reserviert für Parameter in Modbus Map.

¹ Ein ins Modbus RTU-Telegramm geschriebener Wert muss 1 oder kleiner als die Registernummer sein. Lesen Sie z. B. Modbus Register 1, indem Sie den Wert 0 in das Telegramm schreiben.

6.1.6.4 Zugriff auf Parameter

6.1.6.4.1 Parameterverarbeitung

Die PNU (Parameternummer) wird aus der Registeradresse übersetzt, die in dem Modbus-Lese- oder Schreibetelegramm enthalten ist. Die Parameternummer wird als (10 x Parameternummer) Dezimal für Modbus übersetzt.

Beispiele

Auslesen von *P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta* (16 Bit): Die Parameternummer lautet 312 und die Registeradresse, die den Parameterwert enthält, ist 3120. Ein Wert von 1252 (dezimal) bedeutet, dass der Parameter auf 12,52 % eingestellt ist.

Auslesen von *P 5.5.3.11 Relativer Festsollwert* (32 Bit): Die Parameternummer lautet jeweils 341 und die Registeradressen, die den Parameterwert enthalten, sind 3410 und 3411. Ein Wert von 11300 (Dezimal) bedeutet, dass der Parameter auf 1113,00 eingestellt ist.

6.1.6.4.2 Datenspeicherung

Die Spule 65 (dezimal) bestimmt, ob an den Frequenzumrichter geschriebene Daten im EEPROM und RAM (Spule 65 = 1) oder nur im RAM (Spule 65 = 0) gespeichert werden.

6.1.6.4.3 IND (Index)

Einige Parameter im Frequenzumrichter sind Array-Parameter, zum Beispiel *P 5.5.3.10 Festsollwert*. Da der Modbus keine Arrays in Halteregeistern unterstützt, hat der Frequenzumrichter das Halteregeister 9 als Zeiger zum Array reserviert. Stellen Sie das Halteregeister 9 ein, bevor ein Arrayparameter ausgelesen oder geschrieben wird. Wenn Sie das Halteregeister auf den Wert 2 einstellen, werden alle Lese-/Schreibvorgänge zu Array-Parametern mit 2 indiziert.

6.1.6.4.4 Textblöcke

Der Zugriff auf als Textblöcke gespeicherte Parameter erfolgt auf gleiche Weise wie für die anderen Parameter. Die maximale Textblockgröße ist 20 Zeichen. Gilt die Leseanfrage für einen Parameter für mehr Zeichen, als der Parameter speichert, wird die Antwort verkürzt. Gilt die Leseanfrage für einen Parameter für weniger Zeichen, als der Parameter speichert, wird die Antwort mit Leerzeichen gefüllt.

6.1.6.4.5 Umrechnungsfaktor

Ein Parameterwert kann nur als ganze Zahl übertragen werden. Verwenden Sie zur Übertragung von Dezimalzahlen einen Umrechnungsfaktor.

6.1.6.4.6 Parameterwerte

Standarddatentypen

Standarddatentypen sind int 16, int 32, uint 8, uint 16 und uint 32. Sie werden als 4x-Register gespeichert (40001–4FFFF). Die Parameter werden über Funktion 03 Hex „Halteregeister lesen“ gelesen. Parameter werden über die Funktion 6 Hex „Voreingestelltes, einzelnes Register“ für ein Register (16 Bit) und die Funktion 10 Hex „Voreingestellte multiple Register“ für zwei Register (32 Bit) geschrieben. Lesbare Längen reichen von einem Register (16 Bit) bis zu zehn Registern (20 Zeichen).

Nicht-standardmäßige Datentypen

Nichtstandarddatentypen sind Textblöcke und werden als 4x-Register gespeichert (40001–4FFFF). Die Parameter werden über Funktion 03 Hex „Halteregeister lesen“ gelesen und über die Funktion 10 Hex „Voreingestellte multiple Register“ geschrieben. Lesbare Längen reichen von einem Register (2 Zeichen) bis zu zehn Registern (20 Zeichen).

6.1.6.5 Beispiele

6.1.6.5.1 Spulenzustand lesen (01 Hex)

Beschreibung

Mit dieser Funktion wird der EIN/AUS-Zustand von diskreten Ausgängen (Spulen) im Frequenzumrichter ausgelesen. Broadcast wird für Lesevorgänge nie unterstützt.

Abfrage

Das Abfragetelegramm legt die Startspule und die Anzahl der zu lesenden Spulen an. Spulenadressen beginnen bei 0, d. h. Spule 33 wird als 32 adressiert. Beispiel für eine Abfrage zum Lesen der Spulen 33 bis 48 (Zustandswort) vom Follower-Gerät 01.

Tabelle 30: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01 (Adresse des Frequenzumrichters)
Funktion	01 (Spulen lesen)
Startadresse HI	00
Startadresse LO	20 (32 Dezimalstellen) Spule 33
Anzahl der Punkte HI	00
Anzahl der Punkte LO	10 (16 Dezimale)
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Der Spulenzustand im Antworttelegramm wird als eine Spule pro Bit des Datenfelds gepackt. Der Zustand wird angegeben als: 1 = ON; 0 = OFF. Das LSB des ersten Datenbytes enthält die Spule, die in der Anfrage adressiert war. Die anderen Spulen folgen in Richtung des hochwertigen Endes des Bytes, und vom niedrigen zum hohen Wert in darauffolgenden Bytes.

Wenn die zurückgemeldete Spulenzahl kein Vielfaches von 8 ist, werden die verbleibenden Bits im letzten Datenbyte mit Nullen aufgefüllt (in Richtung des hochwertigen Byte-Endes). Im Feld für die Bytezahl wird die Anzahl der vollständigen Datenbyte festgelegt.

Tabelle 31: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01 (Adresse des Frequenzumrichters)
Funktion	01 (Spulen lesen)
Bytezahl	02 (2 Datenbytes)
Daten (Spulen 40–33)	07
Daten (Spulen 48–41)	06 (STW = 0607 Hex)
Fehlerprüfung (CRC)	–

H I N W E I S

Spulen und Register werden explizit mit einem Offset von -1 im Modbus adressiert. Beispielsweise wird Spule 33 als Spule 32 adressiert.

6.1.6.5.2 Haltereister lesen (03 Hex)

Beschreibung

Mithilfe dieser Funktion werden die Inhalte der Haltereister im Follower gelesen.

Abfrage

Das Abfragetelegramm legt das Startregister und die Anzahl der zu lesenden Register fest. Registeradressen beginnen bei 0, d. h. die Register 1–4 werden als 0–3 adressiert.

Beispiel: Auslesen von *P 5.5.3.3 Max. Sollwert*, Register 3030. Die Parameternummer lautet 303.

Tabelle 32: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	03 (Haltereister lesen)
Startadresse HI	0B (Registeradresse 3029)
Startadresse LO	D5 (Registeradresse 3029)
Anzahl der Punkte HI	00
Anzahl der Punkte LO	02 – (<i>P 5.5.3.3 Max. Sollwert</i> ist 32 Bit lang, d. h. 2 Register)
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Die Registerdaten im Antworttelegramm werden als zwei Byte pro Register gepackt, wobei die binären Inhalte in jedem Byte korrekt ausgerichtet sind. In jedem Register enthält das erste Byte die hohen Bits, und das zweite Byte enthält die niedrigen Bits.

Beispiel: Hex 000088B8=35,000=35 Hz.

Tabelle 33: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	03
Bytezahl	04
Daten HI (Register 3030)	00
Daten LO (Register 3030)	16
Daten HI (Register 3031)	E3
Daten LO (Register 3031)	60
Fehlerprüfung (CRC)	–

6.1.6.5.3 Einzelne Spule zwangsetzen/schreiben (05 Hex)

Beschreibung

Diese Funktion erzwingt den Spulenzustand EIN oder AUS. Bei einem Broadcast erzwingt diese Funktion die gleichen Spulenreferenzen in allen zugehörigen Folgeantrieben.

Abfrage

Das Abfragetelegramm definiert das Erzwingen von Spule 65 (Parameter-Schreibsteuerung). Spulenadressen beginnen bei 0, d. h. Spule 65 wird als 64 adressiert. Setzdaten = 00 00 Hex (AUS) oder FF 00 Hex (EIN).

Tabelle 34: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01 (Adresse des Frequenzumrichters)
Funktion	05 (einzelne Spule schreiben)
Spulenadresse HI	00
Spulenadresse LO	40 (64 dezimal) Spule 65
Befehlskonstante HI	FF
Befehlskonstante LO	00 (FF 00 = EIN)
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Die normale Reaktion ist ein Echo der Abfrage, das nach dem Erzwingen des Spulenstatus zurückgegeben wird.

Tabelle 35: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	05
Befehlskonstante HI	FF
Befehlskonstante LO	00

Feldname	Beispiel (Hex)
Anzahl Spulen HI	00
Anzahl Spulen LO	01
Fehlerprüfung (CRC)	–

6.1.6.5.4 Voreingestelltes, einzelnes Register (06 Hex)

Beschreibung

Mithilfe dieser Funktion wird ein Wert in einem einzigen Haltereister voreingestellt.

Abfrage

Das Abfragetelegramm definiert die Registerreferenz für die Voreinstellung. Registeradressen beginnen bei null, d. h., Register 1 wird als 0 adressiert.

Zum Beispiel Schreiben auf *P 5.4.2 Betriebsmodus*, Register 1000. Register 1000 ist gleich der Parameternummer * 10, da die Parameternummer für *P 5.4.2 Betriebsmodus* 100 lautet.

Tabelle 36: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	06
Startadresse HI	03 (Registeradresse 999)
Startadresse LO	E7 (Registeradresse 999)
Voreinstellungsdaten HI	00
Voreinstellungsdaten LO	01
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Die normale Reaktion ist ein Echo der Abfrage, das nach der Weitergabe des Registerinhalts zurückgegeben wird.

Tabelle 37: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	06
Registeradresse HI	03
Registeradresse LO	E7
Voreinstellungsdaten HI	00
Voreinstellungsdaten LO	01
Fehlerprüfung (CRC)	–

6.1.6.5.5 Voreingestellte multiple Register (10 Hex)

Beschreibung

Mithilfe dieser Funktion werden Werte in einer Sequenz von Haltereistern voreingestellt.

Abfrage

Das Abfragetelegramm definiert die Registerreferenz für die Voreinstellung. Registeradressen beginnen bei null, d. h., Register 1 wird als 0 adressiert. Beispiel einer Abfrage zur Voreinstellung von zwei Registern (Parameter *P 4.2.2.3 Nennstrom* auf 738 (7,38 A) einstellen). Die Parameternummer lautet 124.

Tabelle 38: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	10
Startadresse HI	04
Startadresse LO	D7
Anzahl Register HI	00
Anzahl Register LO	02
Bytezahl	04
Schreiben von Daten HI (Register 4: 1049)	00
Schreiben von Daten LO (Register 4: 1049)	00
Schreiben von Daten HI (Register 4: 1050)	02
Schreiben von Daten LO (Register 4: 1050)	E2
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Die normale Antwort gibt die Follower-Adresse, den Funktionscode, die Startadresse und die Anzahl der voreingestellten Register zurück.

Tabelle 39: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01
Funktion	10
Startadresse HI	04
Startadresse LO	19
Anzahl Register HI	00
Anzahl Register LO	02
Fehlerprüfung (CRC)	–

6.1.6.5.6 Mehrere Spulen zwangsetzen/schreiben (0F Hex)

Beschreibung

Mit dieser Funktion wird für alle Spulen in einer Folge von Spulen der Zustand EIN oder AUS erzwungen. Bei einem Broadcast erzwingt diese Funktion die gleichen Spulenreferenzen in allen zugehörigen Followern.

Abfrage

Das Abfrage-Telegramm gibt ein Zwangsetzen der Spulen 17 bis 32 (Drehzahlsollwert) an.

H I N W E I S

Spulenadressen beginnen bei 0, d. h. Spule 17 wird als 16 adressiert.

Tabelle 40: Abfrage

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01 (Adresse des Frequenzumrichters)
Funktion	0F (Mehrere Spulen schreiben)
Spulenadresse HI	00
Spulenadresse LO	10 (Spulenadresse 17)
Anzahl Spulen HI	00
Anzahl Spulen LO	10 (16 Spulen)
Bytezahl	02
Daten erzwingen HI (Spulen 8–1)	20
Daten erzwingen LO (Spulen 16–9)	00 (Sollwert = 2000 Hex)
Fehlerprüfung (CRC)	–

Antwort

Die normale Antwort gibt die Follower-Adresse, den Funktionscode, die Startadresse und die Anzahl erzwungener Spulen zurück.

Tabelle 41: Antwort

Feldname	Beispiel (Hex)
Follower-Adresse	01 (Adresse des Frequenzumrichters)
Funktion	0F (Mehrere Spulen schreiben)
Spulenadresse HI	00
Spulenadresse LO	10 (Spulenadresse 17)
Anzahl Spulen HI	00
Anzahl Spulen LO	10 (16 Spulen)
Fehlerprüfung (CRC)	–

6.1.7 Danfoss FU-Steuerprofil

6.1.7.1 Steuerwort gemäß FU-Profil

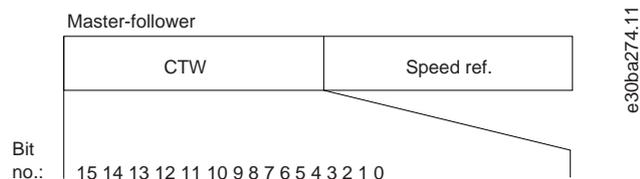


Abbildung 52: Steuerwort gemäß FU-Profil

Tabelle 42: Steuerwort gemäß FU-Profil

Bit	Bitwert = 0	Bitwert = 1
00	Sollwert	Externe Anwahl lsb
01	Sollwert	Externe Anwahl msb

Bit	Bitwert = 0	Bitwert = 1
02	DC-Bremse	Rampe
03	Motorfreilauf	Kein Motorfreilauf
04	Schnellstopp	Rampe
05	Ausgangsfrequenz halten	Rampe verwenden
06	Rampenstopp	Start
07	Ohne Funktion	Reset
08	Ohne Funktion	Festdrehzahl JOG
09	Rampe 1	Rampe 2
10	Daten ungültig	Daten gültig
11	Relais 01 geöffnet	Relais 01 aktiv
12	Reserviert	Reserviert
13	Parametereinstellung	(Isb)
14	Reserviert	Reserviert
15	Ohne Funktion	Rückwärts

6.1.7.2 Erläuterung der Steuerwort-Bits

6.1.7.2.1 Bits 00/01

Die Bits 00 und 01 werden benutzt, um zwischen den vier Sollwerten zu wählen, deren Vorprogrammierung Sie gemäß der folgenden Tabelle unter *P 5.5.3.10 Festsollwert* finden.

Tabelle 43: Steuerbits

Programmierter Sollwert	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	<i>P 5.5.3.10 Festsollwert</i> [0]	0	0
2	<i>P 5.5.3.10 Festsollwert</i> [1]	0	1
3	<i>P 5.5.3.10 Festsollwert</i> [2]	1	0
4	<i>P 5.5.3.10 Festsollwert</i> [3]	1	1

H I N W E I S

Definieren Sie in *P 5.5.2.7 Festsollwertanwahl*, wie Bit 00/01 mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen verknüpft ist.

6.1.7.2.2 Bit 02, DC-Bremse

Bit 02 = 0: Führt zu DC-Bremmung und -Stopp. Stellen Sie den Bremsstrom und die Bremsdauer in *P 5.7.4 DC-Bremsstrom %* und *P 5.7.3 DC-Bremszeit* ein.

Bit 02 = 1: Bewirkt Rampe.

6.1.7.2.3 Bit 03, Motorfreilauf

Bit 03 = 0: Der Frequenzumrichter lässt den Motor austrudeln (Ausgangstransistoren werden „abgeschaltet“).

Bit 03 = 1: Der Frequenzumrichter startet den Motor, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind.

Definieren Sie in *P 5.5.2.1 Anwahl Motorfreilauf*, wie Bit 03 mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen verknüpft ist.

6.1.7.2.4 Bit 04, Schnellstopp

Bit 04 = 0: Lässt die Motordrehzahl über Rampe bis zum Stopp auslaufen (eingestellt in *P 5.7.7 Rampenzeit Schnellstopp*).

6.1.7.2.5 Bit 05, Ausgangsfrequenz halten

Bit 05 = 0: Die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz) wird gespeichert. Ein Ändern der gehaltenen Ausgangsfrequenz ist nur mit den Digitaleingängen möglich, die auf *[21] Drehzahl auf* und *[22] Drehzahl ab* (*P 9.4.1.2 T13 Digitaleingang* bis *P 9.4.1.5 T17 Digitaleingang*) programmiert sind.

H I N W E I S

Ist Ausgangsfrequenz halten aktiv, können Sie den Frequenzumrichter nur durch Auswahl der folgenden Bits stoppen:

- Bit 03 Freilaufstopp
- Bit 02 DC-Bremse.
- Digitaleingang programmiert auf *[5] DC-Bremse (invers)*, *[2] Motorfreilauf (inv.)* oder *[3] Mot.freil./Res.inv* (*P 9.4.1.2 T13 Digitaleingang* bis *P 9.4.1.5 T17 Digitaleingang*).

6.1.7.2.6 Bit 06, Rampe Stopp/Start

Bit 06 = 0: Bewirkt einen Stopp, indem die Motordrehzahl über den entsprechenden Parameter für Rampenzeit Ab bis zum Stopp reduziert wird.

Bit 06 = 1: Ermöglicht dem Frequenzumrichter das Starten des Motors, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind.

Definieren Sie in *P 5.5.2.4 Start*, wie Bit 06 Rampe Stopp/Start mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen verknüpft ist.

6.1.7.2.7 Bit 07, Reset

Bit 07 = 0: Kein Reset.

Bit 07 = 1: Zurücksetzen einer Abschaltung. Reset wird mit ansteigender Flanke des Signals aktiviert, d. h. beim Wechsel von Logik „0“ zu Logik „1“.

6.1.7.2.8 Bit 08, JOG

Bit 08 = 1: *P 5.9.2 Festdrehzahl JOG [Hz]* bestimmt die Ausgangsfrequenz.

6.1.7.2.9 Bit 09, Auswahl von Rampe 1/2

Bit 09 = 0: Rampe 1 ist aktiv (*P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 1* bis *P 5.5.4.3 Rampenzeit Ab 1*).

Bit 09 = 1: Rampe 2 (*P 5.5.4.2 Rampenzeit Auf 2* bis *P 5.5.4.3 Rampenzeit Ab 2*) ist aktiv.

6.1.7.2.10 Bit 10, Daten nicht gültig/Daten gültig

Teilt dem Frequenzumrichter mit, ob das Steuerwort benutzt oder ignoriert wird.

Bit 10 = 0: Das Steuerwort wird ignoriert.

Bit 10 = 1: Das Steuerwort wird verwendet. Diese Funktion ist relevant, weil das Telegramm unabhängig vom Telegrammtyp stets das Steuerwort enthält. Deaktivieren Sie das Steuerwort, wenn dieses beim Aktualisieren oder Lesen von Parametern nicht benötigt wird.

6.1.7.2.11 Bit 11, Relais 01

Bit 11 = 0: Relais 01 ist nicht aktiviert.

Bit 11 = 1: Relais 01 ist aktiviert, wenn *[36] Steuerwort Bit 11* in *P 9.4.3.1 Relaisfunktion* gewählt wurde.

6.1.7.2.12 Bit 13, Konfigurationsauswahl

Verwenden Sie Bit 13 gemäß folgender Tabelle zur Auswahl aus den beiden Menüeinrichtungen.

Diese Funktion ist nur möglich, wenn *[9] Externe Anwahl* in *P 6.6.1 Aktiver Parametersatz* gewählt ist.

Tabelle 44: Konfigurationsauswahl

Inbetriebnahme	Bit 13
1	0
2	1

H I N W E I S

Verwenden Sie *P 5.5.2.6 Parametersatzanzahl*, um zu definieren, wie Bit 13 mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen verknüpft ist.

6.1.7.2.13 Bit 14, OK/Grenze überschritten

Bit 14 = 0: Der Motorstrom liegt unter der in *P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %* gewählten Stromgrenze.

Bit 14 = 1: Die in *P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %* eingestellte Stromgrenze ist überschritten.

6.1.7.2.14 Bit 15, Reversierung

Bit 15 = 0: Keine Reversierung.

Bit 15 = 1: Reversierung. In der Werkseinstellung ist Reversierung auf [0] *Digitaleingang* in *P 5.5.2.5 Reversierung* eingestellt. Bit 15 bewirkt nur dann eine Reversierung, wenn entweder [1] *Bus*, [2] *Bus UND Klemme* oder [3] *Bus ODER Klemme* gewählt ist.

6.1.7.3 Zustandswort gemäß FU-Profil (STW)

Stellen Sie *P 10.1.1 Protokoll* auf [0] *FU* ein.

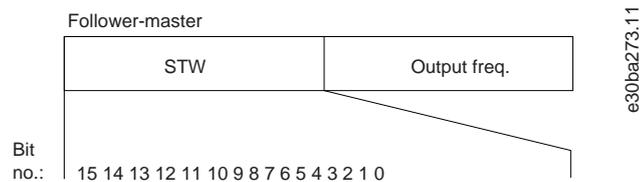


Abbildung 53: Zustandswort

Tabelle 45: Zustandswort entsprechend dem FU-Profil

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Steuerung nicht bereit	Steuerung bereit
01	FU nicht bereit	FU bereit
02	Motorfreilauf	Aktivieren
03	Kein Fehler	Abschaltung
04	Kein Fehler	Fehler (keine Abschaltung)
05	Reserviert	–
06	Kein Fehler	Abschaltblockierung
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl ≠ Sollwert	Drehzahl = Sollwert
09	Ortbetrieb	Bussteuerung
10	Außerhalb Frequenzgrenze	Frequenzgrenze OK
11	Ohne Funktion	In Betrieb
12	FU OK	Gestoppt, Auto-Start

Bit	Bit = 0	Bit = 1
13	Spannung OK	Spannung überschritten
14	Moment OK	Moment überschritten
15	Timer OK	Timer überschritten

6.1.7.4 Erläuterung des Zustandswort-Bits

6.1.7.4.1 Bit 00, Steuerung nicht bereit/bereit

Bit 00 = 0: Der Frequenzumrichter schaltet ab.

Bit 00 = 1: Die Frequenzumrichter-Steuerung ist bereit, aber am Leistungsteil liegt die notwendige Stromversorgung nicht vor (im Falle einer externen 24-V-Versorgung der Steuerung).

6.1.7.4.2 Bit 01, Frequenzumrichter bereit

Bit 01 = 0: Der Frequenzumrichter ist nicht bereit.

Bit 01 = 1: Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, aber der Motorfreilaufbefehl ist über die Digitaleingänge oder über die serielle Kommunikation aktiv.

6.1.7.4.3 Bit 02, Motorfreilaufstopp

Bit 02 = 0: Der Frequenzumrichter gibt den Motor frei.

Bit 02 = 1: Der Frequenzumrichter startet den Motor mit einem Startbefehl.

6.1.7.4.4 Bit 03, Kein Fehler/Abschaltung

Bit 03 = 0: Es liegt kein Fehlerzustand des Frequenzumrichters vor.

Bit 03 = 1: Der Frequenzumrichter schaltet ab. Drücken Sie zur Wiederaufnahme [Reset].

6.1.7.4.5 Bit 04, Kein Fehler/Fehler (keine Abschaltung)

Bit 04 = 0: Es liegt kein Fehlerzustand des Frequenzumrichters vor.

Bit 04 = 1: Der Frequenzumrichter meldet einen Fehler, aber schaltet nicht ab.

6.1.7.4.6 Bit 05, Nicht verwendet

Bit 05 wird im Zustandswort nicht benutzt.

6.1.7.4.7 Bit 06, Kein Fehler/Abschaltsperre

Bit 06 = 0: Es liegt kein Fehlerzustand des Frequenzumrichters vor.

Bit 06 = 1: Der Frequenzumrichter ist abgeschaltet und blockiert.

6.1.7.4.8 Bit 07, Keine Warnung/Warnung

Bit 07 = 0: Es liegen keine Warnungen vor.

Bit 07 = 1: Eine Warnung liegt vor.

6.1.7.4.9 Bit 08, Drehzahl \neq Sollwert/Drehzahl = Sollwert

Bit 08 = 0: Der Motor läuft, die aktuelle Drehzahl entspricht aber nicht dem voreingestellten Drehzahlsollwert. Dies kann bei der Rampe-auf/-ab während des Starts/Stopps der Fall sein.

Bit 08 = 1: Die Motordrehzahl entspricht dem voreingestellten Drehzahlsollwert.

6.1.7.4.10 Bit 09, Ortbetrieb/Bussteuerung

Bit 09=0: [Off/Reset] ist in der Bedieneinheit aktiv, oder [2] Ort in P 5.5.3.6 Sollwertvorgabe wurde ausgewählt. Es ist nicht möglich, den Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern.

Bit 09 = 1: Der Frequenzumrichter kann über den Feldbus/die serielle Schnittstelle gesteuert werden.

6.1.7.4.11 Bit 10, Frequenzgrenze überschritten

Bit 10 = 0: Die Ausgangsfrequenz hat den Wert in *P 5.8.3 Untergrenze der Motordrehzahl [Hz]* oder *P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz]* erreicht.

Bit 10 = 1: Die Ausgangsfrequenz ist innerhalb der festgelegten Grenzen.

6.1.7.4.12 Bit 11, Kein Betrieb/Betrieb

Bit 11 = 0: Der Motor läuft nicht.

Bit 11 = 1: Der Frequenzumrichter hat ein Startsignal, oder die Ausgangsfrequenz ist größer als 0 Hz.

6.1.7.4.13 Bit 12, Frequenzumrichter OK/gestoppt, Auto-Start

Bit 12 = 0: Es liegt keine vorübergehende Übertemperatur des Frequenzumrichters vor.

Bit 12 = 1: Der Frequenzumrichter wird wegen Übertemperatur angehalten, aber die Einheit wird nicht abgeschaltet und nimmt nach Beseitigung der Übertemperatur den Betrieb wieder auf.

6.1.7.4.14 Bit 13, Spannung OK/Grenze überschritten

Bit 13 = 0: Es liegen keine Spannungswarnungen vor.

Bit 13 = 1: Die Gleichspannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters ist zu niedrig oder zu hoch.

6.1.7.4.15 Bit 14, OK/Grenze überschritten

Bit 14 = 0: Der Motorstrom liegt unter der in *P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %* gewählten Stromgrenze.

Bit 14 = 1: Die in *P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %* eingestellte Stromgrenze ist überschritten.

6.1.7.4.16 Bit 15, Timer OK/Grenze überschritten

Bit 15 = 0: Die Timer für thermischen Motorschutz und thermischen Schutz des Frequenzumrichters überschreiten nicht 100 %.

Bit 15 = 1: Einer der Timer überschreitet 100 %.

6.1.7.5 Bus-Drehzahlsollwert

Der Sollwert für die Drehzahl wird an den Frequenzumrichter als relativer Wert in % übermittelt. Der Wert wird in Form eines 16-Bit-Wortes übermittelt. In Ganzzahlen entspricht der Wert 16384 (4000 Hex) 100 %. Negative Werte werden über Zweier-Komplement formatiert. Die aktuelle Ausgangsfrequenz (HIW) wird auf gleiche Weise wie der Bussollwert skaliert.

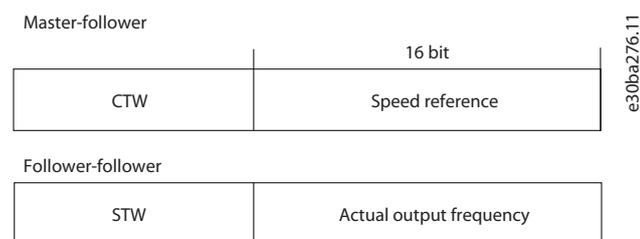


Abbildung 54: Aktuelle Ausgangsfrequenz (HIW)

Der Sollwert und HIW werden wie folgt skaliert:

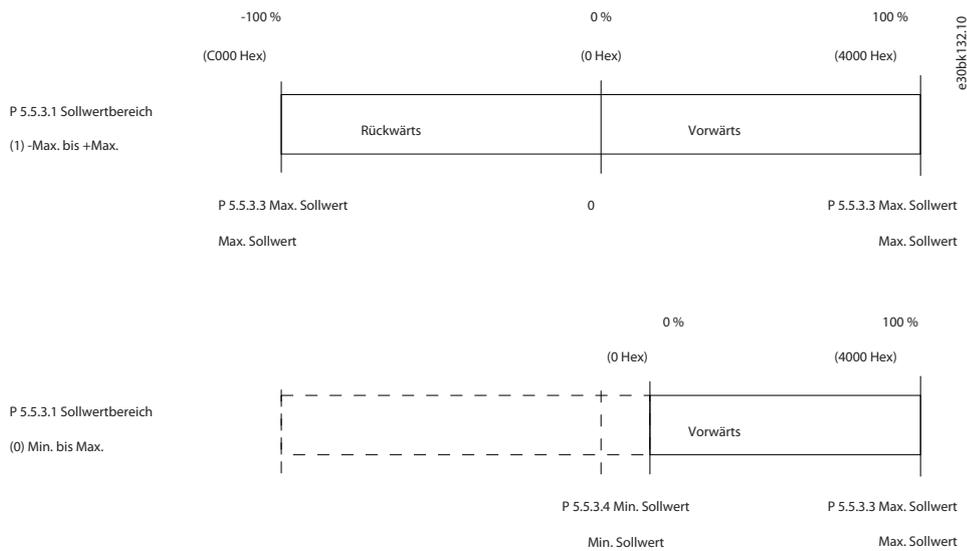


Abbildung 55: Sollwert und HIW

6.2 Steuerung des Frequenzumrichters

6.2.1 Einleitung

In diesem Abschnitt werden Codes zur Verwendung in der Funktion und den Datenfeldern eines Modbus RTU-Telegramms erläutert.

6.2.2 Von Modbus RTU unterstützte Funktionscodes

Modbus RTU unterstützt die aufgeführten Funktionscodes im Funktionsfeld eines Telegramms:

Tabelle 46: Funktionscodes

Funktion	Funktionscode (Hex)
Spulen lesen (Read coils)	1
Halteregister lesen (Read holding registers)	3
Einzelspule schreiben (Write single coil)	5
Einzelregister schreiben (Write single register)	6
Mehrere Spulen schreiben (Write multiple coils)	F
Mehrere Register schreiben (Write multiple registers)	10
Komm.-Ereigniszähler abrufen (Get comm. event counter)	B
Follower-ID melden (Report follower ID)	11
Mehrere Register lesen schreiben (Read write multiple registers)	17

Tabelle 47: Funktionscodes

Funktion	Funktionscode	Subfunktionscode	Subfunktion
Diagnostik	8	1	Kommunikation neu starten (Restart communication).
		2	Diagnoseregister angeben (Return diagnostic register).
		10	Zähler und Diagnoseregister löschen (Clear counters and diagnostic register).

Funktion	Funktionscode	Subfunktionscode	Subfunktion
		11	Zahl Busmeldungen angeben (Return bus message count).
		12	Buskommunikations-Fehlernummer ausgeben (Return bus communication error count).
		13	Follower-Fehlernummer ausgeben (Return follower error count).
		14	Zahl Followermeldungen angeben (Return follower message count).

6.2.3 Modbus-Ausnahmecodes

Für eine umfassende Erläuterung des Aufbaus einer Ausnahmecode-Antwort siehe [6.1.6.3.5 Funktionsfeld](#).

Tabelle 48: Modbus-Ausnahmecodes

Code	Name	Bedeutung
1	Unzulässige Funktion	Der in der Anfrage empfangene Funktionscode ist keine zulässige Aktion für den Server (oder Follower). Es kann sein, dass der Funktionscode nur für neuere Geräte gilt und im ausgewählten Gerät nicht implementiert wurde. Es könnte auch anzeigen, dass der Server (oder Follower) im falschen Zustand ist, um eine Anforderung dieser Art zu verarbeiten, z. B. weil er nicht konfiguriert ist und aufgefordert wird, Registerwerte zu senden.
2	Unzulässige Datenadresse	Die in der Anfrage empfangene Datenadresse ist keine zulässige Adresse für den Server (oder Follower). Genauer gesagt ist die Kombination aus Referenznummer und Transferlänge ungültig. Bei einem Regler mit 100 Registern wäre eine Anfrage mit Offset 96 und Länge 4 erfolgreich, eine Anfrage mit Offset 96 und Länge 5 erzeugt jedoch Ausnahmefehler 02.
3	Unzulässiger Datenwert	Ein im Anfragedatenfeld enthaltener Wert ist kein zulässiger Wert für den Server (oder Follower). Dies zeigt einen Fehler in der Struktur des Rests einer komplexen Anforderung an, z. B. dass die implizierte Länge falsch ist. Es bedeutet jedoch NICHT, dass ein zur Speicherung in einem Register gesendetes Datenelement einen Wert hat, der außerhalb der Erwartung des Anwendungsprogramms liegt, da das Modbus-Protokoll die Bedeutung eines bestimmten Werts eines bestimmten Registers nicht kennt.
4	Follower-Gerätefehler	Ein nicht behebbarer Fehler trat auf, während der Server (oder Follower) versuchte, die angeforderte Aktion auszuführen.

7 Parameterbeschreibungen

7.1 Auslesen der Parametertabelle

In der Anwendungsanleitung sind die Parametertabellen enthalten. Die folgenden Beschreibungen erläutern, wie die Parameter ausgelesen werden.

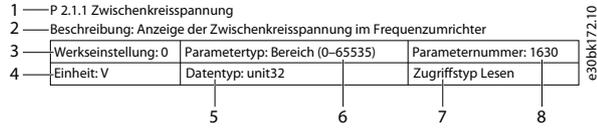


Abbildung 56: Auslesen der Parametertabelle

- 1 gibt den Parameternamen und Parameterindex an und beginnt mit einem P.
- 2 dient zur Angabe der Parameterbeschreibung, die im Hilfetext von MyDrive® Insight angezeigt wird.
- 3 zeigt die Werkseinstellung des Parameters an.
- 4 gibt die Einheit für den Parameter an.
- 5 dient zur Angabe des Datentyps des Parameters. Siehe [7.1.2 Verständnis der Datentypen](#).
- Mit 6 wird der Parametertyp angegeben. Für Parameter gibt es entweder definierte Bereiche oder Auswahlmöglichkeiten. Siehe [7.1.1 Verständnis der Parametertypen](#).
- 7 dient zur Angabe des Zugriffstyps des Parameters. Siehe [7.1.3 Verständnis der Zugriffstypen](#).
- 8 gibt die eindeutige Parameternummer an, die für die Modbus-Register relevant ist.

7.1.1 Verständnis der Parametertypen

Nachstehend sind die verschiedenen Typen von Parameterinformationen aufgeführt.

Tabelle 49: Parametertypen und Beschreibung

Parametertyp	Beschreibung
Auswahl	Der Parameter bietet eine Liste von Auswahlmöglichkeiten, aus welcher der Benutzer seine Auswahl treffen kann.
Bereich (0-255)	Der Wert des Parameters liegt innerhalb des angegebenen Bereichs. Im angegebenen Beispiel kann der Benutzer für den Parameter einen beliebigen Wert im Bereich von 0-255 einstellen.

7.1.2 Verständnis der Datentypen

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die in der iC2-Anwendungssoftware verwendeten Datentypen.

Tabelle 50: Übersicht der Datentypen

Datentyp	Beschreibung	Typ	Bereich
enum	Aufzählung		0, 1, 2 ...
int	Ganzzahl	8, 16, 32	-32768 bis 32767
uint	Ganzzahl ohne Vorzeichen	8, 16, 32	0 bis 65535
visStr	Sichtbarer String		Alle Zeichenfolgen

7.1.3 Verständnis der Zugriffstypen

Im Folgenden wird auf die Zugriffstypen der Parameter und ihre Beschreibungen eingegangen.

Tabelle 51: Zugriffstypen und Beschreibungen

Zugriffstyp	Beschreibungen
Lesen/Schreiben	Der Benutzer darf die Einstellung des Parameters lesen oder ändern.
Lesen	Der Benutzer darf die Parameterinformationen nur lesen.

7.2 Netz (Menüindex 1)

7.2.1 Netzeinstellungen (Menüindex 1.2)

P 1.2.1 Ländereinstellungen

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Konfiguration der Ländereinstellungen. Wählen Sie [0] *International* aus, um P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* auf 50 Hz einzustellen. Wählen Sie [1] *Nordamerika*, wenn der Parameter P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* auf 60 Hz eingestellt werden soll.

Werkseinstellung: 0 [International]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 3
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	International: Die Werkseinstellung für P 4.2.2.4 <i>Nennfrequenz</i> ist 50 Hz.
1	Nordamerika: Die Werkseinstellung für P 4.2.2.4 <i>Nennfrequenz</i> ist 60 Hz.

P 1.2.2 Netztyp

Beschreibung: Zur Auswahl von Versorgungsspannung, Frequenz und Typ.

Werkseinstellung: 12 [380–440 V/50 Hz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 6
Einheit:	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
0	200-240V/50Hz/IT-Netz
1	200-240V/50Hz/Delta
2	200-240V/50Hz
5	100-110V/50Hz/IT-Netz
6	100-110V/50Hz/Delta
7	100-110V/50Hz
10	380-440V/50Hz/IT-Netz
11	380-440V/50Hz/Delta
12	380-440V/50Hz
20	440-480V/50Hz/IT-Netz
21	440-480V/50Hz/Delta
22	440-480V/50Hz
100	200-240V/60Hz/IT-Netz

Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
101	200-240V/60Hz/Delta
102	200-240V/60Hz
105	100-110V/60Hz/IT-Netz
106	100-110V/60Hz/Delta
107	100-110V/60Hz
110	380-440V/60Hz/IT-Netz
111	380-440V/60Hz/Delta
112	380-440V/60Hz
120	440-480V/60Hz/IT-Netz
121	440-480V/60Hz/Delta
122	440-480V/60Hz

7.2.2 Netzschutz (Menüindex 1.3)

P 1.3.1 Aktion bei Netzphasenfehler

Beschreibung: Wählen Sie eine Aktion aus, die der Frequenzumrichter bei Erkennung eines schweren Netzphasenfehlers ergreifen soll. Ein Betrieb bei schwerem Netzphasenfehler verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters. Bei der Auswahl der Schnellerkennung müssen die *P 1.2.1 Ländereinstellungen* mit der Frequenz des tatsächlichen Netzes übereinstimmen, um eine irrtümliche Fehlererkennung zu vermeiden.

Die Bedingungen gelten als schwer, wenn der Motor bei nahezu nomineller Last kontinuierlich betrieben wird (z. B. eine Pumpe oder ein Lüfter bei nahezu voller Drehzahl).

Werkseinstellung: 0 [Abschaltung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1412
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
0	Abschaltung: Der Frequenzumrichter wird abgeschaltet.
1	Warnung: Zeigt eine Warnung an.
2	Deaktiviert: Es wird keine Aktion ausgeführt.
4	Schnellabschaltung: Aktiviert die Schnellerkennung zur Abschaltung des Frequenzumrichters. Diese Option steht in Beziehung zu <i>P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level (Schneller Netzphasenfehler Niveau)</i> und <i>P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min Power (Schneller Netzphasenfehler Min. Leistung)</i> .
5	Schnellwarnung: Aktiviert die Schnellerkennung zur Ausgabe einer Warnung. Diese Option steht in Beziehung zu <i>P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level (Schneller Netzphasenfehler Niveau)</i> und <i>P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min Power (Schneller Netzphasenfehler Min. Leistung)</i> .

7.3 Leistungsumwandlung und Zwischenkreis (Menüindex 2)

7.3.1 Status (Menüindex 2.1)

P 2.1.1 Zwischenkreisspannung

Beschreibung: Anzeige der Zwischenkreisspannung im Frequenzumrichter.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1630
Einheit: V	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 2.1.2 Wechselrichterüberlast

Beschreibung: Zeigt den Prozentwert der thermischen Belastung des Frequenzumrichters an.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–255)	Parameternummer: 1635
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen

P 2.1.3 Nennstrom des Geräts

Beschreibung: Zeigt den Wechselrichter-Nennstrom an, der den Typenschilddaten des angeschlossenen Motors entsprechen muss. Die Daten werden zur Berechnung von Drehmoment und Motorüberlastschutz verwendet.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,00–655,35)	Parameternummer: 1636
Einheit: A	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 2.1.5 Ausgangsstromgrenze %

Beschreibung: Zeigt den maximalen Wechselrichterstrom an, der den Typenschilddaten des angeschlossenen Motors entsprechen muss. Die Daten werden zur Berechnung von Drehmoment und Motorschutz verwendet.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,00–655,35)	Parameternummer: 1637
Einheit: A	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 2.1.9 Kühlkörpertemperatur

Beschreibung: Zeigt die Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-128–127)	Parameternummer: 1634
Einheit: °C	Datentyp: int8	Zugriffstyp Lesen

7.3.2 Schutz (Menüindex 2.3)

P 2.3.1 Überspannungsregler aktivieren

Beschreibung: Mit der Überspannungssteuerung (OVC) wird das Risiko reduziert, dass der Frequenzumrichter aufgrund einer Überspannung im Zwischenkreis, die durch eine generatorische Leistung von der Last verursacht wird, abschaltet.

Werkseinstellung: 0 [Deaktivieren]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 217
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl- nummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
0	Deaktiviert: Keine Überspannungssteuerung erforderlich.
1	Aktiv (ohne Stopp): Bei Auswahl von Aktiv (ohne Stopp) ist die Überspannungssteuerung wirksam, sofern kein Stoppsignal zum Stoppen des Frequenzumrichters verwendet wird.
2	<p>Aktivieren: Zur Aktivierung der Überspannungssteuerung.</p> <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;">  V O R S I C H T  </div> <p>VERLETZUNGEN UND SACHSCHÄDEN Die Aktivierung der Überspannungssteuerung in Hubanwendungen kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung NICHT bei Hubanwendungen.

P 2.3.2 Überspannungssteuerung Kp

Beschreibung: Dieser Parameter ermöglicht die Feineinstellung der Überspannungsverstärkung für P 2.3.1 Überspannungssteuerung aktivieren. Eine Änderung dieses Parameters ist für normale Anwendungen nicht nötig.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 219
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 2.3.6 Leistungsverlustaktion

Beschreibung: Wählen Sie, welche Aktion der Frequenzumrichter ausführen soll, wenn die Netzspannung unter den in P 2.3.7 Leistungsverlustreglergrenze eingestellten Grenzwert abfällt.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1410
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Dieser Parameter wird in der Regel bei kurzen Unterbrechungen der Netzversorgung (Spannungseinbrüche) verwendet. Bei einer Last von 100 % und einer kurzen Spannungsunterbrechung fällt die DC-Spannung am Hauptkondensator schnell ab. Bei größeren Frequenzumrichtern dauert es nur einige Millisekunden, bis das DC-Niveau auf ca. 373 VDC gesunken ist und der IGBT abgeschaltet wird und die Kontrolle über den Motor verliert. Nach dem Wiederherstellen der Netzversorgung und dem Neustart des IGBT entsprechen Ausgangsfrequenz und Spannungsvektor nicht der Drehzahl/Frequenz des Motor. Das Ergebnis ist normalerweise Überspannung oder Überstrom, was meistens zu einer Abschaltblockierung führt. P 2.3.6 Leistungsverlustaktion kann programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden. Wählen Sie die Funktion aus, die der Frequenzumrichter bei Erreichen des Schwellwerts unter P 2.3.6^oLeistungsverlustaktion bei Netzausfall ausführen muss.

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
0	Ohne Funktion: Der Frequenzumrichter gleicht keine Unterbrechung des Netzversorgung aus. Die Spannung im Zwischenkreis fällt schnell ab, und die Kontrolle über den Motor geht binnen Millisekunden bis Sekunden verloren. Dies führt zu einer Abschaltblockierung.
1	Regelung Rampe ab: Der Frequenzumrichter behält Kontrolle über den Motor und führt einen kontrollierten Rampenstopp vom unter P 2.3.7 Leistungsverlustreglergrenze eingestellten Niveau durch. Die Rampe folgt der Einstellung unter P 5.7.7 Rampenzeit Schnellstopp. Diese Auswahl ist bei Pumpenanwendungen mit hoher Massenträgheit und hoher Reibung nützlich. Bei Wiederherstellung der Netzversorgung lässt die Ausgangsfrequenz den Motor bis zur Solldrehzahl hochlaufen. (Bei längerem Netzausfall lässt die geregelte Rampe-ab die Ausgangsfrequenz ganz bis auf 0 U/min abfallen. Wenn die Netzversorgung wiederhergestellt wurde, wird die Anwendung über die normale Rampe-auf von 0 U/min bis zur vorherigen Solldrehzahl hochgefahren.) Wenn die Energie im Zwischenkreis verloren geht, bevor eine Rampe-ab des Motors auf 0 U/min stattgefunden hat, schaltet der Motor in den Freilauf.
2	Regelung Rampe-ab, Abschaltung: Diese Auswahl ist dieselbe wie bei der Option [1] Rampenstopp, außer dass bei [2] Rampenstopp/Alarm ein Quittieren erforderlich ist, um nach dem Einschalten wieder ein Hochlaufen durchzuführen.
3	Motorfreilauf: Zentrifugen können eine Stunde lang ohne Stromversorgung laufen. In solchen Situationen können Sie die Freilauffunktion bei einer Unterbrechung der Netzstromversorgung sowie bei einer Motorfangschaltung auswählen, die dann greift, wenn die Netzversorgung wiederhergestellt wurde.
4	Kinetischer Speicher: Mit dem kinetischen Speicher wird durch die Massenträgheit des Motors und die Last sichergestellt, dass der Frequenzumrichter so lange weiterläuft, wie Energie im System vorhanden ist. Dies erfolgt durch eine Umwandlung der mechanischen Energie und ihre Übertragung in den Zwischenkreis. Dadurch kann die Steuerung über Frequenzumrichter und Motor aufrechterhalten werden. Je nach Trägheit im System kann dies den kontrollierten Betrieb verlängern. Bei Lüftern dauert dies in der Regel mehrere Sekunden, bei Pumpen bis zu 2 Sekunden und bei Kompressoren nur einen Sekundenbruchteil. Bei vielen industriellen Anwendung kann der kontrollierte Betrieb auf diese Weise um mehrere Sekunden verlängert werden. Dies reicht häufig bis zur Rückkehr der Netzversorgung aus. Der DC-Pegel bei [4] Kinetischer Speicher beträgt P 2.3.7 Leistungsverlustreglergrenze x 1,35. Wenn die Netzversorgung nicht zurückkehrt, wird UDC so lange wie möglich aufrechterhalten. Dies geschieht durch eine Rampe-ab der Drehzahl in Richtung 0 U/min. Der Frequenzumrichter geht schließlich in den Freilauf über. Wenn die Netzversorgung zurückkehrt, während der Modus auf kinetischer Speicher steht, steigt über P 2.3.7 Leistungsverlustreglergrenze x 1,35 hinaus an. Dies wird mit einer der folgenden Methoden festgestellt:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn $U_{DC} > P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze} \times 1,35 \times 1,05$ ist. • Wenn die Drehzahl über dem Sollwert liegt. Dies trifft zu, wenn die Netzversorgung mit einem niedrigeren Niveau als vorher zurückkehrt, z. B. $P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze} \times 1,35 \times 1,02$. Dies erfüllt nicht das oben genannte Kriterium, und der Frequenzumrichter versucht, durch Steigern der Drehzahl UDC auf $P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze} \times 1,35$ zu senken. Da ein Senken der Netzversorgung nicht möglich ist, bleibt dies ohne Erfolg. • Bei motorischem Betrieb. Der gleiche Mechanismus wie im vorherigen Punkt, allerdings verhindert die Trägheit ein Ansteigen der Drehzahl über den Sollwert. Dies führt zu einem motorischen Laufen des Motors, bis die Drehzahl über dem Sollwert steigt und die genannte Situation eintritt. Anstatt darauf zu warten, wird das aktuelle Kriterium eingeführt.
5	Kinet. Speich./Alarm: Der Unterschied zwischen dem kinetischen Speicher mit Alarm und dem kinetischen Speicher ohne Alarm besteht darin, dass letzterer immer eine Rampe-ab auf 0 U/min durchführt und abschaltet, unabhängig davon, ob die Netzversorgung zurückkehrt oder nicht. Die Funktion ist so aufgebaut, dass sie nicht einmal erkennt, ob die Netzversorgung zurückkehrt. Dies ist das Grund für das relativ hohe Niveau im Zwischenkreis während der Rampe-ab.
6	Fehler
7	Kin. Backup, Abschaltung mit Wiederherstellung: Beim kinetischen Speicher mit Wiederherstellung werden die Funktionen des kinetischen Speichers mit denen des kinetischen Speichers mit Abschaltung kombiniert. Diese Funktion ermöglicht es, zwischen kinetischem Speicher und kinetischem Speicher mit Abschaltung auf Grundlage der Wiederherstellungsgeschwindigkeit auszuwählen, die unter $P\ 2.3.8\ \text{Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe}$ konfiguriert wurde, um die Erkennung der zurückkehrenden Netzstromversorgung zu ermöglichen. Bei einem fortgesetzten Ausfall der Netzversorgung fährt der Frequenzumrichter auf 0 U/min herunter und schaltet ab. Wenn die Netzstromversorgung während eines Betriebs im kinetischen Speicher mit einer höheren Drehzahl zurückkehrt, als unter $P\ 2.3.8\ \text{Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe}$ eingestellt, wird der Normalbetrieb wieder aufgenommen. Dies entspricht der Einstellung [4] <i>Kinetischer Speicher</i> . Der DC-Pegel bei [7] <i>Kinetischer Speicher</i> beträgt $P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze} \times 1,35$. Wenn die Netzstromversorgung während eines Betriebs im kinetischen Speicher mit einer niedrigeren Drehzahl zurückkehrt, als unter $P\ 2.3.8\ \text{Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe}$ eingestellt, fährt der Frequenzumrichter mit der Rampe auf 0 U/min herunter und schaltet dann ab.

P 2.3.7 Leistungsverlustreglergrenze

Beschreibung: Eingabe der Netzspannung, bei der die in $P\ 2.3.6\ \text{Leistungsverlustaktion}$ ausgewählte Funktion aktiviert wird. Dieser Parameter definiert die Schwellenspannung, bei der die in $P\ 2.3.6\ \text{Leistungsverlustaktion}$ ausgewählte Funktion aktiviert wird. Je nach Netzversorgungsqualität kann ggf. 90 % des Netzspannungsnennwerts als Erkennungsgröße gewählt werden. Bei einer Versorgungsspannung von 380 V muss die $P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze}$ auf 342 V eingestellt sein. Hieraus ergibt sich ein DC-Erkennungspegel von 462 V ($P\ 2.3.7\ \text{Leistungsverlustreglergrenze} \times 1,35$).

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (100–800)	Parameternummer: 1411
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.3.8 Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe

Beschreibung: Eingabe der Abschaltungs-Wiederherstellungsstufe des kinetischen Speichers für die Anwendung. Diese Wiederherstellungsstufe entspricht der minimalen Drehzahl des Motors, bei welcher der Frequenzumrichter die Drehzahl hochfahren soll.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 1415
Einheit: Hz	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.3.9 Fast Mains Phase Loss Level (Schneller Netzphasenfehler Niveau)

Beschreibung: Wenn der Parameter auf einen kleineren Wert eingestellt wird, wird die Erkennung empfindlicher, und wenn der Parameter auf einen größeren Wert eingestellt wird, wird die Erkennung unempfindlicher.

Werkseinstellung: 300	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 1417
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.3.10 Fast Mains Phase Loss Min Power (Schneller Netzphasenfehler Min. Leistung)

Beschreibung: Die Schnellerkennung wird nicht aktiviert, wenn die Istleistung unter dem im Parameter angegebenen Wert liegt.

Werkseinstellung: 10	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 1418
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 2.3.13 Auto DC-Bremmung

Beschreibung: Schutzfunktion gegen Überspannung bei Freilauf in IT-Netzumgebung. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie [1] Ein in diesem Parameter und IT-Netzooptionen in P 1.2.2 Netztyp ausgewählt haben.

Werkseinstellung: 1 [Ein]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 7
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus: Die Funktion ist nicht aktiv.
1	Ein: Die Funktion ist aktiv.

P 2.3.14 Max. Ausgangsfrequenz

Beschreibung: Eingabe des maximalen Ausgangsfrequenzwerts. P 2.3.14 Max. Ausgangsfrequenz gibt das absolute Limit der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an. Dies gewährleistet eine erhöhte Sicherheit in Anwendungen, in denen eine versehentliche Überdrehzahl unbedingt vermieden werden muss. Dieses absolute Limit gilt für alle Konfigurationen und ist unabhängig von der Einstellung in P 5.4.2 Regelverfahren.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 419
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen. Die maximale Ausgangsfrequenz darf 10 % der in P 2.4.3 Taktfrequenz eingestellten Wechselrichtertaktfrequenz nicht überschreiten.

P 2.3.15 WR-Fehler Aktion

Beschreibung: Auswahl der Reaktionsweise des Frequenzumrichters beim Auftreten eines Überspannungs- oder Erdschlussfehlers.

Werkseinstellung: 1 [Warnung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1427
Einheit: V	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Abschaltung: Deaktivieren Sie die Schutzfilter und schalten Sie beim ersten Fehler ab.
1	Warnung: Zum Normalbetrieb der Schutzfilter.

P 2.3.16 Funktion bei Wechselrichterüberlast

Beschreibung: Wählen Sie im Falle einer Wechselrichter-Überlastwarnung vom Frequenzumrichter, ob Sie den Zustand beibehalten wollen, was wahrscheinlich zur Abschaltung des Frequenzumrichters führt, oder ob Sie den Ausgangsstrom reduzieren möchten.

Werkseinstellung: 0 [Abschaltung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1461
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Abschaltung
1	Reduzieren

P 2.3.17 Einstellbare Temperaturwarnung

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Warnung des Benutzers bei höherer Kühlkörpertemperatur. d. h. hohe Umgebungstemperatur oder höhere Last. Bleibt dieser Zustand bestehen, kann es zur Abschaltung kommen. Wenn die P 2.1.9 Kühlkörpertemperatur plus der im Parameter eingestellte Wert den Max-Wert überschreiten, wird HEATSINK_CLEAN_WARNING - Bit 29 in P 5.1.10 Erw. Zustandswort eingestellt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn der für diesen Parameter angegebene Grenzwert erreicht wird.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 442
Einheit: /	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.3.3 Modulation (Menüindex 2.4)

P 2.4.2 Min. Taktfrequenz

Beschreibung: Einstellung der niedrigsten in der Anwendung zulässigen Taktfrequenz.

Werkseinstellung: 2 [2,0 kHz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1463
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
2	2,0 kHz
3	3,0 kHz
4	4,0 kHz
5	5,0 kHz
6	6,0 kHz
7	8,0 kHz
8	10,0 kHz
9	12,0 kHz
10	16,0 kHz

P 2.4.3 Taktfrequenz

Beschreibung: Passen Sie die Taktfrequenz an, um ein angemessenes Gleichgewicht zwischen den Störgeräuschen vom Motor und den Wärmeverlusten im Frequenzumrichter zu finden. Durch die Erhöhung der Taktfrequenz werden Störgeräusche reduziert, Wärmeverluste jedoch erhöht.

Werkseinstellung: 4 [4,0 kHz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1401
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung (Größenabhängig)
2	2,0 kHz
3	3,0 kHz
4	4,0 kHz
5	5,0 kHz
6	6,0 kHz
7	8,0 kHz

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung (Größenabhängig)
8	10,0 kHz
9	12,0 kHz
10	16,0 kHz

H I N W E I S

Hinweis: Die tatsächlich gewählte Öffnungstaktfrequenz hängt vom jeweiligen Frequenzumrichtermodell ab.

P 2.4.5 Übermodulation

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Aktivierung oder Deaktivierung einer Übermodulation der Ausgangsspannung. Wählen Sie [1] *Ein*, um eine zusätzliche Zwischenkreisspannung und ein zusätzliches Drehmoment an der Motorwelle zu erhalten. Wählen Sie [0] *Aus*, um Drehmoment-Rippel an der Motorwelle zu vermeiden.

Werkseinstellung: 1 [Ein]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1403
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
0	Aus: Wählen Sie [0] <i>Aus</i> , damit keine Übermodulation der Ausgangsspannung stattfindet, um Drehmoment-Rippel an der Motorwelle zu vermeiden. Diese Funktion kann für Anwendungen wie Schleifmaschinen nützlich sein.
1	Ein: Wählen Sie [1] <i>Ein</i> , um die Funktion der Übermodulation für die Ausgangsspannung zu aktivieren. Wählen Sie diese Einstellung, wenn die Ausgangsspannung >95 % der Eingangsspannung betragen muss (übliche Einstellung bei übersynchronem Lauf). Die Ausgangsspannung wird entsprechend dem Grad der Übermodulation erhöht.

H I N W E I S

Übermodulation führt aufgrund der Zunahme von Oberschwingungen zu einem erhöhten Drehmoment-Rippel.

7.3.4 Zwischenkreissteuerung (Menüindex 2.5)

P 2.5.1 Dämpfungsverstärkungsfaktor

Beschreibung: Dämpfungsfaktor für Zwischenkreis-Spannungskompensation Siehe P 2.5.2 *Zwischenkreis-Spannungskompensation*.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 1408
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.5.2 Zwischenkreis-Spannungskompensation

Beschreibung: Aktiviert die Zwischenkreiskompensation zur Reduzierung von Spannungsschwankungen am Zwischenkreis (für die meisten Anwendungen empfohlen).

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1451
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ein

7.3.5 Ausgangsstromgrenze (Menüindex 2.7)

P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %

Beschreibung: Eingabe der Stromgrenze für Motor- und generatorischen Betrieb. Dieser Parameter wird bei einer Aktualisierung von P 4.2.2.3 *Motorennstrom* automatisch geändert.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–1000)	Parameternummer: 418
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Dies ist eine echte Stromgrenzenfunktion, die im übersynchronen Bereich fortgesetzt wird. Aufgrund der Feldschwächung fällt das Motordrehmoment bei der Stromgrenze entsprechend ab, wenn die Erhöhung der Spannung über der synchronisierten Motordrehzahl endet.

P 2.7.2 Stromgrenze K_p

Beschreibung: Eingabe der Proportionalverstärkung für den Stromgrenzenregler. Bei Auswahl eines höheren Werts reagiert der Regler schneller, die Stabilität kann aber reduziert werden.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 1430
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.7.3 Stromgrenze T_i

Beschreibung: Eingabe der Integrationszeit für den Stromgrenzenregler. Bei Auswahl eines niedrigeren Werts reagiert der Regler schneller, die Stabilität kann aber reduziert werden.

Werkseinstellung: 0,02	Parametertyp: Bereich (0,002–2,000)	Parameternummer: 1431
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.7.4 Stromgrenzenregler, Filterzeit

Beschreibung: Eingabe der Filterzeit für den Tiefpassfilter des Stromgrenzenreglers. Der Filter verwendet für den angegebenen Zeitraum den Durchschnittswert. Durch Einstellung eines kürzeren Zeitraums reagiert die Steuerung schneller auf Stromänderungen.

Werkseinstellung: 5	Parametertyp: Bereich (1,0–100,0)	Parameternummer: 1432
Einheit: ms	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 2.7.5 Stromgrenze Verzögerungszeit

Beschreibung: Wenn der Ausgangsstrom die Stromgrenze (P 2.7.1 *Ausgangsstromgrenze* %) erreicht, wird eine Warnung ausgelöst. Wenn die Stromgrenzenwarnung für den in diesem Parameter angegebenen Zeitraum kontinuierlich vorhanden ist, wird der Frequenzumrichter abgeschaltet. Geben Sie zur Deaktivierung der Funktion 60 s = AUS ein.

Werkseinstellung: 60	Parametertyp: Bereich (0–60)	Parameternummer: 1424
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.4 Filter und Bremschopper (Menüindex 3)

7.4.1 Status (Menüindex 3.1)

P 3.1.1 Bremsleistung

Beschreibung: Zeigt die an einen externen Bremswiderstand übertragene Bremsleistung an. Die mittlere Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s berechnet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0,000–10000,000)	Parameternummer: 1633
Einheit: kW	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

7.4.2 Bremschopper (Menüindex 3.2)

P 3.2.1 Bremschopper aktivieren

Beschreibung: Auswahl der Methode zum Abführen der überschüssigen Bremsenergie.

Werkseinstellung: 0 [Deaktivieren]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 215
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktivieren
1	Aktivieren

P 3.2.2 Bremschopper Spannungsreduzierung

Beschreibung: Dieser Parameter kann die Gleichspannung reduzieren, wenn der Bremswiderstand aktiv ist. Er gilt nur für das Gerät T4.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 214
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.4.3 Bremswiderstand (Menüindex 3.3)

P 3.3.2 Bremswiderstandswert

Beschreibung: Hier wird der Wert des Bremswiderstand in Ω eingestellt. Dieser Wert dient zur Leistungsüberwachung des Bremswiderstands. *P 3.3.2 Bremswiderstandswert* ist nur bei Frequenzumrichtern mit eingebauter Brems elektronik aktiv. Verwenden Sie diesen Parameter für Werte ohne Dezimalstellen.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 211
Einheit: Ω	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 3.3.3 Bremswiderstand Leistungsgrenze

Beschreibung: Legen Sie hier den Überwachungsgrenzwert der an den Widerstand übertragenen Bremsleistung fest. Dieser Parameter ist nur bei Frequenzumrichtern mit eingebauter Brems elektronik aktiv.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,001–2000)	Parameternummer: 212
Einheit: kW	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Zur Berechnung des Werts von *P 3.3.3 Bremswiderstand Leistungsgrenze* kann die folgende Formel verwendet werden.

$$P_{br, avg} (B) = \frac{U_{br}^2(V) \times t_{br}(S)}{R_{br}(\Omega) \times T_{br}(S)}$$

Die Formel enthält folgende Elemente:

- $P_{br, avg}$ ist die durchschnittliche Leistung, die im Bremswiderstand abgeführt wird.
- R_{br} ist der Widerstand des Bremswiderstands.
- t_{br} ist die aktive Bremszeit innerhalb des Zeitraums von 120 s, T_{br} .
- U_{br} ist die Gleichspannung, wenn der Bremswiderstand aktiv ist.

Für T4-Einheiten beträgt die Gleichspannung 770 V, die Sie über *P 3.2.2 Bremschopper Spannungsreduzierung* reduzieren können.

H I N W E I S

Unabhängig davon, ob R_{br} unbekannt ist oder ob T_{br} von 120 s abweicht, besteht der praktische Ansatz im Betrieb der Bremsanwendung, des Auslesens von *P 3.1.1 Bremsleistung* und der anschließenden Eingabe dieses Werts unter Zugabe von 20 % (+ 20 %) in *P 3.3.3 Bremswiderstand Leistungsgrenze*.

Ein niedriger Wert verringert den Energieverlust im Motor, kann aber auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber plötzlichen Lastwechseln senken. Der Parameter *Drehmomentkennlinie* muss auf AEO eingestellt sein.

7.5 Motor (Menüindex 4)

7.5.1 Status (Menüindex 4.1)

P 4.1.1 Motorstrom

Beschreibung: Anzeige des Motorstroms als gemessenen Mittelwert, I_{eff} .

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (0,00–655,35)	Parameternummer: 1614
Einheit: A	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.2 Motorspannung

Beschreibung: Zeigt die Motorspannung an; dies ist ein berechneter Wert zur Regelung des Motors.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1612
Einheit: V	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.3 Elektrische Motorleistung

Beschreibung: Motorleistungsaufnahme in kW. Der angezeigte Wert wird auf Basis der tatsächlichen Zwischenkreisspannung und des tatsächlichen Zwischenkreisstroms berechnet.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (0,000–1000,000)	Parameternummer: 1610
Einheit: kW	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.4 Motorleistung HP

Beschreibung: Motorleistungsaufnahme in kW. Der angezeigte Wert wird auf Basis der tatsächlichen Zwischenkreisspannung und des tatsächlichen Zwischenkreisstroms berechnet.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (0,000–1000,000)	Parameternummer: 1611
Einheit: HP	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.5 Thermische Belastung des Motors

Beschreibung: Anzeige der berechneten Motortemperatur in Prozent des zulässigen Maximalwerts. Bei 100 % findet eine Abschaltung statt, falls die ETR-Funktion in P 4.6.7 *Thermischer Motorschutz* ausgewählt ist.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 1618
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.6 Frequenz

Beschreibung: Anzeige des Werts der tatsächlichen Motorfrequenz.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0,0–6553,5)	Parameternummer: 1613
Einheit: Hz	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.7 Frequenz %

Beschreibung: Anzeige der tatsächlichen Motorfrequenz als Prozentsatz von P 5.8.2 *Obergrenze der Motordrehzahl*.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0–6553,5)	Parameternummer: 1615
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.8 Motorwellendrehzahl

Beschreibung: Zeigt die aktuelle Motordrehzahl an. Bei der Prozessregelung mit oder ohne Rückführung wird die Motordrehzahl geschätzt. Im Drehzahlmodus mit Drehgeber-Rückführung wird die Motordrehzahl gemessen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-30000,0–30000,0)	Parameternummer: 1617
Einheit: U/min	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.10 Motordrehmoment

Beschreibung: Zeigt das an der Motorwelle anliegende Drehmoment mit Vorzeichen an. Einige Motoren unterstützen mehr als 160 % Drehmoment. Daher hängen Minimal- und Maximalwert vom maximalen Motorstrom sowie vom verwendeten Motor ab.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-30000,0–30000,0)	Parameternummer: 1616
Einheit: Nm	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen

P 4.1.11 Motordrehmoment %

Beschreibung: Zeigt das an der Motorwelle anliegende Drehmoment in Prozent des Nenndrehmoments mit Vorzeichen an.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-200–200)	Parameternummer: 1622
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp: Lesen

7.5.2 Motordaten (Menüindex 4.2)

7.5.2.1 Allgemeine Einstellungen (Menüindex 4.2.1)

P 4.2.1.1 Motortyp

Beschreibung: Wählen Sie den Motortyp aus. Wählen Sie [0] für Asynchronmotoren. Wählen Sie [1] PM, Vollpol-SPM oder [3] PM, Vollpol-SPM für Schenkelpol- bzw. Vollpol-PM-Motoren. Die PM-Motoren unterteilen sich in zwei Gruppen: sinus-kommutierte (Vollpol-)Motoren und block-kommutierte (Schenkelpol-)Motoren.

Werkseinstellung: 0 [Asynchronmotor, IM]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 110
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Asynchronmotor, IM: Für Asynchronmotor, IM
1	PM, Rotor mit aufgesetzten Magneten: Für Permanentmagnetmotoren (PM) mit oberflächenmontierten (Vollpol-)Magneten. Siehe P 4.4.4.7 <i>Dämpfungsverstärkung</i> bis P 4.4.4.10 <i>Spannungskonstante</i> zu den Details für einen optimalen Motorbetrieb.
3	PM, Vollpol-IPM Für Permanentmagnetmotoren (PM) mit inneren (Vollpol-)Magneten.

P 4.2.1.2 Anzahl der Pole

Beschreibung: Geben Sie die Anzahl der Motorpole ein.

Werkseinstellung: 4	Parametertyp: Bereich (2–100)	Parameternummer: 139
Einheit: -	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Die Abhängigkeit der Synchrondrehzahl des Motors n_s in U/min von der Frequenz f der Netzstromversorgung in Hz (P 1.1.1 *Netzfrequenz*) und von der Anzahl der Polpaare p in P 4.2.1.2 *Typenschilddaten* ergibt sich aus der folgenden Formel. Bei einem Motor mit 2-poligen Paaren (4 Pole) und einer Frequenz der Netzstromversorgung von 50 Hz beträgt die Synchrondrehzahl des Motors beispielsweise: Die folgende Tabelle zeigt die typischen Anzahlen der Polpaare für die Normaldrehzahlbereiche von verschiedenen Motoren.

Polpaare	~nn bei 50 Hz	~nn bei 60 Hz
1	2700–2880	3250–3460
2	1350–1450	1625–1730
3	700–960	840–1153

P 4.2.1.3 AMA-Modus

Beschreibung: Auswahl des AMA-Typs. Mit der AMA-Funktion wird die dynamische Motorleistung durch automatische Optimierung der erweiterten Motorparameter optimiert. Wählen Sie entweder [0] *Ohne Funktion*, [1] *Komplette AMA aktivieren* oder [2] *Reduzierte AMA aktivieren*.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 129
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus: Ohne Funktion.
1	<p>Komplette Anpassung: Je nach der in P 4.2.1.1 <i>Motortyp</i> ausgewählten Option wird die AMA mit verschiedenen Parametern durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenn Sie [0] <i>Asynchron</i> auswählen, wird die AMA mit folgenden Parametern durchgeführt: P 4.2.3.1 <i>Statorwiderstand (Rs)</i> und P 4.2.3.2 <i>Rotorwiderstand (Rr)</i>. P 4.2.3.4 <i>Statorstreureaktanz (X1)</i>. P 4.2.3.6 <i>Hauptreaktanz (Xh)</i>. Wenn Sie [1] <i>PM, Vollpol-SPM</i> auswählen, wird die AMA mit folgenden Parametern durchgeführt: P 4.2.3.1 <i>Statorwiderstand (Rs)</i>. P 4.2.4.3 <i>D-Achsen-Induktivität (Ld)</i>. Wenn Sie [3] <i>PM, Vollpol-IPM</i> auswählen, wird die AMA mit folgenden Parametern durchgeführt: P 4.2.3.1 <i>Statorwiderstand (Rs)</i>. P 4.2.4.3 <i>D-Achsen-Induktivität (Ld)</i>, P 4.2.4.7 <i>Q-Achsen-Induktivität (Lq)</i>, P 4.2.4.4 <i>Induktivitätssät. D-Achse (LdSat)</i> und P 4.2.4.8 <i>Induktivitätssät. Q-Achse (LqSat)</i>.
2	Reduzierte AMA aktivieren: Führt nur eine reduzierte AMA des Statorwiderstands <i>Rs</i> P 4.2.3.1 <i>Statorwiderstand (Rs)</i> im System durch. (Diese Option ist ausschließlich für Asynchronmotoren bestimmt.) Führen Sie eine AMA an einem kalten Motor durch.

H I N W E I S

Der Parameter schaltet nach Durchführung der AMA automatisch wieder auf *Aus*.

P 4.2.1.4 Motorkabellänge

Beschreibung: Eingabe der Länge des Motorkabels in der Einheit Meter.

Werkseinstellung: 50	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 142
Einheit: m	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.1.5 Motorkabellänge Fuß

Beschreibung: Motorkabellänge

Werkseinstellung: 164	Parametertyp: Bereich (0–328)	Parameternummer: 143
Einheit: Ft	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Bei einigen Produkten kann dieser Parameter je nach EMV-Konfiguration die zulässige Taktfrequenz automatisch anpassen, um eine optimale Leistung des Frequenzumrichtersystems zu erzielen.

7.5.2.2 Typenschilddaten (Menüindex 4.2.2)

P 4.2.2.1 Nennleistung

Beschreibung: Stellen Sie die Motorleistung anhand der Motor-Typenschilddaten ein. **Hinweis:** Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 120
Einheit: kW	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.2.2 Nennspannung

Beschreibung: Geben Sie die Motornennspannung gemäß den Motor-Typenschilddaten ein. **Hinweis:** Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (50–1000)	Parameternummer: 122
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.2.3 Nennstrom

Beschreibung: Geben Sie den Motornennstrom von den Motortypenschilddaten ein. Hinweis: Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–1000,00)	Parameternummer: 124
Einheit: A	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.2.4 Nennfrequenz

Beschreibung: Stellen Sie einen Motorfrequenzwert ein, der den Motor-Typenschilddaten entspricht. Hinweis: Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 123
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.2.5 Nenndrehzahl

Beschreibung: Geben Sie die Motornenndrehzahl von den Motortypenschilddaten ein. Hinweis: Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 125
Einheit: U/min	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.5.2.3 Asynchron- Motor (Menüindex 4.2.3)

P 4.2.3.1 Statorwiderstand Rs

Beschreibung: Stellen Sie den Wert des Statorwiderstands ein. Geben Sie den Wert von einem Motordatenblatt ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 130
Einheit: Ω	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.3.2 Rotorwiderstand Rr

Beschreibung: Stellen Sie den Wert des Rotorwiderstands ein. Geben Sie den Wert von einem Motordatenblatt ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus. Die Grundeinstellung berechnet der Frequenzumrichter anhand der Motortypenschilddaten.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 131
Einheit: Ω	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.3.4 Statorstreureaktanz (X1)

Beschreibung: Stellen Sie den Wert der Statorstreureaktanz ein. Geben Sie den Wert von einem Motordatenblatt ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus. Die Grundeinstellung berechnet der Frequenzumrichter anhand der Motortypenschilddaten.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 133
Einheit: Ω	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.3.6 Hauptreaktanz Xh

Beschreibung: Stellen Sie den Wert der Hauptreaktanz ein. Geben Sie den Wert von einem Motordatenblatt ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus. Die Grundeinstellung berechnet der Frequenzumrichter anhand der Motortypenschilddaten.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 135
Einheit: Ω	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.2.3.7 Dauer- Nenndrehmoment

Beschreibung: Geben Sie den Wert von den Motortypenschilddaten ein. Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn P 4.2.1.1 Motortyp auf [1] PM, Vollpol eingestellt ist.

Hinweis: Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung anderer Parameter.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,1–10000,00)	Parameternummer: 126
Einheit: Nm	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.5.2.4 Permanentmagnetmotor (Menüindex 4.2.4)

P 4.2.4.1 Gegen-EMK

Beschreibung: Einstellung der Nenn-Gegen-EMK für eine Motordrehzahl von 1000 U/min. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzumrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird.

Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornenn Drehzahl oder bei 1000 U/min gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben.

Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 U/min verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 U/min beträgt, können Sie sie bei 1000 U/min wie folgt berechnen: Gegen-EMK= (Spannung/U/min)*1000 = (320/1800)*1000 = 178.

Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn P 4.2.1.1 *Motortyp* auf Optionen eingestellt ist, die PM (Permanentmagnet)-Motoren aktivieren.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 140
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Bei der Verwendung von PM-Motoren empfiehlt sich der Einsatz von Bremswiderständen.

P 4.2.4.3 D-Achsen-Induktivität Ld

Beschreibung: Eingabe des Werts der D-Achsen-Induktivität. Geben Sie den Wert vom Datenblatt des Permanentmagnetmotors ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 137
Einheit: mH	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.2.4.4 D-Achsen-Induktivität LdSat

Beschreibung: Dieser Parameter entspricht der Induktivitätssättigung von Ld. Idealerweise hat dieser Parameter denselben Wert wie P 4.2.2.3 *Nennstrom*. Wenn jedoch der Motorhersteller eine Induktivitätskurve liefert, sollte hier der Induktivitätswert bei 100 % von P 4.2.2.3 *Nennstrom* eingegeben werden.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 144
Einheit: mH	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.2.4.6 Ld-Strompunkt

Beschreibung: Geben Sie die Sättigungskurve der D-Achsen-Induktivitätswerte an. Der D-Achsen-Induktivitätswert wird linear an die P 4.2.4.3 *D-Achsen-Induktivität Ld* angenähert.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 148
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.2.4.7 Q-Achsen-Induktivität Lq

Beschreibung: Eingabe des Werts der Q-Achsen-Induktivität. Geben Sie den Wert vom Datenblatt des Permanentmagnetmotors ein oder führen Sie eine AMA an einem kalten Motor aus.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 138
Einheit: mH	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.2.4.8 Q-Achsen-Induktivität LqSat

Beschreibung: Dieser Parameter entspricht der Induktivitätssättigung von Lq. Idealerweise hat dieser Parameter denselben Wert wie P 4.2.4.7 *Q-Achsen-Induktivität Lq*. Wenn jedoch der Motorhersteller eine Induktivitätskurve liefert, sollte hier der Induktivitätswert bei 100 % von P 4.2.2.3 *Nennstrom* angegeben werden.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 145
Einheit: mH	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.2.4.10 Lq-Strompunkt

Beschreibung: Geben Sie die Sättigungskurve der Q-Achsen-Induktivitätswerte an. Der Q-Achsen-Induktivitätswert wird linear an P 4.2.4.7 Q-Achsen-Induktivität Lq und P 4.2.4.8 Q-Achsen-Induktivität LqSat angenähert.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 149
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.5.3 Motorsteuerung (Menüindex 4.4)

7.5.3.1 Allgemeine Einstellungen (Menüindex 4.4.1)

P 4.4.1.2 Minimale AEO-Magnetisierung

Beschreibung: Eingabe der minimal zulässigen Magnetisierung für den automatischen Energieoptimierungsmodus (AEO). Die Auswahl eines niedrigen Werts verringert den Energieverlust im Motor, senkt jedoch auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber plötzlichen Lastwechseln.

Werkseinstellung: 66	Parametertyp: Bereich (40–75)	Parameternummer: 1441
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.1.3 Drehmomentverhalten der Last

Beschreibung: Wählen Sie die Drehmomentkennlinie aus. Variables Drehmoment (VT) und Autom. Energieoptim. CT sind beides Vorgänge zur Energieeinsparung.

Werkseinstellung: 0 [Konstantes Drehmoment]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 103
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Konstantes Drehmoment: Die Motorwellenleistung liefert ein konstantes Drehmoment unter variabler Drehzahlregelung
1	Variables Drehmoment: Die Motorwellenleistung liefert ein variables Drehmoment unter variabler Drehzahlregelung. Legen Sie das variable Drehmoment in P 4.4.4.13 <i>Quadr.Mom. Anpassung</i> fest.
2	Autom. Energieoptim. VT CT: Optimiert automatisch den Energieverbrauch, indem es die Magnetisierung und Frequenz über P 4.4.1.2 <i>Minimale AEO-Magnetisierung</i> minimiert.

P 4.4.1.4 Rechtslauf

Beschreibung: Dieser Parameter definiert den Begriff Rechtslauf entsprechend dem Richtungspfeil auf der Bedieneinheit. Der Parameter wird für einen einfachen Wechsel der Drehrichtung ohne Umklemmen des Motorkabels verwendet.

Werkseinstellung: 0 [Normal]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 106
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibung
0	Normal: Die Motorwelle dreht im Rechtslauf bei folgender Verbindung des Frequenzumrichters im Rechtslauf: U⇒U; V⇒V und W⇒W zum Motor.
1	Invers: Die Motorwelle dreht im Linkslauf bei folgender Verbindung des Frequenzumrichters im Linkslauf: U⇒U; V⇒V und W⇒W zum Motor.

P 4.4.1.5 Bandbreite der Motorsteuerung

Beschreibung: Auswahl des Typs für die Bandbreite der Motorsteuerung.

Werkseinstellung: 1 [Mittel]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 108
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Hoch: Für hohe dynamische Ansprache.
1	Mittel: Optimiert für einen ruckfreien stationären Betrieb.
2	Niedrig: Optimiert für ruckfreien stationären Betrieb mit der geringsten dynamischen Ansprache
3	Adaptiv 1: Optimiert für ruckfreien stationären Betrieb mit zusätzlicher aktiver Dämpfung.
4	Adaptiv 2: Speziell angepasst an induktionsarme PM-Motoren. Diese Option ist eine Alternative zu [3] <i>Adaptiv 1</i> .

7.5.3.2 AC-Bremse (Menüindex 4.4.2)

P 4.4.2.1 AC-Bremse aktivieren

Beschreibung: Auswahl der Methode zum Abführen der überschüssiger Bremsenergie.

Werkseinstellung: 0 [Deaktivieren]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 210
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktivieren
1	Aktivieren

P 4.4.2.2 AC-Bremse, max. Strom

Beschreibung: Geben Sie den max. zulässigen Motorstrom während der AC-Bremsfunktion ein. Zu hohe Ströme können die Motorwicklung überhitzen.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–160)	Parameternummer: 216
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Der Parameter ist nur für Asynchronmotoren verfügbar.

P 4.4.2.3 AC-Bremse Spannungsregelung Kp

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zum Einstellen der AC-Bremsfähigkeit (Rampe-ab-Zeit einstellen, wenn die Trägheit konstant ist). Wenn die Zwischenkreisspannung nicht höher als der Warnwert für die Zwischenkreisspannung ist, können Sie das Generator Drehmoment über diesen Parameter anpassen. Je höher die AC-Bremsverstärkung ist, desto größer ist die Bremsfähigkeit. Wenn die Bremsverstärkung gleich 1,0 ist, ist keine AC-Bremsfähigkeit vorhanden.

Werkseinstellung: 1,4	Parametertyp: Bereich (1,0–2,0)	Parameternummer: 188
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Bei kontinuierlichem Generator Drehmoment ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass ein hoher Motorstrom verursacht wird, der zu einer Motorüberhitzung führt. In diesem Zustand kann P 4.4.2.2 AC-Bremse, Max. Strom zum Schutz des Motors vor Überhitzung verwendet werden.

7.5.3.3 U/f-Kurve (Menüindex 4.4.3)

P 4.4.3.1 Spannungspunkt

Beschreibung: Mit diesem Parameter können Sie die Spannung an den einzelnen Frequenzpunkten einstellen, um eine zum Motor passende U/f-Kennlinie zu erhalten. Die zugehörigen Frequenzpunkte definieren Sie in P 4.4.3.2 Frequenzpunkt.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–1000)	Parameternummer: 155
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.3.2 Frequenzpunkt

Beschreibung: Mit diesem Parameter können Sie die Frequenz der gewählten U/f-Kennlinie einstellen. Die zu jedem Punkt gehörende Spannung definieren Sie in P 4.4.3.1 Spannungspunkt.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 156
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Erstellen Sie eine U/f-Kennlinie anhand von sechs definierbaren Spannungen und Frequenzen. Siehe nachfolgende Abbildung.

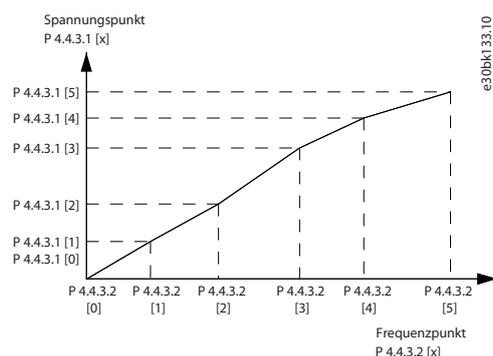


Abbildung 57: Beispiel für eine U/f-Kennlinie

7.5.3.4 Abhängige Einstellung (Menüindex 4.4.4)

P 4.4.4.1 Schlupausgleich- Verstärkung

Beschreibung: Geben Sie den Prozentwert für den Schlupausgleich ein, um eine Kompensation für Toleranzen im Wert von $n_{M,N}$ vorzunehmen. Der Schlupausgleich wird automatisch berechnet, d. h. basierend auf der Motornennzahl $n_{M,N}$. Wenn P 5.4.2 Regelverfahren auf [1] Drehzahl mit Rückführung oder [2] Drehmoment mit Rückführung oder [4] Drehmoment ohne Rückführung eingestellt ist oder wenn das P 5.4.3 Motorsteuerprinzip auf [0] U/f gestellt ist bzw. wenn P 4.2.1.1 Motortyp auf [1] PM, Vollpol-SPM oder [3] PM, Vollpol-IPM eingestellt ist, ist diese Funktion nicht aktiv.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 162
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.4.2 Schlupausgleich- Zeitkonstante

Beschreibung: Geben Sie die Zeitkonstante des Schlupausgleichs ein. Ein hoher Wert führt zu einer langsamen, ein niedriger Wert zu einer schnellen Reaktion. Verwenden Sie bei Niederfrequenz-Resonanzproblemen die längere Zeiteinstellung.

Werkseinstellung: 0,10	Parametertyp: Bereich (0,05–5,00)	Parameternummer: 163
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.4. Hochdrehzahl-Lastausgleich

Beschreibung: Geben Sie einen Prozentwert für den Spannungsausgleich im Verhältnis zur Last bei Motorbetrieb mit hoher Drehzahl ein, und erzielen Sie die optimale U/f-Kennlinie. Der Frequenzbereich, in dem dieser Parameter aktiv ist, hängt von der Motorgröße ab.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–300)	Parameternummer: 161
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.4 Niederdrehzahl-Lastausgleich

Beschreibung: Geben Sie einen Prozentwert für den Spannungsausgleich im Verhältnis zur Last bei Motorbetrieb mit hoher Drehzahl ein, und erzielen Sie die optimale U/f-Kennlinie. Der Frequenzbereich, in dem dieser Parameter aktiv ist, hängt von der Motorgröße ab.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–300)	Parameternummer: 160
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.5 Res.- Dämpfungsverstärkung

Beschreibung: Geben Sie den Wert für die Resonanzdämpfung ein. Verwenden Sie diesen Parameter und P 4.4.4.6 Res.- Dämpfungs-Hochpasszeitkonstante, um Hochfrequenz-Resonanzprobleme zu beseitigen. Zum Reduzieren der Resonanzschwankungen erhöhen Sie den Wert von P 4.4.4.5 Res.- Dämpfungsverstärkung.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 164
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.6 Res.- Dämpfungs-Hochpasszeitkonstante

Beschreibung: Stellen Sie diesen Parameter und P 4.4.4.5 Res.- Dämpfungsverstärkung ein, um Probleme mit Hochfrequenzresonanzen zu eliminieren. Geben Sie die Zeitkonstante mit der besten Dämpfung ein.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 165
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.7 Dämpfungsverstärkung

Beschreibung: Der Dämpfungsfaktor stabilisiert die PM-Maschine, damit diese ruhig und stabil läuft. Der Wert des Dämpfungsfaktors regelt die dynamische Leistung der PM-Maschine. Ein hoher Dämpfungsfaktor führt zu einer niedrigen dynamischen Leistung, während eine niedrige Dämpfungsverstärkung zu einer hohen dynamischen Leistung führt. Die dynamische Leistung steht in Bezug zu den Maschinendaten und zum Lasttyp. Wenn die Dämpfungsverstärkung zu hoch oder zu niedrig ist, wird die Regelung instabil.

Werkseinstellung: 120	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 114
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.8 Filterzeitkonst. hohe Drehzahl

Beschreibung: Diese Zeitkonstante wird über 10 % Nenndrehzahl verwendet. Schnelle Regelung erhalten Sie durch eine kurze Dämpfungszeitkonstante. Wenn Sie jedoch diesen Wert zu kurz wählen, wird die Regelung instabil.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 116
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.9 Filterzeitkonst. niedrige Drehzahl

Beschreibung: Diese Zeitkonstante wird über 10 % Nenndrehzahl verwendet. Schnelle Regelung erhalten Sie durch eine kurze Dämpfungszeitkonstante. Wenn Sie jedoch diesen Wert zu kurz wählen, wird die Regelung instabil.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 115
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.4.10 Filterzeitkonst. Spannung

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Einfluss des hochfrequenten Rippels und der Systemresonanz bei der Berechnung der Versorgungsspannung zu reduzieren. Ohne diesen Filter können Unwelligkeiten in den Strömen die berechnete Spannung verzerren und die Stabilität des Systems beeinträchtigen.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 117
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.4.11 Magnetisierung bei variablem Drehmoment und Nulldrehzahl

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zusammen mit P 4.4.4.12 *Min. Drehzahl norm. Magnetis [Hz]*, um beim Betrieb mit niedriger Drehzahl einen anderen Magnetisierungsstrom am Motor zu erhalten. Geben Sie den Wert als Prozentsatz des Magnetisierungsnennstroms ein. Eine zu niedrige Einstellung kann ein reduziertes Drehmoment an der Motorwelle bewirken.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–300)	Parameternummer: 150
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

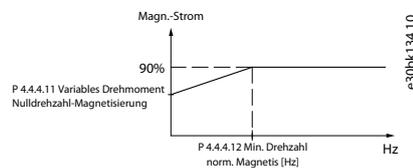


Abbildung 58: Motormagnetisierung

P 4.4.4.12 Min. Drehzahl norm. Magnetis [Hz]

Beschreibung: Stellen Sie die erforderliche Frequenz für den normalen Magnetisierungsstrom ein. Verwenden Sie diesen Parameter zusammen mit P 4.4.4.11 *Magnetisierung bei variablem Drehmoment und Nulldrehzahl*.

Werkseinstellung: 1,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 152
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.4.13 Quadr.Mom. Anpassung

Beschreibung: Geben Sie den Grad der Motormagnetisierung bei niedriger Drehzahl ein. Bei Auswahl eines niedrigen Werts wird der Energieverlust im Motor reduziert. Allerdings gilt dies auch für die Lastkapazität.

Werkseinstellung: 66	Parametertyp: Bereich (40–90)	Parameternummer: 1440
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Dieser Parameter ist nicht aktiv, wenn P 4.2.1.1 *Motortyp* auf Optionen eingestellt ist, die den PM-Motorbetrieb aktivieren.

P 4.4.4.14 Min. Strom bei niedr. Drz.

Beschreibung: Geben Sie den minimalen Motorstrom bei niedriger Drehzahl ein. Ein Erhöhen dieses Stroms verbessert das bei niedriger Drehzahl entwickelte Motordrehmoment. Dieser Parameter wird nur für PM-Motoren aktiviert.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 166
Einheit: %	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.5.3.5 Totzeit-Kompensation (Menüindex 4.4.4.5)

P 4.4.5.1 Totzeit-Kompensationsniveau

Beschreibung: Niveau der angewendeten Pausenzeit-Kompensation in Prozent. Ein hohes Niveau (>90 %) optimiert die dynamische Motorreaktion, ein Niveau von 50–90 % ist gut zur Minimierung des Motordrehmoment-Rippels und für die Motordynamik, ein Niveau von null schaltet die Pausenzeit-Kompensation aus.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 1407
Einheit: -	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 4.4.5.2 Totzeit Vorspannungs-Strompegel

Beschreibung: Einstellung eines Vorspannungssignals (in [%]) zum Hinzufügen des Stromabtastsignals für eine Totzeit-Kompensation.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0–100)	Parameternummer: 1409
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.4.5.3 Totzeit-Kompensation, Nullstrom-Pegel

Beschreibung: Durch die Einstellung dieses Parameters auf [1] *Aktiviert* bei langem Motorkabel wird das Drehmoment-Rippel des Motors minimiert.

Werkseinstellung: [0] Deaktiviert	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1464
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktiviert: Die Funktion ist nicht aktiv.
1	Aktiviert: Wählen Sie bei Verwendung eines langen Motorkabels diese Option, um den Motordrehmoment-Rippel zu minimieren.

P 4.4.5.4 Drehzahl-Reduzierung, Totzeit-Kompensation

Beschreibung: Das Niveau der Totzeit-Kompensation wird linear zum maximalen Pegel der in P 4.4.5.1 *Totzeit-Kompensationsniveau* eingestellten Ausgangsfrequenz auf die minimale Ausgangsfrequenz reduziert, die in diesem Parameter eingestellt ist.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 1465
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.5.4 Schutz (Menüindex 4.6)

P 4.6.1 Warnung Frequenz Hoch

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie eine maximale Grenze für den Frequenzbereich einstellen. Wenn die Motordrehzahl über diesem Grenzwert liegt, wird Warnbit 9 in P 5.1.9 *Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn der eingestellte Grenzwert dieses Parameters erreicht wird.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 441
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.6.2 Warnung Frequenz Niedrig

Beschreibung: Wenn die Motordrehzahl unter diesen Grenzwert fällt, wird Warnbit 10 in 5.1.9 *Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn der eingestellte Grenzwert dieses Parameters erreicht wird.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 440
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.6.3 Warnung Strom hoch

Beschreibung: Geben Sie den max. Stromwert I-High ein. Wenn der Motorstrom diese Grenze überschreitet, wird ein Bit im Zustandswort des Frequenzumrichters gesetzt. Sie können diesen Wert auch für die Erzeugung eines Signals am Digitalausgang oder Relaisausgang programmieren.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 451
Einheit: A	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.6.4 Warnung Strom niedrig

Beschreibung: Geben Sie den min. Stromwert I-low ein. Wenn der Motorstrom unter diesen Grenzwert fällt, wird ein Bit im Zustandswort des Frequenzumrichters gesetzt. Sie können diesen Wert auch für die Erzeugung eines Signals am Digitalausgang oder Relaisausgang programmieren.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 450
Einheit: A	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 4.6.7 Thermischer Motorschutz

Beschreibung: Der thermische Schutz des Motors kann über einen PTC-Sensor in den Motorwicklungen umgesetzt werden, der an einen der Analog- oder Digitaleingänge (P 4.6.8 *Thermistoranschluss*) angeschlossen wird. Die Berechnung (ETR = Elektronisches Thermorelais) der thermischen Belastung, basierend auf der tatsächlichen Motorbelastung und der Zeit ist eine weitere Methode. Die berechnete thermische Belastung wird mit dem Motornennstrom $I_{M,N}$ und der Motornennfrequenz $f_{M,N}$ verglichen. Es ist möglich, eine Warnung oder einen Fehler für Überhitzung zu aktivieren.

Werkseinstellung: 0 [Kein Schutz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 190
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Kein Motorschutz: Dauerhaft überlasteter Motor, wenn keine Warnung oder Abschaltung des Frequenzumrichters erforderlich ist.
1	Thermistor-Warnung: Aktiviert eine Warnung, wenn der angeschlossene Thermistor im Motor bei einer Motorüber-temperatur auslöst
2	Thermistor-Abschalt.: Schaltet den Frequenzumrichter ab, wenn der angeschlossene Thermistor im Motor bei einer Motorüber-temperatur auslöst. Der Thermistorabschaltwert muss > 3 k Ω betragen. Integrieren Sie zum Wicklungs-schutz einen Thermistor (PTC-Sensor) im Motor.
3	ETR-Warnung 1: Berechnet die Last und aktiviert eine Warnung auf der Anzeige, wenn der Motor überlastet ist. Programmieren Sie ein Warnsignal über einen der Digitalausgänge.
4	ETR-Abschaltung 1: Berechnet die Last und stoppt (Abschaltung) den Frequenzumrichter, wenn der Motor überlas-tet ist. Programmieren Sie ein Warnsignal über einen der Digitalausgänge. Das Signal wird bei einer Warnung und bei einer Abschaltung des Frequenzumrichters (Über-temperaturwarnung) ausgelöst.
22	ETR-Abschaltung – Erweiterte Erkennung

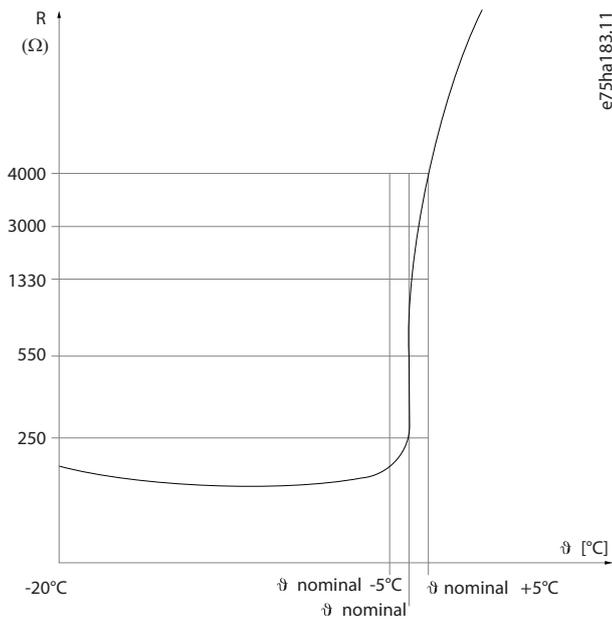


Abbildung 59: PTC-Profil

Bei Verwendung eines Digitaleingangs und 10 V als Stromversorgung: Beispiel: Der Frequenzumrichter schaltet sich ab, wenn die Motortemperatur zu hoch ist. Parametereinrichtung:

- Stellen Sie P 4.6.7 Thermischer Motorschutz auf [2] Thermistorabschalt. ein.
- Setzen Sie den P 4.6.8 Thermistoranschluss auf [6] Digitaleingang 18.

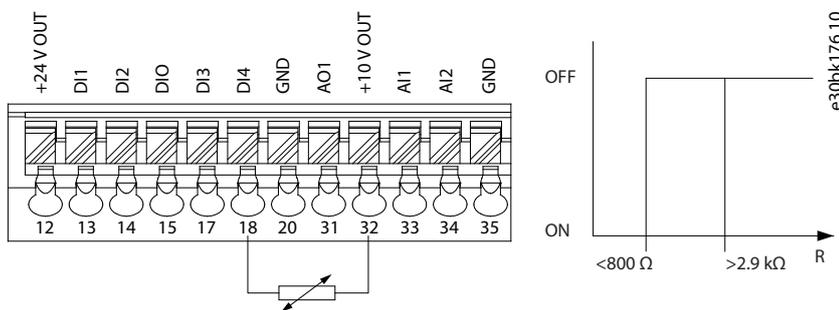


Abbildung 60: PTC-Thermistorverbindung – Digitaleingang

Bei Verwendung eines Analogeingangs und 10 V als Stromversorgung Beispiel: Der Frequenzumrichter schaltet sich ab, wenn die Motortemperatur zu hoch ist. Parametereinrichtung:

- Stellen Sie P 4.6.7 Thermischer Motorschutz auf [2] Thermistorabschalt. ein.
- Setzen Sie den P 4.6.8 Thermistoranschluss auf [2] Analogeingang 34.

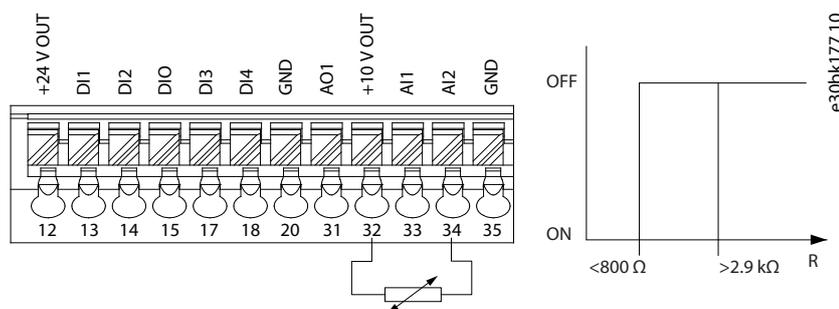


Abbildung 61: PTC-Thermistorverbindung – Analogeingang

Tabelle 52: Abschaltwerte

Digital-/Analogeingang	Versorgungsspannung	Abschaltwerte
Digital	10 V	<800 Ω–2,9 kΩ
Analog	10 V	<800 Ω–2,9 kΩ

H I N W E I S

Prüfen Sie, ob die gewählte Versorgungsspannung der Spezifikation des benutzten Thermistorelements entspricht.

P 4.6.8 Thermistoranschluss

Beschreibung: Wählen Sie den Eingang für den Anschluss des Thermistors (PTC-Sensor) aus. Bei der Verwendung eines Analogeingangs kann derselbe Analogeingang nicht für andere Zwecke, wie Sollwert- oder Istwertanschluss, verwendet werden.

Werkseinstellung: 0 [Keine]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 193
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
3	Digitaleingang 13
4	Digitaleingang 14
6	Digitaleingang 18

H I N W E I S

Stellen Sie den Digitaleingang im Schaltlogikbetrieb auf [0] PNP - Aktiv bei 24 V ein.

P 4.6.9 Fremdbelüftung

Beschreibung: Wählen Sie aus, ob für den Motor ein externer Lüfter erforderlich ist.

Werkseinstellung: 0 [Nein]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 191
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Nein: Ein externer Lüfter ist erforderlich und die Motorleistung wird bei niedriger Drehzahl reduziert.
1	Ja: Wenden Sie einen externen Motorlüfter (Fremdbelüftung) an, so dass bei niedriger Drehzahl keine Leistungsreduzierung des Motors notwendig ist.

P 4.6.12 Motorphasen Überwachung

Beschreibung: Wählen Sie [1] *Abschaltung 10 s*, um beim Ausfall einer Motorphase einen Fehler anzuzeigen. Wenn Sie den Fehler bei Motorphasenausfall nicht anzeigen wollen, wählen Sie [0] *Aus*. Zur Vermeidung von Motorschäden wird die Einstellung [1] *Abschaltung 10 s* empfohlen.

Werkseinstellung: 1 [Ja]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 458
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus: Bei Auftreten einer fehlenden Motorphase wird kein Alarm angezeigt.
1	Abschaltung 10 s: Bei Auftreten einer fehlenden Motorphase wird kein Alarm angezeigt.

P 4.6.13 Fehlerebene

Beschreibung: Mit diesem Parameter können Sie Fehlerebenen anpassen.

Werkseinstellung: 3 [Abschaltblockierung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1490
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
3	Abschaltblockierung: Der Alarm wird auf Abschaltblockierung eingestellt.
4	Abschaltung mit verzögertem Reset: Der Alarm wird als Abschaltalarm konfiguriert, den Sie nach einer Verzögerung quittieren können. Wenn für diese Option beispielsweise Alarm 13, Überstrom konfiguriert wird, können Sie diesen Alarm 3 Minuten nach seiner Meldung quittieren. Diese Option verwendet das 8. Element zur Regelung der Fehlerebene von Alarm 13, Überstrom.
5	Motorfangschaltung: Der Frequenzumrichter versucht beim Starten, einen drehenden Motor zu fangen. Bei Auswahl dieser Option wird <i>P 5.6.3 Motorfangschaltung aktivieren</i> zwangsweise auf [1] <i>Aktiviert</i> eingestellt. Diese Option verwendet das 8. Element zur Regelung der Fehlerebene von Alarm 13, Überstrom.

Tabelle 53: Auswahltable für gewünschte Aktion bei Auftreten eines ausgewählten Alarms

Index	Alarm	Abschaltblockierung	Abschalt. m. verzög.	Motorfangschaltung
0	Reserviert	-	-	-
1	Reserviert	-	-	-
2	Reserviert	-	-	-
3	Reserviert	-	-	-
4	Reserviert	-	-	-
5	Reserviert	-	-	-
6	Reserviert	-	-	-
7	Überstrom	T	X	X

D steht für Standardeinstellung und X für eine mögliche Auswahl

P 4.6.14 Sync. Schutzvorrichtung „Blockierter Rotor“

Beschreibung: Erkennung blockierter Rotor für PM-Motor.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 3022
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus: Die Funktion ist nicht aktiv.
1	Ein: Der blockierte Rotorschutz für PM-Motoren.

P 4.6.15 Sync. Erkennungszeit blockierter Rotor [s]

Beschreibung: Erkennungszeit blockierter Rotor für PM-Motor.

Werkseinstellung: 0,10	Parametertyp: Bereich (0,05–1,0)	Parameternummer: 3023
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.6 Anwendung (Menüindex 5)

7.6.1 Status (Menüindex 5.1)

P 5.1.1 Fehlerwort 1

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Fehlerworts 1 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1690
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.2 Fehlerwort 2

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Fehlerworts 2 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1691
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.3 Fehlerwort 3

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Fehlerworts 3 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1697
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.4 Warnwort 1

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Warnworts 1 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1692
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.5 Warnwort 2

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Warnworts 2 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1693
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.6 Warnwort 3

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des Warnworts 3 im Hex-Code verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1698
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.7 Aktives Steuerwort

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Anzeige des Steuerworts, das im Hex-Code vom Frequenzumrichter gesendet wurde.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1600
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

P 5.1.8 Frequenzumrichter-Zustandswort

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt das Zustandswort an, das über den Bus vom Frequenzumrichter gesendet wurde.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1603
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.9 Erw. Zustandswort

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Anzeige des erweiterten Zustandsworts im Hex-Code.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1694
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.10 Erw. Zustandswort 2

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Anzeige des erweiterten Zustandsworts 2 im Hex-Code.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1695
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.16 Sollwert [Einheit]

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den vorhandenen Sollwert an, der als Resultat der Konfiguration unter *P 5.4.2 Betriebsmodus* im Frequenzumrichter angewendet wird.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 1601
Einheit: Soll-/Istwerteinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.17 Sollwert [%]

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den Gesamtsollwert an.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1602
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.18 Externer Sollwert

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige der Gesamtsumme aller externen Sollwertquellen verwendet, die in *P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1*, *P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2* und *P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3* definiert sind.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1650
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.19 Hauptistwert [%]

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Anzeige des Hauptistwerts, der über den Bus vom Frequenzumrichter gesendet wurde.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (-200,00–200,00)	Parameternummer: 1605
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.26 FU-Schnittstelle Steuerwort 1

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um das vom Bus-Master empfangene 2-Byte-Steuerwort (CTW) anzuzeigen.

Werkseinstellung: 1084	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1685
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 5.1.27 FU-Schnittstelle Sollwert 1

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Anzeige des zuletzt an der FU-Schnittstelle empfangenen Sollwerts verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-32768–32767)	Parameternummer: 1686
Einheit: -	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

7.6.2 Schutz (Menüindex 5.2)

P 5.2.1 Warnung Sollwert hoch

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie die maximale Grenze für den Sollwertbereich einstellen. Wenn der tatsächliche Sollwert diesen Grenzwert überschreitet, wird das Warnbit 19 in *P 5.1.9 Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn dieser Grenzwert erreicht wird.

Werkseinstellung: 4999,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 455
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.2 Warnung Sollwert niedrig

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie die minimale Grenze für den Sollwertbereich einstellen. Wenn der tatsächliche Sollwert diesen Grenzwert überschreitet, wird das Warnbit 20 in *P 5.1.9 Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn dieser Grenzwert erreicht wird.

Werkseinstellung: -4999,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 454
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.3 Warnung Istwert hoch

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie die maximale Grenze für den Istwertbereich einstellen. Wenn der Istwert diesen Grenzwert überschreitet, wird Warnbit 5 in *P 5.1.9 Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn dieser Grenzwert erreicht wird.

Werkseinstellung: 4999,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 457
Einheit: Prozessregeleinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.4 Warnung Istwert niedrig

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie die minimale Grenze für den Istwertbereich einstellen. Wenn der Istwert diesen Grenzwert überschreitet, wird Warnbit 6 in *P 5.1.9 Erw. Zustandswort* gesetzt. Sie können das Ausgangsrelais so konfigurieren, dass es diese Warnung anzeigt. Die Warn-LED an der Bedieneinheit leuchtet nicht auf, wenn dieser Grenzwert erreicht wird.

Werkseinstellung: -4999,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 456
Einheit: Prozessregeleinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.9 Funktion Lastverlust

Beschreibung: Wählen Sie eine Aktion, die durchzuführen ist, wenn ein Lastverlust erkannt wird.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 2260
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus: Die Funktion ist nicht aktiv.
1	Warnung: Der Frequenzumrichter läuft weiter, aktiviert jedoch eine Warnung. Ein Digitalausgang des Frequenzumrichters oder eine serielle Schnittstelle sendet eine Warnung an andere Geräte.
2	Abschaltung: Der Frequenzumrichter stellt den Betrieb ein und aktiviert einen Fehler. Ein Digitalausgang des Frequenzumrichters oder eine serielle Schnittstelle sendet einen Fehler an andere Geräte.

P 5.2.10 Lastverlusterkennung Drehmomentniveau

Beschreibung: Stellen Sie das minimal zulässige Drehmoment in Prozent vom Nenn Drehmoment des Motors ein. Die Lastverlusterkennung kann unterhalb dieses Niveaus aktiviert werden.

Werkseinstellung: 10	Parametertyp: Bereich (5–100)	Parameternummer: 2261
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.11 Lastverlusterkennung Verzögerung

Beschreibung: Stellen Sie die Mindestdauer ein, während der das Drehmoment unter der Erkennungsgrenze liegen muss, bevor die Lastverlustausnahme aktiviert wird.

Werkseinstellung: 10	Parametertyp: Bereich (0–600)	Parameternummer: 2262
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.2.16 Watchdog-Antwort

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl der Timeout-Funktion. Die Timeout-Funktion wird aktiviert, wenn das Steuerwort innerhalb des unter P 5.2.17 Watchdog-Verzögerung angegebenen Zeitraums nicht aktualisiert wird.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 804
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ausgangsfrequenz speichern
2	Stopp
3	Festdrehzahl JOG
4	Max. Drehzahl
5	Stopp und Alarm
6	Schnellstopp und Abschaltung
7	Anwahl Datensatz 1
8	Anwahl Datensatz 2
26	Abschaltung

P 5.2.17 Watchdog-Verzögerung

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Eingabe der maximalen erwarteten Dauer zwischen dem Empfang von zwei aufeinander folgenden Telegrammen. Wenn diese Dauer überschritten wird, weist dies darauf hin, dass die serielle Kommunikation beendet wurde, und die in P 5.2.16 Watchdog-Antwort ausgewählte Funktion wird daraufhin ausgeführt.

Werkseinstellung: 1,0	Parametertyp: Bereich (0,5–6000,0)	Parameternummer: 803
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.3 Betriebsmodus (Menüindex 5.4)

P 5.4.1 Anwendungsauswahl

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl von integrierten Anwendungsfunktionen verwendet. Wenn Sie eine Anwendung auswählen, wird automatisch ein entsprechender Parametersatz ausgewählt.

Werkseinstellung: 20 [Drehzahlregelungsmodus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 16
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
20	Drehzahlregelungsmodus
21	Prozessregelungsmodus
22	Mehrfachdrehzahlregelungsmodus
23	3-Leiter-Regelungsmodus
24	Drehmomentregelungsmodus

P 5.4.2 Betriebsmodus

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl des für die Anwendung anzuwendenden Steuerverfahrens verwendet.

Werkseinstellung: 0 [Regelung ohne Rückführung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 100
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Regelung ohne Rückführung: Ermöglicht Drehzahlregelung (ohne Istwertsignal vom Motor) mit automatischem Schlupfausgleich für nahezu konstante Drehzahl bei variierenden Lasten. Kompensationen sind aktiv, können aber deaktiviert werden.
3	Prozessregelung mit Rückführung: Ermöglicht die Verwendung der Prozessregelung im Frequenzumrichter.
4	Drehmoment ohne Rückführung: Ermöglicht die Verwendung eines Drehmoments ohne Rückführung im Frequenzumrichter.

P 5.4.3 Motorsteuerprinzip

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Betriebsart U/f oder VVC+ als Motorsteuerprinzip auszuwählen.

Werkseinstellung: 1 [VVC+]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 101
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	U/f: Bei der U/f-Regelung sind Schlupf- und Lastausgleich nicht enthalten. Diese Regelung wird für parallel angeschlossene Motoren und/oder Sondermotoranwendungen eingesetzt.
1	VVC+: Normale Betriebsart, einschließlich Schlupf- und Lastausgleiche.

H I N W E I S

Wenn P 4.2.1.1 Motortyp auf PM-aktivierte Optionen eingestellt ist, ist nur die Option VVC+ verfügbar.

7.6.4 Steuerung (Menüindex 5.5)

7.6.4.1 Allgemeine Einstellungen (Menüindex 5.5.1)

P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl des Steuerplatzes der Einheit.

Werkseinstellung: 0 [Klemme und Steuerw.]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 801
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Klemme und Steuerw.: Steuerung über Digitaleingang und Steuerwort.
1	Nur Klemme: Steuerung nur über den Digitaleingang.
2	Nur Steuerwort: Nur das Steuerwort wird verwendet.

P 5.5.1.2 Steuerquelle

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird die Quelle des Steuerworts ausgewählt.

Werkseinstellung: 1 [FU-Schnittstelle]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 802
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	FU-Schnittstelle

P 5.5.1.6 Zustandswort Konfiguration STW

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Konfiguration von Zustandswort-Bits. Bit 5 sowie die Bits 12–15 des STW sind für verschiedene Zustandssignale des Frequenzumrichters konfigurierbar.

Werkseinstellung: 1 [Standardprofil]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 813
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Standardprofil
10	T13 D.-Eing. Zustand
11	T14 D.-Eing. Zustand
12	T15 D.-Eing. Zustand
13	T17 D.-Eing. Zustand
15	T18 D.-Eing. Zustand
21	Übertemperaturwarnung
30	Stör.Bremse (IGBT)

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
40	Außerh. Sollw.-Ber.
54	Motor ein
59	Ist=Sollwert

P 5.5.1.7 Steuerwort Konfiguration CTW

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Konfiguration von Steuerwort-Bits. Das Steuerwort hat 16 Bits (0–15). Bit 10 und 12–15 sind konfigurierbar.

Werkseinstellung: 1 [Standardprofil]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 814
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	Standardprofil
2	CTW gültig, aktiv niedrig

P 5.5.1.10 Netz-Ein Modus

Beschreibung: Definiert die Betriebsart nach Wiedereinschalten der Netzspannung zum Frequenzumrichter nach einem Netz-Aus. Diese Funktion ist nur im Ortsbetrieb (Local) aktiv.

Werkseinstellung: 1 [LCP Stop, Letzt. SW]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 4
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Wiederanlauf: Startet den Frequenzumrichter unter Beibehaltung derselben Start/Stop-Einstellungen neu, wie mithilfe der <i>START</i> - oder <i>STOP</i> -Taste vor dem Netz-Aus des Frequenzumrichters ausgewählt.
1	LCP Stop, Letzt. SW: Startet den Frequenzumrichter nach Wiedereinlegen der Netzspannung und Drücken von <i>START</i> mit einem gespeicherten Ortsollwert neu.
2	LCP Stop, SW=0: Setzt den Ortsollwert bei Wiederanlauf bei einem Neustart des Frequenzumrichters auf 0.

P 5.5.1.15 [FERN/ORT]-Umschalter

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl der Funktion des FERN/ORT-Umschalters. Wählen Sie [0] *Deaktiviert*, um eine unbeabsichtigte FERN/ORT-Änderung des Frequenzumrichters zu vermeiden. Diese Einstellung lässt sich mit P 6.6.20 *Passwort* verriegeln.

Werkseinstellung: 1 [Aktiviert]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 46
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktiviert
1	Aktiviert

P 5.5.1.16 [Off/Reset]-Taste

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl der Funktion der Off/Reset-Taste. Wählen Sie [0] *Deaktiviert*, um ein unbeabsichtigtes Stoppen oder Quittieren des Frequenzumrichters von der Bedieneinheit zu vermeiden. Diese Einstellung lässt sich mit P 6.6.20 *Passwort* verriegeln.

Werkseinstellung: 1 [Aktiviert]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 44
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktiviert
1	Aktiviert
7	Nur Reset zul.

7.6.4.2 Betr. Bus/Klemme (Menüindex 5.5.2)

P 5.5.2.1 Motorfreilauf

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Motorfreilauf-Funktion über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Bus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie P 5.5.1.1 *Steuerplatzauswahl* auf [0] *Klemme und Steuerw.* eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 850
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Aktiviert den Motorfreilaufbefehl über einen Digitaleingang.
1	Bus: Aktiviert einen Motorfreilaufbefehl über die serielle Kommunikationsschnittstelle oder die Feldbus-Option.
2	Logisch UND: Aktiviert einen Motorfreilaufbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle und einen zusätzlichen Digitaleingang.
3	Logisch ODER: Aktiviert einen Motorfreilaufbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle oder über einen der Digitaleingänge.

P 5.5.2.2 Schnellstopp

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Schnellstopp-Funktion über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Bus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie P 5.5.1.1 *Steuerplatzauswahl* auf [0] *Klemme und Steuerw.* eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 851
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Aktiviert den Befehl Schnellstopp über einen Digitaleingang.
1	Bus: Aktiviert einen Schnellstoppbefehl über die serielle Kommunikationsschnittstelle oder die Feldbus-Option.
2	Logisch UND: Aktiviert einen Schnellstoppbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle und auch über einen der Digitaleingänge.
3	Logisch ODER: Aktiviert einen Schnellstoppbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle oder über einen der Digitaleingänge.

P 5.5.2.3 DC-Bremse

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die DC-Bremse über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Feldbus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie *P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl* auf [0] *Klemme und Steuerw.* eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 852
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Aktiviert den DC-Bremsbefehl über einen Digitaleingang.
1	Bus: Aktiviert einen DC-Bremsbefehl über die serielle Kommunikationsschnittstelle oder die Feldbus-Option.
2	Logisch UND: Aktiviert einen DC-Bremsbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle und zusätzlich über einen der Digitaleingänge.
3	Logisch ODER: Aktiviert einen DC-Bremsbefehl über den Feldbus/die serielle Kommunikationsschnittstelle oder über einen der Digitaleingänge.

P 5.5.2.4 Start

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Startfunktion des Frequenzumrichters über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Feldbus gesteuert wird. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie *P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl* auf [0] *Klemme und Steuerw.* eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 853
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Ein Digitaleingang löst die Startfunktion aus.
1	Bus: Eine serielle Kommunikationsschnittstelle oder der Feldbus löst die Startfunktion aus.
2	Logisch UND: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle und ein Digitaleingang lösen die Startfunktion aus.
3	Logisch ODER: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle oder ein Digitaleingang lösen die Startfunktion aus.

P 5.5.2.5 Reversierung

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Reversierungsfunktion des Frequenzumrichters über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Feldbus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl auf [0] Klemme und Steuerw. eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 854
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Ein Digitaleingang löst die Reversierungsfunktion aus.
1	Bus: Eine serielle Kommunikationsschnittstelle oder der Feldbus löst die Reversierungsfunktion aus.
2	Logisch UND: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle und ein Digitaleingang lösen die Reversierungsfunktion aus.
3	Logisch ODER: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle oder ein Digitaleingang lösen die Reversierungsfunktion aus.

P 5.5.2.6 Parametersatzanwahl

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Parametersatzanwahl des Frequenzumrichters über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Feldbus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl auf [0] Klemme und Steuerw. eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 855
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Ein Digitaleingang löst die Parametersatzanwahl (Konfiguration) aus.
1	Bus: Eine serielle Kommunikationsschnittstelle oder der Feldbus löst die Parametersatzanwahl (Konfiguration) aus.
2	Logisch UND: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle und ein Digitaleingang lösen die Parametersatzanwahl (Konfiguration) aus.
3	Logisch ODER: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle oder ein Digitaleingang lösen die Parametersatzanwahl (Konfiguration) aus.

P 5.5.2.7 Festsollwert

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Auswahl dessen, ob die Festsollwertauswahl des Frequenzumrichters über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Feldbus gesteuert wird. Hinweis: Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn Sie P 5.5.1.1 Steuerplatzauswahl auf [0] Klemme und Steuerw. eingestellt haben.

Werkseinstellung: 3 [Logisch ODER]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 856
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl- nummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Digitaleingang: Ein Digitaleingang löst die Festsollwertauswahl aus.
1	Bus: Eine serielle Kommunikationsschnittstelle oder der Feldbus löst die Festsollwertanwahl aus.
2	Logisch UND: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle und ein Digitaleingang lösen die Festsollwertanwahl aus.
3	Logisch ODER: Der Feldbus bzw. die serielle Kommunikationsschnittstelle oder ein Digitaleingang lösen die Festsollwertanwahl aus.

7.6.4.3 Sollwert (Menüindex 5.5.3)

P 5.5.3.1 Sollwertbereich

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl des Bereichs für das Sollwertsignal und für das Istwertsignal verwendet.

Werkseinstellung: 0 [Min–Max]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 300
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl- nummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Min.–Max.: Wählen Sie den Bereich für das Sollwertsignal und für das Istwertsignal aus. Die Signalwerte können nur positiv oder positiv und negativ sein.
1	-Max. bis Max.: Sowohl für positive als auch für negative Werte (beide Laufrichtungen), relativ zu P 5.8.1 Drehrichtung.

P 5.5.3.2 Soll-/Istwerteinheit

Beschreibung: In diesem Parameter wird die Einheit des PID-Prozessreglers für die Anzeige des Soll-/Istwertes definiert.

Werkseinstellung: 3 [Hz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 301
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	%
2	U/min
3	Hz
4	Nm
5	PPM
10	l/min
12	Puls/s
20	l/s
21	l/min
22	l/h

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
23	m ³ /s
24	m ³ /min
25	m ³ /h
30	kg/s
31	kg/min
32	kg/h
33	t/min
34	t/h
40	m/s
41	m/min
45	m
60	°C
70	mbar
71	bar
72	Pa
73	kPa
74	m WG
80	kW
120	GPM
121	Gal/s
122	Gal/min
123	Gal/h
124	cfm
125	ft ³ /s
126	ft ³ /min
127	ft ³ /h
130	lb/s
131	lb/min
132	lb/h
140	Fuß/s
141	Fuß/min
145	ft

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
150	lb ft
160	°F
170	psi
171	lb/in ²
172	inch wg
173	ft wg
180	HP

P 5.5.3.3 Max. Sollwert

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zum Einstellen des maximalen Sollwerts. Der maximale Sollwert bestimmt den höchstmöglichen Wert aus der Summe aller Sollwerte. Die Einheit des maximalen Sollwerts entspricht der Konfiguration in P 5.4.2 Regelverfahren.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 303
Einheit: Soll-/Istwerteinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.3.4 Min. Sollwert

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zum Einstellen des minimalen Sollwerts. Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert aus der Summe aller Sollwerte. Minimaler Sollwert ist nur aktiv, wenn P 5.5.3.1 Sollwertbereich auf [0] Min.–Max. eingestellt ist. Die Einheit des minimalen Sollwerts stimmt überein mit P 5.4.2 Regelverfahren.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 302
Einheit: Soll-/Istwerteinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.3.5 Sollwertfunktion

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl dessen, welche Sollwertquelle verwendet werden soll. Zur Addition von externen und Festsollwertquellen wählen Sie [0] Addierend. Zur Auswahl der externen oder der Festsollwertquelle wählen Sie [1] Externe Anwahl.

Werkseinstellung: 0 [Addierend]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 304
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Addierend: Zur Addition von externen und Festsollwertquellen
1	Externe Anwahl: Zur Auswahl der externen oder der Festsollwertquelle. Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert per Befehl oder Digitaleingang.

P 5.5.3.6 Sollwertvorgabe

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird festgelegt, welche Sollwertvorgabe aktiviert wird. Um den Ortsollwert im Handbetrieb oder den Fernsollwert im Automatikbetrieb zu verwenden, wählen Sie [0] Verknüpft mit Ort/Fern. Wenn im Handbetrieb wie auch im Automatikbetrieb derselbe Sollwert verwendet werden soll, wählen Sie [1] Fern bzw. [2] Ort.

Werkseinstellung: 0 [Verknüpft mit Ort/Fern]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 313
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Verknüpft mit Ort/Fern
1	Fern
2	Ort

P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl des Eingangs für das erste Sollwertsignal. Die Parameter *P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1*, *P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2* und *P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3* definieren bis zu drei variable Sollwertsignale. Die Summe der Sollwertsignale legt die aktuellen Sollwerte fest.

Werkseinstellung: 1 [Analogeingang 33]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 315
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
8	Pulseingang 18
11	Bus-Sollwert
21	Potenzioometer

P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl des Eingangs für das zweite Sollwertsignal. Die Parameter *P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1*, *P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2* und *P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3* definieren bis zu drei variable Sollwertsignale. Die Summe der Sollwertsignale legt die aktuellen Sollwerte fest.

Werkseinstellung: 2 [Analogeingang 34]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 316
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
8	Pulseingang 18
11	Bus-Sollwert
21	Potenzioometer

P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl des Eingangs für das dritte Sollwertsignal. *P 5.5.3.7 Variabler Sollwert 1*, *P 5.5.3.8 Variabler Sollwert 2* und *P 5.5.3.9 Variabler Sollwert 3* definieren bis zu drei variable Sollwertsignale. Die Summe der Sollwertsignale legt die aktuellen Sollwerte fest.

Werkseinstellung: 11 [Bus-Sollwert]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 317
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
8	Pulseingang 18
11	Bus-Sollwert
21	Potenzimeter

P 5.5.3.10 Festsollwert

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, ein Array [8], um Festsollwerte zu definieren. Geben Sie bis zu acht unterschiedliche Festsollwerte ein. Verwenden Sie zur Aktivierung eines Festsollwerts einen Digitaleingang und wählen Sie aus [16] *Festsollwert-Bit 0*, [17] *Festsollwert-Bit 1* oder [18] *Festsollwert-Bit 2* in dem entsprechenden Parameter in Parametergruppe P 9.4.1 *Digitaleingang* aus.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (-100,00–100,00)	Parameternummer: 310
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.3.11 Relativer Festsollwert

Beschreibung: Dieser Parameter, ein Array [8], definiert einen Festsollwert, der zu dem in P 5.5.3.12 *Relativ. Skalierungssollw. Ressource* definierten variablen Wert hinzuzufügen ist. Ihre Summe wird mit dem tatsächlichen Sollwert multipliziert. Dieses Produkt wird anschließend zum eigentlichen Sollwert addiert, um den resultierenden eigentlichen Sollwert anzugeben.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (-100,00–100,00)	Parameternummer: 314
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

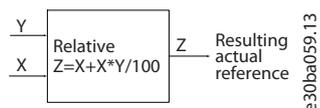


Abbildung 62: Relativer Festsollwert

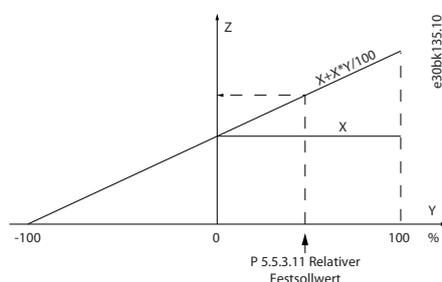


Abbildung 63: Aktueller Sollwert

P 5.5.3.12 Relativ. Skalierungssollw. Ressource

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Definition eines Festsollwerts verwendet, der zu dem in P 5.5.3.11 *Relativer Festsollwert* definierten Festwert hinzuzufügen ist. Ihre Summe wird mit dem tatsächlichen Sollwert multipliziert. Dieses Produkt wird anschließend zum eigentlichen Sollwert addiert, um den resultierenden eigentlichen Sollwert anzugeben.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 318
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
8	Pulseingang 18
11	Bus-Sollwert
21	Potenziometer

P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta

Beschreibung: Geben Sie mit diesem Parameter einen (relativen) Prozentwert ein, der dem eigentlichen Sollwert hinzugefügt oder von ihm abgezogen wird, um eine Drehzahlkorrektur auf bzw. eine Drehzahlkorrektur ab zu erreichen.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (0,00–100,00)	Parameternummer: 312
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.3.20 Potenziometer aktivieren

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Aktivierung oder Deaktivierung des Potenziometers. Diese Einstellung lässt sich mit P 6.6.20 Passwort verriegeln.

Werkseinstellung: 0 [Deaktiviert]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 45
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktiviert
1	Aktiviert

7.6.4.4 Rampe (Menüindex 5.5.4)

P 5.5.4.1 Auswahl Rampentyp 1

Beschreibung: Mit diesem Parameter wählen Sie den Rampentyp entsprechend den Anforderungen für Beschleunigung und Verzögerung aus. Eine lineare Rampe sorgt für eine konstante Beschleunigung/Verzögerung beim Ramping. Sinusrampe und Sinusrampe 2 bieten eine nichtlineare Beschleunigung/Verzögerung.

Werkseinstellung: 0 [Linear]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 340
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Linear
1	Sinusrampe
2	Sinusrampe 2: (Wird nur im Drehzahlregelungsmodus verwendet) Die S-Rampe basiert auf den unter P 5.5.4.2 <i>Rampe 1 Beschl.- Zeit</i> und P 5.5.4.3 <i>Rampe 1 Verzög.- Zeit</i> eingestellten Werten.

P 5.5.4.2 Beschleunigung Rampe 1 Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Beschleunigungszeit verwendet. Die Werte reichen von 0 Hz bis zu der in P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* definierten Motorfrequenz. Wählen Sie eine Rampe-auf-Zeit so, dass der Ausgangsstrom während des Rampings die Stromgrenze nicht überschreitet, die in P 2.7.1 *Ausgangsstromgrenze %* eingestellt wurde.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 341
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.4.3 Rampe 1 Verzög.- Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Verzögerungszeit verwendet. Die Werte reichen von der in P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* definierten Motorfrequenz bis zu 0 Hz. Wählen Sie eine Rampe-ab-Zeit so, dass sie bei generatorischem Motorbetrieb nicht zu einer Überspannung im Wechselrichter führt, und so, dass der erzeugte Strom die unter P 2.7.1 *Ausgangsstromgrenze %* festgelegte Stromgrenze nicht überschreitet.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 342
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.4.8 Auswahl Rampentyp 2

Beschreibung: Mit diesem Parameter wählen Sie den Rampentyp entsprechend den Anforderungen für Beschleunigung und Verzögerung aus. Eine lineare Rampe sorgt für eine konstante Beschleunigung/Verzögerung beim Ramping. Sinusrampe und Sinusrampe 2 bieten eine nichtlineare Beschleunigung/Verzögerung.

Werkseinstellung: 0 [Linear]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 350
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Linear
1	Sinusrampe
2	Sinusrampe 2: (Wird nur im Drehzahlregelungsmodus verwendet) Die S-Rampe basiert auf den unter P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.- Zeit</i> und P 5.5.4.10 <i>Rampe 2 Verzög.- Zeit</i> eingestellten Werten.

P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.- Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Beschleunigungszeit verwendet. Die Werte reichen von 0 Hz bis zu der in P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* definierten Motorfrequenz. Wählen Sie eine Rampe-auf-Zeit so, dass der Ausgangsstrom während des Rampings die Stromgrenze nicht überschreitet, die in P 2.7.1 *Ausgangsstromgrenze %* eingestellt wurde.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 351
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.- Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Verzögerungszeit verwendet. Die Werte reichen von der in P 4.2.2.4 *Nennfrequenz* definierten Motorfrequenz bis zu 0 Hz. Wählen Sie eine Rampe-ab-Zeit so, dass sie bei generatorischem Motorbetrieb nicht zu einer Überspannung im Wechselrichter führt, und so, dass der erzeugte Strom die unter P 2.7.1 *Ausgangsstromgrenze %* festgelegte Stromgrenze nicht überschreitet.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 352
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.5 Starteinstellungen (Menüindex 5.6)

P 5.6.1 Start Zero Speed Timer

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um eine Verzögerung der Startzeit zu definieren. Der Frequenzumrichter beginnt mit der in P 5.6.2 *Startfunktion* ausgewählten Startfunktion. Stellen Sie die Anlaufverzögerungszeit bis zum Beginn der Beschleunigung ein.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0,0–10,0)	Parameternummer: 171
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.2 Startfunktion

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl der Startfunktion bei einer Startverzögerung, die für den Fall gilt, dass in P 5.6.1 *Start Zero Speed Timer* ein Wert eingestellt ist, der von Null verschieden ist.

Werkseinstellung: 2 [Freilauf/Verz.zeit]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 172
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	DC Halten/Verzögerung: Während der Anlaufverzögerungszeit wird der Motor mit einem DC-Haltestrom (P 5.7.6 <i>DC-Haltestrom</i> %) angesteuert.
1	DC-Bremse/Verzögerung: Während der Anlaufverzögerungszeit wird der Motor mit einem DC-Haltestrom (P 5.7.4 <i>DC-Bremsstrom</i> %) angesteuert.
2	Freilauf/Verz.zeit: Der Motor befindet sich für die Dauer der Anlaufverzögerungszeit im Freilauf (Wechselrichter aus).
3	Startdrz. Re.: Nur mit VVC+ möglich. Unabhängig vom durch das Sollwertsignal übermittelten Wert passt die Ausgangsdrehzahl die Einstellung der Startdrehzahl in P 5.6.4 <i>Startdrehzahl [Hz]</i> an, und der Ausgangsstrom entspricht der Einstellung des Startstroms in P 5.6.5 <i>Startstrom</i> . Diese Funktion wird in der Regel bei Hubanwendungen ohne Kontergewicht und insbesondere bei Anwendungen mit Konusläufer-Motor verwendet, bei dem der Start im Rechtslauf erfolgt, gefolgt von einer Drehung in die Sollwertrichtung.
4	Horizontaler Betrieb: Nur mit VVC+ möglich. Zum Erhalt der in P 5.6.4 <i>Startdrehzahl [Hz]</i> und P 5.6.5 <i>Startstrom</i> beschriebenen Funktion während der Anlaufverzögerungszeit. Der Motor dreht in die per Sollwert eingestellte Richtung. Wenn das Sollwertsignal gleich 0 ist, wird P 5.6.4 <i>Startdrehzahl [Hz]</i> ignoriert, und die Ausgangsdrehzahl ist gleich 0. Der Ausgangsstrom entspricht der Einstellung des Startstroms in P 5.6.5 <i>Startstrom</i> .
5	VVC+ Rechtslauf: Der Startstrom wird automatisch berechnet. Diese Funktion verwendet die Startdrehzahl nur bei der Anlaufverzögerungszeit.

P 5.6.3 Motorfangschaltung aktivieren

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Steuerung der Funktion Motorfangschaltung verwendet. Mit dieser Funktion kann der Frequenzumrichter einen Motor, der aufgrund eines Netzausfalls unkontrolliert läuft, „fangen“.

Werkseinstellung: 0 [Deaktiviert]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 173
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Deaktiviert: Ohne Funktion.
1	Aktiviert: Zur Aktivierung des Frequenzumrichters zum Fangen und Steuern eines drehenden Motors. Wenn <i>P 5.6.3 Motorfangschaltung aktivieren</i> aktiviert wurde, haben die Parameter <i>P 5.6.1 Start Zero Speed Timer</i> und <i>P 5.6.2 Startfunktion</i> keine Funktion.
2	Immer aktiviert: Zur Aktivierung der Motorfangschaltung bei jedem Startbefehl.
3	Sollwertrichtung aktiviert: Zur Aktivierung des Frequenzumrichters zum Fangen und Steuern eines drehenden Motors. Die Suche wird nur in Referenzrichtung durchgeführt.
4	Immer in Sollwertrichtung aktiviert: Zur Aktivierung der Motorfangschaltung bei jedem Startbefehl. Die Suche wird nur in Referenzrichtung durchgeführt.

P 5.6.4 Startdrehzahl [Hz]

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie die Motorstartdrehzahl einstellen. Nach dem Startsignal steigt die Ausgangsdrehzahl sprunghaft auf den eingestellten Wert an. Dieser Parameter kann für Vertikalförderanwendungen (z. B. Verschiebeanker) verwendet werden. Stellen Sie die Startfunktion in *P 5.6.2 Startfunktion* auf [3] *Startdrz. Re.*, [4] *Start Sollrichtung* oder [5] *VVC+/Flux Re.* ein, und stellen Sie in *P 5.6.1 Start Zero Speed Timer* eine Anlaufverzögerungszeit ein.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,0–500,0)	Parameternummer: 175
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.5 Startstrom

Beschreibung: Mithilfe dieses Parameters können Sie einen erhöhten Anlaufstrom des Motors einstellen. Einige Motoren, z. B. Verschiebeanker-Motoren, benötigen einen zusätzlichen Strom oder eine zusätzliche Startdrehzahl, damit sich der Rotor in Bewegung setzt. Stellen Sie in *P 5.6.5 Startstrom* den erforderlichen Strom ein, um diesen erhöhten Strom zu erhalten. Stellen Sie die Startdrehzahl mithilfe von *P 5.6.4 Startdrehzahl [Hz]* ein. Setzen Sie den Parameter *P 5.6.2 Startfunktion* auf [3] *Startdrz. Re.* oder [4] *Start Sollrichtung*, und stellen Sie in *P 5.6.1 Start Zero Speed Timer* eine Anlaufverzögerungszeit ein.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,00–1000,00)	Parameternummer: 176
Einheit: A	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.6 Losbrech-Stromerhöhung

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zum Einstellen der Losbrech-Stromerhöhung. Der Frequenzumrichter liefert ein höheres Stromniveau als normal, um das Losbrechmoment zu erhöhen.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 422
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ein

P 5.6.7 Max. Startdrehzahl [Hz]

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Aktivierung eines hohen Anlaufmoments. Die Zeit von der Ausgabe des Startsignals bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Drehzahl die in diesem Parameter festgelegte Drehzahl überschreitet, wird zur Startzone. In der Startzone stellen Sie die Stromgrenze und die motorische Drehmomentgrenze auf den größtmöglichen Wert für die Frequenzumrichter/Motor-Kombination ein. Wenn Sie den Parameterwert auf Null setzen, wird die Funktion deaktiviert.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0,0–500,00)	Parameternummer: 178
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.8 Start max. Abschaltzeit

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Festlegung der maximalen Startzeit. Die Zeit von der Ausgabe des Startsignals bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Drehzahl die in 5.6.7 Max. Startdrehzahl [Hz] festgelegte Drehzahl überschreitet, darf die in diesem Parameter festgelegte Zeit nicht überschreiten. Andernfalls stoppt der Frequenzumrichter mit Fehler 18, Startfehler.

Werkseinstellung: 5,0	Parametertyp: Bereich (0,0–10,0)	Parameternummer: 179
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.11 Sync. Motorstartmodus

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl des Startmodus für den Motor verwendet. Dies wird zur Initialisierung des VVC+ Steuerkerns für einen zuvor frei laufenden Motor durchgeführt. Dieser Parameter ist nur für PM-Motoren im VVC+-Modus aktiv, wenn der Motor gestoppt wird (oder mit niedriger Drehzahl läuft).

Werkseinstellung: 0 [Rotorlageerkennung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 170
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Rotorerkennung: Zur Schätzung des elektrischen Winkels des Rotors und zu dessen Verwendung als Startpunkt. Dies ist die Standardauswahl für Automationsanwendungen des Frequenzumrichters. Wenn die Motorfangschaltung erkennt, dass der Motor bei niedriger Drehzahl läuft oder gestoppt wurde, kann der Frequenzumrichter die Rotorposition (den Winkel) erkennen und den Motor aus diesem Winkel (bzw. dieser Position) starten.
1	Parken: Durch die Parkfunktion wird ein Gleichstrom an der Statorwicklung angelegt und der Rotor dreht sich zum elektrischen Nullpunkt. Diese Auswahl wird in der Regel für Pumpen- und Lüfteranwendungen getroffen. Wenn die Motorfangschaltung erkennt, dass der Motor bei niedriger Drehzahl läuft oder gestoppt wurde, sendet der Frequenzumrichter einen DC-Strom aus, um den Motor in einem bestimmten Winkel zu parken und ihn anschließend aus diesem Winkel zu starten.

P 5.6.12 Sync. Motorerkennungsstrom %

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Einstellung der Amplitude des Testimpulses während der Positionserkennung beim Start. Stellen Sie diesen Parameter zur Optimierung der Positionsmessung ein.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 146
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.13 Sync. Motorparkzeit

Beschreibung: Mit diesem Parameter legen Sie bei Aktivierung die Dauer des Parkstroms fest, der in P 5.6.14 Sync Motorparkstrom % eingestellt ist.

Werkseinstellung: 3,0	Parametertyp: Bereich (0,1–60,0)	Parameternummer: 207
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.14 Sync. Motorparkstrom %

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Strom als Prozentsatz des Motornennstroms einzustellen, der mit P 4.2.2.3 Nennstrom eingestellt wird. Findet Verwendung bei Auswahl von [1] Parken in P 5.6.11 Sync. Motorstartmodus.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–150)	Parameternummer: 206
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.15 Sync. Zeit für hohes Startmoment [s]

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um ein hohes Anlaufmoment für einen PM-Motor im VVC+-Modus einzustellen.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,00–60,00)	Parameternummer: 3020
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.6.16 Sync. Strom für hohes Anlaufmoment [%]

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Strom für ein hohes Anlaufmoment für einen PM-Motor im VVC+-Modus einzustellen.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,0–200,0)	Parameternummer: 3021
Einheit: %	Datentyp: uint 32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.6 Stoppeinstellungen (Menüindex 5.7)

P 5.7.1 Funktion bei Stopp

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Frequenzumrichterfunktion nach einem Stopp-Befehl oder nach Rampe-ab für die Drehzahl auf den in P 5.7.2 *Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]* eingestellten Wert auszuwählen.

Werkseinstellung: 0 [Motorfreilauf]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 180
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung und -beschreibungen
0	Freilauf: Belässt den Motor im Motorfreilauf.
1	DC-Halten/Motor-Vorheizung: Versorgt den Motor mit einem DC-Haltestrom (siehe P 5.7.6 <i>DC-Haltestrom %</i>).
3	<p>Vormagnetisierung: Baut bei gestopptem Motor ein Magnetfeld auf. Auf diese Weise kann der Motor bei Befehlen schnell Drehmoment erzeugen (nur Asynchronmotoren). Diese Vormagnetisierungsfunktion ist beim ersten Startbefehl ohne Wirkung.</p> <p>Für das Vormagnetisieren des Motors vor dem ersten Startbefehl stehen zwei andere Lösungen zur Verfügung:</p> <p>Lösung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie den Frequenzumrichter bei einem Nulldrehzahlsollwert. 2. Warten Sie 2 bis 4 Rotorzeitkonstanten ab (siehe nachstehende Formel), bevor Sie den Drehzahlsollwert erhöhen. <p>Lösung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie P 5.6.1 <i>Start Zero Speed Timer</i> auf die Vormagnetisierungszeit (2–4 Rotorzeitkonstanten) ein. 2. Stellen Sie P 5.6.2 <i>Startfunktion</i> auf [0] <i>DC-Halten</i> ein. 3. Stellen Sie die DC-Haltestromstärke (P 5.7.6 <i>DC-Haltestrom %</i>) so ein, dass sie der Formel $I_{pre-mag} = U_{nom} / (1,73 \times X_h)$ entspricht. <p>Beispiel für Rotorzeitkonstanten = $(X_h + X_2) / (6,3 \times \text{Freq}_{nom} \times R_r)$ 1 kW = 0,2 s 10 kW = 0,5 s 100 kW = 1,7 s.</p>

P 5.7.2 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]

Beschreibung: Mit diesem Parameter stellen Sie die Ausgangsfrequenz ein, bei der P 5.7.1 *Funktion bei Stopp* aktiviert werden soll.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 182
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.7.3 DC-Bremszeit

Beschreibung: Legen Sie die Dauer des DC-Bremsstroms fest, der in P 5.7.4 *DC-Bremsstrom %* eingestellt wird, nachdem dieser aktiviert wurde.

Werkseinstellung: 10,0	Parametertyp: Bereich (0,0–60,0)	Parameternummer: 202
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.7.4 DC-Bremsstrom %

Beschreibung: Geben Sie mit diesem Parameter einen Stromwert ein, der sich in Prozent auf den Motornennstrom bezieht. Siehe P 4.2.2.3 *Nennstrom*. Wenn die Drehzahl unter dem in P 5.7.5 *DC-Bremsfrequenz* eingestellten Grenzwert liegt oder wenn die Funktion DC-Bremse (invers) aktiv ist (in *Parametergruppe 9.4.1. Digitaleingänge* auf [5] *DC-Bremse (invers)* eingestellt oder über die serielle Schnittstelle), wird bei einem Stopp-Befehl ein DC-Bremsstrom angelegt. Siehe P 5.7.3 *DC-Bremszeit* in Bezug auf die Zeitdauer.

Werkseinstellung: 50	Parametertyp: Bereich (0–150)	Parameternummer: 201
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

MOTOR ÜBERHITZT

Der maximale Wert hängt vom Motornennstrom ab. Lassen Sie den Motor zur Vermeidung von Motorschäden durch Überhitzung nicht zu lange bei 100 % laufen.

P 5.7.5 DC-Bremsfrequenz

Beschreibung: Mit diesem Parameter legen Sie die Drehzahl für „DC-Bremse ein“ zur Aktivierung des in P 5.7.4 *DC-Bremsstrom* eingestellten DC-Bremsstroms zusammen mit einem Stopp-Befehl fest.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 204
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.7.6 DC-Haltestrom %

Beschreibung: Stellen Sie mit diesem Parameter den Haltestrom als Prozentwert des Motornennstroms ein. Siehe P 4.2.2.3 *Nennstrom*. Der Parameter hält die Motorfunktion (Haltemoment) oder wärmt den Motor vor. Dieser Parameter ist aktiv, wenn DC-Halten in P 5.6.2 *Startfunktion* als [0] *DC-Halten/Verzögerung* oder P 5.7.1 *Stoppfunktion* als [1] *DC-Halten/Motor-Vorheizung* ausgewählt wurde.

Werkseinstellung: 50	Parametertyp: Bereich (0–160)	Parameternummer: 200
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Der maximale Wert hängt vom Motornennstrom ab. Vermeiden Sie das Anlegen eines Stroms von 100 % über zu lange Zeit. Es kann den Motor beschädigen.

P 5.7.7 Rampenzeit Schnellstopp

Beschreibung: Mit diesem Parameter geben Sie die Rampenzeit Schnellstopp ein, d. h. die Verzögerungszeit von der Motornendrehzahl bis zu 0 Hz. Stellen Sie sicher, dass im Wechselrichter aus dem generatorischen Betrieb des Motors, der zum Erzielen der vorgegebenen Rampe-ab-Zeit notwendig ist, keine Überspannung im Wechselrichter entsteht. Stellen Sie außerdem sicher, dass der erzeugte Strom, der zum Erreichen der vorgegebenen Rampe-ab-Zeit notwendig ist, nicht die Stromgrenze überschreitet (die Stromgrenze wird unter P 2.7.1 *Ausgangstromgrenze %* festgelegt). Aktivieren Sie den Schnellstopp über ein Signal an einem ausgewählten Digitaleingang oder über die serielle Kommunikationsschnittstelle.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 381
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.6.7 Drehzahlregelung (Menüindex 5.8)

P 5.8.1 Drehrichtung

Beschreibung: Zur Auswahl der erforderlichen Motordrehrichtung(en). Verwenden Sie diesen Parameter, um unerwünschte Reversierung zu vermeiden.

Werkseinstellung: 0 [Rechtslauf]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 410
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Rechtslauf: Der Betrieb ist nur im Rechtslauf zulässig.
2	Beide Richtungen: Der Betrieb ist sowohl in Rechtslauf als auch in Linkslauf zulässig.

P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl [Hz]

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Obergrenze für die Motordrehzahl verwendet. Der Parameter kann so eingestellt werden, dass er der vom Hersteller empfohlenen maximalen Motordrehzahl entspricht. Die Obergrenze der Motordrehzahl muss den Wert in *P 5.8.3 Untergrenze der Motordrehzahl [Hz]* überschreiten. Die Ausgangsfrequenz darf 1/10 der Taktfrequenz nicht überschreiten.

Werkseinstellung: 65,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 414
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.8.3 Untergrenze der Motordrehzahl [Hz]

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Untergrenze für die Motordrehzahl verwendet. Sie können die Untergrenze der Motordrehzahl so einstellen, dass sie der minimalen Ausgangsfrequenz der Motorwelle entspricht. Die Untergrenze der Motordrehzahl darf *P 5.8.2 Obergrenze der Motordrehzahl* nicht überschreiten.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 412
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.8.8 Drehmomentgrenzmodus Drehzahlregler

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl eines Analogeingangs für die Skalierung der Einstellungen in *P 5.10.1 Momentengrenze motorisch* und *P 5.10.2 Momentengrenze generatorisch* von 0 bis 100 % (oder invers) verwendet. Die Signalpegel, die 0 % und 100 % entsprechen, werden in der Skalierung des Analogeingangs definiert. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn *P 5.4.2 Regelverfahren* auf Drehzahlmodus gestellt ist.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 420
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
2	Analogeingang 33
4	Analogeing. 33 inv.
6	Analogeingang 34
8	Analogeing. 34 inv.

P 5.8.11 Band, Obergrenze

Beschreibung: Bei einigen Systemen kann es notwendig sein, bestimmte Ausgangsdrehzahlen zu vermeiden, um Resonanzprobleme im System zu verhindern. Verwenden Sie diesen Parameter, ein Array [4], um hier die Obergrenzen der zu vermeidenden Drehzahlen einzugeben.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 463
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.8.12 Band, Untergrenze

Beschreibung: Bei einigen Systemen kann es notwendig sein, bestimmte Ausgangsdrehzahlen zu vermeiden, um Resonanzprobleme im System zu verhindern. Verwenden Sie diesen Parameter, ein Array [4], um hier die Untergrenzen der zu vermeidenden Drehzahlen einzugeben.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 461
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.6.8 Tipp- oder Rangierbetrieb (Menüindex 5.9)

P 5.9.1 Rampenzeit JOG

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Eingabe der Rampenzeit JOG, d. h. der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zwischen 0 Hz und der Motornennfrequenz (P 4.2.2.4 Nennfrequenz). Vergewissern Sie sich, dass der resultierende für die vorliegende Rampenzeit JOG erforderliche Ausgangsstrom nicht die unter P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze % festgelegte Stromgrenze überschreitet.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,01–3600,00)	Parameternummer: 380
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

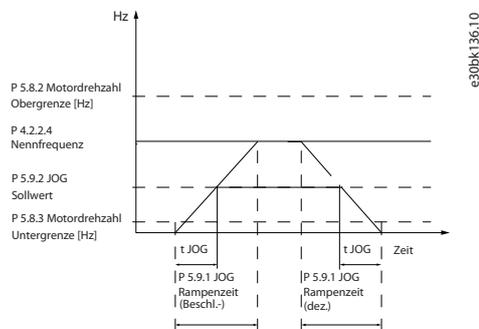


Abbildung 64: Rampenzeit JOG

P 5.9.2 JOG-Sollwert

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zum Einstellen der JOG-Festdrehzahl. Die Festdrehzahl JOG ist eine feste Ausgangsdrehzahl, bei deren Aktivierung der Frequenzumrichter in Betrieb ist.

Werkseinstellung: 5,0	Parametertyp: Bereich (0,0–500,0)	Parameternummer: 311
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.6.9 Drehmomentregelung (Menüindex 5.10)

P 5.10.1 Motordrehmomentgrenze

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der maximalen Drehmomentgrenze für den Motorbetrieb verwendet. Diese Funktion begrenzt das Drehmoment am Schaft zum Schutz der mechanischen Installation.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 416
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.10.2 Regenerative Drehmomentgrenze

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der maximalen Drehmomentgrenze für den generatorischen Betrieb verwendet. Diese Funktion begrenzt das Drehmoment am Schaft zum Schutz der mechanischen Installation.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (größenabhängig)	Parameternummer: 417
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.10.3 Drehzahlgrenze Modus Drehmomentreg.

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um einen Analogeingang zur Skalierung der Einstellungen in Parameter 2.3.14 Max. Ausgangsfrequenz 0–100 % (oder invers) auszuwählen. Die Signalpegel, die 0 % und 100 % entsprechen, werden in der

Skalierung des Analogeingangs definiert. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn P 5.4.2 Betriebsmodus auf Drehmomentmodus eingestellt ist.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 421
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
2	Analogeingang 33
4	Analogeing. 33 inv.
6	Analogeingang 34
8	Analogeing. 34 inv.

P 5.10.4 PID-Proportionalverst. Drehmomentregl.

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Eingabe der Proportionalverstärkung für die Drehmomentregelung. Bei Auswahl eines höheren Werts reagiert der Regler schneller. Eine zu hohe Einstellung führt zur Instabilität des Reglers.

Werkseinstellung: 100	Parametertyp: Bereich (0–500)	Parameternummer: 712
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.10.5 PID-Integrationszeit Drehmomentregelung

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe der Integrationszeit für die Drehmomentregelung verwendet. Wenn Sie einen niedrigen Wert auswählen, reagiert der Regler schneller. Ein zu niedriger Wert führt zu einer Instabilität des Reglers.

Werkseinstellung: 0,020	Parametertyp: Bereich (0,002–2,000)	Parameternummer: 713
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.10.6 Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Festlegung der Verzögerung für die Abschaltung der Drehmomentwarnung. Wenn das Ausgangsdrehmoment die Drehmomentgrenze erreicht, wird eine Warnung ausgelöst. Wenn die Drehmomentgrenzenwarnung für den in diesem Parameter angegebenen Zeitraum kontinuierlich vorhanden ist, wird der Frequenzumrichter abgeschaltet. Geben Sie zur Deaktivierung dieser Funktion den Wert 60 s ein.

Werkseinstellung: 60	Parametertyp: Bereich (0–60)	Parameternummer: 1425
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.10 Mechanische Bremssteuerung (Menüindex 5.11)

P 5.11.1 Bremsenschließdrehzahl

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Einstellung der Motordrehzahl, bei der bei Vorliegen eines Stoppsignals die mechanische Bremse aktiviert wird.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0,0–400,0)	Parameternummer: 222
Einheit: Hz	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.11.2 Bremsenschließzeit

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Eingabe der Bremsverzögerungszeit für den Motorfreilauf nach Ablauf der Rampe-ab-Zeit. Die Welle wird auf einer Drehzahl von Null mit vollem Haltemoment gehalten. Stellen Sie sicher, dass die mechanische Bremse die Last blockiert hat, bevor der Motor in den Motorfreilauf geht.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (0,0–5,0)	Parameternummer: 223
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.1.1.3 Bremse öffnen bei Motorstrom

Beschreibung: Stellen Sie mit diesem Parameter den Motorstrom für ein Lösen der mechanischen Bremse bei einem Startzustand ein. Die Obergrenze wird in P 2.1.5 Inv. WR-Strom festgelegt.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (0,00–100,00)	Parameternummer: 220
Einheit: A	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Wenn der Ausgang der mechanischen Bremssteuerung ausgewählt, aber keine mechanische Bremse angeschlossen ist, funktioniert diese Funktion aufgrund eines zu niedrigen Motorstroms nicht mit der Werkseinstellung.

P 5.1.1.4 Mech. Bremse m. Richt.- Änderung (Rampe-ab mit Richtungsänderung)

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um auszuwählen, ob die mechanische Bremse bei Richtungsänderungen verwendet werden soll. Wählen Sie [1] *Ein*, wenn die mechanische Bremse bei einer Richtungsänderung der Welle aktiviert werden muss. Die Drehzahl, bei der die mechanische Bremse aktiviert wird, wird in P 5.11.1 *Bremsenschließdrehzahl* ausgewählt.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 239
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ein
2	Ein mit Startverzögerung

7.6.11 Prozessregelung (Menüindex 5.12)

7.6.11.1 Status (Menüindex 5.12.1)

P 5.12.1.1 Fehler PID-Prozess

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den Fehlerwert im PID-Prozessregler an.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1890
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp: Lesen

P 5.12.1.2 PID-Prozessausgang

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den Rohausgangswert des PID-Prozessreglers.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1891
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp: Lesen

P 5.12.1.3 PID-Prozess begrenzt. Ausgang

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den Ausgangswert des PID-Prozessreglers nach dem Erreichen eines Begrenzungslimits.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1892
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp: Lesen

P 5.12.1.4 PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt den Ausgangswert des PID-Prozessreglers nach dem Erreichen eines Begrenzungslimits sowie die Skalierung des resultierenden Werts unter Berücksichtigung der Verstärkung.

Werkseinstellung: 0,0	Parametertyp: Bereich (-200,0–200,0)	Parameternummer: 1893
Einheit: %	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

P 5.12.1.5 Istwert

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Istwert anzuzeigen, der sich aus der Auswahl der Skalierung in P 5.5.3.1 Sollwertbereich, P 5.5.3.3 Max. Sollwert und P 5.5.3.4 Min. Sollwert ergibt.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 1652
Einheit: Process Ctrl Unit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen

7.6.11.2 Istwert (Menüindex 5.12.4)

P 5.12.4.1 Istwert 1 Ressource

Beschreibung: Dieser Parameter wird verwendet, um auszuwählen, welcher Frequenzumrichtereingang als Istwertanschluss behandelt wird.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 720
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
4	Pulseingang 18

P 5.12.4.2 Istwert 2 Ressource

Beschreibung: Dieser Parameter wird verwendet, um auszuwählen, welcher Frequenzumrichtereingang als Anschluss für den Istwert behandelt wird.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 722
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
1	Analogeingang 33
2	Analogeingang 34
4	Pulseingang 18

P 5.12.4.3 Istwertumwandl. 1

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl einer Umrechnung für das Istwertsignal 1 verwendet. Wählen Sie [0] Linear, um das Istwertsignal unverändert zu lassen.

Werkseinstellung: 0 [Linear]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 760
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Linear
1	Radiziert

P 5.12.4.4 Istwertumwandl. 2

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Auswahl einer Umrechnung für das Istwertsignal 2 verwendet. Wählen Sie [0] *Linear*, um das Istwertsignal unverändert zu lassen.

Werkseinstellung: 0 [Linear]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 762
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Linear
1	Radiziert

7.6.11.3 PID-Regler (Menüindex 5.12.5)

P 5.12.5.1 PID-Proportionalverstärkung

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Eingabe der Proportionalverstärkung des Prozessreglers. Eine schnelle Regelung wird bei hoher Verstärkung erreicht. Ist die Verstärkung jedoch zu hoch, so kann der Prozess instabil werden.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich (0,0–10,00)	Parameternummer: 733
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.12.5.1 PID-Proportionalverstärkung

Beschreibung: Zur Eingabe der Integrationszeit des Prozessreglers. Sie erreichen eine schnelle Regelung durch eine kurze Integrationszeit; bei zu kurzer Integrationszeit wird der Prozess jedoch instabil. Eine zu lange Integrationszeit deaktiviert die Integrationsaktion.

Werkseinstellung: 9999,00	Parametertyp: Bereich (0,10–9999,00)	Parameternummer: 734
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 5.12.5.4 Anti-Windup aktiviert

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Steuerung der Integration einer Abweichung verwendet. Wählen Sie [0] *Aus*, wenn die Integration einer Abweichung auch dann fortgesetzt werden soll, wenn die Ausgangsfrequenz sich nicht erhöhen oder verringern lässt. Bei Auswahl von [1] *Ein* wird die Integration einer Abweichung gestoppt, wenn die Ausgangsfrequenz nicht mehr weiter nachgeregelt werden kann.

Werkseinstellung: [1] Ein	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 731
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ein

P 5.12.5.5 PID-Differentiationszeit

Beschreibung: Zur Eingabe der Differentiationszeit des Prozessreglers. Der Differentiator reagiert nicht auf konstante Fehler. Er liefert proportional zur Änderungsgeschwindigkeit des Prozess-Istwerts eine Verstärkung. Ein Setzen dieses Parameters auf Null deaktiviert den Differentiator.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 735
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.12.5.6 PID-Prozess D-Verstärkung/ Grenze

Beschreibung: Eingabe einer Grenze für die Differentiatorverstärkung. Wenn es keine Grenze gibt, erhöht sich bei schnellen Veränderungen die Differentiatorverstärkung. Begrenzen Sie die Differentiatorverstärkung, um eine reine Differentiatorverstärkung bei langsamen Änderungen und eine konstante Differentiatorverstärkung bei schnell auftretenden Änderungen zu erreichen.

Werkseinstellung: 5,0	Parametertyp: Bereich (1,0–50,0)	Parameternummer: 736
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.12.5.7 Auswahl Normal-/Invers-Regelung

Beschreibung: Zur Auswahl der Ausgangsdrehzahländerung beim Vorliegen von Fehlern. Wählen Sie [0] *Normal* im Rahmen der Prozessregelung, um die Ausgangsdrehzahl zu erhöhen, wenn der Prozessfehler positiv ist. Zur Reduzierung der Ausgangsdrehzahl bei einem positiven Prozessfehler wählen Sie [1] *Invers*.

Werkseinstellung: 0 [Normal]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 730
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Normal
1	Invers

P 5.12.5.8 PID-Startdrehzahl

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Eingabe der Motordrehzahl, die als Startsignal für eine PID-Regelung erreicht werden muss. Bei einer Netz-Einschaltung arbeitet der Frequenzumrichter mittels Regelung ohne Rückführung. Beim Erreichen der Startdrehzahl für den PID-Prozessregler wechselt der Frequenzumrichter auf den PID-Prozessregler.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–6000)	Parameternummer: 732
Einheit: U/min	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 5.12.5.9 Bandbreite Ist=Sollwert

Beschreibung: Dieser Parameter dient zur Eingabe der Bandbreite Ist=Sollwert. Wenn die PI-Regelabweichung (die Differenz zwischen Sollwert und Istwert) größer als der in diesem Parameter eingestellte Wert ist, ist das Zustandsbit Ist=Sollwert auf 0 gesetzt.

Werkseinstellung: 5	Parametertyp: Bereich (0–200)	Parameternummer: 739
Einheit: %	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.11.4 PID-Prozess Vorsteuerung (Menüindex 5.12.6)

P 5.12.6.1 PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor

Beschreibung: Parameter zur Eingabe eines Vorsteuerungsfaktors für die PID-Regelung. Der Vorsteuerungsfaktor sendet einen konstanten Anteil des Sollwertsignals an die Bypass-PID-Regelung. Daher kann der PID nur den verbleibenden Teil des Steuerungssignals beeinflussen. Diese Funktion erhöht die dynamische Leistung.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–200)	Parameternummer: 738
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.6.12 Feldbus-Prozessdaten (Menüindex 5.27)

P 5.27.1 Auswahl PCD schreiben

Beschreibung: Zur Auswahl der Parameter, die den Telegrammen der PCD zugewiesen werden sollen. Die Anzahl der verfügbaren PCD ist vom Telegrammtyp abhängig. Die Werte in den PCD werden anschließend als Datenwerte in die ausgewählten Parameter geschrieben.

Werkseinstellung: 0 [Keine]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 842
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	Minimaler Sollwert
2	Maximaler Sollwert
3	Rampenzeit Auf 1
4	Rampenzeit Ab 1
5	Rampenzeit Auf 2
6	Rampenzeit Ab 2
7	Rampenzeit JOG
8	Schnellstopp-Zeit
9	Untergrenze der Motordrehzahl [Hz]
10	Obergrenze der Motordrehzahl [Hz]
11	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
13	Klemme 31, Wert bei Bussteuerung
15	FU-Schnittstelle Steuerwort
16	FU-Schnittstelle Sollwert
81	Benutzerdefiniert 1
82	Benutzerdefiniert 2
83	Benutzerdefiniert 3
84	Benutzerdefiniert 4
85	Benutzerdefiniert 5
86	Benutzerdefiniert 6
87	Benutzerdefiniert 7
88	Benutzerdefiniert 8

P 5.27.2 Auswahl PCD lesen

Beschreibung: Zur Auswahl der Parameter, die den PCD der Telegramme zugewiesen werden sollen. Die Anzahl der verfügbaren PCD ist vom Telegrammtyp abhängig. Die PCD enthalten die tatsächlichen Datenwerte der ausgewählten Parameter.

Werkseinstellung: 0 [Keine]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 843
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	Betriebsstunden
2	Laufstunden
3	kWh-Zähler
4	Steuerwort
5	Sollwert [Einheit]
6	Referenz %
7	Zustandswort
8	Hauptistwert [%]
9	Benutzerdefinierte Anzeige
10	Leistung [kW]
11	Leistung [PS]
12	Motornennspannung
13	Frequenz
14	Motornennstrom
15	Frequenz [%]
16	Moment [Nm]
17	Therm. Motorschutz
18	Zwischenkreisspannung
19	Temp. Kühlkörper
20	Wechselrichterüberlast
22	Externer Sollwert
23	Istwert [Einheit]
24	Digitaleingang 13, 14, 15, 17, 18
25	AE 33 Modus
26	Analogeingang 33
27	AE 34 Modus
28	Analogeingang 34
29	Analogausgang 31 [mA]

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
30	Relaisausgang
33	Fehlerwort
34	Warnwort
35	Externes Zustandswort
39	Fehlerwort 2
40	Warnwort 2
43	Drehzahl [U/min]
44	Digitalausgang
54	Externes Zustandswort 2
55	Fehlerwort 3
56	Warnwort 3
81	Benutzerdefiniert 1
82	Benutzerdefiniert 2
83	Benutzerdefiniert 3
84	Benutzerdefiniert 4
85	Benutzerdefiniert 5
86	Benutzerdefiniert 6
87	Benutzerdefiniert 7
88	Benutzerdefiniert 8
100	Hauptistwert [N2]

7.7 Wartung und Service (Menüindex 6)

7.7.1 Status (Menüindex 6.1)

P 6.1.1 Letzte Fehlernummer

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Anzeige der Fehlerspeicher. Es können 10 Fehlerspeicher angezeigt werden. Dabei enthält 0 den zuletzt protokollierten Fehler und 9 den ältesten protokollierten Fehler.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–255)	Parameternummer: 1530
Einheit: -	Datentyp: uint8	Zugriffstyp: Lesen

P 6.1.2 Betriebsstunden

Beschreibung: Dieser Parameter ermöglicht die Anzeige der Laufstunden des Frequenzumrichters. Die Speicherung des Werts erfolgt beim Ausschalten des Frequenzumrichters.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–2147483647)	Parameternummer: 1500
Einheit: h	Datentyp: uint32	Zugriffstyp: Lesen

P 6.1.3 Motorlaufstunden

Beschreibung: Dieser Parameter ermöglicht die Anzeige der Laufstunden des Motors. Diesen Zähler können Sie mit *P 6.1.9 Reset Motorlaufstundenzähler* zurücksetzen. Die Speicherung des Werts erfolgt beim Ausschalten des Frequenzumrichters.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–2147483647)	Parameternummer: 1501
Einheit: h	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.4 kWh-Zähler

Beschreibung: Registriert die Leistungsaufnahme des Motors, gemessen als Mittelwert über eine Stunde. Diesen Zähler können Sie in P 6.1.8 *Reset kWh-Zähler* zurücksetzen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–2147483647)	Parameternummer: 1502
Einheit: kWh	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.5 Netz-Einschaltungen

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird die Anzeige der Anzahl von Einschaltvorgängen des Frequenzumrichters eingestellt.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–2147483647)	Parameternummer: 1503
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.6 Anzahl Übertemperaturen

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird die Anzeige der Anzahl aufgetretener Übertemperaturfehler des Frequenzumrichters eingestellt.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1504
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.7 Anzahl Überspannungen

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird die Anzeige der Anzahl aufgetretener Überspannungen am Frequenzumrichter eingestellt.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–65535)	Parameternummer: 1505
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.8 Reset kWh-Zähler

Beschreibung: Mit diesem Parameter können Sie den kWh-Zähler auf Null zurücksetzen (siehe P 6.1.4 *kWh-Zähler*).

Werkseinstellung: 0 [Kein Reset]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1506
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen für den Parameter zur Verfügung:

Tabelle 54: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Kein Reset
1	Resetzähler

P 6.1.9 Reset Motorlaufstundenzähler

Beschreibung: Mit diesem Parameter können Sie den Motorlaufstundenzähler auf Null zurücksetzen (siehe P 6.1.3 *Motorlaufstunden*).

Werkseinstellung: 0 [Kein Reset]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1507
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Tabelle 55: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Kein Reset
1	Resetzähler

P 6.1.10 Ursache des internen Fehlers

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird eine Beschreibung des Fehlers angezeigt. Dieser Parameter wird in Verbindung mit Fehler 38, *Interner Fehler* verwendet.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-32767–32767)	Parameternummer: 1531
Einheit: -	Datentyp: int16	Zugriffstyp Lesen

P 6.1.11 Fehlerspeicher: Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die Zeit an, zu der das protokollierte Ereignis aufgetreten ist. Die Zeit wird in Sekunden seit dem Start des Frequenzumrichters gemessen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–2147483647)	Parameternummer: 1532
Einheit: s	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

7.7.2 Software-Informationen (Menüindex 6.2)

P 6.2.1 Anwendungsversion

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Kombination der Softwareversion anzuzeigen; diese besteht aus der Leistungssoftware und Regelungssoftware.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1543
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.2.2 Steuerkarte SW-Version

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Softwareversionsnummer der Steuerkarte anzuzeigen.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1549
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.2.3 Leistungsteil SW-Version

Beschreibung: Zeigt die Softwareversionsnummer der Leistungskarte an.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1550
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

7.7.3 Kühllüfter (Menüindex 6.5)

P 6.5.1 Lüftersteuerungsmodus

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl des Lüftersteuerungsmodus.

Werkseinstellung: 7 [Ein, wenn der Wechselrichter an ist, ansonsten Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1452
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Beschreibung
5	Modus Konstant-ein
6	Modus Konstant-aus
7	Mod Ein-w.-Wechselr.-ein-sonst-aus

7.7.4 Parameterverarbeitung (Menüindex 6.6)

P 6.6.1 Aktiver Parametersatz

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter zur Auswahl der Einrichtung für die Steuerung der Frequenzumrichterfunktionen. Verwenden Sie für die Fernauswahl „Externe Anwahl“.

Werkseinstellung: 1	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 10
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
1	Parametersatz 1
2	Parametersatz 2
9	Externe Anwahl

P 6.6.2 Programm-Satz

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den zu bearbeitenden Satz auszuwählen. Der Satz wird über die Bedieneinheit konfiguriert, wenn darauf von der Bedieneinheit aus zugegriffen wird, und über die RS485-Schnittstelle, wenn der Zugriff über die RS485 erfolgt.

Werkseinstellung: 9	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 11
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
1	Parametersatz 1
2	Parametersatz 2
9	Aktiver Parametersatz

P 6.6.3 Parametersatz verknüpfen mit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zum Verknüpfen oder Rückgängigmachen der Verknüpfung von Sätzen verwendet. Die Verknüpfung gewährleistet eine Synchronisierung der Parameter, die bei laufendem Motor nicht geändert werden können. Wenn Sätze miteinander verknüpft sind, ist es möglich, während des Betriebs von einem Satz auf einen anderen umzuschalten. Wird Verknüpft ausgewählt, so werden die Parameterwerte von *Programm Parametersatz* mit den Werten des jeweils anderen Satzes überschrieben.

Werkseinstellung: 20	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 12
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Nicht verknüpft
20	Verknüpft

P 6.6.4 Parametersatz-Kopie

Beschreibung: Zum Kopieren von Parametern zwischen verschiedenen Parametersätzen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 51
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine Kopie
1	Kopie von Parametersatz 1
2	Kopie von Parametersatz 2
9	Kopie von Werkseinstellung

P 6.6.6 Quittierfunktion

Beschreibung: Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob der Frequenzumrichter auf einen manuellen Reset wartet oder sich nach einer Abschaltung automatisch zurücksetzt. Drücken Sie im Modus Manueller Reset die *Stop/Reset*-Taste oder verwenden Sie die Digitaleingänge, um den Frequenzumrichter zurückzusetzen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1420
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Im Modus „Automatische Fehlerquittierung“ kann der Motor ohne jede Warnung starten.

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Manueller Reset: Führen Sie über die <i>Stop/Reset</i> -Taste oder über die Digitaleingänge einen Reset durch.
1	1 x Autom. Quitt.
2	2 x Autom. Quitt.
3	3 x Autom. Quitt.
4	4 x Autom. Quitt.
5	5 x Autom. Quitt.
6	6 x Autom. Quitt.
7	7 x Autom. Quitt.
8	8 x Autom. Quitt.
9	9 x Autom. Quitt.
10	10 x Autom. Quitt.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
11	15 x Autom. Quitt.
12	20 x Autom. Quitt.
13	Unbegr. Autom. Quitt.: Auswahl für kontinuierliches Zurücksetzen nach Abschaltung.
14	Quittieren bei Netz-Einschaltung

H I N W E I S

Wird die eingestellte Anzahl automatischer Quittierungen innerhalb von 10 Minuten erreicht, geht der Frequenzumrichter in den Modus [0] *Manueller Reset*. Nach dem manuellen Reset kehrt die Einstellung von P 6.6.6 *Quittierfunktion* zur ursprünglichen Auswahl zurück. Wird die Anzahl automatischer Quittierungen nicht innerhalb von 10 Minuten erreicht, wird der interne Zähler für automatisches Quittieren zurückgesetzt. Auch nach einem Manuellen Reset wird der interne Zähler für automatisches Quittieren zurückgesetzt.

P 6.6.7 Autom. Quittieren Zeit

Beschreibung: Dieser Parameter wird zur Eingabe des Zeitintervalls vom auslösenden Ereignis bis zur automatischen Fehlerquittierung verwendet. Dieser Parameter ist aktiv, wenn P 6.6.6 *Quittierfunktion* auf eine Auswahloption zwischen [1] und [13] eingestellt ist.

Werkseinstellung: 10	Parametertyp: Bereich (0–600)	Parameternummer: 1421
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

H I N W E I S

Ein Wert von 0 s kann nicht eingestellt werden, wenn P 6.6.6 *Quittierfunktion* auf [13] *Unbegr. Autom. Quitt.* eingestellt ist.

P 6.6.8 Betriebsmodus

Beschreibung: Zur Auswahl des Betriebsmodus für den Frequenzumrichter. Wählen Sie [2] *Initialisierung*, um die Parameterwerte des FU auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Die kommunikationsbezogenen Parameter bleiben unverändert. Der Frequenzumrichter wird bei der nächsten Netz-Einschaltung zurückgesetzt.

Werkseinstellung: 0 [Normalbetrieb]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1422
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Normalbetrieb
2	Initialisierung

P6.6.9 Servicecode

Beschreibung: Dieser Parameter ist zur ausschließlichen Verwendung durch Wartungstechniker vorgesehen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 1429
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 6.6.20 Passwort

Beschreibung: Dieser Parameter definiert das Passwort für den Zugriff auf das Hauptmenü über die Schaltfläche Home. Durch die Einstellung des Werts auf 0 wird die Passwortfunktion deaktiviert.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–999)	Parameternummer: 60
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.7.5 Typendaten (Menüindex 6.7)

P 6.7.1 Frequenzumrichtertyp

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Produkttyp des Frequenzumrichters anzuzeigen. Die Anzeige ist identisch mit den Zeichen 1–6 im Feld „Leistung“ der Typencode-Definition der Frequenzumrichter-Serie.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1540
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.2 Leistungsteil

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um den Nennstrom des Frequenzumrichters anzuzeigen. Die Anzeige ist identisch mit den Zeichen 7–10 im Feld „Leistung“ der Typencode-Definition der Frequenzumrichter-Serie.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1541
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.3 Spannung

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Netzspannung des Frequenzumrichters anzuzeigen. Die Anzeige ist identisch mit dem Feld „Leistung“ der Typencode-Definition der Frequenzumrichter-Serie.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1542
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.4 Bestellung Typencode

Beschreibung: Zeigt den Typencode-String zur Nachbestellung dieses Frequenzumrichters ohne nachgerüstete Optionen an.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1544
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.6 Typ Bestellnummer

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Bestellnummer für die Nachbestellung des Frequenzumrichters ohne nachgerüstete Optionen anzuzeigen.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1546
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.7 Typ Seriennummer

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Seriennummer des Frequenzumrichters anzuzeigen.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1551
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

P 6.7.9 Leistungskarte Seriennummer

Beschreibung: Verwenden Sie diesen Parameter, um die Seriennummer der Leistungskarte anzuzeigen.

Werkseinstellung: -	Parametertyp: -	Parameternummer: 1553
Einheit: -	Datentyp: VisibleString	Zugriffstyp Lesen

7.8 Kundenspezifische Anpassung (Menüindex 8)

7.8.1 Benutzerdefinierte Anzeige

P 8.1.1 Benutzerdefinierte Anzeige

Beschreibung: Ansicht der benutzerdefinierten Anzeigen laut Festlegung in den Parametern *P 8.1.2 Freie Anzeigeeinheit*, *P 8.1.3 Freie Anzeige Min. Wert* und *P 8.1.4 Freie Anzeige Max. Wert*.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich [0,00–9999.00]	Parameternummer: 1609
Einheit: Freie Anzeigeeinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen

P 8.1.1 Freie Anzeigeeinheit

Beschreibung: Einstellung der benutzerdefinierten Anzeigeeinheit.

Werkseinstellung: 1 [%]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 30
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen für den Parameter zur Verfügung:

Tabelle 56: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Keine
1	%
5	PPM
10	1/min
11	U/min
12	Puls/s
20	l/s
21	l/min
22	l/h
23	m ³ /s
24	m ³ /min
25	m ³ /h
30	kg/s
31	kg/min
32	kg/h
33	t/min
34	t/h
40	m/s
41	m/min
45	m
60	°C
70	mbar
71	bar
72	Pa
73	kPa

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
74	m WG
80	kW
120	GPM
121	Gal/s
122	Gal/min
123	Gal/h
124	cfm
127	ft ³ /h
140	Fuß/s
141	Fuß/min
160	°F
170	psi
171	lb/in ²
172	inch wg
173	ft wg
180	HP

P 8.1.3 Freie Anzeige Min.-Wert

Beschreibung: Stellen Sie den Anzeigewert der kundenspezifischen Auswahl der Anzeige ein, der einer Drehzahl von Null entspricht.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich [0,00–999999,999]	Parameternummer: 31
Einheit: Freie Anzeigeeinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 8.1.4 Freie Anzeige Max. Wert

Beschreibung: Stellen Sie den Anzeigewert der kundenspezifischen Auswahl der Anzeige so ein, dass er der maximalen Drehzahlgrenze des Motors entspricht.

Werkseinstellung: 100,00	Parametertyp: Bereich [0,00–999999,999]	Parameternummer: 32
Einheit: Freie Anzeigeeinheit	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.9 E/A (Menüindex 9)

7.9.1 E/A (Menüindex 9.3)

7.9.1.1 E/A-Status (Menüindex 9.3)

P 9.3.1 Zustand der Digitaleingänge

Beschreibung: Anzeige des Istzustands der Digitaleingänge. Der Wert muss binär analysiert werden. „0“ = kein Signal, „1“ = verbundenes Signal. Die Bits 0, 2, 3, 4 und 5 repräsentieren von rechts nach links die DI 18, 17, 15, 14 bzw. 13.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4095)	Parameternummer: 1660
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

Nachfolgend finden Sie die Beschreibungen der einzelnen Bits.

Bit-Nummer	Bit-Beschreibung
Bit 0	Digitaleingangsklemme 18
Bit 2	Digitaleingangsklemme 17
Bit 3	Digitaleingangsklemme 15
Bit 4	Digitaleingangsklemme 14
Bit 5	Digitaleingangsklemme 13

P 9.3.2 Zustand der Digitalausgänge

Beschreibung: Zeigt den Binärwert aller Digitalausgänge an. (0 = niedrig, Ausgang, 1 = hoher Ausgang, _ = keine Digitalausgangskonfiguration). Von rechts nach links stellt Bit 3 den Digitalausgang 15 dar.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–63)	Parameternummer: 1666
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

Nachfolgend finden Sie die Beschreibungen der einzelnen Bits.

Bitanzahl	Bit-Beschreibung
Bit 3	Digitalausgangsklemme 15

P 9.3.3 T31 Analogausgang [mA]

Beschreibung: Zeigt den Istwert an Ausgang 31 in mA an. Der angezeigte Wert entspricht der Auswahl in P 9.5.1.1 T31 Modus und P 9.5.1.2 T31 Analogausgang.

Werkseinstellung: 0,00	Parametertyp: Bereich [0,00 – 20,00]	Parameternummer: 1665
Einheit: mA	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 9.3.4 T33 Einstellung

Beschreibung: Zeigt die Einstellung der Eingangsklemme 33 (Strom oder Spannung) an.

Werkseinstellung: 1 [Einstellung Spannung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1661
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Strom
1	Einstellung Spannung

P 9.3.5 T33 Analogeingang

Beschreibung: Anzeige des tatsächlichen Eingangs an Analogeingang 33.

Werkseinstellung: 1,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 1662
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 9.3.6 T34 Einstellung

Beschreibung: Zeigt die Einstellung der Eingangsklemme 34 (Strom oder Spannung) an.

Werkseinstellung: 1 [Einstellung Spannung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 1663
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Strom
1	Einstellung Spannung

P 9.3.7 T34 Analogeingang

Beschreibung: Anzeige des tatsächlichen Eingangs an Analogeingang 34 (Strom oder Spannung).

Werkseinstellung: 1,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 1664
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

P 9.3.8 T18 Pulseingang [Hz]

Beschreibung: Zeigt den Istwert der Frequenz des an Klemme 18 anliegenden Pulssignals.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–130000)	Parameternummer: 1668
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen

P 9.3.9 T15 Pulsausgang [Hz]

Beschreibung: Zeigt das aktuelle Pulssignal an Klemme 15 im Digitalausgang-Modus an.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–40000)	Parameternummer: 1669
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp: Lesen

P 9.3.10 Relaisausgang

Beschreibung: Zeigt den Zustand der Relaisausgänge an. Der Wert muss binär analysiert werden („0“ = aus, „1“ = ein). Von ganz rechts nach links entsprechen die Bits 4 Relaisausgang 1.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–31)	Parameternummer: 1671
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen

7.9.2 Digitaleingänge/-ausgänge (Menüindex 9.4)

7.9.2.1 Einstellung Digitaleingang (Menüindex 9.4.1)

P 9.4.1.1 Digitaler E/A-Modus

Beschreibung: Für Digitaleingänge/-ausgänge: Wählen Sie [0] PNP für eine Aktion bei positiven Richtungsimpulsen. PNP-Systeme werden an GND geschaltet. Wählen Sie [1] NPN-Systeme für die Aktion bei negativen Richtungsimpulsen. NPN-Systeme werden im Innern des FU an +24 V geschaltet.

Werkseinstellung: 0 [PNP]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 500
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	PNP: Aktion bei positiven Richtungsimpulsen (0). PNP-Systeme werden an Masse (GND) geschaltet.
1	NPN: Aktion bei negativen Richtungsimpulsen (1). NPN-Systeme werden im Innern des FU an +24 V geschaltet.

P 9.4.1.2 T13 Digitaleingang

Beschreibung: Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.

Werkseinstellung: [8] Start	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 510
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Ohne Funktion	Keine Reaktion auf Signale, die an die Klemme übertragen werden.
1	Reset	Setzt den Frequenzumrichter nach einer Abschaltung/einem Alarm zurück. Sie können nicht alle Alarme quittieren.
2	Motorfreilauf invers	Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Der Frequenzumrichter belässt den Motor im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp.
3	Motorfreilauf/Reset invers	Reset und Freilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Motor bleibt im Motorfreilauf und Frequenzumrichter wird quittiert. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp. Logisch „1“ zu Logisch „0“ ⇒ Reset.
4	Schnellstopp invers	Invertierter Eingang (NC). Es wird ein Stopp gemäß Schnellstopp-Rampenzeit in P 5.7.7 <i>Rampenzeit Schnellstopp</i> ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Schnellstopp.
5	DC-Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Hält den Motor durch Anlegen einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum an. Siehe P 5.7.4 <i>DC-Bremsstrom %</i> bis P 5.7.5 <i>DC-Bremsfrequenz</i> . Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in P 5.7.3 <i>DC-Bremszeit</i> ungleich 0 ist. Logisch „0“ ⇒ DC-Bremse.
6	Stopp (invers)	Stopp, invertierte Funktion. Erzeugt eine Stoppfunktion, wenn die ausgewählte Klemme von einer logischen 1 zu einer 0 wechselt. Das Stoppen erfolgt entsprechend der gewählten Rampenzeit, siehe (P 5.5.4.3 <i>Rampe Verzög.-Zeit 1</i> , P 5.5.4.10 <i>Rampe Verzög.-Zeit</i>). Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
8	Start	Wählen Sie Start, um die ausgewählte Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp.
9	Puls-Start	Der Motor wird gestartet, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stopfbefehls wird der Motor gestoppt.
10	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Wählen Sie zum Umkehren logisch „1“. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in P 5.8.1 <i>Drehrichtung</i> . Die Funktion ist bei Prozessregelung mit Rückführung nicht aktiv.
11	Start + Reversierung	Aktiviert einen Start-/Stopfbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
12	Start nur Rechts	Beendet den Linkslauf und ermöglicht einen Rechtslauf.
13	Start nur Links	Beendet den Rechtslauf und ermöglicht einen Linkslauf.
14	Festdrehzahl JOG	Zur Aktivierung der Festdrehzahl JOG. Siehe P 5.9.2 <i>JOG-Sollwert 1</i>
15	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Es wird davon ausgegangen, dass [1] <i>Externe Anwahl</i> in P 5.5.3.5 <i>Sollwertfunktion</i> ausgewählt worden ist. Logisch „0“ = externer Sollwert aktiv; Logisch „1“ = einer der Festsollwerte ist aktiv.
16	Festsollwert Bit 0	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
17	Festsollwert Bit 1	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
18	Festsollwert Bit 2	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
19	Sollwert speichern	Speichert den Istwert, der jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit und P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit) im Bereich bis zu P 5.5.3.3 Max. Sollwert.
20	Ausgangsfrequenz speichern	Speichert die tatsächliche Motorfrequenz (Hz), die jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2 und P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit 2 im Bereich von 0 bis P 4.2.2.4 Nennfrequenz. Hinweis: Wenn [20] Drehz. speich. aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über ein niedriges Signal von [8] Start gestoppt werden. Stoppen Sie den Frequenzumrichter über eine für [2] Motorfreilauf invers oder [3] Motorfreilauf/Reset, invers programmierte Klemme.
21	Drehzahl auf	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit.
22	Drehzahl ab	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit.
23	Parametersatzanwahl Bit 0	Wählen Sie [23] Parametersatzanwahl Bit 0, um eine der zwei Konfigurationen zu wählen. Stellen Sie P 6.6.1 Aktiver Parametersatz auf [9] Externe Anwahl ein.
28	Frequenzkorrektur auf	Erhöht den Sollwert um den in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellten Prozentsatz (relativ). Siehe Tabelle 63
29	Frequenzkorrektur ab	Reduziert den Sollwert um einen (relativen) Prozentwert, der in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellt ist. Siehe Tabelle 63
34	Rampe Bit 0	Ermöglicht eine Wahl zwischen einer der zwei verfügbaren Rampen.
45	Puls-Start Rücklauf	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
51	Externe Verriegelung	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Alarm behandelt.

Tabelle 57: Festsollwert-Bit

Festsollwert-Bit	2	1	0
Festsollwert 0	0	0	0
Festsollwert 1	0	0	1

Festsollwert-Bit	2	1	0
Festsollwert 2	0	1	0
Festsollwert 3	0	1	1
Festsollwert 4	1	0	0
Festsollwert 5	1	0	1
Festsollwert 6	1	1	0
Festsollwert 7	1	1	1

Tabelle 58: Abschaltung/Drehzahl auf

	Abschaltung	Frequenzkorrektur auf
Unveränderte Drehzahl	0	0
Reduziert um %-Wert	1	0
Erhöht um %-Wert	0	1
Reduziert um %-Wert	1	1

P 9.4.1.3 T14 Digitaleingang

Beschreibung: Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.

Werkseinstellung: 10 [Reversierung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 511
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Ohne Funktion	Keine Reaktion auf Signale, die an die Klemme übertragen werden.
1	Reset	Setzt den Frequenzumrichter nach einer Abschaltung/einem Alarm zurück. Sie können nicht alle Alarmer quittieren.
2	Motorfreilauf invers	Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Der Frequenzumrichter belässt den Motor im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp.
3	Motorfreilauf/Reset invers	Reset und Freilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Motor bleibt im Motorfreilauf und Frequenzumrichter wird quittiert. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp. Logisch „1“ zu Logisch „0“ ⇒ Reset.
4	Schnellstopp invers	Invertierter Eingang (NC). Es wird ein Stopp gemäß Schnellstopp-Rampenzeit in P 5.7.7 <i>Rampenzeit Schnellstopp</i> ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Schnellstopp.
5	DC-Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Hält den Motor durch Anlegen einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum an. Siehe P 5.7.4 <i>DC-Bremstrom</i> bis P 5.7.5 <i>DC-Bremsfrequenz</i> . Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in P 5.7.3 <i>DC-Bremszeit</i> ungleich 0 ist. Logisch „0“ ⇒ DC-Bremmung.
6	Stopp (invers)	Stopp, invertierte Funktion. Erzeugt eine Stoppfunktion, wenn die ausgewählte Klemme von einer logischen 1 zu einer 0 wechselt. Das Stoppen erfolgt entsprechend der gewählten Rampenzeit (P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> und P 5.5.4.10 <i>Rampe 2 Verzög.-Zeit</i>). Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurierung

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
		ren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
8	Start	Wählen Sie Start, um die ausgewählte Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp.
9	Puls-Start	Der Motor wird gestartet, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
10	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Wählen Sie zum Umkehren logisch „1“. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in P 5.8.1 <i>Drehrichtung</i> . Die Funktion ist bei Prozessregelung mit Rückführung nicht aktiv.
11	Start + Reversierung	Aktiviert einen Start-/Stoppbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
12	Start nur Rechts	Beendet den Linkslauf und ermöglicht einen Rechtslauf.
13	Start nur Links	Beendet den Rechtslauf und ermöglicht einen Linkslauf.
14	Festdrehzahl JOG	Zur Aktivierung der Festdrehzahl JOG. Siehe P 5.9.2 <i>JOG-Sollwert 1</i>
15	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Es wird davon ausgegangen, dass [1] <i>Externe Anwahl</i> in P 5.5.3.5 <i>Sollwertfunktion</i> ausgewählt worden ist. Logisch „0“ = externer Sollwert aktiv; Logisch „1“ = einer der acht Festsollwerte ist aktiv.
16	Festsollwert Bit 0	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
17	Festsollwert Bit 1	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
18	Festsollwert Bit 2	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
19	Sollwert speichern	Speichert den Istwert, der jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> ist. Wenn Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> oder [22] <i>Drehzahl ab</i> verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> und P 5.5.4.10 <i>Rampe 2 Verzög.-Zeit</i>) im Bereich von 0 bis P 5.5.3.3 <i>Max. Sollwert</i> .
20	Ausgangsfrequenz speichern	Speichert die tatsächliche Motorfrequenz (Hz), die jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> ist. Wenn Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> oder [22] <i>Drehzahl ab</i> verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> und P 5.5.4.10 <i>Rampe 2 Verzög.-Zeit</i>) im Bereich 0 bis P 4.2.2.4 <i>Nennfrequenz</i> . Hinweis: Wenn [20] <i>Drehz. speich.</i> aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über ein niedriges Signal von [8] <i>Start</i> gestoppt werden. Stoppen Sie den Frequenzumrichter über eine für [2] <i>Motorfreilauf invers</i> oder [3] <i>Motorfreilauf/Reset, invers</i> programmierte Klemme.
21	Drehzahl auf	Wählen Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> , wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] <i>Sollwert speichern</i> oder [20] <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> / P 5.5.4.10 <i>Rampe Verzög.-Zeit</i> . Siehe Tabelle 63 .

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
22	Drehzahl ab	Wählen Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> , wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] <i>Sollwert speichern</i> oder [20] <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit 2</i> /P 5.5.4.10 <i>Rampe Verzög.-Zeit</i> . Siehe Tabelle 63 .
23	Parametersatzanwahl Bit 0	Wählen Sie [23] <i>Parametersatzanwahl Bit 0</i> , um eine der zwei Konfigurationen zu wählen. Stellen Sie P 6.6.1 <i>Aktiver Parametersatz</i> auf [9] <i>Externe Anwahl</i> ein.
28	Frequenzkorrektur auf	Erhöht den Sollwert um den in P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/Down Step Delta</i> eingestellten Prozentsatz (relativ). Siehe Tabelle 63
29	Frequenzkorrektur ab	Reduziert den Sollwert um einen (relativen) Prozentwert, der in P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/Down Step Delta</i> eingestellt ist. Siehe Tabelle 63
34	Rampe Bit 0	Ermöglicht eine Wahl zwischen einer der zwei verfügbaren Rampen.
45	Puls-Start Rücklauf	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
51	Externe Verriegelung	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Alarm behandelt.

P 9.4.1.4 T15 Digitaleingang

Beschreibung: Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.

Werkseinstellung: 1 [Alarm quittieren]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 512
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Ohne Funktion	Keine Reaktion auf Signale, die an die Klemme übertragen werden.
1	Reset	Setzt den Frequenzumrichter nach einer Abschaltung/einem Alarm zurück. Sie können nicht alle Alarme quittieren.
2	Motorfreilauf invers	Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Der Frequenzumrichter belässt den Motor im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp.
3	Motorfreilauf/Reset invers	Reset und Freilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Motor bleibt im Motorfreilauf und Frequenzumrichter wird quittiert. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp. Logisch „1“ zu Logisch „0“ ⇒ Reset.
4	Schnellstopp invers	Invertierter Eingang (NC). Es wird ein Stopp gemäß Schnellstopp-Rampenzeit in P 5.7.7 <i>Rampenzeit Schnellstopp</i> ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Schnellstopp. Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
5	DC-Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Hält den Motor durch Anlegen einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum an. Siehe P 5.7.4 DC-Bremstrom % bis P 5.7.5 DC-Bremsfrequenz. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in P 5.7.3 DC-Bremszeit ungleich 0 ist. Logisch „0“ ⇒ DC-Bremmung.
6	Stopp (invers)	Stopp, invertierte Funktion. Erzeugt eine Stoppfunktion, wenn die ausgewählte Klemme von einer logischen 1 zu einer 0 wechselt. Das Stoppen erfolgt entsprechend der gewählten Rampenzeit (P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit und P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit). Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] Mom.grenze u. Stopp, und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
8	Start	Wählen Sie Start, um die ausgewählte Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp.
9	Puls-Start	Der Motor wird gestartet, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
10	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Wählen Sie zum Umkehren logisch „1“. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in P 5.8.1 Drehrichtung. Die Funktion ist bei Prozessregelung mit Rückführung nicht aktiv.
11	Start + Reversierung	Aktiviert einen Start-/Stopfbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
12	Start nur Rechts	Beendet den Linkslauf und ermöglicht einen Rechtslauf.
13	Start nur Links	Beendet den Rechtslauf und ermöglicht einen Linkslauf.
14	Festdrehzahl JOG	Zur Aktivierung der Festdrehzahl JOG. Siehe P 5.9.2 JOG-Sollwert 1
15	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Voraussetzung ist die Auswahl von [1] Externe Auswahl in Parameter 3-04 Sollwertfunktion. Logisch „0“ = externer Sollwert aktiv; Logisch „1“ = einer der acht Festsollwerte ist aktiv.
16	Festsollwert Bit 0	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
17	Festsollwert Bit 1	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
18	Festsollwert Bit 2	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
19	Sollwert speichern	Speichert den Istwert, der jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit und P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit) im Bereich 0 bis P 5.5.3.3 Max. Sollwert.
20	Ausgangsfrequenz speichern	Speichert die tatsächliche Motorfrequenz (Hz), die jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit und P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit) im Bereich von 0 bis P 4.2.2.4 Nennfrequenz.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
		Hinweis: Wenn [20] <i>Drehz. speich.</i> aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über ein niedriges Signal von [8] <i>Start</i> gestoppt werden. Stoppen Sie den Frequenzumrichter über eine für [2] <i>Motorfreilauf invers</i> oder [3] <i>Motorfreilauf/Reset, invers</i> programmierte Klemme.
21	Drehzahl auf	Wählen Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> , wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] <i>Sollwert speichern</i> oder [20] <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.- Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.- Zeit</i> . Siehe Tabelle 63 .
22	Drehzahl ab	Wählen Sie [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> , wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] <i>Sollwert speichern</i> oder [20] <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.- Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.- Zeit</i> . Siehe Tabelle 63 .
23	Parametersatzanwahl Bit 0	Wählen Sie [23] <i>Parametersatzanwahl Bit 0</i> , um eine der zwei Konfigurationen zu wählen. Stellen Sie P 6.6.1 <i>Aktiver Parametersatz</i> auf [9] <i>Externe Anwahl</i> ein.
28	Frequenzkorrektur auf	Erhöht den Sollwert um den in P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/Down Step Delta</i> eingestellten Prozentsatz (relativ). Siehe Tabelle 63
29	Frequenzkorrektur ab	Reduziert den Sollwert um einen (relativen) Prozentwert, der in P 5.5.3.13 <i>Freeze Up/Down Step Delta</i> eingestellt ist. Siehe Tabelle 63
34	Rampe Bit 0	Ermöglicht eine Wahl zwischen einer der zwei verfügbaren Rampen.
45	Puls-Start Rücklauf	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
51	Externe Verriegelung	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Alarm behandelt.

P 9.4.1.5 T17 Digitaleingang

Beschreibung: Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.

Werkseinstellung: 14 [JOG]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 513
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Ohne Funktion	Keine Reaktion auf Signale, die an die Klemme übertragen werden.
1	Reset	Setzt den Frequenzumrichter nach einer Abschaltung/einem Alarm zurück. Sie können nicht alle Alarmer quittieren.
2	Motorfreilauf invers	Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Der Frequenzumrichter belässt den Motor im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
3	Motorfreilauf/ Reset invers	Reset und Freilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Motor bleibt im Motorfreilauf und Frequenzumrichter wird quitiert. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp. Logisch „1“ zu Logisch „0“ ⇒ Reset.
4	Schnellstopp invers	Invertierter Eingang (NC). Es wird ein Stopp gemäß Schnellstopp-Rampenzeit in <i>P 5.7.7 Rampenzeit Schnellstopp</i> ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Schnellstopp. Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
5	DC-Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Hält den Motor durch Anlegen einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum an. Siehe <i>P 5.7.4 DC-Bremstrom %</i> bis <i>P 5.7.5 DC-Bremsfrequenz</i> . Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in <i>P 5.7.3 DC-Bremszeit</i> ungleich 0 ist. Logisch „0“ ⇒ DC-Bremmung.
6	Stopp (invers)	Stopp, invertierte Funktion. Erzeugt eine Stoppfunktion, wenn die ausgewählte Klemme von einer logischen 1 zu einer 0 wechselt. Das Stoppen erfolgt entsprechend der gewählten Rampenzeit (<i>P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> und <i>P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit</i>). Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
8	Start	Wählen Sie Start, um die ausgewählte Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp.
9	Puls-Start	Der Motor wird gestartet, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
10	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Wählen Sie zum Umkehren logisch „1“. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in <i>P 5.8.1 Drehrichtung</i> . Die Funktion ist bei Prozessregelung mit Rückführung nicht aktiv.
11	Start + Reversierung	Aktiviert einen Start-/Stopfbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
12	Start nur Rechts	Beendet den Linkslauf und ermöglicht einen Rechtslauf.
13	Start nur Links	Beendet den Rechtslauf und ermöglicht einen Linkslauf.
14	Festdrehzahl JOG	Zur Aktivierung der Festdrehzahl JOG.
15	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Es wird davon ausgegangen, dass [1] <i>Externe Anwahl</i> in <i>P 5.5.3.5 Sollwertfunktion</i> ausgewählt worden ist. Logisch „0“ = externer Sollwert aktiv; Logisch „1“ = einer der acht Festsollwerte ist aktiv.
16	Festsollwert Bit 0	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
17	Festsollwert Bit 1	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
18	Festsollwert Bit 2	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
19	Sollwert speichern	Speichert den Istwert, der jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe Beschl.-Zeit 2 und P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit 2) im Bereich von 0 bis P 5.5.3.3 Max. Sollwert.
20	Ausgangsfrequenz speichern	Speichert die tatsächliche Motorfrequenz (Hz), die jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe Beschl.-Zeit 2 und P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit 2) im Bereich von 0 bis P 4.2.2.4 Nennfrequenz. Hinweis: Wenn [20] Drehz. speich. aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über ein niedriges Signal von [8] Start gestoppt werden. Stoppen Sie den Frequenzumrichter über eine für [2] Motorfreilauf invers oder [3] Motorfreilauf/Reset, invers programmierte Klemme.
21	Drehzahl auf	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit. Siehe Tabelle 63 .
22	Drehzahl ab	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit. Siehe Tabelle 63 .
23	Parametersatzanzahl Bit 0	Wählen Sie [23] Parametersatzanzahl Bit 0, um eine der zwei Konfigurationen zu wählen. Stellen Sie P 6.6.1 Aktiver Parametersatz auf [9] Externe Anwahl ein.
28	Frequenzkorrektur auf	Erhöht den Sollwert um den in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellten Prozentsatz (relativ). Siehe Tabelle 63
29	Frequenzkorrektur ab	Reduziert den Sollwert um einen (relativen) Prozentwert, der in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellt ist. Siehe Tabelle 63
34	Rampe Bit 0	Ermöglicht eine Wahl zwischen einer der zwei verfügbaren Rampen.
45	Puls-Start Rücklauf	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
51	Externe Verriegelung	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Alarm behandelt.

P 9.4.1.5 T18 Digitaleingang

Beschreibung: Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 515
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Ohne Funktion	Aktion bei positiven Richtungsimpulsen (0). PNP-Systeme werden an Masse (GND) geschaltet.
1	Reset	Setzt den Frequenzumrichter nach einer Abschaltung/einem Alarm zurück. Sie können nicht alle Alarmer quittieren.
2	Motorfreilauf invers	Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Der Frequenzumrichter belässt den Motor im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp.
3	Motorfreilauf/Reset invers	Reset und Freilaufstopp, invertierter Eingang (NC). Motor bleibt im Motorfreilauf und Frequenzumrichter wird quittiert. Logisch „0“ ⇒ Freilaufstopp. Logisch „1“ zu Logisch „0“ ⇒ Reset.
4	Schnellstopp invers	Invertierter Eingang (NC). Es wird ein Stopp gemäß Schnellstopp-Rampenzeit in P 5.7.7 <i>Rampenzeit Schnellstopp</i> ausgeführt. Nach Anhalten des Motors dreht die Motorwelle im Motorfreilauf. Logisch „0“ ⇒ Schnellstopp. Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
5	DC-Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Hält den Motor durch Anlegen einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum an. Siehe P 5.7.4 <i>DC-Bremsstrom %</i> bis P 5.7.5 <i>DC-Bremsfrequenz</i> . Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in P 5.7.3 <i>DC-Bremszeit</i> ungleich 0 ist. Logisch „0“ ⇒ DC-Bremsung.
6	Stopp (invers)	Stopp, invertierte Funktion. Erzeugt eine Stoppfunktion, wenn die ausgewählte Klemme von einer logischen 1 zu einer 0 wechselt. Das Stoppen erfolgt entsprechend der gewählten Rampenzeit (P 5.5.4.9 <i>Rampe 2 Beschl.-Zeit</i> und P 5.5.4.10 <i>Rampe 2 Verzög.-Zeit</i>). Hinweis: Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stopp-Befehls an der Drehmomentgrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für [27] <i>Mom.grenze u. Stopp</i> , und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um ein Stoppen des Frequenzumrichters auch in der Momentgrenze sicherzustellen.
8	Start	Wählen Sie Start, um die ausgewählte Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. Logisch 1 = Start, logisch 0 = Stopp.
9	Puls-Start	Der Motor wird gestartet, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
10	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Wählen Sie zum Umkehren logisch „1“. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in P 5.8.1 <i>Drehrichtung</i> . Die Funktion ist bei Prozessregelung mit Rückführung nicht aktiv.
11	Start + Reversierung	Aktiviert einen Start-/Stopfbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
12	Start nur Rechts	Beendet den Linkslauf und ermöglicht einen Rechtslauf.
13	Start nur Links	Beendet den Rechtslauf und ermöglicht einen Linkslauf.
14	Festdrehzahl JOG	Zur Aktivierung der Festdrehzahl JOG. Siehe P 5.9.2 <i>JOG-Sollwert 1</i>
15	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Es wird davon ausgegangen, dass [1] <i>Externe Anwahl</i> in P 5.5.3.5 <i>Sollwertfunktion</i> ausgewählt worden ist. Logisch „0“ = externer Sollwert aktiv; Logisch „1“ = einer der acht Festsollwerte ist aktiv.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
16	Festsollwert Bit 0	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
17	Festsollwert Bit 1	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
18	Festsollwert Bit 2	Die Festsollwert-Bits 0, 1 und 2 ermöglichen die Auswahl von einem der acht Festsollwerte. Siehe Tabelle 62 .
19	Sollwert speichern	Speichert den Istwert, der jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe Beschl.-Zeit 2 und P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit 2) im Bereich von 0 bis P 5.5.3.3 Max. Sollwert.
20	Ausgangsfrequenz speichern	Speichert die tatsächliche Motorfrequenz (Hz), die jetzt der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ist. Wenn Sie [21] Drehzahl auf oder [22] Drehzahl ab verwenden, richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit und P 5.5.4.10 Rampe 2 Verzög.-Zeit) im Bereich von 0 bis P 4.2.2.4 Nennfrequenz. Hinweis: Wenn [20] Drehz. speich. aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über ein niedriges Signal von [8] Start gestoppt werden. Stoppen Sie den Frequenzumrichter über eine für [2] Motorfreilauf invers oder [3] Motorfreilauf/Reset, invers programmierte Klemme.
21	Drehzahl auf	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit. Siehe Tabelle 63 .
22	Drehzahl ab	Wählen Sie [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab, wenn eine digitale Steuerung von „Drehzahl auf/ab“ (Motorpotenziometer) erfolgen soll. Aktivieren Sie diese Funktion, indem Sie entweder [19] Sollwert speichern oder [20] Ausgangsfrequenz speichern auswählen. Wird Drehzahl auf/ab weniger als 400 ms aktiviert, erhöht bzw. reduziert sich der resultierende Sollwert um 0,1 %. Wird Drehzahl auf/ab für mehr als 400 ms aktiviert, folgt der resultierende Sollwert der Einstellung für Rampe auf/ab in P 5.5.4.9 Rampe 2 Beschl.-Zeit 2/P 5.5.4.10 Rampe Verzög.-Zeit. Siehe Tabelle 63 .
23	Parametersatzanwahl Bit 0	Wählen Sie [23] Parametersatzanwahl 0 oder [24] Parametersatzanwahl Bit 1 aus, um eine der zwei Konfigurationen zu wählen. Stellen Sie P 6.6.1 Aktiver Parametersatz auf [9] Externe Anwahl ein.
28	Frequenzkorrektur auf	Erhöht den Sollwert um den in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellten Prozentsatz (relativ). Siehe Tabelle 63
29	Frequenzkorrektur ab	Reduziert den Sollwert um einen (relativen) Prozentwert, der in P 5.5.3.13 Freeze Up/Down Step Delta eingestellt ist.
32	Pulseingang	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
34	Rampe Bit 0	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Alarm behandelt.
45	Puls-Start Rücklauf	Der Motor läuft invers an, wenn ein Puls für mindestens 4 ms aktiviert wird. Bei Erteilung eines Stoppbefehls wird der Motor gestoppt.
51	Externe Verriegelung	Diese Funktion ermöglicht die Übermittlung eines externen Fehlers an den Frequenzumrichter. Dieser Fehler wird wie ein intern generierter Fehler behandelt.

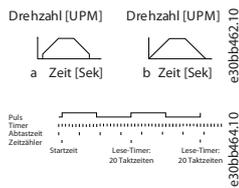


Abbildung 65: Dauer zwischen Pulsflanken

7.9.2.2 T15 als Digitalausgang (Menüindex 9.4.2)

P 9.4.2.1 T15 Modus

Beschreibung: Auswahl von [0] Eingang zur Definition von Klemme 15 als Digitaleingang. Auswahl von [1] Ausgang zur Definition von Klemme 15 als Digitalausgang.

Werkseinstellung: 0 [Eingang]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 501
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	Eingang	Definiert Klemme 15 als Digitaleingang.
1	Ausgang	Definiert Klemme 15 als Digitalausgang.

P 9.4.2.2 T15 Digitalausgang

Beschreibung: Auswahl der Funktion zur Steuerung des Digitalausgangs.

Werkseinstellung: 0 [Ohne Funktion]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 530
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 59: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
0	Ohne Funktion	Werkseinstellung für alle Digitalausgänge.
1	Steuer. bereit	Die Steuerkarte ist bereit
2	FU bereit	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und legt ein Versorgungssignal an die Steuerkarte an
3	FU bereit/Fernbetrieb	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und läuft in der Betriebsart Auto.
4	Freigabe/k. Warnung	Betriebsbereit. Es wurde kein Start-/Stoppbefehl angelegt (Start/Deaktivieren). Es sind keine Warnungen aktiv.
5	Motor ein	Der Motor läuft und ein Wellendrehmoment ist vorhanden
6	Motor ein/k. Warnung	Der Motor dreht, und es liegen keine Warnungen vor.
7	Grenzen OK, k.Warn.	Der Motor läuft innerhalb der programmierten Bereiche für Strom und Drehzahl, die in P 4.6.4 Warnung Strom niedrig bis P 4.6.3 Warnung Strom hoch festgelegt wurden. Es liegen keine Warnungen vor.
8	Ist=Sollw., k.Warn.	Die Motordrehzahl entspricht dem Sollwert. Keine Warnungen.
9	Fehler	Ein Fehler aktiviert den Ausgang

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
10	Fehler oder Warnung	Ein Fehler oder eine Warnung aktiviert den Ausgang.
11	Moment.grenze	Die in <i>P 5.10.1 Motordrehmomentgrenze</i> oder <i>P 5.10.2 Regenerative Drehmomentgrenze</i> eingestellte Drehmomentgrenze wurde überschritten.
12	Außerh.Stromber.	Der Motorstrom liegt außerhalb des in <i>P 2.7.1 Ausgangsstromgrenze %</i> definierten Bereichs.
13	Unter Min. Strom	Der Motorstrom liegt unter dem in <i>P 4.6.4 Warnung Strom niedrig</i> eingestellten Wert.
14	Über Max. Strom	Der Motorstrom liegt über dem in <i>P 4.6.3 Warnung Strom hoch</i> eingestellten Wert.
15	Außerhalb Frequenzbereich	Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des Frequenzbereichs.
16	Unter Min.-Drehzahl	Die Ausgangsdrehzahl liegt unter dem in <i>P 4.6.2 Warnung Frequenz niedrig</i> eingestellten Wert.
17	Über Max. Frequenz	Die Ausgangsdrehzahl liegt über dem in <i>P 4.6.1 Warnung Frequenz hoch</i> eingestellten Wert.
18	Außerh.Istwertber.	Der Istwert liegt außerhalb des Bereichs, der in <i>P 5.2.4 Warnung Istwert niedr.</i> und <i>P 5.2.3 Warnung Istwert hoch</i> eingestellt wurde.
19	Unter Min. Istwert	Der Istwert liegt unter dem in <i>P 5.2.4 Warnung Istwert niedr.</i> eingestellten Wert.
20	Über Max. Istwert	Der Istwert liegt über dem in <i>P 5.2.3 Warnung Istwert hoch</i> festgelegten Grenzwert.
21	Warnung Übertemp.	Der Frequenzumrichter aktiviert die Übertemperaturwarnung, wenn die Temperatur den Grenzwert für Motor, Frequenzumrichter, Bremswiderstand oder Thermistor überschreitet
22	Bereit, k.therm.Warn.	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und es liegt keine Übertemperaturwarnung vor.
23	Fern, Ber., k. therm.	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und läuft in der Betriebsart Auto. Es liegt keine Übertemperaturwarnung vor.
24	Bereit, keine Über-/Unterspannung	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und die Netzspannung liegt innerhalb des festgelegten Spannungsbereichs
25	Rückwärts	Der Motor läuft bzw. ist bereit, im Rechtslauf zu drehen, wenn logisch = 0 und im Linkslauf bei logisch = 1. Der Ausgang ändert sich, wenn das Reversierungssignal angelegt wird.
26	Bus OK	Aktive Kommunikation (kein Timeout) über die serielle Kommunikationsschnittstelle.
27	Mom.grenze u. Stopp	Dient zur Durchführung eines Motorfreilaufstopps in Verbindung mit einer Momentgrenzenbedingung. Wenn der Frequenzumrichter ein Stoppsignal erhält und sich an der Drehmomentgrenze befindet, ist das Signal logisch „0“.
28	Bremse, k. Warnung	Die Bremse ist aktiv und es liegen keine Warnungen vor.
29	Bremse OK, k. Alarm	Die Bremslektronik ist betriebsbereit, es liegen keine Fehler vor.
30	Stör. Bremse (IGBT)	Der Ausgang ist logisch „1“, wenn der Brems-IGBT einen Kurzschluss hat. Die Funktion dient zum Schutz des Frequenzumrichters im Falle eines Fehlers in den Bremsmodulen. Verwenden Sie den Ausgang/das Relais, um die Netzspannung zum Frequenzumrichter abzuschalten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
32	Mech. Bremskontrolle	Ermöglicht Steuerung einer externen mechanischen Bremse.
36	Steuerwort Bit 11	
37	Steuerwort Bit 12	
40	Außerh. Sollw.- Bereich	Diese Option ist aktiv, wenn die Istdrehzahl außerhalb der Einstellungen in P 5.2.2 <i>Warnung Sollwert niedr.</i> bis P 5.2.1 <i>Warnung Sollwert hoch</i> liegt.
41	Unter Min. Sollwert	Diese Option ist aktiv, wenn die Istdrehzahl unter der Drehzahlsollwerteinstellung liegt.
42	Über Max. Sollwert	Diese Option ist aktiv, wenn die Istdrehzahl über der Drehzahlsollwerteinstellung liegt.
45	Bussteuerung	Steuerausgang über Feldbus. Der Zustand des Ausgangs wird in P 9.4.6.1 <i>Dig./Relais Ausg. Bussteuerung</i> eingestellt. Der Ausgangszustand wird für den Fall eines Feldbus-Timeout festgehalten.
46	Bussteuerung, Timeout: Ein	Steuerausgang über Feldbus. Der Zustand des Ausgangs wird in P 9.4.6.1 <i>Dig./Relais Ausg. Bussteuerung</i> eingestellt. Bei einem Bus-Timeout wird der Zustand des Ausgangs auf hoch gesetzt (ein).
47	Bussteuerung, Timeout: Aus	
55	Pulsausgänge	
56	Warnung Kühlkörperreinigung, hoch	
160	Kein Fehler	Der Ausgang ist aktiv, wenn kein Alarm vorliegt.
161	Reversierung aktiv	Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter den Motor im Linkslauf betreibt (das logische Produkt der Statusbits Betrieb UND Reversierung).
165	Ortsollwert aktiv	
166	Fernsollwert aktiv	
167	Startbefehl aktiv	
168	Frequenzumrichter im Ortbetrieb	
169	Frequenzumrichter im Fernbetrieb	
194	Funktion Lastverlust	Ein Lastverlustzustand wird erkannt.

P 9.4.2.3 T15 Digitalausg. Ein-Verzög.

Beschreibung: Eingabe der Verzögerungszeit für Einschalten des Digitalausgangs.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich [0,00–600,00]	Parameternummer: 534
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.4.2.4 T15 Digitalausg. Aus-Verzög.

Beschreibung: Eingabe der Verzögerungszeit für Ausschalten des Digitalausgangs.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich [0,00–600,00]	Parameternummer: 535
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.9.2.3 Relais (Menüindex 9.4.3.1)

P 9.4.3.1 Relaisfunktion

Beschreibung: Auswahl der Funktion zur Steuerung von Ausgangsrelais.

Werkseinstellung: 9	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 540
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 60: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
0	Ohne Funktion	Werkseinstellung für alle Digitalausgänge.
1	Steuer. bereit	Die Steuerkarte ist bereit
2	FU bereit	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und legt ein Versorgungssignal an die Steuerkarte an
3	FU bereit/Fernbetrieb	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und läuft in der Betriebsart Auto.
4	Freigabe/k. Warnung	Betriebsbereit. Es wurde kein Start-/Stoppbefehl angelegt (Start/Deaktivieren). Es sind keine Warnungen aktiv.
5	Motor ein	Der Motor läuft und ein Wellendrehmoment ist vorhanden
6	Motor ein/k. Warnung	Der Motor dreht, und es liegen keine Warnungen vor.
7	Grenzen OK, k.Warn.	Der Motor läuft innerhalb der programmierten Bereiche für Strom und Drehzahl, die in P 4.6.4 <i>Warnung Strom niedrig</i> bis P 4.6.3 <i>Warnung Strom hoch</i> festgelegt wurden. Es liegen keine Warnungen vor.
8	Ist=Sollw., k.Warn.	Die Motordrehzahl entspricht dem Sollwert. Keine Warnungen.
9	Fehler	Ein Fehler aktiviert den Ausgang
10	Fehler oder Warnung	Ein Fehler oder eine Warnung aktiviert den Ausgang.
11	Moment.grenze	Die in P 5.10.1 <i>Motordrehmomentgrenze</i> oder P 5.10.2 <i>Regenerative Drehmomentgrenze</i> eingestellte Drehmomentgrenze wurde überschritten.
12	Außerh.Stromber.	Der Motorstrom liegt außerhalb des in P 2.7.1 <i>Ausgangsstromgrenze %</i> definierten Bereichs.
13	Unter Min. Strom	Der Motorstrom liegt unter dem in P 4.6.4 <i>Warnung Strom niedrig</i> eingestellten Wert.
14	Über Max. Strom	Der Motorstrom liegt über dem in P 4.6.3 <i>Warnung Strom hoch</i> eingestellten Wert.
15	Außerhalb Frequenzbereich	Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des Frequenzbereichs.
16	Unter Min.-Drehzahl	Die Ausgangsdrehzahl liegt unter dem in P 4.6.2 <i>Warnung Frequenz niedrig</i> eingestellten Wert.
17	Über Max. Frequenz	Die Ausgangsdrehzahl liegt über dem in P 4.6.1 <i>Warnung Frequenz hoch</i> eingestellten Wert.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
18	Außerh.Istwertber.	Der Istwert liegt außerhalb des Bereichs, der in P 5.2.4 <i>Warnung Istwert niedr.</i> und P 5.2.3 <i>Warnung Istwert hoch</i> eingestellt wurde.
19	Unter Min. Istwert	Der Istwert liegt unter dem in P 5.2.4 <i>Warnung Istwert niedr.</i> eingestellten Wert.
20	Über Max. Istwert	Der Istwert liegt über dem in P 5.2.3 <i>Warnung Istwert hoch</i> festgelegten Grenzwert.
21	Warnung Übertemp.	Der Frequenzumrichter aktiviert die Übertemperaturwarnung, wenn die Temperatur den Grenzwert für Motor, Frequenzumrichter, Bremswiderstand oder Thermistor überschreitet
22	Bereit, k.therm.Warn.	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und es liegt keine Übertemperaturwarnung vor.
23	Fern, Ber., k. therm.	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit und läuft in der Betriebsart Auto. Es liegt keine Übertemperaturwarnung vor.
24	Bereit, keine Über-/Unterspannung	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, und die Netzspannung liegt innerhalb des festgelegten Spannungsbereichs
25	Rückwärts	Der Motor läuft bzw. ist bereit, im Rechtslauf zu drehen, wenn logisch = 0 und im Linkslauf bei logisch = 1. Der Ausgang ändert sich, wenn das Reversierungssignal angelegt wird.
26	Bus OK	Aktive Kommunikation (kein Timeout) über die serielle Kommunikationsschnittstelle.
27	Mom.grenze u. Stopp	Dient zur Durchführung eines Motorfreilaufstopps in Verbindung mit einer Momentgrenzenbedingung. Wenn der Frequenzumrichter ein Stoppsignal erhält und sich an der Drehmomentgrenze befindet, ist das Signal logisch „0“.
28	Bremse, k. Warnung	Die Bremse ist aktiv und es liegen keine Warnungen vor.
29	Bremse OK, k. Alarm	Die Bremslektronik ist betriebsbereit, es liegen keine Fehler vor.
30	Stör. Bremse (IGBT)	Der Ausgang ist logisch „1“, wenn der Brems-IGBT einen Kurzschluss hat. Die Funktion dient zum Schutz des Frequenzumrichters im Falle eines Fehlers in den Bremsmodulen. Verwenden Sie den Ausgang/das Relais, um die Netzspannung zum Frequenzumrichter abzuschalten.
32	Mech. Bremskontrolle	Ermöglicht Steuerung einer externen mechanischen Bremse.
36	Steuerwort Bit 11	
37	Steuerwort Bit 12	
40	Außerh. Sollw.- Bereich	Diese Option ist aktiv, wenn die Ist Drehzahl außerhalb der Einstellungen in P 5.2.2 <i>Warnung Sollwert niedr.</i> bis P 5.2.1 <i>Warnung Sollwert hoch</i> liegt.
41	Unter Min. Sollwert	Diese Option ist aktiv, wenn die Ist Drehzahl unter der DrehzahlsollwertEinstellung liegt.
42	Über Max. Sollwert	Diese Option ist aktiv, wenn die Ist Drehzahl über der DrehzahlsollwertEinstellung liegt.
45	Bussteuerung	Steuerausgang über Feldbus. Der Zustand des Ausgangs wird in P 9.4.6.1 <i>Dig./Relais Ausg. Bussteuerung</i> eingestellt. Der Ausgangszustand wird für den Fall eines Feldbus-Timeout festgehalten.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Auswahlbeschreibung
46	Bussteuerung, Timeout: Ein	Steuerausgang über Feldbus. Der Zustand des Ausgangs wird in P 9.4.6.1 Dig./Relais Ausg. Bussteuerung eingestellt. Bei einem Bus-Timeout wird der Zustand des Ausgangs auf hoch gesetzt (ein).
47	Bussteuerung, Timeout: Aus	
55	Pulsausgänge	
56	Warnung Kühlkörperreinigung, hoch	
160	Kein Fehler	Der Ausgang ist aktiv, wenn kein Alarm vorliegt.
161	Reversierung aktiv	Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter den Motor im Linkslauf betreibt (das logische Produkt der Statusbits Betrieb UND Reversierung).
165	Ortsollwert Aktiv	
166	Fernsollwert Aktiv	
167	Startbefehl aktiv	
168	Frequenzumrichter im Ortbetrieb	
169	Frequenzumrichter im Fernbetrieb	
194	Funktion Lastverlust	Ein Lastverlustzustand wird erkannt.

P 9.4.3.2 Relais Ein-Verzög.

Beschreibung: Eingabe der Einschaltverzögerung des Relais.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich [0,00–600,00]	Parameternummer: 541
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

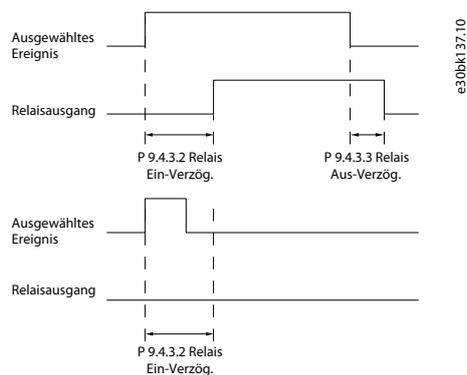


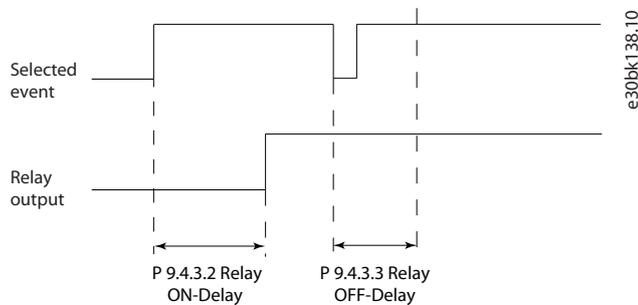
Abbildung 66: Ein Verzögerung, Relais

P 9.4.3.3 Relais Aus-Verzög.

Beschreibung: Geben Sie die Einschaltverzögerung des Relais ein. Siehe Parameter 9.4.3.1. Ändert sich die ausgewählte Ereignisbedingung vor Ablauf einer Ein-/Ausschaltverzögerung, bleibt der Relaisausgang unverändert.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich [0,00–600,00]	Parameternummer: 542
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Abbildung 67: Aus Verzögerung, Relais



7.9.2.4 T18 als Pulseingang (Menüindex 9.4.4)

Die Pulseingangsparameter dienen dazu, ein entsprechendes Fenster für den Impulsreferenzbereich zu definieren, indem die Skalierungs- und Filtereinstellungen für die Pulseingänge konfiguriert werden. Die Eingangsklemmen 18 dienen als Pulseingänge. Einstellen von Klemme 18 (P 9.4.1.6 T18 Digitaleingang) auf [32] Pulseingang.

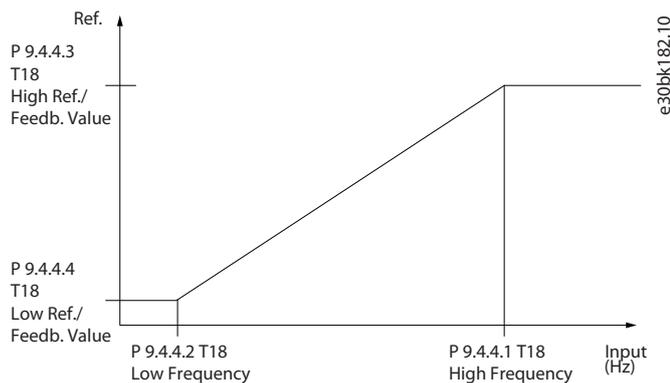


Abbildung 68: Pulseingang

P 9.4.4.1 T18 Max. Frequenz

Beschreibung: Eingabe der Max -Frequenz, die der Max. Motorwellendrehzahl (d. h. dem maximalen Sollwert) in P 9.4.4.3 Klemme 18 Max. Soll-/Ist- Wert eingestellt.

Werkseinstellung: 32000	Parametertyp: Bereich [1 – 32000]	Parameternummer: 556
Einheit: Hz	Datentyp: uint 32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.4.4.2 T18 Min. Frequenz

Beschreibung: Eingabe der unteren Frequenzgrenze entsprechend der minimalen Motorwellendrehzahl (d. h. Minimum-Sollwert) in P 9.4.4.4 Klemme 18 Min. Soll-/Ist- Wert eingestellt.

Werkseinstellung: 4	Parametertyp: Bereich [0–31999]	Parameternummer: 555
Einheit: Hz	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.4.4.3 T18 Max. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des maximalen Sollwerts für die Motorwellendrehzahl und des maximalen Istwerts.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich [-4999,000–4999,000]	Parameternummer: 558
Einheit: Hz	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.4.4.4 T18 Min. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des minimalen Sollwerts für die Motorwellendrehzahl und des minimalen Istwerts.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich [-4999,000–4999,000]	Parameternummer: 557
Einheit: Hz	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.2.5 T15 als Pulsausgang (Menüindex 9.4.5)

P 9.4.5.1 T15 Pulsausgangvariable

Beschreibung: Wählen Sie den gewünschten Ausgang an Klemme 15 aus.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 560
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 61: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
45	Bussteuerung
48	Bussteuerung, Timeout
100	Ausgangsfrequenz
101	Sollwert
102	Prozess Istwert
103	Motornennstrom
104	Mom.relativ zu Grenzwert
105	Mom.relativ zu Nenn.
106	Leistung
107	Drehzahl
109	Max. Ausgangsfrequenz
113	PID begrenz. Ausgang

P 9.4.5.2 T15 Pulsausgang Max. Frequenz

Beschreibung: Legen Sie die max. Frequenz für Klemme 15 fest. Der angegebene Wert bezieht sich auf die gewählte Ausgangsvariable in P 9.4.5.1 T15 Pulsausgangvariable.

Werkseinstellung: 5000	Parametertyp: Bereich [4–32000]	Parameternummer: 562
Einheit: Hz	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.2.6 Bussteuerung (Menüindex 9.4.6)

P 9.4.6.1 Dig./Relais Ausg. Bussteuerung

Beschreibung: Dieser Parameter kontrolliert den Zustand der busgesteuerten Digitalausgänge und Relais. Eine logische „1“ gibt an, dass der Ausgang hoch oder aktiv ist. Eine logische „0“ gibt an, dass der Ausgang niedrig oder inaktiv ist.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich [0–4294967295]	Parameternummer: 590
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

Tabelle 62: Bit-Beschreibung

Bit	Bit-Name
Bit 0	Digitalausgangsklemme 15
Bit 1–3	Reserviert
Bit 4	Relais 1 Ausgangsklemme
Bit 6–23	Reserviert
Bit 24	Reserviert
Bit 26–31	Reserviert

P 9.4.6.2 T15 Pulsausgang Bussteuerung

Beschreibung: Festlegung der auf Ausgangsklemme 15 übertragenen Ausgangsfrequenz, wenn die Klemme als [45] Bussteuerung in P 9.4.5.1 T15 PulsausgangsvARIABLE konfiguriert ist.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich [0,00–100,00]	Parameternummer: 593
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen

P 9.4.6.3 T15 Pulsausgang Wert bei Bus-Timeout

Beschreibung: Festlegung der auf Ausgangsklemme 15 übertragenen Ausgangsfrequenz, wenn die Klemme als [48] Bussteuerung, Timeout in P 9.4.5.1 T15 PulsausgangsvARIABLE konfiguriert ist und ein Timeout erkannt wird.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich [0,00–100,00]	Parameternummer: 594
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.3 Analogeingänge/-ausgänge (Menüindex 9.5)

7.9.3.1 Ausgangsklemme 31 (Menüindex 9.5.1)

P 9.5.1.1 T31 Modus

Beschreibung: Einstellung des Ausgangsbereichs für Klemme 31 Analogausgang.

Werkseinstellung: 0 [0–20 mA]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 690
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 63: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	0–20 mA
1	4–20 mA

P 9.5.1.2 T31 Analogausgang

Beschreibung: Auswahl der Funktion von Klemme 31.

Werkseinstellung: 100 [Ausgangsfrequenz]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 691
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 64: Auswahlmöglichkeiten und Beschreibung

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Ohne Funktion
100	Ausgangsfrequenz
101	Sollwert
102	Prozess Istwert
103	Motornennstrom
104	Mom.relativ zu Grenzwert
105	Mom.relativ zu Nenn.
106	Leistung
107	Drehzahl
113	PID begren. Ausgang
139	Bussteuerung
254	Zwischenkreisspannung

P 9.5.1.3 T31 Ausgang max. Skalierung

Dieser Parameter skaliert das min. Signal (20 mA) des Analogsignals an Ausgangsklemme 31. Stellen Sie den Wert auf den Prozentwert des Gesamtbereichs der in P 9.5.1.1 T31 Analogausgang ausgewählten Variable ein.

Werkseinstellung: 100,00	Parametertyp: Bereich [0,00–200,00]	Parameternummer: 694
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

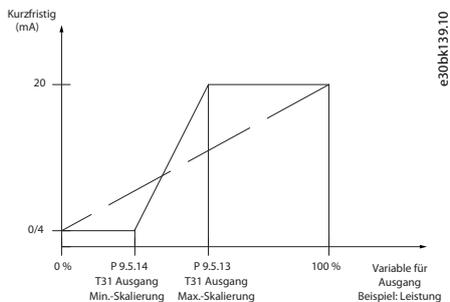


Abbildung 69: Ausgangsskalierung versus Ausgangsstrom

P 9.5.1.4 T31 Ausgang min. Skalierung

Dieser Parameter skaliert das min. Signal (20 mA) des Analogsignals an Ausgangsklemme 31. Stellen Sie den Wert auf den Prozentwert des Gesamtbereichs der in P 9.5.1.1 T31 Analogausgang ausgewählten Variable ein.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich [0,00–200,00]	Parameternummer: 693
Einheit: %	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.1.5 T31 Ausgang Bussteuerung

Beschreibung: Hält das Analogsignal von Ausgang 31 auf konstantem Niveau, sofern er busgesteuert ist.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich [0–16384]	Parameternummer: 696
Einheit: -	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.3.2 Eingangsklemme 33 (Menüindex 9.5.2)

P 9.5.2.1 T33 Modus

Beschreibung: Arbeitsmodus der Klemme 33 auswählen.

Werkseinstellung: 1 [Einstellung Spannung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 619
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 65: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Einstellung Strom
1	Einstellung Spannung

P 9.5.2.2 T33 Max. Spannung

Beschreibung: Eingabe der Spannung (V), entsprechend dem maximalen Sollwert, wie in P 9.5.2.6 T33 Max. Soll-/Ist- Wert eingestellt.

Werkseinstellung: 10,00	Parametertyp: Bereich (0,00–10,00)	Parameternummer: 611
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung

Beschreibung: Eingabe der Spannung (V), die dem minimalen Sollwert entspricht (eingestellt in P 9.5.2.7 T33 Min. Soll-/Ist-Wert). Dieser Wert muss auf >1 V eingestellt werden, um die Funktion Signalausfallzeit in P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit zu aktivieren.

Werkseinstellung: 0,07	Parametertyp: Bereich (0,00–10,00)	Parameternummer: 610
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.4 T33 Max. Strom

Beschreibung: Eingabe des Stroms (mA), der dem maximalen Sollwert (festgelegt in P 9.5.2.6 T33 Max. Soll-/Ist-Wert) entspricht.

Werkseinstellung: 20,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 613
Einheit: mA	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.5 T33 Min. Strom

Beschreibung: Eingabe des Stroms (mA), der dem minimalen Sollwert entspricht (festgelegt in P 9.5.2.7 T33 Min. Soll-/Ist-Wert). Dieser Wert muss auf >2 mA eingestellt werden, um die Funktion Signalausfall Zeit in P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit zu aktivieren.

Werkseinstellung: 4,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 612
Einheit: mA	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.6 T33 Max. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des Soll- oder Istwerts, der dem in P 9.5.2.2 T33 Max. Spannung/P 9.5.2.4 T33 Max. Strom eingestellten Wert für Spannung oder Strom entspricht.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 615
Einheit: -	Datentyp: int 32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.7 T33 Min. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des Soll- oder Istwerts, der dem in P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung/P 9.5.2.5 T33 Min. Strom eingestellten Wert für Spannung oder Strom entspricht.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 614
Einheit: -	Datentyp: int 32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.2.8 T33 Filterzeitkonstante

Beschreibung: Geben Sie die Filterzeitkonstante ein. Dies ist eine Filterzeitkonstante für das digitale Tiefpassfilter erster Ordnung, um Rauschen an Klemme 33 zu unterdrücken. Ein hoher Wert für die Zeitkonstante verbessert die Dämpfung, erhöht jedoch auch die Zeitverzögerung durch das Filter.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich (0,01–10,00)	Parameternummer: 616
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

7.9.3.3 Eingangsklemme 34 (Menüindex 9.5.3)

P 9.5.3.1 T34 Modus

Beschreibung: Auswahl, ob Klemme 34 für einen Strom- oder Spannungseingang verwendet wird.

Werkseinstellung: 1 [Einstellung Spannung]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 629
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Tabelle 66: Optionen

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Einstellung Strom
1	Einstellung Spannung

P 9.5.3.2 T34 Max. Spannung

Beschreibung: Eingabe der Spannung (V), entsprechend dem maximalen Sollwert, wie in P 9.5.3.6 T34 Max. Soll-/Ist- Wert eingestellt.

Werkseinstellung: 10,00	Parametertyp: Bereich (0,00–10,00)	Parameternummer: 621
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.5.3.3 T34 Min. Spannung

Beschreibung: Eingabe der Spannung (V), die dem minimalen Sollwert entspricht (eingestellt in P 9.5.3.7 T34 Min. Soll-/Ist-Wert). Dieser Wert muss auf >1 V eingestellt werden, um die Funktion Signalausfallzeit in P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit zu aktivieren.

Werkseinstellung: 0,07	Parametertyp: Bereich (0,00–10,00)	Parameternummer: 620
Einheit: V	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.5.3.4 T34 Max. Strom

Beschreibung: Eingabe des Stroms (mA), der dem maximalen Sollwert (festgelegt in P 9.5.3.6 T34 Max.-Soll-/Ist-Wert) entspricht.

Werkseinstellung: 20,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 623
Einheit: mA	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.5.3.5 T34 Min. Strom

Beschreibung: Eingabe des Stroms (mA), der dem minimalen Sollwert entspricht (festgelegt in P 9.5.3.7 T34 Min.-Soll-/Ist- Wert). Dieser Wert muss auf >2 mA eingestellt werden, um die Funktion Signalausfall Zeit in P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit zu aktivieren.

Werkseinstellung: 4,00	Parametertyp: Bereich (0,00–20,00)	Parameternummer: 622
Einheit: mA	Datentyp: uint16	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.5.3.6 T34 Max. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des Soll- oder Istwerts, der dem in P 9.5.3.2 T34 Max. Spannung/P 9.5.3.4 T34 Max. Strom eingestellten Wert für Spannung oder Strom entspricht.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 625
Einheit: -	Datentyp: int 32	Zugriffstyp: Lesen/Schreiben

P 9.5.3.7 T34 Min. Soll-/Ist- Wert

Beschreibung: Eingabe des Soll- oder Istwerts, der dem in P 9.5.3.3 T34 Max. Spannung/P 9.5.3.5 T34 Max. Strom eingestellten Wert für Spannung oder Strom entspricht.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 624
Einheit: -	Datentyp: int 32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.3.8 T34 Filterzeitkonstante

Beschreibung: Geben Sie die Filterzeitkonstante ein. Dies ist eine Filterzeitkonstante für das digitale Tiefpassfilter erster Ordnung zur Unterdrückung des Rauschens. Ein hoher Wert für die Zeitkonstante verbessert die Dämpfung, erhöht jedoch auch die Zeitverzögerung durch das Filter.

Werkseinstellung: 0,01	Parametertyp: Bereich (0,01–10,00)	Parameternummer: 626
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.3.4 Potenziometer-Sollwert (Menüindex 9.5.4)

P 9.5.4.1 Potenziometer Hoher Sollw.

Beschreibung: Stellen Sie den Sollwert so ein, dass er der Maximalstellung des Potenziometers an der Bedieneinheit entspricht.

Werkseinstellung: 50,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 682
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.4.2 Potenziometer Niedriger Sollw.

Beschreibung: Stellen Sie den Sollwert so ein, dass er der Minimalstellung des Potenziometers an der Bedieneinheit entspricht.

Werkseinstellung: 0,000	Parametertyp: Bereich (-4999,000–4999,000)	Parameternummer: 681
Einheit: -	Datentyp: int32	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.9.3.5 Signalausfall (Menüindex 9.5.6)

P 9.5.6.1 Reaktion Signalausfall

Beschreibung: Eingabe der Signalausfallzeit. Die in P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit eingestellte Funktion wird aktiviert, wenn das Eingangssignal an der Klemme für einen Zeitraum unter 50 % des Minimalwerts liegt (der Minimalwert für Klemme 33 Spannungsmodus beträgt z. B. P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung), der in diesem Parameter definiert ist.

Werkseinstellung: 10	Parametertyp: Bereich (1–99)	Parameternummer: 600
Einheit: s	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit

Beschreibung: Wählen Sie die Timeout-Funktion aus. Die im Parameter eingestellte Funktion wird aktiviert, wenn das Eingangssignal an der Klemme für einen Zeitraum unter 50 % des Minimalwerts liegt (der Minimalwert für Klemme 33 Spannungsmodus beträgt P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung), der in P 9.5.6.1 Funktion Signalausfallzeit definiert ist.

Werkseinstellung: 0 [Aus]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 601
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Tabelle 67: Auswahlmöglichkeiten und Beschreibung

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Aus
1	Ausgangsfrequenz speichern
2	Stopp

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
3	Festdrehzahl JOG
4	Max. Drehzahl
5	Stopp und Alarm

7.10 Konnektivität (Menüindex 10)

7.10.1 FU-Schnittstelle (Menüindex 10.1)

P 10.1.1 Protokoll

Beschreibung: Auswahl des Protokolls für die integrierte Schnittstelle RS485.

Werkseinstellung: 0 [FU]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 830
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung.

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung	Beschreibung
0	FU	Kommunikation gemäß FU-Protokoll.
2	Modbus RTU	Kommunikation gemäß Modbus RTU-Protokoll.

P 10.1.2 Adresse

Beschreibung: Geben Sie die Adresse für den RS485-Port ein. Gültiger Bereich: 1–126 für FU-Bus oder 1–247 für Modbus.

Werkseinstellung: 1	Parametertyp: [0–247]	Parameternummer: 831
Einheit: -	Datentyp: uint8	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 10.1.3 Baudrate

Beschreibung: Auswahl der Baudrate für den RS485-Port.

Werkseinstellung: 2 [9600]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 832
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	2400 Baud
1	4800 Baud
2	9600 Baud
3	19200 Baud
4	38400 Baud
5	57600 Baud
6	76800 Baud
7	115200 Baud

P 10.1.4 Parität/Stoppbits

Beschreibung: Parität und Stoppbits für das Protokoll mittels FU-Schnittstelle. Bei einigen Protokollen sind nicht alle Optionen verfügbar.

Werkseinstellung: 0 [Gerade Parität, 1 Stoppbit]	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 833
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Gerade Parität, 1 Stoppbit
1	Unger. Parität, 1 Stoppbit
2	Ohne Parität, 1 Stoppbit
3	Ohne Parität, 2 Stoppbits

P 10.1.5 FU-Antwortzeit Max. Verz.

Beschreibung: Geben Sie die maximal zulässige Verzögerung zwischen dem Eingang einer Anfrage und der Übermittlung der Antwort ein. Wenn diese Zeit überschritten wird, wird keine Antwort zurückgegeben.

Werkseinstellung: Größenabhängig	Parametertyp: Bereich (0,100–10,000)	Parameternummer: 836
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

P 10.1.6 FU-Antwortzeit Min. Verz.

Beschreibung: Definiert die minimale Verzögerung, welche der Frequenzumrichter nach dem Empfangen eines FU-Telegramms wartet, bevor sein Antworttelegramm gesendet wird. Diese Funktion dient dem Umgehen von Modem-Umsteuerzeiten.

Werkseinstellung: 0,010	Parametertyp: Bereich (1–500)	Parameternummer: 835
Einheit: s	Datentyp: uint16	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

7.10.2 FU-Schnittstellendiagnose (Menüindex 10.2)

P 10.2.1 Zähler Busmeldungen

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die Zahl der am Bus erfassten gültigen Telegramme.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 880
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.1 Zähler Busfehler

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die Zahl der am Bus erfassten Telegramme mit Fehlern (z. B. CRC-Fehler).

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 881
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.3 Zähler Follower-Meldungen

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die vom Frequenzumrichter an den Follower gesendete Zahl gültiger Telegramme.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 882
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.4 Zähler Follower-Fehler

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die vom Frequenzumrichter an den Follower gesendete Zahl gültiger Telegramme.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 883
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.5 Gesendete Follower-Meldungen

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die vom Follower gesendete Zahl der Meldungen.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 884
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.6 Follower-Timeout-Fehler

Beschreibung: Dieser Parameter zeigt die Anzahl der Follower-Timeout-Fehler an.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Bereich (0–4294967295)	Parameternummer: 885
Einheit: -	Datentyp: uint32	Zugriffstyp Lesen

P 10.2.7 Reset FU-Schnittstellendiagnose

Beschreibung: Quittieren aller FU-Schnittstellendiagnosezähler.

Werkseinstellung: 0	Parametertyp: Auswahl	Parameternummer: 888
Einheit: -	Datentyp: enum	Zugriffstyp Lesen/Schreiben

Für den Parameter gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten

Auswahlnummer	Auswahlbezeichnung
0	Kein Reset
1	Reset

8 Fehlersuche und -behebung

8.1 Einleitung

Wenn der Störungskreis des Frequenzumrichters einen Fehlerzustand oder einen anstehenden Fehler erkennt, wird ein im Frequenzumrichter auftretendes Ereignis durch LED-Anzeigen an der Bedieneinheit signalisiert. Die in den iC2-Frequenzumrichtern auftretenden Ereignisarten sind Warnung und Fehler.

8.2 Störungen

Ein Fehler/eine Störung führt zur Abschaltung des Frequenzumrichters (Aussetzen des Betriebs). Der Frequenzumrichter verfügt über drei Abschaltbedingungen, die in Zeile 1 angezeigt werden.

Abschaltung (Autom. Wiederanlauf)

Der Frequenzumrichter ist für einen automatischen Wiederanlauf nach Beseitigung des Fehlers konfiguriert. Die Anzahl der automatischen Wiederanlaufversuche kann endlos sein oder Sie können eine begrenzte Anzahl von Versuchen vorgeben. Wenn die ausgewählte Anzahl von automatischen Wiederanlaufversuchen überschritten wird, wechselt die Abschaltbedingung zu Abschaltung (Reset).

Abschaltung (Reset)

Erfordert ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters vor dem Betrieb, nachdem ein Fehler quittiert wurde. Drücken Sie zum manuellen Zurücksetzen des Frequenzumrichters die *Stop/Reset*-Taste bzw. verwenden Sie einen Digitaleingang oder einen Feldbusbefehl.

Abschaltblockierung (Scheibe>Netz)

Trennen Sie Netzversorgung für den Frequenzumrichter so lange, bis das Display nichts mehr anzeigt. Beseitigen Sie den Fehlerzustand und stellen Sie die Netzversorgung wieder her. Nach dem Einschalten wechselt die Fehleranzeige zu Abschaltung (Reset) und ermöglicht einen manuellen, digitalen oder Feldbus-Reset.

8.3 Warnungen

Während einer Warnung können Sie den Frequenzumrichter weiter betreiben, obwohl die Warnung so lange blinkt, wie der Zustand besteht. Der Frequenzumrichter kann jedoch den Warnzustand reduzieren. Wenn es sich bei der angezeigten Warnung beispielsweise um *Warnung 12, Drehmomentgrenze* handelt, reduziert der Frequenzumrichter die Drehzahl, um die Überstrombedingung zu kompensieren. Gelegentlich, wenn der Zustand nicht korrigiert wird oder sich verschlechtert, wird ein Fehlerzustand aktiviert und der Frequenzumrichter stoppt die Leistung für die Motorklemmen.

8.4 Warn-/Fehlermeldungen

Die LEDs an der Frontseite des Frequenzumrichters und ein Code im Display signalisieren eine Warnung oder einen Fehler.

Tabelle 68: LED-Anzeigen

WARN	Leuchtet dauerhaft, wenn ein Warnzustand vorliegt.
READY	Leuchtet dauerhaft, wenn der Frequenzumrichter bereit ist.
FAULT	Blinkt, wenn ein Fehler auftritt.

Eine Warnung weist auf einen Zustand hin, der Aufmerksamkeit erfordert, oder auf eine Tendenz, die Aufmerksamkeit erfordert. Eine Warnung bleibt so lange bestehen, bis die Ursache nicht mehr vorliegt. Unter manchen Umständen kann der Motor weiterlaufen.

Ein Fehler löst eine Abschaltung aus. Die Abschaltung unterbricht die Stromversorgung zum Motor. Sie kann zurückgesetzt werden, nachdem die Bedingung durch Drücken der *Stop/Reset*-Taste oder über einen Digitaleingang aufgehoben wurde (siehe P 9.4.1 *Einstellung Digitaleingang*). Das Ereignis, das einen Fehler ausgelöst hat, kann den Frequenzumrichter nicht beschädigen oder eine gefährliche Situation herbeiführen. Sie müssen Fehler zur Wiederaufnahme des Betriebs nach Beseitigung der Ursache quittieren.

Es gibt 3 Methoden zum Quittieren:

- Drücken der *Stop/Reset*-Taste.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“
- Reset-Signal über eine serielle Schnittstelle/einen optionalen Feldbus

H I N W E I S

DRÜCKEN SIE NACH EINEM MANUELLEN RESET DURCH DRÜCKEN DER STOP/RESET-TASTE DIE START-TASTE, UM DEN MOTOR NEU ZU STARTEN.

Jedem Fehler geht eine Warnung voraus.

Eine Abschaltblockierung tritt in Aktion, wenn ein Fehler auftritt, der den Frequenzumrichter oder angeschlossene Teile beschädigen könnte. Der Motor wird von der Stromversorgung getrennt. Eine Abschaltblockierung kann erst dann quittiert werden, wenn die Situation durch einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters behoben wurde. Der Fehler blinkt so lange, bis Sie das Problem behoben haben und den Frequenzumrichter quittieren.

Die Fehlerwörter, Warnwörter und erweiterten Zustandswörter können zur Diagnose über den Feldbus oder den optionalen Feldbus ausgelesen werden.

8.5 Warnungs- und Fehlerereignisse

Tabelle 69: Zusammenfassung der Warnungen und Fehlerereignisse

Nummer	Beschreibung	Warnung	Fehler	Abschaltblockierung	Ursache
2	Signalfehler	X	X	–	Das Signal an Klemme 33 oder 34 liegt unter 50 % des in P 9.5.2.3 T33 Min. Spannung, P 9.5.2.5 T33 Min. Strom, P 9.5.3.3 T34 Min. Spannung und P 9.5.3.5 T34 Min. Strom eingestellten Werts.
3	Kein Motor	X	–	–	Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.
4	Netzphasenfehler ⁽¹⁾	X	X	X	Versorgungsseitiger Phasenausfall oder zu asymmetrische Netzspannung. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
7	DC-Überspannung ⁽¹⁾	X	X	–	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert.
8	DC-Unterspannung ⁽¹⁾	X	X	–	Die Zwischenkreisspannung fällt unter den unteren Spannungsgrenzwert.
9	Wechselrichterüberlastung	X	X	–	Der Frequenzumrichter wurde zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet.
10	Motorübertemperatur ETR	X	X	–	Der Motor ist zu heiß, weil er zu lange mit mehr als 100 % belastet wurde.
11	Übertemperatur des Motor-Thermistors	X	X	–	Der Thermistor oder Thermistoranschluss ist getrennt, oder der Motor ist zu heiß.
12	Drehmomentgrenze	X	X	–	Das Drehmoment überschreitet den in P 5.10.1 Motordrehmomentgrenze oder P 5.10.2 Regenerative Drehmomentgrenze eingestellten Wert.
13	Überstrom	X	X	X	Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters ist überschritten. Wenn dieser Fehler beim Einschaltvorgang auftritt, überprüfen Sie, ob die Leistungskabel versehentlich an den Motorklemmen angeschlossen sind.
14	Erdschluss	–	X	X	Entladung zwischen Ausgangsphasen und Erde.
16	Kurzschluss	–	X	X	Kurzschluss im Motor oder an den Motorklemmen.
17	Steuerwort-Timeout	X	X	–	Keine Kommunikation zum Frequenzumrichter.
25	Bremswiderstand Kurzschluss	–	X	X	Es besteht ein Kurzschluss am Bremswiderstand, weshalb die Bremsfunktion unterbrochen ist.

Nummer	Beschreibung	War- nung	Fehler	Abschalt- blockier- ung	Ursache
26	Bremswid.kW	X	X	–	Die während der letzten 120 s auf den Bremswiderstand übertragene Leistung überschreitet den Grenzwert. Mögliche Korrekturmaßnahmen: Verringern Sie die Bremsleistung durch eine niedrigere Drehzahl oder eine längere Rampenzeit.
27	Brems-IGBT/Brem- schopper kurzge- schlossen	–	X	X	Es besteht ein Kurzschluss am Bremstransistor, weshalb die Bremsfunktion unterbrochen ist.
28	Bremswiderstandst- est	–	X	–	Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen/funktioniert nicht.
30	U-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase U fehlt. Phase prüfen.
31	V-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase V fehlt. Phase prüfen.
32	W-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase W fehlt. Phase prüfen.
36	Netzausfall	X	X	–	Diese Warnung bzw. dieser Fehler ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter unter dem in P 2.3.7 <i>Leistungsverlustreglergrenze</i> eingestellten Wert liegt und P 2.3.6 <i>Verlustleistungsaktion</i> NICHT auf [0] <i>Ohne Funktion</i> eingestellt ist.
38	Interner Fehler	–	X	X	Wenden Sie sich an Ihren Händler.
40	Überlast T15	X	–	–	Prüfen Sie die Last an Klemme 15 oder beseitigen Sie die Kurzschlussverbindung.
46	Spannungsfehl. IGBT- AnstKarte	–	X	X	–
47	24-V-Fehler	X	X	X	Die externe 24-V-DC-Steuerversorgung ist möglicherweise überlastet.
50	AMA-Kalibrierungs- fehler	–	X	–	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
51	AMA U_{nom} und I_{nom} überprüfen	–	X	–	Die Einstellung von Motorspannung und/oder Motorstrom ist falsch.
52	AMA I_{nom} niedrig	–	X	–	Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstel- lungen.
53	AMA Motor zu groß	–	X	–	Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.
54	AMA Motor zu klein	–	X	–	Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu klein.
55	AMA-Datenbereich	–	X	–	Die Parameterwerte des Motors liegen außerhalb des Tol- eranzbereichs. Die AMA lässt sich nicht ausführen.
56	AMA Abbruch	–	X	–	Die AMA wurde unterbrochen.

Nummer	Beschreibung	Warnung	Fehler	Abschaltblockierung	Ursache
57	AMA-Timeout	–	X	–	–
58	AMA interner Fehler	–	X	–	Wenden Sie sich an Ihren Händler.
59	Stromgrenze	X	X	–	Der Frequenzumrichter ist überlastet.
60	Externe Verriegelung	–	X	–	Die externe Verriegelung wurde aktiviert.
61	Drehg. Abw.	X	X	–	–
63	Mechanische Bremse zu niedrig	–	X	–	Der Motorstrom hat den Wert „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Anlaufverzögerung nicht überschritten.
69	Leistungskartentemp	X	X	X	Die Abschalttemperatur der Leistungskarte hat die Obergrenze überschritten.
80	Frequenzumrichter gemäß Werkseinstellung initialisiert	–	X	–	Setzt alle Parametereinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.
87	Auto DC-Bremung	X	–	–	Tritt im IT-Netz auf, wenn der Frequenzumrichter einen Freilauf durchführt und die Gleichspannung für 400-V-Einheiten höher als 830 V und für 200-V-Einheiten höher als 425 V ist. Der Motor verbraucht im Zwischenkreis Energie. Sie können diese Funktion in <i>P 2.3.13 Auto DC-Bremung</i> aktivieren/deaktivieren.
95	Lastverlust	X	X	–	–
99	Rotor gesperrt	–	X	–	Rotor ist blockiert.
126	Motor dreht	–	X	–	Der PM-Motor dreht bei Durchführung der AMA.
127	Gegen-EMK zu hoch	X	–	–	Die Gegen-EMK des PM-Motors ist vor dem Start zu hoch.
Fehler 89	Parameter schreibgeschützt	–	–	–	Parameter können nicht geändert werden.
Fehler 95	Nicht im Betrieb	–	–	–	Sie können den Parameter nur bei angehaltenem Motor ändern.
Fehler 96	Es wurde ein falsches Kennwort eingegeben	–	–	–	Tritt auf, wenn beim Versuch, einen passwortgeschützten Parameter zu ändern, ein falsches Passwort verwendet wird.

¹ Diese Fehler können durch Netzspannungsverzerrungen verursacht werden. Der Einbau eines -Netzfilters kann dieses Problem beheben.

8.6 Fehlerwörter, Warnwörter und erweiterte Zustandswörter

Sie können die Fehlerwörter, Warnwörter und erweiterten Zustandswörter zur Diagnose auslesen.

Tabelle 70: Beschreibung von Fehlerwörtern, Warnwörtern und erweiterten Zustandswörtern

Bit	Hex	Dez	Fehlerwort	Fehlerwort 2	Fehlerwort 3	Warnwort	Warnwort 2	Erweitertes Zustandswort	Erweitertes Zustandswort 2
0	00000001	1	Bremswiderstandstest	Reserviert		Reserviert	Reserviert	Rampen	Aus
1	00000002	2	Umrichter Übertemperatur	Spannungsfehl. IGBT-Anst-Karte	Reserviert	Umrichter Übertemperatur	Reserviert	AMA-Anpassung	Hand/Auto
2	00000004	4	Erdschluss	Reserviert	Reserviert	Erdschluss	Reserviert	Start Rechts-/ Linkslauf	Reserviert
3	00000008	8	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Frequenzkorrektur ab	Reserviert
4	00000010	16	Steuerwort-Timeout	Reserviert	Reserviert	Steuerwort-Timeout	Reserviert	Frequenzkorrektur auf	Reserviert
5	00000020	32	Überstrom	Reserviert	Reserviert	Überstrom	Reserviert	Istwert hoch	Reserviert
6	00000040	64	Drehmomentgrenze	Reserviert	Reserviert	Drehmomentgrenze	Reserviert	Istwert niedr.	Reserviert
7	00000080	128	Motor Therm. Über	Reserviert	Reserviert	Motor Therm. Über	Reserviert	Ausgangsstrom hoch	Steuerung bereit
8	00000100	256	Motor-ETR Übertemp.	Lastverlust	Kein Motor	Motor-ETR Übertemp.	Lastverlust	Ausgangsstrom niedrig	FU bereit
9	00000200	512	Wechselrichterüberlast	Reserviert	Reserviert	Wechselrichterüberlast	Reserviert	Ausgangsfreq. hoch	Schnellstopp
10	00000400	1024	DC-Unterspannung	Startfehler	Reserviert	DC-Unterspannung	Reserviert	Ausgangsfreq. niedrig	DC-Bremse
11	00000800	2048	DC-Überspannung	Reserviert	Reserviert	DC-Überspannung	Reserviert	Bremswiderstandstest OK	Stopp
12	00001000	4096	Kurzschluss	Externe Verriegelung	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Max. Bremsung	Reserviert
13	00002000	8192	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Bremsung	Reserviert

Bit	Hex	Dez	Fehlerwort	Fehlerwort 2	Fehlerwort 3	Warnwort	Warnwort 2	Erweitertes Zustandswort	Erweitertes Zustandswort 2
14	00004000	16384	Netzun-symm.	Reserviert	Reserviert	Netzun-symm.	Reserviert	Reserviert	Ausgangs-frequenz speichern
15	00008000	32768	AMA nicht OK	Reserviert	Reserviert	Kein Motor	Auto DC-Bremse	OVC aktiv	Reserviert
16	00010000	65536	Signalfehler	Erdschluss ENTSÄTT.	Reserviert	Signalfehler	Reserviert	AC-Bremse	Festdrehzahl JOG
17	00020000	131072	Interner Fehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
18	00040000	262144	Bremswid.kW	Reserviert	Reserviert	Bremswiderstand Leistungsgrenze	Reserviert	Reserviert	Start
19	00080000	524288	U-Phasenfehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Max.-Solwert	Reserviert
20	00100000	1048576	V-Phasenfehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Überlast T27	Min.-Solwert	Startverzögerung
21	00200000	2097152	W-Phasenfehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
22	00400000	4194304	Reserviert	Rotor gesperrt	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
23	00800000	8388608	24-V-Fehler	Reserviert	Reserviert	24-V-Fehler	Reserviert	Reserviert	Motor ein
24	01000000	16777216	Netzausfall	Reserviert	Reserviert	Netzausfall	Reserviert	Reserviert	Reserviert
25	02000000	33554432	Reserviert	Stromgrenze	Reserviert	Stromgrenze	Reserviert	Reserviert	Reserviert
26	04000000	67108864	Bremswiderstand	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
27	08000000	134217728	Brems-IGBT-/Bremschopper-Start	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
28	10000000	268435456	Reserviert	Drehg. Abw.	Reserviert	Drehg. Abw.	Reserviert	Reserviert	FlyStart aktiv

Bit	Hex	Dez	Fehlerwort	Fehlerwort 2	Fehlerwort 3	Warnwort	Warnwort 2	Erweitertes Zustandswort	Erweitertes Zustandswort 2
29	20000000	536870912	Frequenzumrichter initialisiert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Gegen-EMK zu hoch	Reserviert	Warnung Kühlkörperreinigung
30	40000000	1073741824	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
31	80000000	2147483648	Mech. Bremse	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Datenbank ausgelastet	Reserviert

8.7 Liste der Fehler und Warnungen

8.7.1 WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Ursache

Diese Warnung bzw. dieser Fehler wird nur angezeigt, wenn dies in *P 9.5.6.2 Funktion Signalausfallzeit* programmiert wurde. Das Signal an einem der Analogeingänge liegt unter 50 % des Mindestwerts, der für diesen Eingang programmiert ist. Dieser Zustand kann durch ein gebrochenes Kabel oder ein defektes Gerät, von dem das Signal gesendet wird, verursacht werden.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analogeingangsklemmen: Steuerkartenklemmen 33 und 34 sind für Signale und Klemme 35 ist für Masse vorgesehen.
- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und die Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

8.7.2 WARNUNG/FEHLER 4, Netzunsymm.

Ursache

Es fehlt eine Netzphase, oder die Asymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint auch im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter. Sie können die Optionen in *P 1.3.1 Netzphasenfehler* programmieren.

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichters.

8.7.3 WARNUNG/FEHLER 7, DC-Übersp.

Ursache

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet der Frequenzumrichter nach einiger Zeit ab.

Fehlersuche und -behebung

- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.

8.7.4 WARNUNG/FEHLER 8, DC-Unterspannung

Ursache

Wenn die Zwischenkreisspannung (DC) unter den Unterspannungsgrenzwert sinkt, schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeitverzögerung ab. Die Zeitverzögerung hängt von der Gerätegröße ab.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Nennspannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.
- Prüfen Sie die Vorladekreissschaltung.

8.7.5 WARNUNG/FEHLER 9, Wechselrichterüberlast

Ursache

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung ab (zu hoher Strom über zu lange Zeit). Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 90 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem FEHLER ab. Sie können den Frequenzumrichter erst dann zurücksetzen, wenn der Zähler erneut unter 0 % fällt.

Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet wurde.

Fehlersuche und -behebung

- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf der Bedieneinheit mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf der Bedieneinheit mit dem gemessenen Motorstrom.
- Lassen Sie die thermische Belastung des Frequenzumrichters auf der Bedieneinheit anzeigen und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb des Frequenzumrichters unter dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert sinken.

8.7.6 WARNUNG/FEHLER 10, Motortemp. ETR

Ursache

Die ETR-Funktion (elektronischer Überhitzungsschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *P 4.6.7 Thermischer Motorschutz* können Sie wählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange mit mehr als 100 % überlastet ist.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie, ob der in *P 4.2.2.3 Nennstrom* eingestellte Motorstrom korrekt ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten in *P 4.2.2.1 Nennleistung* bis *P 4.2.2.5 Nenndrehzahl* korrekt eingestellt sind.
- Das Ausführen einer AMA in *P 4.2.1.3 AMA-Modus* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

8.7.7 WARNUNG/FEHLER 11, Motor Thermistor Übertemp.

Ursache

Prüfen Sie, ob die Verbindung zum Thermistor getrennt ist. Wählen Sie in *P 4.6.7 Motor Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Fehler ausgibt.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 33 oder 34, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 33 oder 34 (Analogspannungseingang) und Klemme 32 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 33 oder 34 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *P 4.6.8 Thermistoranschluss* Klemme 33 oder 34 auswählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Klemmen 13, 14 oder 18 (Digitaleingänge), ob der Thermistor korrekt zwischen der verwendeten Digitaleingangsklemme (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 32 angeschlossen ist. Wählen Sie die Klemme, die verwendet werden soll, in *P 4.6.8 Thermistoranschluss*.

8.7.8 WARNUNG/FEHLER 12, Drehmomentgrenze

Ursache

Das Drehmoment hat den Wert in *P 5.10.1 Motordrehmomentgrenze* oder den Wert in *P 5.10.2 Regenerative Drehmomentgrenze* überschritten. In *P 5.10.6 Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze* können Sie diese Warnung von einer einfachen Warnung in eine Warnung gefolgt von einem Fehler ändern.

Fehlersuche und -behebung

- Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe-auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.
- Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während Rampe-ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.
- Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher arbeitet.
- Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

8.7.9 WARNUNG/FEHLER 13, Überstrom

Ursache

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Fehler aus. Dieser Fehler kann durch eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursacht werden.

Fehlersuche und -behebung

- Unterbrechen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgroße für den Frequenzumrichter passend ist.
- Überprüfen Sie die Parameter *P 4.2.2.1 Nennleistung* bis *P 4.2.2.5 Nenndrehzahl* auf die korrekten Motordaten.

8.7.10 FEHLER 14, Erdschluss

Ursache

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt. Überprüfen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beseitigen Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Isolationsmessgeräts den Widerstand der Motorleitungen und des Motors zur Masse messen.

8.7.11 FEHLER 16, Kurzschluss

Ursache

Es liegt ein Kurzschluss im Motor oder in den Motorkabeln vor.

Fehlersuche und -behebung

! W A R N U N G !

HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss ans Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen!

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Kurzschluss.

8.7.12 WARNUNG/FEHLER 17, Steuerwort-Timeout

Ursache

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn *P 5.2.16 Watchdog-Antwort* NICHT auf [0] Aus gestellt ist.

Wenn *P 5.2.16 Watchdog-Antwort* auf [5] Stopp und Abschaltung eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und danach fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung unter Ausgabe eines Fehlers herunter.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie die *P 5.2.17 Watchdog-Verzögerung*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Prüfen Sie auf korrekte EMV-Installation.

8.7.13 FEHLER 25, Bremswiderstand Kurzschluss

Ursache

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremswiderstand während der Inbetriebnahme. Ein Kurzschluss deaktiviert die Bremsfunktion und verursacht einen Fehler. Der Frequenzumrichter hat abgeschaltet

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und überprüfen Sie die Verbindung des Bremswiderstands.

8.7.14 WARNUNG/FEHLER 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Ursache

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in P 3.3.2 *Bremswiderstandswert* eingestellten Bremswiderstandswerts. Die Warnung ist aktiv, wenn die Bremsverlustleistung höher als der in P 3.3.3 *Bremswiderstand Leistungsgrenze* eingestellte Wert ist. Der Frequenzumrichter schaltet ab, wenn die Warnung für 1200 s bestehen bleibt.

Fehlersuche und -behebung

- Verringern Sie die Bremsleistung durch eine niedrigere Drehzahl oder eine längere Rampenzeit.

8.7.15 FEHLER 27, Brems-IGBT/Bremschopper kurzgeschlossen

Ursache

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremstransistor während der Inbetriebnahme. Bei einem Kurzschluss bricht er die Bremsfunktion ab und gibt einen Fehler aus. Der Frequenzumrichter hat abgeschaltet

Behebung von Mängeln

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie den Bremswiderstand.

8.7.16 FEHLER 28, Bremswiderstandstest

Ursache

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Behebung von Mängeln

- Überprüfen Sie, ob der Bremswiderstand angeschlossen oder ob er zu groß für den Frequenzumrichter ist.

8.7.17 FEHLER 30, Motorphase U fehlt

Ursache

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

8.7.18 FEHLER 31, Motorphase V fehlt

Ursache

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

8.7.19 FEHLER 32, Motorphase W fehlt

Ursache

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

8.7.20 WARNUNG/FEHLER 36, Netzausfall

Ursache

Diese Warnung/dieser Fehler ist nur aktiv, wenn keine Versorgungsspannung am Frequenzumrichter anliegt und P 2.3.7 *Leistungsverlustreglergrenze* nicht auf die Option [0] *Ohne Funktion* eingestellt ist.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

8.7.21 FEHLER 38, Interner Fehler

Ursache

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine Artikelnummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

- Siehe folgende Tabelle für die Ursachen und Lösungen für verschiedene interne Fehler. Wenden Sie sich an Ihren -Lieferanten oder -Service, falls der Fehler weiterhin besteht.

Tabelle 71: Liste der internen Fehler

Fehler-code	Ursache	Lösung
140–142	Leistungsplatten-EEPROM-Datenfehler.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version.
176	Die Firmware im Frequenzumrichter entspricht nicht dem Frequenzumrichter.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version.
256	Flash ROM-Prüfsummenfehler.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version.
2304	Firmware-Abweichung zwischen Steuerkarte und Leistungskarte.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version.
2560	Kommunikationsfehler zwischen Steuerkarte und Leistungskarte.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version. Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Steuerkarte und Leistungskarte, falls der Fehler weiterhin auftritt.
3840	Serieller Flash-Versionsfehler.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version.
4608	Fehler der Leistungsgröße des Frequenzumrichters.	Aktualisieren Sie die Software im Frequenzumrichter auf die aktuellste Version. Wenden Sie sich an einen -Händler, falls der Fehler weiterhin auftritt.
Sonstige	Andere interne Fehler.	Führen Sie einen Aus-/Einschaltzyklus des Frequenzumrichters durch. Wenden Sie sich an einen -Händler, falls der Fehler weiterhin auftritt.

8.7.22 WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 15 ist überlastet

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Last an Klemme 15 oder beseitigen Sie den Kurzschluss.
- Kontrollieren Sie *P 9.4.1.1 Digitaler E/A-Modus* und *P 9.4.2.1 T 15 Modus*.

8.7.23 FEHLER 46, Spannungsfehl. IGBT-AnstKarte

Ursache

Die Stromversorgung für die IGBT-Ansteuerkarte der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs. Sie wird durch das Schaltnetzteil (SMPS) an der Leistungskarte erzeugt.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

8.7.24 WARNUNG/FEHLER 47, 24V-Versorgung niedrig

Ursache

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Dieser Alarm tritt auf, wenn die erkannte Spannung an Klemme 12 niedriger als 18 V ist.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

8.7.25 FEHLER 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich an den Zulieferer oder die Serviceabteilung.

8.7.26 FEHLER 51, AMA-Motordaten überprüfen

Ursache

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen in *P 4.2.2.1 Nennleistung* bis *P 4.2.2.5 Nenndrehzahl*.

8.7.27 FEHLER 52, AMA-Motornennstrom Inom niedrig

Ursache

Der Motorstrom ist zu niedrig.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen in *Parameter 1-24 Motornennstrom*.

8.7.28 FEHLER 53, AMA Motor zu groß

Ursache

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

8.7.29 FEHLER 54, AMA Motor zu klein

Ursache

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

8.7.30 FEHLER 55, AMA-Datenbereich

Ursache

Die AMA lässt sich nicht ausführen, da die Parameterwerte des Motors außerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

8.7.31 FEHLER 56, AMA Abbruch

Ursache

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

8.7.32 FEHLER 57, AMA-Timeout

Ursache

Versuchen Sie einen Neustart der AMA. Wiederholte Neustarts können zu einer Überhitzung des Motors führen.

8.7.33 FEHLER 58, AMA interner Fehler

Fehlersuche und -behebung

Setzen Sie sich mit dem -Lieferanten in Verbindung.

8.7.34 WARNUNG/FEHLER 59, Stromgrenze

Ursache

Der Strom ist höher als der Wert in *P 2.7.1 Ausgangstromgrenze %*.

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten in *P 4.2.2.1 Nennleistung* bis *P 4.2.2.5 Nenndrehzahl* korrekt eingestellt sind.
- Erhöhen Sie ggf. die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

8.7.35 FEHLER 60, Externe Verriegelung

Ursache

Ein Digitaleingangssignal gibt eine Fehlerbedingung außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat eine Abschaltung des Frequenzumrichters signalisiert.

Fehlersuche und -behebung

- Beseitigen Sie den externen Fehlerzustand.
- Legen Sie zur Fortsetzung des Normalbetriebs eine Spannung von 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist.
- Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch.

8.7.36 FEHLER 63, Mechanische Bremse schwach

Ursache

Der Motorstrom hat „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Anlaufverzögerungszeit nicht überschritten.

8.7.37 WARNUNG/FEHLER 69, Umrichter Übertemperatur

Ursache

Die Abschalttemperatur der Leistungskarte hat die Obergrenze überschritten.

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Leistungskarte.

8.7.38 FEHLER 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert

Ursache

Ein manueller Reset hat alle Parametereinstellungen mit Werkseinstellungen initialisiert. Setzen Sie das Gerät zurück, um diesen Fehler zu löschen.

8.7.39 WARNUNG 87, Auto DC-Bremung

Ursache

Tritt im IT-Netz auf, wenn der Frequenzumrichter einen Freilauf durchführt und die Gleichspannung für 400-V-Einheiten höher als 830 V und für 200-V-Einheiten höher als 425 V ist. Der Motor verbraucht im Zwischenkreis Energie. Sie können diese Funktion in *P 2.3.13 Auto DC-Bremung* aktivieren/deaktivieren.

8.7.40 WARNUNG/FEHLER 95, Lastverlust erkannt

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für keine Last, was auf die Erkennung eines Lastverlusts hinweist. Die *P 5.2.9 Funktion Lastverlust* ist auf Alarm eingestellt.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie eine Fehlersuche am System durch.
- Führen Sie nach Behebung des Fehlers einen Reset durch.

8.7.41 FEHLER 99, Blockierter Rotor

Ursache

Der Rotor blockiert. Er wird nur für die PM-Motorsteuerung aktiviert.

Behebung von Mängeln

- Prüfen Sie, ob die Motorwelle blockiert werden kann.
- Prüfen Sie, ob der Startstrom die in *P 2.1.5 Ausgangsstromgrenze %* festgelegte Stromgrenze auslöst.
- Prüfen Sie, ob er den Wert in *P 4.6.15 Sync. Erkennungszeit blockierter Rotor [s]* erhöht.

8.7.42 FEHLER 126, Motor dreht

Ursache

Während der AMA-Inbetriebnahme dreht der Motor. Nur für PM-Motor gültig.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob der Motor dreht, bevor Sie die AMA starten.

8.7.43 WARNUNG 127, Gegen-EMK zu hoch

Ursache

Diese Warnung bezieht sich nur auf PM-Motoren. Wenn die Gegen-EMK höher als $90\% \cdot U_{invmax}$ (Überspannungsschwellwert) ist und nicht innerhalb von 5 s auf ein normales Niveau abfällt, wird diese Warnung protokolliert. Die Warnung bleibt bestehen, bis die Gegen-EMK auf ein normales Niveau zurückgeht.

Index

A	Initialisierung.....	18
Abschaltbedingung.....	174	
Abschaltblockierung.....	174, 175	
Abschaltung (Autom. Wiederanlauf).....	174	
Abschaltung (Reset).....	174	
ADR.....	54	
Adresse des Frequenzumrichters.....	54	
AK.....	55, 57	
Analoger Istwert.....	47	
Analog Sollwert.....	47	
Anwendungsauswahl.....	34	
Ausgangsfrequenz halten.....	73	
Auslesen der Parametertabellen).....	79	
Automatische Motoranpassung		
Störungen.....	184	
B		
BCC.....	55	
Bussollwerte.....	47	
C		
Control Panel.....	11	
Control Panel 2.0 OP2.....	11	
D		
Datenfeld.....	55	
Datensicherung mit MyDrive® Insight.....	25	
Datensteuerbyte.....	55	
Datentypen.....	58, 79	
DC-Bremse.....	72	
Drehmomentgrenze.....	181	
Drehmomentregelungsmodus.....	43	
Drehzahlregelungsmodus.....	35	
E		
Einzelne Spule zwangsetzen/schreiben (05 Hex).....	68	
EMV-Schutzmaßnahmen.....	52	
F		
Fehler.....	174	
Fehlerereignisse.....	175	
Feldbus.....	175	
Fernsollwert.....	45	
Festdrehzahl JOG.....	73	
Festsollwerte.....	46	
Frequenzkorrektur auf/ab.....	45	
FU-Protokoll.....	53	
FU-Protokoll – Beispiele.....	59	
Funktionscodes.....	77	
H		
Halteregister lesen (03 Hex).....	67	
Hardware-Konfiguration.....	51	
I		
IND.....	57	
Index.....	57	
Indicator lights.....	13	
K		
Konfiguration des Leiter-Regelungsmodus.....	41	
Konfiguration des Polumschalt-Regelungsmodus.....	39	
Kurzschluss.....	182	
L		
LED.....	174	
LGE.....	54	
M		
Mehrere Spulen zwangsetzen/schreiben (0F Hex).....	70	
Modbus RTU.....	60, 77	
Modbus RTU-Protokoll.....	60	
Modbus-Ausnahmecodes.....	78	
Modbus-Kommunikation.....	51	
Motorfreilauf.....	73	
MyDrive® Insight.....	10, 18	
N		
Netzasymmetrie.....	180	
Netzphasenfehler.....	180	
Netzwerkverbindung.....	51	
O		
Ortsollwert.....	45	
P		
Parameterblock.....	55	
Parameternummer (PNU).....	57	
Parametertypen.....	79	
Parameterwert.....	57	
PC-Steuerung mit MyDrive® Insight.....	24, 24	
PCD.....	55, 59	
Phasenfehler.....	180	
PKE-Feld.....	55	
PNU.....	55, 65	
Potentiometer.....	12	
Prozessblock.....	55	
Prozessregelungsmodus.....	37	
Prozesswörter.....	59	
Pulsistwert.....	47	
Pulssollwert.....	47	
PWE.....	57	
R		
RS485.....	50, 53	
S		
Sicherung.....	183	
Sollw. speich.....	45	
Sollwert-		
grenzen.....	46	
Spannungsasymmetrie.....	180	
Spulenzustand lesen (01 Hex).....	66	
Steuerwort.....	71	

T			
Telegrammaufbau.....	54	Voreingestellte multiple Register (10 Hex).....	69
Telegrammlänge.....	54	Voreingestelltes, einzelnes Register (06 Hex).....	69
Textblock.....	55	W	
Thermischer Motorschutz.....	76	Warnereignisse.....	175
Totzone um 0.....	47	Warnung.....	174
		Werkseinstellung.....	18
U		Wiederherstellen der Werkseinstellungen.....	18
Umrechnungsfaktor.....	58	Wiederherstellung der Daten mit MyDrive® Insight.....	25
Umrechnungsindex.....	58	Z	
Umwandlung.....	58	Zugriffstypen.....	79
		Zustandswort.....	74
V			
Versorgungsspannung.....	183		

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z. B. Zeichnungen und Vorschlägen, enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

