



PL/X

## 1 Einleitung

Diese Kurzanleitung ist als Ergänzung zum PL/X Produkthandbuch gedacht, mit der Sie Ihren PL/X Drive schnell, sicher und effizient als grundlegenden Drehzahlregler einrichten können.

Alle anderen Anwendungen sind im PL/X Producthandbuch beschrieben.

## 2 Wichtige Sicherheitshinweise

Antriebe und Prozessleitsysteme tragen in entscheidendem Maß zu Qualität und Wert von Produkten bei, doch ist eine sorgfältige Entwicklung, Installation und Verwendung erforderlich, um die Sicherheit aller Beteiligten zu gewährleisten. Beachten Sie unbedingt alle Sicherheitswarnungen in diesem Abschnitt.



Stromschlaggefahr! Elektrische Antriebe stellen eine mögliche Gefahrenquelle dar. Es ist Aufgabe des Benutzers, alle geltenden gesetzlichen Vorschriften und Auflagen zu erfüllen.



Der PL/X darf nur von Personen in Betrieb genommen werden, die:

- über eine entsprechende Qualifizierung, das Wissen und die Kenntnisse zu seiner sicheren Verwendung verfügen,
- mit der Bedienung der Maschine vertraut sind, an der der PL/X installiert ist,
- dieses Dokument gelesen und verstanden haben und,
- mit elektrischen Leitungen und Sicherheitsstandards vertraut sind.



Nur Fachpersonal darf mit der Planung, dem Bau, dem Betrieb und der Wartung Ihrer Systeme betraut werden.



Alle Mitarbeiter, die die Ausrüstung verwenden und warten, müssen mit sämtlichen Gefahren vertraut sein, die von Ihren Geräten und Prozessen ausgehen können.



Bei Zweifeln an der Sicherheit Ihres Systems oder der Prozesse konsultieren Sie vor der Verwendung einen Experten.

## 3 Navigation in Menüs

Links-Taste - L



Nach-oben-Taste - O

Nach-unten-Taste - U

Rechts-Taste - R

Abbildung 3 1: Navigationstasten

Verwenden Sie zum Navigieren in den Einrichtungsmenüs die Tasten an der Vorderseite des PL/X. In dieser Kurzanleitung werden die Tastenabfolgen neben der Displayanzeige beim Drücken der richtigen Tastenabfolge angezeigt.

**Tastenkürzel:**

- |            |   |          |   |
|------------|---|----------|---|
| <b>L</b>   | Einmal auf die <b>Links</b> -Taste drücken  | <b>R</b> | Einmal auf die <b>Rechts</b> -Taste drücken     |
| <b>O</b>   | Einmal auf die <b>Nach-oben</b> -Taste drücken  | <b>U</b> | Einmal auf die <b>Nach-unten</b> -Taste drücken |
| <b>O/U</b> | <b>Oben</b> -Taste drücken, um den Wert zu erhöhen.<br><b>Unten</b> -Taste drücken, um den Wert zu verringern.  |          |   |
| <b>Nx</b>  | Die entsprechende Taste N Mal drücken. Dies gilt für alle Tasten. N gibt an, wie oft die Taste gedrückt werden muss. Zum Beispiel drücken Sie bei <b>5xL</b> 5 Mal auf die <b>Links</b> -Taste. |          |   |

**3.1.1 Diagnoseberichte**

Beim Einschalten wird auf dem Display eine Zusammenfassung der Diagnoseberichte angezeigt.

SPD%	Ialarm	Ifld	RJSC	←→	SRef	Ilim	-Ilim	Mode
0	0	0	0000		0	150	-150	STOP

Hinweis: In der obersten Menüebene wechselt das Display ca. alle 5 Sekunden zwischen den verschiedenen Diagnoseberichten.

Drücken Sie mindestens 5 Mal auf die Links-Taste (**5xL**), um aus einer beliebigen Menüebene zu diesen Anzeigen zurückzukehren.

**3.1.2 Parameter speichern**

Die Einstellungen können jederzeit gespeichert werden. Dazu öffnen Sie die Diagnosebildschirme (Abschnitt 3.1.1) und drücken Sie auf die Tasten **Rechts (R)**, **Oben (O)** und **Rechts (R)**, um den Bildschirm „Parameter Save“ (Parameter speichern) zu öffnen. Diese Abfolge wird als **R-O-R** angegeben:

R-O-R

PARAMETER SAVE 2  
UP KEY TO CONTINUE

Drücken Sie zum Fortfahren die Taste **Oben (O)**.

Nach dem Speichern drücken Sie zwei Mal auf die Links-Taste (**2xL**).

**4****Installation****4.1 Anschließen des Antriebs**

Vor dem Anschließen des Antriebs muss die Stromversorgung vollständig ausgeschaltet sein.

 Stellen Sie sicher, dass die Strom- und Steuerkabel in unterschiedlichen Kabelkanälen verlegt sind und dass die Verkabelung gemäß den geltenden nationalen und örtlichen elektrotechnischen Vorschriften ausgelegt ist.



Stellen Sie sicher, dass die Spannungen an den Anschlüssen EL1/EL2/EL3 phasengleich zu den Spannungen auf L1/L2/L3 sind.



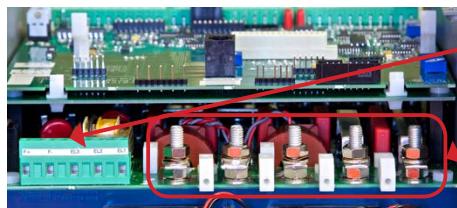
Damit ein zuverlässiger Betrieb sichergestellt ist, muss der PL/X den Hauptschütz über die Anschlüsse CON1 und CON2 ansteuern.



Antriebe ab 185kW (Baugrößen 3, 4 und 5) benötigen eine separate Spannungsversorgung für den Lüfter

**Schließen Sie den Antrieb gemäß den folgenden Diagrammen an.**

#### 4.1.1 Rahmen 1

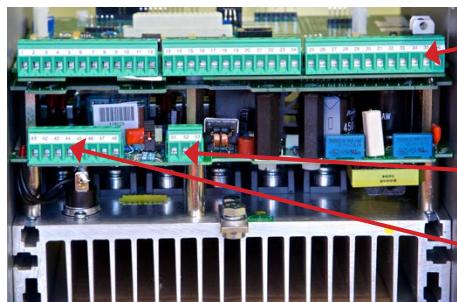


Anschlussklemmen Feld (F+ und F-) und EL1, EL2, EL3

Sammelschienenanschlüsse für AC-Netzeingänge (L1, L2, L3) und Anker (A+ und A-)

Hinweis: Diese Anschlüsse sind bei allen PL/X-Modellen gleich.

Abbildung 4-1: Obere Anschlüsse - Rahmen 1



Steueranschlüsse 1-36

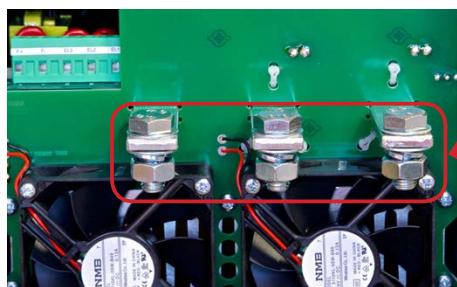
Hinweis: Diese Anschlüsse sind bei allen PL/X-Modellen gleich.

Stromversorgung Steuerung (L, N, E): Anschlüsse 51 (E), 52 (N) und 53 (L)

Anschlüsse 41-48 für Schützsteuerung und Remote-Abtastung Anker

Abbildung 4-2: Untere Anschlüsse - Rahmen 1

#### 4.1.2 Rahmen 2



Hinweis: Anschlussklemmen Feld (F+ und F-) und EL1, EL2, EL3 wie bei Rahmen 1

Sammelschiene Wechselstromeingang (L1, L2, L3)

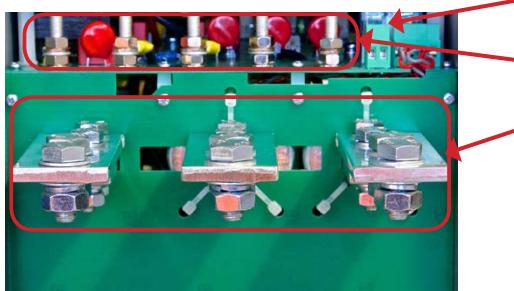
Hinweis: Die Motorankeranschlüsse (A+, A-) befinden sich an der Geräteunterseite (Abbildung 4-4).

Abbildung 4-3: Obere Anschlüsse - Rahmen 2



Abbildung 4-4: Untere Anschlüsse - Rahmen 2

#### 4.1.3 Rahmen 3



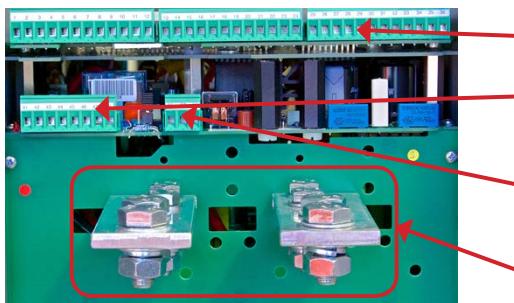
110Vac Lüfterversorgung (B1, B2)

Anschlussklemmen Feld (F+ und F-) und EL1, EL2, EL3

Sammelschiene Wechselstromeingang (L1, L2, L3)

Hinweis: Die Motorankeranschlüsse (A+, A-) befinden sich an der Geräteunterseite (Abbildung 4-6).

Abbildung 4-5: Obere Anschlüsse - Rahmen 3



Steueranschlüsse 1-36

Anschlüsse 41-48 für Schützsteuerung und Remote-Abtastung Anker

Stromversorgung Steuerung (L, N, E); Anschlüsse 51 (E), 52 (N) und 53 (L)

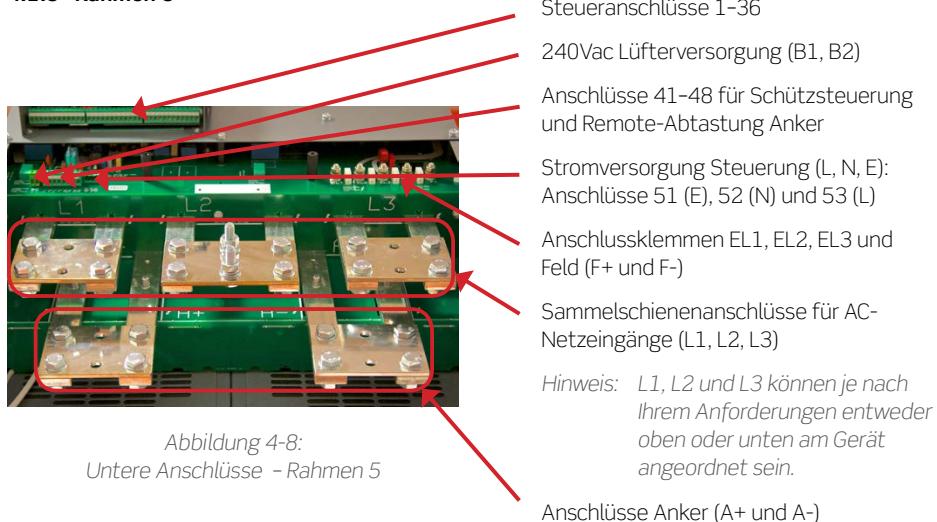
Anschlüsse Anker (A+ und A-)

Abbildung 4-6: Untere Anschlüsse - Rahmen 3

#### 4.1.4 Rahmen 4



#### 4.1.5 Rahmen 5



#### 4.1.6 Schaltpläne

### **Stromversorgung**

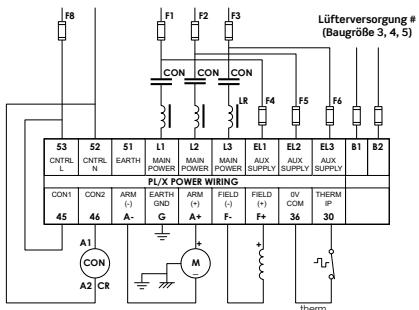


Abbildung 4-9: Schaltplan Stromversorgung

*Steuerung*

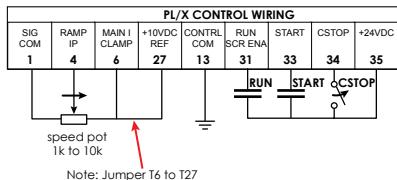


Abbildung 4-10: Schaltplan Steuerung

#### 4.1.7 Funktionen der Steueranschlüsse

**CSTOP**    **Freilaufstopp**

Für eine korrekte Ablaufplanung muss dieser Kontakt vor allen anderen Steuersignalen geschlossen werden. Beim Öffnen wird die Generierung von Ankerstrom unverzüglich unterbrochen und der Schütz wird stromlos. Der Motor läuft frei aus.

## RUN Betrieb

Elektronische Sperre für alle Betriebsarten. Kann bei den meisten Anwendungen durch einen Jumper oder vorzugsweise einen Schließer-Hilfskontakt mit Anschluss T35 verbunden werden.

Im geschlossenen Zustand kann der Antrieb Strom erzeugen. Im offenen Zustand wird kein Ankerstrom erzeugt.

## START Start

Beim Schließen greift der Schütz des Antriebs ein und der Motor läuft mit der Drehzahleinstellung des Potentiometers.

Beim Öffnen wird der Antrieb auf Null gestellt und der Schütz nach einer Verzögerung (Standardeinstellung: 2 s) geöffnet.

Hinweis: Alle Kontakte sind Dauerkontakte

Die Steueranschlüsse befinden sich an der Unterseite des PL/X.

Hinweis: Das Gerät ist ab Werk so programmiert, dass nach Wegfall des Eingangs START der Motorfeldstrom anliegt, bis die Löschverzögerung des Felds abgelaufen ist (Standardeinstellung: 10 s).

#### 4.1.8 Optionale Messwertgeber

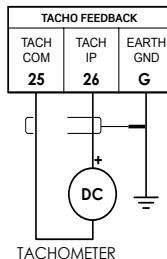


Abbildung 4-11: Gleichstrom-Tachometer

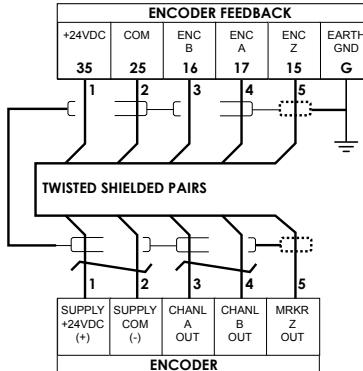


Abbildung 4-12: Encoder

#### 4.2 Notieren der Stromversorgungs- und Motordaten

Messen Sie die Versorgungsspannung und tragen Sie sie in die folgende Tabelle ein.

Notieren Sie alle übrigen Parameter von den Typenschildern von Motor und Messwertgeber.

Beschreibung	Typischer Wert	Istwert	Einheiten
Versorgungsspannung	480		V AC
Ankerspannung	500		V DC
Ankerstrom	35		A DC
Basisdrehzahl	1750		min-1
Maximale Drehzahl	2300		min-1
Feldspannung	300		V DC
Feldstrom bei BD	1.35		A DC
Feldstrom bei MD	0.8		A DC
<b>Messwertgeber:</b>			
Gleichstrom-Tachometer	60		V/1000
Encoder	1024		PPR
Encoderspannung	5 - 24		V DC

#### 4.3 Letzte Prüfungen VOR dem Anlegen der Spannung

- Überprüfen Sie alle Kabel, insbesondere die Gehäusemasse des Antriebs.
- Überprüfen Sie mit einem Multimeter die Anschlüsse **L1**, **L2**, **L3**, **F+**, **F-**, **A+** und **A-** auf Masseschluss. Alle Werte müssen größer sein als  $1\text{ M}\Omega$ .

**Widerstände unter  $1\text{ M}\Omega$  müssen vor dem Anlegen des Stroms korrigiert werden.**

#### 4.4 Prüfungen beim Einschalten

-  Die folgenden Schritte müssen unbedingt wie beschrieben und in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

Legen Sie 110-240 V AC Steuerspannung an Anschluss T53 (Line) und T52 (Neutral) an.

##### 4.4.1 Kalibrieren des Antriebs am Motor

Drücken Sie die Tasten in der angegebenen Reihenfolge, um die in Abschnitt 4.2 notierten Werte einzustellen:

Hinweis: Bei der Angabe O/U ändern Sie die Werte mit der Nach-oben- bzw. Nach-unten-Taste.

1.	Anker-Nennstrom	R-R-O-R-R-O/U	2) RATED ARM AMPS 35.0 AMPS
2.	Nominaler Feldstrom	L-U-U-R-O/U	4) RATED FIELD AMPS 1.35 AMPS
3.	Nenn-Basisdrehzahl	L-U-R-O/U	5) BASE RATED RPM 1750 RPM
4.	Erforderliche maximale Drehzahl	L-U-R-O/U	6) DESIRED MAX RPM 1750 RPM

Hinweis: Die Basisdrehzahl ist mit der Maximaldrehzahl identisch, sofern der Drehzahlbereich nicht per Feldschwächung erweitert wird (Abschnitt 4.11).



Nehmen Sie den Antrieb immer mit der Ankerspannung als Drehzahl-Istwertquelle in Betrieb, auch wenn der Motor mit einem DC-Tachometer oder Encoder versehen ist, da so die Polarität des Rückgabewertes überprüft werden kann. So kann der Motor nicht außer Kontrolle geraten.

5.	Anker-Nennstrom	L-9xU-R-O/U	18) RATED ARM VOLTS 500 VOLTS
6.	Versorgungs-spannung	L-U-R-O/U	19) EL1/2/3 RATED AC 460.0 VOLTS

**Überprüfen Sie, ob folgende Standardeinstellungen unverändert sind. Falls nötig, korrigieren Sie die Werte wie folgt:**

7. Auswahl Motor 1/2

**L-U-R-O/U**

20) MOTOR 1/2 SELECT  
MOTOR 1

8. Drehzahl-Messwerttyp

**L-8x0-R-O/U**

Dann **4xL**

9) SPEED FBK TYPE  
ARMATURE VOLTS

#### 4.4.2 Messwertkalibrierung

Wenn Sie keinen DC-Tachometer oder Encoder verwenden, überspringen Sie diesen Abschnitt. Speichern Sie die Parameter (Abschnitt 3.1.2).

1. Gleichstrom-Tachometer

Bei einem Tachometer kalibrieren Sie den Antrieb zunächst für die erwartete Gleichspannung bei Basisdrehzahl:

**Basis-Tachospannung = (Basisdrehzahl/1000) x Tachospannung je 1000 min<sup>-1</sup>**



Die Tachospannung darf 200 V DC nicht übersteigen.

**R-R-O-R-6xU-R-O/U**

Dann **4xL**

8) MAX TACHO VOLTS  
87.50 VOLTS

2. Encoder

**PPR**

Handelt es sich beim Encoder um einen Drehwinkelgeber, aktivieren Sie Parameter 10 wie im Folgenden beschrieben. Bei einem Pulsgenerator oder Richtungsgeber deaktivieren Sie den Parameter. In beiden Fällen stellen Sie die Geberstrichzahl ein.

Hinweis: Bei PL-Modellen ist auch ein Betrieb nur mit Impulsgeber (ohne Richtungssignal) möglich.

**R-R-O-R-8xU-R-R-O/U**

10) QUADRATURE ENABLE  
ENABLED

**L-U-R-O/U**

Dann **4xL**

11) ENCODER LINES  
1024

## 4.5 Anlegen der 3-Phasen-Hauptstromversorgung

### 4.5.1 Überprüfung der Steueranschlüsse

Die nächsten Prüfungen stellen sicher, dass der Antriebsschütz richtig sequenziert ist, bevor der Dreiphasenstrom angelegt wird.

*Hinweis: Der Wert unter den Buchstaben TRJSC im Display zeigt den Ist-Status des Steuereingangs an.*

Buchstabe	Anschluss	Funktion
T	30	THM
R	31	RUN
J	32	JOG
S	33	START
C	34	CSTOP

Rufen Sie von den Diagnosebildschirmen aus wie folgt die CIP-Diagnose auf:

**R-U-R-4xU-R-U-U-R**

164) DOP 123TRJSC CIP  
10100000

Lassen Sie den Kontakt **CSTOP** der Steuerverkabelung offen (unter **C** wird eine **0** angezeigt) und schließen Sie die anderen Steukontakte. Überprüfen Sie, ob sich die Ziffer unter dem entsprechenden Buchstaben ändert, wenn Sie den Kontakt öffnen/schließen.

*Hinweis: Generell gilt **1 = EIN** und **0 = AUS**, doch beim Thermistor T ist **0 = OK** und **1 = Motor Übertemp.***

Wenn die Steuereingänge **T**, **R** und **S** ordnungsgemäß funktionieren, lassen Sie **R** und **S AUS** und überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion von Steuereingang **C**.

### 4.5.2 Strom anlegen

Schalten Sie nun die 3-Phasen-Hauptstromversorgung ein.

## 4.6 Autotune des PL/X

Bevor der Motor eingeschaltet wird, muss die Stromschleife des Antriebs auf den Motor eingestellt werden (Parameter 93, 94 und 95).

- Stellen Sie RUN und CSTOP auf einen hohen Wert, aber lassen Sie START auf einem niedrigen Wert. Die Steuereingänge müssen folgende TRJSC-Werte aufweisen:

### Standbild aus Abschnitt

#### 4.5.1

Dann **4xL**

164) DOP 123TRJSC CIP  
10101001

- Aktivieren Sie den Autotune-Modus

#### R-R-6xU-R-7xU-R-O

Dann **4xL**

92) AUTOTUNE ENABLE  
ENABLED

3. Starten Sie den Antrieb durch Aktivieren des Starteingangs (T33). **R-U-R-4xU-R-U-U-R**  
Dann **4xL**
4. Der Schütz schließt und ein Autotune wird durchgeführt (dies dauert 10–60 Sekunden). Danach wird der Schütz des Antriebs geöffnet.  
Deaktivieren Sie den Starteingang (T33).
5. Speichern Sie die Parameter. Siehe Abschnitt 3.1.2.

164) DOP 123TRJSC CIP  
10101011

#### 4.7 Überprüfung der Motordrehrichtung



Trennen Sie den Motor vom Getriebe und der Maschine, bevor Sie diese Prüfungen durchführen.

1. Senken Sie den Grenzstrom.  
Als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme begrenzen Sie den verfügbaren Strom am Antrieb, indem Sie den Grenzstrom so weit verringern, dass der Motor gerade bewegt werden kann (meist 5 bis 10 %). **R-R-O-R-U-R**
2. Überprüfen Sie die Funktion des Drehzahl-Potentiometers. Überprüfen Sie die Funktion des Drehzahl-Potentiometers anhand des Rampeneingangs. Lassen Sie den Referenzwert bei Null, nachdem Sie den ordnungsgemäßen Betrieb überprüft haben.

3) CURRENT LIMIT (%)  
5.00 %

3. Starten Sie den Antrieb.  
Aktivieren Sie den Starteingang (T33), um den Antrieb zu starten. Überprüfen Sie die Feldspannung an den Anschlüssen F+ und F-. Bei kaltem Motor wird eine geringere Spannung als die Nenn-Feldspannung gemessen.
4. Überprüfen Sie, ob der Feldstrom den Angaben auf dem Typenschild entspricht.

**L-L-U-R-5xU-R**  
Dann **4xL**

26) RAMP INPUT  
75.14 %

5. Erhöhen Sie die Einstellung des Potentiometers, bis der Motor langsam zu drehen beginnt.  
Überprüfen Sie die Drehrichtung des Motors. Dreht er rückwärts, schalten Sie die Stromzufuhr zum Antrieb **vollständig** aus und vertauschen Sie die Feldleitungen (F+ und F-). Überprüfen Sie danach die Drehrichtung erneut.

**R-U-R-U-U-R-U-U-R**  
Dann **4xL**

145) FLD CUR AMPS MON  
1.35 AMPS

6. Beschleunigen Sie den Motor langsam auf maximale Drehzahl.  
Überprüfen Sie die Spannung an den Anschlüssen A+ und A-, während Sie den Motor auf maximale Drehzahl bringen.

**R-U-R-R-3xU-R**126) ARM VOLTS MON  
500.0 VOLTS

#### 4.8 Messwert

Wenn Sie keinen DC-Tachometer oder Encoder verwenden, überspringen Sie diesen Abschnitt und gehen Sie zu Abschnitt 4.10.

Falls Sie einen Tachometer oder Encoder verwenden:

1. Überprüfen Sie, ob die Referenzdrehzahl positiv (+) ist.

**3x0**123) TOTAL SPD REF MN  
26.50 %

2. Überprüfen Sie das Vorzeichen des Messwerts wie folgt:

Gleichstrom-Tachometer: **6xU**129) TACHO VOLTS MON  
23.19 VOLTSDann **4xL**

Oder Encoder:

**2x0**132) ENCODER RPM MON  
464 RPMDann **4xL**

Falls positiv (+), weiter mit Schritt 4.9. Falls negativ (-), halten Sie den Antrieb an, schalten Sie ihn aus und vertauschen Sie die Tachometerleiter an T25 und T26. Danach prüfen Sie erneut.

**R-R-O-R-8xU-R-3xU-R-U**13) ENCODER SIGN  
INVERTDann **5xL**

#### 4.9 Drehzahl-Messwerttyp ändern

1. Halten Sie den Antrieb an und wählen Sie den passenden Messwerttyp wie folgt:

Gleichstrom-Tachometer: **R-R-O-R-7xU-R-O**

Dann **4xL**

Encoder: **R-R-O-R-7xU-R-2xO**

Dann **4xL**

9) SPEED FBK TYPE  
ANALOG TACHO

9) SPEED FBK TYPE  
ENCODER

- 2.** Starten Sie den Antrieb und überprüfen Sie, ob die maximale Drehzahl hergestellt werden kann und die Ankerspannung die Ankerspannung auf dem Typenschild nicht überschreitet.

#### 4.10 Erhöhen des Grenzstroms auf den Nennwert

- 1.** Stellen Sie den Grenzstrom wieder auf 150 % ein. **R-R-O-R-U-R-O**

Dann **4xL**

3) CURRENT LIMIT (%)  
150.00 %

- 2.** Speichern Sie die Parameter (Abschnitt 3.1.2).

#### 4.11 Einstellung der Feldschwächung

Bei Verwendung eines Tachometers oder Encoders zur Rückmeldung kann bei einem Motor, der einen erweiterten Drehzahlbereich unterstützt, die Feldschwächung aktiviert werden.

- 1.** Halten Sie den Antrieb an und aktivieren Sie den Feldschwächungsmodus.

**R-R-7xU-R-4xU-R-R-O**

103) FLD WEAK ENABLE  
ENABLED

- 2.** Stellen Sie den Prozentsatz für den minimalen Feldstrom auf knapp unter den erwarteten Prozentsatz des minimalen Feldstroms ein.

$$\text{Min Field \%} = (\text{Ifm} + \text{Ifb}) \times 90$$

**L-7xU-R-O/U**

Dann **5xL**

110) MIN FLD CURRENT  
53.33 %

- 3.** Erhöhen Sie die Motordrehzahl langsam bis auf den Maximalwert. Achten Sie darauf, die Nenn-Ankerspannung oder die auf dem Motortypenschild angegebene maximale Drehzahl nicht zu überschreiten.

- 4.** Speichern Sie die Parameter (Abschnitt 3.1.2).

Damit ist der PL/X Digital DC Drive erfolgreich in Betrieb genommen.