

## Anschluss Teknomotor an Omron MX2

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 1.0.0

## Änderungsverzeichnis

Datei-Version	Datum	Änderung	Ersteller
1.0.0	02.04.2019	Erstellung	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 230VAC / 400VAC-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 0-10V-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 230VAC- bzw. 400VAC-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 230VAC- / 400VAC-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 ange-

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!**

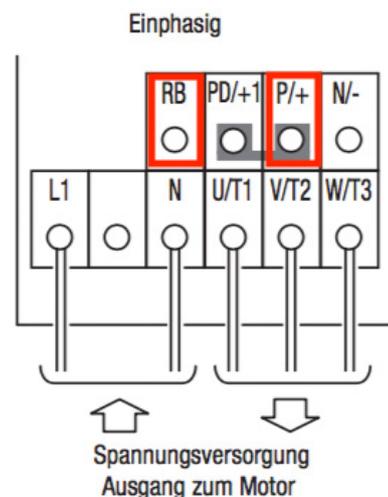


Abbildung 2:  
Anschluss des Bremswiderstandes an Klemme RB und Klemme P/+ des Frequenzumrichters.

schlossen sein, an der keine elektronischen Geräte eingesteckt sind. Dem Frequenzumrichter ist immer ein Netzfilter vorzuschalten.

**Benutzen Sie NIEMALS die geschaltete 230VAC-Steckdose Ihrer CNC-Steuerung für den Frequenzumrichter!**



### 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.

## Anschluss einphasiger Systeme

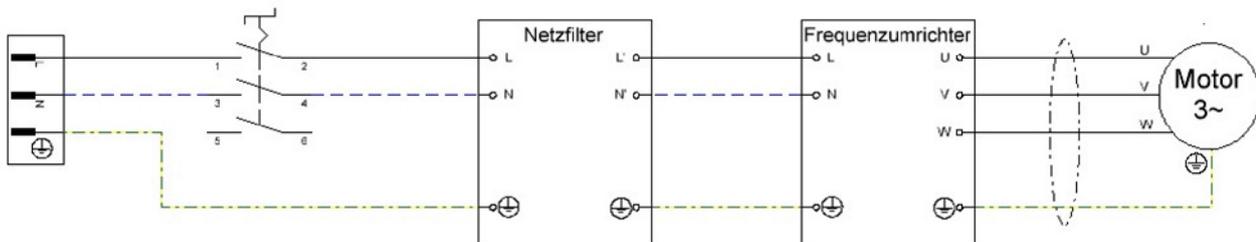


Abbildung 3: Anschluss-Schema einphasig

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

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.

### Kabelquerschnitte

Bitte beachten Sie die Tabelle der empfohlenen Leitungsquerschnitte auf Seite 4.

### Einphasig

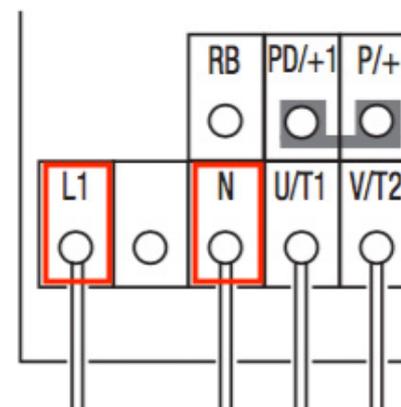


Abbildung 4: Anschluss der Netzleitung an Klemme L1 und Klemme N des Frequenzumrichters.

## Anschluss dreiphasiger Systeme

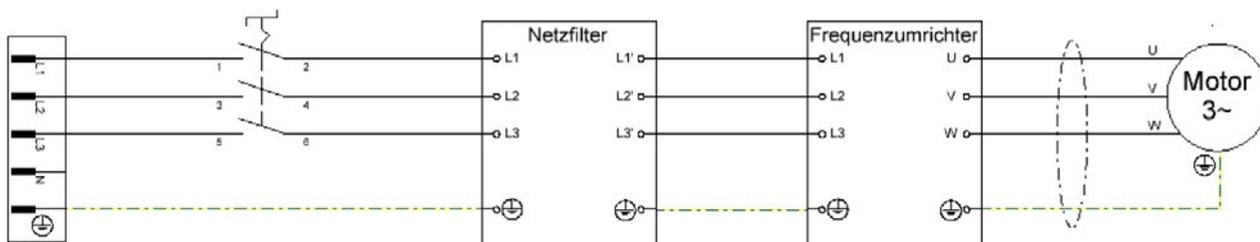


Abbildung 5: Anschluss-Schema dreiphasig

Weiter auf Seite 4.

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.

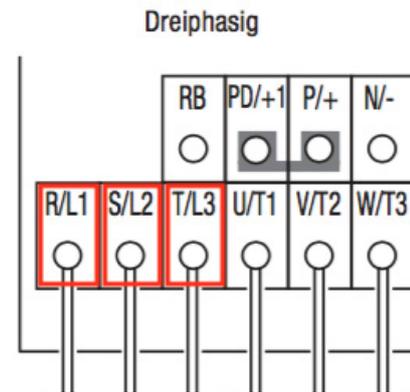


Abbildung 6:  
Anschluss der Netzleitung an Klemme L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters.

## Kabelquerschnitte

Bitte beachten Sie die Tabelle der empfohlenen Leitungsquerschnitte.

## 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 <sup>2</sup>	Kabelquerschnitt zur Spindel mm <sup>2</sup>	Stromaufnahme
Omron FU 0.4 kW	1 / 230V	0.75 mm <sup>2</sup>	0.75 mm <sup>2</sup>	ca. 2A
Omron FU 0.75 kW	1 / 230V	0.75 mm <sup>2</sup>	0.75 mm <sup>2</sup>	ca. 4A
Omron FU 1.5 kW	1 / 230V	0.75 mm <sup>2</sup>	0.75 mm <sup>2</sup>	ca. 6A
Omron FU 2.2 kW	1 / 230V	1.5 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	ca. 10A
Omron FU 2.2 kW	3 / 400V	1.5 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	ca. 5A
Omron FU 4.0 kW	3 / 400V	1.5 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	ca. 10A
Omron FU 5.5 kW	3 / 400V	2.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>	ca. 13A

## 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.	COM11470585		
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
			IP 34
Base Freq.	300	Base rpm	18000
Max Freq.	400	Max rpm	24000
Fan W	10	Fan Volt	24

Abbildung 7: Typenschild einer Frässpindel mit Angaben zu Base- und Max-Frequenz und den zugehörigen Drehzahlen.

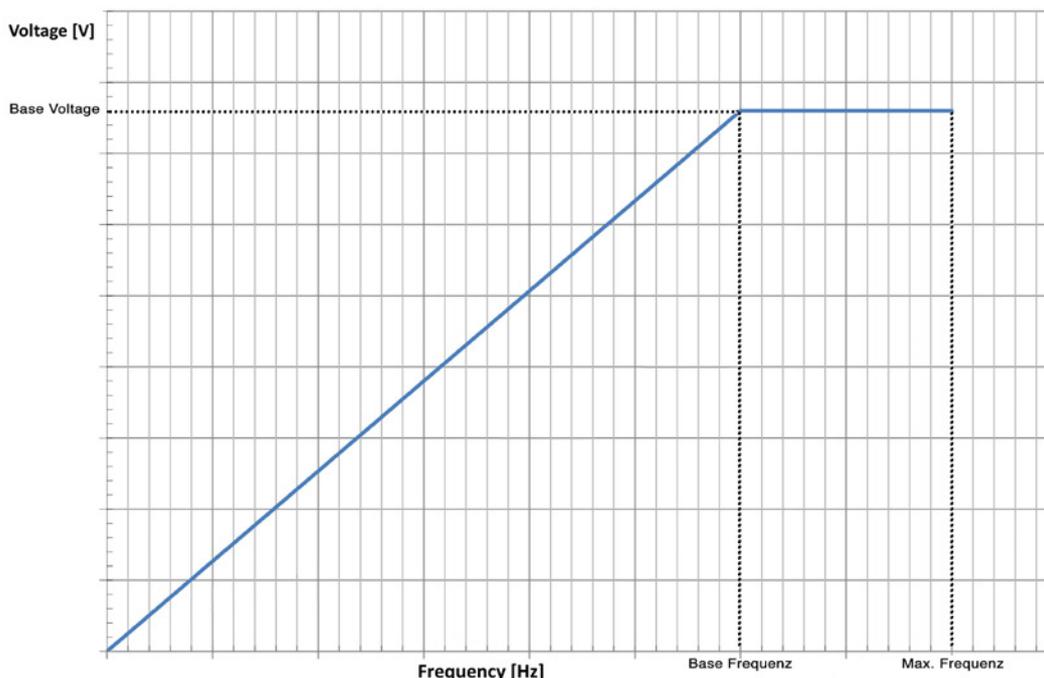


Abbildung 8: Zusammenhang von Spannung und Frequenz bei einer Vektorsteuerung.

## 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 9:  
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= 0-10V / 2= Tastatur)	1
A002	Start/ Stop Befehl (1= 0-10V / 2= Tastatur)	1
A003	Base Frequenz	Typenschild
A004	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 *1)	Bremswiderstand – ED	10
B095 *1)	Bremswiderstand freigeben	1
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) Bei Betrieb ohne Bremswiderstand: Bremswiderstand deaktivieren (B090=0, B095=0)

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**)



### 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 0-10V Analogsignal

Das Drehzahlsignal kann über das analoge 0-10V-Signal der Steuerung an den Frequenzumrichter übermittelt werden. Dazu muss das Signal auf die Klemmen O (+0...10V) 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 24V-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

## Autotuning

Start des Autotuning-Verfahrens durch Drücken der Taste



Stop des Autotuning-Verfahrens durch Drücken der Taste



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 400VAC eingestellt. Werden die Motoren mit 230V betrieben, müssen die Brücken im Klemmbrett entsprechend angeordnet werden.

- Bringen Sie Ihr 4-poliges Kabel (Querschnitt siehe Tabelle S. 4) 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.

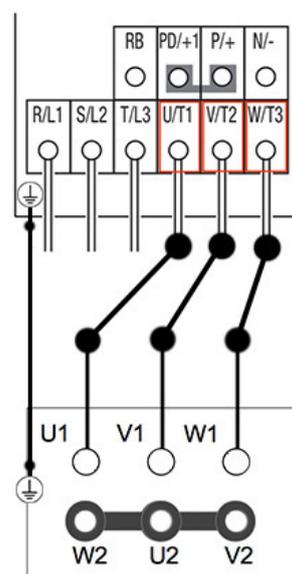


Abbildung 10: Anschluss der Spindel am Frequenzumrichter

Abbildung 11: Brücken im Klemmbrett der Spindel

