

SOROTEC

Montageanleitung

Bausatz Steuerung CNC720 PRO 3 Achsen 5,6 A



ETS.63LE720.OB.02.PB

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

Version 1.2.0

Einleitung

Wir danken Ihnen für das in uns gesetzte Vertrauen, das Sie mit dem Erwerb des Steuerungsbausatzes gezeigt haben. Wir empfehlen vor der Montage, diese Anleitung einmal komplett durchzulesen und anschließend den Bausatz wie beschrieben Schritt für Schritt zusammenzubauen.

Benötigtes Werkzeug

Gewöhnliche Handwerkzeuge, wie Schraubendreher in verschiedenen Formen und Größen sowie Seitenschneider usw. sollten zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wird folgendes Werkzeug benötigt:

- Elektronik-Lötausrüstung
- Abisolierzange
- Quetschzange für Aderendhülsen
- Quetschzange für Kabelschuhe
- Gewindeschneider für M4 und M5



Achtung Gefahr!

Vor Öffnen des Gehäuses ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen!



Achtung!

Führen Sie die Arbeiten nur durch, wenn Sie mit den notwendigen Handlungen vertraut und geeignete Werkzeuge vorhanden sind.

Für Sach- oder Personenschäden, die bei der Montage oder dem Betrieb der CNC-Steuerung entstehen, übernimmt die Sorotec GmbH keine Haftung!



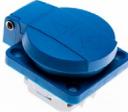
Achtung Gefahr!

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der elektrische Anschluss im Verantwortungsbereich des Elektro-Installateurs liegt! Insbesondere der korrekte Anschluss des Schutzleiters sowie die anschließende Schutzleiterprüfung ist nach den entsprechenden nationalen Vorschriften unbedingt durch elektrotechnisch qualifiziertes Personal durchzuführen!



Lieferumfang

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl | Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|---|-----------------------------|--------|--|---|--------|
|  | Stahlblechgehäuse PRO2 | 1 |  | Koppelrelais | 2 |
|  | Anschlussblende | 1 |  | EDING-CNC Controller 720 | 1 |
|  | Elastik-Klebefüße | 4 |  | Simple BOB CNC720 Interface / Breakout Board | 1 |
|  | Aufklebersatz | 1 |  | LED Board mit Kabel | 1 |
|  | Verdrahtungskanal | 3 |  | CAT Crossover Adapter RJ45 | 1 |
|  | Schaltnetzteil 48 V | 1 |  | Kaltgerätestecker mit Sicherungshalter und 2 Sicherungen 10 A träge | 1 |
|  | Adapterplatine für Endstufe | 3 |  | Sicherungshalter | 3 |
|  | Schrittmotor-Endstufe | 3 |  | Feinsicherung 6,3 A träge | 2 |
|  | Schaltnetzteil 24 V | 1 |  | Netzschalter | 1 |
|  | Feinsicherung 1 A träge | 1 |  | Netzkabel | 1 |

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|---|--------------------------------|--------|
|  | Einbausteckdose | 2 |
|  | Lüfter 80 x 80 x 25 mm 24 V | 1 |
|  | Lüfterdämpfer | 1 |
|  | Staubfilter | 1 |
|  | Einbaubuchse Binder 6-polig | 5 |
|  | Kabelstecker Binder 6-polig | 5 |
|  | Einbaubuchse Binder 4-polig | 1 |
|  | Kabelstecker Binder 4-polig | 1 |
|  | Tragschiene | 1 |
|  | Ringkabelschuh | 8 |
|  | Flachsteckhülse | 7 |

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|--|--|--------|
|  | Rundsteckhülse | 4 |
|  | Rundstecker | 3 |
|  | Schrumpfschlauch Sortiment | 1 |
|  | Aderendhülsen Sortiment | 1 |
|  | Nothalt-Schalter | 1 |
|  | Steuerleitung 2 x 0,5 mm ² | 3 m |
|  | Patchkabel RJ45 0,5 m | 3 |
|  | Patchkabel RJ45 2 m | 1 |
|  | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² dunkelblau | 20 m |
|  | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² schwarz | 10 m |
|  | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² violett | 2 m |
|  | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² orange | 2 m |

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|---|---|------------------|
|  K8 | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² hellblau | 2 m |
|  K9 | PVC-Aderleitung 0,50 mm ² rot | 2 m |
|  L1 | PVC-Aderleitung 0,75 mm ² schwarz | 10 m |
|  L2 | PVC-Aderleitung 1 mm ² schwarz | 10 m |
|  L3 | PVC-Aderleitung 1 mm ² hellblau | 10 m |
|  L4 | PVC-Aderleitung 1 mm ² grün/gelb | 10 m |
|  S1 | Linsenkopfschraube DIN 7981 M3,5 x 9,5 | 18 |
|  | Zylinderkopfschraube DIN 84 M3 x 6 S2 M4 x 6 S3 M5 x 6 S4 M6 x 25 S5 | 8 4 4 2 |
|  | Senkkopfschraube DIN 965 M3 x 12 S6 M4 x 16 S7 M4 x 40 S8 | 2 8 4 |
|  | Flachkopfschraube mit Innensechskant DIN 7381 M3 x 6 F1 M4 x 6 F2 | 2 6 |
|  U1 | Scheibe DIN 125 M6 | 3 |

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|--|---|-------------|
|  UZ | Zahnscheibe DIN 6797 M6 | 10 |
|  | Sechskantmutter DIN 934 M3 M3 M4 M4 M6 M6 | 2 4 5 |
|  PM | Kunststoffmutter M3 | 4 |
|  D1 | Distanzhülse M3 Sechskant 20 mm 2 x M3 Innengewinde | 4 |
|  D2 | Distanzhülse M3 Sechskant 20mm 1 x M3 Innengewinde 1 x M3 Außengewinde | 4 |

Optionspaket Entstörsatz und Nothaltmodul

Wir empfehlen, die Steuerung mit dem Entstörsatz zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften und der Nothalt-Schaltung zur Erhöhung der Betriebssicherheit aufzubauen. Die beiden Optionen sind unter der Bestellnummer ZB.ETS.ENTNOT.01 als Paket erhältlich.

Der Einbau der Optionen wird im Laufe dieser Anleitung an jeweils geeigneter Stelle beschrieben.

Hinweis

Der nachträgliche Einbau der Optionen ist zwar möglich, erfordert aber einen erhöhten Aufwand, da Teile der Verdrahtung dann neu installiert werden müssen.



Bild 1: Optionspaket aus Nothaltmodul und Entstörsatz

Lieferumfang Optionspaket

Entstörsatz

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|---|--|--------|
|  | Netzfilter 250 V / 10 A | 1 |
|  | Flachkopfschraube M4 x 6 mit Innensechskant | 2 |
|  | Ringkabelschuh | 1 |
|  | Flachsteckhülse | 4 |
|  | Klappferrit 25 MHz: 151 Ω 100 MHz: 270 Ω | 3 |
|  | Klappferrit 25 MHz: 141 Ω 100 MHz: 241 Ω | 6 |

Nothalt-Modul

| Abbildung | Bezeichnung | Anzahl |
|--|--|--------|
|  | Not-Aus-Relais | 1 |
|  | Leistungsschutz 24 V/DC, 4kW 3 x 400 V + 1 Ö | 1 |
|  | Leuchtdrucktaste Weiß | 1 |
|  | Schildträger mit Schild „Reset“ | 1 |
|  | LED-Element Weiß 12 ... 30 V AC/DC | 1 |
|  | Kontaktelement Schließer | 1 |

Vorbereitung des Gehäuses

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|------------------------------|----|
| 1 | Stahlblechgehäuse | 1 |
| 4 | Klebefüße | 3 |
| 1 | Tragschiene | 28 |
| 3 | Zylinderkopfschraube M5 x 6 | S4 |
| 1 | Netzschalter | 19 |
| 1 | Lüfter | 21 |
| 1 | Lüfterdämpfer | 22 |
| 1 | Staubfilter für Lüfter | 23 |
| 4 | Senkkopfschraube M4 x 40 | S8 |
| 4 | Mutter M4 | M4 |
| 3 | Sicherungshalter | 17 |
| 2 | Feinsicherung 6,3 A | 18 |
| 1 | Feinsicherung 1 A | 10 |
| 1 | Kaltgeräte-Einbaustecker | 16 |
| 2 | Senkkopfschraube M3 x 12 | S6 |
| 2 | Mutter M3 | M3 |
| 1 | LED Board mit Kabel | 14 |
| 2 | Flachkopfschraube M3 x 6 | F1 |
| 3 | Verdrahtungskanal | 5 |
| 2 | Einbausteckdose | 20 |
| 8 | Senkkopfschraube M4 x 16 | S7 |
| 2 | Zylinderkopfschraube M6 x 25 | S5 |
| 1 | Scheibe M6 | U1 |
| 5 | Zahnscheibe M6 | UZ |
| 3 | Mutter M6 | M6 |

Bereiten Sie das Gehäuse **1** für den Einbau und die Verdrahtung der Module wie folgt vor:

- Öffnen Sie (sofern nicht bereits geschehen) die vorgestanzten Einbauöffnungen für den Netzschalter **19**, den Kaltgeräte-Einbaustecker **16** und die drei Sicherungshalter **17**.
- Schneiden Sie die Gewinde für die Befestigungsschrauben:

8 x M4 für die Steckdosen
6 x M4 für die Endstufen (siehe Bild 13)
3 x M5 für die Tragschiene (siehe Bild 13)

- Entfernen Sie alle entstandenen Grate und scharfen Kanten an den Einbauöffnungen.
- Kleben Sie die Gummifüße in die vier Ecken an der Unterseite des Gehäuses. Seitlicher Abstand jeweils ca. 8 mm.
- Prüfen und korrigieren Sie wenn nötig die Länge der Tragschiene **28** - sie sollte 16 cm betragen.
- Montieren Sie die Tragschiene mit den Schrauben **S4** an ihrem Platz im vorderen Teil des Gehäuses (siehe Bild 13).
- Schieben Sie den Netzschalter **19** mit der „0“ nach oben in die rechteckige Öffnung an der Vorderseite des Gehäuses, bis die Umrandung des Schalters plan anliegt. Der Schalter ist selbsthaltend, eine Verschraubung ist nicht nötig.
- Montieren Sie den Lüfter **21** und den Lüfterdämpfer **22** mit Schrauben **S8** und Muttern **M4** mit dem Anschlusskabel nach unten hinter die Gitteröffnung an der Vorderseite. Setzen Sie dabei den Dämpfer innen zwischen Lüfter und Gehäuse und den Gitterdeckel nach außerhalb. Achten Sie auf die Strömungsrichtung: Die kühle Luft soll in das Gehäuse geblasen werden!
- Schieben Sie den Abdeckrahmen **23** mit eingelegtem Staubfilter auf den Gitterdeckel des Lüfters.
- Montieren Sie den Kaltgeräte-Einbaustecker **16** mit Schrauben **S6** und Muttern **M3** in die vorgesehene Öffnung an der Rückseite.
- Montieren Sie das LED-Board **14** mit Schrauben **F1** an seinen Platz in der Gerätefront.
- Verlegen Sie den selbstklebenden Verdrahtungskanal **5**. Orientieren Sie sich dazu am in Bild 13 gezeigten Verlauf.
- Montieren Sie die beiden Einbausteckdosen **19** mit Schrauben **S7**.
- Bauen Sie nun die drei Sicherungshalter **17** in die Bohrungen unterhalb der Steckdosen und

neben dem Einbaustecker.

- Bestücken Sie die Sicherungshalter neben den Steckdosen (F1 und F2) mit je einer Feinsicherung 6,3 A **18**.
- Bestücken Sie den Sicherungshalter neben dem Einbaustecker (F3) mit der Feinsicherung 1 A **10**.

Optionale Bauteile

i Hinweis

Die in den Bildern dargestellte Umgebung der Bauteile kann von Ihrem konkreten Aufbau abweichen.

- Montieren Sie den Netzfilter **O1** mit den Flachkopfschrauben **O2** hinten mittig in das Gehäuse (siehe Bild 2).
- Stecken Sie das Nothaltmodul **P1** auf die Tragschiene (siehe Bild 3).
- Stecken Sie das Leistungsschütz **P2** ebenfalls auf die Tragschiene.
- Verschrauben Sie die Leuchtdrucktaste **P3** mit dem Schildträger **P4** in der Bohrung an der Front des Gehäuses.
- Bauen Sie das LED-Element **P5** und das Kontaktelement **P6** an die Leuchtdrucktaste, wie in Bild 4 gezeigt.



Bild 2: Netzfilter vor Ausgangsblende

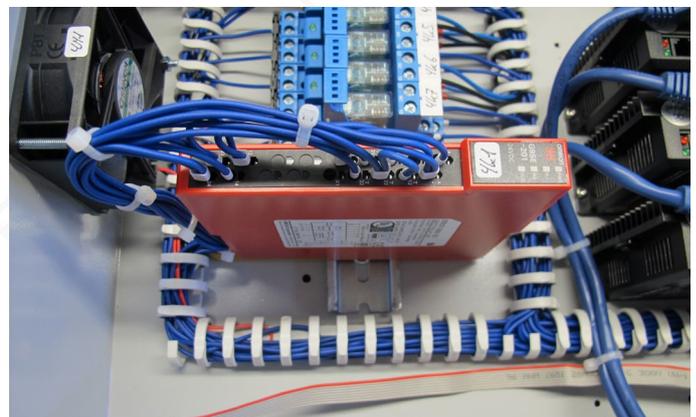


Bild 3: Nothaltmodul auf Tragschiene



Bild 4: Baugruppe aus Taste, LED-Element, Kontaktelement

Erdungsschrauben

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|------------------------------|----|
| 2 | Zylinderkopfschraube M6 x 25 | S5 |
| 3 | Scheibe M6 | U1 |
| 10 | Zahnscheibe M6 | UZ |
| 5 | Mutter M6 | M6 |



Achtung!

Eine schlechte Erdung ist eine häufige und schwer zu erkennende Fehlerquelle. Führen Sie die Arbeit mit besonderer Sorgfalt durch.

Am Boden des Gehäuses und an der Rückwand liegen die Bohrungen für die Erdungspunkte (siehe auch Bild 13). Die hier montierten Schrauben müssen gut leitenden Kontakt zum Gehäuseblech haben.

- **Entfernen Sie den Lack ein bis zwei Millimeter um die Bohrungen herum.**
- Montieren Sie die Erdungsschrauben wie auf den Bildern 5 bis 7 gezeigt.
- Die Erdungsschraube des Gehäusedeckels wird vor dem Schließen des Gehäuses mit dem Erdungspunkt am Boden verbunden.

Hinweis

Der Anschluss von Erdungskabeln an Schrauben erfolgt mit Ringkabelschuhen zwischen Zahnscheiben.

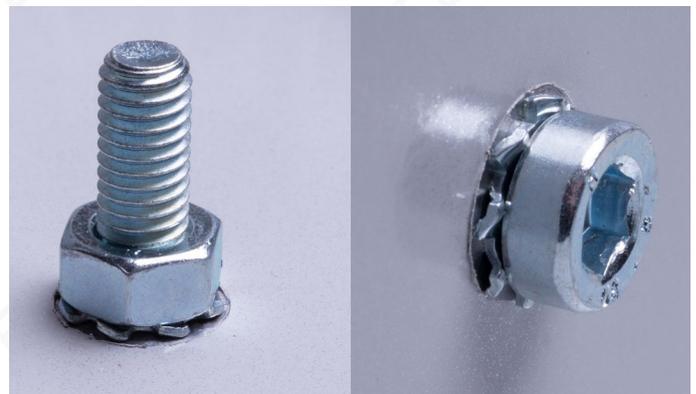


Bild 5: Erdungsschraube am Boden (links) und an Rückwand



Bild 6: Erdungsschraube Rückwand außen

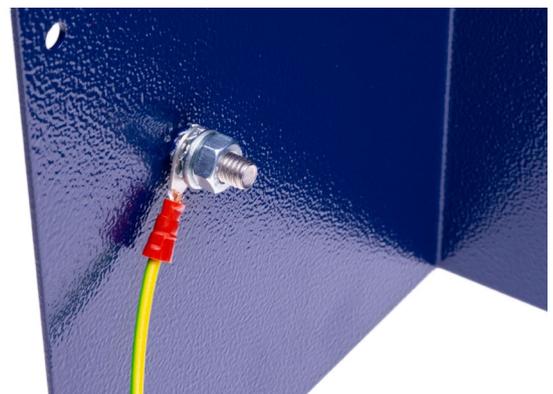


Bild 7: Erdungsschraube Deckel

Netzteile und Endstufen

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|-----------------------------|----|
| 1 | Schaltnetzteil 48 V | 6 |
| 2 | Zylinderkopfschraube M4 x 6 | S4 |
| 1 | Schaltnetzteil 24 V | 9 |
| 3 | Schrittmotor-Endstufe | 8 |
| 6 | Flachkopfschraube M4 x 6 | F2 |
| 3 | Adapterplatine für Endstufe | 7 |
| 2 | Koppelrelais | 11 |

- Setzen Sie das 24 V-Netzteil **9** auf die Tragschiene, wie in Bild 13 gezeigt.
- Montieren Sie das 48 V-Netzteil **6** mit Schrauben **S4**, wie in Bild 20 gezeigt.

Vorbereitung der Endstufen

Grundlage der Konfiguration sind die auf den Endstufen aufgedruckten Tabellen (siehe Abbildung). Wir empfehlen die DIP-Schalter der Endstufen wie folgt einzustellen.

Strom

Die Einstellung für den Strom gilt für Schrittmotoren mit 3 Nm / 4,2 A. **Bei der Verwendung von Motoren mit anderer Stromstärke müssen die Einstellungen entsprechend angepasst werden.**

Wir empfehlen den Strom für die Motoren anhand der Motor-Temperatur im Betrieb anzupassen. Liegt die Temperatur des Motors bei maximal 50 ... 60 °C, ist der Strom korrekt eingestellt. Beträgt die Motor-Temperatur mehr als 60 °C, sollte der Strom reduziert werden.

Auflösung

Ein Schrittmotor führt 200 Schritte von 1,8° je Umdrehung aus. Die Endstufe teilt diese Vollschritte bei der gezeigten DIP-Schalter Einstellung in jeweils 16 Mikroschritte. Dies ergibt dann 3200 Schritte pro Umdrehung des Motors. Bei einer Spindelsteigung von 10 mm / Umdrehung entspricht ein Mikroschritt theoretisch einem Verfahrensweg von 0,003125 mm.

Wird eine andere Auflösung gewählt, muss diese entsprechend in der Software-Einstellung geändert werden.

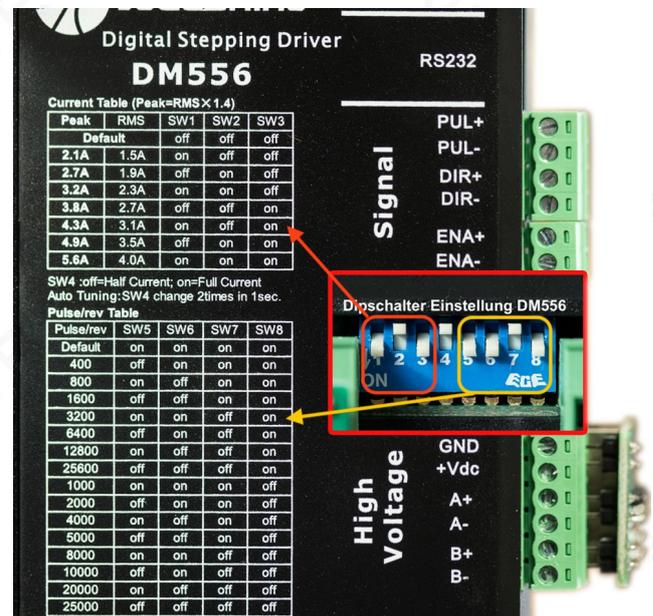


Bild 8: Einstellung von Auflösung und Strom

Adapter

Für die Endstufen liegen dem Bausatz Klemmleisten-Adapter mit RJ45-Buchsen bei.

- Montieren Sie die Adapter, wie in Bild 9 gezeigt.
- Montieren Sie die drei Endstufen mit Schrauben **F2** wie in Bild 13 gezeigt.



Bild 9: Montage der RJ45-Adapter an der Klemmleiste

Koppelrelais

Die Koppelrelais **11** sind den Steckdosen für Frässpindel und Kühlung vorgeschaltet. Siehe Schaltplan „Einspeisung / Versorgung“ für Details.

- Setzen Sie die Koppelrelais auf die Tragschiene, wie in Bild 13 gezeigt.

Controller und Breakout Board

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|-------------------------------------|-----------|
| 1 | Eding-CNC Controller 720 | 12 |
| 1 | Simple BOB CNC720 | 13 |
| 4 | Distanzhülse 2 x M3 Innengewinde | D1 |
| 2 | Distanzhülse M3 Innen-/Außengewinde | D2 |
| 6 | Zylinderkopfschraube | S2 |

Bereiten Sie den Controller und das Breakout Board Simple BOB vor wie folgt:

- Öffnen Sie **unbedingt** auf der Controller-Platine den Jumper oberhalb der Klemme „E-Stop“, wie in Bild 10 gezeigt.

i Hinweis

Bleibt der Jumper geschlossen, ist der Nothalt-Schalter ohne Wirkung!

- Verschrauben Sie Controller **12** und Breakout Board **13** mit Schrauben **S2** sowie Distanzhülsen **D1** und **D2**, wie in Bild 11 gezeigt.
- Montieren Sie die Kombination mit Schrauben **S2** am Boden und den SUB-D-Verschraubungen an der Gehäuserückwand (Bilder 11 und 12).

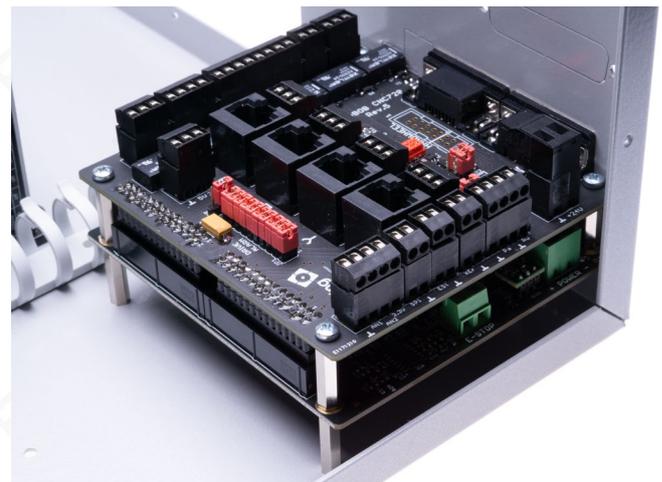
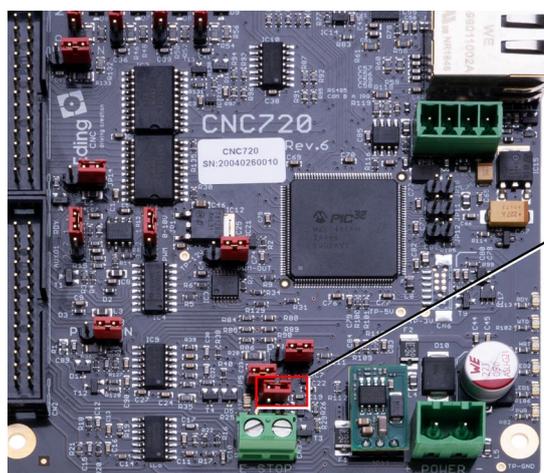


Bild 11: Montage von Controller und Simple BOB



Jumper offen!
Sonst Nothalt
ohne Funktion

Bild 10: Richtige Stellung der Jumper

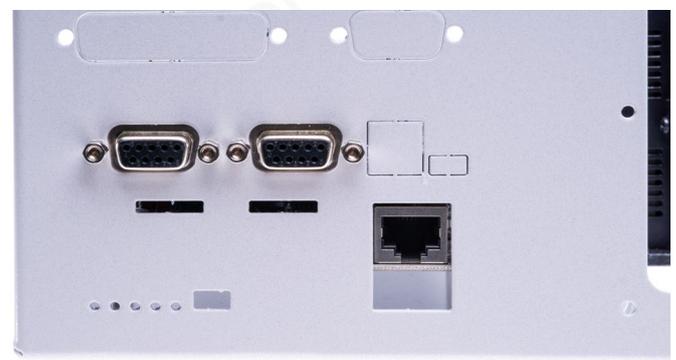


Bild 12: Außenanschlüsse der Kombination

Verdrahtung

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|----------------------|----|
| 1 | Anschlussblende | 2 |
| 8 | Linsenkopfschraube | S1 |
| 5 | Einbaubuchse 6-polig | 24 |
| 1 | Einbaubuchse 4-polig | 26 |
| 6 | Ringkabelschuh | 29 |
| 7 | Flachsteckhülse | 30 |
| 2 | Rundsteckhülse | 31 |
| 2 | Rundstecker | 32 |
| 1 | Schrumpfschlauch | 33 |
| 1 | Aderendhülsen | 34 |
| PVC-Aderleitung nach Schaltplan | | |

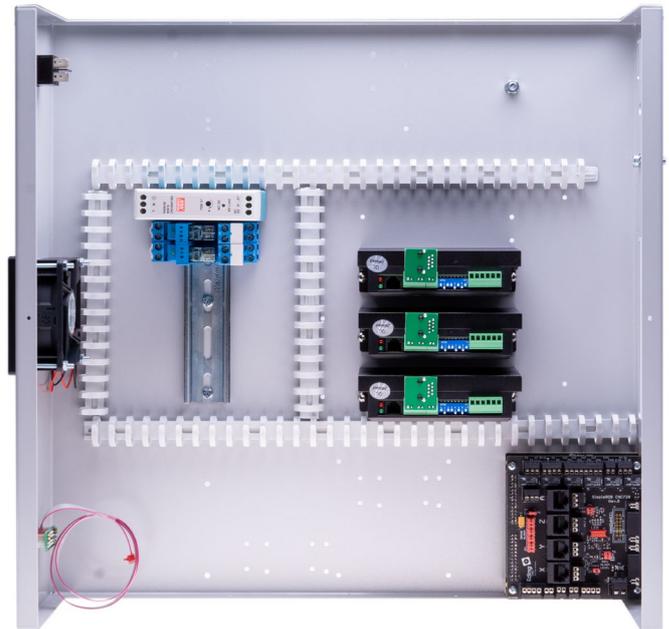


Bild 13: Gehäuse mit Einbauten vor Beginn der Verkabelung

Alle zur Verdrahtung notwendigen Informationen sind in den Schaltunterlagen enthalten, die Sie zusammen mit dieser Anleitung bekommen haben. Neben den zu erstellenden Verbindungen betrifft dies insbesondere:

- Leitungsquerschnitte
- Aderfarben
- Pinouts von Steckern

Bitte nehmen Sie sich die Zeit für ein ausführliches Studium der Schaltunterlagen, bevor Sie mit der Verdrahtung beginnen.

Diese Anleitung gibt im folgenden Hinweise allgemeiner Art, wie zum Beispiel zum Verlöten von Buchsen.

Darüber hinaus zeigen Bilder die schrittweise Fertigstellung der Verdrahtung als Beispiel für eine sinnvolle Verlegung und Bündelung der Leitungen.

Leitungsenden

Bitte benutzen Sie grundsätzlich die für Ihre Verbindungen passende Ausrüstung der Leitungsenden:

- Aderendhülsen für Schraubklemmen
- Flachsteckhülsen für Steckverbindungen
- Ringkabelschuhe für die Erdung

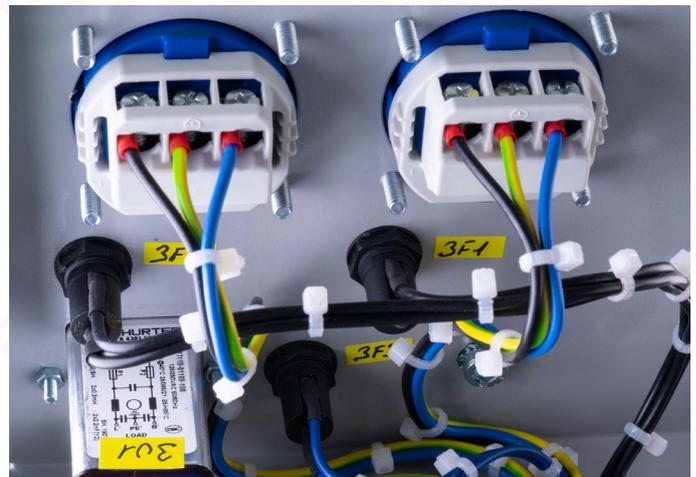


Bild 14: Steckdosen für Kühlung und Frässpindel



Bild 15: Die Klemmenleiste am Netzteil

Montage der Einbaubuchsen

Montieren Sie die Anschlussblende **2** mit Schrauben **S1** vor der Öffnung an der Rückseite des Gehäuses. Zur Verdrahtung der Einbaubuchsen **24** und **26** hat sich bewährt, die Leitungen zunächst grob abzulängen, außerhalb des Gehäuses zu verlöten und die Buchsen erst dann einzubauen. Beachten Sie auch den folgenden Hinweis zu Lötverbindungen.

Lötverbindungen

Eine häufige Fehlerquelle bei Lötverbindungen an Steckern und Buchsen sind Querschlüsse. Die Isolierung jedes einzelnen Pins mit Schrumpfschlauch ist deshalb unerlässlich (siehe Bild 16).

Verdrillte Leitungen

Zur Reduzierung von elektrischen Feldern müssen die Leitungen zur Stromversorgung der Endstufen und Motoren paarweise verdrillt werden. Siehe dazu auch Bild 18.

Option Klappferrite

Ebenfalls zur Unterdrückung elektrischer Wechselfelder dienen die im Optionspaket enthaltenen Klappferrite. Clipsen Sie auf jede der drei verdrillten Motorleitungen zwei schwarze **O6** und einen weißen **O5** Klappferrit. Bild 19 zeigt die korrekte Anordnung.



Bild 16: Jeder Pin einzeln mit Schrumpfschlauch isoliert

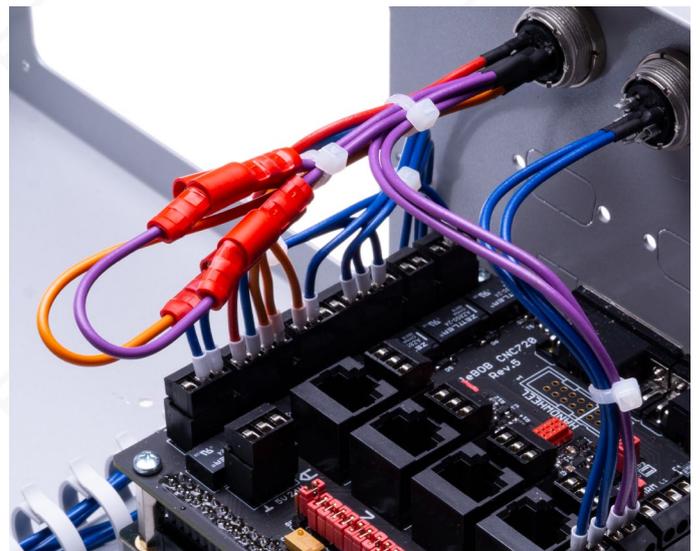


Bild 17: Steckbrücke mit Rundsteckern / -hülsen für optionalen Frequenzumformer-Anschluss

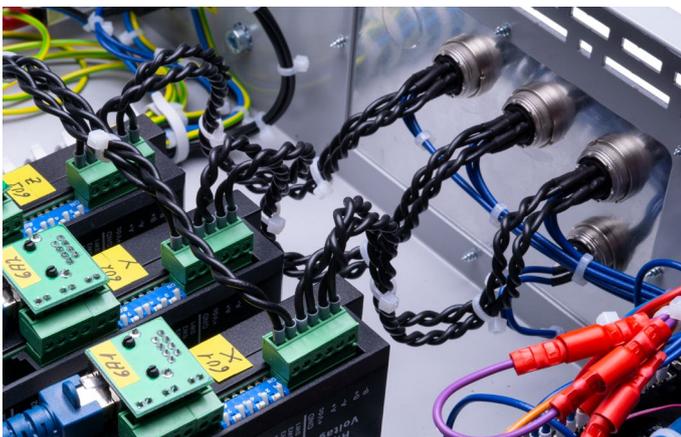


Bild 18: Powerleitungen sind paarweise verdrillt

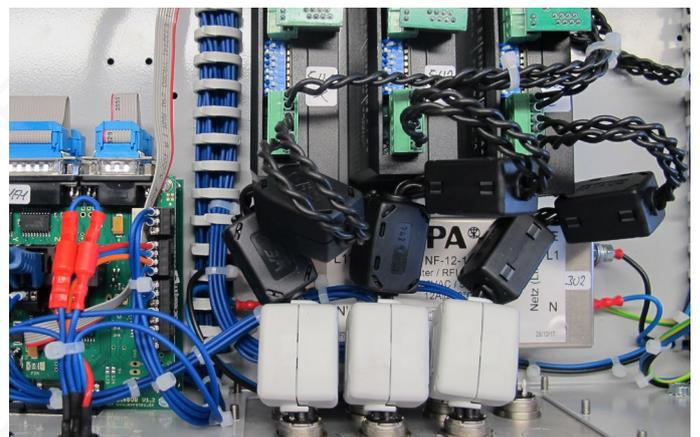


Bild 19: Optionale Klappferrite auf den Motorleitungen

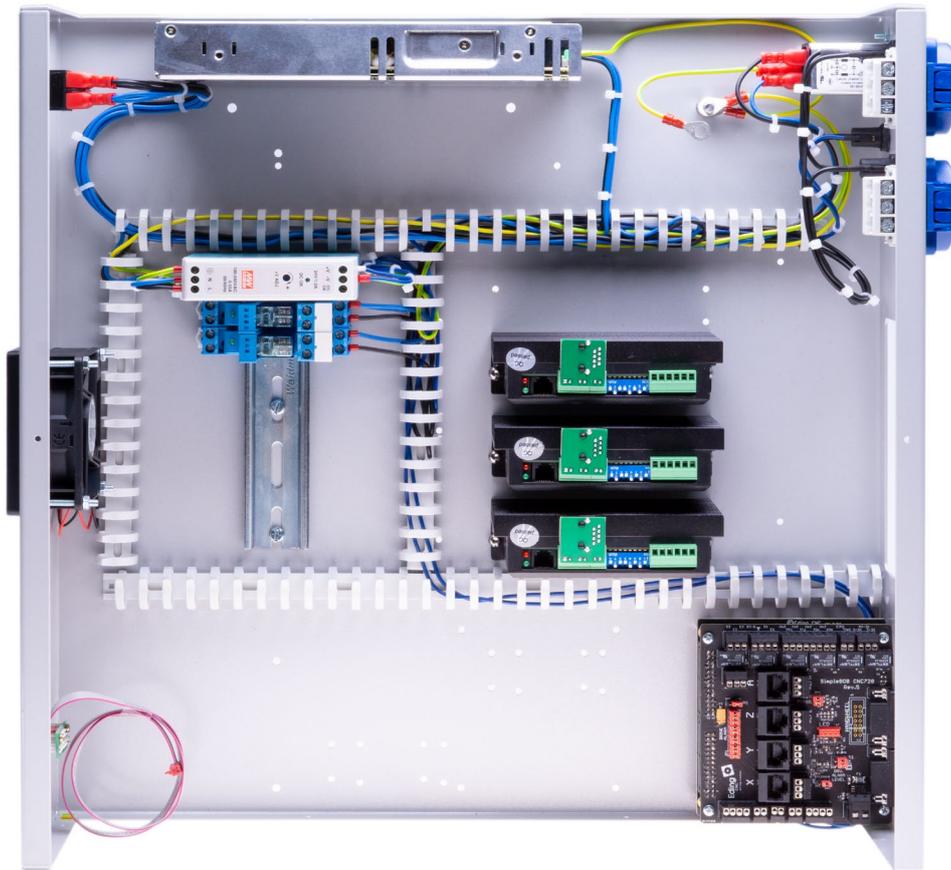


Bild 20: Grundverdrahtung mit Netzspannungs- und Erdungsleitungen

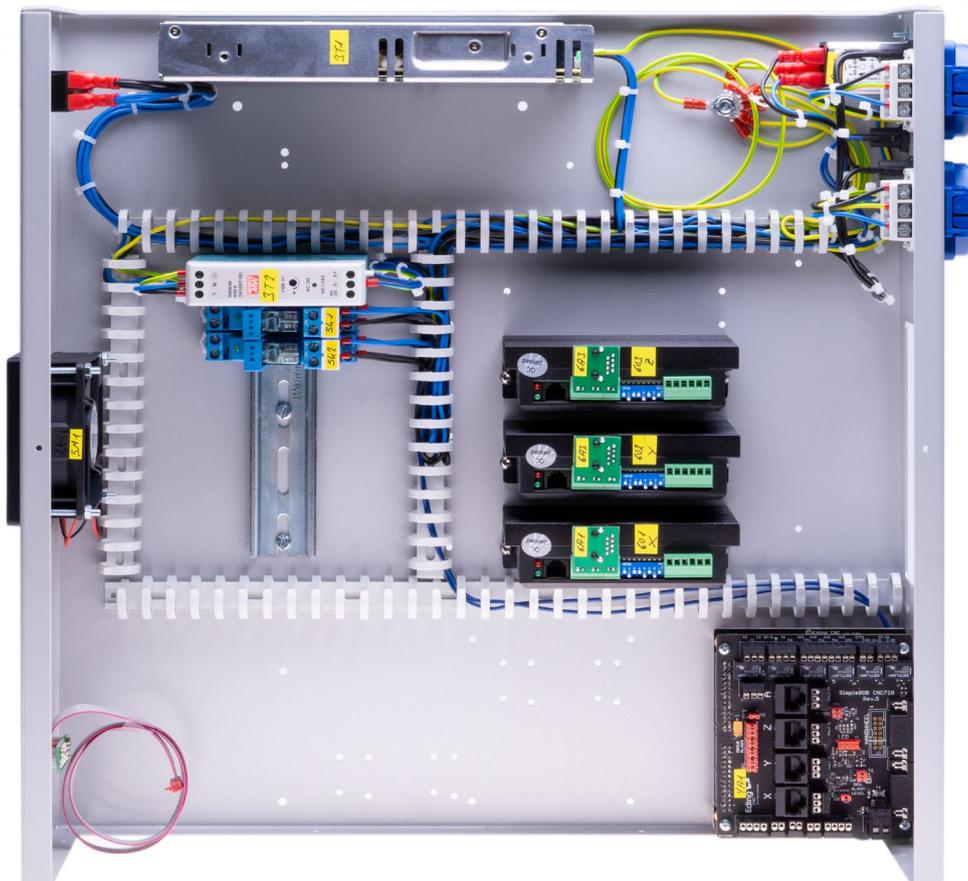


Bild 21: Steckdosen angeschlossen

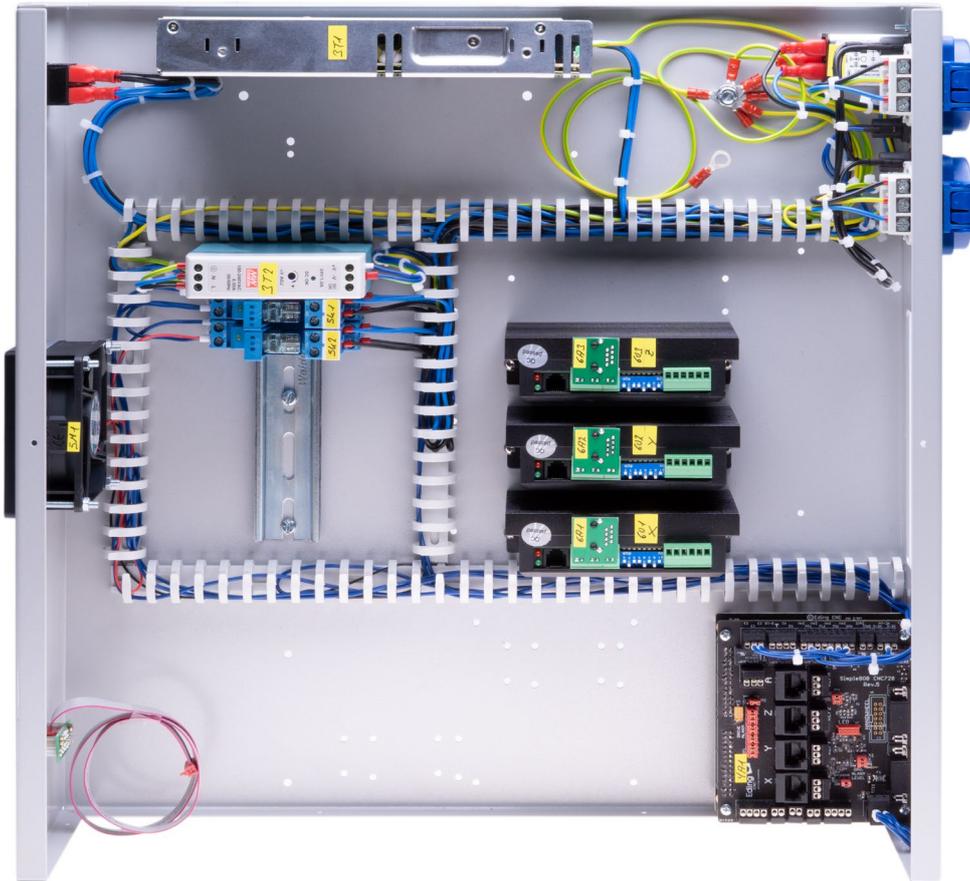


Bild 22: Anschluss von Lüfter, Koppelrelais und Controller. Loses Erdungskabel für Deckel.

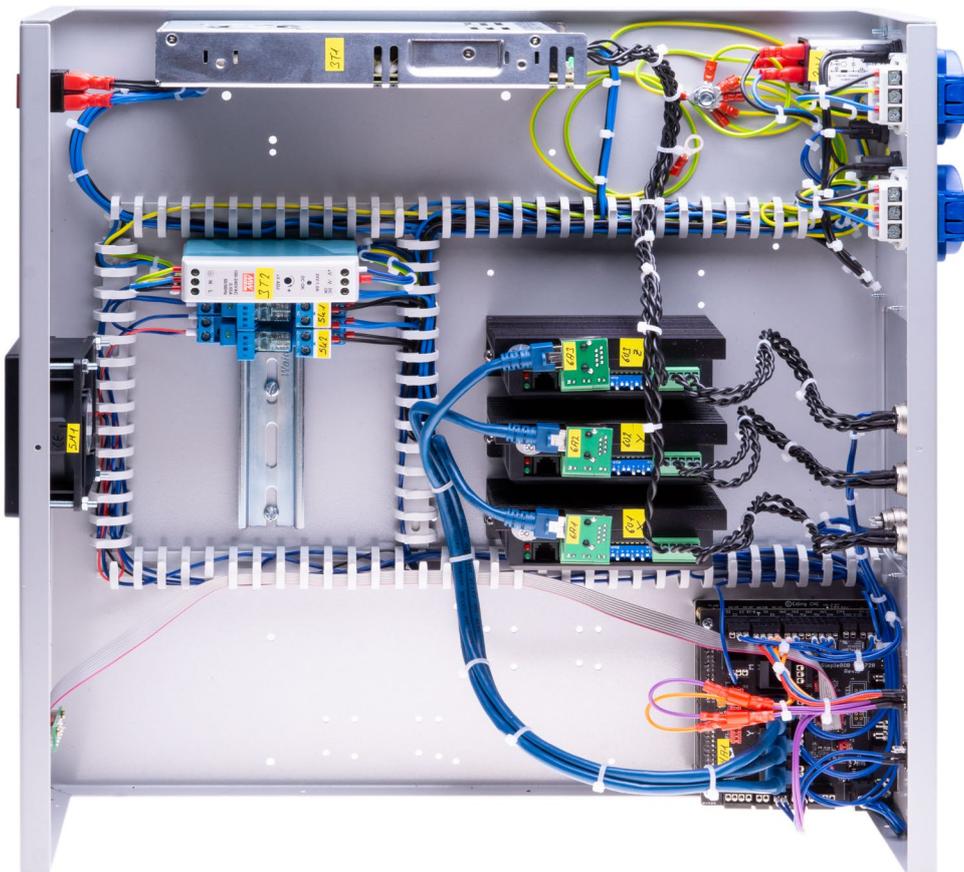


Bild 23: Fertige Steuerung mit Patchkabeln zwischen Interface und Endstufen sowie Steckbrücke für FU-Anschluss



Bild 24: Rückseite der fertig aufgebauten Steuerung

Weitere Verdrahtung

| Für diesen Bauabschnitt benötigen Sie: | | # |
|--|--------------------------|----|
| 1 | Aufklebersatz | 4 |
| 3 | Patchkabel RJ45 | K2 |
| 1 | Nothalt-Schalter | 35 |
| | Steuerleitung 2 x 0,5 mm | K1 |
| 1 | Kabelstecker 6-polig | 25 |

- Markieren Sie die Anschlüsse auf der Rückseite des Gehäuses mit den dazu gehörenden Aufklebern.

Patchkabel

- Verbinden Sie die Signalausgänge (RJ45-Buchsen) des Breakout Boards und die Steuereingänge der Endstufen mit den Patchkabeln **K2**.

Achten Sie dabei auf die richtige Zuordnung der Ausgänge zu den Achsen. Auf dem Breakout Board ist die Anordnung aufgedruckt.

Nothalt-Schalter



- Montieren Sie den Nothalt-Schalter **35** gut zugänglich in der Nähe der Maschine.
- Verdrahten Sie den Schalter mit der Steuerleitung **K1**.
- Löten Sie den Kabelstecker **25** an das freie Ende der Steuerleitung.
- Schließen Sie den Nothalt an die Steuerung an.

i Hinweis

Wenn bereits ein Nothalt-Schalter vorhanden ist (wie zum Beispiel an allen Maschinen der Hobby-Line), sollten Sie diesen bevorzugt anschließen. Der diesem Bausatz beiliegende Schalter kann dann entweder weggelassen oder in einer Reihenschaltung zusätzlich eingebunden werden.