



**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**

**1. Allgemeine Informationen / General information**

- Bitte beachten Sie bei der Verwendung der Umrichter im Freien, dass diese vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt sind. / *When using the inverter outdoors, please ensure that it is protected from direct sunlight.*
- Zur Absicherung der Frequenzumrichter mittels Fehlerstrom-Schutzschalter muss ein allstromsensitiver RCD (Typ B oder B+) verwendet werden. / *To protect the frequency inverter with a residual current circuit breaker, an all-current sensitive RCD (type B or B+) must be used.*
- Für die Verdrahtung zwischen Motor und Frequenzumrichter sollte ein geschirmtes Kabel verwendet werden. Der Schirm des Kabels sollte beidseitig aufgelegt werden. Das Kabel zwischen Motor und Frequenzumrichter sollte  $\leq 50m$  sein. Bei Verwendung längerer Kabel muss mit Störungen im Betrieb gerechnet werden. / *A shielded cable should be used for the wiring between the motor and the frequency inverter. The shield of the cable should be connected on both sides. The cable between the motor and the frequency inverter should be  $\leq 50m$ . When using longer cables, faults in operation must be taken into account.*

**2. Parameterübersicht / Parameter overview**

Sind die Frequenzumrichter vorkonfiguriert bestellt worden, sind diese auf die Parameter in der nachfolgenden Tabelle eingestellt. Bitte prüfen Sie vor Inbetriebnahme, dass der verwendete Umrichter richtig parametrier ist.  
*If the frequency inverters have been ordered preconfigured, they are set to the parameters in the following table. Before commissioning, please check that the used inverter is correctly parameterized.*

**MPS / MPC**

Parameter Parameter	Bemerkung Remark	Lauftradgröße / Wheel size												
		225	250	280	315 D2	315 D4	355	400	450	500	560	630		
<b>00-XX</b>	<b>Grundparameter The basic parameters group</b>													
00-02	Hauptvorgabe für Startbefehl <i>Main run source selection</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
00-05	Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung <i>Main frequency source selection</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
00-12	Maximaler Frequenzwert <i>Frequency upper limit (Hz)</i>	60	60	50	50	80	70	50	55	50	50	50	50	50
00-14	Beschleunigungszeit 1 <i>Acceleration time 1 (sec)</i>	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	30	30
00-15	Bremszeit 1 <i>Deceleration time 1 (sec)</i>	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20	20	30	30
<b>02-XX</b>	<b>Motorparameter Motor parameters</b>													
02-01	Motornennstrom (OL1) <i>Motor rated current (OL1)(A)</i>	3~400V Y	0,9	1,2	1,3	2,5	1,1	1,4	1,1	2,5	2,9	5	8,4	8,4
02-01	Motornennstrom (OL1) <i>Motor rated current (OL1)(A)</i>	3~230V D	1,6	2,1	2,3	4,3	1,9	2,4	1,9	4,3	5	8,7	14,6	14,6
<b>11-XX</b>	<b>Betriebssteuerfunktionen Performance Control functions</b>													
11-01	Taktfrequenz (kHz) <i>Carrier frequency (kHz)</i>		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
11-03	Automatische Taktfrequenzreduzierung bei Temperaturanstieg <i>Carrier frequency reduction by temperature rise</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
 TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**
**EL**

Parameter Parameter		Bemerkung Remark	Gerätetyp / Type		
			EL 560 D4 02	EL 630 D4 03	EL 710 D4 02
<b>00-XX</b>	<b>Grundparameter The basic parameters group</b>				
00-02	Hauptvorgabe für Startbefehl Main run source selection		1	1	1
00-05	Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung Main frequency source selection		2	2	2
00-12	Maximaler Frequenzwert Frequency upper limit (Hz)		55	55	55
00-14	Beschleunigungszeit 1 Acceleration time 1 (sec)		25	25	25
00-15	Bremszeit 1 Deceleration time 1 (sec)		25	25	25
<b>02-XX</b>	<b>Motorparameter Motor parameters</b>				
02-01	Motornennstrom (OL1) Motor rated current (OL1)(A)		2,8	5,0	9,8
<b>11-XX</b>	<b>Betriebssteuerfunktionen Performance Control functions</b>				
11-01	Taktfrequenz (kHz) Carrier frequency (kHz)		16	16	16
11-03	Automatische Taktfrequenzreduzierung bei Temperaturanstieg Carrier frequency reduction by tempera- ture rise		1	1	1

Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Wir übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit oder Vollständigkeit dieser Montage- und Betriebsanleitung. Die elektrische Installation darf nur von Elektrofachkräften unter Beachtung der Montage- und Betriebsanleitung und den gültigen nationalen Vorschriften, Normen und Richtlinien ausgeführt werden.

*The information given does not release the user from the obligation of own judgment and verification. We do not accept any liability for the correctness or completeness of this installation and operating manual. Electrical installation may only be performed by qualified electricians in accordance with the installation and operating manual and the national regulations, standards and guidelines in force.*

TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
 TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:

3. TECO Frequenzumrichter IP20 / Drive Inverter Motor Speed Regulator IP20



3.1. Funktionen / Operator Panel Functions

Komponente Type	Bezeichnung Item	Funktion Function
Tasten Keys on Keypad	▲	Erhöhung von Parameternummern oder eingestellten Werten <i>Increment parameter number and preset values</i>
	▼	Verringerung von Parameternummern oder eingestellten Werten <i>Decrement parameter number and preset values</i>
	MODE	Umschaltung zwischen den möglichen Anzeigen <i>Switch between available displays</i>
	</ENTER (Tasten mit Zweifachfunktion, kurzes Betätigen für Linksbe- wegung, langes Betätigen für ENTER) (Dual function keys, a short press for left shift function, a long press for ENTER function)	„<“ Linksbewegung: zur Einstellung von Parametern oder Parameterwerten „<“ Left Shift: Used while changing the parameters or parameter values ENTER: zur Anzeige des eingestellten Parameterwerts und zum Speichern geänderter Parameterwerte ENTER: Used to display the preset value of parameters and for saving the changed parameter values

Anzeigeformate / Digital display indication formats

Ziffern leuchten permanent  
*Digits are lit Continually*



Voreingestellte Ziffern blinken  
*Preset digits flashing*



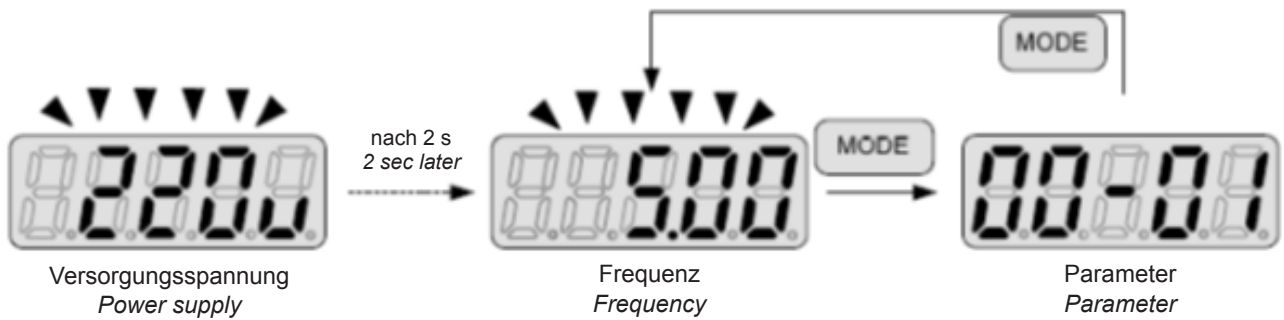
Ausgewählte Ziffer blinkt  
*Selected digit flashing*



**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:**  
**TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**

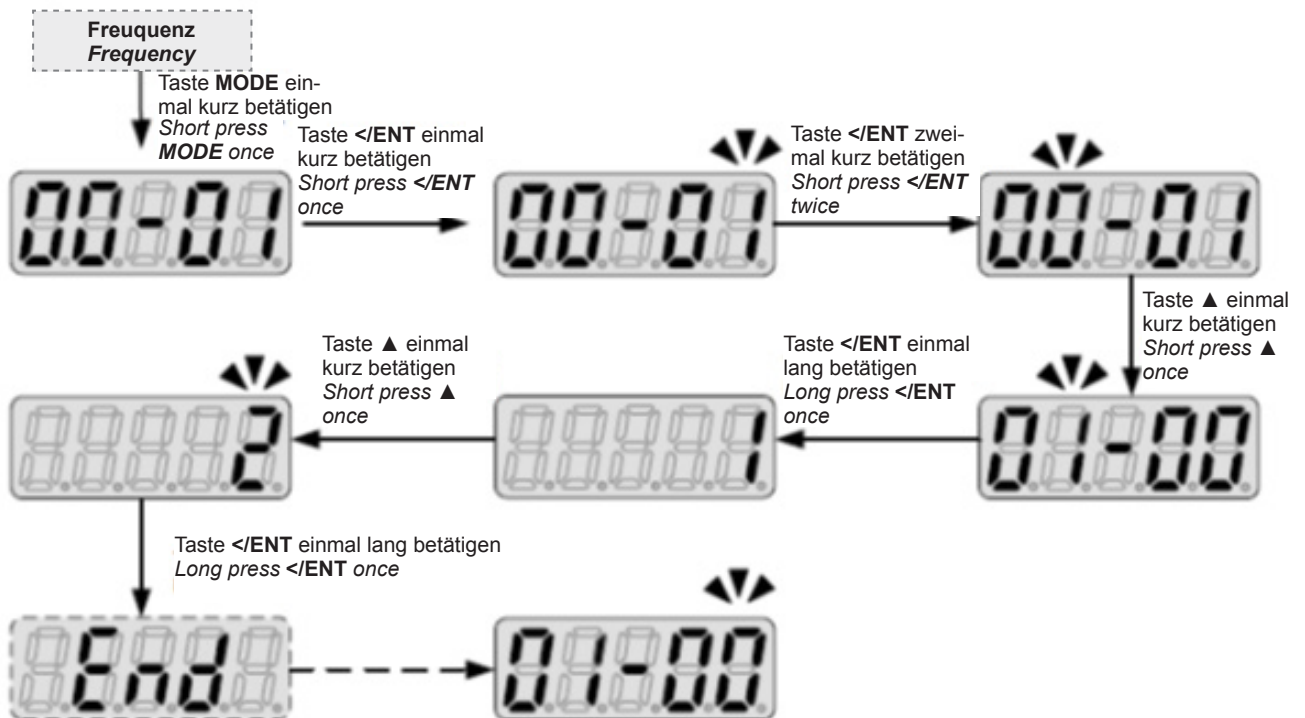
**3.2. Auswahl der Anzeige / Digital display setup**

Nach dem Einschalten sind folgende Anzeigen ausgewählt.  
*On power up digital display screens will be as shown below.*



**3.3. Beispiel für die Bedienung der Tasten / Example of keypad operation**

Einstellung von Parametern:  
*Modifying Parameters:*



Nach dem Starten des Frequenzumrichters kann zwischen der Anzeige der eingestellten Frequenz und den Parametern durch Drücken der MODE Taste gewechselt werden. Zum Ändern eines Parameters muss die Parameternummer über das Bedienfeld eingestellt werden. Dies erfolgt über die Pfeiltasten sowie der ENTER Taste. Durch ein kurzes Betätigen der ENTER Taste kann zwischen der Parameter Hauptgruppe und Unterkategorie gewechselt werden. Durch ein langes Drücken der ENTER Taste kann in den Parameter gewechselt werden oder dieser abgespeichert werden. Soll der Parameter nicht geändert werden kann dieser mit der MODE Taste wieder ohne zu speichern verlassen werden.  
*After starting the frequency inverter, you can switch between the display of the set frequency or the parameters by pressing the MODE button. To change a parameter, the parameter number must be set via the control panel. This is done by using the arrow keys and the ENTER key. By briefly pressing the ENTER key you can switch between the parameter main group and subcategory. By long pressing on the ENTER key, the parameter can be changed or saved. If the parameter is not to be changed, it can be left again with the MODE key without saving.*

TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
 TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:

## 4. TECO Frequenzumrichter IP66 / Drive Inverter Motor Speed Regulator IP66



### 4.1. Funktionen / Operator Panel Functions

Komponente Type	Bezeichnung Item	Funktion Function
Tasten auf der Tastatur (8Tasten)  Keys on Keypad (8 buttons)	▲	Erhöhung von Parameternummern oder eingestellten Werten <i>Increment parameter number and preset values</i>
	▼	Verringerung von Parameternummern oder eingestellten Werten <i>Decrement parameter number and preset values</i>
	<b>FWD/REV</b> Tasten mit Zweifachfunktion <i>Dual function keys</i>	FWD: Vorwärtsdrehung / <i>Forward Run</i> REV: Rückwärtsdrehung / <i>Reverse Run</i>
	<b>DSP/FUN</b> Tasten mit Zweifachfunktion <i>Dual function keys</i>	DSP: Taste zum Wechsel der Anzeigeinformation <i>DSP: Switch between available displays</i> FUN: Parameterwert lesen <i>FUN: Used to examine the parameter content</i>
	<b>READ/ENTER</b> Tasten mit Zweifachfunktion <i>Dual function keys</i>	READ ENTER: Anzeige von Parameterwerten und SPEICHERN geänderter Parameterwerte / <i>Used to display the preset value of parameters and for saving the changed parameter values</i>
	<b>&lt;/RESET</b> Tasten mit Zweifachfunktion <i>Dual function keys</i>	„<“ Linksbewegung: zur Einstellung von Parametern oder Parameterwerten <i>„&lt;“ Left Shift: Used while changing the parameters or parameter values</i> RESET: Zurücksetzen von Alarm und Fehlern <i>RESET: Use to Reset alarms or resettable faults</i>

#### Anzeigeformate / Digital display indication formats

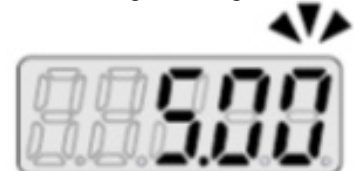
Ziffern leuchten permanent  
*Digits are lit Continually*



Voreingestellte Ziffern blinken  
*Preset digits flashing*



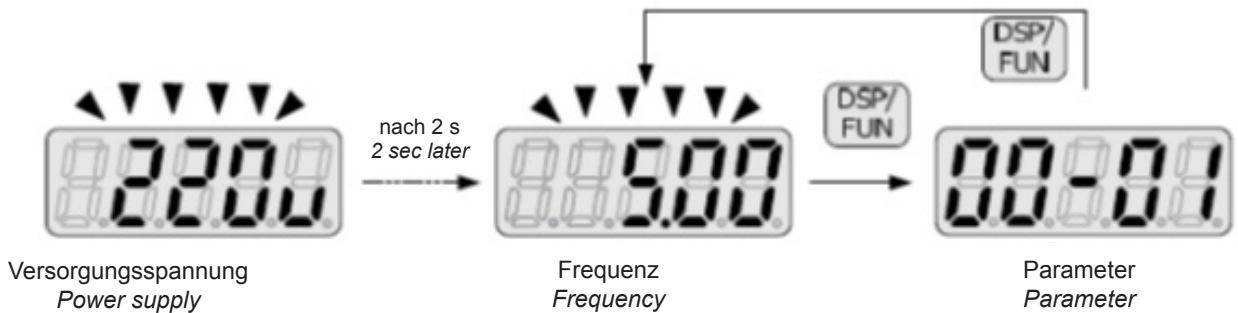
Ausgewählte Ziffer blinkt  
*Selected digit flashing*



**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:**  
**TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**

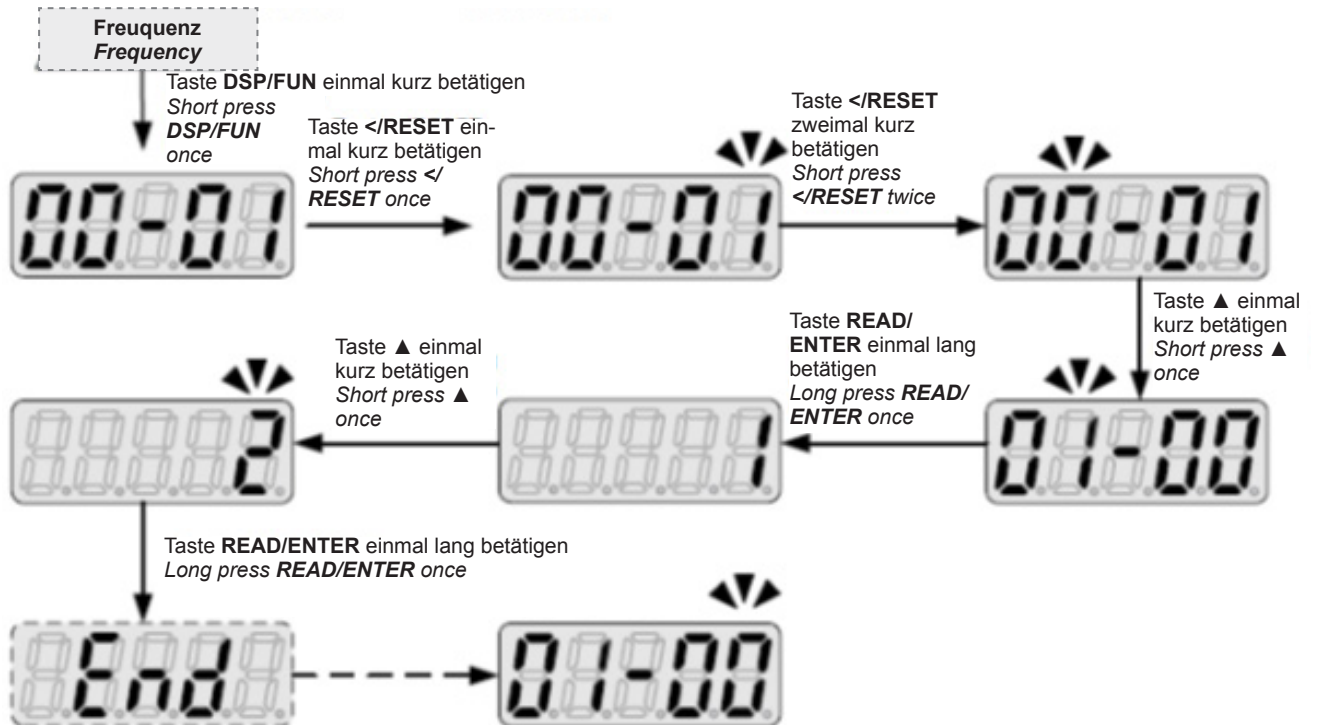
**4.2. Auswahl der Anzeige / Digital display setup**

Nach dem Einschalten sind folgende Anzeigen ausgewählt.  
*On power up digital display screens will be as shown below.*



**4.3. Beispiel für die Bedienung der Tasten / Example of keypad operation**

Einstellung von Parametern:  
*Modifying Parameters:*



Nach dem Starten des Frequenzumrichters kann zwischen der Anzeige der eingestellten Frequenz und den Parametern durch Drücken der DSP/FUN Taste gewechselt werden. Zum Ändern eines Parameters muss die Parameternummer über das Bedienfeld eingestellt werden. Dies erfolgt über die Pfeiltasten sowie der READ/ENTER Taste. Durch ein kurzes Betätigen der </RESET> Taste kann zwischen der Parameter Hauptgruppe und Unterkategorie gewechselt werden. Durch ein langes Drücken der READ/ENTER Taste kann in den Parameter gewechselt werden oder dieser abgespeichert werden. Soll der Parameter nicht geändert werden kann dieser mit der DSP/FUN Taste wieder ohne zu speichern verlassen werden.  
*After starting the frequency inverter, you can switch between the display of the set frequency and the parameters by pressing the DSP / FUN button. To change a parameter, the parameter number must be set via the control panel. This is done using the arrow keys and the READ / ENTER key. By briefly pressing the </ RESET key, you can switch between the main group and subcategory parameters. By long pressing on the READ / ENTER key you can change to the parameter or save it. If the parameter is not to be changed, it can be left with the DSP / FUN key without saving.*



**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**

**5. Weitere Parameter zur individuellen Anpassung / Other parameters for individual customization**

Hauptvorgabe der Sollfrequenzeinstellung (Vorkonfiguriert auf externer Analogsignaleingang AVI:  
Main default setting of the setpoint frequency setting (preconfigured to external analog signal input AVI:

Nr. No.	Beschreibung Description	Bereich Range
00-05	Haupteingabe der Sollfrequenzeinstellung <i>Alternative frequency source selection</i>	0: ▲/▼-Tasten auf dem Bedienfeld <i>0: Keypad</i>
		1: Potentiometer auf dem Bedienfeld <i>1: Potentiometer on keypad</i>
		2: Externer Analogsignaleingang AVI <i>2: External AVI analog signal input</i>
		3: Externer Analogsignaleingang ACI <i>3: External ACI analog signal input</i>
		4: Digitales Motorpotentiometer <i>4: External up/down frequency control</i>
		5: Frequenzeinstellung über Kommunikation <i>5: Communication setting frequency</i>
		6: Ausgangsfrequenz PID-Regler <i>6: PID output frequency</i>

Direkter Start nach Einschalten (Vorkonfiguriert auf deaktiviert). Ist dies deaktiviert benötigt der Controller eine Flanke am S1 Eingang zur Freigabe. Ist dieser dauerhaft geschlossen, erfolgt keine Freigabe beim Einschalten des Frequenzumrichters.  
*Direct start after power-up (preconfigured to disabled). If this is deactivated, the controller requires a ramp up at the S1 input for enabling. If this is permanently closed, no release takes place when the frequency converter is switched on.*

Nr. No.	Beschreibung Description	Bereich Range
07-04	Direkter Start nach Einschalten <i>Direct running after power up</i>	0: Direkter Start des Betriebs nach Einschalten aktiviert <i>0: Enable direct run on power up</i>
		1: Direkter Start des Betriebs nach Einschalten deaktiviert <i>1: Disable direct run on power up</i>

Die Relaisausgänge sind je nach verwendetem Umrichter unterschiedlich:  
*The relay outputs vary depending on the inverter used:*

**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
 TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**
**5.1. IP20**

Nr. No.	Beschreibung Description	Bereich Range	Werkseinstellung Factory setting
03-11	Programmierbarer Relaisausgang (RY1) Output Relay(RY1)	0: In Betrieb 0: Run	0
		1: Fehler 1: Fault	
		2: Frequenzsollwert erreicht 2: Setting frequency reached	
		3: Innerhalb Frequenzbereich (3-13 ± 3-14) 3: Frequency reached (3-13 ± 3-14)	
		4: Frequenzschnellwert überschritten (>3-13) 4: Output frequency detection1 (>3-13)	
		5: Frequenzschnellwert unterschritten (<3-13) 5: Output frequency detection2 (<3-13)	
		6: Automatischer Wiederanlauf 6: Auto-restart	
		7: Kurzzeitiger Netzausfall 7: Momentary AC power loss	
		8: Schnellstopp mit Bremsung 8: Rapid stop	
		9: Stopp durch Abschalten des Ausgangs 9: Base block	
		10: Motorüberlast-Sicherung (OL1) 10: Motor overload protection (OL1)	
		11: Antriebsüberlast-Sicherung (OL2) 11: Drive overload protection (OL2)	
		13: Vorgestellter Stromwert erreicht 13: Output current reached	
		14: Bremsenansteuerung 14: Brake control	
		15: PID Signal unterbrochen 15: PID feedback disconnection detection	
03-19	Relaisausgangslogik Relay output function type	0: A (Schließer) 0: A (Normally open)	0
		1: B (Öffner) 1: B (Normally close)	

Bei Leistungen über 2,2kW ist der Relaisausgang als Wechsler ausgeführt:  
 For outputs over 2.2kW, the relay output is designed as a changeover contact:



**TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:**

**5.2. IP66**

Bei der IP66 Version sind 2 Relaisausgänge vorhanden. Das Relais 1 ist als Wechsler ausgeführt, welches den Betrieb signalisiert. Das Relais 2 als Schließer/Öffner ausgeführt, bei welchem die Fehler/Status-Art sowie die Logik konfigurierbar ist.

*For the IP66 version there are 2 relay outputs. The relay 1 is designed as a changeover, which signals the operation. The relay 2 is designed as NO / NC where the error / status type and the logic can be configured.*

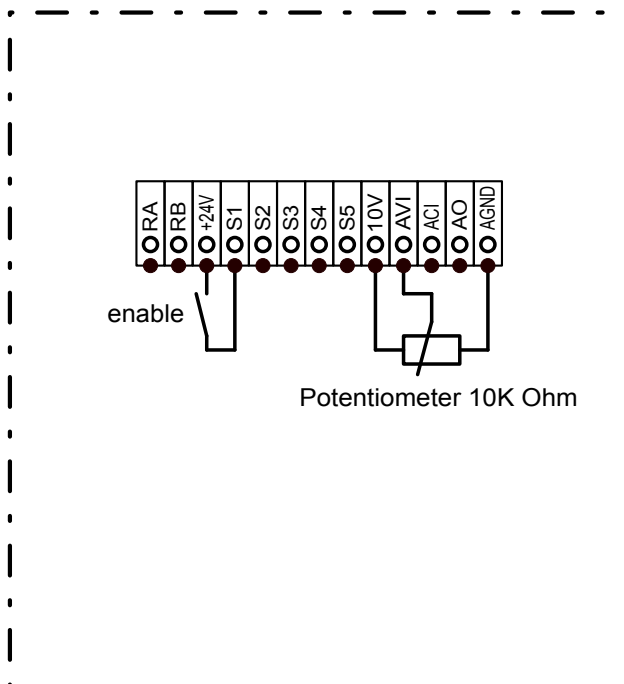
<b>Nr. No.</b>	<b>Beschreibung Description</b>	<b>Bereich Range</b>	<b>Werkseinstellung Factory setting</b>
03-11	Programmbarer Relaisausgang (RY1) (Klemmen R1A, R1B, R1C) <i>Output Relay RY1 (Terminals R1A,R1B, R1C)</i>	0: In Betrieb <i>0: Run</i>	0
03-12	Programmbarer Relaisausgang (RY2) (Klemmen R2A, R2B) <i>Output relay (RY2) (terminals R2A, R2B)</i>	1: Fehler <i>1: Fault</i> 2: Frequenzsollwert erreicht <i>2: Output frequency reached</i> 3: Innerhalb Frequenzbereich (3-13 ± 3-14) <i>3: Output frequency reached within preset range (3-13 ± 3-14)</i> 4: Frequenzerfassung 1 (>3-13) <i>4: Output frequency detection1 (&gt;3-13)</i> 5: Frequenzerfassung 2 (<3-13) <i>5: Output frequency detection2 (&lt;3-13)</i> 6: Automatischer Wiederanlauf <i>6: Auto-restart</i> 7: Kurzzeitiger Netzausfall <i>7: Momentary AC power loss</i> 8: Schnellstopp <i>8: Rapid stop</i> 9: Abschalten des Ausganges <i>9: Base block</i> 10: Überlastschutz Motor (OL1) <i>10: Motor overload protection (OL1)</i> 11: Überlastschutz Frequenzumrichter (OL2) <i>11: Drive overload protection (OL2)</i> 12: Drehmomentüberlast (OL3) <i>12: Over-torque threshold level (OL3)</i> 13: Stromschnellwert überschritten (03-15/16) <i>13: Preset output current reached (03-15/16)</i> 14: Voreingestellte Bremsfrequenz erreicht (03-17/18) <i>14: Brake control (03-17/18)</i> 15: PID-Istwert-Signalverlust <i>15: PID feedback signal loss</i>	1

TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:

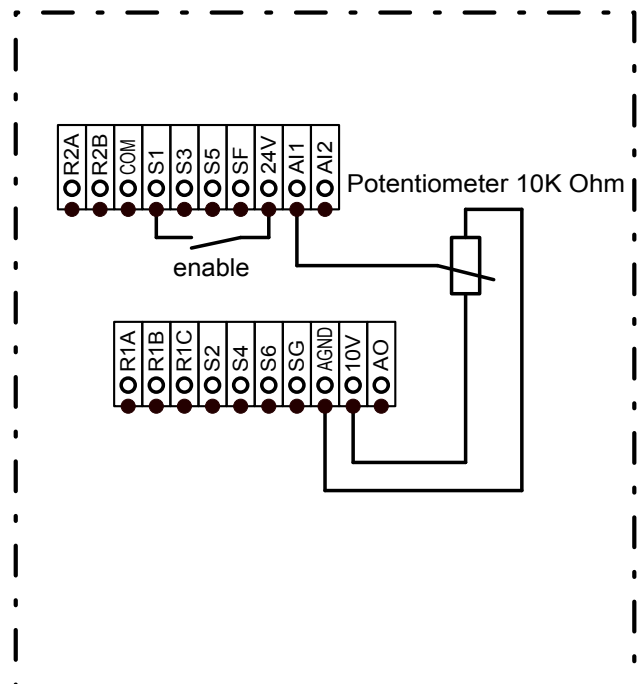
Nr. No.	Beschreibung Description	Bereich Range	Werkseinstellung Factory setting
03-12	Programmierbarer Relaisausgang (RY2) (Klemmen R2A, R2B) Output relay (RY2) (terminals R2A, R2B)	16: Voreingestellter Zähler 1 (3-22) 16: Single pre-set count (3-22)	1
		17: Voreingestellter Zähler 2 (3-22/23) 17: Dual pre-set count (3-22/23)	
		18: SPD-Status (00-02) 18: PLC status indicator (00-02)	
		19: Steuerung durch SPS 19: PLC control	
		20: Stillstands-drehzahl 20: Zero speed	
03-19	Relaisausgangslogik Relay output function type	0: A (Schließer) 0: A (Normally open)	0
		1: B (Öffner) 1: B (Normally close)	

**6. Schaltbilder / Wiring diagram**

IP 20 / L510









IP 66 / E510



TECO Frequenzumformer - Programmieranweisung / Parametereinstellung:  
TECO Frequency converter - programming instruction / parameter setting:

7. Fehlersuche / Trouble-shooting

Anzeige LED display	Fehler Fault	Beschreibung Description
StP0 	Stillstandsrehzahl im Stopp-Zustand <i>Zero speed at stop</i>	Tritt auf, wenn die Vorgabefrequenz < 0,1Hz ist und die Freigabe gegeben ist. <i>Occurs when preset frequency &lt;0.1Hz and the enabling contact is closed.</i>
StP1 	Direkter Start nach Einschalten fehlgeschlagen <i>Fail to start directly on power up.</i>	Der Umrichter ist auf externe Start-/Stopsteuerung eingestellt (00-02 = 1) und der direkte Start ist deaktiviert (07-04 = 1). Beim Zuschalten der Netzspannung war der Freigabekontakt geschlossen. Öffnen Sie beim Zuschalten der Netzspannung den Freigabekontakt oder aktivieren Sie den direkten Start (Parameter 07-04 auf 0 einstellen). <i>If the inverter is set for external terminal control mode (00-02/ = 1) and direct start is disabled (07-04 = 1). When the mains voltage was switched on, the enabling contact was closed. Open the enabling contact when connecting the mains voltage, or activate the direct start (set parameter 07-04 to 0).</i>

Anzeige LED display	Bedeutung Description	Ursache Cause	Behebung Possible solutions
Err1 	Bedienungsfehler am Bedienfeld <i>Keypad operation error</i>	Versuchte Parameteränderung während des Betriebs (siehe Parameterliste). <i>Attempting to modify a parameter that cannot be modified during operation (refer to the parameter list).</i>	Ändern Sie Parameter nur im Stillstand. Öffnen Sie dazu den Freigabekontakt. <i>Modify the parameter in STOP mode. Open the enabling contact.</i>
-OV- 	Spannung im Stillstand zu hoch <i>Voltage too high when stopped</i>	Hardware-Fehler <i>Detection circuit malfunction</i>	Kontaktieren Sie den Hersteller. <i>Consult with the supplier.</i>
-LV- 	Spannung im Stillstand zu niedrig <i>Voltage too low when stopped</i>	1. Netzspannung zu niedrig 2. Vorladungsvorwiderstand oder Sicherung durchgebrannt 3. Hardware-Fehler  <i>1. Power voltage too low 2. Pre-charge resistor or fuse burnt out 3. Detection circuit malfunction</i>	1. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung. 2. Fehlerhafter Widerstand oder Sicherung 3. Kontaktieren Sie den Hersteller. <i>1. Check if the power voltage is correct. 2. Replace the pre-charge resistor or the fuse. 3. Consult with the supplier.</i>
-OH- 	Überhitzung des Umrichters im Stillstand <i>The inverter is overheated when stopped</i>	1. Hardware-Fehler 2. Umgebungstemperatur zu hoch oder schlechte Kühlung  <i>1. Detection circuit malfunction 2. Ambient temperature too high or bad ventilation</i>	Sorgen für eine bessere Zirkulation der Kühlluft. Schafft das keine Abhilfe, ersetzen Sie den Umrichter. <i>Improve the ventilation conditions, if no result then replace the inverter.</i>

Anzeige LED display	Bedeutung Description	Ursache Cause	Behebung Possible solutions
OH-C  OH-C	Überhitzung des Umrichters während des Betriebs  <i>The inverter is overheated during running</i>	1. IGBT-Temperatur zu hoch oder schlechte Kühlung 2. Hardware-Fehler  <i>1. IGBT temperature is too high or bad ventilation 2. Temperature sensor error or circuit malfunctions</i>	1. Verringern Sie die Taktfrequenz. 2. Sorgen für eine bessere Zirkulation der Kühlluft. Schafft das keine Abhilfe, ersetzen Sie den Umrichter. <i>1. Reduce carrier frequency. 2. Improve the ventilation conditions, if no result then replace the inverter.</i>
OL2  OL2	Überlast Umrichter  <i>Inverter overload</i>	Übermäßige Belastung  <i>Excessive Load</i>	Prüfen Sie den Einsatz eines Umrichters mit höherer Leistung. <i>Consider increasing the inverter capacity.</i>
LV-C  LV-C	Spannung während des Betriebs zu niedrig  <i>Voltage too low during operation</i>	1. Netzspannung zu niedrig 2. Übermäßige Schwankung der Netzspannung  <i>1. Power voltage too low 2. Power voltage varies widely (fluctuates)</i>	1. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung. 2. Prüfen Sie die Verschaltung des Eingangs mit einer Netz-drossel. <i>1. Improve power quality 2. Consider adding a reactor at the power input side</i>