



Anschluss Teknomotor an Omron MX2

SOROTEC GmbH
Withig 12
77836 Rheinmünster

Tel.: +49 (0) 7227-994255-0
Fax: +49 (0) 7227-994255-9
E-Mail: sorotec@sorotec.de
Web: www.sorotec.de

ZFU.1P0400.V.OM
ZFU.1P0750.V.OM
ZFU.1P1500.V.OM
ZFU.1P2200.V.OM
ZFU.1P2200.V.OM1000
ZFU.3P2200.V.OM
ZFU.3P4000.V.OM
ZFU.3P5500.V.OM

Version 1.2.1

Änderungsverzeichnis

| Datei-Version | Datum | Änderung | Ersteller |
|---------------|------------|----------------------------|--------------|
| 1.0.0 | 02.04.2019 | Erstellung | Sorotec GmbH |
| 1.1.0 | 14.09.2020 | Ergänzung Anschlussbilder | Sorotec GmbH |
| 1.2.0 | 01.10.2020 | Ergänzung Bild Verkabelung | Sorotec GmbH |
| 1.2.1 | 09.02.2021 | Korrektur der Paginierung | Sorotec GmbH |

Anschluss von Teknomotor Spindel und Omron MX2 Frequenzumrichter



In dieser Anleitung erklären wir Ihnen, wie Sie ihre Frässpindel mit dem Omron Frequenzumrichter MX2 verbinden und die zugehörigen Parameter eintragen.

Der Frequenzumrichter wird benötigt, um die gewünschte Drehzahl der Frässpindel zu steuern.

Ablauf

Der Anschluss und die Einstellung des Omron MX2 Umrichters und der Frässpindel geschieht wie folgt:

- Anschluss des Bremswiderstandes
- Verbindung des Frequenzumrichters mit dem 230 VAC / 400 VAC-Netz
- Programmierung des Frequenzumrichters
- Trennung der Spannungsversorgung für einige Minuten
- Anschluss der Frässpindel
- Probelauf

Der Omron MX 2 bietet folgende Möglichkeiten der Drehzahlvorwahl:

- Integrierte Tastatur
- Analoges 0 ... 10 V-Eingangssignal an den Steuerklemmen
- Poti-Regelung an den Steuerklemmen



Achtung Gefahr

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der elektrische Anschluss im Verantwortungsbereich des Elektro-Installateurs liegt!

Insbesondere der korrekte Anschluss des Schutzleiters der Motorspindel sowie die anschließende Schutzleiterprüfung ist nach den entsprechenden nationalen Vorschriften unbedingt durch **elektrotechnisch qualifiziertes Personal** durchzuführen!



Achtung

Die in dieser Beschreibung enthaltenen Informationen sind nur eine Empfehlung. Die Sorotec GmbH kann nicht für Ihre Installationsspezifikationen und mögliche Schäden verantwortlich gemacht werden.

Anschluss des Bremswiderstandes

Ein Bremswiderstand dient dazu Rotationsenergie aufzunehmen, um die Abbremszeit der Spindel zu verringern. Der Bremswiderstand wird vor allem dann benötigt, wenn kurze Reaktionszeiten erforderlich sind, wie z. B. bei einem Not-Halt oder einem automatischen Werkzeugwechsel. Wenn Sie keinen Bremswiderstand montieren, entstehen sehr lange Nachlaufzeiten der Spindel.

Wir empfehlen grundsätzlich, einen Bremswiderstand einzusetzen.



Abbildung 1: Bremswiderstand mit Kühlkörper

Netzanschluss des Frequenzumrichters

Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung an der Vorderseite des Omron MX2. Auf den nächsten Seiten finden Sie Hinweise zum Anschluss des Frequenzumrichters an die 230 VAC- bzw. 400 VAC-Stromversorgung.

Vorrang hat jedoch in jedem Fall die Anschlussbeschreibung in der Bedienungsanleitung des Gerätes. Beachten Sie unbedingt die Hinweise dort!

Es ist wichtig, dass der verwendete 230 VAC- / 400 VAC-Stecker geerdet ist, Sie eine Sicherung vorschalten und ein separater Hauptschalter vorhanden ist.

Spannungsversorgung

Sie sollten den Frequenzumrichter immer in einem geeigneten Gehäuse verbauen. Der Frequenzumrichter sollte an einer separaten Steckdose angeschlossen sein, an der keine elektronischen Geräte eingesteckt sind. Dem Frequenzumrichter ist immer ein Netzfilter vorzuschalten.

Bringen Sie an den Anschlussdrähten des Bremswiderstands Aderendhülsen oder Kabelschuhe an und schließen Sie diese an Klemme RB und Klemme P/+ des Frequenzumrichters an.

Die Brücke zwischen PD/+1 und P/+ darf nicht entfernt werden!

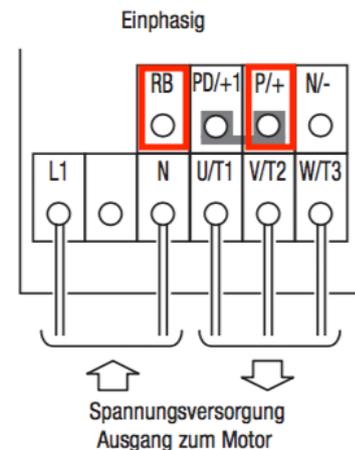


Abbildung 2: Anschluss des Bremswiderstandes an Klemme RB und Klemme P/+ des Frequenzumrichters.



Achtung

Benutzen Sie NIEMALS die geschaltete 230 VAC-Steckdose Ihrer CNC-Steuerung für den Frequenzumrichter! Die Versorgung des Frequenzumformers MUSS von einem gesonderten Anschluss Ihrer Hausverteilung abgenommen werden! Siehe Abb. 3 auf der folgenden Seite.



Achtung Gefahr

Frequenzumrichter enthalten mehrere starke Kondensatoren. Das Gerät steht deshalb noch einige Zeit nach dem Trennen vom Netz unter Spannung. Bei Arbeiten an der Verkabelung ist höchste Vorsicht geboten - warten Sie daher noch einige Minuten nach der Trennung vom Netz, bis die Kondensatoren im Frequenzumrichter vollständig entladen sind.

Übersicht

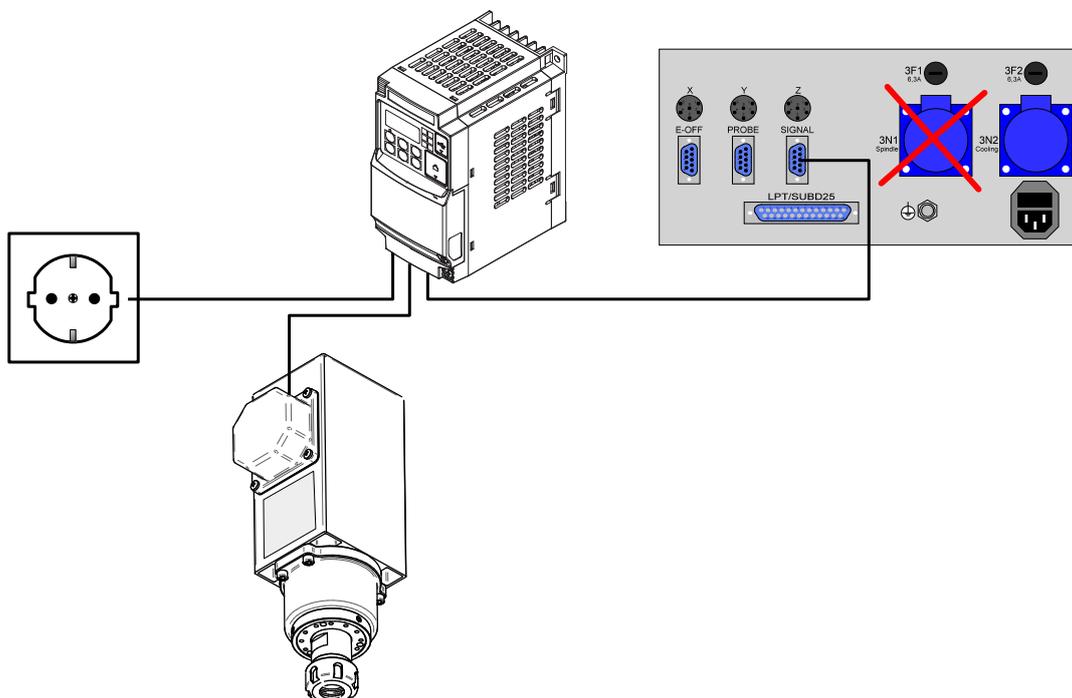


Abbildung 3: Verkabelungs-Übersicht. Die Spindel-Steckdose der Steuerung nicht zum Anschluss des FU benutzen!

Anschluss einphasiger Systeme

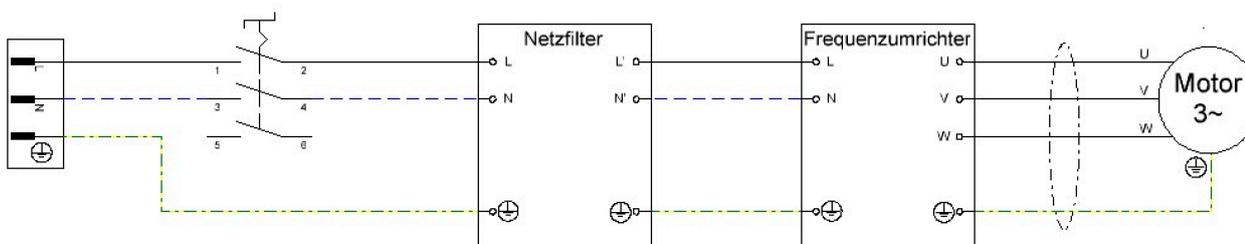


Abbildung 4: Anschluss-Schema einphasig

| Kabelfarbe | | Anschlussklemme am FU |
|------------|--|-----------------------|
| Braun | | L1 |
| Blau | | N |
| Grün/Gelb | | Erdung/Schutzleiter |

Bringen Sie an den Anschlussdrähten der Versorgungsleitung Aderendhülsen oder Kabelschuhe an und schließen Sie diese entsprechend der Kabelfarbe an den Klemmen L1 und N des Frequenzumrichters an. Verbinden Sie den Schutzleiter mit der Erdungsklemme.

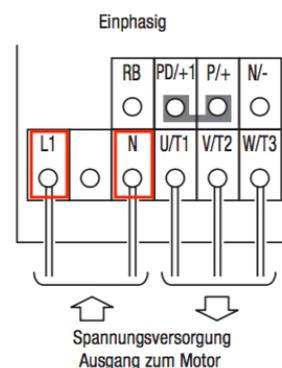


Abbildung 5: Anschluss der Netzleitung an Klemme L1 und Klemme N des Frequenzumrichters.

Anschluss dreiphasiger Systeme

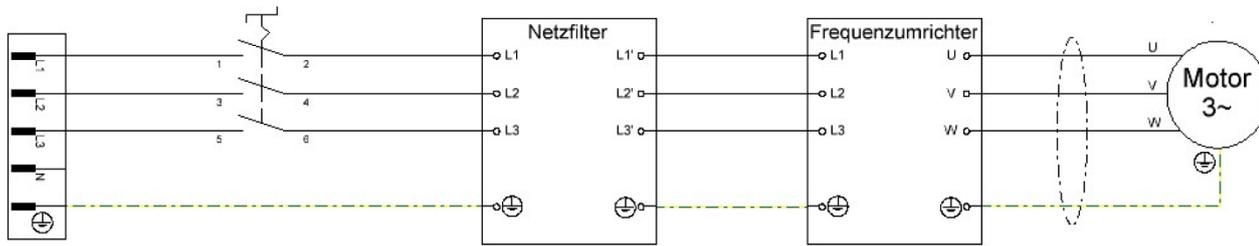


Abbildung 6: Anschluss-Schema dreiphasig

| Kabelfarbe | | Anschlussklemme am FU |
|------------|--|-----------------------|
| Braun | | L1 |
| Schwarz | | L2 |
| Grau | | L3 |
| Blau | | N (Nicht vorhanden) |
| Grün/Gelb | | Erdung/Schutzleiter |

Bringen Sie an den Anschlussdrähten der Versorgungsleitung Aderendhülsen oder Kabelschuhe an und schließen Sie diese entsprechend der Kabelfarbe an den Klemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters an. Verbinden Sie den Schutzleiter mit der Erdungsklemme.

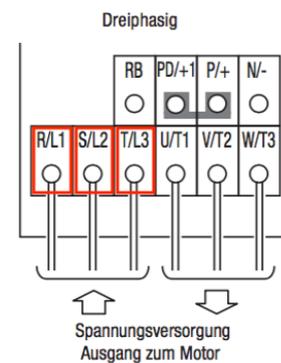


Abbildung 7: Anschluss der Netzleitung an Klemme L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters.

Kabelquerschnitte

Bitte beachten Sie die Tabelle der empfohlenen Leitungsquerschnitte auf Seite 5.

Leitungsquerschnitte

Der Einfachheit halber haben wir eine Tabelle mit dem empfohlenen Kabelquerschnitt und der Auslegung der Sicherung erstellt. Somit können Sie sich leichter einen Überblick verschaffen.

Die Angaben in der Tabelle wurden unter Annahme folgender Voraussetzungen erstellt:

- Diese Informationen sind ausschließlich für die Teknomotor Spindeln bestimmt. Wenn Sie den Frequenzumrichter für eine andere Anwendung verwenden möchten, können diese Werte möglicherweise falsch sein!

- Ihre Stromkabel sind kürzer als 15 Meter. Wenn Sie ein längeres Netzkabel verwenden möchten, wählen Sie zum Ausgleich einen höheren Querschnitt.

| Frequenzumrichter | Phasen & Spannung | Kabelquerschnitt Zuleitung mm ² | Kabelquerschnitt zur Spindel mm ² | Stromaufnahme |
|-------------------|-------------------|--|--|---------------|
| Omron FU 0,4 kW | 1 / 230 V | 0,75 mm ² | 0,75 mm ² | ca. 2 A |
| Omron FU 0,75 kW | 1 / 230 V | 0,75 mm ² | 0,75 mm ² | ca. 4 A |
| Omron FU 1,5 kW | 1 / 230 V | 0,75 mm ² | 0,75 mm ² | ca. 6 A |
| Omron FU 2,2 kW | 1 / 230 V | 1,5 mm ² | 1,5 mm ² | ca. 10 A |
| Omron FU 2,2 kW | 3 / 400 V | 1,5 mm ² | 1,5 mm ² | ca. 5 A |
| Omron FU 4,0 kW | 3 / 400 V | 1,5 mm ² | 1,5 mm ² | ca. 10 A |
| Omron FU 5,5 kW | 3 / 400 V | 2,5 mm ² | 2,5 mm ² | ca. 13 A |

Anschluss der Steuer- und Überwachungskomponenten

Die übrigen Komponenten werden am oberen Klemmenblock des Frequenzumformers angeschlossen. Vergleichen Sie zur Orientierung den für Ihr System gültigen Schaltplan mit der Abbildung 8 und der folgenden Tabelle.



| Klemme | Belegung |
|-------------|---|
| Oben | |
| 5, PLC, L | Temperaturwächter PTC Spindel, PLC / L gebrückt |
| 1, P24 | Relais Spindel Start, potentialfreier Kontakt, Ansteuerung über CNC-Steuerung |
| Mitte | |
| O | 0 ... 10 V Analogeingang Drehzahl |
| L | GND Analogeingang Drehzahl |
| CM2 | Common-Anschluss Transistorausgänge, Anschluss für Minus von 24 V-Netzteil |
| 11 | Transistor-Ausgang, Ansteuerung Relais für Spindel-Elektrolüfter, Minus von CM 2 wird durchgeschaltet |
| Unten links | |
| AL2 | Alarmausgang, potentialfreier Kontakt Schließer |
| AL1 | Alarmausgang potentialfreier Kontakt Öffner |
| AL0 | Alarmausgang Common |

Abbildung 8: Belegung der Steuerklemmen inklusive Zusatzoptionen PTC und Elektrolüfter

Teknomotor Base- und Max-Frequenz

Die Base-Frequenz (in der Anleitung des Frequenzumrichters Motoreckfrequenz genannt) ist die Frequenz, bei der die maximale Spannung erreicht wird. Die maximale Frequenz ist die Frequenz, an der die Spindel die max. Drehzahl (max rpm) erreicht.

Durch die Vektorregelung des Frequenzumrichters wird ein hohes Drehmoment bei niedrigerer Drehzahl erzielt.

In der Tabelle auf der nächsten Seite finden Sie die Parameter, die angepasst werden müssen. Anschließend erklären wir, wie Sie jeden Parameter ändern können.

300 Hz / 400 Hz

Die maximale Frequenz hängt von der verwendeten Spindel ab. Die Parameter sind dem Typenschild auf der Spindel zu entnehmen.

Eine 18.000 U/min HF-Spindel hat eine maximale Betriebsfrequenz von 300 Hz. Bei einer HF-Spindel mit 24.000 U/min beträgt die Max-Frequenz 400 Hz.



Achtung

Vor dem Betrieb der Teknomotor-Spindel müssen Base- und Max-Frequenz zwingend im Frequenzumrichter eingestellt werden, da ansonsten die Spindel zerstört wird.

| IEC 34.1 - THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | |
|--|-------------|---------------|------------|
| P.N. | COM41470585 | | |
| S.N. | 170004 | | |
| kW | 2.0 | Cos ϕ | Duty C. S1 |
| Volt Y | 380 | Amp. Y | 5.0 |
| Volt Δ | 220 | Amp. Δ | 8.6 |
| | | Ins. Cl. | F |
| | | IP | 54 |
| Base Freq. | 300 | Base rpm | 18000 |
| Max Freq. | 400 | Max rpm | 24000 |
| Fan W | 10 | Fan Volt | 24 |

Abbildung 9:
Typenschild einer Frässpindel mit Angaben zu Base- und Max-Frequenz und den zugehörigen Drehzahlen.

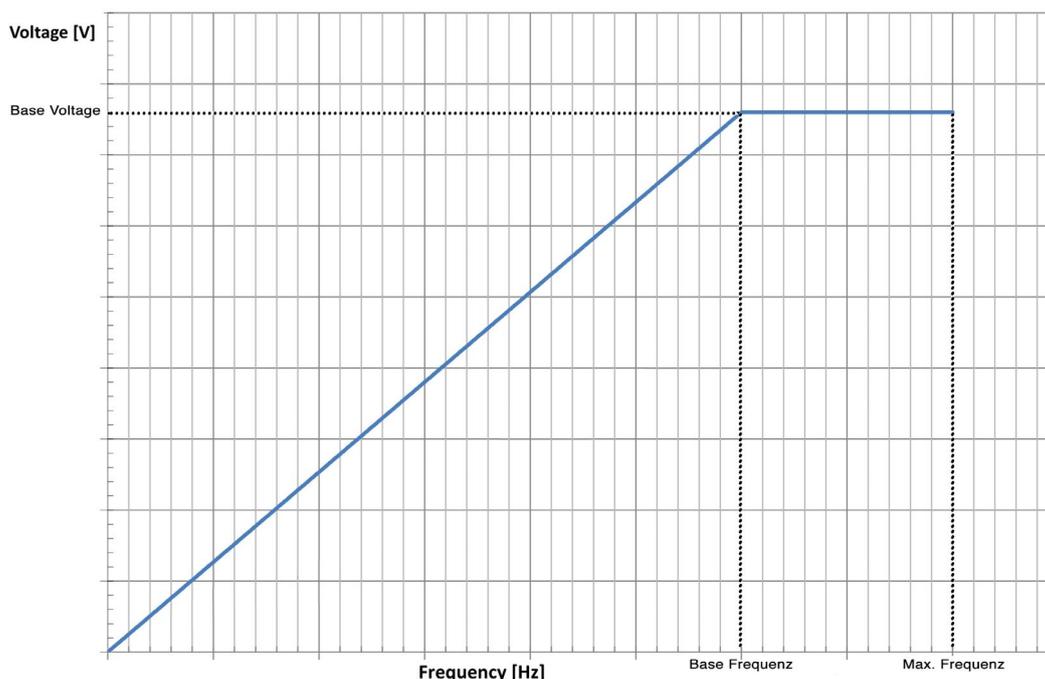


Abbildung 10:
Zusammenhang von Spannung und Frequenz bei einer Vektorsteuerung.

Einstellung der Parameter

In diesem Beispiel wird erklärt, wie Sie die Parameter ändern können. Schließen Sie dazu den Frequenzumrichter bitte an das Stromnetz an (die Spindel darf NICHT angeschlossen sein).

1. Drücken Sie die **blaue Taste** um zur gewünschten Parameter Ebene zu gelangen. Die Reihenfolge der Parameterebenen ist wie folgt festgelegt: F, A, b, C, H, P, U und d
2. Navigieren Sie mit den weißen Pfeiltasten zum gewünschten Wert
3. Durch Drücken der **gelben Taste** lässt sich der Wert verändern (PRG LED aktiv). Der Wert selbst wird mit den weißen Pfeil-Tasten verändert.
4. Durch Drücken der **gelben Taste** (PRG LED inaktiv) wird der veränderte Wert bestätigt und man gelangt wieder zurück zur Parameter-Ebene.
5. Durch Drücken der **blauen Taste** gelangen Sie zurück zur vorherigen Ebene ohne Änderung des Wertes.
6. Netzstecker ziehen, Warten bis die Kondensatoren entladen sind. Spindel anklemmen.
7. Probelauf.



Abbildung 11:
Bedienfeld des Omron MX2

Parameter

Vektorgeregelte Omron-Umrichter bieten viele Parameter zur individuellen Konfiguration. Eine vollständige Übersicht finden Sie im Handbuch.

Die folgenden Parameter müssen als Mindestanforderung für den Betrieb von Teknomotoren mit einem Omron MX2 Umrichter eingestellt werden.

| Parameter | Name | Wert |
|-----------|--|-------------|
| A001 | Frequenzsollwert-Vorgabe (1 = 0 ... 10 V / 2 = Tastatur) | 1 |
| A002 | Start / Stop Befehl (1 = 0 ... 10 V / 2 = Tastatur) | 1 |
| A003 | Base Frequenz | Typenschild |
| A004 *1) | Max. Frequenz (muss vor sämtlichen Frequenzangaben gesetzt werden) | Typenschild |
| A020 | Basisfrequenz | 100 |
| A044 *2) | Arbeitsverfahren | 3 |
| A051 | DC-Bremse | 1 |
| A052 | DC-Bremse Einschaltfrequenz | 2,00 |
| A055 | DC-Bremszeit | 0,3 |
| A082 | Max. Ausgangsspannung | Typenschild |
| B012 | Elektrischer Motorschutz | Typenschild |
| B090 *3) | Bremswiderstand – ED | 10 |
| B095 *3) | Bremswiderstand freigeben | 1 |
| C021 | Funktion Digitalausgang 11 | 0 |
| C022 | Digitalausgang 12 | 21 |
| C032 | Digitalausgang 12 Schließer / Öffner | 0 |
| F002 | Hochlaufzeit (ohne Bremswiderstand erhöht sich die Zeit) | 3,00 |
| F003 | Auslaufzeit (ohne Bremswiderstand erhöht sich die Zeit) | 3,00 |
| H002 *2) | Motordaten | 2 |
| H003 | Motorleistung | Typenschild |
| H004 | Motorpolzahl | 2 |
| H005 | Drehzahlregler | 100 |

*1) Der Parameter A004 (Endfrequenz) muß vor allen anderen Frequenz-Parametern eingestellt werden. Ansonsten ist es nicht möglich die vorgegebenen Frequenzen einzustellen.

*2) Die Vektorregelung ist nicht bei allen Spindelmodellen möglich, was anhand des Parameters **A044** abgelesen werden kann. Nur die Modelle mit A044=3 sind dafür geeignet. H002 darf nur nach durchgeführtem Autotuning auf 2 gestellt werden (siehe Einstellung Vektorregelung)

*3) Bei Betrieb ohne Bremswiderstand: Bremswiderstand deaktivieren (B090=0, B095=0)



Achtung

Durch NICHT Einhalten der gelb markierten Parameter wird die Spindel beim Einschalten zerstört!

Optionale Ausstattung

PTC Thermo-Element

Einige Teknomotor-Spindeln besitzen ein PTC-Thermoelement, das zur internen Temperatur-Überwachung benutzt werden kann, um den Frequenzumrichter im Fall einer Überhitzung der Spindel in den Alarm-Modus zu setzen. Das Thermo-Element (blaue Adern) wird mit den Klemmen 5 und L des Frequenzumrichters verbunden.

Um die Temperaturüberwachung nutzen zu können, muss der Frequenzumrichter entsprechend der Bedienungsanleitung konfiguriert werden.

Externe Drehzahlsteuerung über 0 ... 10 V-Analogsignal

Das Drehzahlsignal kann über das analoge 0 ... 10 V-Signal der Steuerung an den Frequenzumrichter übermittelt werden. Dazu muss das Signal auf die Klemmen O (+0 ...10 V) und L (GND) des Frequenzumrichters gelegt werden.

Um die Drehzahlsteuerung nutzen zu können, muss der Frequenzumrichter entsprechend der Bedienungsanleitung konfiguriert werden.

Einstellung der Vektorregelung

Die sensorlose Vektorregelung ermöglicht bei kleinen Frequenzen ein hohes Drehmoment. Die Vektorregelung wird durch das Autotuning-Verfahren des Frequenzumrichters eingestellt. Um das Autotuning durchzuführen, müssen die in der Tabelle aufgeführten Parameter voreingestellt werden. Es können auch nur die Spindeln vektorgeregelt betrieben und getunt werden, bei denen der Parameter A044 = 3 ist.

Elektrolüfter

Für den Betrieb von Spindeln mit Elektrolüfter (je nach Ausführung) wird ein separates 24 V-Netzteil benötigt. Der Anschluss des Elektrolüfters erfolgt über die rote & blaue Ader an der Spindel.

Start-Stop-Signal

Der Frequenzumrichter benötigt ein Start- bzw. Stop-Signal, um die Spindel zu starten oder zu stoppen. Das Signal wird von der Steuerung zwischen den Klemmen P24 und 1 auf den Frequenzumrichter geschaltet.

Auch hier muss der Frequenzumrichter entsprechend der Bedienungsanleitung konfiguriert werden.

Vor Start des Autotunings muss die Spindel noch warmlaufen. Damit das Tuning und der Warmlauf erfolgen kann, müssen die Parameter A001 und A002 auf den Wert 2 für die Bedienung über die Tastatur eingestellt werden. Nach erfolgtem Warmlauf muss noch der gewünschte Modus des Autotuning-Vorgangs (2: Autotuning in der Bewegung) anhand von Parameter H001 eingestellt werden.

| Parameter | Name | Bereich | Werk | Akt. Wert |
|-----------|-------------------------|--|------|-----------|
| A001 | Frequenzsollwertvorgabe | 01: Eingang O/OI 02: F001/A020 | 1 | 2 |
| A002 | Start / Stop Befehl | 01: Eingang FW/RV 02: RUN-Taste | 1 | 2 |
| H001 | AUTOTUNING Modus | 0: Kein AUTOTUNING 1: im Stillstand 2: in der Bewegung | 0 | 2 |

Weiter auf Seite 10.

Autotuning

Start des Autotuning-Verfahrens durch Drücken der Taste

RUN

Stop des Autotuning-Verfahrens durch Drücken der Taste

**STOP
RESET**

Nach erfolgreichem AUTOTUNING erscheint die Meldung `_____` im Display.

Jetzt müssen die ermittelten Daten durch Parametrierung von H002 = 2 aktiviert werden.

| Parameter | Name | Bereich | Werk | Akt. Wert |
|-----------|------------|--|------|-----------|
| H002 | Motordaten | 0: Standard Daten 2: AUTOTUNING Daten | 0 | 2 |

Damit der FU von der CNC-Steuerung gesteuert werden kann, müssen die Parameter A001 und A002 wieder auf Ihren Ursprungswert 1 zurückgesetzt werden.

| Parameter | Name | Bereich | Werk | Akt. Wert |
|-----------|-------------------------|------------------------------------|------|-----------|
| A001 | Frequenzsollwertvorgabe | 01: Eingang O/OI 02: F001/A020 | 1 | 1 |
| A002 | Start / Stop Befehl | 01: Eingang FW/RV 02: RUN-Taste | 1 | 1 |

Anschließen der Spindel am Frequenzumrichter

Die Teknomotor-Spindel kann entweder im Stern- oder Dreiecksbetrieb betrieben werden. Teknomotoren sind werkseitig in Sternkonfiguration für 400 VAC eingestellt. Werden die Motoren mit 230 V betrieben, müssen die Brücken im Klemmbrett entsprechend angeordnet werden.

- Bringen Sie Ihr 4-poliges Kabel (Querschnitt siehe Tabelle S. 5) auf die gewünschte Länge.
- Entfernen Sie die äußere Isolierung je nach Bedarf an beiden Kabelenden, so dass die einzelnen Leitungen sichtbar sind.
- Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung der schwarzen Spindel-Abdeckung.
- Bringen Sie auf beiden Seiten die Ringkabelschuhe an. Montieren Sie nun die Kabel wie in den Schemazeichnungen gezeigt.

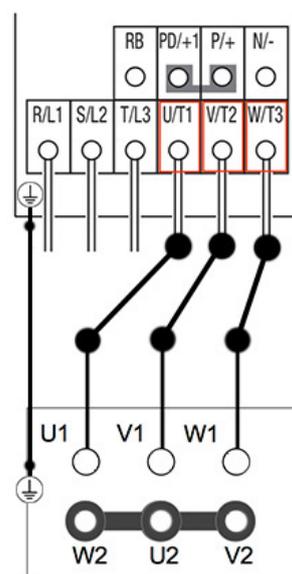


Abbildung 12: Anschluss der Spindel am Frequenzumrichter

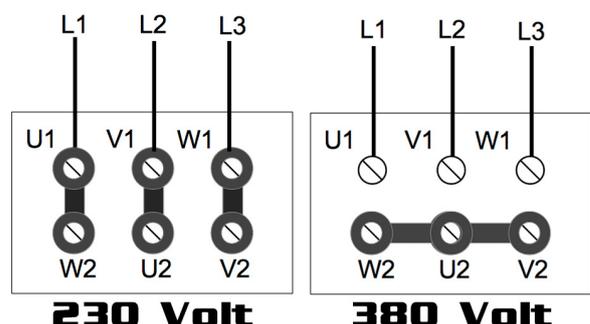


Abbildung 13: Brücken im Klemmbrett der Spindel