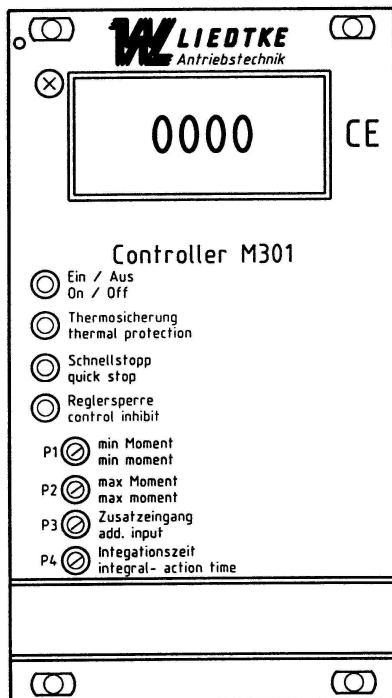


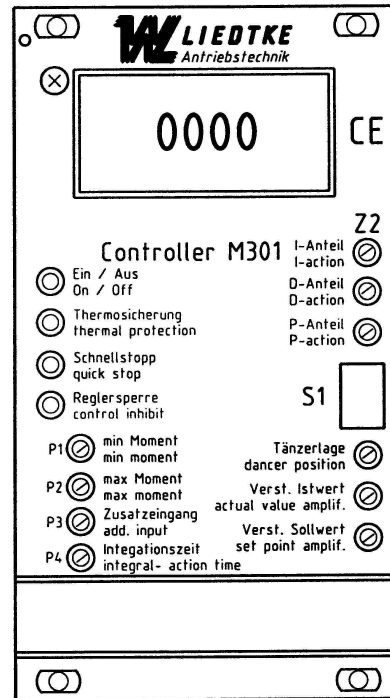


Betriebsanleitung und Einstellanweisung

Controller M301



Controller M301
(Anzeige als Option)



Controller M301
mit PID-Regler Z2
(Anzeige als Option)

Inhaltsverzeichnis Controller M301

	Seite
Inhaltsverzeichnis Controller M301	2
Wichtige Sicherheitshinweise.....	3
1. Produktbeschreibung Controller M301	4
2. Ausführung Controller M301.....	4
3. Funktionsbeschreibung Controller M301	5
3.1 Sollwerteingang	5
3.2 Einstellung maximales Moment	5
3.3 Einstellung minimales Moment	5
3.4 Zusatzeingang	5
3.5 Sollwertintegrator	5
3.6 Schnellstopp	5
3.7 Thermosicherung.....	6
3.8 Reglersperre.....	6
3.9 Istwerteingang	6
3.10 Remanenzkompensation	6
3.11 Sonderfunktion	7
4. Anschluss Controller M301.....	8
5. Inbetriebnahme.....	9
5.1 Vorbereitung	9
5.2 Abgleich maximales Moment	9
5.3 Abgleich minimales Moment	9
5.4 Aktivierung der Remanenzkompensation.....	9
6. Produktbeschreibung PID-Regler Z2	10
6.1 Sollwert und Istwert.....	10
6.2 Regelfunktionen.....	11
6.3 Spezielle Einstellmöglichkeiten	11
7. Übersichten.....	12
7.1 Anschlussklemmen	12
7.2 Jumper.....	13
7.3 Potentiometer, Leuchtdioden, interne Sicherungen	13
7.4 Jumper, Potentiometer PID-Regler Z2 (Option)	13

Anhang:

- I.) Funktionsschema
- II.) Anschlusspläne

Wichtige Sicherheitshinweise

Die Montage und der Anschluss des Gerätes darf nur durch eine Elektrofachkraft unter Zuhilfenahme dieser Gerätebeschreibung erfolgen. Die nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten (siehe auch DIN V VDE V 0100-534... bzw. IEC 60364-5 534:...).

Vor der Montage ist das Gerät auf äußere Beschädigung zu kontrollieren. Sollte eine Beschädigung oder ein sonstiger Mangel festgestellt werden, darf das Gerät nicht montiert werden.

Der Einsatz des Gerätes ist nur im Rahmen der in dieser Gerätebeschreibung genannten und gezeigten Bedingungen zulässig. Bei Belastungen, die über den ausgewiesenen Werten liegen, können das Gerät sowie die daran angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel zerstört werden. Eingriffe und Veränderungen am Gerät führen zum Erlöschen des Gewährleistungsanspruches.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für etwaige Folgen von unkorrekter bzw. nachlässiger Installation, Veränderung von bestehenden Parametern der Geräte oder der falschen Zusammenstellung mit peripheren Komponenten.

Eine geräteunabhängige Netzabschaltung muss gewährleistet sein.
Sicherungen dürfen nur durch den gleichen Typ ersetzt werden.

Für Soll- und Istwertsignale sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden.
Hierzu auch die Hinweise zum EMV-gerechten Aufbau beachten.

In den Geräten finden Bauteile Verwendung, die gegen elektrostatische Entladungen empfindlich sind. Bei Handhabung, Montage und Wartung müssen Maßnahmen getroffen werden, um elektrostatische Entladungen zu verhindern.

Achtung:

Grundsätzlich ist das Gerät vor jedem Eingriff spannungslos zu machen.
Bei Nichtbeachten besteht die Möglichkeit eines lebensgefährlichen Stromschlags.

Diese Bedienungsanleitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.
LIEDTKE haftet jedoch nicht für eventuelle Irrtümer und behält sich das Recht zu technischen Änderungen ohne Ankündigung vor.



1. Produktbeschreibung Controller M301

Der Controller M301 wird als Konstantstromregler zur Ansteuerung von Magnetpulverbremsen und -kupplungen eingesetzt.

Vom Controller M301 gespeiste Magnetpulverbremsen und -kupplungen arbeiten unabhängig von Temperatureinflüssen und stellen einen linearen Drehmomentverlauf sicher.

Durch die Konstantstromregelung ist der Ausgangsstrom in weiten Grenzen einstellbar, unabhängig vom Widerstand der angeschlossenen Last.

2. Ausführung Controller M301

Geräteaufbau:

Steckkarte / Europakarte, Anschluss über Steckkartenhalter DIN 41612 mit Frontplatte für 19 Zoll Rack, Netzpotentialfrei.

Technische Daten:

- Ausgangsstrom max. 1 A
- Ausgangsspannung max. 24 VDC
- Spannungsversorgung 24 VDC
- alternativ 24 VAC, 50 Hz (60 Hz)
- Über externen Trenntrafo 230 V/ 24 VAC 50/60 Hz, 63 VA (Option)
- Reglersperre
- Sollwertspannung 0... 10 VDC
- Sollwertintegrator + / - einstellbar
- Zusatzsollwerteingang 0 ... 10 VDC
- min. Moment einstellbar (min. Ausgangsstrom)
- max. Moment einstellbar (max. Ausgangsstrom)
- Anschluss für externes Amperemeter
- Schnellstoppfunktion
- Remanenzkompensation
- Thermosicherung mit externem Sensor
- Potentialfreier Thermorelaiskontakt (Öffner / Schließer)
- LED- Anzeige für RSP, Thermosicherung, Ein / Aus und Schnellstopp
- Optional: LC-Display in der Frontplatte als Amperemeter

Option:

PID-Regler Z2, aufsteckbar, zum Aufbau eines geschlossenen Regelkreises zur Zug- / Druck- / Tänzerregelung.

3. Funktionsbeschreibung Controller M301

3.1 Sollwerteingang

Der Sollwerteingang an Klemme 12c dient zur Ansteuerung der Stromquelle des Controller M301. Diese liefert einen maximalen Ausgangsstrom von 1 A bei einem maximalen Sollwert von 10 VDC.

Bei Verwendung des PID-Regler Z2 muss der Jumper JP2 auf Position 2-3 gesteckt werden, wodurch das Sollwertsignal direkt auf den PID-Regler geführt wird. (im Auslieferungszustand berücksichtigt)

Wenn kein PID-Regler vorhanden ist, muss der Jumper JP2 in Position 1-2 gesteckt sein.

3.2 Einstellung maximales Moment

Das maximale Moment der Bremse/Kupplung bei einem Sollwert von 10 V kann mit dem Potentiometer **P2** eingestellt werden.

Der Maximalstrom beträgt 1 A.

3.3 Einstellung minimales Moment

Das minimale Moment der Bremse/Kupplung bei einem Sollwert von 0 V kann mit dem Potentiometer **P1** eingestellt werden.

Der Einstellbereich beträgt 0...20% vom maximalen Moment.

Bei aktivierter Remanenzkompensation muss das minimale Moment = 0 sein.
(Potentiometer **P1** auf Linksanschlag)

3.4 Zusatzeingang

Das Gerät verfügt über einen zusätzlichen Sollwerteingang an Klemme 12a. Der Einfluss des Zusatzsollwertes wird mit Potentiometer **P3** eingestellt und wirkt über eine Ablöseschaltung auf den Stromwert.

3.5 Sollwertintegrator

Der Controller M301 besitzt einen Sollwertintegrator. Dieser wird aktiviert, indem der Sollwert an Klemme 16c eingespeist wird und die Klemmen 18a und 12c verbunden werden. Die Integrationszeit von ca. 0...20 sec. ist mit dem Potentiometer **P4** einstellbar.

3.6 Schnellstopp

Der Controller M301 besitzt eine Schnellstoppfunktion (Anschluss an Klemme 10c). Bei Aktivierung dieser Funktion wird das maximale Moment – mit Potentiometer **P2** einstellbar – sofort erreicht.

Der Status der Schnellstoppfunktion wird mit der roten LED „Schnellstopp“ in der Frontplatte angezeigt.

Schnellstopp aktiv – LED leuchtet

Schnellstopp inaktiv – LED erloschen



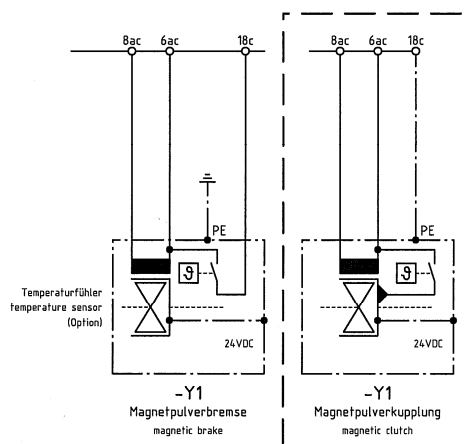
3.7 Thermosicherung

Der Controller M301 ist mit einer Thermosicherung für die angeschlossene Bremse / Kupplung ausgerüstet. Die Temperatur wird durch einen an der Bremse / Kupplung montierten Sensor erfasst (Sensor muss separat bestellt werden). Bei Übertemperatur bewirkt der Sensor das sofortige Sperren des Controllers M301. Das Ansprechen der Thermosicherung wird durch die rote LED „Thermosicherung“ in der Frontplatte angezeigt. Nach Abkühlen der Bremse / Kupplung ist das Gerät wieder betriebsbereit.

WICHTIG ! Bei Anschluss von Magnetpulver-Kupplungen müssen Versorgungs- und Sollwertspannung erdpotentialfrei sein ! Bei Magnetpulver-Kupplungen wird ein Anschluss des Temperatursensors mit der Erregerspule verbunden, der andere Anschluss direkt mit dem Kupplungsgehäuse. Der Stromkreis bei Auslösung der Thermosicherung verläuft über das Kupplungsgehäuse und die Maschinenteile. Daher muss das Kupplungsgehäuse über die Maschinenteile in geeigneter Weise mit Klemme 18c elektrisch leitend verbunden werden, damit die Funktion gegeben ist.

Bei Magnetpulver-Bremsen wird ein Anschluss des Temperatursensors mit der Erregerspule verbunden, der andere Anschluss direkt mit Klemme 18c.

Empfehlung: 4adriges Kabel verwenden.



3.8 Reglersperre

Die Reglersperre wird an Klemme 10a aktiviert (10 VDC = aktiv) und sperrt den Stromfluss durch den angeschlossenen Verbraucher. Der Status der Reglersperre wird mit der roten LED „Reglersperre“ in der Frontplatte angezeigt.

Reglersperre aktiv – LED leuchtet

Reglersperre inaktiv – LED erloschen

3.9 Istwerteingang

Der Istwerteingang wird direkt Klemme 14a angeschlossen.

Der Istwerteingang ist nur mit dem PID-Regler Z2 in Funktion.

3.10 Remanenzkompensation

Der Controller M301 besitzt eine Remanenzkompensation. (Aktivierung s. Punkt 5.4) Durch die Magnetisierung des Eisenkerns bleibt auch bei Stromlosigkeit der Spule ein Restmagnetismus erhalten (=Remanenz). Dieser permanente Restmagnetismus hat die gleiche Auswirkung wie mechanische Reibung.

Bei aktivierter Remanenzkompensation muss das minimale Moment = 0 sein. (Potentiometer **P1** auf Linksanschlag)

3.11 Sonderfunktion

Der Controller M301 kann als Stromquelle für 4...20 mA verwendet werden.
Dazu wird der Jumper **J3** in Stellung 2-3 gesetzt, der Messwiderstand R-MESS entfernt und als R20 eine Drahtbrücke eingesetzt.

4. Anschluss Controller M301

Der Controller M301 kann wahlweise an Gleichspannung 24 VDC oder Wechselspannung 24 VAC 50/60Hz angeschlossen werden.

Anschluss 24VDC: 24V= Klemme 26a oder 26c
 0V= Klemme 28a oder 28c
 Anschluss 24VAC: 24V~ Klemme 30a oder 30c
 0V~ Klemme 32a oder 32c

Das Gerät kann mit einem externen Trenntransformator betrieben werden, der folgende Daten aufweisen muss:
 Eingangsspannung 230 VAC 50/60 Hz, Ausgangsspannung 24 VAC, Leistung 63 VA

Die Bremse/ Kupplung wird an den Klemmen 6a oder c und 8a oder c angeschlossen. Die Leitung zwischen Controller M301 und Bremse/ Kupplung sollte einen Mindestquerschnitt von 1.5mm² haben.

An den Anschlüssen 2a oder 2c und 4a oder 4c muss bei Geräten *ohne* LC-Display folgende Beschaltung vorgenommen werden. (gilt ab Version 3.2)

Mit externem Amperemeter	Anschluss eines analogen Amperemeters mit eingebautem Shunt über Klemmen 2a/c und 4a/c
Ohne externes Amperemeter	Einsetzen einer Brücke zwischen den Klemmen 2a/c und 4a/c

Bei Geräten *mit* LC-Display ist diese Beschaltung nicht erforderlich.

Das Sollwertpotentiometer wird an Klemme 14c (+10 VDC) und Klemme 28c (Masse) angeschlossen. Der Schleifer wird mit Klemme 12c verbunden.

Die Reglersperre wird an den Klemmen 10a und 16a angeschlossen.

Der Temperatursensor, soweit vorhanden, wird mit der Klemme 18c und einem Anschluss der Bremse/ Kupplung verbunden. Zur Anbindung an eine externe Steuerung steht ein potentialfreier Relaiskontakt (Wechsler) zur Verfügung. (Klemmen 20c, 20a, 22a)

Der Controller M301 besitzt einen Sollwertintegrator. Dieser wird in den Sollwertkanal eingebunden, indem der Sollwert an Klemme 16c eingespeist wird und der Ausgang Klemme 18a mit der Klemme 12c verbunden wird.

Der Anschluss der Schnellstopfunktion erfolgt über die Klemmen 10c und 14c. Wenn diese Klemmen verbunden sind, ist die Funktion aktiviert.

Parallel zum Hauptsollwert kann an Klemme 12a ein Zusatzsollwert eingespeist werden, der in einer Ablöseschaltung arbeitet (der höhere Wert gilt).
 Bezugspunkt 0 V ist Klemme 28a.

5. Inbetriebnahme

5.1 Vorbereitung

Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung sind alle Anschlüsse auf korrekte Klemmenbelegung laut Anschlussplan zu überprüfen.

Die Versorgungsspannung ist eingeschaltet. Die grüne Leuchtdiode „Ein/Aus“ auf der Frontplatte muss leuchten. Ist dies nicht der Fall, so ist die Versorgungsspannung sowie die angeschlossene Peripherie auf Kurzschlüsse oder Unterbrechungen zu überprüfen. Es ist außerdem die Netzsicherung F1 oder F2 zu kontrollieren.

Beim Einsatz *ohne* PID-Regler Z2 muss der Jumper JP2 auf Position 1-2 gesteckt sein. Wenn dieses nicht der Fall ist und kein PID-Regler aufgesteckt ist, muss diese Änderung vorgenommen werden.

Beim Einsatz *mit* PID-Regler Z2 muss der Jumper JP2 auf Position 2-3 gesteckt sein. (werksseitig voreingestellt)

Der Jumper JP3 muss auf Position 1-2 (Normalbetrieb) gesteckt sein.

5.2 Abgleich maximales Moment

Der maximal zulässige Strom der jeweiligen Bremse / Kupplung geht aus dem Datenblatt hervor und ist bei maximalem Sollwert mit dem Potentiometer **P2** einzustellen. Dazu kann das in der Frontplatte eingebaute Messgerät oder ein Amperemeter verwendet werden, das in Reihe zur Bremse / Kupplung geschaltet wird.

5.3 Abgleich minimales Moment

Diese Einstellung wird bei einem Sollwert von 0 V vorgenommen.

In einigen Anwendungsfällen kann es von Nachteil sein, wenn das Moment der Bremse / Kupplung den Wert 0 erreicht (Beispiel: Regelungsanwendungen). In diesem Fall kann mit dem Potentiometer **P1** der minimale Strom eingestellt werden. Der maximale Wert beträgt 20 % vom maximalen Moment.

5.4 Aktivierung der Remanenzkompensation

Die Remanenzkompensation ist im Auslieferungszustand deaktiviert.

Die Aktivierung erfolgt durch Umstecken von Jumper JP1.

	Jumper JP1
Ohne Remanenzkompensation	Position 1 – 2
Mit Remanenzkompensation	Position 2 – 3

Hinweis: Bei aktivierter Funktion muss das minimale Moment = 0 sein.
(Potentiometer **P1** auf Linksanschlag)



6. Produktbeschreibung PID-Regler Z2

Der PID-Regler Z2 ermöglicht mit geringem Aufwand den Aufbau eines geschlossenen Regelkreises. Daraus ergeben sich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten in der industriellen Fertigungstechnik.

Der PID-Regler Z2 vergleicht den Sollwert mit dem Istwert (z.B. Zugkraft, Druckkraft oder Temperatur) und erzeugt aus der Regelabweichung ein Steuersignal. Die Regelanteile lassen sich einzeln zuschalten und verändern. Die Eingangssignale können dem PID-Regler Z2 polaritätsunabhängig zugeführt werden, da der PID-Regler Z2 einen Präzisionsgleichrichter enthält. Die Sollwert - und Istwertsignale werden mit den Eingangspotentiometern angepasst.

Das Ausgangssignal des PID-Reglers Z2 ist zur weiteren Verarbeitung einstellbar. Bei Aktivierung der Reglersperre wird der I-Anteil automatisch gelöscht.

6.1 Sollwert und Istwert

Der Sollwerteingang des PID-Reglers ist für eine Eingangsspannung von 0...+10 V oder 0...-10 V ausgelegt. Im Regler wird das Signal negativ gleichgerichtet und verstärkt. Der Sollwert kann deshalb ohne Berücksichtigung des Vorzeichens direkt dem Regler zugeführt werden. Der Verstärkungsfaktor ist im Bereich von 0,5 bis 2 mit dem Potentiometer „Verst. Sollwert“ einstellbar, um den maximalen Sollwert im Bereich von 5...14 V anzupassen.

Die Werkseinstellung der Verstärkung ist =1.

Messpunkt P9 = Sollwert

Der Istwert wird dem PID-Regler Z2 direkt zugeführt. Der Bereich ist für eine Eingangsspannung von wahlweise 0...+10 V oder 0...-10 V vorgesehen. Im Regler wird dieses Signal positiv gleichgerichtet und verstärkt. Der Verstärkungsfaktor ist im Bereich von 0,5 bis 2 mit dem Potentiometer „Verst. Istwert“ einstellbar, um den maximalen Istwert im Bereich von 5...14 V anzupassen.

Die Werkseinstellung der Verstärkung ist =1.

Messpunkt P8 = Istwert

Bei Tänzerlagenregelung kann der Sollwerteingang auf Massepotential gelegt und ein interner Sollwert zur Einstellung der Tänzerlage benutzt werden. Der interne, negative Sollwert kann mit dem Schalter S1.4 zugeschaltet werden. Die interne Tänzerlageneinstellung ist aktiv, wenn der Schalter S1.4 in Stellung ON ist.

Der interne Sollwert kann mit dem Potentiometer „Tänzerlage“ im Bereich von 0...-15 V eingestellt werden.

Messpunkt P10 = Tänzerlage

Alle Messausgänge sind mit in Reihe geschalteten 3,3 KOhm Schutzwiderständen ausgestattet. Zur Vermeidung von Messfehlern empfiehlt es sich, nur Messinstrumente mit einem hohen Innenwiderstand zu verwenden.

Bei bestimmten Regelaufgaben kann es ratsam sein, die automatische Präzisionsgleichrichtung auszuschalten und mit definierten Bezugspegeln zu arbeiten.

	Mit Präzisionsgleichrichter	Ohne Präzisionsgleichrichter
Sollwert Jumper J2	Position 1 - 2	Position 2 - 3
Istwert Jumper J1	Position 1 - 2	Position 2 - 3

6.2 Regelfunktionen

Im PID-Regler sind alle Komponenten separat zuschaltbar und einstellbar.

Dabei sind die jeweiligen Regelglieder in Schalterstellung ON aktiv und in Schalterstellung OFF ausgeschaltet.

Der **P-Anteil** kann mit Schalter **S1.3** eingeschaltet werden. Die Verstärkung im Bereich von 0,15...3 wird mit dem Potentiometer „P-Anteil“ eingestellt.

Der **D-Anteil** ist mit Schalter **S1.2** zuschaltbar und mit dem Potentiometer „D-Anteil“ einstellbar. Der Regelbereich beträgt 0...0,2 sec.

Der **I-Anteil** wird mit Schalter **S1.1** eingeschaltet und mit dem Potentiometer „I-Anteil“ eingestellt. Der Regelbereich beträgt 0,6...40 sec.

Schalter	Funktion
S1.1	I-Anteil
S1.2	D-Anteil
S1.3	P-Anteil
S1.4	Tänzerlage

Die Reglersperre des Controllers M301 wird durch eine Steuerspannung von +10 VDC an Klemme 10a aktiviert. Der PID-Regler wird ebenfalls gesperrt. Der verbleibende I-Anteil des PID-Reglers wird gelöscht.

6.3 Spezielle Einstellmöglichkeiten

Das Ausgangssignal des PID-Reglers kann mit dem Potentiometer (**P7**) auf der Reglerplatine angepasst werden. Schleifer auf Rechtsanschlag ergibt das volle Ausgangssignal (Werkseinstellung).

Die Höhe des I-Anteils kann mit dem Potentiometer (**P8**) auf der Reglerplatine verändert werden. Schleifer auf Rechtsanschlag ergibt den maximalen Wert (Werkseinstellung).

Messpunkt P13 = Ausgangssignal PID-Regler/ Höhe I-Anteil

Hinweis: Die Potentiometer (P7) und (P8) sind nicht von aussen zugänglich.

7. Übersichten

7.1 Anschlussklemmen

Klemme	Funktion
2a	Anschluss (+) Amperemeter 0...1 A
2c	Anschluss (+) Amperemeter 0...1 A
4a	Anschluss (-) Amperemeter 0...1 A
4c	Anschluss (-) Amperemeter 0...1 A
6a	Anschluss (+) für Magnetpulverbremse / -kupplung
6c	Anschluss (+) für Magnetpulverbremse / -kupplung
8a	Anschluss (-) für Magnetpulverbremse / -kupplung
8c	Anschluss (-) für Magnetpulverbremse / -kupplung
10a	Eingang für Reglersperre
10c	Eingang für Schnellstopp
12a	Zusatzeingang für 2. Sollwertsignal
12c	Eingang Sollwert für PID-Regler Z2
14a	Eingang Istwert für PID-Regler Z2
14c	Ausgang Netzteil +10 VDC
16a	Ausgang Netzteil +10 VDC
16c	Eingang Sollwertintegrator +10 VDC
18a	Ausgang Sollwertintegrator
18c	Eingang für Thermosicherung
20a	Relaisausgang Thermosicherung NC
20c	Relaisausgang Thermosicherung C
22a	Relaisausgang Thermosicherung NO
22c	Masse für Elektronik
24a	Masse für Elektronik
24c	Masse für Elektronik
26a	Spannungsversorgung (+) 24 VDC
26c	Spannungsversorgung (+) 24 VDC
28a	Spannungsversorgung (-) 24 VDC (GND)
28c	Spannungsversorgung (-) 24 VDC (GND)
30a	Spannungsversorgung (L) 24 VAC 50 / 60 Hz
30c	Spannungsversorgung (L) 24 VAC 50 / 60 Hz
32a	Spannungsversorgung (N) 24 VAC 50 / 60 Hz
32c	Spannungsversorgung (N) 24 VAC 50 / 60 Hz

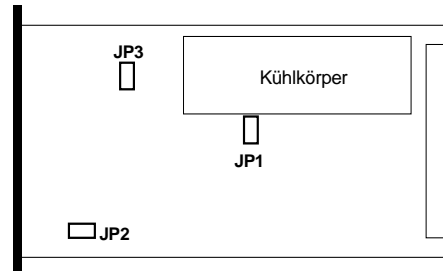
Hinweis: Die Klemmen der Leisten a und c für Spannungsversorgung (26~32), Amperemeter (2,4) und Bremse/ Kupplung (6,8) sind intern verbunden. Anschluss ist alternativ möglich.



7.2 Jumper

Basisplatine

- JP1 Einschalten der Remanenzkompensation
 Position 1-2 inaktiv
 Position 2-3 aktiv
- JP2 Sollwertumschaltung bei Verwendung des
 PID-Reglers Z2
 Position 1-2, wenn kein Z2 vorhanden
 Position 2-3, wenn Z2 vorhanden
- JP3 Position 1-2, Normalbetrieb 0...1A
 Position 2-3, Stromquelle 4...20mA



Position der Jumper

7.3 Potentiometer, Leuchtdioden, interne Sicherungen

Potentiometer

- P1 min. Moment
 P2 max. Moment
 P3 Zusatzzeigang
 P4 Integrationszeit

Leuchtdioden

- | | | |
|-----------------|------|-------|
| Ein/Aus | Grün | (D12) |
| Thermosicherung | Rot | (D10) |
| Schnellstopp | Rot | (D5) |
| Reglersperre | Rot | (D9) |

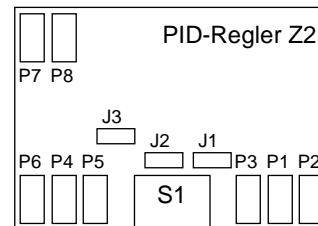
Interne Sicherungen

- Versorgung 24VDC: F1 1,6A (Klemme 26a/c – 28a/c)
 Versorgung 24VAC: F2 2,5A (Klemme 30a/c – 32a/c)

7.4 Jumper, Potentiometer PID-Regler Z2 (Option)

Jumper

- J1 Präzisionsgleichrichter Istwert
 Position 1-2 aktiv
 Position 2-3 inaktiv
- J2 Präzisionsgleichrichter Sollwert
 Position 1-2 aktiv
 Position 2-3 inaktiv
- J3 Testpunkt
 Position 1-2



Position der Jumper/ Potis

Potentiometer

- | | |
|-----------------|------|
| Verst. Sollwert | (P2) |
| Verst. Istwert | (P1) |
| Tänzerlage | (P3) |
| P-Anteil | (P5) |
| D-Anteil | (P4) |
| I-Anteil | (P6) |
| Ausgangssignal | (P7) |
| Höhe I-Anteil | (P8) |