

**SIMOVERT P**  
**Transistorised Voltage–Source**  
**DC–Link Inverters**  
**Series 6SE21**  
Sine–wave PWM inverters with  
microprocessor for single motor and  
multi–motor drives using standard  
AC motors

**SIMOVERT P**  
**Spannungszwischenkreis–Umrichter**

**Baureihe 6SE21**  
Sinusmodulierte Pulsumrichter mit  
Mikroprozessor für Einzel – und Gruppenantriebe  
für Norm–Asynchronmotoren

---

**Operating Instructions**

Order reference: 6SE2100–0AB74  
Issue date: 06.93

**Betriebsanleitung**

MLFB: 6SE2100–0AB74  
Ausgabe: 06.93

---

Chassis unit, degree of protection IP21 (NEMA 1)

Einbaugerät, Schutzart IP21

6SE2101–1AA01	1.1 kVA
6SE2102–1AA01	1.5 kVA
6SE2103–1AA01	2.7 kVA
6SE2103–3AA01	2.8 kVA
6SE2105–3AA01	5.3 kVA
6SE2108–3AA01	8.3 kVA
6SE2113–3AA01	13 kVA
6SE2117–3AA01	17 kVA
6SE2122–3AA01	22 kVA
6SE2127–3AA01	27 kVA
6SE2133–3AA01	33 kVA
6SE2142–3AA01	42 kVA

— 1 = 220/240 V single phase input  
Netzanschluß 220/240 V Wechselstrom  
— 3 = 380/415/460/500 V three phase input  
Netzanschluß 380/415/460/500 V Drehstrom

**Variable Speed AC Drives**

**Drehzahlveränderbare Drehstromantriebe**

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
Warning and Caution Notes .....	v
<b>1. DESCRIPTION .....</b>	<b>1/1</b>
1.1 Introduction .....	1/1
1.2 Control Facilities .....	1/2
1.3 Monitoring Facilities .....	1/3
1.4 Motor Characteristics .....	1/3
1.4.1 Voltage/Frequency Characteristic .....	1/3
1.4.2 Low Frequency Voltage Boost (Ku) .....	1/4
1.4.3 Current Limit .....	1/4
<b>2. TECHNICAL DATA .....</b>	<b>2/1</b>
2.1 Equipment Ratings Table .....	2/1
2.2 Cable Lengths .....	2/1
<b>3. INSTALLATION .....</b>	<b>3/1</b>
<b>4. CONNECTING UP .....</b>	<b>4/1</b>
4.1 Mains Input/Motor Connections .....	4/1
4.2 Control Connections .....	4/3
<b>5. COMMISSIONING .....</b>	<b>5/1</b>
5.1 Preparation for Switch-On .....	5/1
5.1.1 Starting and Stopping the Inverter .....	5/2
5.1.2 Direction of Rotation .....	5/3
5.1.3 Jog Feature .....	5/3
5.1.4 Speed Control .....	5/3
5.2 First Switch-On .....	5/4
5.3 Parameterisation .....	5/5
5.3.1 Parameter Setting .....	5/5
5.3.2 Parameter Descriptions .....	5/6
5.4 Fault Indications .....	5/15
5.5 Fault Relay .....	5/16
<b>6. USING CLOSED LOOP SPEED CONTROL .....</b>	<b>6/1</b>
6.1 Introduction .....	6/1
6.2 Installation of Control Loop Speed Control .....	6/1
6.2.1 Scaling Factor of 'Actual Speed' .....	6/1
6.2.2 Speed Control Operation .....	6/2
6.2.3 Speed Control Optimisation .....	6/2
6.2.4 Slip Limit (P35) .....	6/2
6.2.5 Sample Rate (P36) .....	6/2
<b>7. USING THE SERIAL INTERFACE .....</b>	<b>7/1</b>
7.1 Introduction .....	7/1
7.2 Hardware Connection .....	7/1
7.2.1 RS485 .....	7/1
7.2.2 RS232 .....	7/2
7.3 Preparing the Inverter for Remote Control Operation .....	7/2
7.4 Simple Protocol .....	7/3
7.4.1 Using the Simple Protocol .....	7/3
7.4.1.1 Enabling the Serial Link .....	7/3
7.4.1.2 Running the Inverter .....	7/4
7.4.1.3 Reading Parameters .....	7/4
7.4.1.4 Writing Parameters .....	7/4
7.4.1.5 Clearing a Trip .....	7/4
7.4.1.6 Reading Fault Codes .....	7/4
7.4.1.7 Reading Current .....	7/4
7.4.2 Message Structure – Control Device to Inverter .....	7/5
7.4.3 Message Structure – Inverter to Control Device .....	7/7

<b>Contents (continued)</b>	<b>Page</b>
7.5 USS Serial Communications Protocol .....	7/9
7.5.1 Using the USS Protocol .....	7/9
7.5.1.1 Enabling the Serial Link .....	7/9
7.5.1.2 Running the Inverter .....	7/10
7.5.1.3 Stopping the Inverter .....	7/10
7.5.1.4 Reading Parameters .....	7/11
7.5.1.5 Writing Parameters .....	7/11
7.5.1.6 Clearing a Trip .....	7/12
7.5.1.7 Reading Fault Codes .....	7/12
7.5.1.8 Reading Current .....	7/12
7.5.1.9 Jog .....	7/12
7.5.1.10 Stop Ramp Generator .....	7/12
7.5.1.11 Inhibit Ramp .....	7/12
7.5.1.12 Inhibit Set-point .....	7/12
7.5.1.13 Automation Control .....	7/13
7.5.1.14 Spontaneous Reports .....	7/13
7.5.1.15 Reply Message PZD1 Status Bits .....	7/13
7.5.2 Message Structure – Control Device to Inverter .....	7/14
7.5.3 Message Structure – Inverter to Control Device .....	7/16
<b>8. QUICK REFERENCE GUIDE .....</b>	<b>8/1</b>
8.1 Connections .....	8/1
8.2 Parameter List .....	8/2
8.3 Fault Codes .....	8/2

### *Figures*

1 Block Diagram Simovert P 6SE21 .....	1/2
2 Voltage/Frequency Characteristic Curves .....	1/4
3 Connection Diagram .....	4/2
4 Connection Example .....	4/4
5 Fault Code Table .....	5/15
6 Closed Loop Speed Control .....	6/1
7 RS485 Connections .....	7/1
8 RS485 Pre-biasing Network .....	7/1
9 RS232 Connections .....	7/2

### *NOTE*

These instructions do not purport to cover all details or variations in equipment, nor to provide for every possible contingency to be met in connection with installation, operation or maintenance.

Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently for the Purchaser's purposes, the matter should be referred to the local Siemens Sales Office.

The contents of this instruction manual shall not become part of or modify any prior or existing agreement, commitment or relationship. The Sales Contract contains the entire obligations of Siemens. The warranty contained in the contract between the parties is the sole warranty of Siemens. Any statements contained herein do not create any new warranties or modify the existing warranty.

## Warning and Caution Notes

  	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>This equipment contains hazardous voltages and controls hazardous rotating mechanical parts. Loss of life, severe personal injury or property damage can result if instructions contained in this manual are not followed.</p> <p>Only suitable qualified personnel should work on this equipment, and only after becoming familiar with all safety notices, installation, operation and maintenance procedures contained in this manual. The successful and safe operation of this equipment is dependent upon its proper handling, installation, operation and maintenance.</p>
--	--

## Definitions

- **Qualified Person**

For the purposes of this manual and product labels, a qualified person is one who is familiar with the installation, construction, operation and maintenance of this equipment and with the hazards involved. In addition, the person must be:

- (1) Trained and authorised to energise, de-energise, clear, ground and tag circuits and equipment in accordance with established safety practices.
- (2) Trained in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety practices.
- (3) Trained in rendering first aid.

- **DANGER**

For the purposes of this manual and product labels, DANGER indicates that loss of life, severe personal injury or substantial property damage WILL result if proper precautions are not taken.

- **WARNING**

For the purposes of this manual and product labels, WARNING indicates that loss of life, severe personal injury or substantial property damage CAN result if proper precautions are not taken.

- **CAUTION**

For the purposes of this manual and product labels, CAUTION indicates that minor personal injury or property damage CAN result if proper precautions are not taken.

- **NOTE**

For the purposes of this manual and product labels, NOTES merely call attention to information that is especially significant in understanding and operating the drive.

*This page intentionally blank*

## 1. DESCRIPTION

  	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>SIMOVERT P transistorised voltage–source inverters operate with high voltages.</p> <p>Connection, commissioning and fault–finding should only be carried out by qualified personnel who are fully conversant with the relevant documentation, installation regulations, etc.</p> <p>Only permanently–wired input power connections are allowed. This equipment must be grounded (IEC 536 Class 1, NEC and other applicable standards).</p> <p><b>Safety Note:</b> Do not apply input power to the equipment when the plastic cover has been removed. Dangerous voltages are present within the equipment which could cause serious injury or death if touched. After removing mains power, always allow a minimum of five minutes for the internal capacitors to discharge before removing the cover.</p> <p>When the 3–phase mains input is protected by a current–operated earth–leakage breaker, the input to the inverter must be isolated from the mains if the earth–leakage breaker is to operate effectively.</p> <p>The dc–link capacitors remain charged to dangerous voltages for up to five minutes after the incoming power has been switched off.</p> <p>When the motor is not running, dangerous voltages are still present on the power input terminals AND motor output terminals and also on the dc–link terminals.</p> <p>Under certain set–up conditions, the inverter may restart automatically after an input power failure.</p>
--	---

### 1.1 Introduction

SIMOVERT P inverters of the 6SE21 series are designed for low–loss speed control of three–phase motors. This is achieved by rectifying input voltage to establish a dc link voltage, and modulating this link voltage with a three–phase transistor bridge to produce a Pulse–Width Modulated (PWM) three–phase output voltage (see *Figure 1*). The inductance of the motor windings converts this PWM voltage to a sinusoidal motor current. By varying the frequency of this sinusoidal current, the rotational speed of the motor is controlled without significantly affecting the losses in the motor. The output frequency can be adjusted between 0 and 400 Hz.

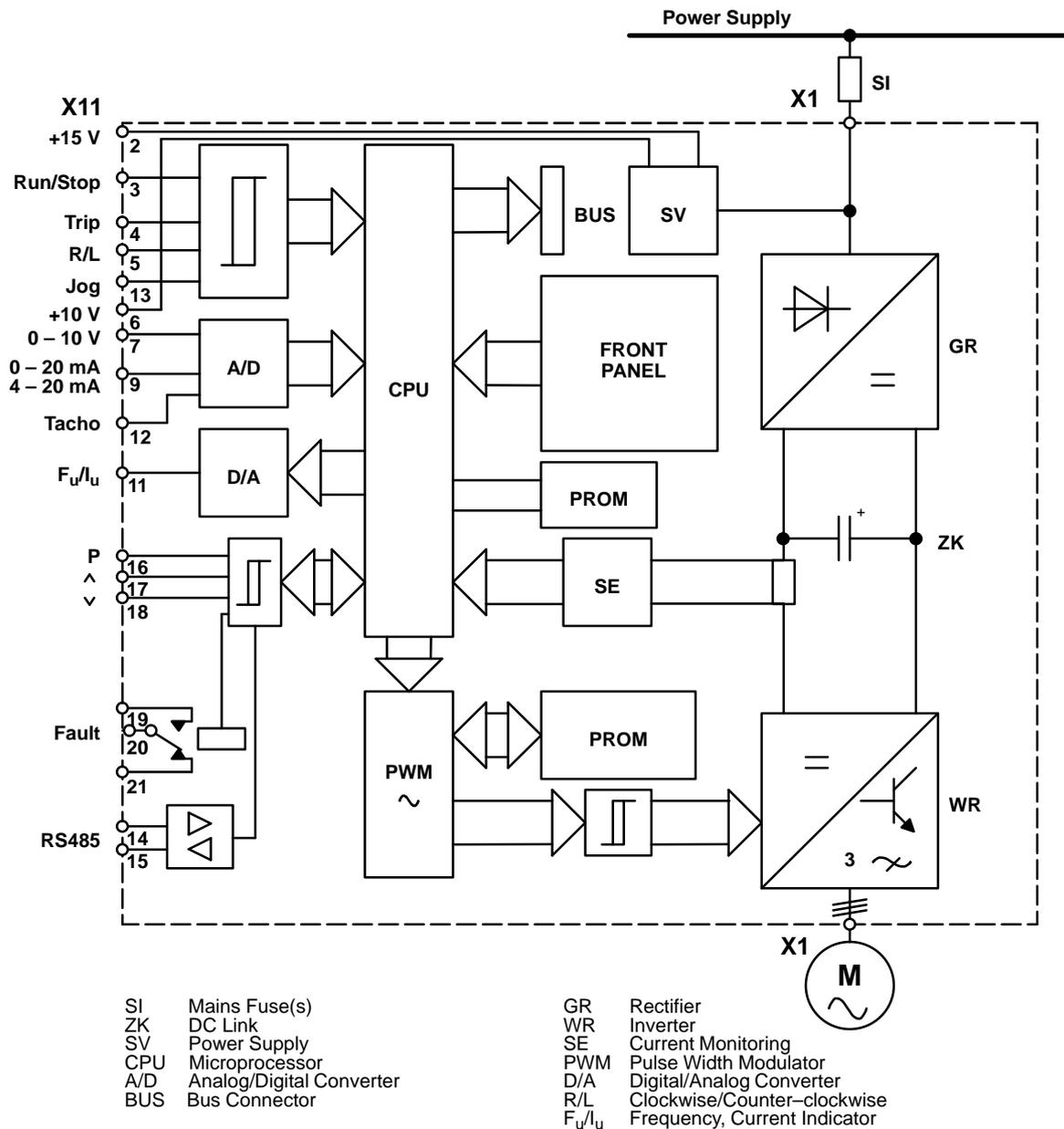


Figure 1: Block Diagram – SIMOVERT P 6SE21

## 1.2 Control Facilities

The inverter can be started/stopped by any of the following means (see parameter P05 in section 5.3.2 and also Figure 9):

- (1) Connection of a latching switch to the run/stop input (terminals X11.2/3).
- (2) Connection of momentary action push-buttons to the Run/Stop and Trip inputs (X11.2/3/4).
- (3) Connection of a voltage level of 7 – 33 V to the Run/Stop input (terminals X11.3/1).
- (4) Automatic starting on application of input power (shorting link terminals X11.2/3).
- (5) Connection of a voltage level of 7 – 33 V to the jog input (terminal X11.13/1).
- (6) Applying a rising edge (i.e. momentary push-button) to the Run/Stop input (terminals X11.2/3) and a falling edge to the trip input terminal X11.2/4.
- (7) Control via the serial I/O connections (see section 7).

The output frequency of the inverter, and hence the speed of the motor, can be controlled by any of the following means (see 5.3.2, parameter P04 and also Figure 3):

- (1) Connection of 0–10 V control voltage (terminals X11.7/8).
- (2) Connection of a 0–20 mA current loop control input (terminals X11.9/10).
- (3) Connection of a 4–20 mA current loop control input (terminals X11.9/10).
- (4) Connection of a 5 k $\Omega$  control potentiometer (terminals X11.6/7/8).
- (5) By digital parameterisation via the push–buttons fitted to the inverter, or via equivalent external push–buttons connected to terminals X11.17 and X11.18.
- (6) Via the serial I/O connection (see section 7).

### 1.3 Monitoring Facilities

The following monitoring facilities are available:

- (1) Seven–segment display for output frequency, output current, fault indication or parameterisation. This is viewed through a window in the cover.
- (2) A 0–10 V analogue signal, proportional to output frequency or output current.
- (3) A changeover relay, normally energised when the drive is connected to a suitable input supply. The relay is de–energised when a fault (see section 5) is indicated.
- (4) The drive may be interrogated via the serial I/O connection (see section 7).

### 1.4 Motor Characteristics

The inverter can be adjusted to suit individual motor characteristics in the ways described in 1.4.1 and 1.4.2.

#### 1.4.1 Voltage/Frequency Characteristic

Six voltage/frequency characteristic curves are available plus one programmable curve (see Figure 2). They are intended for the following applications:

- Curve 0:  $V_N/50$  Hz (constant torque)  
For standard 50 Hz induction motors with linear speed/torque characteristics.
- Curve 1:  $V_N/60$  Hz (constant torque)  
For standard 60 Hz induction motors with linear speed/torque characteristics.
- Curve 2:  $V_N/87$  Hz (constant torque)  
For delta–connection of standard induction motors designed for star–connection of 50 Hz input voltage. This increases the speed range over which constant motor torque can be achieved.
- Curve 3:  $V_N/120$  Hz (constant torque)  
For applications where a constant torque is required over the full operating speed range 0.1 to 120 Hz.
- Curve 4:  $V_N/50$  Hz (torque proportional to speed<sup>1.5</sup>)  
For operation of 50 Hz motors driving loads where torque is proportional to (speed)<sup>1.5</sup>. Typical examples of such loads are fans and pumps.
- Curve 5:  $V_N/60$  Hz (torque proportional to speed<sup>1.5</sup>)  
For operation of 60 Hz motors driving loads where torque is proportional to (speed)<sup>1.5</sup>.
- Curve 6: Programmable (not shown in Figure 2)  
The curve type and corner frequency may be selected by the user.

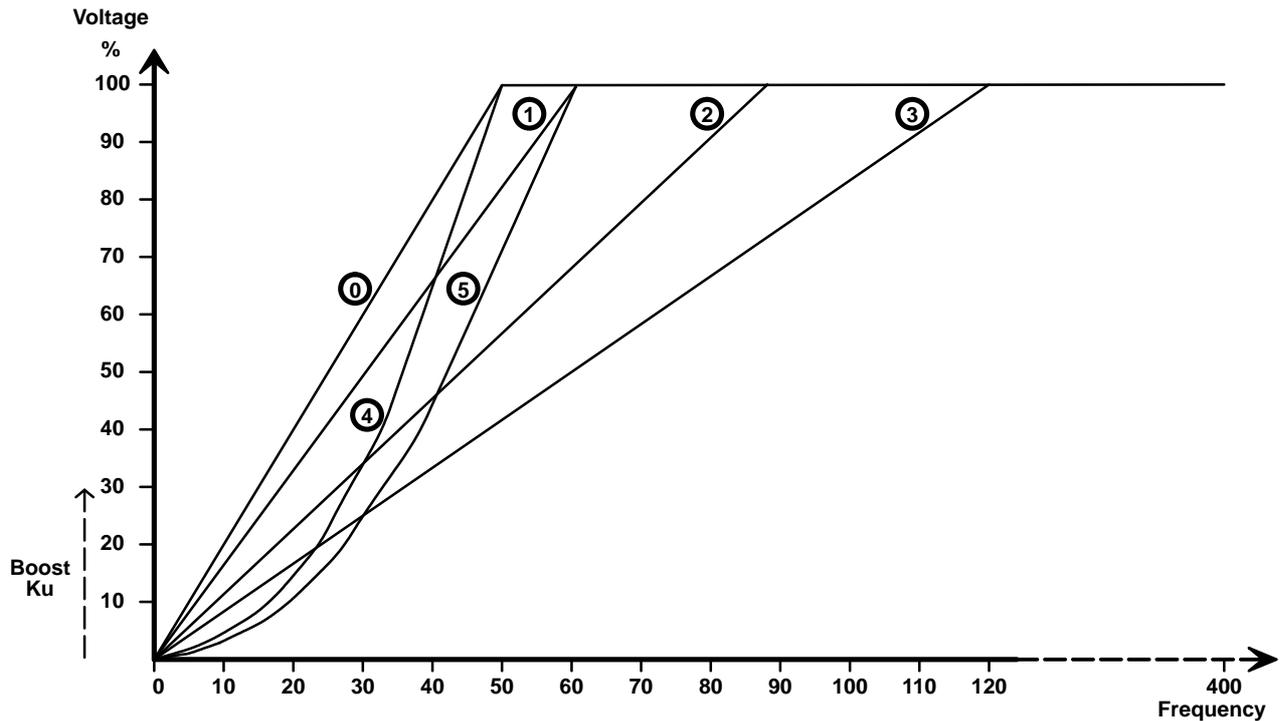


Figure 2: Voltage/Frequency Characteristic Curves

### 1.4.2 Low Frequency Voltage Boost (Ku)

The output voltage can be boosted in 0.1% steps up to 30% for low frequencies from 0 Hz. This may be required to give additional starting torque in some applications. The amount of voltage boost decreases linearly until 100% voltage is achieved.

If required, automatic boost may be used (see section 5.3.2, Parameter P19). This measures the motor characteristics and selects a suitable boost voltage at first switch-on.

### 1.4.3 Current Limit

The maximum output current available from the inverter can be adjusted to provide thermal protection of the motor and/or limit the maximum motor torque (see section 5.3.2, parameters P17 and P18).

## 2. TECHNICAL DATA

Rated supply voltage: Models 6SE21**–1AA01 Models 6SE21**–3AA01 ** – May be any number	V	1AC 50/60 Hz +/-1% 220 – 240 V +/-10% 3AC 50/60 Hz +/-1% 380 – 500 V +/-10%
Output voltage	V	0 – Rated supply voltage
Output frequency	Hz	0.0 – 400
Efficiency		≥ 0.94
Motor Power Factor		≤ 0.9 lagging/inductive
Ambient temperature (operation) (unit must not be exposed to direct sunlight)	°C	0 – 40
Storage/transport temperature	°C	–30 to +85
Degree of protection		IP21 (NEMA 1)
Humidity		0 – 95% at 25°C
Frequency stability at $\Delta T_{\max}$ 10°C referred to $f_{\max}$		Analogue set–point 1% Digital set–point 0.01%
Frequency resolution	Hz	0.1
Overload rating		1.5 x rated current for up to 60 seconds

### 2.1 Equipment Ratings Table

Model No.	Input Voltage Range	Max. Input Current	Dist. Fuse/ Circuit Breaker <sup>3</sup>	Max. Output Current	Typical Motor Rating <sup>1</sup>	
					hp	kW
6SE2101–1AA01	198–264 V 1 Phase	7 A	10 A	2.8 A	0.75	0.55
6SE2102–1AA01	198–264 V 1 Phase	11 A	16 A	3.9 A	1	0.75
6SE2103–1AA01	198–264 V 1 Phase	18 A	20 A	6.8 A	2	1.5
6SE2103–3AA01	342–550 V 3 Phase	4 A	6 A	4.0 A	2	1.5
6SE2105–3AA01	342–550 V 3 Phase	8 A	10 A	7.6 A	5	3.0
6SE2108–3AA01	342–550 V 3 Phase	12 A	16 A	12/11 A <sup>2</sup>	7.5	5.5
6SE2113–3AA01	342–550 V 3 Phase	23 A	25 A	19 A	10	7.5
6SE2117–3AA01	342–550 V 3 Phase	30 A	32 A	25 A	15	11
6SE2122–3AA01	342–550 V 3 Phase	34 A	40 A	32 A	20	15
6SE2127–3AA01	342–550 V 3 Phase	40 A	50 A	38/34 A <sup>2</sup>	25	18.5
6SE2133–3AA01	342–550 V 3 Phase	54 A	63 A	46 A	30	22
6SE2142–3AA01	342–550 V 3 Phase	71 A	80 A	60/52 A <sup>2</sup>	40	30

<sup>1</sup> Siemens 4–pole motor, 1LA5 Series or equivalent

<sup>2</sup>  $n_1/n_2$   $n_1$  = Current rating at 342 – 440 V  
 $n_2$  = Current rating at 440 – 550 V

<sup>3</sup> Do not use semiconductor protection fuses

### 2.2 Cable Lengths

The inverters will operate satisfactorily with unscreened cables of up to 100 m (330 ft) in length and screened or armoured cable of up to 10 m (33 ft) in length. For applications where longer cables are required, inductors must be fitted to reduce capacitive currents. The following chokes are suitable for most applications:

Model No.	Choke Type	Inductance
6SE210*–1AA01	4EP3601–3DB	3 x 1.4 mH
6SE210*–3AA01	4EP3601–8DB	3 x 1.8 mH
6SE211*/6SE212*–3AA01	4EP3800–4DB	3 x 0.7 mH
6SE213*/6SE214*–3AA01	4EP4000–4DB	3 x 0.45 mH

*This page intentionally blank*

### 3. INSTALLATION

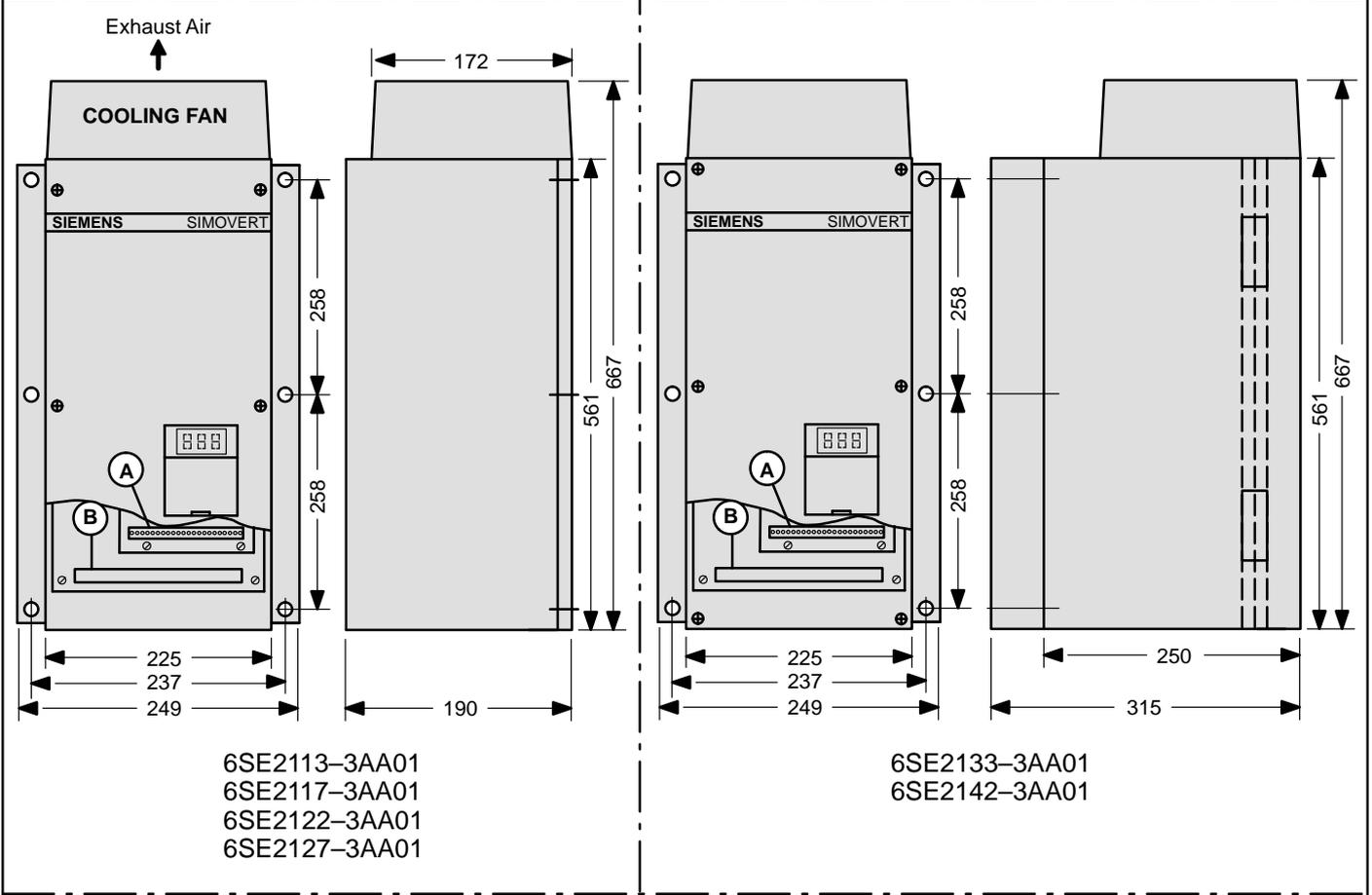
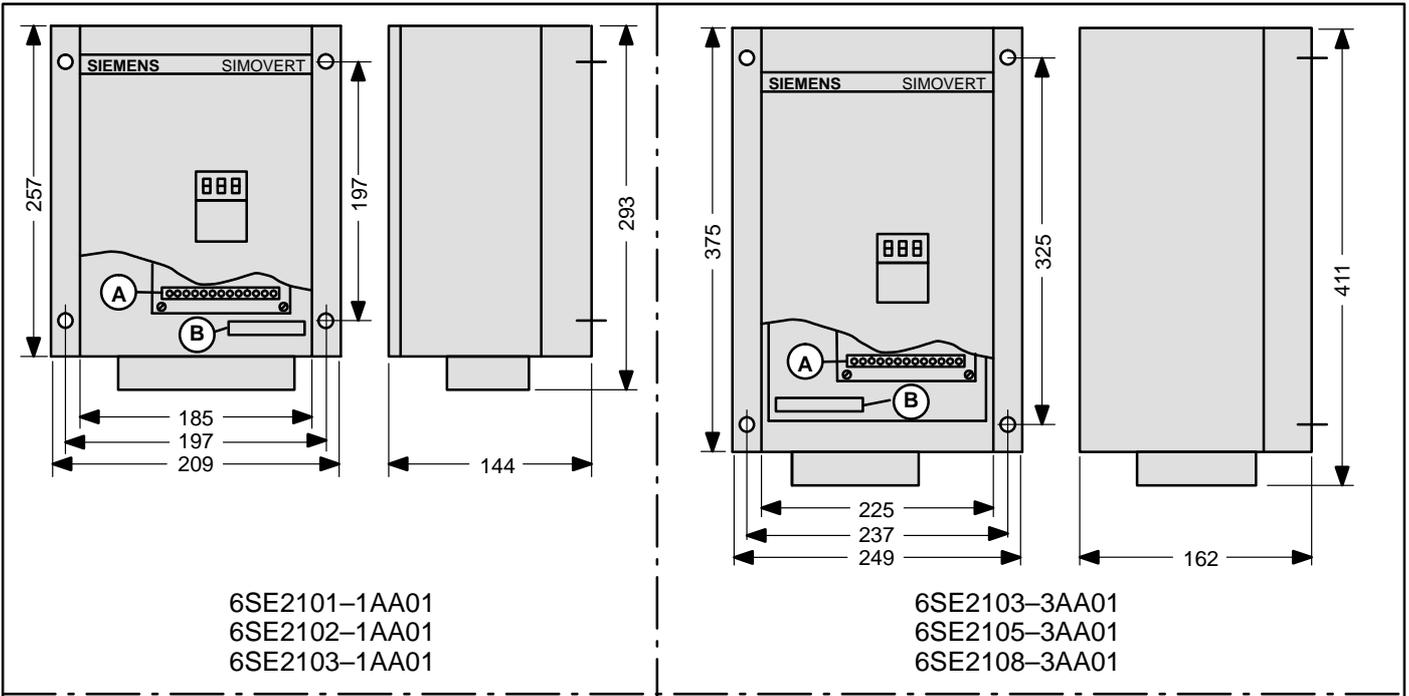
	<b>WARNING</b>
	<p>High voltages are generated within this equipment. It must only be installed and operated by qualified personnel who are familiar with the equipment, its operating requirements and instructions.</p> <p>The User is responsible for installation of the motor, drive controller, transformer and other devices in accordance with regulations and local safety codes which may apply.</p> <p>Adequate protective clothing (e.g. safety gloves, goggles, etc.) should be worn by the person installing this equipment.</p> <p>Failure to observe the appropriate warnings and regulations may result in serious injury or death.</p>

The inverter must be installed in a vertical position and fixed to a solid surface via its four mounting holes. It is suitable for wall-mounting or installation within a cubicle.

	<b>CAUTION</b>
	<p>All inverter variants are air-cooled. Ensure that a free space of at least 100 mm (4 in.) is left both above and below the unit to allow an unimpeded air flow.</p> <p>Avoid subjecting the inverter to excessive shock and vibration.</p>

Installation drawings for the inverters are shown on the next page.

Dimension Drawings



Notes:

- (A)** Control Terminals X11
- (B)** Mains Input/Motor Terminals X1

All dimensions in millimetres

## 4. CONNECTING UP

  	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>Hazardous voltages of over 750 V are used in the operation of this equipment and can cause severe personal injury or loss of life. The following precautions must be observed to reduce risk of injury or death:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Only qualified service technicians should be allowed to test and repair the equipment or parts thereof.</li> <li>• Keep all covers in place during normal operation.</li> <li>• Defective discharge resistors of the dc-link circuit capacitors cause hazardous voltages to remain in the unit for some time. Make sure that the voltage has dropped below 50 V before touching any electrical contacts. Non-observance can lead to severe or fatal injury.</li> <li>• During commissioning, should it be necessary to make measurements with the power turned on, do not touch any electrical contacts during such work and keep one hand completely free and outside the electrical circuitry.</li> <li>• Ensure that test equipment is in good and safe operating condition.</li> <li>• Stand on an ESD-approved insulated surface while performing commissioning work with the power on, being sure not to be grounded.</li> <li>• When working on the connected motor or motor supply cable, ensure that the input power switch of the equipment for the external feed breaker is padlocked in the OFF position.</li> <li>• All work on the equipment and its installation must be carried out in accordance with the locally applicable electrical wiring regulations. This includes proper grounding to ensure that no accessible part of the equipment is at line or any other hazardous potential.</li> <li>• The User is responsible for installation of the motor, drive controller, transformer and other devices in accordance with regulations and local safety codes which may apply. Pay special attention to proper conductor sizing, fusing, grounding, isolating and disconnecting means and to overcurrent protection.</li> <li>• Failure to ground the inverter properly can result in the surface of the equipment carrying hazardous voltages which may cause severe injury, loss of life or considerable damage to property.</li> </ul>
--	--

### 4.1 Mains Input/Motor Connections

	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>Only qualified personnel who are familiar with the equipment, its operating instructions and requirements should be allowed to install and operate this equipment.</p> <p>Incorrect connection of the mains and motor leads (such as connecting the input to the output or connecting excessive supply voltages to the input) will result in damage to the inverter.</p>
---	---

First, ensure that an input power supply of the correct voltage and current rating is available (*see section 2*). Next, ensure that the specified current rating fuse/overload circuit-breaker is connected between the input power source and the inverter.

The power inputs should be connected to X1 on the lower printed circuit board using a three or four-core cable and the motor should be connected using a four-core cable, both suitable for the currents specified in section 2.1. To connect the cable, first remove the plastic cover of the drive by undoing the retaining screws or by levering the retaining clips inwards with a screwdriver. Next, connect the cable to the terminal block X1 as shown in Figure 3.

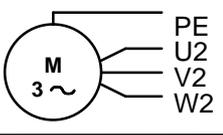
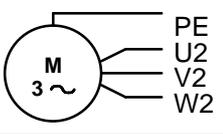
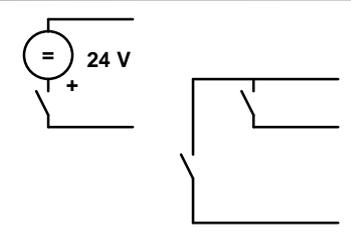
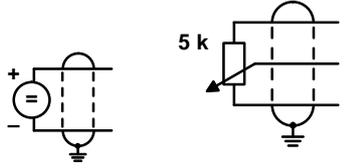
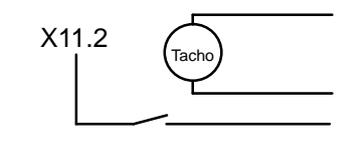
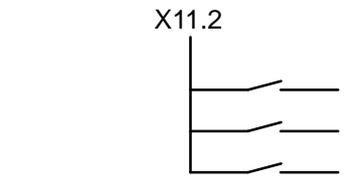
Connection	Terminal Labelling	Function, Data, Notes
<b>POWER TERMINALS: TERMINAL BLOCK X1</b>		
<i>Single Phase Input Units:</i>		
	U1 N1 PE	X1.L1 X1.N X1.⏚
Mains	1AC 220 – 240 V +/-10% 50/60 Hz	Ground
	PE U2 V2 W2	X1.⏚ X1.U X1.V X1.W
Ground	3AC 0 V... Line voltage	Motor connection
	0.0 ... 400 Hz	
<i>Three Phase Input Units:</i>		
	U1 V1 W1 PE	X1.L1 X1.L2 X1.L3 X1.⏚
Mains connection	3AC 380 – 500 V +/-10% 50/60 Hz	Ground
	PE U2 V2 W2	X1.⏚ X1.U X1.V X1.W
Ground	3AC 0 V... Line voltage	Motor connection
	0.0 ... 400 Hz	
DC – Output DC + Output	X1.– X1.+	Connections for Braking Module
<b>CONTROL TERMINALS: TERMINAL BLOCK X11</b>		
	X11.1 X11.2 X11.3 X11.4 X11.5	0 V +15 V Run/Stop Trip Forward/Reverse
		100 kΩ connection to ground Level or edge-triggered (P05) Can be used in conjunction with Run/Stop and with PTC. Closed = reverse
	X11.6 X11.7 X11.8 X11.9	+10 V Ref. 0...10 V 0 V 0 (4)...20 mA
		Reference voltage for potentiometer Frequency set-point (voltage) (P04) Frequency set-point (current) (P04)
	X11.10 X11.11 X11.12 X11.13	0 V 0...10 V/5 mA 0...50 V Jog
		Frequency/Output current indication Tachometer input Jog speed set by parameter P12
	X11.14 X11.15 X11.16 X11.17 X11.18	A } B } 'P' Button connection 'Λ' Button connection 'v' Button connection
		RS485 Serial I/O connection
	X11.19 X11.20 X11.21 X11.22	NO COM NC 0 V
		Fault indication (energised during normal operation)

Figure 3: Connection Diagram

Inverters suitable for use with single phase supplies are fitted with three input terminals (X1.L1, X1.N and X1.≐ ). Those suitable for use with three phase supplies have four input terminals (X1.L1, X1.L2, X1.L3 and X1.≐ ).

Connect the motor to terminals X1.U, X1.V and X1.W, ensuring that the motor is correctly connected for the inverter output voltage. For single phase inverters, the motor windings will normally need to be connected in delta form.

Once the cables have been installed, route them through the rubber cable grommets or, if required, use a proprietary cable gland.

## 4.2 Control Connections

Make the control connections to the top board (X11) using shielded cable for analogue signals. After installation, route the control cable through the right-hand cable grommet or, if required, use a proprietary cable gland.



### IMPORTANT

The control cable should be routed separately from the power supply and motor cables.

***The control wires must not run in the same cable duct/trunking as the motor output cables.***

Refit the drive's plastic cover.

Figure 4 shows an example of an inverter with typical control connections made. Other control configurations are described in section 5.

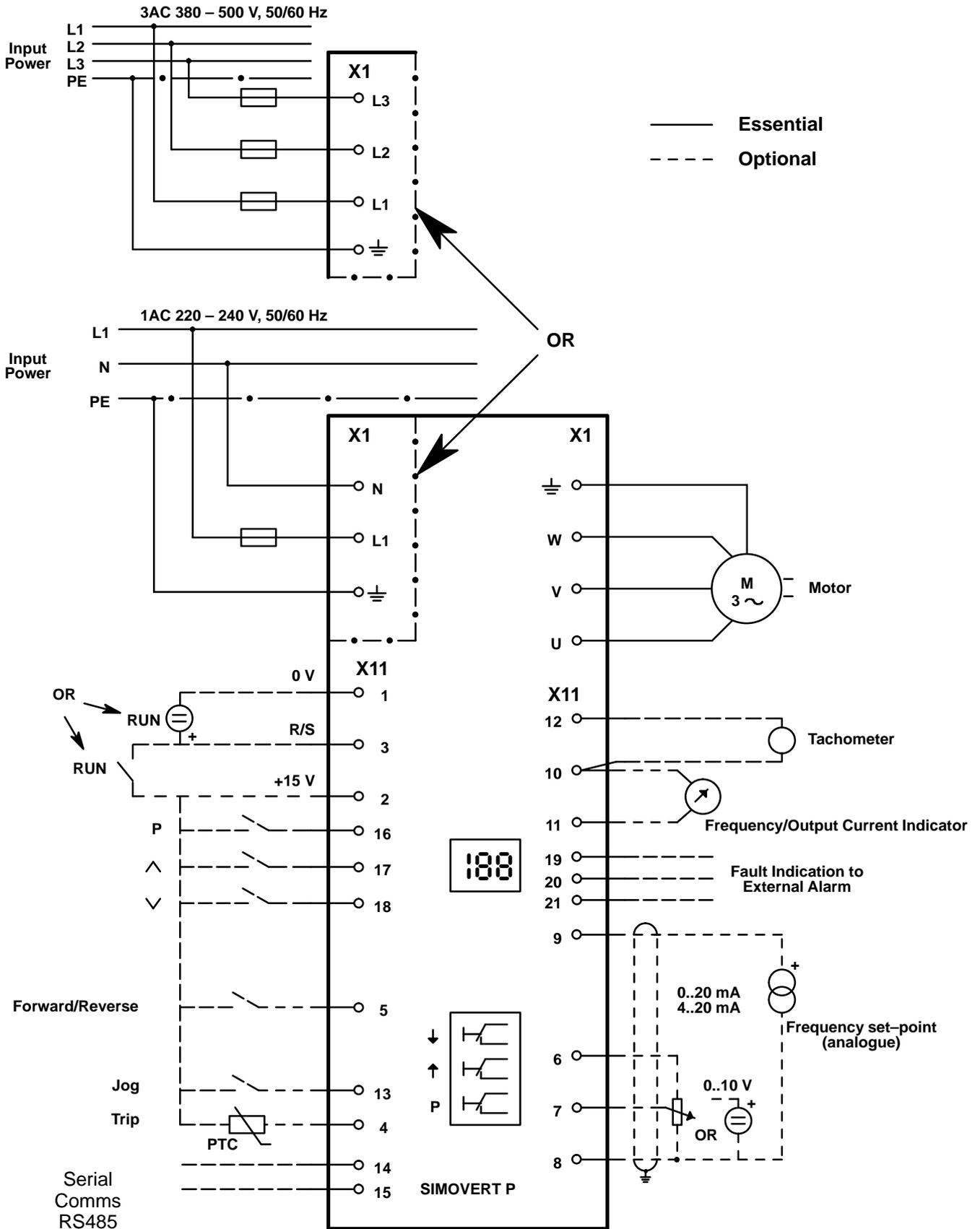


Figure 4: Connection Example

## 5. COMMISSIONING

	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>Hazardous voltages of over 750 V are used in the operation of this equipment.</p> <p>Read the Warning Notice given at the start of section 4 before proceeding further.</p>
---	--

The factory setting of 6SE21-series inverters allows them to be used immediately in many applications. However, matching to specific applications can be accomplished easily by using the wide range of digital parameter settings provided (*see section 5.3*).

### 5.1 Preparation for Switch-On

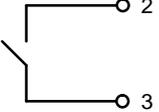
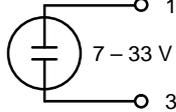
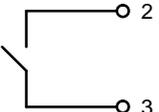
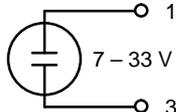
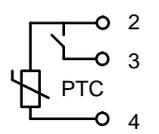
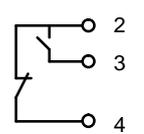
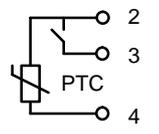
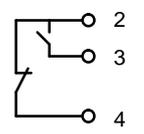
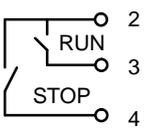
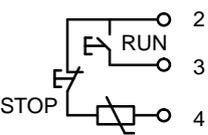
	<p><b>CAUTION</b></p> <hr/> <p>All the features of the 6SE21 inverter may be controlled via the RS485 serial interface (<i>see section 7</i>). If this is how the inverter is to be used, remember that it may start and stop without warning. Appropriate precautions must be taken to prevent accidents from occurring while the inverter is being controlled in this manner.</p> <p>If the inverter is to be operated by external remote controls connected via terminal block X11, disable the integral controls to avoid misleading operation and possible damage to the inverter.</p>
---	---

	<p><b>WARNING</b></p> <hr/> <p>Ensure that the cover is fitted correctly before switching on the inverter.</p> <p>Wait at least five minutes after switching off before attempting to remove the plastic cover and work on the equipment. This will allow time for the capacitors within the unit to discharge to a safe level.</p> <p>Failure to observe these precautions may result in serious injury or death.</p>
---	--

### 5.1.1 Starting and Stopping the Inverter

	<b>WARNING</b>
	This equipment uses dangerous voltages and controls rotating mechanical machinery.
	Dangerous voltages are present on the equipment even after switching off. Isolate elsewhere before attempting to work on the equipment.
	Under certain operating conditions the inverter can restart automatically after an input power failure. Ensure that no one is close to machinery controlled by the inverter when such conditions prevail.
DEATH or SERIOUS INJURY can result if the above precautions are not observed.	

The method of starting and stopping the inverter depends on the setting of parameter P05. One of three different methods of control may be used in conjunction with one of two different run-down modes. An additional run-down mode which uses dc injection braking may be enabled by adjusting parameter P11.

Run/Stop Control	P05 Setting		Typical Configuration	Comments
	Ramps down at a rate set by P03	Free runs to a standstill		
Edge-triggered, Terminal X11.3. Trip Inactive.	000 (Factory Setting)	002	 <b>OR</b> 	Simple control. Does not restart after mains break.
Level-triggered, Terminal X11.3. Trip Inactive.	001	003	 <b>OR</b> 	Simple control. Restarts after mains break.
Edge-triggered, Terminal X11.3. Trip active.	004	005	 <b>OR</b> 	Simple Run/Stop control as above, but high impedance > 2 kΩ X11.2 to X11.4 trips drive & indicates F11.
Level-triggered, Terminal X11.3. Trip active.	006	007	 <b>OR</b> 	Simple Run/Stop control. Restarts after mains break. High impedance > 2 kΩ X11.2 to X11.4 trips drive & indicates F11.
Push-button controls	008	009	 <b>OR</b> 	Inverter starts when RUN button is pressed (momentary action). inverter stops when STOP button pressed (momentary action, normally closed). PTC may also be used, but no fault will be indicated.



## CAUTION

Do not restart the inverter or reconnect it to a motor which is already running. Wait for the motor to stop and the inverter to reach zero output frequency before attempting to run the motor/inverter combination again.

The three run-down modes operate as follows:

### Ramp-Down (P05 = 000, 004, 006 or 008)

The inverter output frequency will ramp-down at a rate set by parameter P03 until the minimum output frequency (set by P07) is reached. At this point the inverter stops with no output.

### Free Run (P05 = 002, 003, 005, 007 or 009)

The inverter output stops immediately, allowing the motor to 'freewheel' to a standstill or to be stopped by other means.

### DC Injection Brake

DC injection braking is selected by setting parameter P11 to a value greater than zero. The inverter injects dc into the motor for a period equivalent to the ramp-down time set by P03 plus one second.

## 5.1.2 Direction of Rotation

The direction of motor rotation can be reversed by applying a voltage level of greater than +7 V to terminal 5 of the control board. This can be achieved by connecting a short-circuit between terminals 2 and 5 on the control board or applying an external control voltage of 7 – 33 V. If no connection is made, the output phase rotation will be clockwise.

## 5.1.3 Jog Feature

The inverter may be run up to a predetermined frequency (set via parameter P12) by applying an external control voltage of 7 – 33 V to terminal 13 on the control board, or by connecting a push-button between terminals 2 and 13 on the control board. The motor will only run while this voltage is applied, and the input is only active when the drive is stopped.

The jog feature may be used for fine adjustment or 'inching' of equipment.

## 5.1.4 Speed Control

The motor speed is adjusted by the frequency set-point. This can be adjusted by analogue means (0 – 10 V on terminal X11.7 or 0 – 20 mA / 4 – 20 mA on terminal X11.9) or digitally by the push-buttons located behind the front panel access clip. These push-buttons may be duplicated by connecting push-buttons to terminals X11.16, X11.17 and X11.18 (see Figure 4). A 10 V reference output is provided on terminal X11.6 so that an external potentiometer can be used. Certain fixed frequency modes may also be selected (see section 5.3.2).

## 5.2 First Switch-On

### NOTE

If the inverter is to be used with tachometer feedback or it is to be controlled via a serial interface, refer to sections 6 and 7 respectively.

- (1) Check input power and connections (*see section 4*).
- (2) Switch on input power. The display should illuminate and read **00.0**. It will then alternate between **00.0** and the frequency to which the drive will ramp up when started.
- (3) Set the parameters required (*see 5.3*).
- (4) Set the frequency set-point. Adjust the analogue set-point to 0, or set digitally to minimum frequency via P09. (*Also see section 5.3.2 for digital frequency set-point and skip mode operation.*)
- (5) Select parameter P00, and then press 'P'. The display should read **00.0**. The display will then alternate between **00.0** and the frequency to which the drive will ramp up when started.
- (6) Switch on the inverter at the run/stop input (*see section 5.1.1*). The inverter runs to the minimum frequency set by P07, or to the digital frequency set-point (P09).

Note that if automatic boost operation has been selected (*see section 5.3.2*), the inverter will measure motor characteristics and startup will be delayed for several seconds. This only occurs at first start up following a change (other than a change to zero) of parameter P19.

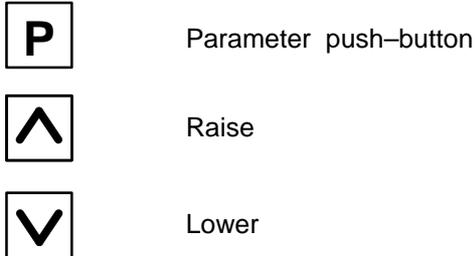
- (7) Adjust the low frequency voltage boost (P01) to suit the motor. If required, automatic boost may be used instead (*see section 5.3.2*). Reset to frequency indication by selecting P00 and pressing 'P'.
- (8) Adjust the motor speed to the required value as shown by the front panel indicator.
- (9) To reverse the direction of rotation of the motor, apply a voltage to the FORWARD/REVERSE input via an external switch. The front panel display and the motor should decelerate through 0 Hz and re-accelerate to the set frequency using ramp values set by P02 and P03.
- (10) To stop the motor, apply a stop signal (*see section 5.1.1*) or turn off the input power. The motor will run down as defined by parameter P05 (or P11) until the display reads **00.0**.

## 5.3 Parameterisation

### 5.3.1 Parameter Setting

To match the inverter to a particular motor/installation, various digital parameters can be adjusted. The procedure for adjustment is described below:

Remove the small cover directly below the LED viewing window by inserting a small blade screwdriver into the slot provided and levering the cover upwards. This will reveal the parameterisation push–buttons:



Carry out parameterisation with mains power applied to the inverter. Some parameters can be adjusted while the drive is running (see 5.3.2). If adjustment of a parameter is not permitted, the display will flash when the buttons are pressed.

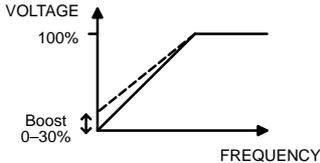
The parameter number mode is obtained by pressing the parameter (**P**) push–button once. This results in the display showing **P00**. The desired parameter can then be selected using the raise and lower push–buttons.

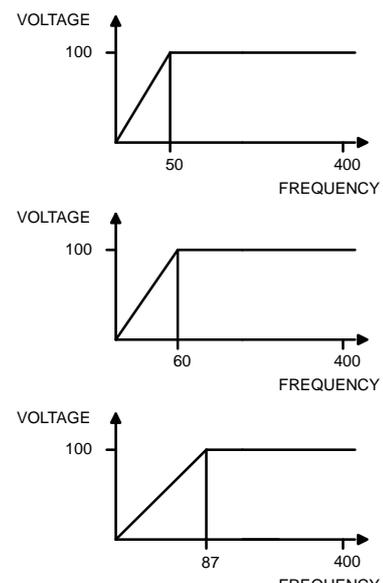
When the parameter push–button is pressed again, the contents of the selected parameter memory is displayed. The value can then be adjusted using the raise and lower push–buttons. When the desired value has been selected, pushing the parameter button again loads the new value into non–volatile memory and the display once again shows the parameter number.

When all the required parameter settings have been loaded in, return to normal operating mode by selecting **P00** and then pressing **P**. The display will then revert to its normal frequency/output current or fault code indication.

## 5.3.2 Parameter Descriptions

**Note:** Parameters marked with a '\*' may be adjusted during operation.

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P00*	Frequency, output current or fault code		
P01*	Low frequency voltage boost  	00.0 – 30.0%  (00.0)	The inverter output voltage can be raised to improve the motor torque at low speeds.  If the inverter trips and displays <b>F00</b> when the RUN switch is operated, the low frequency voltage boost should be adjusted upwards in 0.1% increments until the motor starts without tripping. Note that excessive boost can also cause tripping or motor overheating due to the motor current being too high. (Adjustable while the motor is running.)  The boost may also be set using the automatic boost feature, set by P19.  Note that P01 cannot be adjusted manually when automatic boost is enabled.
P02	Ramp-up time to maximum frequency (seconds)	00.0 – 400 s (10.0)	Short ramp-up times will result in high motor currents being drawn during start-up which can cause the inverter to trip (F00).
P03	Ramp-down time from maximum frequency (seconds)	00.0 – 400 s (10.0)	Short ramp-down times will result in voltage regeneration from the stored mechanical energy in the motor which may cause the inverter to trip (F00).
P04	Frequency control mode selection: <u>Analogue Inputs</u> 0–10 V input (X11.7) 0–20 mA input (X11.9) 4–20 mA input (X11.9)  <u>Digital Adjustment</u>	000 001 002  003  004  005  006	0 V = 0 Hz, 10 V = max. frequency P08. 0 mA = 0 Hz, 20 mA = max. frequency P08. 4 mA = 0 Hz, 20 mA = max. frequency P08.  The frequency of the inverter can be adjusted upwards or downwards using the $\wedge$ $\vee$ keys. However, when the inverter is stopped and restarted, it will always run to the frequency stored in parameter P09.  As 003 but the rate of change of the frequency is fixed (i.e. does not increase after a few seconds). The feature may be useful in some automated control functions.  As 003 but parameter P09 is updated (after a delay of about 3 s) to the new adjusted value. In this case, when the inverter is stopped and restarted, it will run to the new frequency stored in parameter P09.  As 004 but incorporates the P09 update feature of 005.

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P04 (continued)	<u>Analogue Inputs</u> 0–10 V input (X11.7) 0–20 mA input (X11.9) 4–20 mA input (X11.9)	007 008 009 (000)	0 V = minimum frequency P07. 10 V = maximum frequency P08. 0 mA = minimum frequency P07. 20 mA = maximum frequency P08. 4 mA = minimum frequency P07. 20 mA = maximum frequency P08.  <b>Note:</b> Additional fixed frequencies are programmable using parameter P24, which overrides this operating mode.
P05	RUN/STOP mode (see section 5.1.1 for detailed explanation)	000 001 002 003 004 005 006 007 008 009 (000)	Ramp-down; edge-triggered; trip inactive. Ramp-down; level-triggered; trip inactive. Free run; edge-triggered; trip inactive. Free run; level-triggered; trip inactive. Ramp-down; edge-triggered; trip active. Free run; edge-triggered; trip active. Ramp-down; level-triggered; trip active. Free run; level-triggered; trip active. Ramp-down; push-button control. Free run; push-button control.
P06	Voltage to frequency curve selection  	000 001 002	Linear 0–50 Hz 100% 50–400 Hz  Linear 0–60 Hz 100% 60–400 Hz  Linear 0–87 Hz 100% 87–400 Hz

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P06 (continued)		003	Linear 0–120 Hz 100% 120–400 Hz
		004	Voltage $\propto$ (frequency) <sup>1.5</sup> 0–50 Hz 100% 50–400 Hz  Suitable for use with pumps and fans.
		005	Voltage $\propto$ (frequency) <sup>1.5</sup> 0–60 Hz 100% 60–400 Hz  Suitable for use with pumps and fans.
		006	User-defined curve.  When this value is selected, the 'knee point' and curve type must be selected using parameters P15 and P16.
		(000) [001]	
P07	Minimum frequency	00.0 – 399 Hz  (00.1)	Sets the minimum selectable operating frequency. This is temporarily overridden while starting or stopping the motor.  The Jog frequency may also be set below P07.  <b>Notes:</b> (1) With Tacho Mode (P30) = 001 or 003, the inverter will stop under closed loop control until $P37 < P07 + 0.5$ Hz. (2) When the inverter ramps down due to current overload, it will trip with F00 when the output frequency reaches P07.
P08	Maximum frequency	00.1 – 400 Hz  (50.0) [60.0]	Sets the required maximum frequency limit. Note that the setting of this parameter will affect the scaling of the analogue control input (P04) and ramp rates P02 and P03.
P09	Digital frequency set-point adjustment	00.0 – 400 Hz  (50.0) [60.0]	This parameter sets the frequency to which the inverter will run at startup when parameter P04 has been set to 003 or higher. This value may be updated automatically during operation in certain operating modes selected via P04.
P10*	Analogue frequency set-point adjustment	080 – 240%  (100)	This parameter allows the output frequency at a given control voltage/current input to be trimmed. Adjusting this parameter from 100(%) to 080(%) will reduce the frequency corresponding to an analogue input voltage of 10 V (or 20 mA) by a factor of 0.8. Setting the parameter to 240(%) will increase the frequency by a factor of 2.4.

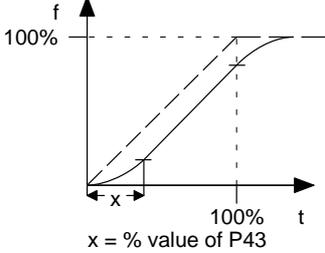
Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes										
P11	DC Injection Braking	00.0 – 20.0%  (00.0)	Sets the dc injection voltage as a percentage of the mains voltage. The optimum setting is dependent on motor type and inertia. Too high a level will result in overcurrent and tripping of the drive ( <b>F00</b> ). Too low a level will result in longer than necessary stopping times. DC injection braking is enabled automatically when P11 is set to a non-zero value.										
P12	Jog	00.1 – 400 Hz  (05.0)	Sets the inverter frequency reached when the jog control input is active. Overrides the minimum frequency setting.										
P13*	Slip Compensation	00.0 – 20.0 Hz  (00.0)	Sets the amount of slip compensation (Hz) added to the output frequency when a current equal to the current limit (set via P17) is supplying the motor.  Note that excessive slip compensation will cause the motor to increase speed above that equivalent to the original set output frequency and overloading may result.  i.e. $f_{\text{output}} = f_{\text{set}} + (P13 \times \text{measured load current}/P17)$										
P14*	Display Status / Analogue Output	000 001 002 003  (000)	<table border="0"> <thead> <tr> <th><u>Display</u></th> <th><u>Analogue Output</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>Output frequency</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>Output frequency</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>Output current</td> </tr> <tr> <td>003</td> <td>Output current</td> </tr> </tbody> </table> <p>X11.11 indicates frequency X11.11 indicates current X11.11 indicates frequency X11.11 indicates current</p> <p>(Except during parameterisation or fault conditions.)</p>	<u>Display</u>	<u>Analogue Output</u>	000	Output frequency	001	Output frequency	002	Output current	003	Output current
<u>Display</u>	<u>Analogue Output</u>												
000	Output frequency												
001	Output frequency												
002	Output current												
003	Output current												
P15	Voltage to Frequency Relationship: 'knee point'	00.1 – 400 Hz (50.0) [60.0]	Sets the knee frequency on a user-defined curve. Used when P06 is set to 006.										
P16	Voltage to Frequency Relationship: curve type	000  001 (000)	Linear from 0 Hz to knee frequency when P06 is set to 006.  Voltage proportional to (frequency) <sup>1.5</sup> when P06 is set to 006.										
P17*	Current Limit	00.1 – inverter rated output in Amperes  (1.1 x inverter rating)	This parameter sets the current limit of the inverter in amperes. This current limit operates after 60 s (P18 sets the overload limit) by reducing the output frequency until the output current falls below the set value. The decimal point display flashes when the current set by P17 is exceeded or when the current limit is active.										

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P18*	Overload Limit	01.0 – 03.0  (01.5)	<p>This parameter sets the overload limit used during automatic boost and overload current limit operation. The current limit (set in P17) may be exceeded for up to 60 s, providing the current does not exceed <math>P17 \times P18</math>. If this occurs, or in any case after 60 s, the output frequency is reduced until the current falls below the value of P17.</p> <p>The overload limit is also used during automatic boost operation.</p>
P19	Automatic Boost	000 – 003  000 001 002 003 (000)	<p><b>Automatic Boost Operation</b> Automatic boost is enabled when P19 is set to a non-zero value. For correct operation, set P17 to the nominal motor current as stated on the rating plate. The next time the inverter is run after P19 has been set or adjusted to any value other than zero, the inverter measures the motor resistance and uses this value to calculate the required boost. This value is written to parameter P01, where it may be read but not changed. During the calculation period (lasts a few seconds), 'CAL' is indicated on the display. The inverter then starts and runs normally.</p> <p>The inverter can provide additional boost during ramp-up by setting P19 to 002 or 003. In these cases boost operates as normal (i.e. manually or automatically derived) when the inverter is running, but during ramp-up the boost percentage is increased by the factor P18 to provide additional torque during ramp-up. The boost reverts to that defined by P01 when the set-point is reached.</p> <p>000 Manual boost setting, no additional boost. 001 Automatic boost setting, no additional boost. 002 Manual boost setting, additional boost on ramp-up. 003 Automatic boost setting, additional boost on ramp-up.</p>
P20*	Serial Interface Selection	000  001  002 003 (000)	<p>000 Local operation – monitoring only via serial interface.</p> <p>001 Remote operation. Local controls disabled except for P20, which can be selected and adjusted. If P20 is changed while the inverter is operating then it will stop. (See section 7 for further details.)</p> <p><b>Note:</b> The trip input remains active if P05 = 004, 005, 006 or 007.</p> <p>002 USS Protocol (monitoring only) 003 USS Protocol (monitoring and control)</p>

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes																																								
P21	Serial Interface Address	000 – 030 (000)	Sets the address of the inverter when the serial interface is used. (See section 7 for further details.)																																								
P22	Serial Interface Parity & Baud Rate	000 001 002 003 004 005 006 007 008  (000)	<p>Sets the parity and baud rate of the serial address:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Parity</th> <th>Baud Rate</th> <th>USS Only (Even Parity)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>Even</td> <td>2400</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>Even</td> <td>4800</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>002</td> <td>Even</td> <td>9600</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>003</td> <td>Odd</td> <td>2400</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>004</td> <td>Odd</td> <td>4800</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td>005</td> <td>Odd</td> <td>9600</td> <td>4800</td> </tr> <tr> <td>006</td> <td>Ignored</td> <td>2400</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>007</td> <td>Ignored</td> <td>4800</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>008</td> <td>Ignored</td> <td>9600</td> <td>9600</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Note:</b> The master unit must still transmit a parity bit in each byte.</p>		Parity	Baud Rate	USS Only (Even Parity)	000	Even	2400	9600	001	Even	4800	9600	002	Even	9600	9600	003	Odd	2400	9600	004	Odd	4800	2400	005	Odd	9600	4800	006	Ignored	2400	9600	007	Ignored	4800	9600	008	Ignored	9600	9600
	Parity	Baud Rate	USS Only (Even Parity)																																								
000	Even	2400	9600																																								
001	Even	4800	9600																																								
002	Even	9600	9600																																								
003	Odd	2400	9600																																								
004	Odd	4800	2400																																								
005	Odd	9600	4800																																								
006	Ignored	2400	9600																																								
007	Ignored	4800	9600																																								
008	Ignored	9600	9600																																								
P23	Digital Input Response Speed	000 001  (000)	<p>15 ms debounce of digital inputs (for relays or switches).</p> <p>001 No debounce – suitable for transistor-controlled inputs in control systems which require a fast response.</p>																																								
P24	Fixed Frequency Mode Selection	000 001  002   (000)	<p>000 Normal operation – fixed frequency disabled.</p> <p>001 Selects fixed frequencies. In this mode the inverter only outputs fixed frequencies, ramping between the fixed frequencies at rates set by P02 and P03. The fixed frequencies are selected using <math>\nabla</math> and <math>\blacktriangle</math> terminals (X11.17 and X11.18) in accordance with the following table:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Freq 1</th> <th>Freq 2</th> <th>Freq 3</th> <th>Freq 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1 = 7 – 33 V)</td> <td><math>\blacktriangle</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(0 = &lt; 7 V)</td> <td><math>\nabla</math></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>002 Allows three fixed frequencies (P26, P27 &amp; P28) and one analogue set-point in accordance with the following table:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Analogue Freq</th> <th>Freq 2</th> <th>Freq 3</th> <th>Freq 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><math>\blacktriangle</math></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\nabla</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Note:</b> 002 is only valid if P04 is set to 000, 001, 002, 007, 008 or 009.</p>			Freq 1	Freq 2	Freq 3	Freq 4	(1 = 7 – 33 V)	$\blacktriangle$	0	1	0	1	(0 = < 7 V)	$\nabla$	0	0	1	1			Analogue Freq	Freq 2	Freq 3	Freq 4		$\blacktriangle$	0	0	1	1		$\nabla$	0	1	0	1				
		Freq 1	Freq 2	Freq 3	Freq 4																																						
(1 = 7 – 33 V)	$\blacktriangle$	0	1	0	1																																						
(0 = < 7 V)	$\nabla$	0	0	1	1																																						
		Analogue Freq	Freq 2	Freq 3	Freq 4																																						
	$\blacktriangle$	0	0	1	1																																						
	$\nabla$	0	1	0	1																																						
P25	First Fixed Frequency	00.0 – 400 (00.0)	Fixed frequency.																																								
P26	Second Fixed Frequency	00.0 – 400 (00.0)	Fixed frequency.																																								

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P27	Third Fixed Frequency	00.0 – 400 (00.0)	Fixed frequency.
P28	Fourth Fixed Frequency	00.0 – 400 (00.0)	Fixed frequency.
P29	Skip Frequency	00.0 – 400  (00.0)	This parameter allows a skip frequency to be selected. Operation of the inverter will be inhibited over the range (skip frequency – 2 Hz) to (skip frequency + 2 Hz). If a frequency in this range is selected, the lower or higher frequency will be selected and displayed. Note that during ramping the frequency output will ramp continuously and not 'step' through the skip range.
P30	Tachometer Mode	000 001 002 003 004 (000)	This parameter enables the tachometer input and selects the tachometer calculation rate. See section 6 for further details of tachometer applications.  Tachometer input disabled. Normal feedback. Feedback control suspended during ramping. As 001, except output disabled when frequency falls to P07 (minimum frequency). As 002, except output disabled when frequency falls to P07 (minimum frequency).
P31*	Tachometer Scale Factor	00.1 – 999 (50.0)	Frequency at 50 V tacho input. See section 6 for further details.
P32*	Feedback Compensation: Proportional Term (%)	000 – 999 (050)	See section 6 for further details.
P33*	Feedback Compensation: Integral Term (%)	000 – 250 (000)	See section 6 for further details.
P34*	Feedback Compensation: Differential Term (%)	000 – 250 (000)	See section 6 for further details.
P35*	Tachometer Slip Limit (Hz)	00.0 – 20.0 (05.0)	See section 6 for further details.
P36*	Tachometer Sample Rate	001 – 200 (001)	n x 30 ms See section 6 for further details.

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P37	Display Tachometer Frequency Reading	000 – 400	Read only.
P40	Switching Frequency Select	000  001  002  (000 or 002)	19.2 kHz for single phase units (factory setting). 9.6 kHz for three phase units – max. load current for 6SE2108–3AA00 reduced to 10 A.  19.2 kHz for single phase units. 19.2 kHz for three phase units – max. load current for 6SE2108–3AA00 reduced to 8 A.  19.2 kHz for single phase units. 4.8 kHz for three phase units (factory setting).  <b>Note:</b> Use switching frequencies above the factory settings only when acoustic noise generation is critical. If long motor cables (> 30 m) are being used, set the switching frequency to the min. value.
P41	Parameter Default Values	000  001  (000)	Selects European default values – shown in parentheses ( ).  Selects North American default values – shown in square brackets [ ] where different.  <b>Note:</b> Reading the value of P41 does not change parameter settings. To reinstall factory settings, the value of P41 must be changed (e.g. 000 to 001, P, P, 001 to 000).
P42	Auto Reset Mode	000  001  002  (000)	Auto reset disabled.  Enables auto reset of fault indications. The unit will attempt to reset fault conditions up to five times within one minute. If the fault condition persists after one minute the display will show the last fault code.  Running restart.  When enabled, the inverter starts up at the set point frequency and increases its output voltage gradually until it reaches its full operating value. To restart automatically in this way following a line voltage interruption, operate the RUN/STOP signal in level-triggered mode (i.e. P05 set to 001, 003, 006 or 007) and set terminal X11.3 to a voltage > 7 V at power-up. This can be achieved by linking between X11.2 (+15 V) and X11.3.

Parameter Number	Description	Display Setting (Factory Setting)	Notes
P43	Ramp Smoothing	000  001 – 100 (%)  (000)	<p>Linear ramp-up/ramp-down.</p> <p>Ramp rates reduced as frequency approaches the set-point. The parameter value corresponds to the percentage of the ramp curve that is rounded. i.e.:</p> <p><b>Note:</b> Total ramp-up/ramp-down times are extended as this parameter is increased.</p>  <p>x = % value of P43</p>
P44	Tachometer Interface Unit	000  001  002  003  004  (000)	<p>Tachometer Interface Unit not supported.</p> <p>Tachometer Interface Unit Mode 1.</p> <p>Tachometer Interface Unit Mode 2.</p> <p>Tachometer Interface Unit Mode 3.</p> <p>Tachometer Interface Unit Mode 4.</p>
P45	Clear Text Operator Panel Language	000  001	<p>English language.</p> <p>German language.</p>
P48	Fault Code	000 – 011	Stores the last recorded fault code.
P49	Hardware Type		Factory set – cannot be changed.
P50	Software Version		Factory set – cannot be changed.
P51	Customer-specific Variants	000 – 255  (000)	Do <u>not</u> adjust.

## 5.4 Fault Indications

In the event of a fault condition arising, the inverter will stop and the display will indicate **F**, followed by a two-digit code (see Figure 5 below).

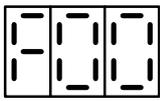
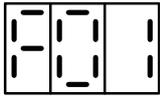
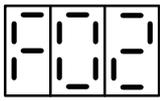
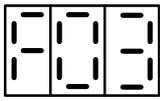
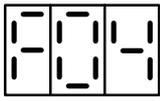
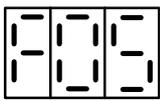
Fault Code	Cause	Corrective Action
	Excessive load current  or Excessive link voltage  or Low line voltage (Models 6SE210*–3AA01 only)	Ensure rating plate on motor corresponds with inverter rating (see <i>Equipment Ratings Table</i> ). A low frequency voltage boost may be required to start the motor (refer to section 5.3, P01). The characteristic voltage/frequency curve of the inverter may not match that required by the motor (refer to section 5.3, P06). The acceleration time for the motor may be too short (refer to section 5.3, P02). Check whether the motor is stalled or overloaded. Check for short-circuits or ground faults on the output leads. Ensure line voltage is within the limits specified on the inverter rating plate. The deceleration time of the motor may be too short (refer to section 5.3, P03 and P11). Check that the voltage of all three input power phases is within the limits specified on the inverter rating plate.
	Excessive heatsink temperature	Check that the unit has been installed with at least 100 mm clear space above it for exhaust air and that the air inlet at the bottom of the unit is not obstructed. Check that the ambient air temperature is below 40°C. Check that the steady motor current is not above the limit specified on the rating plate.
	Corruption of parameterisation data in the non-volatile memory	Reset all parameters (see section 5.3). Recalibrate the current monitor by removing power from the inverter, pressing all three parameterisation buttons simultaneously while applying power to the inverter. The display will indicate 'CAL' for several seconds while it recalibrates the monitor circuit.
	Faulty operation of the analogue-to-digital converter  Excessive tachometer feedback voltage	Check that the analogue input voltage on terminal X11.7 is less than +12 V and greater than –0.5 V. If operating in current loop control, check that the current entering control terminal X11.9 is less than 25 mA and greater than –1 mA. Ensure tachometer output does not exceed 50 V at terminal X11.12.
	The minimum frequency parameter (P07) has been set to a higher value than the maximum frequency parameter (P08).	Reset parameter P07 or P08.
	The fixed frequency parameter (P09) has been set outside the minimum/maximum frequency limits set by parameters P07 & P08. Note that this fault indicator will only be enabled if P04 is set to 003.	Reset parameters P07, P08 or P09.

Figure 5: Fault Code Table (Sheet 1 of 2)

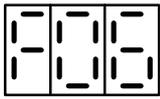
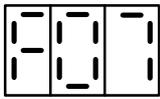
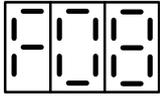
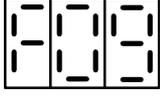
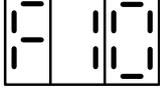
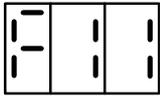
Fault Code	Cause	Corrective Action
	Control board fault.	Disconnect the inverter from the input power supply and reconnect.
	Parameter P25 set above maximum frequency P08 or below minimum frequency P07.	Change parameter P25, P08 or P07.
	Parameter P26 set above maximum frequency P08 or below minimum frequency P07.	Change parameter P26, P08 or P07.
	Parameter P27 set above maximum frequency P08 or below minimum frequency P07.	Change parameter P27, P08 or P07.
	Parameter P28 set above maximum frequency P08 or below minimum frequency P07.	Change parameter P28, P08 or P07.
	Inverter externally tripped via X11.4 input.	Clear external trip on X11.4 and restart the inverter.

Figure 5: **Fault Code Table** (Sheet 2 of 2)

If a fault indication has been observed and the corrective action implemented, the inverter can be reset by applying a STOP (low) signal to the run/stop input (terminal X11.3) followed by a RUN (high) signal to the same input. Alternatively, the incoming mains voltage can be switched off and then switched on again.

## 5.5 Fault Relay

A single pole changeover relay is provided to indicate a fault. It is normally energised when the inverter is powered and operating or stopped. If a fault condition occurs, the relay will be de-energised. The contacts of the relay are connected to terminals X11.19 (normally open, de-energised), X11.20 (common) and X11.21 (normally closed, de-energised) on the control board.

## 6. USING CLOSED LOOP SPEED CONTROL

### 6.1 Introduction

Closed loop speed control (see Figure 6) allows the speed of a motor to be regulated to hold constant the analogue value of a speed measuring device (e.g. a tachometer) for a given 'requested frequency' setting of the inverter.

The actual speed signal must be positive and in the range 0 – 50 V.

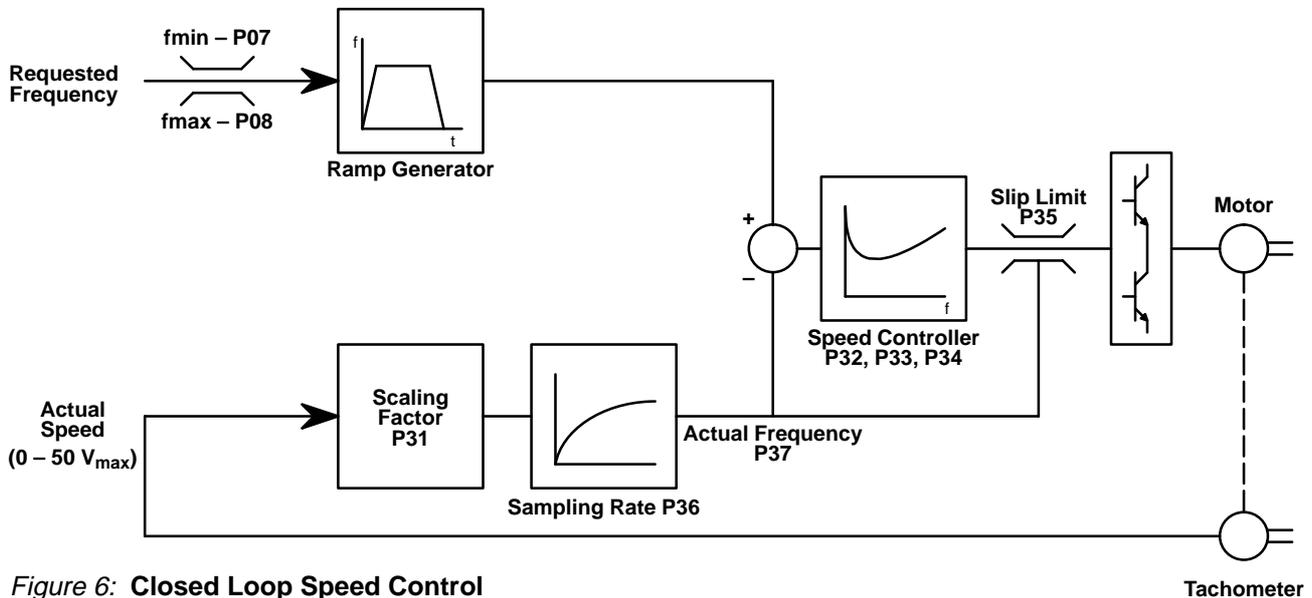


Figure 6: Closed Loop Speed Control

### 6.2 Installation of Control Loop Speed Control

#### 6.2.1 Scaling Factor of 'Actual Speed'

The actual speed signal is connected to terminal X11.12 (positive) and X11.10 (negative / 0 V). The appropriate voltage from the actual speed measuring device is to be calculated at  $f_{max}$ . If the voltage can exceed 50 V at maximum frequency, an external scaling resistor is required. This can be calculated using the following formula:

$$R_{ext} = 50 \text{ k}\Omega \times \left( \frac{V_{max}}{50} - 1 \right)$$

The scaling of the analogue value of the feedback signal can be adjusted with P31. This can be achieved as follows:

- (1) Operate the inverter with the following parameter settings:

P30 = 001	Speed control enabled
P31 = 00.1	Scaling factor
P32 = 001	Speed regulator proportional gain term
P33 = 000	Speed regulator integral gain term
P34 = 000	Speed regulator differential gain term
P35 = 00.0	Slip limit

Ensure that the maximum frequency parameter P08 is set to the correct value for the application. Initially set P09 to the same value as P08 and set P04 to 003.

- (2) Run the inverter. The motor speed will increase until the value stored in P08/P09 is reached.
- (3) With the inverter running at maximum frequency, look at the value of parameter P37 (actual frequency). Adjust the value of parameter P31 (scaling factor) until the value of P37 corresponds to the maximum frequency P08.

Once steps (1) to (3) have been performed, P04 can be changed to match the requirements of the application.

#### **NOTE**

Speed control only operates in one direction of rotation – negative values of the actual speed feedback signal on terminal X11.12 are not permitted.

### **6.2.2 Speed Control Operation**

Stop the inverter and adjust the slip limit (P35) to 10.0 (unless the application requires the slip to be limited to a lower value). Set the required frequency to a value in the middle of the operating range (i.e. approximately half way between the minimum and maximum frequencies required in operation). Set the inverter to run and increase the setting of P32 gradually until the motor speed starts to oscillate. Reduce the value of P32 until a stable speed is obtained.

### **6.2.3 Speed Control Optimisation**

If it is not possible to achieve stable operation with P32 set to a value of greater than 10, there must be excessive noise on the feedback signal. It may be possible to filter out this noise by increasing the setting of the sampling rate parameter (P36). If this fails then the feedback signal should be shielded and, in extreme cases, smoothed using suitable capacitors.

Check the performance of the speed regulation. If the speed regulation is satisfactory when the load on the motor changes then no further adjustments are required. However, the integral term and differential term parameters (P33 and P34 respectively) allow further adjustments to be made to the control loop to compensate for delay and/or lead terms in the motor and its associated speed sensor. This can provide better speed regulation in certain systems.

Reducing the value of the proportional gain term will normally give more stable operation but with slightly degraded speed-holding performance.

The slip limit parameter (P35) can be used to limit the maximum permissible deviation between the instantaneous value of actual frequency and the output frequency.

### **6.2.4 Slip Limit (P35)**

The slip limit parameter (P35) allows the difference between the actual frequency (from the tachometer) and the inverter output frequency to be limited to a maximum level. This may be used to prevent motor stalling under overload conditions.

### **6.2.5 Sample Rate (P36)**

This parameter allows the rate at which the actual frequency value used by the speed regulator is updated to be changed in 30 ms increments. When P36 is set to 001, the value is updated every 30 ms; when it is set to 002 it is updated every 60 ms, etc.

Longer sample rates may be required in applications where electrical noise is present on the analogue feedback signal or where the value of the analogue signal only responds slowly to changes in inverter/motor frequency.

## 7. USING THE SERIAL INTERFACE

### 7.1 Introduction

The serial interface allows control and/or monitoring of the inverter by a computer system. Using a choice of two standard serial interface protocols, telegrams consisting of a sequence of data bytes can be sent to the inverter to instruct it to run, stop, adjust its frequency or adjust any of its parameter values. On receipt of a valid telegram the inverter sends a response confirming that the requested action has been taken and gives information about its current operating status. Alternatively, enquiry telegrams can be sent to the inverter to allow values such as frequency or current to be read back from the inverter. By selecting MONITOR mode, all control commands from the computer to the inverter will be ignored, but enquiry messages will still be dealt with.

The serial interface operates on a half-duplex basis. This means that it can only respond to messages from the master controller. It cannot generate unsolicited messages.

The system allows control of up to 31 inverters from one master controller via a 2-wire connection. Each inverter is allocated a unique address via parameter P21. The master controller can either address each inverter individually or send broadcast messages which will be acted upon simultaneously by all connected inverters. In the event of a broadcast message, no reply telegram can be sent because this would result in several inverters trying to transmit simultaneously via the data bus.

### 7.2 Hardware Connection

#### 7.2.1 RS485

The inverter is designed to operate using the RS485 2-wire connection standard. The two wires carry a differential digital signal which has a very good rejection of common-mode interference. It is suitable for connection distances of up to 1 km between master and inverter. The connections between the master and the inverters should be made as shown in Figure 7 using a twisted pair cable, preferably without a screen.

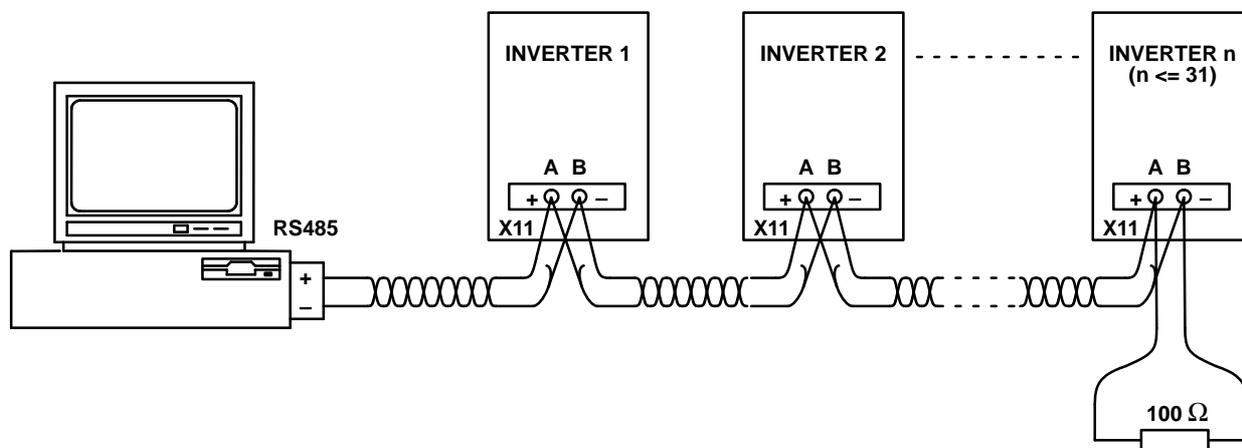


Figure 7: RS485 Connections

With most RS485 transmitters it is necessary to terminate the last inverter in the chain with a  $100\Omega$  resistor connected between terminals A and B (see Figure 7). Additionally, it may be necessary to connect a pre-biasing network as shown in Figure 8 below in order to improve the rejection of differential mode interference.

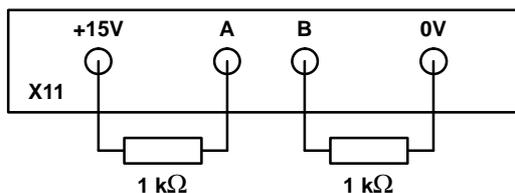


Figure 8: RS485 Pre-biasing Network

## 7.2.2 RS232

It is possible to use an RS232 interface for installations where the distance between the master computer and the inverters is less than 5 m and the amount of electrical interference generated by adjacent equipment is low.

For the connection method shown in Figure 9 below to operate satisfactorily, it is essential that there is no connection between the 0V reference of the inverter (X11.1, X11.8, X11.10 or X11.22) and the ground reference for the master computer.

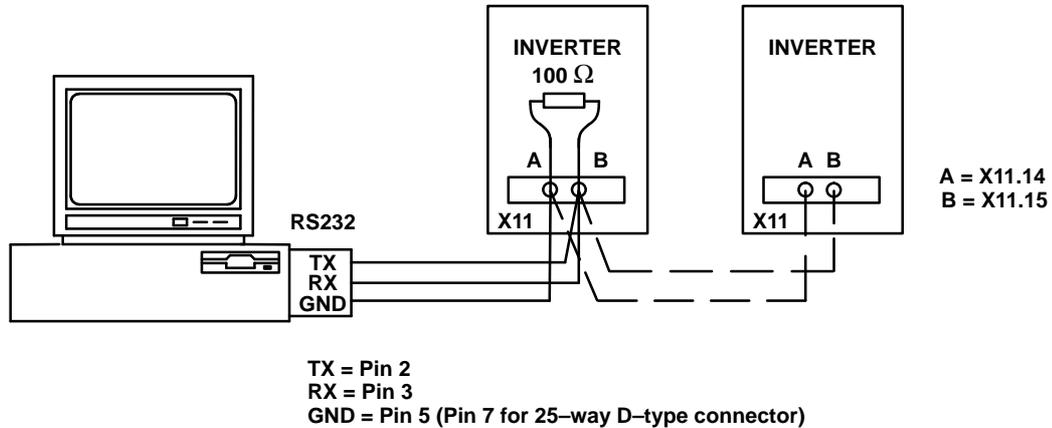


Figure 9: RS232 Connections

## 7.3 Preparing the Inverter for Remote Control Operation

The inverter must be manually set into remote control mode before the remote control facility can be used. This is achieved by programming configuration parameters P20, P21 and P22 (see section 5.3.2).

Parameter P20 selects manual/remote control and simple or USS protocol

When under manual control, the inverter will reply to query messages received over the serial link, but will ignore commands to change its operational status. In remote control mode, all control is via the serial link. All manual controls are ignored, except for the ability to switch back to manual mode by changing P20.

P20	= 000	Monitor mode, simple protocol
	= 001	Control / Monitor mode, simple protocol
	= 002	Monitor mode, USS protocol
	= 003	Control / Monitor mode, USS protocol

Parameter P21 selects the device number (0 to 30)

Each inverter connected to the serial line must be allocated a unique device number. This is used to identify which inverter the remote device wishes to talk to. Each inverter will only respond to commands destined for that inverter.

P21 = appropriate address (000 to 030)

Parameter P22 selects the serial baud rate and parity

The inverter will operate at 2400, 4800 or 9600 baud with even, odd or parity ignored.

P22	= 000	2400 baud	even parity
	= 001	4800 baud	even parity
	= 002	9600 baud	even parity
	= 003	2400 baud	odd parity
	= 004	4800 baud	odd parity
	= 005	9600 baud	odd parity
	= 006	2400 baud	ignore
	= 007	4800 baud	ignore
	= 008	9600 baud	ignore

## 7.4 Simple Protocol

The inverter is a slave device, hence it always listens and only transmits when replying to a 'message' received from the master device.

The inverter only responds to messages containing its device number or to broadcast messages. The inverter always sends a reply to its own messages but never replies to a broadcast message.

A message consists of 11 bytes, with each byte transmitted as 11 bits. Each transmitted byte has the following structure:

- 1 start bit
- 8 data bits
- 1 parity bit
- 1 stop bit

The message is constructed from 11 bytes in the following manner:

STX	Device Number	Data byte 1	Data byte 2	Data byte 3	Data byte 4	Data byte 5	Data byte 6	Data byte 7	Data byte 8	BCC byte
-----	------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-------------

STX is the ASCII character value 02.

The device number is 0 to 30. Device number 31 indicates a broadcast message.

The data bytes are described in detail in sections 7.6 and 7.7 and are different for received and transmitted messages.

The BCC checksum is a single byte checksum is calculated by exclusive ORing all of the previous 10 bytes in the message.

If the inverter receives an invalid message, it is discarded and the inverter waits for the remote control device to retransmit the message.

If the inverter receives a valid message addressed to it then it will act upon the data contained in the message and send a reply message back to the remote control device.

### 7.4.1 Using the Simple Protocol

The 6SE21 inverter may be in one of the following states when controlled via the remote control link:

- OFF – inverter is inactive
- ON – inverter is active
- LOCKED – inverter is locked and inactive
- UNLOCKED – inverter is not locked
- STOPPED – inverter is active but stopped
- RUNNING – inverter is active and running
- TRIPPED – inverter is inactive and is awaiting a trip acknowledge

#### 7.4.1.1 Enabling the Serial Link

When serial control is enabled (parameter P20 set to 001) the inverter is LOCKED and OFF. Before the inverter can be controlled it must be unlocked and switched on.

To unlock the inverter set the LOCKED bit in the transmit message.

To switch on the inverter, send a message with the OFF/ON bit set to zero followed by a message with the OFF/ON bit set to 1.

The inverter is now ready to run.

### 7.4.1.2 Running the Inverter

Set the desired frequency of the inverter in data bytes 3 and 4. Set the RUN/STOP bit to 1 and transmit the message. The frequency in data bytes 3 and 4 has a resolution of 0.1, hence the value '400' represents 40.0 Hz.

The desired frequency may be either an absolute value or a percentage of the maximum frequency. This is determined by the ABSOLUTE/PERCENTAGE bit. e.g. In percentage mode '400' represents 40.0% of the maximum frequency.

The frequency at which the inverter is currently running is indicated in data bytes 3 and 4 of the reply message.

### 7.4.1.3 Reading Parameters

To read a parameter, set the parameter number in data bytes 1 and 2 and set the top three bits of data byte 2 to zero. Transmit this message and the reply will contain the current setting of this parameter.

### 7.4.1.4 Writing Parameters

Set the parameter number in data bytes 1 and 2 and the parameter value in data bytes 7 and 8. Set the top three bits of data byte 2 to '1 0 0' and transmit the message.

The reply message will indicate the value to which the parameter has been set. If an error has occurred then this will be indicated in the top three bits of data byte 2.

### 7.4.1.5 Clearing a Trip

When a trip occurs, it must be acknowledged before the inverter can be run again. To acknowledge the trip, send a message with the TRIP ACKNOWLEDGE bit set to zero followed by a message with the TRIP ACKNOWLEDGE bit set to 1.

The inverter will go into the LOCKED state once a trip has been acknowledged. The procedure described in section 7.4.1.1 must then be followed before the inverter can be run again.

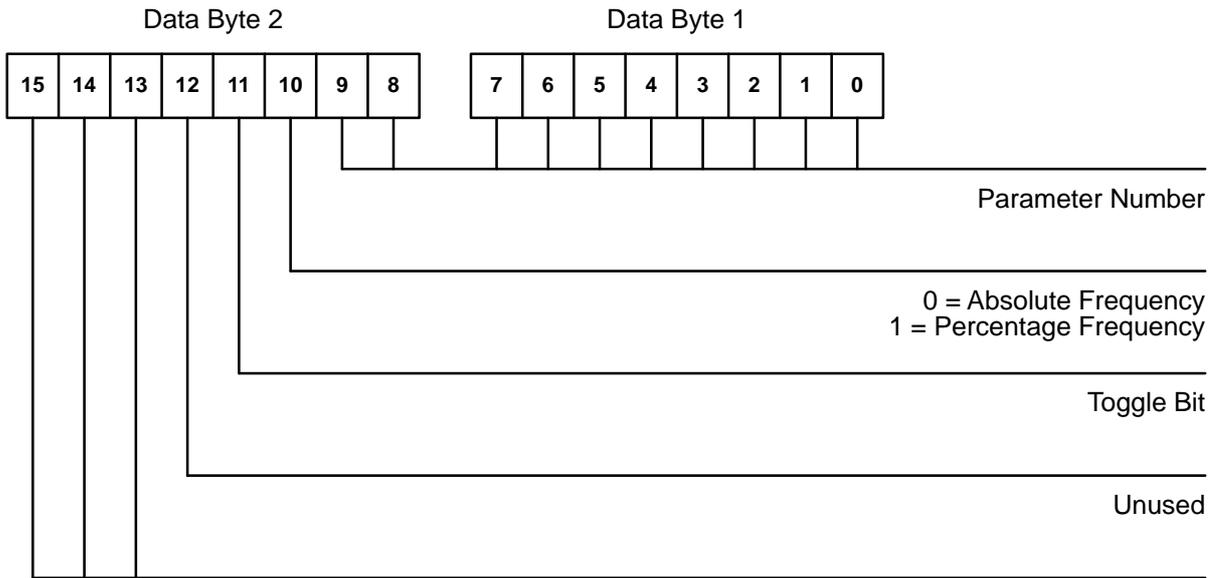
### 7.4.1.6 Reading Fault Codes

Set the top three bits in data byte 2 to '0 1 0' and transmit the message. The reply message will indicate the fault code in data bytes 7 and 8.

### 7.4.1.7 Reading Current

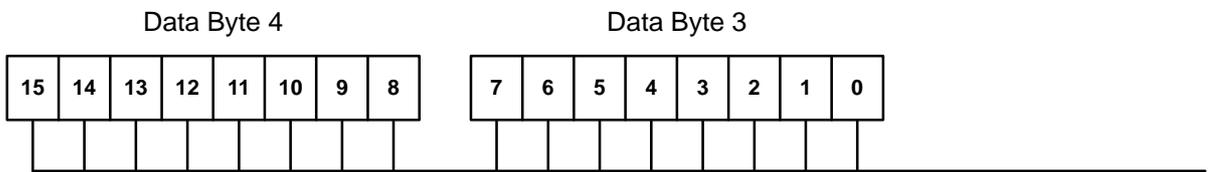
Set the top three bits in data byte 2 to '0 0 1' and transmit the message. The reply message will indicate the current in data bytes 7 and 8. The current in data bytes 7 and 8 has a resolution of 0.1, hence the value '56' represents 5.6 A.

### 7.4.2 Message Structure – Control Device to Inverter

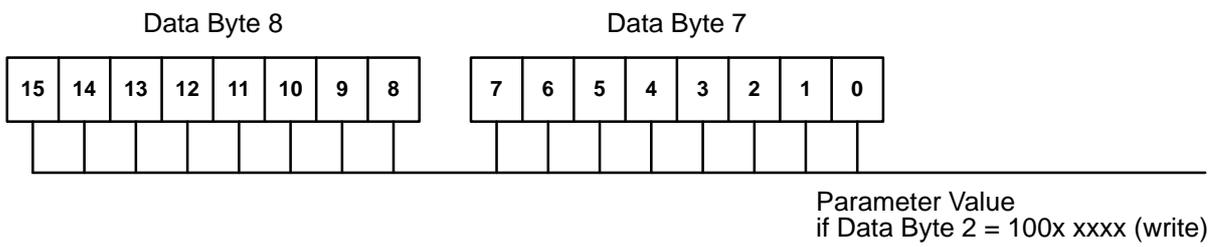
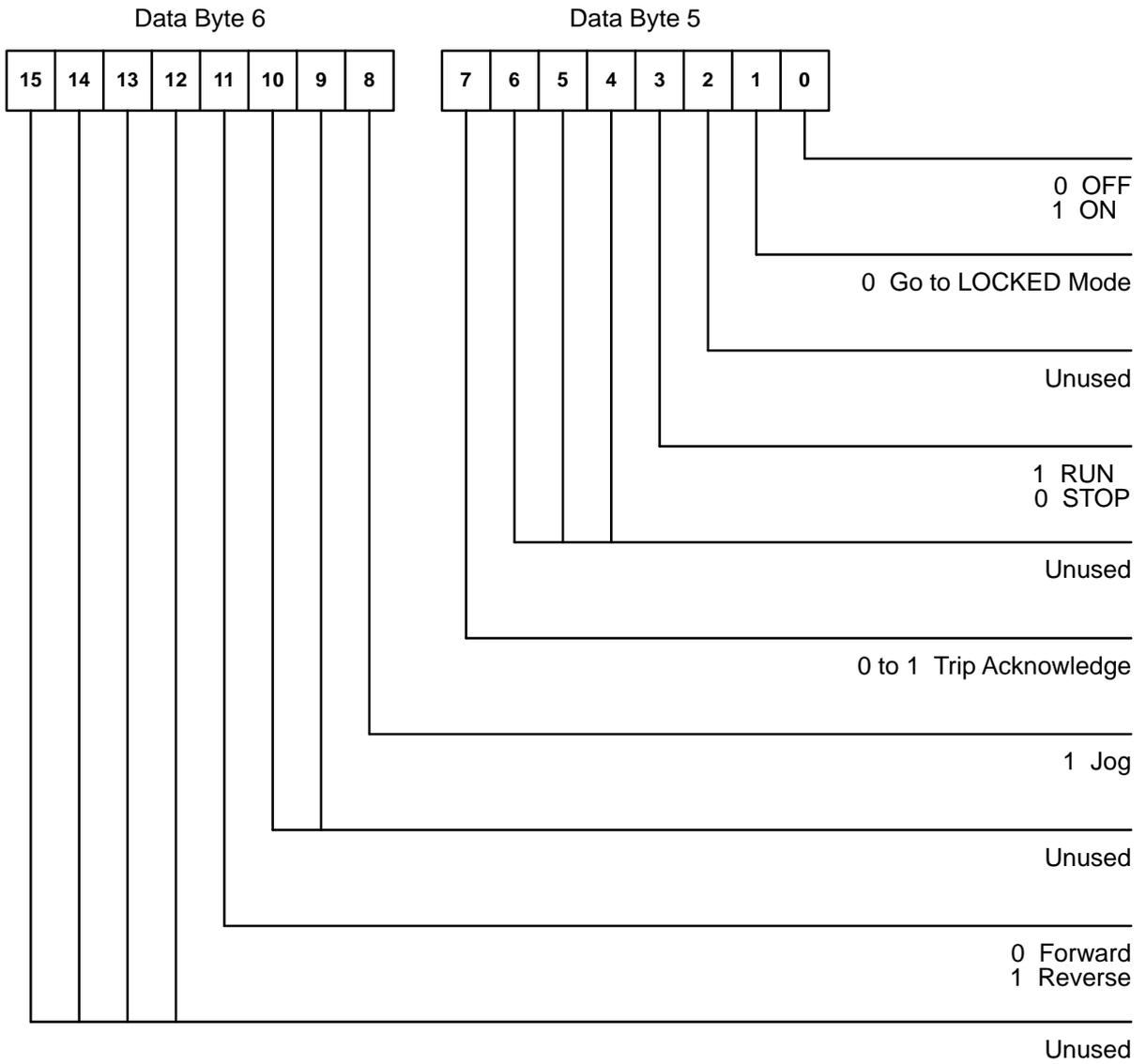


0 = Absolute Frequency  
1 = Percentage Frequency

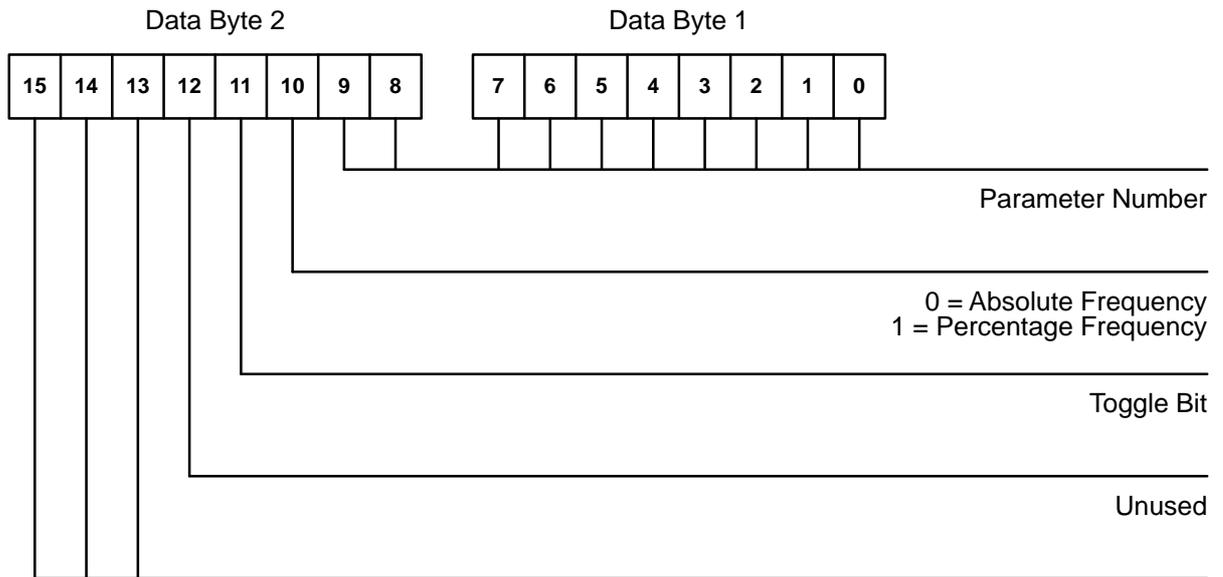
- 0 0 0 Read Parameter
- 1 0 0 Write Parameter
- 0 0 1 Read Current
- 0 1 0 Read Fault Code
- Others unused



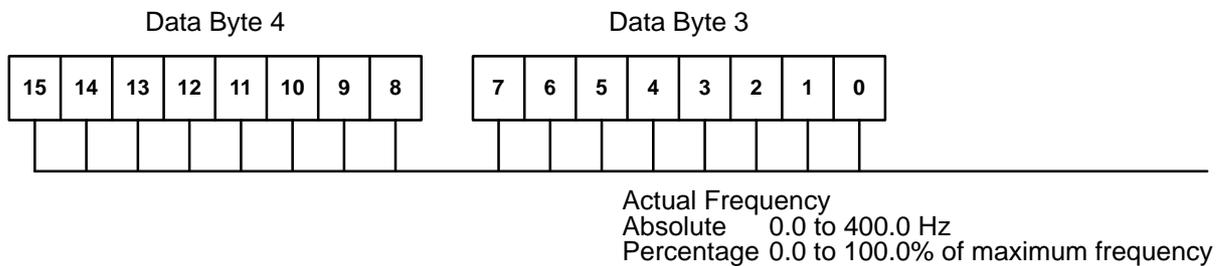
Desired Frequency  
Absolute 0.0 to 400.0 Hz  
Percentage 0.0 to 100.0% of maximum frequency

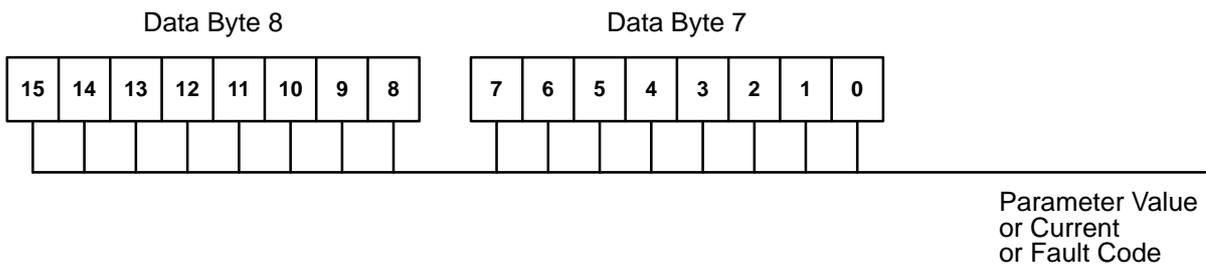
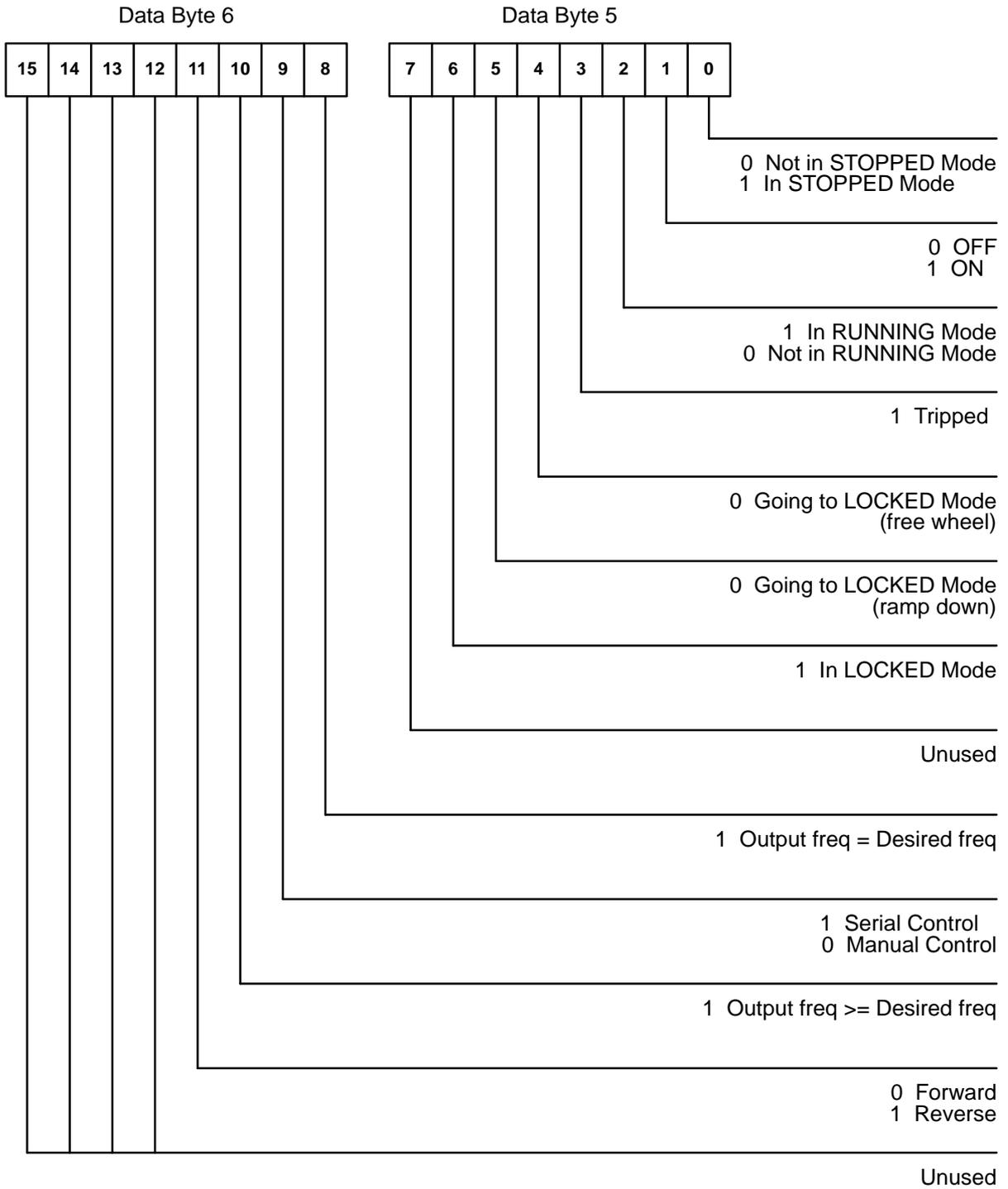


### 7.4.3 Message Structure – Inverter to Control Device



0 0 0 Parameter in bytes 7 & 8  
 1 0 1 Parameter limited  
 1 1 0 Parameter cannot be written  
 1 1 1 Invalid parameter  
 0 0 1 Current in bytes 7 & 8  
 0 1 0 Fault code in bytes 7 & 8





## 7.5 USS Serial Communications Protocol

As for the simple protocol described in section 7.4, the USS protocol transmits bytes as sequences of 11 bits (1 start bit, 8 data bits, 1 parity bit and 1 stop bit).

USS messages consist of 14 bytes, organised as follows:

STX	LGE	Device Number	PKE high	low	IND high	low	PWE high	low	PZD1 high	low	PZD2 high	low	BCC
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

**STX** is the ASCII character value 02.

**LGE** is the net data length. This is fixed by the 6SE21 at 12 (0C hex) bytes.

**Device Number** is as set by parameter P21.

**PKE** is a word used for parameterisation control.

**IND** is an array index word. It is not used on the 6SE21. Reply messages always have this set to 0.

**PWE** is a word used to transfer parameter values and error codes.

**PZD1** is the control/status word. It transfers commands to the inverter and status information to the controller.

**PZD2** is the main set–point. This is used to request output frequency from the inverter and will return actual output frequency / actual output current values.

**BCC** is the Block Check Code, formed by exclusive ORing the previous 13 bytes together.

A two character delay is imposed between receipt of the command message at the inverter and its reply. The total delay time between receipt of a command and the first byte of the reply will vary between approximately 2.5 ms and 17.5 ms at 9600 baud.

### 7.5.1 Using the USS Protocol

The inverter may be in one of the following states when controlled via a USS serial link:

NO CONTROL	Inverter will not respond to serial commands
AUTOMATION CONTROL	Inverter is able to respond to serial commands
SWITCH ON INHIBIT	Inverter will respond to commands except RUN
RUNNING	Inverter is active and running
STOPPED	Inverter is active but stopped
TRIPPED	Inverter is in SWITCH ON INHIBIT and awaiting a trip acknowledge

The 6SE21 is always in the USS 'ready' and 'ready to run' states.

#### 7.5.1.1 Enabling the Serial Link

When the USS link is first established (parameter P20 set to 003), the inverter is in the USS SWITCH ON INHIBIT state. The inverter will not respond to run/jog commands until this state has been cleared.

To clear this state, an OFF1 command must be transmitted, with AUTOMATION CONTROL (bit 10 PZD1) set to 1. To send an OFF1, set PZD1 bits 0 to 3 = '1 1 1 0'.

SWITCH ON INHIBIT status is indicated in the reply message by PZD1 bit 6 being set to 1.

A suitable value of PZD1 to initialise the serial link is 047E hex.

### 7.5.1.2 Running the Inverter

Once SWITCH ON INHIBIT has been cleared the inverter may respond to run commands. The inverter will run when the following conditions are satisfied:

- AUTOMATION CONTROL (bit 10 PZD1) set to 1.
- ON LEFT (bit 12 PZD1) or ON RIGHT (bit 11 PZD1) set to 1. Note that a 'failsafe' mechanism applies here; one, and only one, of these bits must be set. Failure to do this will result in the inverter being STOPPED.
- INHIBIT RAMP (bit 4 PZD1) set to 1.
- STOP RAMP GENERATOR (bit 5 PZD1) set to 1.
- INHIBIT SETPOINT (bit 6 PZD1) set to 1.
- OFF1 (bit 0 PZD1) set to 1.
- OFF2 (bit 1 PZD1) set to 1.
- OFF3 (bit 2 PZD1) set to 1.
- ENABLE / INHIBIT OPERATION (bit 3 PZD1) set to 1.
- FREQUENCY SETPOINT contained in PZD2. This is defined as a relative value by the USS protocol whereby a value of 0000 hex corresponds with 0% demand, and a value of 4000 hex corresponds with 100% demand. On the 6SE21, this is interpreted as being a percentage of P08 (maximum frequency).

As an example, the value 0C7F hex in PZD1, together with the value 4000 hex in PZD2 will cause the inverter to run to the frequency stored in P08 when transmitted.

The reply message will contain the actual output frequency – again as a percentage of P08 (in PZD2).

When the inverter is running, the reply bit OPERATION ENABLED (PZD1 bit 2) will be set to 1.

When the inverter output frequency is equal to or above the set–point, the reply bit SETPOINT REACHED (PZD1 bit 10) will be set to 1.

The reply message will have ON RIGHT (PZD1 bit 11) set to 1 if the inverter output is FORWARD. For REVERSE, ON LEFT (PZD1 bit 12) will be set to 1.

### 7.5.1.3 Stopping the Inverter

The 6SE21 supports USS OFF1 and OFF2 commands, of which OFF2 has priority.

To stop the inverter via OFF1, set PZD1 bit 0 to 0. This will result in the inverter ramping down at the ramp rate specified by P03.

To stop the inverter via OFF2, set PZD1 bit 1 to 0. This will result in the inverter output being disabled immediately and the motor free–wheeling to a stop. The inverter will be put into SWITCH ON INHIBIT status after an OFF2 and this will need to be cleared (*see section 7.5.1.1*) before the inverter will respond to a RUN command again.

OFF3 is not supported by the 6SE21 and if requested will return an error code (PKE bits 12 to 15 = '0 1 1 1', PWE = 101 decimal – 'Function not implemented').

ENABLE / INHIBIT OPERATION (bit 3 PZD1) will also cause the inverter to stop via OFF2 when set to 0 (inhibit operation).

Reply messages always contain OFF2 AVAILABLE (PZD1 bit 4 set to 0 (available)) and OFF3 AVAILABLE (PZD1 bit 5 set to 1 (not available)).

The reply bit OPERATION ENABLED (bit 2 PZD1) will be set to 0 while the drive is STOPPED.

Note that the stop mode as specified in P05 is temporarily overridden by OFF commands. This does not affect the RUN command, nor does it affect reading/writing to P05 via the USS link.

#### 7.5.1.4 Reading Parameters

To read a parameter, set PKE bits 12 to 15 to '0 0 0 1' (read request). Set PKE bits 0 to 10 with the desired parameter number (PNU). This will have a range of 0 to 63 for the 6SE21.

The value of the parameter will be returned in the PWE word, if it can be read. If not, the following USS error codes are supported:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| PKE bits 12 to 15 = 1 0 0 0          | – Serial link not enabled.                    |
| PKE bits 12 to 15 = 0 1 1 1, PWE = 0 | – Parameter number out of range or is unused. |

#### 7.5.1.5 Writing Parameters

Parameter values can be written in one of two ways – either affecting temporary (RAM) values only, or affecting both temporary and permanent (EEPROM) values.

To change a parameter, place the new value in the PWE word and the parameter number in bits 0 to 10 of PKE.

To change the RAM value only, set bits 12 to 15 of PKE to '0 0 1 0'.

To change both the RAM and the EEPROM values, set bits 12 to 15 of PKE to '1 1 1 0'.

On reply, the inverter will place the actual value of the parameter after change into the PWE word. PKE bits 12 to 15 will be set to '0 0 0 1', indicating that the new value has been read from the parameter. This can be used for verification and will also reveal if the inverter has truncated the value to an upper or lower limit.

It is possible that in certain circumstances the parameter write request will not be actioned. For this reason the following error codes are supported:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| PKE bits 12 to 15 = 1 0 0 0          | Serial link not enabled, or parameter cannot be adjusted in current state of inverter (e.g. while running). |
| PKE bits 12 to 15 = 0 1 1 1, PWE = 0 | Parameter number out of range or unused.  |

#### 'No Parameter Task'

This code requests that no parameter reads or writes are performed. This reduces the processor loading and prolongs EEPROM life.

To request 'No Parameter Task', set bits 12 to 15 of PKE to '0 0 0 0'. Bits 0 to 11 of PKE and the value in PWE are then ignored.

This code should be sent at all times except for specific parameter read/write requests. Such requests only need to be transmitted once.

#### Illegal Parameter Task Request

If a parameter task request that is not supported by the 6SE21 is sent in bits 12 to 15 of PKE, the reply message will contain the error code 'Function not Implemented'.

This is represented by PKE bits 12 to 15 = '0 1 1 1', PWE = 101 decimal.

### 7.5.1.6 Clearing a Trip

When a trip occurs, it must be acknowledged before the inverter can be run again.

To acknowledge a trip, transmit a message with TRIP ACKNOWLEDGE (bit 7 PZD1) set to 0, followed by a message with TRIP ACKNOWLEDGE set to 1.

This will clear the trip condition and leave the inverter in SWITCH ON INHIBIT mode. This can be cleared with OFF1 (*see section 7.5.1.1*).

### 7.5.1.7 Reading Fault Codes

If a trip occurs in the inverter, subsequent reply messages will contain FAULT (PZD1 bit 3) set to 1. Once the trip has been acknowledged, this bit will be returned set to 0.

No special facility exists to read fault codes. The most recent fault code can be obtained by reading parameter P48, as described in section 7.5.1.4.

### 7.5.1.8 Reading Current

The command to read current is specific to 6SE21 and may, or may not, have the same effect with other inverters.

To read current, set READ CURRENT (bit 15 PZD1) to 1 and transmit.

The reply message will contain the current reading in PZD2 as a value scaled to 0.1 A. PZD1 bit 15 will be set to 1 to indicate this.

### 7.5.1.9 Jog

To request JOG, set the bit INCHING 1 (PZD1 bit 8) to 1.

To stop the inverter, set both INCHING 1 and INCHING 2 to 0. The inverter will ramp down via OFF1.

Jog direction is specified by the ON LEFT (PZD1 bit 12) and ON RIGHT (PZD1 bit 11) bits.

The reply message will have OPERATION ENABLED (PZD1 bit 2) set to 1 when the inverter is jogging.

### 7.5.1.10 Stop Ramp Generator

When STOP RAMP GENERATOR (PZD1 bit 5) is set to 0, the inverter will remain at the output frequency it had at the instant of receiving this command.

This condition will remain until a message is received with this bit set to 1. At this point, normal ramping will be resumed.

### 7.5.1.11 Inhibit Ramp

Transmitting a message with PZD1 bit 4 set to 0 will cause the output of the ramp function generator to be temporarily forced to 0.

This is equivalent to RUN with a frequency demand of 0.0 Hz.

The inverter will ramp down to 0.0 Hz if this command is issued while running.

Set this bit to 1 to resume normal operation.

### 7.5.1.12 Inhibit Set-point

Transmitting a message with PZD1 bit 6 set to 0 will cause the frequency set-point to be temporarily forced to 0.

This has been implemented in the same manner as 'Inhibit Ramp' on the 6SE21 (*see section 7.5.1.11*).

### 7.5.1.13 Automation Control

When AUTOMATION CONTROL (PZD1 bit 10) is set to 0 in a command message, the inverter will not action serial commands until a message is sent with this bit set to 1.

### 7.5.1.14 Spontaneous Reports

Bit 11 of PKE is used to indicate spontaneous reports in the USS protocol. Such reports are initiated by the inverter in response to an internal event – such as a trip, or a threshold being reached.

These reports are not supported by the 6SE21. This bit is always set to 0 in reply messages.

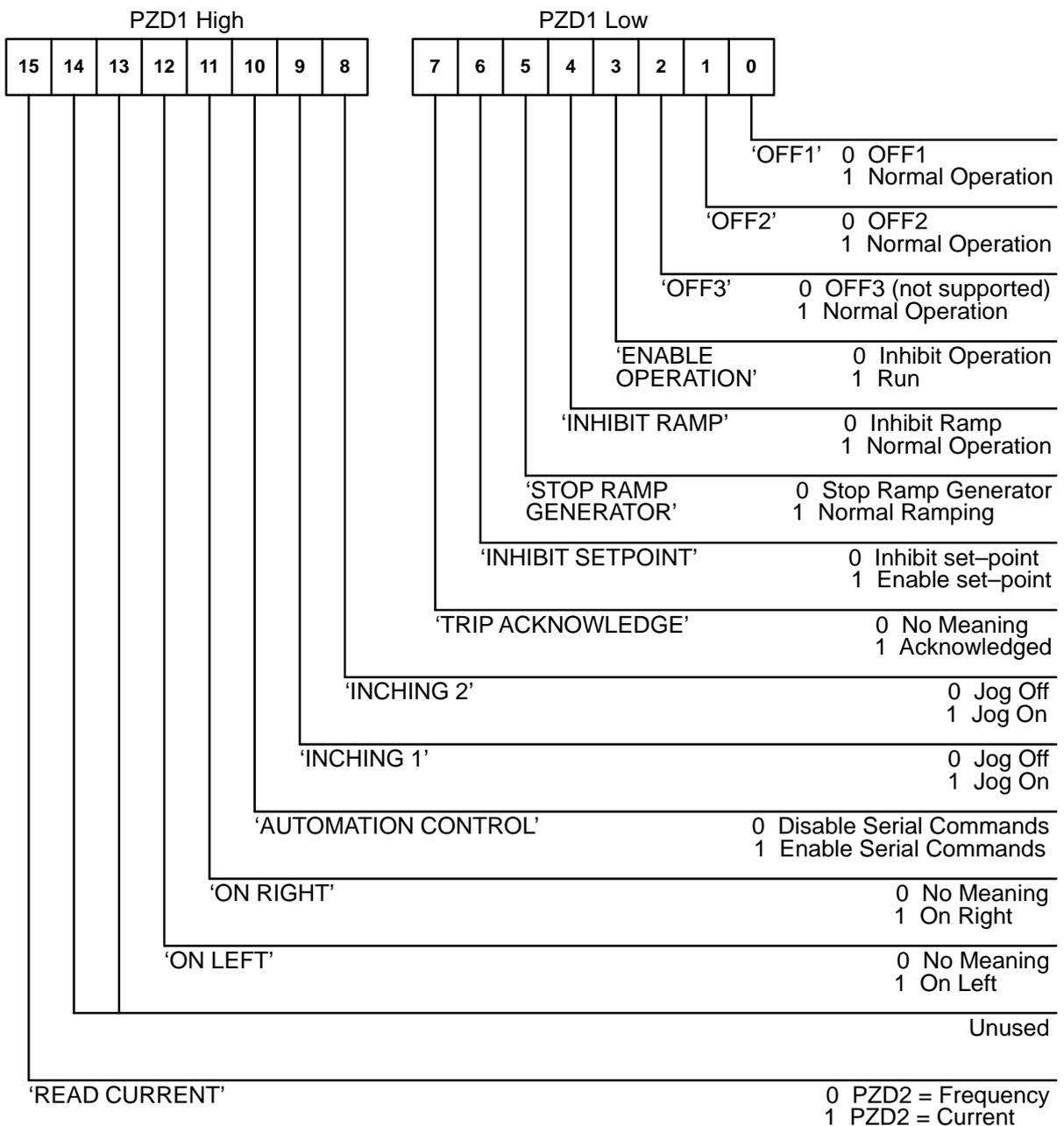
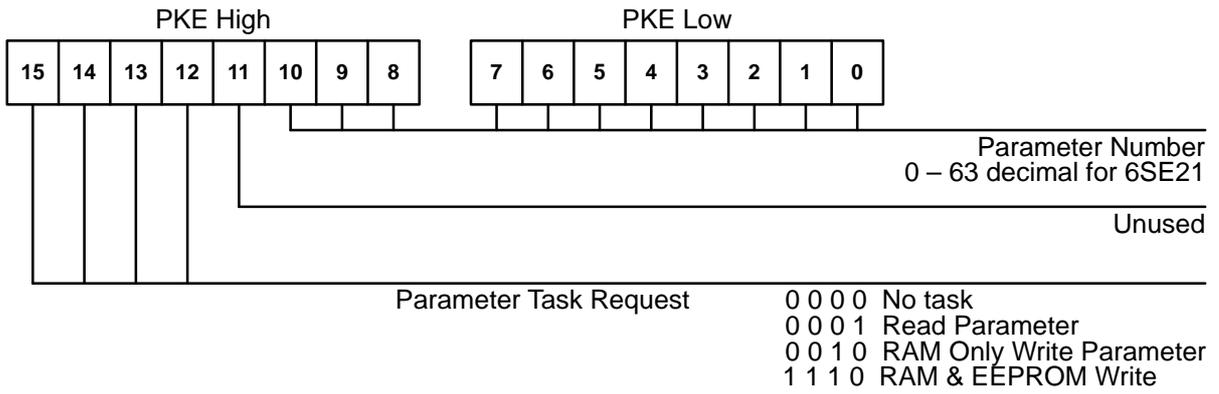
### 7.5.1.15 Reply Message PZD1 Status Bits

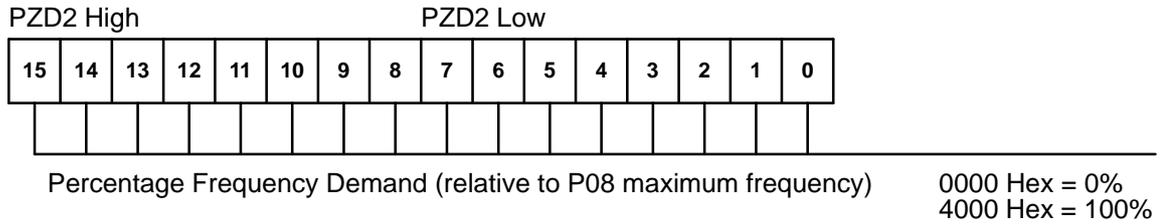
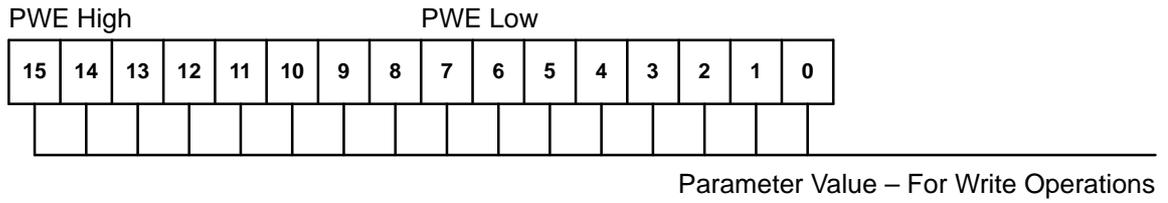
The reply bits OPERATION ENABLED, ON LEFT, ON RIGHT, FAULT, OFF2 AVAILABLE, OFF3 AVAILABLE, SWITCH ON INHIBIT, AUTOMATION CONTROL and SETPOINT REACHED have already been described in the preceding sections.

In addition, the following status bits are transmitted:

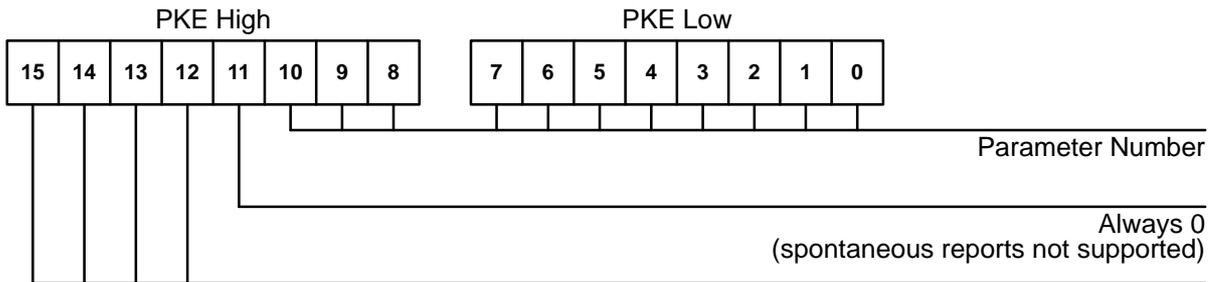
READY FOR SWITCH ON	Bit 0	Always set to 1.
READY	Bit 1	Always set to 1.
ALARM	Bit 7	Always set to 0.
WITHIN TOLERANCE	Bit 8	Always set to 1.
UNUSED BITS	Bits 13 & 14	Always set to 0.

### 7.5.2 Message Structure – Control Device to Inverter

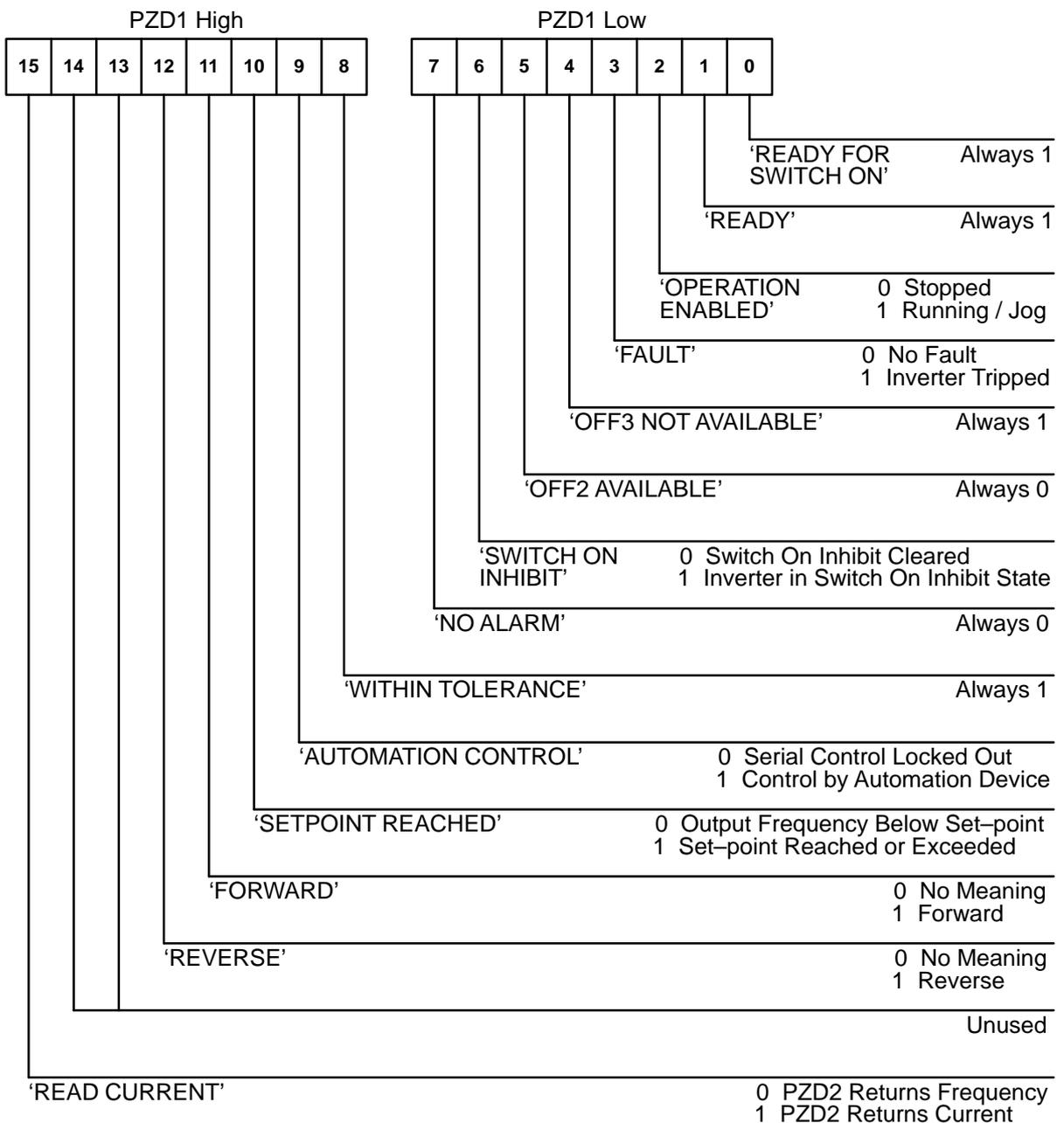


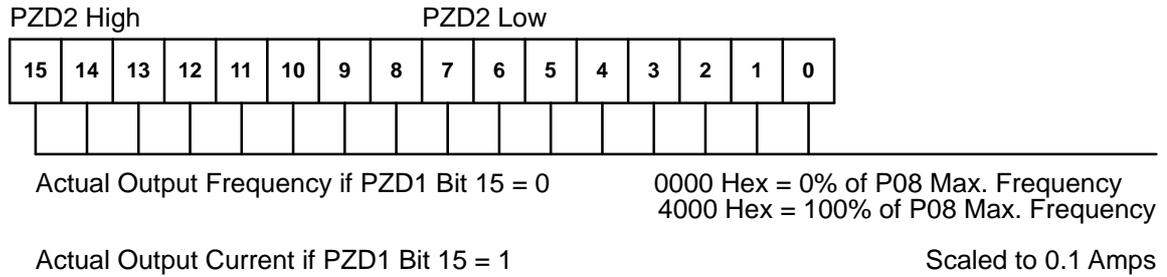
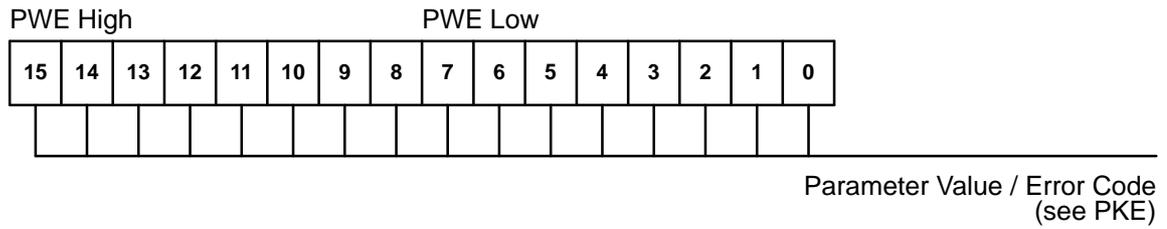


### 7.5.3 Message Structure – Inverter to Control Device



0 0 0 0	No task performed
0 0 0 1	Parameter value in PWE
0 1 1 1	Error code in PWE PWE = 0 – Invalid parameter number PWE = 101 – Function not implemented
1 0 0 0	Parameter write not permitted



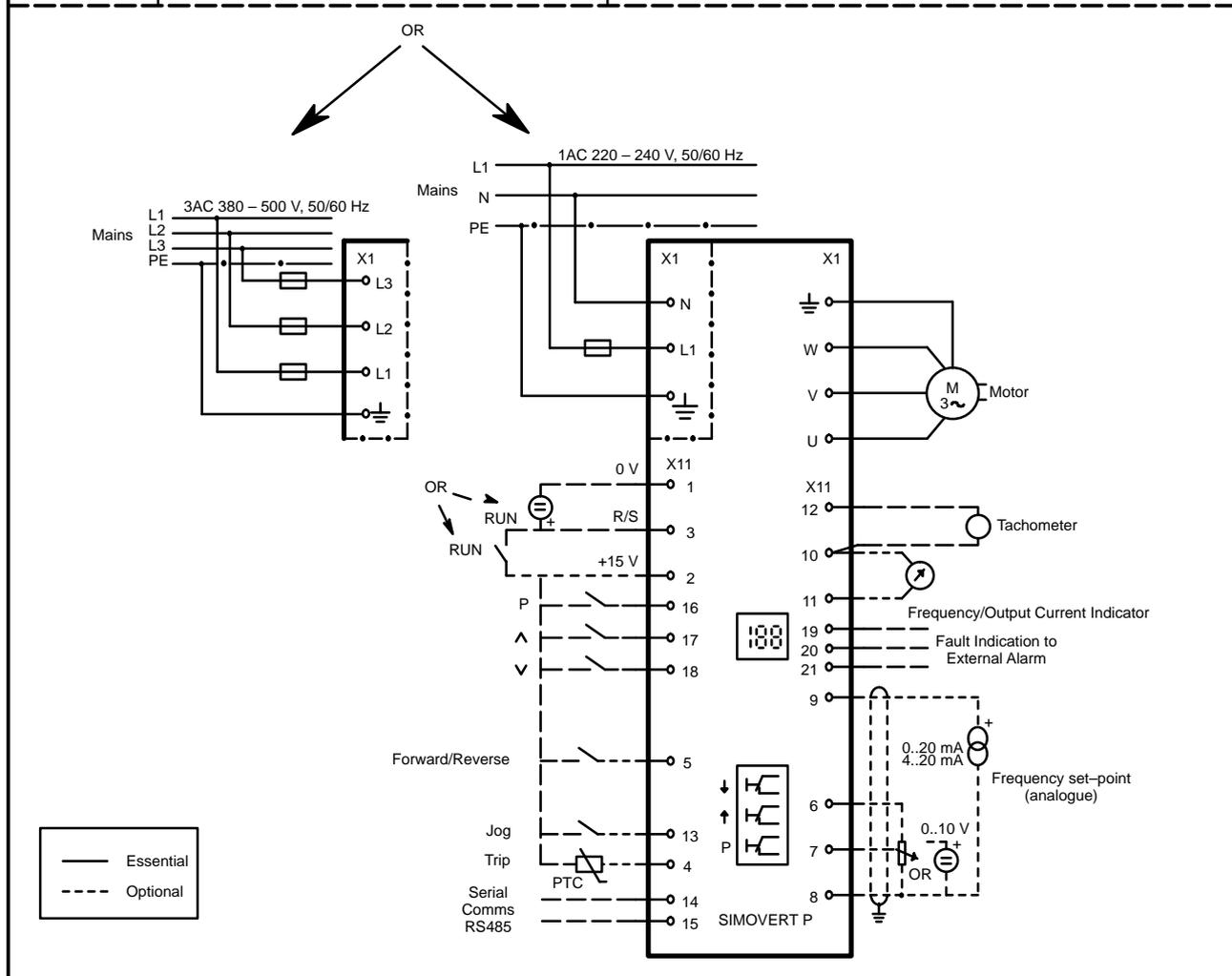


*This page intentionally blank*

## 8. QUICK REFERENCE GUIDE

### 8.1 Connections

Terminal	Function	Remarks
1	0 V Connection	<p>Apply voltage or connect to +15 V to run Normally closed trip input when P05 = 4, etc. Apply voltage or connect to +15 V to reverse</p> <p> 10k Typical frequency control arrangement</p> <p>0 – 20 mA or 4 – 20 mA input</p> <p>Output for frequency (<math>F_{max}</math>) or current (<math>I_{max}</math>) monitor Analogue tachometer or sensor input External jog button connection</p> <p>} RS485 serial connection</p> <p>} Push-button connections</p> <p>} Fault relay output</p>
2	+15 V	
3	Run Connection	
4	Trip	
5	Forward / Reverse	
6	10 V	
7	Frequency Adjust Voltage	
8	0 V	
9	Frequency Adjust Current	
10	0 V	
11	Frequency / Current Indication	
12	Tachometer	
13	Jog	
14	A	
15	B	
16	P	
17	↑	
18	↓	
19	Fault Indication NO	
20	Fault Indication Common	
21	Fault Indication NC	
22	0 V	



## 8.2 Parameter List

<u>Parameter</u>	<u>Description</u>	<u>Value Range</u>	<u>Default Settings</u> [ ] – N. America
Only			
<b>P00</b>	Frequency, output current or fault code		
<b>P01</b>	Low frequency voltage boost	00.0 – 30.0%	00.0
<b>P02</b>	Ramp-up time to maximum frequency	00.0 – 400 s	10.0
<b>P03</b>	Ramp-down time from maximum frequency	00.0 – 400 s	10.0
<b>P04</b>	Frequency control mode selection	000 – 009	000
<b>P05</b>	RUN/STOP mode	000 – 009	000
<b>P06</b>	Voltage to frequency curve selection	000 – 006	000 [001]
<b>P07</b>	Minimum frequency	00.0 – 399 Hz	00.1
<b>P08</b>	Maximum frequency	00.1 – 400 Hz	50.0 [60.0]
<b>P09</b>	Digital frequency set-point adjustment	00.0 – 400 Hz	50.0 [60.0]
<b>P10</b>	Analogue frequency set-point adjustment	080 – 240%	100
<b>P11</b>	DC injection braking	00.0 – 20.0%	00.0
<b>P12</b>	Jog	00.1 – 400 Hz	05.0
<b>P13</b>	Slip compensation	00.0 – 20.0	00.0
<b>P14</b>	Display status / Analogue output	000 – 003	000
<b>P15</b>	Voltage to frequency relationship: knee point	00.1 – 400 Hz	50.0 [60.0]
<b>P16</b>	Voltage to frequency relationship: curve type	000 or 001	000
<b>P17</b>	Current limit	00.1 – rated output	1.1 x
<b>P18</b>	Overload limit	01.0 – 03.0	01.5
<b>P19</b>	Automatic boost	000 – 003	000
<b>P20</b>	Serial interface selection	000 – 003	000
<b>P21</b>	Serial interface address	000 – 030	000
<b>P22</b>	Serial interface parity and baud rate	000 – 008	000
<b>P23</b>	Digital input response speed	000 or 001	000
<b>P24</b>	Fixed frequency mode selection	000 – 002	000
<b>P25</b>	First fixed frequency	00.0 – 400	00.0
<b>P26</b>	Second fixed frequency	00.0 – 400	00.0
<b>P27</b>	Third fixed frequency	00.0 – 400	00.0
<b>P28</b>	Fourth fixed frequency	00.0 – 400	00.0
<b>P29</b>	Skip frequency	00.0 – 400	00.0
<b>P30</b>	Tachometer mode	000 – 004	000
<b>P31</b>	Tachometer scale factor	00.1 – 999	50.0
<b>P32</b>	Feedback compensation: proportional term (%)	000 – 999	050
<b>P33</b>	Feedback compensation: integral term (%)	000 – 250	000
<b>P34</b>	Feedback compensation: differential term (%)	000 – 250	000
<b>P35</b>	Tachometer slip limit (Hz)	00.0 – 20.0	05.0
<b>P36</b>	Tachometer sample rate	001 – 200	001
<b>P37</b>	Display tachometer frequency reading	000 – 400	n/a
<b>P40</b>	Switching frequency select	000 – 002	000 / 002
<b>P41</b>	Parameter default values	000 or 001	000 [001]
<b>P42</b>	Auto reset mode	000 – 002	000
<b>P43</b>	Ramp Smoothing	000 – 100	000
<b>P44</b>	Tachometer Interface Unit	000 – 004	000
<b>P45</b>	Clear Text Operator Panel Language	000 or 001	n/a
<b>P48</b>	Fault code	000 – 011	n/a
<b>P49</b>	Hardware type		
<b>P50</b>	Software version		
<b>P51</b>	Customer-specific Variants	000 – 255	000

## 8.3 Fault Codes

<u>Code</u>	<u>Meaning</u>
<b>F00</b>	Excessive load current or excessive link voltage. Low line voltage (6SE210*–3AA01 only).
<b>F01</b>	Excessive heatsink temperature.
<b>F02</b>	Corruption of parameterisation data in the non-volatile memory.
<b>F03</b>	Faulty operation of A–D converter or excessive tachometer feedback voltage.
<b>F04</b>	P07 set to a higher value than P08.
<b>F05</b>	P09 outside the limits set by P07 and P08.
<b>F06</b>	Fault on control board.
<b>F07</b>	Value of P25 > P08 setting or < P07 setting.
<b>F08</b>	Value of P26 > P08 setting or < P07 setting.
<b>F09</b>	Value of P27 > P08 setting or < P07 setting.
<b>F10</b>	Value of P28 > P08 setting or < P07 setting.
<b>F11</b>	Inverter tripped externally via X11.4 input.

Inhaltsangabe	Seite
Warnhinweise .....	v
<b>1. BESCHREIBUNG .....</b>	<b>1/1</b>
1.1 Einleitung .....	1/1
1.2 Bedieneinrichtungen .....	1/2
1.3 Überwachungseinrichtungen .....	1/3
1.4 Spannungs–Frequenzkennlinien .....	1/3
1.4.1 Spannungs–Frequenzkennlinie .....	1/3
1.4.2 Kennlinienanhebung (Ku) .....	1/4
1.4.3 Strombegrenzung .....	1/4
<b>2. TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>2/1</b>
2.1 Nenndaten der Geräte .....	2/1
2.2 Leitungslänge .....	2/1
<b>3. MONTAGE .....</b>	<b>3/1</b>
<b>4. ANSCHLIEßEN .....</b>	<b>4/1</b>
4.1 Netzanschluß/Motoranschluß .....	4/1
4.2 Steueranschlüsse .....	4/3
<b>5. INBETRIEBNAHME .....</b>	<b>5/1</b>
5.1 Vorbereitung zum Einschalten .....	5/1
5.1.1 Bedienauswahl Ein/Aus .....	5/2
5.1.2 Drehrichtung .....	5/3
5.1.3 Tippbetrieb .....	5/3
5.1.4 Drehzahlsteuerung .....	5/3
5.2 Inbetriebnahme .....	5/4
5.3 Parametrierung .....	5/5
5.3.1 Parametereinstellung .....	5/5
5.3.2 Parameterbeschreibung .....	5/6
5.4 Fehlermeldungen .....	5/15
5.5 Störmelderelais .....	5/16
<b>6. DREHZAHLREGELUNG .....</b>	<b>6/1</b>
6.1 Einleitung .....	6/1
6.2 Einstellung .....	6/1
6.2.1 Abgleich des Skalierungsfaktors .....	6/1
6.2.2 Betrieb der Drehzahlregelung .....	6/2
6.2.3 Optimierung der Drehzahlregelung .....	6/2
6.2.4 Schlupfbegrenzung (P35) .....	6/2
6.2.5 Abtastrate .....	6/2
<b>7. ANWENDUNG DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE .....</b>	<b>7/1</b>
7.1 Einleitung .....	7/1
7.2 Hardwareanschluß .....	7/1
7.2.1 RS485 .....	7/1
7.2.2 RS232 .....	7/2
7.3 Vorbereitung des Umrichters für Fernbedienung .....	7/2
7.4 Beschreibung des Übertragungsprotokolls .....	7/3
7.4.1 Anwendung des Einfach Protokolls .....	7/3
7.4.1.1 Freigabe über serielle Schnittstelle .....	7/3
7.4.1.2 Betrieb des Umrichters .....	7/4
7.4.1.3 Lesen der Parameter .....	7/4
7.4.1.4 Schreiben der Parameter .....	7/4
7.4.1.5 Quittierung Störung .....	7/4
7.4.1.6 Lesen der Fehlermeldung .....	7/4
7.4.1.7 Lesen des Ausgangsstromes .....	7/4
7.4.2 Aufbau des Empfangstelegramms .....	7/5
7.4.3 Aufbau des Sendetelegramms .....	7/7

**Inhaltsangabe (Forsetzung)**

**Seite**

7.5	Beschreibung des seriellen USS Übertragungsprotokolls .....	7/9
7.5.1	Anwendung des USS-Protokolls .....	7/9
7.5.1.1	Freigabe über serielle Schnittstelle .....	7/9
7.5.1.2	Betrieb des Umrichters .....	7/10
7.5.1.3	Anhalten des Umrichters .....	7/10
7.5.1.4	Lesen der Parameter .....	7/11
7.5.1.5	Schreiben der Parameter .....	7/11
7.5.1.6	Quittierung einer Störung .....	7/12
7.5.1.7	Lesen der Fehlermeldung .....	7/12
7.5.1.8	Lesen des Ausgangsstromes .....	7/12
7.5.1.9	'Tippen' .....	7/12
7.5.1.10	Anhalten des Rampen Generators .....	7/12
7.5.1.11	Sperren der Rampe .....	7/12
7.5.1.12	Sperren des Sollwertes .....	7/12
7.5.1.13	Automatische Kontrolle .....	7/13
7.5.1.14	Spontane Berichte .....	7/13
7.5.1.15	Antworttelegramm PZD1 Status Bits .....	7/13
7.5.2	Telegramm Struktur – Kontrolleinheit → Umrichter .....	7/14
7.5.3	Telegramm Struktur – Umrichter → Kontrolleinheit .....	7/16
<b>8.</b>	<b>KURZANLEITUNG .....</b>	<b>8/1</b>
8.1	Steuerklemmen .....	8/1
8.2	Liste der Parameter .....	8/2
8.3	Fehlermeldungen .....	8/2

**Bilder**

1	Blockschaltbild SIMOVERT P 6SE21 .....	1/2
2	Spannungs – Frequenzkennlinien .....	1/4
3	Anschlußplan .....	4/2
4	Anschlußbeispiel .....	4/4
5	Fehlerliste .....	5/15
6	Drehzahlregelung .....	6/1
7	RS485 Anschluß .....	7/1
8	RS485 Basis-Netzwerk .....	7/1
9	RS232 Anschluß .....	7/2

**HINWEIS**

Diese Betriebsanleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen varianten des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens-Niederlassung anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

## Warnhinweise

  	<p><b>WARNUNG</b></p> <hr/> <p>Dieses Gerät enthält gefährliche elektrische Spannungen und steuert drehende, mechanische Teile. Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Inbetriebnahmeanleitung nicht befolgt werden.</p> <p>Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muß mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Inbetriebnahmeanleitung für das Transportieren, Aufstellen und Bedienen des Gerätes gegeben werden. Der erfolgreiche und sichere Umgang mit diesem Gerät ist vom sachgemäßen und fachgerechten Transportieren, Aufstellen, Bedienen und Instandhalten des Gerätes abhängig.</p>
--	--

## Definitionen

### • Qualifiziertes Personal

Im Sinne der Inbetriebnahmeanleitung bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen wie z.B.:

- (1) Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- (2) Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- (3) Schulung in Erster Hilfe.

### • GEFAHR

Im Sinne dieser Inbetriebnahmeanleitung und der Warnhinweise auf den Produkten selbst bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### • WARNUNG

Im Sinne dieser Inbetriebnahmeanleitung und der Warnhinweise auf den Produkten selbst bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### • VORSICHT

Im Sinne dieser Inbetriebnahmeanleitung und der Warnhinweise auf den Produkten selbst bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### • HINWEIS

Im Sinne dieser Inbetriebnahmeanleitung ist eine wichtige Information über das Produkt oder den jeweiligen Teil der Inbetriebnahmeanleitung, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll.

*Diese Seite bleibt absichtlich frei*

## 1. BESCHREIBUNG

  	<p><b>WARNUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIMOVERT P 6SE21 sind Geräte der Leistungselektronik, die mit hohen Spannungen betrieben werden.</li> <li>• Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist auch nach dem Freischalten kurzzeitig noch hohe Spannung vorhanden. Das Öffnen der Geräte ist daher erst fünf Minuten nachdem das Gerät Spannungsfrei geschaltet wurde zulässig. Beim Hantieren am geöffneten Gerät ist zu beachten, daß spannungsführende Teile freiliegen. Es ist deshalb sicherzustellen, daß diese spannungsführenden Teile nicht berührt werden.</li> <li>• Die Geräte mit dreiphasigem Netzanschluß dürfen nicht an ein Netz mit FI – Schutzschalter angeschlossen werden (vgl. DIN VDE 0160, Abschnitt 6.5).</li> <li>• Auch bei Motorstillstand können folgende Klemmen gefährliche Spannung führen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Netzanschlußklemmen U1, V1, W1</li> <li>– die Ausgangsklemmen U2, V2, W2</li> <li>– die Motorklemmen</li> <li>– die Zwischenkreisklemmen C, D</li> </ul> </li> <li>• Anschluß, Inbetriebnahme und Störungsbeseitigung sind nur durch Fachkräfte zulässig. Das Fachpersonal muß gründlich mit allen Warnhinweisen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut sein.</li> <li>• Unter bestimmten Einstellbedingungen kann der Umrichter nach einem Netzausfall automatisch anlaufen.</li> </ul>
--	--

### 1.1 Einleitung

SIMOVERT P Umrichter der Baureihe 6SE21 sind Geräte zur verlustarmen Steuerung der Drehzahl von Drehstrommotoren. Die dem Umrichter über die Eingangsklemmen zugeführte Netzspannung wird in einem ungesteuerten Gleichrichter gleichgerichtet und dem Spannungszwischenkreis zugeführt, wo sie dann mit einem Zwischenkreiskondensator geglättet wird (*siehe Bild 1*). Der dreiphasige Transistor-Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung des Zwischenkreises durch sinusbewertetes pulsweitenmoduliertes Schalten der Leistungstransistoren ein Drehstromsystem mit variabler Frequenz und Spannung. Im Motor ergibt sich ein nahezu sinusförmiger Strom. Durch Verändern der Frequenz wird die Drehzahl der Motoren stufenlos verändert. Die Ausgangsfrequenz kann zwischen 0 und 400 Hz eingestellt werden.

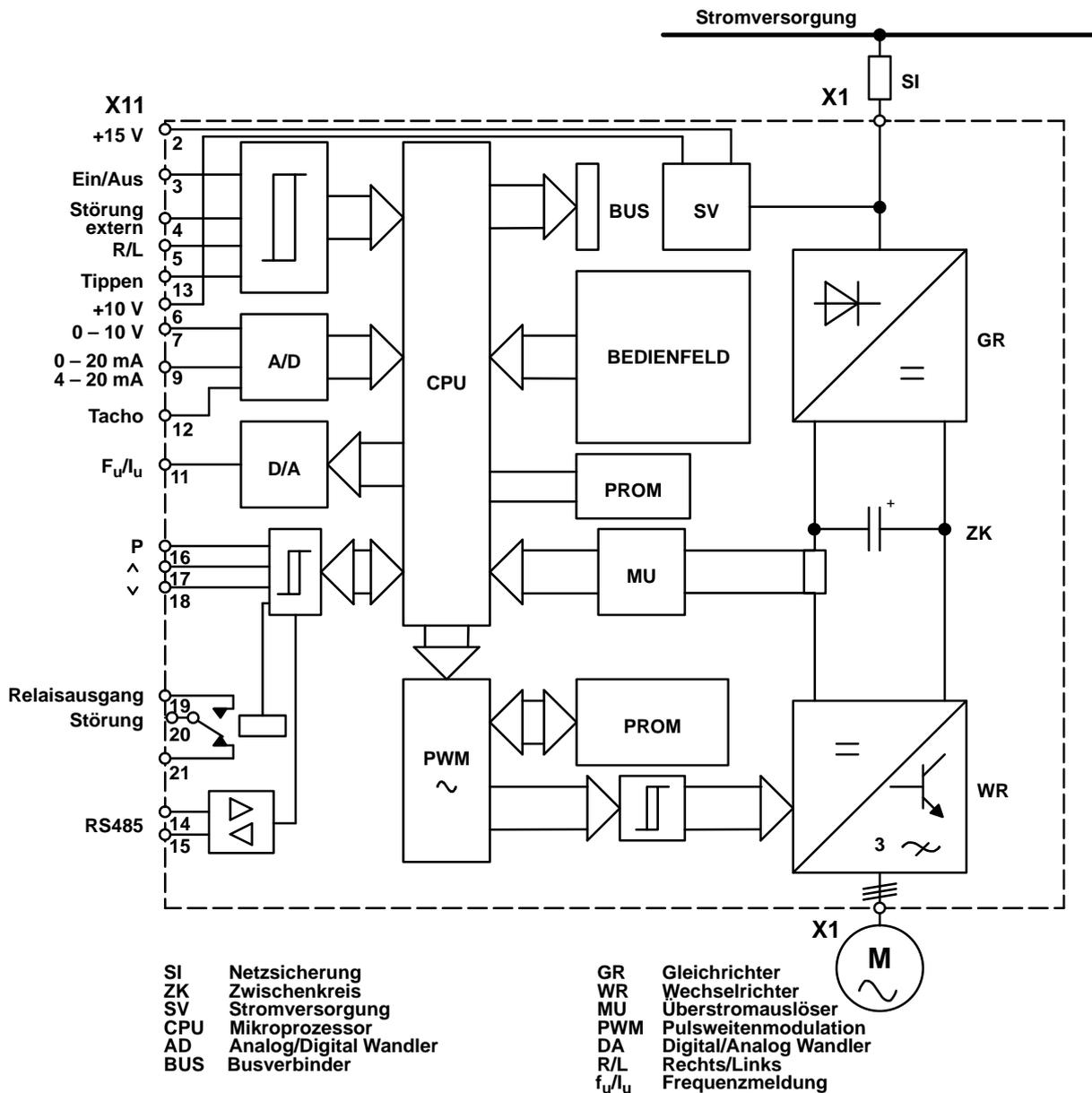


Bild 1: Blockschaltbild – SIMOVERT P 6SE21

## 1.2 Bedieneinrichtungen

Der Umrichter kann wie folgt ein- bzw. ausgeschaltet werden (siehe Parameter P05 in Abschnitt 5.3.2 und auch Bild 9):

- (1) Mit einem Schalter an den Eingang Ein/Aus (Klemmen X11.2/3).
- (2) Durch Aufschalten einer Spannung von 7 bis 33 V auf den Eingang Ein/Aus (Klemmen X11.3/1).
- (3) Automatisch mit der Netzspannung (Klemmen X11.2/3 gebrückt).
- (4) Durch Aufschalten einer Spannung von 7 bis 33 V auf den Eingang für Tippbetrieb (Klemme X11.13/1).
- (5) Mit zwei Tastern: einem mit Schließerkontakt an dem Eingang Ein/Aus (Klemme X11.2/3) und einem mit Öffnerkontakt an dem Eingang Störung (Klemme X11.2/4).
- (6) Über die serielle Schnittstelle (siehe Abschnitt 7).

Die Ausgangsfrequenz des Umrichters und somit die Drehzahl des Motors kann wie folgt eingestellt werden: (siehe Abschnitt 5.3.2, Parameter P04 und auch Bild 3):

- (1) Frequenzsollwertvorgabe mit einer externen Sollwertspannung 0 bis 10 V, 0 V entspricht  $f_{\min}$  (Parameter P07) oder 10 V entspricht  $f_{\max}$  (Parameter P08) (Klemmen X11.7/8).
- (2) Frequenzsollwertvorgabe mit 0 bis 20 mA (Klemmen X11.9/10).
- (3) Frequenzsollwertvorgabe mit 4 bis 20 mA (Klemmen X11.9/10).
- (4) Frequenzsollwertvorgabe mit einem 5 k $\Omega$  Potentiometer (Klemmen X11.6/7/8).
- (5) Frequenzsollwertvorgabe durch ein elektronisches Motorpotentiometer mit den Höher/Tiefer Tasten der Parametriereinheit oder von extern über die Klemmenleiste (Klemmen X11.17 und X11.18).
- (6) Frequenzsollwertvorgabe über die serielle Schnittstelle (siehe Abschnitt 7).

### 1.3 Überwachungseinrichtungen

Die folgenden Überwachungseinrichtungen sind vorhanden:

- (1) Eine Sieben-Segment Anzeige für die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom, die Störmeldung oder die Parametrierung. Diese Anzeige ist durch ein Fenster in der Abdeckung sichtbar.
- (2) Ein Analogsignal 0 bis 10 V proportional zur Ausgangsfrequenz oder zum Ausgangsstrom.
- (3) Ein Relais mit potentialfreien Kontakten. Das Relais ist im Betrieb angezogen und fällt bei einer Störung ab (siehe Abschnitt 5).
- (4) Die Umrichterüberwachung kann über die serielle Schnittstelle erfolgen (siehe Abschnitt 7).

### 1.4 Spannungs-Frequenzkennlinien

Verschiedene Spannungs-/Frequenzkennlinien können wie in Abschnitt 1.4.1 und Abschnitt 1.4.2 beschrieben zur Anpassung an die Motor – und Lastkennlinie eingestellt werden.

#### 1.4.1 Spannungs-Frequenzkennlinie

Sechs feste und eine frei parametrierbare Kennlinien sind anwählbar (siehe Bild 2). Sie sind für folgende Anwendungen vorgesehen:

- |              |   |
|--------------|---|
| Kennlinie 0: | $U_N/50$ Hz ( $M = \text{konstant}$ )<br>Für 50 Hz Norm-Asynchronmotoren mit einer linearen Drehzahl-/Drehmoment-Kennlinie.   |
| Kennlinie 1: | $U_N/60$ Hz ( $M = \text{konstant}$ )<br>Für 60 Hz Norm-Asynchronmotoren mit einer linearen Drehzahl-/Drehmoment-Kennlinie.   |
| Kennlinie 2: | $U_N/87$ Hz ( $M = \text{konstant}$ )<br>Für Dreieckschaltung von Norm-Asynchronmotoren, die zum Anschluß an 50 Hz-Netze in Sternschaltung bestimmt sind. Dadurch wird der Bereich, in dem ein konstantes Drehmoment vom Motor abgenommen werden kann, erweitert. |
| Kennlinie 3: | $U_N/120$ Hz ( $M = \text{konstant}$ )<br>Für Anwendungen, bei denen ein konstantes Drehmoment über den Frequenzstellbereich bis 120 Hz erforderlich ist.   |
| Kennlinie 4: | $U_N/50$ Hz ( $M \sim n^{1,5}$ )<br>Für 50 Hz-Motoren, die Maschinen antreiben, bei denen das Lastmoment quadratisch mit der Drehzahl ansteigt. Typische Beispiele hierfür sind Lüfter und Pumpen.  |
| Kennlinie 5: | $U_N/60$ Hz ( $M \sim n^{1,5}$ )<br>Für 60 Hz-Motoren, die Maschinen antreiben, bei denen das Lastmoment quadratisch mit der Drehzahl ansteigt.   |
| Kennlinie 6: | Freiprogrammierbare Kennlinie (in Bild 2 nicht dargestellt)<br>Die Kennlinienart ( $M = \text{konst}$ , $M \sim n^{1,5}$ ) sowie der Knickpunkt kann vom Anwender eingestellt werden.   |

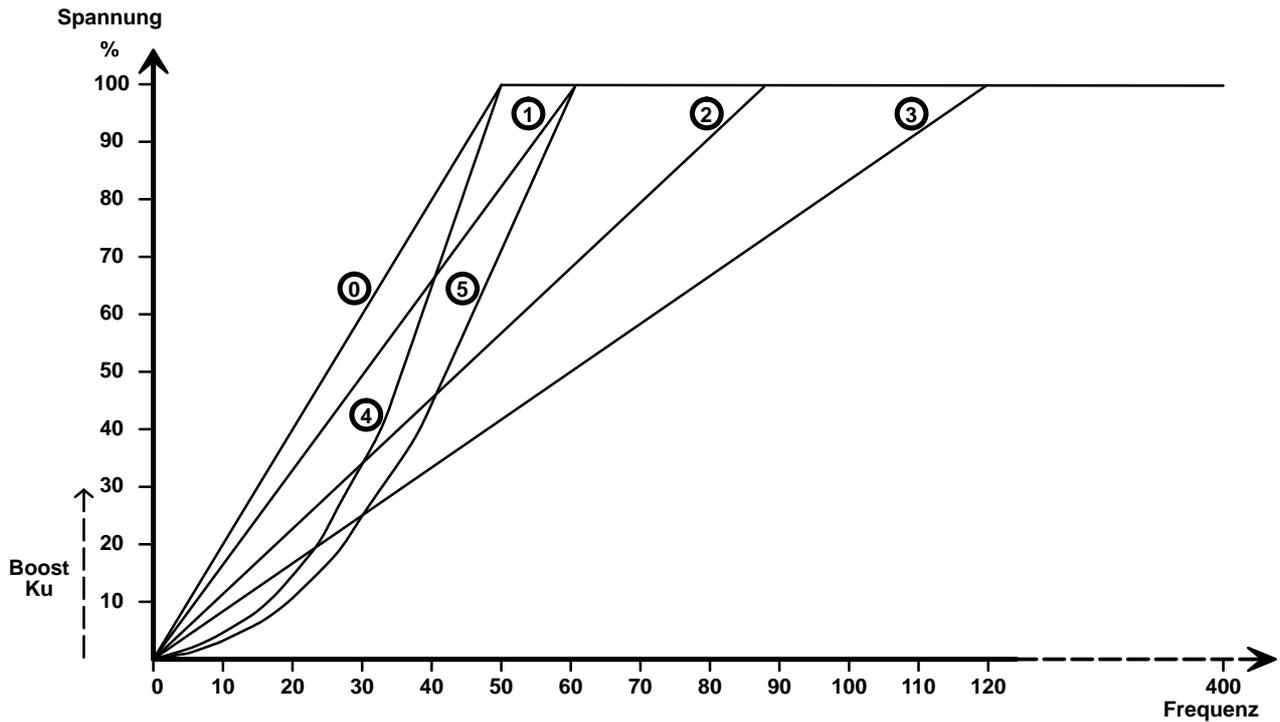


Bild 2: Spannungs-Frequenzkennlinien

### 1.4.2 Kennlinienanhebung (Ku)

Die Ausgangsspannung kann bei niedrigen Frequenzen schrittweise um 0,1% bis zu 30% bei 0 Hz angehoben werden. Dies kann zur Anpassung des Anfahrmomentes notwendig sein. Der Betrag der Spannungsanhebung vermindert sich linear bis zum Erreichen des Netzspannungswertes.

Wenn erforderlich kann die Kennlinienanhebung automatisch durchgeführt werden (siehe Abschnitt 5.3.2, Parameter P19). Die erforderliche Spannungsanhebung wird dabei vom Umrichter beim ersten Einschalten automatisch ermittelt.

### 1.4.3 Strombegrenzung

Um einen thermischer Schutz für den Motor zu realisieren und/oder ein maximales Drehmoment einzustellen kann der maximale Ausgangsstrom des Umrichters eingestellt werden (siehe Kapitel 5.3.2, Parameter P17 und P18).

## 2. TECHNISCHE DATEN

Nennanschlußspannung: Typen 6SE21**-1AA01 Typen 6SE21**-3AA01 <i>** – Leistungsangabe</i>	V V	1AC 50/60 Hz +/-1% 220 – 240 V +/-10% 3AC 50/60 Hz +/-1% 380 – 500 V +/-10%
Ausgangsspannung	V	0 – Netzanschlußspannung
Ausgangsfrequenz	Hz	0,0 – 400
Wirkungsgrad		≥ 0,94
Leistungsfaktor des Motors (Last)		≤ 0,9 induktiv
Umgebungstemperatur (im Betrieb) (direkte Sonneneinstrahlung nicht zulässig)	°C	0 – 40
Lager- und Transporttemperatur	°C	-30 bis +85
Schutzart		IP21 (NEMA1)
Luftfeuchte		0 – 95% bei 25°C
Frequenzkonstanz bei $\Delta T_{\max}$ 10°C bezogen auf $f_{\max}$		Analoger Sollwert 1% Digitaler Sollwert 0,01%
Frequenzauflösung	Hz	0,1
Überlastbarkeit		1,5 fache des Nennstroms bis zu 60 s

### 2.1 Nenndaten der Geräte

Gerätetyp	Netzspannung	Nenn Eingangs- strom	Netz- sicherung/ Leistungs- schalter <sup>3</sup>	Nenn Ausgangs- strom	Motor- nennlei- stung <sup>1</sup>	
6SE2101-1AA01	198-264 V Wechselstrom	7 A	10 A	2.8 A	0.75	0.55
6SE2102-1AA01	198-264 V Wechselstrom	11 A	16 A	3.9 A	1	0.75
6SE2103-1AA01	198-264 V Wechselstrom	18 A	20 A	6.8 A	2	1.5
6SE2103-3AA01	342-550 V Drehstrom	4 A	6 A	4.0 A	2	1.5
6SE2105-3AA01	342-550 V Drehstrom	8 A	10 A	7.6 A	5	3.0
6SE2108-3AA01	342-550 V Drehstrom	12 A	16 A	12/11 A <sup>2</sup>	7.5	5.5
6SE2113-3AA01	342-550 V Drehstrom	23 A	25 A	19 A	10	7.5
6SE2117-3AA01	342-550 V Drehstrom	30 A	32 A	25 A	15	11
6SE2122-3AA01	342-550 V Drehstrom	34 A	40 A	32 A	20	15
6SE2127-3AA01	342-550 V Drehstrom	40 A	50 A	38/34 A <sup>2</sup>	25	18.5
6SE2133-3AA01	342-550 V Drehstrom	54 A	63 A	46 A	30	22
6SE2142-3AA01	342-550 V Drehstrom	71 A	80 A	60/52 A <sup>2</sup>	40	30

<sup>1</sup> Siemens 4-pole motor, Baureihe 1LA5

<sup>2</sup>  $n_1/n_2$   $n_1$  = Nennausgangsstrom bei Netzanschlußspannung 342 – 440 V

$n_2$  = Nennausgangsstrom bei Netzanschlußspannung 440 – 550 V

<sup>3</sup> Gesrauchen Sie normale Sicherungen, keine Halbleiter Sicherungen

### 2.2 Leitungslänge

Der Umrichter kann mit nicht abgeschirmten Leitungen bis zu 100 m Länge und mit abgeschirmten oder verdrehten Leitungen bis zu 10 m Länge betrieben werden. Für Anwendungen die längere Leitungen erfordern müssen, zur Verringerung der kapazitiven Ströme Drosseln eingebaut werden. Benötigen Sie weitere Informationen, setzen Sie sich bitte mit unserer nächstgelegenen Verkaufsniederlassung in Verbindung. Die folgenden Drosselspulen sind für die meisten Anwendungen geeignet:

Geräte typ	Ausführung der Drosselspule	Induktivität
6SE210*-1AA01	4EP3601-3DB	3 x 1.4 mH
6SE210*-3AA01	4EP3601-8DB	3 x 1.8 mH
6SE211*/6SE212*-3AA01	4EP3800-4DB	3 x 0.7 mH
6SE213*/6SE214*-3AA01	4EP4000-4DB	3 x 0.45 mH

*Diese Seite bleibt absichtlich frei*

### 3. MONTAGE

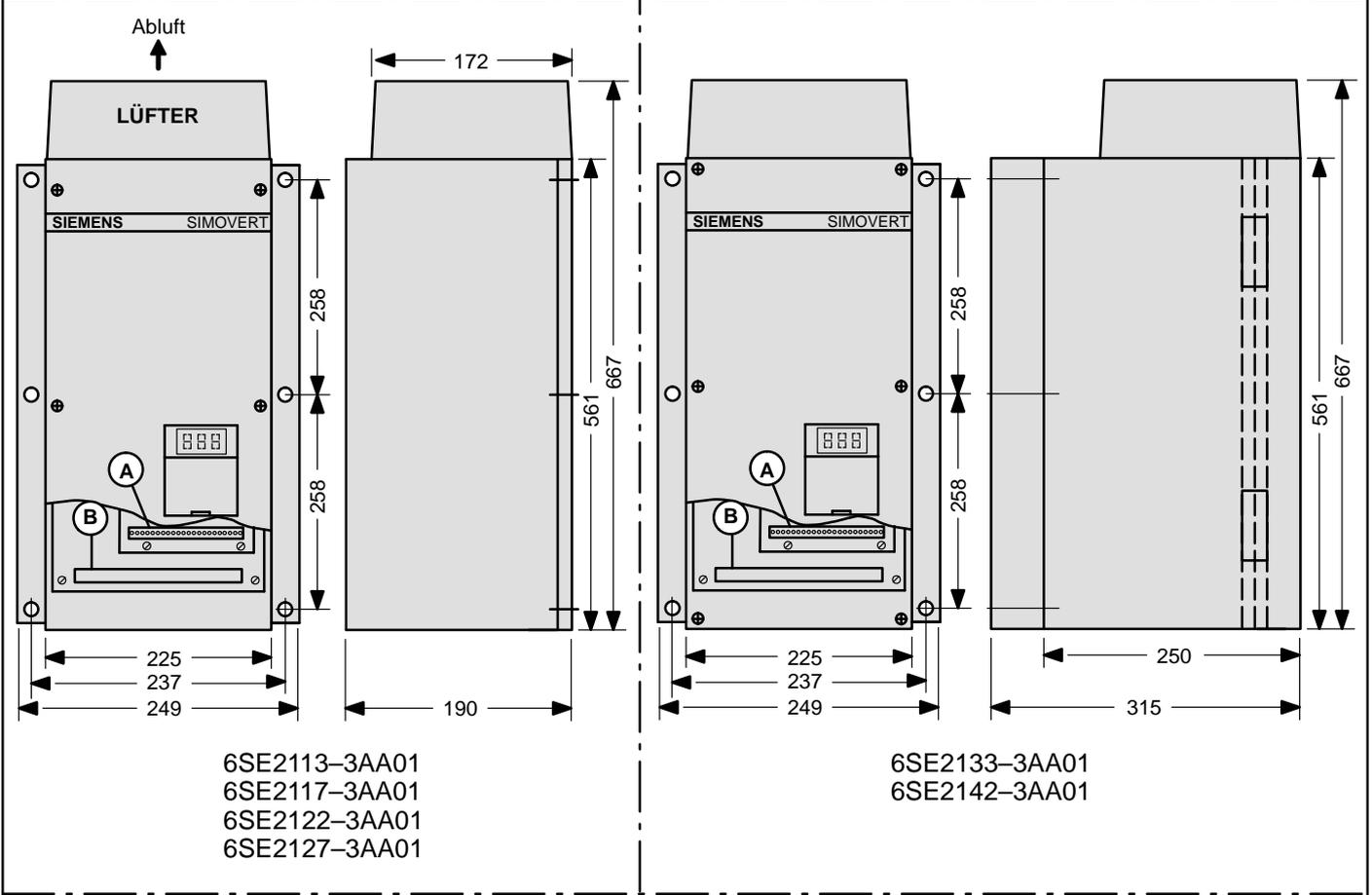
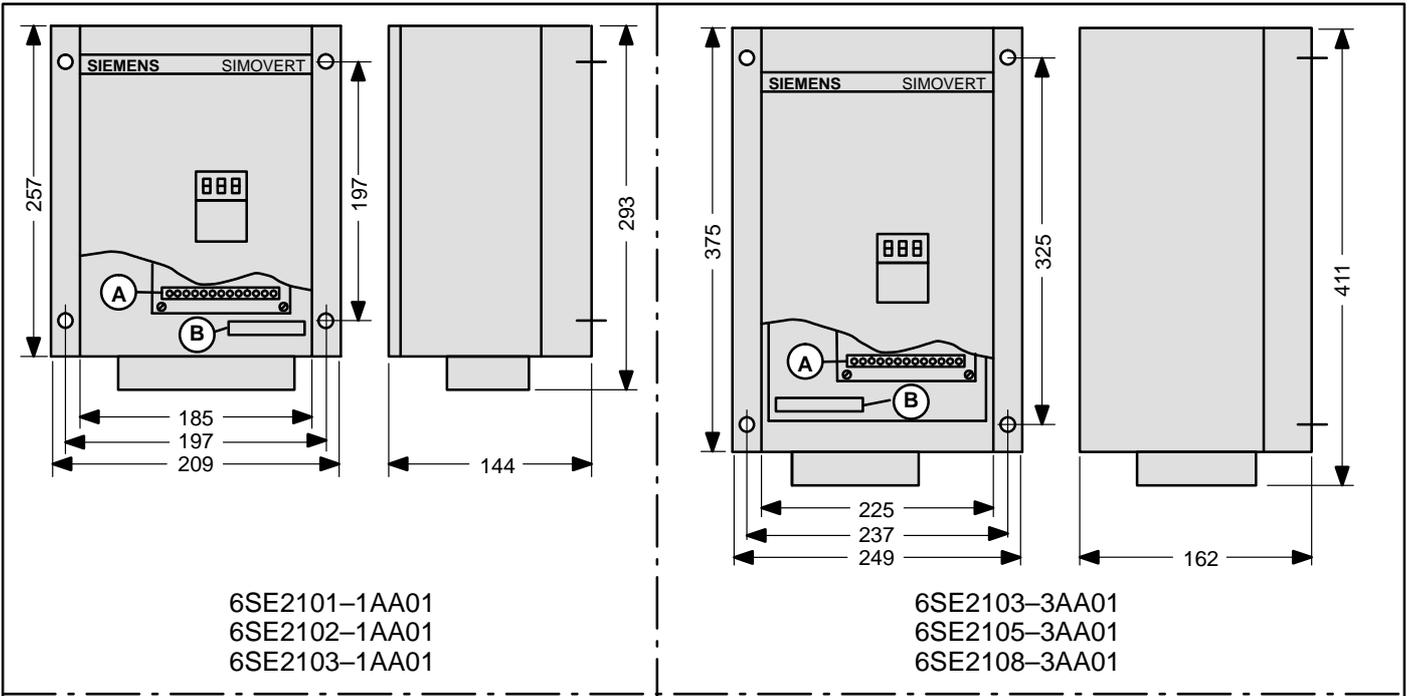
 	<p><b>WARNUNG</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sicherer Betrieb der Geräte setzt voraus, daß sie von qualifiziertem Personal sachgemäß, unter Beachtung von Warnungen dieser Betriebsanleitung montiert und in Betrieb gesetzt werden.</li><li>• Insbesondere sind sowohl die allgemeinen Errichtungs – und Sicherheitsvorschriften zum Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN VDE) als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die der Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.</li></ul> <p>Bei Nichtbeachtung können Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.</p>
--	---

Die Umrichter sind senkrecht zu montieren. Zur Befestigung auf einer festen Oberfläche sind vier Bohrungen vorgesehen. Die Geräte sind für Wandmontage oder zur Installation in einem Schrank bestimmt.

	<p><b>VORSICHT</b></p> <hr/> <p>Für den ungehinderten Kühlluft ein- und austritt ist oberhalb und unterhalb der Geräte jeweils ein Freiraum von mindestens 100 mm sicherzustellen.</p> <p>Übermäßige Vibrationen und Erschütterungen der Geräte sind zu vermeiden.</p>
---	--

Montagezeichnungen der Umrichter folgen auf den nächsten Seite.

Montagezeichnungen



Hinweise:

- A** Steuerklemmen X11
- B** Leistungsklemmen X1

Alle Maße in mm

## 4. ANSCHLIEßEN



### WARNUNG

Beim Betrieb dieses Gerätes treten Spannungen über 750 Volt auf, die zum Tode oder zu schweren Körperverletzungen führen können. Beim Arbeiten am Gerät ist äußerste Vorsicht geboten. Befolgen Sie deshalb unbedingt die nachfolgenden Warnhinweise:



- Nur qualifiziertem Wartungs- und Instandsetzungspersonal ist es erlaubt das Gerät und Teile davon in der Funktion zu prüfen und zu reparieren.
- Beim normalen Betrieb sind Abdeckungen an ihrem Einbauort zu belassen.
- Wenn die Ableitwiderstände der Zwischenkreiscondensatoren ausgefallen sind, treten im Gerät für längere Zeit gefährliche hohe Spannungen auf. Bevor Sie elektrische Kontakte berühren, vergewissern Sie sich, daß die Spannung zwischen den Klemmen C und D im Zwischenkreis weniger als 50 V beträgt. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, können schwere oder sogar tödliche Körperverletzungen die Folge sein.
- Wenn es notwendig sein sollte, daß bei Inbetriebnahmearbeiten am eingeschalteten Gerät Messungen vorzunehmen sind, so berühren Sie während dieser Arbeiten auf keinen Fall elektrische Kontakte. Halten Sie ständig eine Hand vollständig frei außerhalb der elektrischen Schaltkreise.
- Benutzen Sie keine meßtechnischen Ausrüstungen, von denen Sie wissen, daß sie im beschädigten oder defekten Zustand sind.
- Stellen Sie sich auf eine isolierte (EGB-gerechte) Unterlage, und vergewissern Sie sich, daß diese nicht geerdet ist, wenn Sie am eingeschalteten Gerät Inbetriebnahmearbeiten durchführen.
- Wenn Sie an der angeschlossenen Maschine oder an der Zuleitung zur Maschine arbeiten, muß der Gerätehauptschalter oder der anlagenseitige Leistungsschalter mit einem Vorhängeschloß in der AUS-Stellung gesichert sein.
- Alle Arbeiten am Gerät und dessen Aufstellung müssen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Bestimmungen und den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden. Dies schließt mit ein, daß das Gerät ordnungsgemäß geerdet wird, um sicherzustellen, daß kein frei zugänglicher Teil des Geräts sich auf Netzpotential oder irgendeinem anderen gefährlichen Spannungspotential befindet.
- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, daß der Motor, der Umrichter, der Transformator und andere Geräte nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland, sowie anderen regional gültigen Vorschriften, aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Absicherung, Erdung, Abschaltung, Trennung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.
- Werden die Umrichter nicht geerdet, so können auf der Oberfläche der Geräte gefährliche Spannungen auftreten, die tödliche oder ernsthafte körperliche Verletzungen oder erhebliche Sachschäden zur Folge haben können.

### 4.1 Netzanschluß/Motoranschluß



### WARNUNG

Sicherer Betrieb der Geräte setzt voraus, daß sie von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung von Warnhinweisen dieser Betriebsanleitung montiert und in Betrieb gesetzt werden.

Bei Vertauschen der Netz – und Motor-Zuleitungen wird der Umrichter zerstört.

Zuerst ist sicherzustellen, daß der Netzanschluß die richtige Spannung sowie Strom liefert (siehe Tafel Nenndaten). Als nächstes ist dafür zu sorgen, daß Netzsicherungen oder ein Überstromschutzschalter mit dem vorgeschriebenen Nennstrom zwischen Netzanschluß und Umrichter angeschlossen werden.

Die Netzeingänge sind unter Verwendung eines drei- oder vieradrigen Kabels an X1 an der unteren Baugruppe anzuschließen, beide Leitungen müssen für die in Abschnitt 2.1 angegebenen Ströme ausgelegt sein. Für den Anschluß des Motors ist ein vieradriges Kabel zu verwenden (siehe Tafel Nenndaten). Zum Anschluß der Kabel ist zuerst die Kunststoffabdeckung des Gerätes durch Lösen der Schrauben oder durch eindrücken der Clips mit dem Schraubendreher zu entfernen. Als nächstes ist das Kabel an die Klemmen wie im Anschlußplan Bild 3 gezeigt anzuschließen.

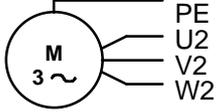
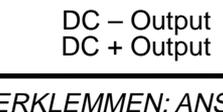
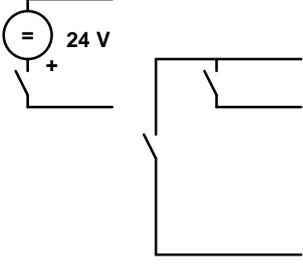
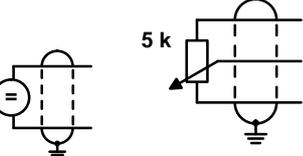
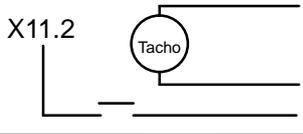
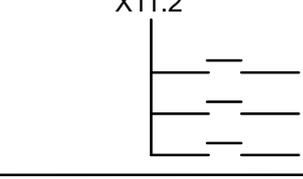
Anschluß	Klemmen- bezeichnung	Funktion, Daten, Hinweise
<b>LEISTUNGSKLEMMEN: ANSCHLUßLEISTE X1</b>		
<i>Geräte mit Einphasennetzanschluß:</i>		
	U1 N1 PE	X1.L1 X1.N X1.⏚
		Netzanschluß 1AC 220 – 240 V +/-10% 50/60 Hz Schutzleiter
	PE U2 V2 W2	X1.⏚ X1.U X1.V X1.W
		Schutzleiter Motoranschluß 3AC 0 V... Netzspannung 0.0 ... 400 Hz
<i>Geräte mit Dreiphasennetzanschluß:</i>		
	U1 V1 W1 PE	X1.L1 X1.L2 X1.L3 X1.⏚
		Netzanschluß 3AC 380 – 500 V +/-10% 50/60 Hz Schutzleiter
	PE U2 V2 W2	X1.⏚ X1.U X1.V X1.W
		Schutzleiter Motoranschluß 3AC 0 V... Mains voltage 0.0 ... 400 Hz
DC – Output DC + Output	X1.– X1.+	Anschluß für Elektronisches Bremsmodul (EBM)
<b>STEUERKLEMMEN: ANSCHLUßLEISTE X11</b>		
	X11.1 X11.2 X11.3 X11.4	0 V +15 V Ein/Aus Störung Extern
		100 kΩ/100 nF Schutzleiteranschluß Pegel oder Flankengetriggert (P05) Anschluß Motorkaltleiter nach DIN 44081/ 44082. Ansprechschwelle: $1\text{ k}\Omega \leq R_T \leq 2\text{ k}\Omega$ , oder externe Störung, oder Aus– Signal bei Tastersteuerung
	X11.5	Rechts/Links geschlossen = Links
	X11.6 X11.7 X11.8 X11.9	+10 V Ref. 0...10 V 0 V 0 (4)...20 mA
		Referenzspannung für Potentiometer Sollwert–Spannung (P04) Masse Elektronik Sollwert–Strom (P04)
	X11.10 X11.11 X11.12 X11.13	0 V 0...10 V/5 mA 0...50 V Tippen
		Masse Elektronik Frequenz–/ Stromistwert Tachometer Eingang Tippensollwert in Parameter P12
	X11.14 X11.15 X11.16 X11.17 X11.18	A B 'P' '^ ' Motorpotentiometer 'H' Sollwert höher 'v ' Motorpotentiometer 'H' Sollwert tiefer
		} RS485 serielle Schnittstelle
	X11.19 X11.20 X11.21 X11.22	NO COM NC 0 V
		Störmeldung Relaiskontakte (Relais im Betrieb angezogen, fällt ab bei Störung) Masse Elektronik

Bild 3: Anschlußplan

Der Netzanschluß der Umrichter für Einphasennetzanschluß erfolgt an den drei Eingangsklemmen X1.L1, X1.N und X1.⏏ (PE) und der Umrichter für Dreiphasennetzanschluß an den vier Klemmen X1.L1, X1.L2, X1.L3 und X1.⏏ (PE).



## WARNUNG

Der Umrichter für Dreiphasennetzanschluß darf nicht über einen FI- Schutzschalter angeschlossen werden!

Aufgrund von Ableitströmen durch Entstörkondensatoren und Gleichstromanteilen im Fehlerstrom ist die Schutzfunktion des FI- Schutzschalters nicht mehr gewährleistet. Alle Verbraucher, die der FI- Schutzschalter absichern soll, wären nicht mehr geschützt.

Der Motor wird an den Klemmen X1.U, X1.V, X1.W angeschlossen. Einphasen Umrichter müssen normalerweise in Dreieckschaltung angeschlossen werden.



## VORSICHT

Schaltgeräte zwischen Motor und Umrichter dürfen nur bei gesperrten Umrichterimpulsen betätigt werden.

In Bypass – Anordnungen (Motor wird abwechselnd von Umrichter oder direkt aus dem Netz gespeist) ist sicherzustellen, daß der Umrichter bei gesperrten Impulsen vom Motor getrennt wird, bevor dieser an das Netz geschaltet wird.

Durch Anlegen der Netzspannung an die Motoranschlußklemmen des Umrichters wird der Umrichter zerstört.

Nach dem Anschließen müssen die Kabel durch die Gummikabeldurchführung geführt oder eine empfohlene Kabelverschraubung benutzt werden.

## 4.2 Steueranschlüsse

Die Steuerleitungen sind unter Verwendung eines abgeschirmten Kabels für analoge Signale an X11 an der oberen Baugruppe anzuschließen (*siehe Bild 3*). Nach dem Anschließen müssen die Kabel durch die rechte Kabeldurchführung geführt werden, wenn nötig kann eine empfohlene Kabelverschraubung benutzt werden.



## WICHTIG

Die Steuerleitungen müssen getrennt von der Spannungsversorgung und den Motorleitungen verlegt werden, d.h. sie dürfen nicht durch einen gemeinsamen Kabel- /Installationskanal geführt werden.

Die Kunststoffabdeckung des Gerätes ist nach dem Anschließen wieder aufzusetzen.

In Bild 4 wird ein Anschlußbeispiel für eine typische Steuerschaltung dargestellt. Weitere Steuerschaltungen sind in Abschnitt 5 beschrieben.

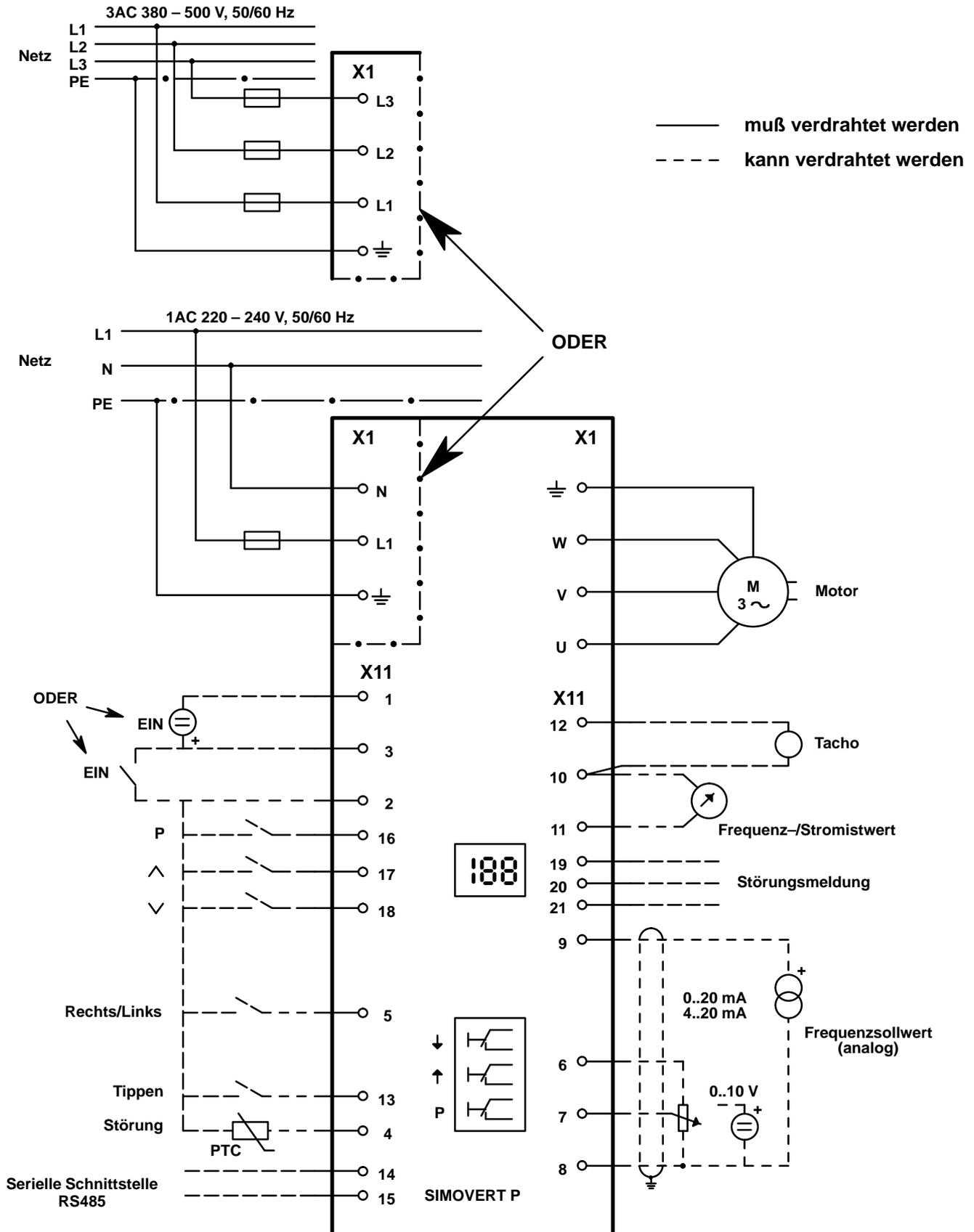


Bild 4: Anschlußbeispiel

## 5. INBETRIEBNAHME

	<p><b>WARNUNG</b></p> <hr/> <p>Beim Betrieb dieses Gerätes treten Spannungen über 750 V auf.</p> <p>Vor weiteren Schritten müssen die Warnhinweise am Anfang des Kap. 4 gelesen werden.</p>
---	---

Die Umrichter der Baureihe 6SE21 sind bei der Auslieferung so eingestellt, daß für die meisten Anwendungen keine weiteren Einstellungen erforderlich sind. Anpassungen an besondere Antriebsanforderungen sind auf einfache Weise mit der digitalen Parametrierung möglich (*siehe Abschnitt 5.3*).

### 5.1 Vorbereitung zum Einschalten

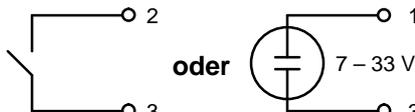
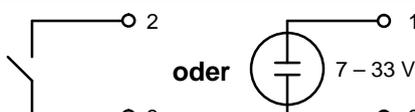
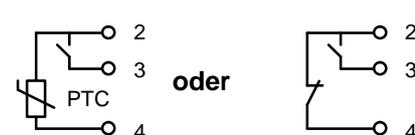
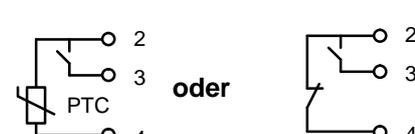
	<p><b>VORSICHT</b></p> <hr/> <p>Alle Funktionen der 6SE21 Umrichter können über die serielle Schnittstelle RS485 gesteuert werden (<i>siehe Abschnitt 7</i>). In diesem Fall müssen um Unfälle zu vermeiden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, da der Umrichter ohne Vowarnung ein- und ausgeschaltet wird. Insbesondere ist unbedingt sicherzustellen, daß sich im Fall der Steuerung über die serielle Schnittstelle keine Personen in Reichweite des/der betriebenen Motors/ Maschine befindet (Verletzungsgefahr!!!).</p> <p>Falls die Bedienung des Umrichter über die Klemmenleiste erfolgen soll, so müssen beim Komplettgerät die Tasten des Bedienfeldes außer Betrieb gesetzt werden.</p> <p>Unterlassung oder fehlerhafte Ausführung der Außerbetriebsetzung führen zu Fehlinterpretationen der Steuerbefehle und können zur Beschädigung des Umrichters führen.</p>
---	---

	<p><b>WARNUNG</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor dem Einschalten des Gerätes muß zuerst die Kunststoffabdeckung geschlossen werden.</li> <li>• Nach dem Abschalten muß fünf Minuten gewartet werden, damit sich die eingebauten Kondensatoren entladen können. Erst dann ist das Abnehmen der Abdeckung zulässig.</li> <li>• Die Nichtbeachtung dieser Bestimmungen und der Warnhinweise kann zum Tode oder zu schweren Körperverletzungen führen.</li> </ul>
---	---

## 5.1.1 Bedienauswahl Ein/Aus

	<b>WARNUNG</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Gerät enthält gefährliche Spannungen und steuert rotierende mechanische Teile.</li> <li>• Nach dem Ausschalten liegt das Gerät noch an Spannung. Um das Gerät vom Netz zu trennen, sind die erforderlichen externen Schalthandlungen vorzunehmen.</li> <li>• Unter bestimmten Einstellbedingungen kann der Umrichter nach einem Netzausfall automatisch anlaufen.</li> <li>• Es ist unbedingt sicherzustellen, daß sich im Fall der Parametrierung mit automatischem Wiedereinschalten keine Person in Reichweite der betriebenen Maschine befindet.</li> <li>• Bei Nichtbeachtung können Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden die Folge sein.</li> </ul>

Die Art und Weise wie der Umrichter eingeschaltet bzw. ausgeschaltet wird, wird mit Parameter P05 festgelegt. Drei unterschiedliche Ein/Aus-Steuerungen in Verbindung mit Stillsetzen an der Rampe oder mit Impulssperre stehen zur Verfügung. Eine weitere Möglichkeit, Stillsetzen mit Gleichstrombremse kann mit Parameter P11 aktiviert werden.

Ein/Aus Steuerung	P05 Einstellung		Typische Steuerschaltung	Bemerkungen
	Stillsetz- modus	Rücklauf rampe laut P03		
Flankengetriggert Klemme X11.3 Störung nicht aktiv	000 (Werksein- stellung)	002		Einfache Steuerung. Kein automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall.
Pegelgetriggert Klemme X11.3 Störung nicht aktiv	001	003		Einfache Steuerung. Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall.
Flankengetriggert Klemme X11.3 Störung aktiv	004	005		Einfache Steuerung Ein/Aus wie oben, jedoch ein Widerstand > 2 kΩ zwischen X11.2 und X11.4 löst den Fehler F11 aus.
Pegelgetriggert Klemme X11.3 Störung aktiv	006	007		Einfache Steuerung Ein/Aus. Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall. Ein Widerstand > 2 kΩ zwischen X11.2 und X11.4 löst den Fehler F11 aus.
Tasten- Steuerung	008	009		Umrichter wird durch Drücken der Ein – Taste eingeschaltet (Schließer-Kontakt). Umrichter wird durch Drücken der Aus- Taste ausgeschaltet (Öffner- Kontakt) Motorkaltleiter kann angeschlossen werden. Der Kaltleiter wird ausgewertet, der Fehler wird aber nicht angezeigt, d.h der Umrichter wird ohne Fehlermeldung ausgeschaltet.



## VORSICHT

Es ist unzulässig den Umrichter bei einem noch laufenden Motor einzuschalten, bzw. den eingeschalteten Umrichter auf einen stehenden oder sich drehenden Motor zu schalten. Vor dem Einschalten bzw. bei dem automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall ist daher sicherzustellen, daß der Umrichter erst dann wieder eingeschaltet wird, wenn der Motor sich nicht mehr dreht und die Umrichterfrequenz den Wert 0 Hz erreicht hat.

Folgende drei Betriebsarten beim Ausschalten sind verfügbar:

### Stillsetzen an der Rampe (P05 = 000, 004, 006 oder 008)

Die Umrichterausgangsfrequenz wird in Abhängigkeit von der in dem Parameter P03 eingestellten Rücklaufzeit bis 0 Hz verkleinert.

### Auslaufen mit Impulssperre (P05 = 002, 003, 005, 007 oder 009)

Die Impulse werden sofort beim Aus-Befehl gesperrt und der Motor trudelt aus.

### Gleichstrombremse

Durch das Einstellen eines Wertes größer 0 im Parameter P11 wird die Gleichstrombremse aktiviert. Der Motor wird vom Umrichter mit einer Gleichspannung für die Dauer der in P03 eingestellten Zeit plus eine Sekunde gespeist.

## 5.1.2 Drehrichtung

Die Drehrichtung kann durch das Anlegen einer Spannung von +7 bis +33 V an die Klemme X11.5 der Steuerelektronik umgeschaltet werden. Dies kann durch eine Verbindung der Klemmen X11.2 und X11.5 mit einem Schalter oder durch das Anlegen einer externen Spannung an die Klemme X11.5 erfolgen. Wird keine Spannung an diese Klemme angelegt oder fehlt die Verbindung zu Klemme X11.2, wird der Motor mit Rechtsdrehfeld gespeist.

## 5.1.3 Tippbetrieb

Wird im betriebsbereiten Zustand (der Umrichter ist ausgeschaltet) eine externe Spannung von +7 bis +33 V an die Klemme X11.13 angelegt oder wird eine Verbindung zwischen der Klemme X11.2 und X11.13 mit einer Taste hergestellt, dann läuft der Umrichter auf die im Parameter P12 eingestellte Frequenz hoch. Wird die Spannung weggeschaltet oder die Verbindung unterbrochen, so wird der Motor stillgesetzt.

Die Tippfunktion wird zum Einrichten einer Maschine verwendet.

## 5.1.4 Drehzahlsteuerung

Die Motordrehzahl wird über den Frequenzsollwert eingestellt. Der Sollwert kann analog (0 bis 10 V über Klemme X11.7 oder 0 bis 20 mA bzw. 4 bis 20 mA über Klemme X11.9) oder digital mit den eingebauten Tasten Höher/Tiefer des Bedienfeldes oder der Parametriereinheit bzw. mit externen Tasten über die Klemmen X11.17 und X11.18 eingestellt werden (*siehe Bild 4*). Für den Anschluß eines externen Potentiometers ist eine 10 V Referenzspannung an der Klemme X11.6 bereitgestellt. Die Betriebsart mit Festfrequenzen kann mit dem Parameter P24 ausgewählt werden (*siehe Abschnitt 5.3.2*).

## 5.2 Inbetriebnahme

### HINWEIS

Siehe Abschnitt 6 bzw. 7 wenn der Umrichter mit Drehzahlregelung betrieben bzw. der Umrichter über die eingebaute serielle Schnittstelle gesteuert werden soll.

- (1) Die Anschlüsse und die Netzspannung kontrollieren (*siehe Abschnitt 4*).
- (2) Die Netzspannung einschalten. In der Anzeige wird **00.0** angezeigt. Der Frequenzsollwert, der nach dem Ein-Befehl angefahren wird, wird alle 3 s für 1 s eingeblendet.
- (3) Die erforderlichen Parameter einstellen (*siehe Abschnitt 5.3*).
- (4) Den gewünschten Frequenzsollwert einstellen. Den analogen Sollwert auf 0 setzen oder den digitalen Sollwert mit Parameter P09 einstellen (*siehe auch Betrieb mit Festfrequenzen bzw. Frequenzausblendung Abschnitt 5.3.2*).
- (5) Parameter P00 anwählen und die Taste 'P' drücken. In der Anzeige wird **00.0** angezeigt. Der Frequenzsollwert, der nach dem Ein-Befehl angefahren wird, wird alle 3 s für 1 s eingeblendet.
- (6) Den Umrichter einschalten (*siehe Abschnitt 5.1.1*). Der Umrichter läuft auf die minimale Frequenz, die im Parameter P07 eingestellt ist oder auf den digitalen Sollwert entsprechend dem Wert im Parameter P09.

### Hinweis

Wird die Funktion automatische Kennlinienanhebung angewählt (*siehe Abschnitt 5.3.2*), werden von dem Umrichter nach dem Einschalten erst die erforderlichen Motormessungen durchgeführt. Nach einigen Sekunden wird dann der Umrichter auf den eingestellten Sollwert hochfahren. Diese Messungen werden nur bei dem ersten Einschalten, nach einer erfolgten Änderung im Parameter P19 durchgeführt.

- (7) Spannungsanhebung entsprechend dem verwendeten Motor und dem erforderlichen Anlaufmoment einstellen (P01). Wenn erforderlich automatische Spannungsanhebung durchführen (*siehe Abschnitt 5.3.2*). Die Anzeige auf P00 zurückstellen und die P-Taste drücken.
- (8) Die Drehzahl des Motors auf den gewünschten Wert einstellen, dabei die Frequenzanzeige im Gerät beobachten.
- (9) Zur Umschaltung der Drehrichtung des Motors ist eine Spannung von +7 bis +33 V an die Klemme X11.5 anzulegen. Die Umrichterfrequenz sowie die Motordrehzahl geht entsprechend der im Parameter P03 eingestellten Rücklaufzeit bis auf 0 zurück und läuft in die andere Drehrichtung auf den eingestellten Sollwert, entsprechend der im Parameter P02 eingestellten Hochlaufzeit wieder hoch.
- (10) Zum Stillsetzen des Motors wird entweder die Spannung an der Klemme X11.3 oder die Netzspannung weggeschaltet. Das Stillsetzen erfolgt wie im Parameter P05 festgelegt bis in der Anzeige **00.0** erscheint.

## 5.3 Parametrierung

### 5.3.1 Parametereinstellung

Um den Umrichter an einen bestimmten Motor anzupassen, können verschiedene Parameter digital wie folgt eingestellt werden:

Am Gerät der Schutzart IP20 ist die kleine Kunststoffabdeckung direkt unterhalb des Fensters für die LED-Anzeige abzunehmen, indem ein kleiner Schraubendreher in den vorgesehenen Schlitz gesteckt und die Abdeckung nach oben gehebelt wird. Dadurch werden die nachfolgend dargestellten Tasten für die Parametrierung zugänglich.



Parameter – Modus – Taste



Parameter – Höher – Taste



Parameter – Tiefer – Taste

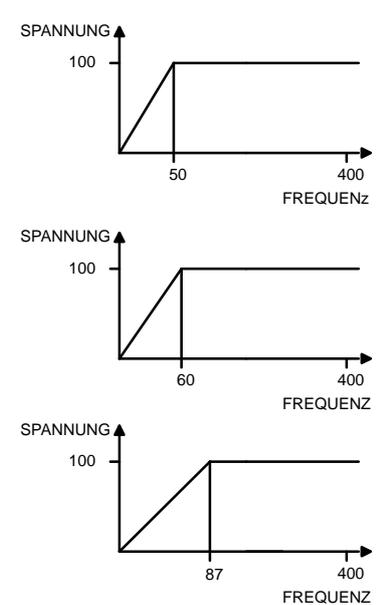
Zur Parametrierung ist das Netz anzuschließen. Manche Parameter können auch in Betrieb eingestellt werden (siehe Tabelle). Wenn die Einstellung nicht erlaubt ist, blinkt das Display wenn man die Tasten betätigt.

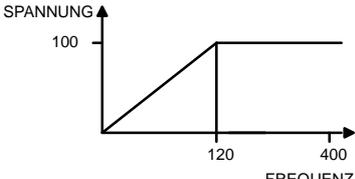
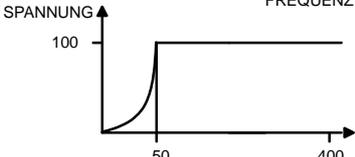
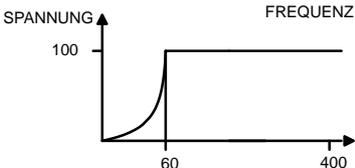
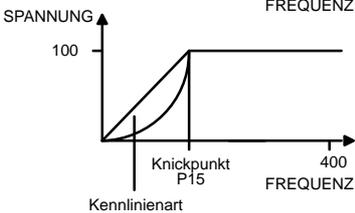
Zum Anzeigen der Parameternummer ist die Parameter–Mode–Taste zu betätigen. In der Anzeige erscheint die Parameternummer **P00**. Die Parameter können dann durch Betätigen der Höher oder Tiefer–Taste ausgewählt werden.

Durch nochmaliges Betätigen der Mode–Taste (**P**) wird der Inhalt des angewählten Parameters angezeigt. Der Parameterwert kann dann mit der Höher oder Tiefer–Taste verändert werden. Nach Einstellung des gewünschten Wertes wird durch nochmaliges Drücken der Parameter–Taste der neue Wert in den Speicher geladen und in der Anzeige erscheint wieder die Parameternummer.

Wenn alle erforderlichen Parametereinstellungen geladen sind, geht man in den normalen Betriebszustand durch Anwahl von **P00** und drücken der Taste **P** zurück. Auf dem Display erscheint dann wieder die Frequenz/Strom Anzeige oder eine Fehlermeldung.



Parameter-Nummer	Beschreibung	Anzeige-Einstellung (werkseinstellung)	Bemerkungen
P04 (Forsetzung)	<u>Analog</u> 0 bis 10 V (Klemme X11.7) 0 bis 20 mA (Klemme X11.9) 4 bis 20 mA (Klemme X11.9)	007 008 009 (000)	0 V = minimale Frequenz (P07) 10 V = maximale Frequenz (P08) 0 mA = minimale Frequenz (P07) 20 mA = maximale Frequenz (P08) 4 mA = minimale Frequenz (P07) 20 mA = maximale Frequenz (P08)
P05	Ein/Aus (siehe Abschnitt 5.1.1)	000 001 002 003 004 005 006 007 008 009 (000)	Lläuft an bei steigender Spannung, angelegt an Klemme X11.3 (Flankengetriggert); Wird stillgesetzt an der Rücklauframpe bei fallender Spannung an der Klemme X11.3; Externe Störung (PTC) ist nicht aktiv. (Pegelgetriggert) Lläuft an bei H-Signal an Klemme X11.3; Wird stillgesetzt bei L-Signal an Klemme X11.3; Externe Störung (PTC) nicht aktiv. Wie 000, jedoch direkte Impulssperre bei Aus. Motor trudelt aus. Wie 001, jedoch direkte Impulssperre bei Aus. Motor trudelt aus. Wie 000, jedoch externe Störung (PTC) aktiv. Wie 002, jedoch externe Störung (PTC) aktiv. Wie 001, jedoch externe Störung (PTC) aktiv. Wie 003, jedoch externe Störung (PTC) aktiv. Wie 000, jedoch Ein/Aus Steuerung mit Tastern. Wie 002, jedoch Ein/Aus Steuerung mit Tastern.
P06	Auswahl der Spannungs/Frequenz-Kennlinien 	000 001 002	Linear 0 bis 50 Hz 100% 50 bis 400 Hz Linear 0 bis 60 Hz 100% 60 bis 400 Hz Linear 0 bis 87 Hz 100% 87 bis 400 Hz

Parameter-Nummer	Beschreibung	Anzeige-Einstellung (werkseinstellung)	Bemerkungen
P06 (Fortsetzung)		003	Linear 0 bis 120 Hz 100% 120 bis 400 Hz
		004	Quadratisch 0 bis 50 Hz 100% 50 bis 400 Hz  Für den Antrieb von Pumpen und Lüftern.
		005	Quadratisch 0 bis 60 Hz 100% 60 bis 400 Hz  Für den Antrieb von Pumpen und Lüftern.
		006	Frei parametrierbare Kennlinie.  Wenn dieser Parameterwert angewählt wird, muß der Knickpunkt und die Kennlinienart mit P15 und P16 antriebspezifisch eingestellt werden.
		(000) [001]	
P07	Minimalfrequenz $f_{\min}$	00.0 – 399 Hz	Es wird die niedrigste Betriebsfrequenz eingestellt, die gefahren werden kann. Diese Frequenz wird beim Anfahren bzw. beim Stillsetzen unterschritten.  Die Tipffrequenz kann kleiner als $f_{\min}$ eingestellt werden.  <b>Hinweis:</b> (1) Im Regelungsmodus (P30) = 001 oder 003 hält der Umrichter erst an wenn $P37 < P07 + 0,5$ Hz. (2) Wenn der Umrichter seine Rampe wegen eines Überstromes zurücknimmt, wird bei Erreichen von P07 ein Fehler (F00) gemeldet.
		(00.1)	
P08	Maximalfrequenz $f_{\max}$	00.1 – 400 Hz	Es wird die höchste Betriebsfrequenz eingestellt, die im Betrieb nicht überschritten werden kann.  <b>Hinweis:</b> Bei der analogen Sollwertvorgabe entspricht diese Frequenz 10 V oder 20 mA. Die Hochlauf- bzw. Rücklaufzeit lt. P02, P03 bezieht sich auf die Maximalfrequenz.
		(50.0) [60.0]	
P09	Digitale Einstellung des Frequenzsollwertes (Motorpotentiometersollwert)	00.0 – 400 Hz	Durch diesen Parameter wird die Frequenz eingestellt, auf die der Umrichter nach dem Einschalten hochläuft wenn der Parameter P04 auf 003 oder höher eingestellt wird.
		(50.0) [60.0]	
P10*	Abgleich des analogen Frequenzsollwertes	080 – 240%	Durch diesen Parameter wird ein Sollwertabgleich um +/-20% ermöglicht (im Betrieb einstellbar). Ein herabsetzen des Parameters von 100(%) auf 80(%) reduziert die Frequenz, die dem analogen Eingangssignal 10 V (oder 20 mA) entspricht um den Faktor 0,8. Ein heraufsetzen des Parameter auf 240(%) hat einen Anstieg der Frequenz um den Faktor 2,4 zur Folge.
		(100)	







Parameter-Nummer	Beschreibung	Anzeige-Einstellung (werkseinstellung)	Bemerkungen
P27	Festsollwert 3 (FS3)	00.0 – 400 Hz (00.0)	Festsollwert.
P28	Festsollwert 4 (FS4)	00.0 – 400 Hz (00.0)	Festsollwert.
P29	Frequenzausblendung	00.0 400 Hz  (00.0)	Mit diesem Parameter wird zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen der Arbeitsmaschine eine Frequenz eingestellt, um die ein Frequenzbereich von +/-2 Hz ausgeblendet wird. In diesem Frequenzbereich ist ein stationärer Betrieb nicht möglich, dieser Bereich wird nur durchfahren.
P30	Regelung	  000 001 002 003 004 (000)	Mit diesem Parameter wird die Drehzahlregelung aktiviert. Weitere Informationen siehe Abschnitt 6.  000 Drehzahlregelung nicht aktiv. 001 Drehzahlregelung aktiv. 002 Drehzahlregelung wird beim Beschleunigen stillgesetzt. 003 Wie 001, jedoch beim Unterschreiten der Minimalfrequenz (P07) wird der Umrichter abgeschaltet. 004 Wie 002, jedoch beim Unterschreiten der Minimalfrequenz (P07) wird der Umrichter abgeschaltet.
P31*	Tachoabgleich	00.1 – 999 (50.0)	Siehe Abschnitt 6.
P32*	Proportionalverstärkung	000 – 999 (050)	Siehe Abschnitt 6.
P33*	Nachstellzeit	000 – 250 (000)	Siehe Abschnitt 6.
P34*	Vorhaltezeit	00.0 – 250 (00.0)	Siehe Abschnitt 6.
P35*	Schlupfbegrenzung	00.0 – 20.0 (05.0)	Siehe Abschnitt 6.
P36*	Abtastrate	001 – 200 (001)	n x 30 ms Siehe Abschnitt 6.

Parameter-Nummer	Beschreibung	Anzeige-Einstellung (werkseitigeinstellung)	Bemerkungen
P37	Drehzahlanzeige	000 – 400	Kann nur gelesen werden.
P40	Pulsfrequenz	000  001  002  (000 oder 002)	19,2 kHz für Einphasen-Umrichter (Werkeinstellung). 9,6 kHz für Dreiphasen-Umrichter – max. Laststrom für 6SE2108–3AA00 auf 10 A reduziert.  19,2 kHz für Einphasen-Umrichter. 9,6 kHz für Dreiphasen-Umrichter – max. Laststrom für 6SE2108–3AA00 auf 8 A reduziert.  19,2 kHz für Einphasen-Umrichter. 4,8 kHz für Dreiphasen-Umrichter (Werkeinstellung).  <b>Hinweis:</b> Höhere Pulsfrequenzen als die werksseitig eingestellten sollten nur bei starker Geräusentwicklung gewählt werden. Bei Benutzung langer Motorleitungen (> 30 m) sollte die Pulsfrequenz auf den kleinstmöglichen Wert eingestellt werden.
P41	Parameterauswahl	000  001  (000)	Werkeinstellung der Werte für Europa sind aktiv. Laut den werten in den runden Klammern ( ).  Werkeinstellung der Werte für Nordamerika sind aktiv. Laut den Werten in den eckigen Klammern [ ].  <b>Hinweis:</b> Die Anwahl von P41 verändert keine Einstellung. Um zu einer Werkseitigung zu kommen <u>muß</u> der Wert von P41 geändert werden (z.b. 000 to 001, P, P 001 to 000).
P42	Automatische Fehlerquittierung	000  001  002  (000)	Nicht automatische Fehlerquittierung.  001 Gibt die automatische Fehlerquittierung frei. Bei Auftreten eines Fehlers quittiert das Gerät die Fehlermeldung selbst bis zu 5 mal innerhalb einer Minute. Wenn die Fehlerbedingung nach eines Minute noch ansteht wird die letzte Fehlermeldung angezeigt.  002 Fangschaltung.  Wenn freigegeben, der Umrichter läuft mit seinem Frequenzsollwert an und erhöht die Ausgangsspannung kontinuierlich bis er seine volle Ausgangsspannung erreicht hat. Um nach Spannungsausfall auf die gleiche Weise automatisch anzulaufen, setze das EIN / AUS Signal auf Pegeltriggerung (d.h. P05 auf 001, 003, 006 oder 007) und die Anschlußklemme X11.3 auf eine Spannung größer 7 V nach dem Einschalten. Dies kann erreicht werden in dem man die Anschlußklemme X11.2 (+15 V) mit X11.3 verbindet.

Parameter-Nummer	Beschreibung	Anzeige-Einstellung (werkseinstellung)	Bemerkungen
P43	Sanft Hoch- / Rücklauf	000 001 – 100 (%)  (000)	<p>Linearer Hoch- und Rücklauf</p> <p>Die Änderung der Ausgangsfrequenz erfolgt zu Beginn und am Ende der Rampe verlangsamt. Der Parameterwert ist proportional zum Anteil der geglätteten Kurve (siehe Beispiel):</p> <p><b>Hinweis:</b> Die gesamte Hoch- und Rücklaufzeit wird beim Erhöhen des Parameters verlängert.</p> <p style="text-align: center;">x = Wert in P43 (%)</p>
P44	Tachometerbaugruppe	000 001 002 003 004  (000)	<p>Tachometer Baugruppe wird nicht unterstützt.</p> <p>001 Tachometer Baugruppe in Einstellung 1.</p> <p>002 Tachometer Baugruppe in Einstellung 2.</p> <p>003 Tachometer Baugruppe in Einstellung 3.</p> <p>004 Tachometer Baugruppe in Einstellung 4.</p>
P45	Klartext Bedienfeld	000 001	<p>Englische Sprache.</p> <p>Deutsche Sprache.</p>
P48	Fehlermeldung	000 – 011	In diesem Parameter wird die letzte Fehlermeldung gespeichert.
P49	Hardwarestand		Werkeinstellung – kann nicht verändert werden.
P50	Softwarestand		Werkeinstellung – kann nicht verändert werden.
P51	Kundenspezifische Einstellung	000 – 255  (000)	NICHT verändern!

## 5.4 Fehlermeldungen

Bei Auftreten eines Fehlers erfolgt eine Schutzabschaltung und es erscheint die Anzeige mit der Fehlernummer in der Anzeige (siehe Bild 5).

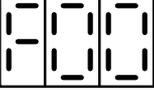
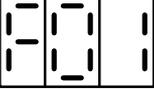
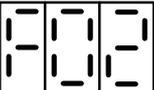
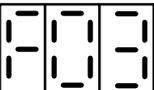
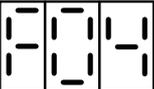
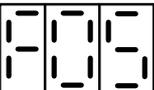
Anzeige	Ursache	Maßnahmen zur Fehlerbehebung
	Überstrom  oder zu große bzw. zu kleine Zwischenkreisspannung  oder zu kleine Netzspannung (nur bei 6SE210*-3AA0*)	Kontrollieren, daß die Motorleistung der Umrichterleistung entspricht (siehe Leistungstabelle).  Eine Spannungsanhebung kann zum Anlassen des Motors erforderlich sein (siehe Abschnitt 5.3 P01), oder zu hoch eingestellt sein.  Die Spannungs/Frequenz-Kennlinie des Umrichters stimmt nicht mit der des Motors überein (siehe Abschnitt 5.3 P06).  Die Hochlaufzeit für den Motor ist zu kurz (siehe Abschnitt 5.3 P02).  Bremsspannung zu hoch (vermindern von P11).  Kontrollieren ob der Motor blockiert oder überlastet ist. Motor und Motorzuleitung auf Kurz- und Erdschluß kontrollieren.  Kontrollieren ob die Netzspannung alle drei Phasen innerhalb der auf dem Leistungsschild des Umrichters angegebenen Grenzen liegt.  Die Rücklaufzeit des Motors ist zu klein (siehe Abschnitt 5.3 P03).
	Übertemperatur des Kühlkörpers	Kontrollieren, daß das Gerät auf der Oberseite mindestens einen Freiraum von 100 mm für die Abluft hat und ob der Lufteintritt an der Unterseite des Gerätes nicht versperrt ist.  Kontrollieren ob die Umgebungstemperatur nicht höher ist als 40°C.  Kontrollieren ob der Motor überlastet ist.
	Verlust von Parameter enthalten im nicht-flüchtigen Speicher	Neueinstellung aller Parameter (siehe Abschnitt 5.3).
	Fehlerhafter Betrieb des Analog/Digital-Wandlers  Die Tachometerspannung ist zu hoch	Kontrollieren ob die analoge Eingangsspannung an Klemme X11.7 weniger als 12 V und mehr als - 0,5 V beträgt.  Bei Verwendung eines Strom-Sollwertes ist darauf zu achten, daß der Strom am Eingang von Klemme X11.9 Kleiner als 25 mA und größer als - 1 mA ist.  Es muß sichergestellt werden, daß die Tachospaltung an der Klemme X11.12 den Wert von 50 V nicht überschreitet.
	Dem Parameter für Mindestfrequenz (P07) wurde ein höherer Wert eingestellt als dem Parameter für Höchstfrequenz (P08).	Parameter P07 oder P08 neu einstellen.
	Die Einstellung des Parameters für feste Frequenz (P09) liegt außerhalb der Grenzen Mindest bzw. Maximalfrequenz.	Parameter P07, P08 oder P09 neu einstellen.

Bild 5: Fehlerliste (Seite 1 von 2)

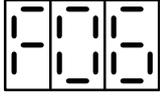
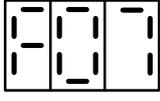
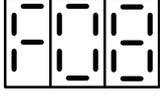
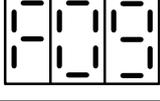
Anzeige	Ursache	Maßnahmen zur Fehlerbehebung
	FBG – Steuerung defekt	Aus und Wiedereinschalten der Netzspannung.
	Der Wert des Parameters P25 ist höher als die Maximalfrequenz P08 oder niedriger als die Minimalfrequenz P07.	Parameter P25, P08 oder P07 neu einstellen.
	Der Wert des Parameters P26 ist höher als die Maximalfrequenz P08 oder niedriger als die Minimalfrequenz P07.	Parameter P26, P08 oder P07 neu einstellen.
	Der Wert des Parameters P27 ist höher als die Maximalfrequenz P08 oder niedriger als die Minimalfrequenz P07.	Parameter P27, P08 oder P07 neu einstellen.
	Der Wert des Parameters P28 ist höher als die Maximalfrequenz P08 oder niedriger als die Minimalfrequenz P07.	Parameter P28, P08 oder P07 neu einstellen.
	Störung extern über X11.4.	Störung beseitigen (Klemme X11.4) und den Umrichter wieder einschalten.

Bild 5: Fehlerliste (Seite 2 von 2)

Nach einem Fehler kann, wenn die Ursache der Störung beseitigt wurde, der Störspeicher des Gerätes quittiert werden. Dies erfolgt durch Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes (Klemme X11.3 oder Netzspannung).

## 5.5 Störmelderelais

Mit dem eingebauten Störmelderelais mit einem potentialfreien Umschaltkontakt kann die Summenstörmeldung über die Klemmen X11.19, X11.20, X11.21 ausgegeben werden. Im Betrieb ist dieses Relais angezogen und fällt bei einer Störung ab.

## 6. DREHZAHLREGELUNG

### 6.1 Einleitung

Die Drehzahlregelung (*siehe Bild 6*) ermöglicht es dem Frequenzumrichter eine ihm vorgegebene Frequenz mit Hilfe eines Geschwindigkeitsaufnehmers (z.B. eines Tachogenerators) auf einen konstanten Wert auszuregeln.

Der Wert der drehzahlproportionalen Spannung muß positiv sein und im Bereich 0 bis 50 V liegen.

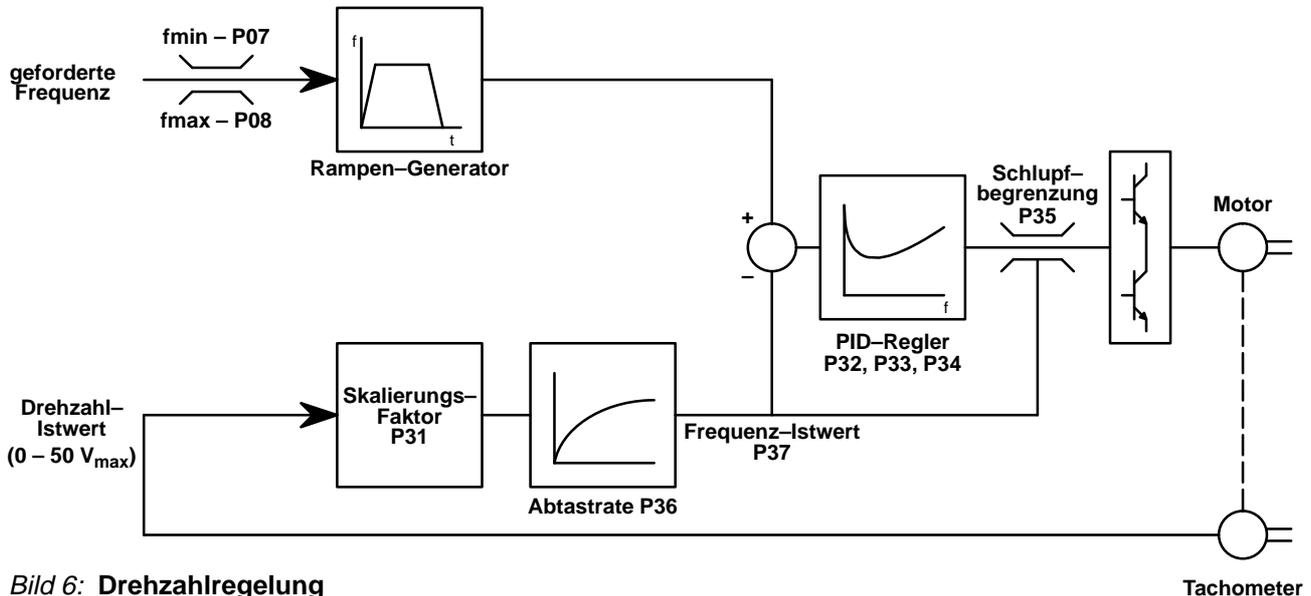


Bild 6: Drehzahlregelung

### 6.2 Einstellung

#### 6.2.1 Abgleich des Skalierungsfaktors

Der Istwert der Drehzahl wird dem Frequenzumrichter an den Klemmen X11.12 (positiv) und X11.10 (negativ / 0 V) zugeführt. Die vom Meßwertaufnehmer gelieferte Spannung bezieht sich auf die Maximalfrequenz. Kann diese Spannung 50 V übersteigen ist ein zusätzlicher Skalierungswiderstand notwendig. Dieser kann wie folgt berechnet werden:

$$R_{\text{ext}} = 50 \text{ k}\Omega \times \left( \frac{U_{\text{max}}}{50} - 1 \right)$$

Der Abgleich des analogen Istwert-Signales wird mit P31 folgendermaßen erreicht:

- (1) Am Frequenzumrichter werden die Parameter P30 bis P35 wie folgt eingestellt:

P30 = 001	Drehzahlregelung aktiv
P31 = 00.1	Tachoabgleich
P32 = 001	Proportionalverstärkung des PID-Reglers
P33 = 000	Integralanteil des PID-Reglers
P34 = 000	Differentialanteil des PID-Reglers
P35 = 00.0	Schlupfbegrenzung inaktiv

Stellen Sie sicher, daß die höchste Betriebsfrequenz  $f_{\text{max}}$  (P08) auf dem für Ihre Anwendung entsprechenden Wert steht. Dieser Wert muß für den Zeitraum des Abgleiches ebenfalls in P09 gespeichert werden!

Abschließend muß P04 = 003 gesetzt werden.

- (2) Starten Sie den Betrieb des Frequenzumrichters. Die Motordrehzahl steigt bis zum Erreichen der Maximalfrequenz (P08 = P09) an.
- (3) Während der Motor mit maximaler Drehzahl läuft, kann im Parameter P37 die aktuelle Frequenz abgelesen werden. Der Wert von P31 ist nun so zu ändern, daß der Wert von P37 mit dem in P08 übereinstimmt.

Im Anschluß an den Abgleich können Sie die Frequenzsollwertvorgabe (P04) auf den für Ihre Anwendung notwendigen Wert setzen.

## HINWEIS

Die Drehzahlregelung arbeitet nur in einer Richtung – negative Werte des Istwert–Signals an Klemme X11.12 sind nicht zugelassen.

### 6.2.2 Betrieb der Drehzahlregelung

Stoppen Sie den Betrieb des Frequenzumrichters und stellen Sie die Schlupfbegrenzung (P35) auf 10.0 ein (falls Ihre Anwendung keinen kleineren Wert für die Schlupfbegrenzung verlangt). Geben Sie dem Frequenzumrichter einen Frequenzsollwert in der Mitte Ihres Betriebsbereiches vor (z.B.  $(f_{\max} + f_{\min})/2$ ). Starten Sie den Betrieb des Frequenzumrichters und erhöhen Sie P32 schrittweise solange, bis die Motordrehzahl zu schwingen anfängt. Erniedrigen Sie dann P32 wieder bis die Drehzahl konstant bleibt.

### 6.2.3 Optimierung der Drehzahlregelung

Falls mit einem Wert P32 größer als 010 kein stabiler Betriebszustand erreicht werden kann, so ist das Gebersignal vermutlich stark gestört. Diese Störungen können unter Umständen durch Erhöhen der Abtastrate (P36) herausgefiltert werden. Bringt diese Maßnahme keine Besserung so muß für das Gebersignal eine geschirmte Leitung verwendet werden; in extremen Fällen muß das Signal mit geeigneten Kondensatoren geglättet werden.

Überprüfen Sie die Funktion der Drehzahlregelung. Arbeitet die Regelung auch bei Lastschwankungen zufriedenstellend, so sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

Der Integral- und Differentialanteil des PID–Reglers erlauben jedoch weitere Einstellungen. Mit diesen Parametern können die Vorhalte- und Nachstellzeiten des Motors und Geschwindigkeitsaufnehmers im Regelkreis ausgeglichen werden. Dies kann in bestimmten Systemen zu einer besseren Drehzahlregelung führen. Eine Reduzierung des Proportionalanteiles ergibt normalerweise stabilere Betriebsbedingungen allerdings mit etwas längeren Regelzeiten.

Die Schlupfbegrenzung (P35) kann dazu benutzt werden die maximal zulässige Abweichung zwischen Ausgangs- und Motorfrequenz zu begrenzen.

### 6.2.4 Schlupfbegrenzung (P35)

Die Schlupfbegrenzung gestattet es die Differenz zwischen dem Frequenzwert (vom Geschwindigkeitsaufnehmer) und der Ausgangsfrequenz des Umrichters auf einen bestimmten Wert zu begrenzen. Damit soll das 'Kippen' des Motors bei einem Laststoß verhindert werden.

### 6.2.5 Abtastrate

Mit diesem Parameter kann die Einleserate des PID–Reglers und das Nachführen der Ausgangsfrequenz in Schritten von 30 ms eingestellt werden (P36 = 001 entspricht dem Einlesen alle 30 ms, P36 = 002 entspricht dem Einlesen alle 60 ms, usw.).

Längere Abtastzeiten sind erforderlich, wenn ein stark verrauschtes Gebersignal die Regelung stört, oder wenn langsame Prozesse geregelt werden.

## 7. ANWENDUNG DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE

### 7.1 Einleitung

Die serielle Schnittstelle ermöglicht die Kontrolle und/oder Überwachung des Umrichters über ein Computer System. Durch die Wahl zweier Standard Protokolle für serielle Schnittstellen, dessen Telegramme aus einer Reihe von Bytes bestehen ist es möglich den Umrichter zu Starten, zu Stoppen seine Frequenz oder einen anderen Parameter zu ändern. Als Reaktion auf ein gültiges Telegramm sendet der Umrichter eine Bestätigung für die vorgenommene Änderung und gibt Informationen über seinen aktuellen Betriebszustand.

Alternativ dazu kann der Umrichter aufgefordert werden seine Betriebswerte wie z.B. Ausgangsstrom oder Frequenz zurückzusenden. Im Überwachungsbetrieb werden alle Kontroll-Befehle vom Computer zum Umrichter ignoriert, Aufforderungen zur Ausgabe von Betriebswerten werden weiter bearbeitet.

Die serielle Schnittstelle arbeitet auf Halb-Duplex-Basis. Dies bedeutet, daß der Umrichter nur auf Anforderungen vom Master reagieren und nicht selbstständig auf den Bus zugreifen kann.

Das System erlaubt die Kontrolle von bis zu 31 Umrichtern mit einem Master über eine zweidrahtige Verbindung. Jeder Umrichter liegt auf einer Adresse, die über Parameter P21 bestimmt wird. Der Master kann jeden Umrichter einzeln ansprechen oder alle gemeinsam (Rundsendung). Eine Rundsendung wird von allen Umrichtern gleichzeitig bearbeitet. Auf eine Rundsendung kommt keine Rückmeldung der Umrichter, da diese sonst alle gleichzeitig auf den Datenbus zugreifen würden.

### 7.2 Hardwareanschluß

#### 7.2.1 RS485

Der Umrichter arbeitet mit der Standard 2-Draht RS485 Schnittstelle. Über die zwei Leitungen wird ein digitales Differenz-Signal übertragen, wodurch eine gute Gleichtaktunterdrückung gewährleistet wird. Die Schnittstelle ist für Entfernungen bis zu 1 km ausgelegt. Die Verbindung zwischen Master und Umrichter sollte mit zwei verdrehten, nicht abgeschirmten Leitungen vorgenommen werden.

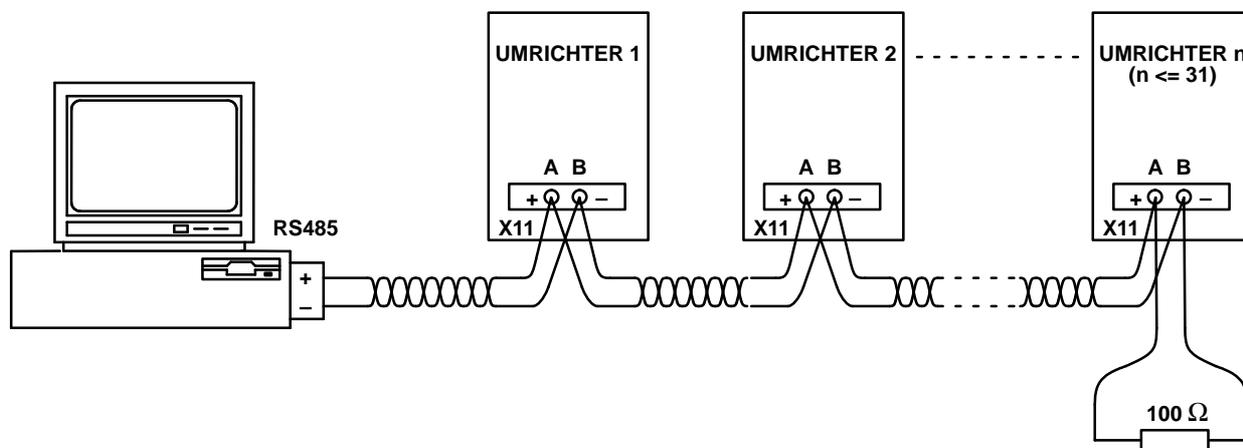


Bild 7: RS485 Anschluß

Bei den meisten RS485 Sendern ist es notwendig den letzten Umrichter in der Kette mit einem 100Ω Widerstand abzuschließen (zwischen A und B). Zusätzlich kann es notwendig sein, ein Basis-Netzwerk, wie unten gezeigt zur Verbesserung der Gegentaktunterdrückung anzuschließen.

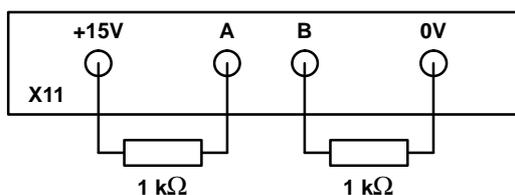


Bild 8: RS485 Basis-Netzwerk

## 7.2.2 RS232

Für Anwendungen bei denen die Entfernung zwischen Master und Umrichter kleiner als 5 m ist und elektrische Störungen durch angrenzende Geräte klein sind, ist es möglich die RS232 Schnittstelle zu verwenden.

Im Rahmen der oben gezeigten Vernetzung ist es für einen störungsfreien Betrieb notwendig sicherzustellen, daß die 0V Referenz des Umrichters (X11.1, X11.8, X11.10 oder X11.22) nicht mit der Masse des Masters verbunden ist.

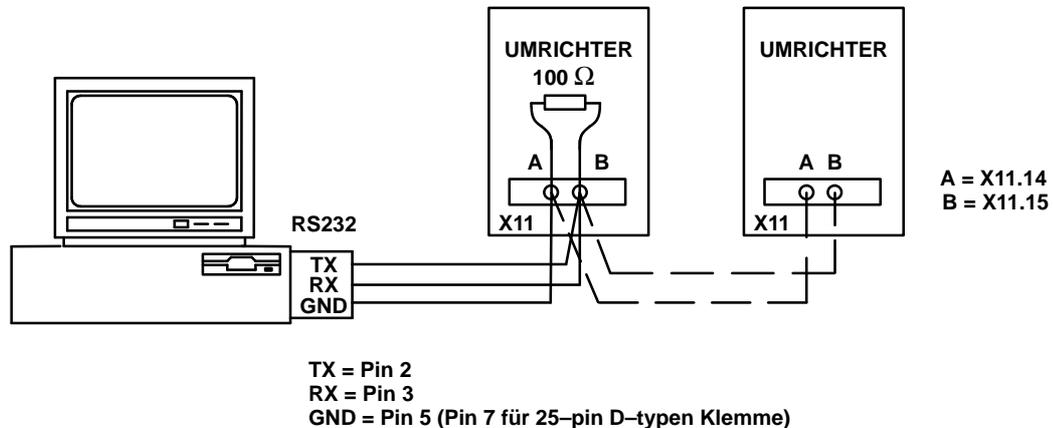


Bild 9: RS232 Anschluß

## 7.3 Vorbereitung des Umrichters für Fernbedienung

Bevor die Fernbedienung verwendet werden kann muß der Umrichter manuel auf Fernbedienung parametrierung werden. Dies wird durch die entsprechende Parametrierung der Parameter P20, P21 und P22 (siehe Abschnitt 5.3.2) erreicht.

Mit Parameter P20 wird Hand-/Fernsteuerung ausgewählt und Einfach – oder USS Protokoll

Bei Handsteuerung antwortet der Umrichter auf die über die Schnittstelle empfangene Fragen, alle Steuersignale, die zur einer Änderung des Betriebszustandes führen könnten werden aber ignoriert. Bei Fernsteuerung erfolgt die gesamte Steuerung über die serielle Schnittstelle. Alle Handeingaben werden ignoriert, ausgenommen die Umschaltmöglichkeit zur Handsteuerung durch Veränderung des Parameters P20.

- P20 = 000 Überwachung – Einfach Protokoll
- = 001 Kontrolle/Überwachung – Einfach Protokoll
- = 002 Überwachung – USS Protokoll
- = 003 Kontrolle/Überwachung – USS Protokoll

Mit Parameter P21 wird die Gerätenummer (0 bis 30) ausgewählt

Alle Umrichter die an eine seriellen Datenleitung angeschlossen sind bekommen eine eigene Nummer. Dadurch können die Umrichter unterscheiden mit welchem Umrichter die Steuerung gerade kommunizieren möchte. Ein Umrichter antwortet nur auf die Befehle die für ihn bestimmt waren.

P21 = Adresse (000 bis 030)

Mit Parameter P22 wird die Baudrate und Parität ausgewählt

	Wert	Baudrate	Parität
P22	= 000	2400	gerade
	= 001	4800	gerade
	= 002	9600	gerade
	= 003	2400	ungerade
	= 004	4800	ungerade
	= 005	9600	ungerade
	= 006	2400	keine (Parität ignoriert)
	= 007	4800	keine (Parität ignoriert)
	= 008	9600	keine (Parität ignoriert)

## 7.4 Beschreibung des Übertragungsprotokolls

Der Umrichter ist der Slave–Teilnehmer und ergreift deshalb nie von sich aus die Sendeinitiative. Er sendet nur die Antwort auf die vom Master empfangene Nachricht.

Der Umrichter reagiert nur auf die an seine Teilnehmer–Adresse adressierten Nachrichten oder auf die Broadcast–Telegramme. Der Umrichter sendet immer eine Antwort auf die empfangene Nachricht. Broadcast–Telegramme werden nicht beantwortet!

Jedes Telegramm besteht aus 11 Bytes, jedes übertragene Byte aus 11 Bits. Jedes übertragene Byte hat folgende Struktur:

- 1 Startbit
- 8 Datenbits
- 1 Paritätsbit
- 1 Stopbit

Telegrammaufbau:

STX	ADR	Daten wort 1	DW 2	DW 3	DW 4	DW 5	DW 6	DW 7	DW 8	BCC
-----	-----	-----------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----

STX entspricht 02 Hexa in ASCII

Die Teilnehmer–Adresse ist von 0 bis 30. Die Teilnehmer–Adresse 31 ist Broadcast–Telegramm.

Die Datenworte werden im Detail im Abschnitt 7.6 und 7.7 beschrieben und unterscheiden sich beim Sende– und Empfangstelegramm.

Das Datensicherungszeichen BCC wird als Exklusiv–ODER–Verknüpfung aller 10 Telegramm–Bytes gebildet.

Empfängt der Umrichter ein fehlerhaftes Telegramm, wird es abgelegt und der Umrichter wartet auf eine Wiederholung dieses Telegramms vom Master.

Wird vom Umrichter ein an ihn adressiertes fehlerfreies Telegramm empfangen, führt er die darin enthaltenen Befehle durch und sendet ein Antworttelegramm an den Master zurück.

### 7.4.1 Anwendung des Einfach Protokolls

Der Umrichter kann sich während er fernbedient wird in folgenden Betriebszuständen befinden:

- AUS – Umrichter ist nicht aktiv
- EIN – Umrichter ist aktiv
- GESPERRT – Umrichter ist gesperrt und nichtaktiv
- FREIGEgeben – Umrichter ist nicht gesperrt
- EINSCHALTBEREIT – Umrichter ist aktiv aber gesperrt
- BETRIEB – Umrichter ist aktiv und in Betrieb
- STÖRUNG – Umrichter ist gestört und nicht aktiv

#### 7.4.1.1 Freigabe über serielle Schnittstelle

Der Umrichter ist GESPERRT und AUS wenn die Spannung zugeschaltet wird. Er muß freigegeben und eingeschaltet werden. Um den Umrichter einzuschalten, muß zwischen den Telegrammen das Bit EIN/AUS von 0 auf 1 umgeschaltet werden. Der AUS–Befehl hat immer eine höhere Priorität als der EIN–Befehl. Durch das Setzen des Bits GESPERRT wird der Umrichter freigegeben. Beim Ausschalten nach einer Freigabe geht der Umrichter in AUS–Zustand.

Im Betrieb ist der Umrichter EIN und FREIGEgeben. Der Umrichter wird durch das Setzen des EIN–Bits eingeschaltet. Tippbetrieb wird freigegeben wenn das AUS– und das TIPP–Bit gesetzt werden.

Die Drehrichtung wird mit dem Bit RECHTS–/LINKSLAUF gesteuert.

### 7.4.1.2 Betrieb des Umrichters

Im Betrieb läuft der Umrichter mit der im Datenwort 3 und 4 festgelegten Frequenz. Die Frequenz kann in Prozent von der Maximalfrequenz oder absolut vorgegeben werden. Die Auswahl erfolgt mit dem Bit ABSOLUT/PROZENT im Datenwort 2. Die Auflösung der Werte in den Datenworten ist 0,1, z.B. der Wert 400 bedeutet 40,0 Hz oder 40,0%.

### 7.4.1.3 Lesen der Parameter

Soll ein Parameterwert gelesen werden, so muß die gewünschte Parameternummer in den Datenworten 1 und 2 angegeben und die höchsten drei Bits des Datenwortes 2 auf '000' gesetzt werden. Im Antworttelegramm sendet der Umrichter dann den gewünschten Parameterwert.

### 7.4.1.4 Schreiben der Parameter

Soll ein Parameterwert geschrieben werden, so muß die gewünschte Parameternummer in den Datenworten 1 und 2, der gewünschter Parameterwert in den Datenworten 7 und 8 angegeben und die höchsten drei Bits des Datenwortes 2 auf '100' gesetzt werden. Kommt es zu einem Fehler bei dem Schreibvorgang, wird dieser im Antworttelegramm gemeldet. Die höchsten drei Bits des Datenwortes 2 zeigen den Fehler an.

### 7.4.1.5 Quittierung Störung

Zum Quittieren einer erfolgten Fehlermeldung muß das Bit Störung von 0 auf 1 umgeschaltet werden. Nach dem Störungsquittieren geht der Umrichter in den GESPERRT-Zustand.

### 7.4.1.6 Lesen der Fehlermeldung

Soll der Fehler bei einer Umrichterstörung gelesen werden, so müssen die drei höchsten Bits des Datenwortes 2 auf '010' gesetzt werden. Der Fehlercode laut Fehlerliste wird dann vom Umrichter in den Datenworten 7 und 8 zurückgesendet. Der Fehlercode ist ganzzahlig.

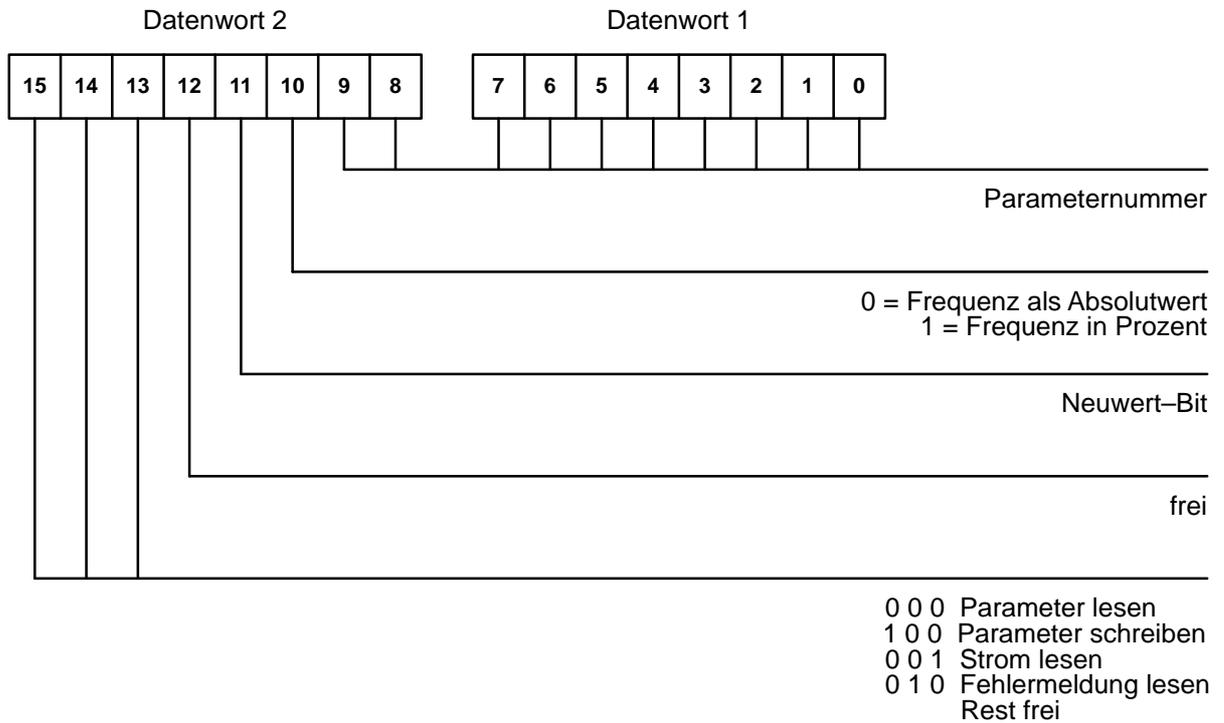
### 7.4.1.7 Lesen des Ausgangsstromes

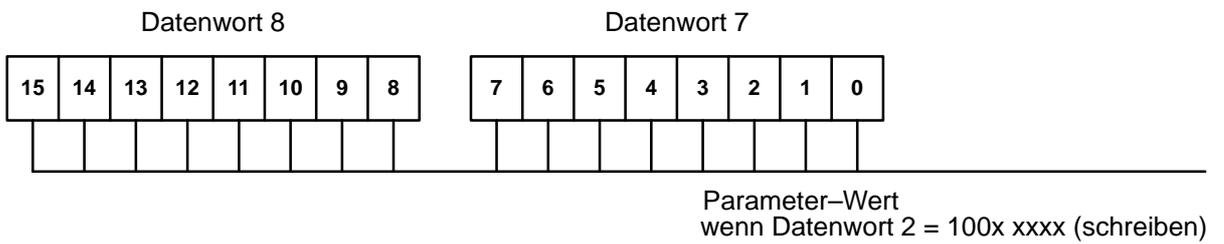
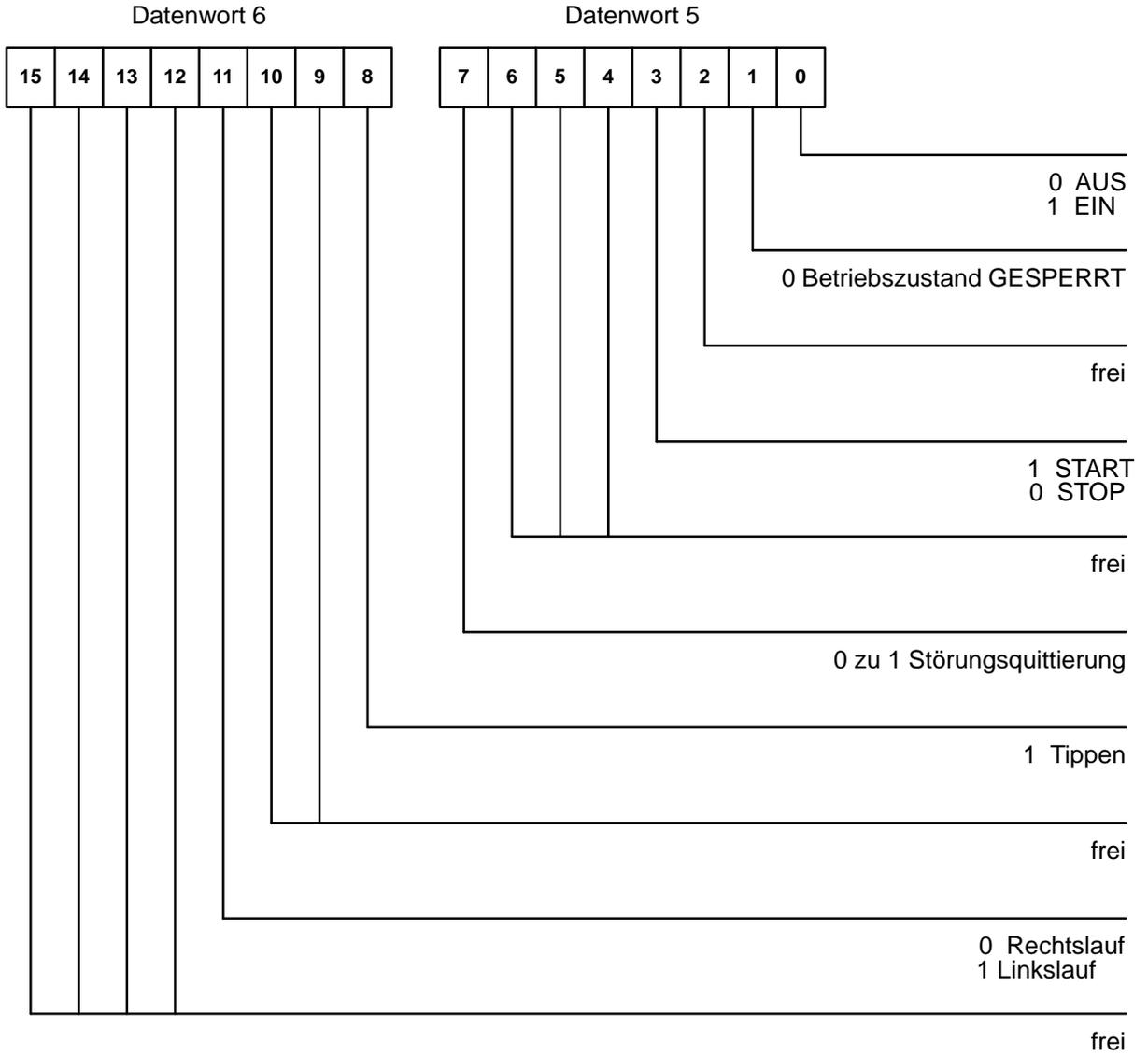
Soll der Ausgangsstrom gelesen werden, so müssen die drei höchsten Bits des Datenwortes 2 auf '001' gesetzt werden. Der gemessener Strom wird dann in den Datenworten 7 und 8 zurückgesendet. Die Auflösung ist 0,1 A, z.B. ein Wert von 56 bedeutet 5,6 A.

#### HINWEIS

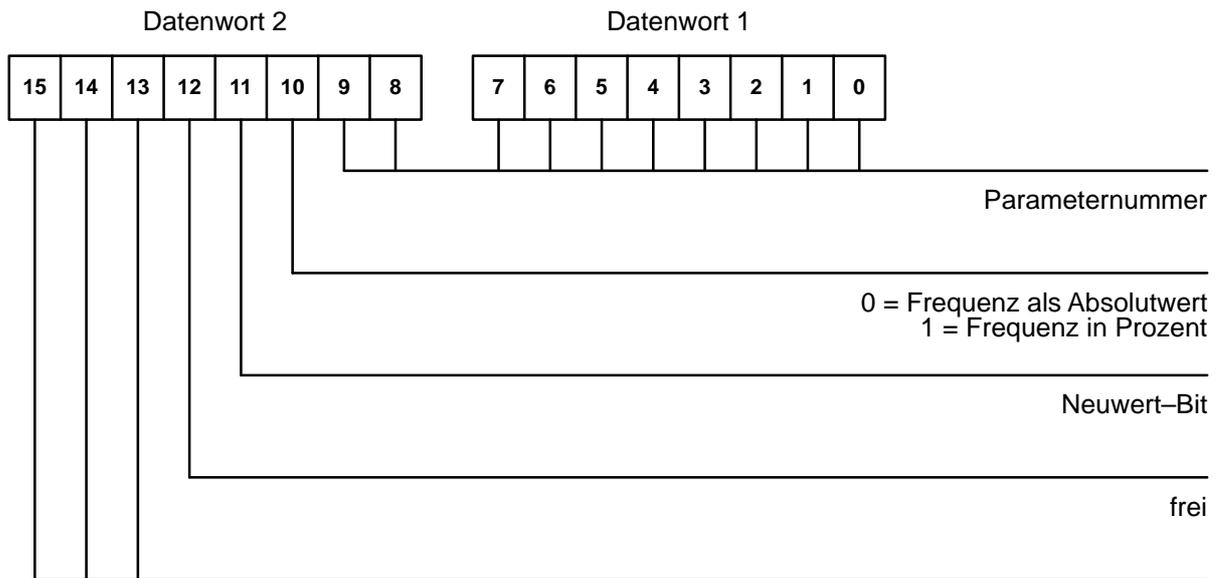
Das Bit NEUWERT wird bei jedem Antworttelegramm invertiert.

## 7.4.2 Aufbau des Empfangstelegramms



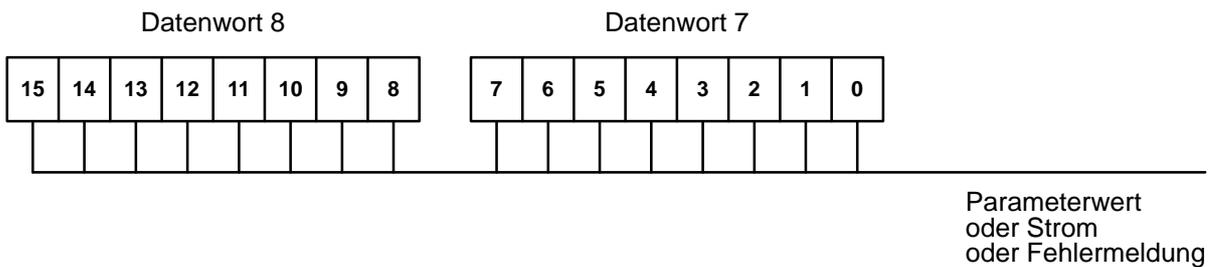
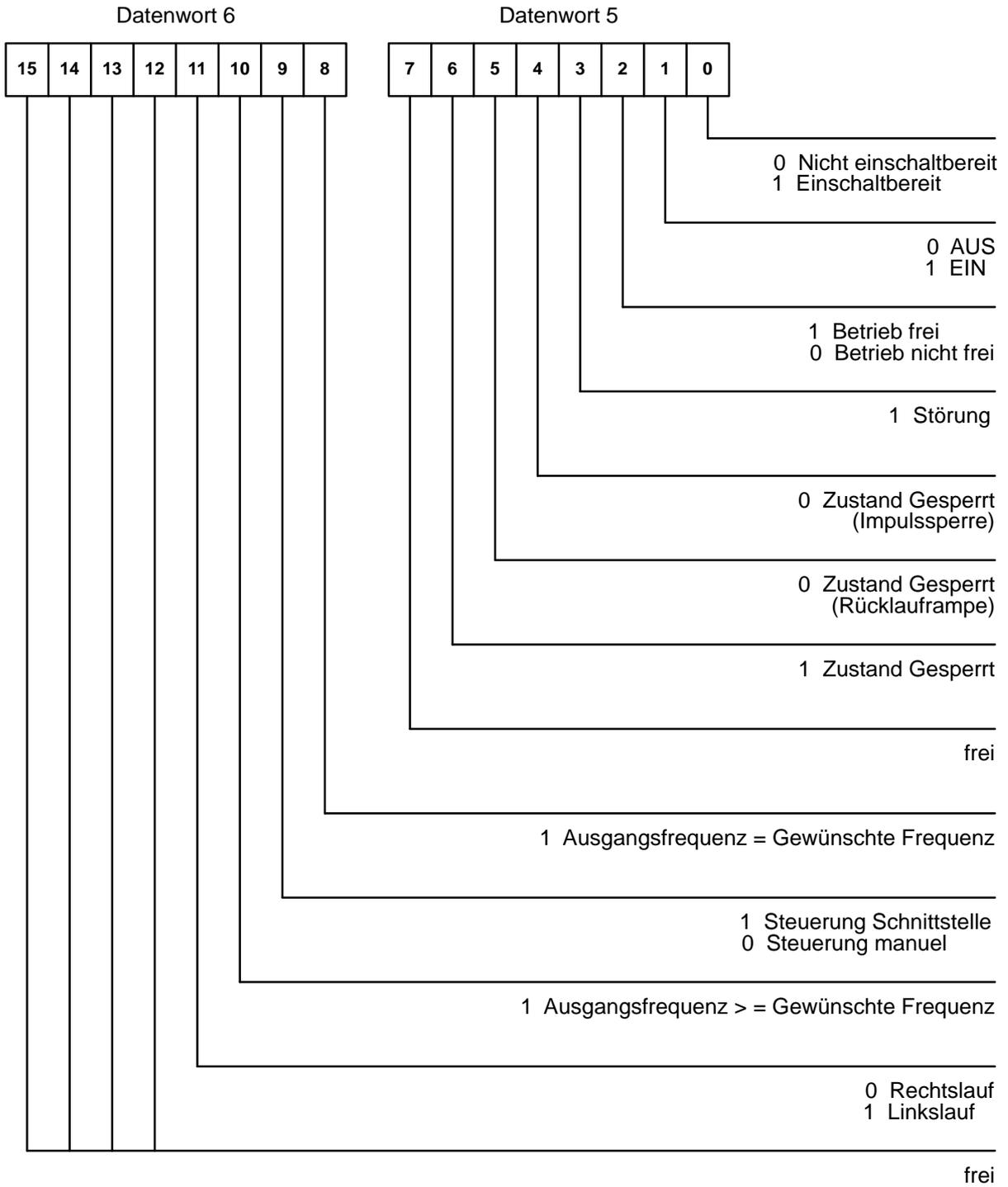


### 7.4.3 Aufbau des Sendetelegramms



- 0 0 0 Parameter in den Bytes 7 und 8
- 1 0 1 Parameter begrenzt
- 1 1 0 Parameter kann nicht geschrieben werden
- 1 1 1 Falscher Parameter
- 0 0 1 Strom in den Bytes 7 und 8
- 0 1 0 Fehlercode in den Bytes 7 und 8





## 7.5 Beschreibung des seriellen USS Übertragungsprotokolls

Im USS–Protokoll besteht jedes Telegramm aus 14 Byte. Wie beim Einfach–Protokoll aus Abschnitt 7 besteht jedes Byte aus 11 Bit.

- 1 Startbit
- 8 Datenbits
- 1 Paritätsbit
- 1 Stopbit

Telegrammaufbau:

STX	LGE	Device Number	PKE high	low	IND high	low	PWE high	low	PZD1 high	low	PZD2 high	low	BCC
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

**STX:** entspricht 02 Hexa in ASCII.

**LGE:** Anzahl der Datenbytes. Beim 6SE21 auf 12 (0C hex) Byte festgelegt.

**Device Number:** Gerätenummer (Parameter P21).

**PKE:** Parameter auswahl.

**IND:** Feld Index Wort. Unbenutzt beim 6SE21, Antworttelegramme setzen IND immer auf 0.

**PWE:** PWE wird benutzt um Parameterwerte oder Fehlermeldungen zu übertragen.

**PZD1:** Ist das Kontroll/Statuswort. Steuert den Umrichter, im Antworttelegramm zeigt es den Status an.

**PZD2:** Steuert die Ausgabefrequenz vom Umrichter und gibt den aktuelle Wert der Ausgangsfrequenz / des Ausgangstromes zurück.

**BCC:** Datensicherungszeichen, es wird als Exklusiv–Oder–Verknüpfung aller 13 Telegramm–Bytes gebildet.

Die Antwort des Umrichters auf einem Befehl ist um 2 Zeichen verzögert. Die Verzögerung zwischen Empfang eines Befehles und dem ersten Byte des Antworttelegramms liegt näherungsweise zwischen 2,5 ms und 17,5 ms bei 9600 Baud.

### 7.5.1 Anwendung des USS–Protokolls

Der Umrichter kann sich, während er über die USS–Serielle Schnittstelle bedient wird, in folgenden Betriebszuständen befinden.

- Ohne Kontrolle – Umrichter reagiert nicht auf Serielle Befehle.
- Automatische Kontrolle – Umrichter ist in der Lage auf Serielle Befehle zu reagieren.
- Einschalt modus – Umrichter reagiert auf Befehle, Ausnahme: Startbefehl.
- Betrieb – Umrichter ist aktiv und in Betrieb.
- Einschaltbereit – Umrichter ist aktiv aber gesperrt.
- Störung – Umrichter ist in Einschaltmodus und wartet auf eine Fehlerbestätigung.

6SE21 ist immer im USS 'bereit' und 'bereit zum Betrieb' Mode.

#### 7.5.1.1 Freigabe über serielle Schnittstelle

Der Umrichter ist im Einschaltmodus (Parameter P20 = 003) wenn die Spannung zugeschaltet wird. Der Umrichter arbeitet solange nicht bis der Status gelöscht wird.

Um den Status zu löschen muß ein AUS1 Befehl, mit AUTOMATISCHER KONTROLLE (bit 10 PZD1) auf 1 gesetzt, gesendet werden. Um AUS1 zu senden muß PZD1 Bit 0 ... 3 = '1 1 1 0' gesetzt werden.

Der EINSCHALTMODUS wird durch PZD1 Bit 6 = 1 im Antworttelegramm angezeigt.

Ein geeigneter Wert um die serielle Schnittstelle zu initialisieren ist PZD1 = 047E hex.

### 7.5.1.2 Betrieb des Umrichters

Wenn der EINSCHALTMODUS einmal gelöscht wurde, ist der Umrichter in der Lage auf START-Befehle zu reagieren. Der Umrichter arbeitet wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- AUTOMATISCHE KONTROLLE (Bit 10 PZD1) auf 1 gesetzt.
- LINKSLAUF (Bit 12 PZD1) oder RECHTSLAUF (Bit 11 PZD1) auf 1 gesetzt.  
Ammerkung: Es darf nur eins der beiden Bits gesetzt sein. Ein Fehlersicherungsmechanismus sorgt dafür, daß der Umrichter bei falscher Eingabe in die EINSCHALTMODUS geht.
- RAMPE GESPERRT (Bit 4 PZD1) auf 1 gesetzt.
- STOP RAMPEN GENERATOR (Bit 5 PZD1) auf 1 gesetzt.
- SOLLWERT GESPERRT (Bit 6 PZD1) auf 1 gesetzt.
- AUS1 (Bit 0 PZD1) auf 1 gesetzt.
- AUS2 (Bit 1 PZD1) auf 1 gesetzt.
- AUS3 (Bit 2 PZD1) auf 1 gesetzt.
- FREIGABE / SPERREN BETRIEB (Bit 3 PZD1) auf 1 gesetzt.
- FREQUENZ SOLLWERT wird in PZD2 angegeben. Dieser ist als relativer Wert (nach dem USS Protokoll) definiert, wobei der Wert 0000 Hex 0 Prozent und 4000 Hex 100 Prozent der maximalen Frequenz (Parameter P08) darstellt.

#### Beispiel

- Mit dem Wert 0C7F Hex in PZD1 und 4000 Hex in PZD2 würde der Umrichter mit der Frequenz arbeiten die in P08 abgelegt wurde.
- Das Antworttelegramm würde die aktuelle Ausgabefrequenz, auch als Prozentsatz von P08, in PZD2 enthalten.
- Wenn der Umrichter arbeitet wird das Antwortbit FREIGABE BETRIEB auf 1 gesetzt.
- Wenn die Ausgabefrequenz des Umrichters gleich oder größer ist als die Sollfrequenz wird das Antwortbit SOLLWERT ERREICHT (PZD1 Bit 10) auf gesetzt.
- Im Antworttelegramm wird das Bit RECHTSLAUF (PZD1 Bit 11) auf 1 gesetzt wenn der Ausgang des Umrichters 'VORWÄRTS' arbeitet. Für 'RÜCKWÄRTS' wird das Bit LINKSLAUF (PZD1 Bit 12) auf 1 gesetzt.

### 7.5.1.3 Anhalten des Umrichters

Der Umrichter 6SE21 unterstützt die zwei USS-Befehle AUS1 und AUS2, wobei AUS2 die höhere Priorität hat.

Um den Umrichter mit AUS1 anzuhalten muß Bit 0 von PZD1 auf 0 gesetzt werden, dadurch läuft die Rampe zurück (Rücklaufzeit wird durch P03 festgelegt).

Um den Umrichter mit AUS2 anzuhalten muß Bit 1 von PZD1 auf 0 gesetzt werden, dadurch wird der Ausgang des Umrichters sofort gesperrt und der Motor läuft aus. Der Umrichter geht in den EINSCHALTMODUS. Dies bedeutet, daß der Modus erst gelöscht werden muß bevor der Umrichter erneut gestartet werden kann (*siehe Abschnitt 7.5.1.1*).

Der AUS3 Befehl wird durch den Umrichter 6SE21 nicht unterstützt. Wird er dennoch angewand wird, wird eine Fehlermeldung zurückgesendet (PKE Bits 12 ... 15 = '0 1 1 1', PWE = 101 Dezimal – 'Funktion nicht vorhanden').

Wird das 'FREIGABE/SPERREN BETRIEB' Bit (PZD1 Bit 3) auf 0 gesetzt (Operation gesperrt) hält der Umrichter wie beim AUS2-Befehl an.

Im Antworttelegramm ist das 'AUS2-VERFÜGBAR' Bit (PZD1 Bit 4) immer auf 0 (verfügbar) und das 'AUS3-VERFÜGBAR' Bit (PZD1 Bit 5) immer auf 1 (nicht verfügbar) gesetzt.

Das Antwortbit 'BETRIEB FREIGABE' (PZD1 Bit 2) wird auf 0 gesetzt wenn der Umrichter gesperrt ist.

Vorübergehend wird der EIN/AUS Status, wie in P05 spezifiziert vom AUS-Befehl außer Kraft gesetzt. Dies hat weder auf den START-Befehl noch auf das lesen/schreiben über die USS-Schnittstelle einen Einfluß.

#### 7.5.1.4 Lesen der Parameter

Soll ein Parameter gelesen werden, so muß PKE Bits 12 ... 15 = '0 0 0 1' gesetzt werden. In PKE Bits 0 ... 10 werden die gewünschte Parameternummer (PNU) angegeben. PNU liegt beim Umrichter 6SE21 zwischen 0 und 63.

Der Wert des Parameters wird in PWE zurückgegeben. Kann der Parameter nicht gelesen werden, wird eine der folgenden USS-Fehlermeldungen übertragen:

- PKE Bits 12 ... 15 = 1 0 0 0                      – Serielle Schnittstelle nicht freigegeben.
- PKE Bits 12 ... 15 = 0 1 1 1, PWE = 0        – PNU ungültig oder ungenutzt.

#### 7.5.1.5 Schreiben der Parameter

Zwei Arten von Parameterwerten können geändert werden. Entweder nur flüchtige (RAM) oder flüchtige und feste (EEPROM) Werte.

Um einem Parameter zu ändern, wird der neue Wert im PWE-Wort und die Parameternummer im PKE-Wort (Bits 0 ... 10) abgelegt.

Um nur die RAM Werte zu ändern müssen die Bits 12 ... 15 von PKE auf '0 0 1 0' gesetzt werden.

Um die RAM und die EEPROM Werte zu ändern müssen die Bits 12 ... 15 von PKE auf '1 1 1 0' gesetzt werden.

Als Antwort schreibt der Umrichter den aktuellen Wert, nach Änderung des Parameters in das PWE-Wort. Das setzen der Bits 12 ... 15 von PKE auf '0 0 0 1' zeigt an, daß der neue Wert gelesen worden ist. Dies kann zu Überwachung genutzt werden, man kann daraus auch erkennen ob der Umrichter den neuen Wert auf seine obere oder untere Grenze begrenzt hat.

Falls der Schreib-Befehl nicht ausgeführt werden kann wird eine der folgenden Fehlermeldungen übertragen:

- PKE Bits 12 ... 15 = 1 0 0 0                      – Serielle Schnittstelle nicht freigegeben oder schreiben im aktuellen Betriebszustand nicht erlaubt (z.B. während des Betriebes).
- PKE Bits 12 ... 15 = 0 1 1 1, PWE = 0        – Parameternummer ungültig oder unbenutzt.

#### 'Keine Parameter Übertragung'

Dieser Befehl wurde eingeführt um den Prozessor zu entlasten und um die Lebensdauer der EEPROMs zu erhöhen.

Für den Befehl 'KEINE PARAMETER ÜBERTRAGUNG' müssen die Bits 12 ... 15 von PKE auf '0 0 0 0' gesetzt werden, daraufhin werden die Bits 0 ... 11 von PKE und der Wert in PWE ignoriert.

Dieser Befehl sollte immer dann übertragen werden wenn keine Schreib/Lese Anforderungen bearbeitet werden. Der Befehl braucht nur einmal übertragen werden.

#### Illegaler Parameter Übertragungsmodus

Wird ein Parameter Übertragungsmodus (PKE Bits 12 ... 15) angesprochen der vom Umrichter 6SE21 nicht unterstützt wird, wird die Fehlermeldung 'Funktion nicht vorhanden' zurückgesendet (PKE Bits 12 ... 15 = '0 1 1 1', PWE = 101 Dezimal).

### 7.5.1.6 Quittierung einer Störung

Eine Fehlermeldung muß erst quittiert werden, bevor der Umrichter neu gestartet werden kann. Um den Fehler zu quittieren müssen zwei Telegramme an den Umrichter gesendet werden. Im ersten wird das 'FEHLER BESTÄTIGUNGS' Bit (PZD1 Bit 7) auf 0 gesetzt im zweiten dann auf 1. Dies löscht den Fehlerzustand und setzt den Umrichter in den EINSCHALTMODUS. Dieser wird durch AUS1 gelöscht (*siehe Abschnitt 7.5.1.1*).

### 7.5.1.7 Lesen der Fehlermeldung

Wenn ein Fehler im Umrichter auftritt, wird in der folgenden Antwort das FEHLER-Bit (PZD1 Bit 3) auf 1 gesetzt. Nach dem der Fehler quittiert worden ist wird das Bit auf 0 gesetzt.

Es gibt keine speziellen Methoden um den Fehlercode zu lesen. Den aktuellen Fehlercode erhält man beim Lesen von P48, wie in Abschnitt 7.5.1.4 beschreiben.

### 7.5.1.8 Lesen des Ausgangsstromes

Für das Lesen des Ausgangsstromes gibt beim Umrichter 6SE21 einen speziellen Befehl.

Um den Ausgangsstrom zu lesen muß das 'STROM LESEN' Bit (PZD1 Bit 15) auf 1 gesetzt werden.

Die Antwort enthält den aktuellen Wert in PZD2 (mit der Auflösung 0.1 A), wobei PZD1 Bit 15 = 1 Anzeigt das es sich um einen Strom wert handelt.

### 7.5.1.9 'Tippen'

Um den Tippbetrieb zu aktivieren, muß das TIPPEN1 Bit (PZD1 Bit 8) auf 1 gesetzt werden.

Um den Umrichter anzuhalten müssen das TIPPEN 1 Bit und das TIPPEN2 Bit (PZD1 Bit 9) auf 0 gesetzt werden, dies hat die gleiche Auswirkung wie der AUS1 Befehl.

Die Tipp-Richtung wird durch die Bits LINKSLAUF (PZD1 Bit 12) und RECHTSLAUF (PZD1 Bit 11) festgelegt.

Im Antworttelegramm wird das Bit FREIGABE BETRIEB (PZD1 Bit 2) auf 1 gesetzt, wenn der Umrichter im Tippbetrieb ist.

### 7.5.1.10 Anhalten des Rampen Generators

Wenn das ANHALTEN RAMPEN GENERATOR Bit (PZD1 Bit 5) auf 0 gesetzt wird, hält der Umrichter seine Ausgangsfrequenz auf dem Wert, den er vor dem Eintreffen des Befehles hatte.

Diese Frequenz wird solange beibehalten bis ein Telegramm eintrifft in dem das Bit auf 1 gesetzt ist. Nach Eintreffen des Bits läuft der Rampen Generator normal weiter.

### 7.5.1.11 Sperren der Rampe

Wenn Bit 4 von PZD1 auf 0 gesetzt wird, wird der Ausgang des Rampen Generators vorübergehend auf 0 gesetzt.

Dies ist gleichbedeutend einem Betrieb mit 0,0 Hz.

Der Umrichter fährt seine Frequenz auf 0,0 Hz zurück, wenn er den Befehl während des BETRIEBes empfängt.

Um zum normalen Betrieb zurückzukehren muß das Bit wieder auf 1 gesetzt werden.

### 7.5.1.12 Sperren des Sollwertes

Wenn Bit 6 von PZD1 auf 0 gesetzt wird, wird der Sollwert der Frequenz vorübergehend auf 0 gesetzt.

Dies ist die gleiche Funktion wie beim Sperren der Rampe vom Umrichter 6SE21 (*siehe 7.5.1.11*).

### 7.5.1.13 Automatische Kontrolle

Wird das 'AUTOMATISCHE KONTROLLE' Bit (PZD1 Bit 10) auf 0 gesetzt, reagiert der Umrichter solange nicht auf Befehle bis es wieder auf 1 gesetzt wird.

### 7.5.1.14 Spontane Berichte

Das Bit 11 von PKE wird benutzt um spontane Berichte anzuzeigen. Solche Berichte werden vom Umrichter durch interne Ereignisse ausgelöst wie z.B. das Auftreten eines Fehlers oder das Erreichen einer Schwelle.

Diese Berichte werden vom Umrichter 6SE21 nicht unterstützt. In Antworttelegrammen ist dieses Bit immer auf 0 gesetzt.

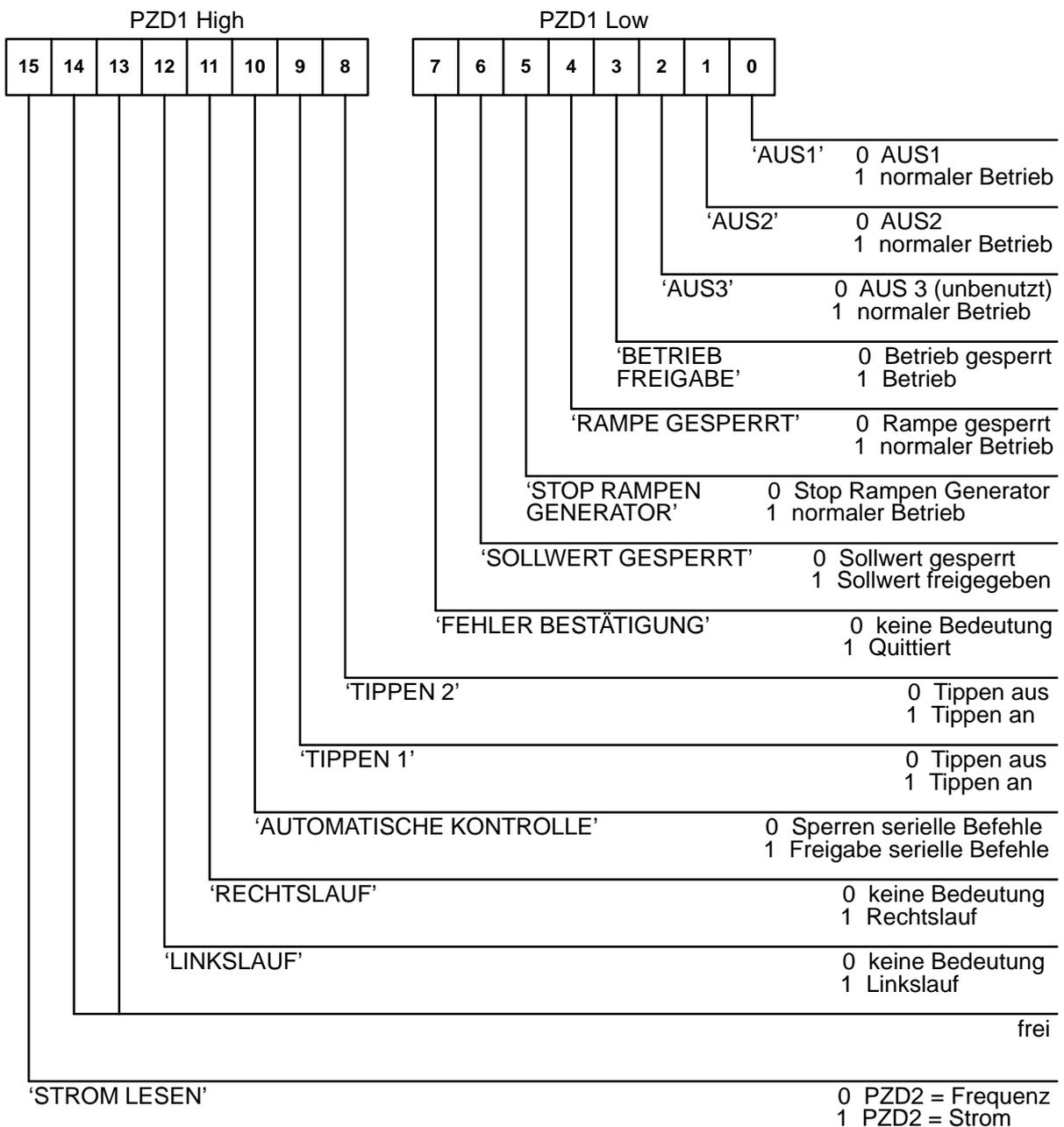
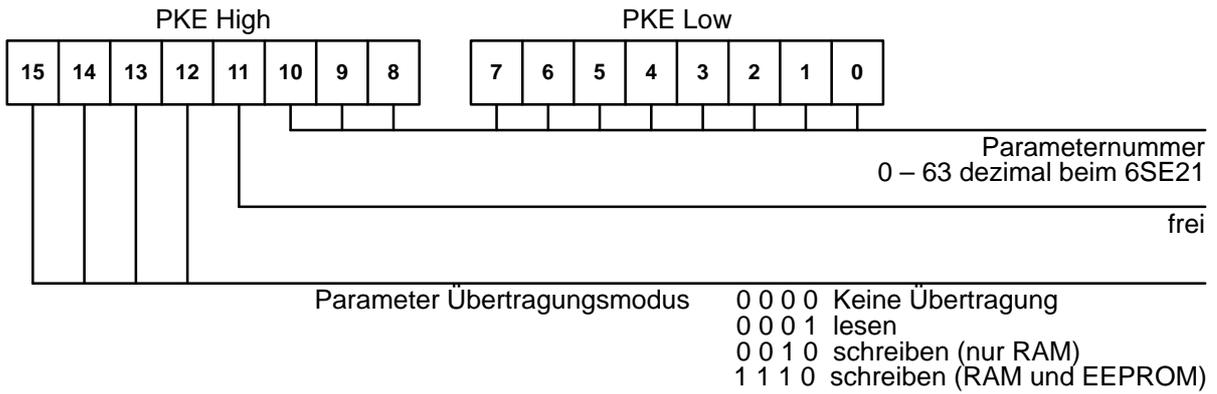
### 7.5.1.15 Antworttelegramm PZD1 Status Bits

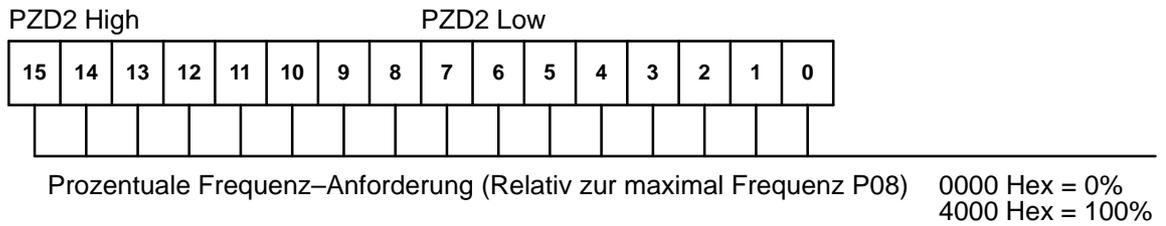
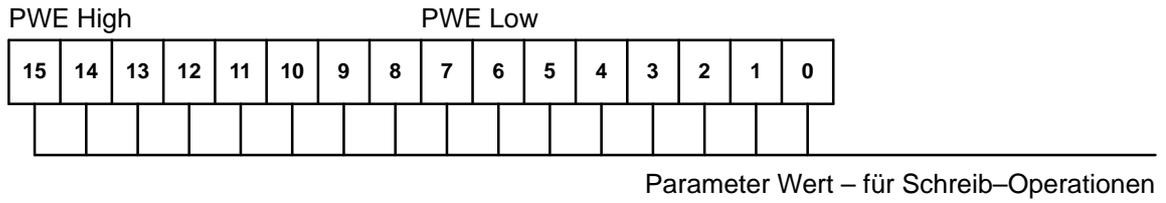
Die Statusbit BETRIEB FREIGABE, LINKSLAUF, RECHTSLAUF, FEHLER, AUS2–VERFÜGBAR, AUS3–VERFÜGBAR, AUTOMATISCHE KONTROLLE, EINSCHALTMODUS und SOLLWERT ERREICHT worden in den letzten Abschnitten beschrieben.

Desweiteren werden folgende Statusbit übertragen:

BEREIT zum EINSCHALTEN	Bit 0	immer auf 1 gesetzt.
BEREIT Bit 1		immer auf 1 gesetzt.
ALARM	Bit 7	immer auf 0 gesetzt.
INNERHALB der TOLERANZ	Bit 8	immer auf 1 gesetzt.
UNBENUTZTE BITS	Bits 13 und 14	immer auf 0 gesetzt.

## 7.5.2 Telegramm Struktur – Kontrolleinheit → Umrichter







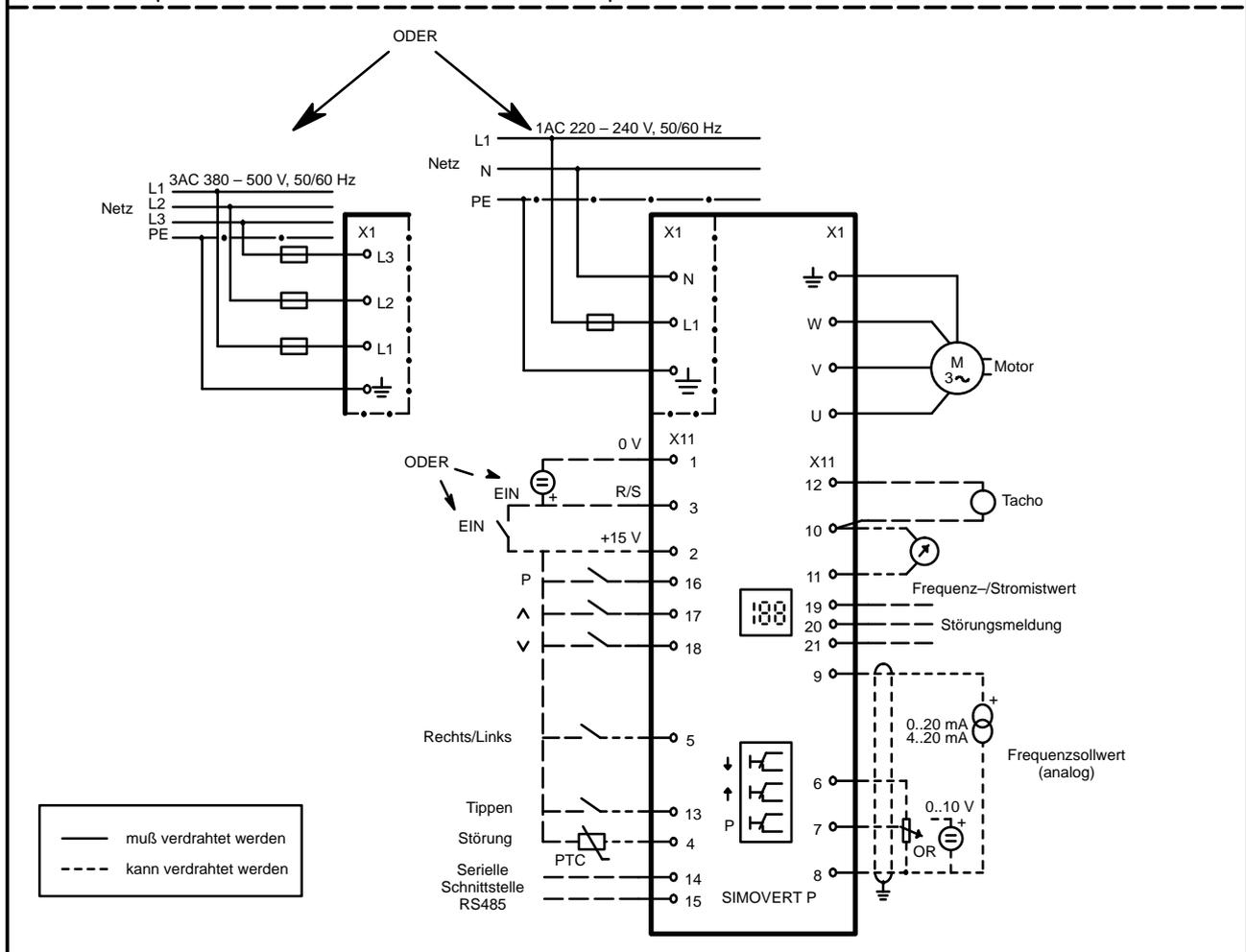


*Diese Seite bleibt absichtlich frei*

## 8. KURZANLEITUNG

### 8.1 Steuerklemmen

Klemmen	Funktion	Bemerkungen
1	0 V Klemme	Beim Anlegen der 15 V Spannung Ein-Befehl Im Normalfall an 15 V Spannung angeschlossen, wenn P05 = 4, usw.
2	+15 V	
3	Ein / Aus	
4	Störung	
5	Rechtslauf / Linkslauf	Beim Anlegen der 15 V Spannung linkslauf
6	10 V	
7	Analog Sollwert 0 bis 10 V	 10k Typische Frequenz Sollwertvorgabe
8	0 V	
9	Analog Sollwert 0/4 bis 20 mA	0 – 20 mA oder 4 – 20 mA Eingang
10	0 V	Analogausgang für Frequenz / Strom- Anzeige Analogeingang für Tacho oder Geber
11	Analoganzeige Frequenz / Strom	
12	Tacho	Eingang für Tippbetriebsfreigabe
13	Tippen	
14	A	} RS485 serielle Schnittstelle
15	B	
16	P	
17	↑ Sollwert höher	} Motorpotentiometerfunktion
18	↓ Sollwert tiefer	
19	Fehlermeldung NO	} Potentialfreier Umschaltkontakt des Störmelderelais
20	Fehlermeldung Masse	
21	Fehlermeldung NC	
22	0 V	



## 8.2 Liste der Parameter

<u>Parameter</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Wertebereich</u>	<u>Werkeinstellung</u> [ ] – N. Amerika
P00	Frequenzwert, Stromwert oder Fehlermeldung		
P01	Spannungsanhebung bei niedriger	00.0 – 30.0%	00.0
P02	Hochlaufzeit	00.0 – 400 s	10.0
P03	Rücklaufzeit	00.0 – 400 s	10.0
P04	Frequenzsollwertvorgabe	000 – 009	000
P05	Ein/Aus	000 – 009	000
P06	Auswahl der Spannungs / Frequenz–Kennlinien	000 – 006	000 [001]
P07	Minimalfrequenz	00.0 – 399 Hz	00.1
P08	Maximalfrequenz	00.1 – 400 Hz	50.0 [60.0]
P09	Digitale Einstellung des Frequenzsollwertes	00.0 – 400 Hz	50.0 [60.0]
P10	Abgleich des analogen Frequenzsollwertes	080 – 240%	100
P11	Gleichstrombremse	00.0 – 20.0%	00.0
P12	Tippsollwert	00.1 – 400 Hz	05.0
P13	Schlupfkompensation	00.0 – 20.0	00.0
P14	Betriebsanzeige	000 – 003	000
P15	Eckfrequenz	00.1 – 400 Hz	50.0 [60.0]
P16	Antriebskennlinie	000 oder 001	000
P17	Strombegrenzung	00.1 x Umrichter–nennstrom	1.1 x
P18	Maximaler Motorstrom	01.0 – 03.0	01.5
P19	Automatische Kennlinienanhebung	000 – 003	000
P20	Bedienhöhe	000 – 003	000
P21	Adresse	000 – 030	000
P22	Parität und Baudrate	000 – 008	000
P23	Ansprechzeit von digitalen Eingaben	000 oder 001	
P24	Betriebsart Festsollwerte	000 – 002	000
P25	Festsollwert 1	00.0 – 400	00.0
P26	Festsollwert 2	00.0 – 400	00.0
P27	Festsollwert 3	00.0 – 400	00.0
P28	Festsollwert 4	00.0 – 400	00.0
P29	Frequenzausblendung	00.0 – 400	00.0
P30	Regelung	000 – 004	000
P31	Tachoabgleich	00.1 – 999	50.0
P32	Proportionalverstärkung	000 – 999	050
P33	Nachstellzeit	000 – 250	000
P34	Vorhaltezeit	000 – 250	000
P35	Schlupfbegrenzung	00.0 – 20.0	05.0
P36	Abtastrate	001 – 200	001
P37	Drehzahlanzeige	000 – 400	nicht spezifiziert
P40	Pulsfrequenz	000 – 002	000 / 002
P41	Parameterauswahl	000 oder 001	000 [001]
P42	Automatische Fehlerquittierung	000 – 002	000
P43	Sanft Hoch– / Rücklauf	000 – 100	000
P44	Tachometerbaugruppe	000 – 004	000
P45	Klartext Bedienfeld	000 oder 001	nicht spezifiziert
P48	Fehlermeldung	000 – 011	nicht spezifiziert
P49	Hardwarestand		
P50	Softwarestand		
P51	Kundenspezifische Einstellung	000 – 255	000

## 8.3 Fehlermeldungen

<u>Anzeige</u>	<u>Ursache</u>
F00	Überstrom oder zu große bzw. zu kleine Zwischenkreisspannung oder zu kleine Netzspannung (nur bei 6SE210*–3AA0*).
F01	Übertemperatur des Kühlkörpers.
F02	Verlust von Parametern enthalten im nicht – flüchtigen Speicher.
F03	Fehlerhafter Betrieb des Analog / Digital–Wandlers. Die Tachospaltung ist zu hoch.
F04	P07 > P08.
F05	Die Einstellung des Parameters für die feste Frequenz liegt außerhalb der Grenzen, die durch Mindest bzw. Maximalfrequenz festgelegt wurden.
F06	FBG – Steuerung defekt.
F07	P25 > P08 oder P25 < P07.
F08	P26 > P08 oder P26 < P07.
F09	P27 > P08 oder P27 < P07.
F10	P28 > P08 oder P28 < P07.
F11	Störung extern über X11.4.

---

Siemens plc  
Sir William Siemens House  
Princess Road  
Manchester M20 8UR  
Tel: 061-446-5000

Siemens AG  
Werner-von-Siemens-Straße 50  
Postfach 3240  
8520 Erlangen  
Tel: (091) 317-0  
Fax: (091) 317-5393