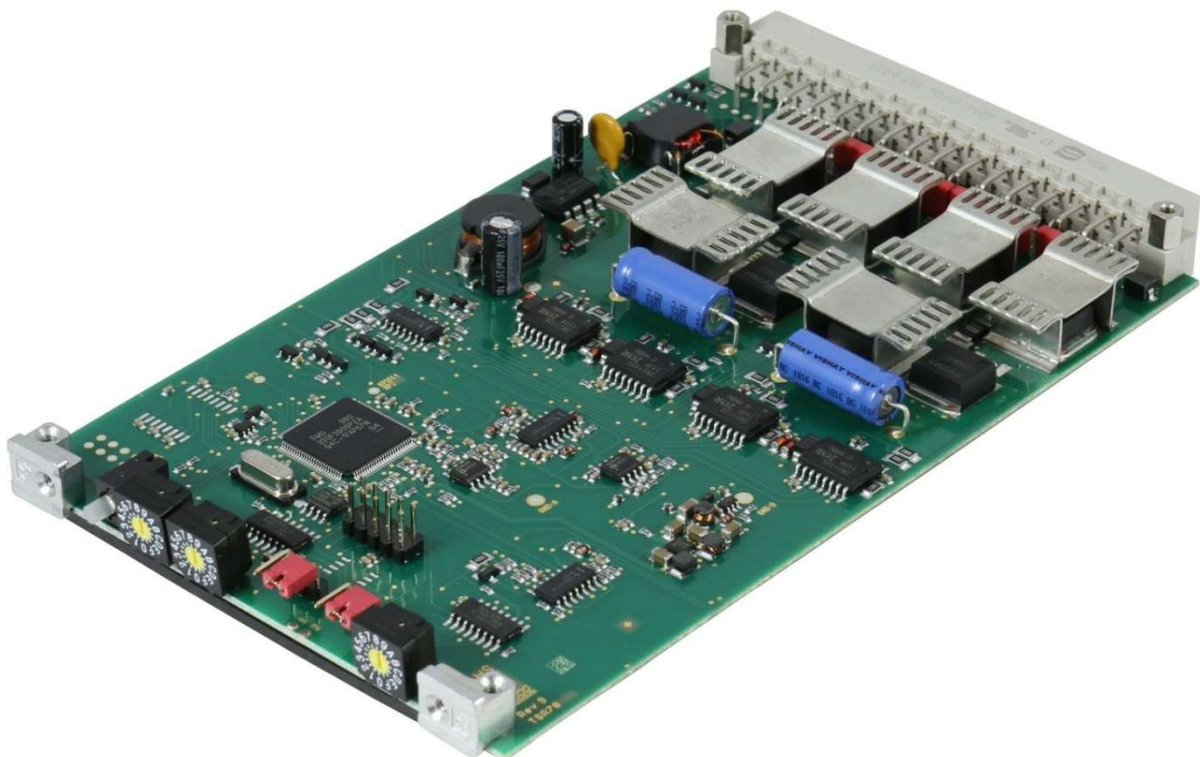


Handbuch

Schrittmotorsteuerung

TSR70



AHS Antriebstechnik GmbH
Fichtenweg 17
64319 Pfungstadt
Phone: +49 6157 9866110
Fax: +49 6157 9866112



Ausgabenhistorie:

Ausgabe	Bemerkungen
2023-08-29	Erstausgabe (v1.0)

© AHS Antriebstechnik GmbH, 2023

Ohne schriftliche Genehmigung der AHS Antriebstechnik GmbH darf kein Teil dieser Dokumentation in irgendeiner Form vervielfältigt, verarbeitet oder verbreitet werden.

Irrtum vorbehalten!

Inhaltliche Änderungen der Dokumentation und technische Änderungen der Produkte vorbehalten!

Die aktuelle Ausgabe dieser Betriebsanleitung steht im Internet unter www.ahs-antriebstechnik.de zur Verfügung.

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben	5
1.1	Über dieses Handbuch	5
1.2	Leistungsmerkmale und Betriebsarten	5
1.3	Warn- und Hinweissymbole	6
2	Sicherheit	7
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Normen und Richtlinien	8
2.4	CE - Konformität	8
3	Produktidentifizierung	9
3.1	Typenschild	9
3.2	Lieferumfang	9
3.3	Zubehör	9
4	Technische Daten	10
4.1	Elektrische Daten	10
4.2	Mechanische Daten	11
5	Mechanische Installation	12
5.1	Montage im Schaltschrank	12
5.2	Kühlung und zulässiger Motorstrom	12
6	Elektrische Installation	14
6.1	Pinbelegung	15
6.2	Signal-Ein-/Ausgänge	15
6.3	Spannungsversorgung	16
6.4	Motoranschluss	18
7	Parametereinstellungen	19
7.1	Motorstrom und Stromreduzierung im Stillstand	20
7.2	Schrittauflösung	21
8	Betriebsanzeige: Status LED	22
9	Betriebsart: Takt und Drehrichtung	23
10	Inbetriebnahme	24
10.1	Inbetriebnahme mit Takt- und Richtungssignal	25
11	Fehlerbeseitigung	26
11.1	Abschaltung im Fehlerfall, Fehlerliste	26
11.2	Fehlerhaftes Verhalten	27
12	Wartung und Reinigung	29
13	Reparatur und Entsorgung	29

13.1	Demontage.....	29
13.2	Reparatur	30
13.3	Entsorgung.....	30
14	Bestellbezeichnungen	30
15	Stichwortverzeichnis.....	31

1 Allgemeine Angaben

1.1 Über dieses Handbuch

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen zur Installation und Verwendung der Schrittmotorsteuerung TSR70. Sie richtet sich an Fachpersonal, das folgende Kenntnisse oder Ausbildungen hat:

Transport: Kenntnisse in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente
Installation: Elektrotechnische Ausbildung, Kenntnisse der Sicherheitsrichtlinien
Inbetriebnahme: Gute Kenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik

Es sind die nationalen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

1.2 Leistungsmerkmale und Betriebsarten

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 ist eine kompakte Mikroschrittleistungsbaugruppe zur Ansteuerung von 2-Phasen-Schrittmotoren.

Betriebsspannung: 24 ... 74 Volt DC
Motorstrom: 0,9 ... 6,3 A_{eff} (im Boost-Modus + 30 %)

Die Ansteuerung der Schrittmotorsteuerung TSR70 erfolgt über Takt- und Drehrichtungssignale.

Die Einstellung der Geräteparameter erfolgt über zwei Drehschalter und zwei Steckbrücken an der Vorderseite des Gerätes.





Eine Zwei-Farben-LED zeigt durch ihre Farben und Blinksignale den Status des Geräts an.

Die Schrittmotorsteuerungen TSR70 sind im Europakartenformat als Einschubgeräte mit VG-Leiste (DIN 41612) ausgelegt.

Die Wärmeabfuhr erfolgt über die 6 an der Leiterplatte angelöteten Kühlkörper.

1.3 Warn- und Hinweissymbole

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Warn- und Hinweissymbole verwendet:

Symbol	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen kann. Anweisungen zur Gefahrenvermeidung beachten!
	Warnung vor einer Gefahr, die zu leichten Verletzungen führen kann. Anweisungen zur Gefahrenvermeidung beachten!
	Hinweis auf eine Situation oder unsichere Verfahrensweise, durch die das Produkt oder Sachen in seiner Umgebung beschädigt werden können. Anweisungen zum sicheren Betrieb des Produkts beachten!
	Dies ist kein Warnsymbol für eine gefährliche / schädliche Situation. Dieses Symbol weist auf Anwendungstipps und andere besonders nützliche Informationen hin.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel werden wichtige Hinweise für den sicheren Einsatz und die bestimmungsgemäße Verwendung der Schrittmotorsteuerung TSR70 gegeben.

Als Maschinenhersteller tragen Sie die Verantwortung für die Anwendung der Schrittmotorsteuerung TSR70 in Ihrer Maschine. Die AHS Antriebstechnik GmbH haftet nicht für Schäden, die durch eine falsche, nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Schrittmotorsteuerung TSR70 entstehen. Beachten Sie daher unbedingt die Anweisungen dieser Betriebsanleitung, damit Personen- oder Sachschäden vermieden werden und Sie die Schrittmotorsteuerung TSR70 korrekt und effektiv einsetzen können.

2.1 Wichtige Sicherheitshinweise

⚠️ WARNUNG

Hohe elektrische Spannungen können Personen einen gefährlichen elektrischen Schlag versetzen.

- Betreiben Sie die Schrittmotorsteuerung niemals, ohne dass das Gerät und alle Kabelabschirmungen mit der Erdung verbunden sind.
- Betreiben Sie die Schrittmotorsteuerung niemals im nicht eingebauten Zustand. Bauelemente und Leitungen im Inneren des Gerätes führen hohe Spannungen.
- Berühren Sie nicht die Anschlüsse der VG-Leiste, wenn die Betriebsspannung eingeschaltet ist.

⚠️ WARNUNG

Durch unbeabsichtigte Bewegungen des Antriebs können Personen verletzt oder Sachen beschädigt werden.

- Erstellen Sie eine Risikobeurteilung für Ihre Maschine und ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um zu vermeiden, dass unbeabsichtigte Bewegungen zu Personen- oder Sachschäden führen.
- Zum sicheren Abschalten des Antriebs immer die Versorgungsspannung unterbrechen oder ausschalten. Abschalten der Schrittmotorsteuerung durch den Eingang **Entregen** ist keine sichere Trennung für den Notausfall.

⚠️ VORSICHT

Das Verbinden spannungsführender Leitungen oder das Trennen stromführender Verbindungen kann zu Funkenüberschlag führen.

Dadurch werden Leitungen und Kontakte beschädigt und es können Personen verletzt werden.

- Elektrische Verbindungen nur herstellen oder lösen, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist.

ACHTUNG

Die Schrittmotorsteuerung enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können.

- ESD-Schutzmaßnahmen gemäß DIN EN 61340-5 beachten.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verwendung der Schrittmotorsteuerungen TSR70 ist nur gemäß der hier angegebenen Punkte (1) bis (7) gestattet.

- (1) Die Schrittmotorsteuerungen der TSR70 sind für den Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen vorgesehen und dürfen nur als integrierte Komponenten von Anlagen oder Maschinen in Betrieb genommen werden.
- (2) Die Schrittmotorsteuerungen der TSR70 dürfen nur in Anlagen oder Maschinen verwendet werden, die den geltenden nationalen Richtlinien oder Normen entsprechen.
- (3) Der Hersteller dieser Anlagen oder Maschinen muss eine Risikobeurteilung erstellen und geeignete Maßnahmen ergreifen, damit unbeabsichtigte Bewegungen des Antriebs nicht zur Verletzung von Personen oder zu Sachschäden führen.
- (4) Zum sicheren Abschalten des Antriebs muss immer die Versorgungsspannung der Schrittmotorsteuerung unterbrochen oder ausgeschaltet werden.
Abschalten der Schrittmotorsteuerung TSR70 durch den Eingang **Entregen** ist keine sichere Trennung für den Notausfall.
- (5) Die Schrittmotorsteuerungen der TSR70 dürfen nur zum Antrieb geeigneter Schrittmotoren verwendet werden. Der Ausgangsstrom der Schrittmotorsteuerung darf dabei höchstens auf den Wert des Motor-Nennstroms eingestellt sein.
- (6) Für die elektrischen Verbindungen zur Schrittmotorsteuerungen der TSR70 dürfen nur Kupferleitungen verwendet werden. Die Leiterquerschnitte ergeben sich aus der Norm EN 60204 oder Tabelle 310-16 der NEC (60°C bzw. 75°C Spalte für AWG Querschnitte).
- (7) Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung dieser Bedienungsanleitung. Insbesondere sind die Angaben zur Versorgungsspannung, zu den Umgebungsbedingungen und zum sicheren Betrieb zu beachten.

Eine andere Verwendung der Schrittmotorsteuerungen der TSR70 als unter den Punkten (1) bis (7) angegeben, gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die AHS Antriebstechnik GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren.

2.3 Normen und Richtlinien

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 sind Komponenten, die zum Einbau in Maschinen bzw. Anlagen im Industriebereich vorgesehen sind.

Die Geräte sind konform zur EG-Richtlinie 2014/30/EU und erfüllen die Norm DIN EN 61800-3:2012-09(B1:2014-02) Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe Teil 3 EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren.

2.4 CE - Konformität

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 ist eine Komponente eines regelbaren Antriebes, die im Zusammenbau mit anderen Bauteilen funktionsfähige Maschinen bzw. Anlagen ergeben. Der Endlieferant der Anlage oder Maschine ist für die Einhaltung der EMV-Richtlinien und der CE-Konformität verantwortlich.

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 erfüllt die geltenden Anforderungen an die CE-Konformität nur im eingebauten Zustand.

3 Produktidentifizierung

Alle Ausführungen der Schrittmotorsteuerungen TSR70 sind durch die Typenbezeichnung (Bestellbezeichnung) eindeutig gekennzeichnet.

Die Typenbezeichnung und weitere Angaben befinden sich auf dem Typenschild des Gerätes.

3.1 Typenschild

Das Typenschild ist auf der schwarzen Abdeckung, welche die Unterseite der Leiterplatte abdeckt, angebracht.

Das im Bild dargestellte Typenschild gehört zur Gerätevariante TSR70-AA.



1	Typenbezeichnung (Bestellbezeichnung)
2	Seriennummer
3	Zusatzinformationen zum maximalen Ausgangsstrom, zur Firmwareversion und zur Betriebsspannung

3.2 Lieferumfang

Die Schrittmotorsteuerungen der TSR70 werden ohne Zubehör ausgeliefert.

3.3 Zubehör

Für die Schrittmotorsteuerung TSR70 gibt es als Zubehör eine Frontplatte und ein Motherboard. Preise und Lieferzeiten erfragen Sie bitte bei ihrem Distributor.

4 Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

Versorgungsspannung	24 - 75 V _{DC}
Motorstrom Anzahl der einstellbaren Werte	0,9 bis 6,3 A _{eff} + 30 % mit Boost 16
Motorstrom @ Umgebungstemperatur ohne Zwangsbelüftung	3,2 A @ 25 °C 1,6 A @ 45 °C
mit Zwangsbelüftung	6,3 A @ 25 °C 3,5 A @ 45 °C
Zulässige Kühlkörpertemperatur	Max. 70 °C (ggf. Zwangsbelüftung erforderlich)
Zulässige Umgebungstemperatur Betrieb Lagerung	0 °C bis +50 °C -55 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10-90 %, nicht kondensierend
Chopper-Frequenz der Endstufe	20 kHz
Eingangssignale	Takt Drehrichtung Entregen Boost Reset Umschaltung der Schrittweite
Ausgangssignale	Fehler Grundstellung
Stillstandstromreduzierung	Deaktiviert (Motorstrom immer 100%) Aktiviert nach 0,05 s, 0,1 s oder 1,0 s auf 20 %, 40 %, 50 %, 60 % oder 80 %
Max. Taktfrequenz	500 kHz
Schritzbereich	200 bis 25600
Schrittzahlabstufungen	200, 400, 500, 800, 1000, 1600, 2000, 3200, 5000, 6400, 10000, 12800, 25000, 25600
Betriebsanzeigen	Zwei-Farben-LED
Fehlerüberwachung	Kurzschluss (Phase-Phase, Phase-Nullleiter) und Übertemperatur

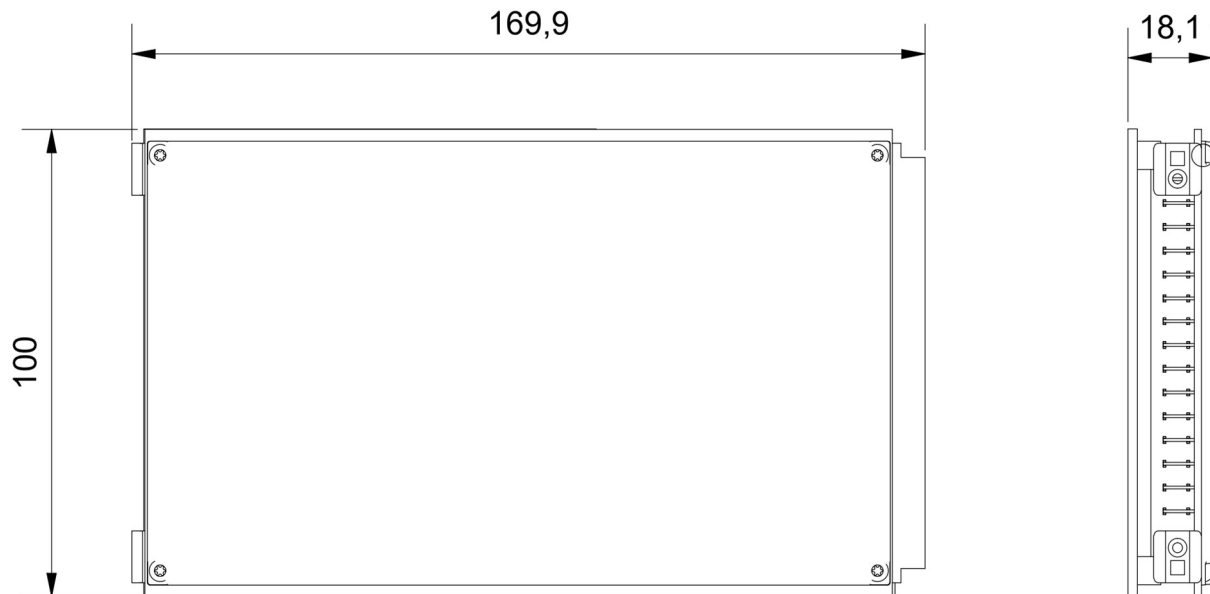
4.2 Mechanische Daten

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 besteht, je nach Ausführung, aus zwei oder drei Teilen. Der Leiterplatte, einer unteren schwarzen Abdeckung, auf welcher das Typenschild angebracht ist und optional aus einer oberen hellen Abdeckung. Die Abdeckungen sind aus Kunststoff gefertigt. Die Schrittmotorsteuerung besitzt kein geschlossenes Gehäuse.

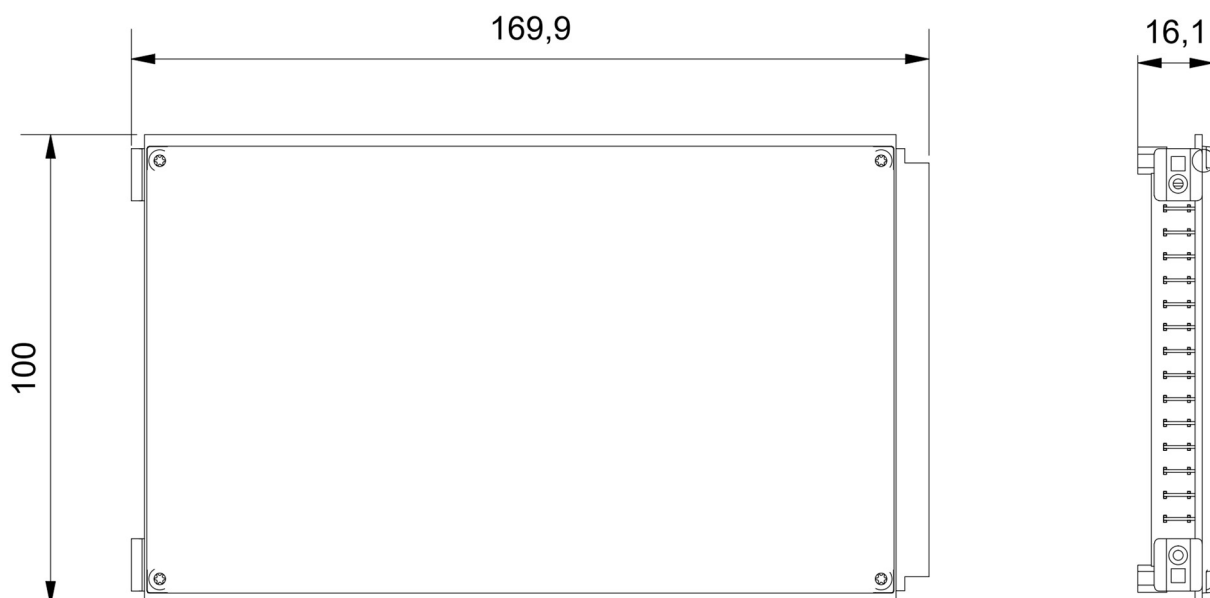
Das Gewicht eines Geräts beträgt mit oberer Abdeckung 185 g und ohne obere Abdeckung 153 g.

Die genauen Abmessungen der Schrittmotorsteuerung TSR70 sind in der Maßzeichnung angegeben.

Variante TSR70-AA (mit oberer Abdeckplatte):



Variante TSR70-BA (ohne obere Abdeckplatte):



alle Abmessungen in mm

5 Mechanische Installation

ACHTUNG

Starke Magnetfelder können interne Komponenten der TSR70 beeinflussen. Dies kann zur Beschädigung der Schrittmotorsteuerung oder des angeschlossenen Motors führen.

- Geräte, die Magnetfelder erzeugen, in ausreichendem Abstand zur TSR70 montieren und/oder Magnetfelder abschirmen.

5.1 Montage im Schaltschrank

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 wird üblicherweise als Einschubgerät in einem Baugruppenträger (z.B. 19 Zoll Rack) montiert. Der elektrische Anschluss erfolgt komplett über die 32-polige VG-Leiste.

Für die Montage sind folgende Vorgaben einzuhalten:

- Extreme Erschütterungen, Vibrationen oder Stöße dürfen nicht auf die Schrittmotorsteuerung TSR70 einwirken.
- Das Gerät ist in vertikaler Ausrichtung zu montieren. Bei horizontaler Ausrichtung ist die Kühlung beeinträchtigt.
- Über und unter dem Gerät (bei vertikaler Ausrichtung) ist ein Mindestfreiraum von 5 cm vorzusehen, seitlich ist ebenfalls ein Mindestfreiraum von 5 cm vorzusehen.
- Die Kühlung/Lüftung des Schaltschranks ist so auszuführen, dass die Temperatur der Kühlkörper nicht höher als 65 °C wird.
- Die Innentemperatur des Schaltschranks (Umgebungstemperatur für die TSR70) darf nicht höher sein als 50 °C.

5.2 Kühlung und zulässiger Motorstrom

ACHTUNG

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 schaltet sich bei Überhitzung aus. Das kann möglicherweise zu Beschädigungen in der Maschine führen.

- Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Kühlung der Schrittmotorsteuerung TSR70.
- Konstruieren Sie Ihre Maschine so, dass das selbsttätige Ausschalten der Schrittmotorsteuerung nicht zu Beschädigungen führt.

INFO

Die selbsttätige Abschaltung der Schrittmotorsteuerung sollten Sie generell bei der Konstruktion Ihrer Maschine berücksichtigen. Die Abschaltung erfolgt beispielsweise auch dann, wenn der Motorstrom den zulässigen Höchstwert übersteigt.

Die in der Schrittmotorsteuerung TSR70 entstehende Verlustwärme ist hauptsächlich vom Motorstrom und der eingestellten Stromreduzierung abhängig.

Daraus ergibt sich, dass der maximal zulässige Motorstrom abhängig von der Kühlung der TSR70 ist.

Zur besseren Abfuhr der Verlustwärme besitzt die Gerätevariante TSR70-AA einen Ausschnitt über den Kühlkörpern in der oberen Abdeckplatte.

Im Folgenden sind Richtwerte angegeben, wie der maximal zulässige Motorstrom von der Kühlung abhängt. Die angegebenen Motorströme sind Effektivwerte.

Vertikale Montage im Rack bei vorgeschriebenen Mindestabständen		
	Umgebungstemperatur	Max. zulässiger Motorstrom
Ohne Zwangsbelüftung	25 °C	3,2 A
	45 °C	1,6 A
Mit Zwangsbelüftung	25 °C	6,3 A
	45 °C	3,5 A

INFO

Prüfen Sie die Kühlkörpertemperatur der TSR70 durch eine direkte Messung mit einem Temperatursensor bei laufender Anlage. Zusätzlich wird die Gerätetemperatur über einen auf der Platine verbauten Sensor erfasst. Dieser Messwert wird für die Übertemperaturabschaltung benutzt.

6 Elektrische Installation

▲ VORSICHT

Das Verbinden spannungsführender Leitungen oder das Trennen stromführender Verbindungen kann zu Funkenüberschlag führen. Dadurch werden Leitungen und Kontakte beschädigt und es können Personen verletzt werden.

- Elektrische Verbindungen nur herstellen oder lösen, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist.
-

▲ VORSICHT

Eine nicht sachgemäße Installation der Schrittmotorsteuerung kann dazu führen, dass die Schrittmotorsteuerung oder die mit ihr verbundenen Geräte zerstört werden und es können Personen durch elektrischen Schlag verletzt werden.

- Die Schrittmotorsteuerung darf nur von Fachpersonal mit Kenntnissen in der Elektrotechnik installiert werden.
-

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 besitzt als einziges Anschlusselement die 32-polige VG-Leiste. In dem folgenden Abschnitt wird die Steckerbelegung und die typische Verkabelung beschrieben.

Die angegebenen Drahtquerschnitte, die Ausführung der Verdrahtung, sowie die Erdungs- und Schirmungsmaßnahmen entsprechen dem allgemeinen Stand der Technik und sind für die meisten Anwendungen ausreichend.

INFO

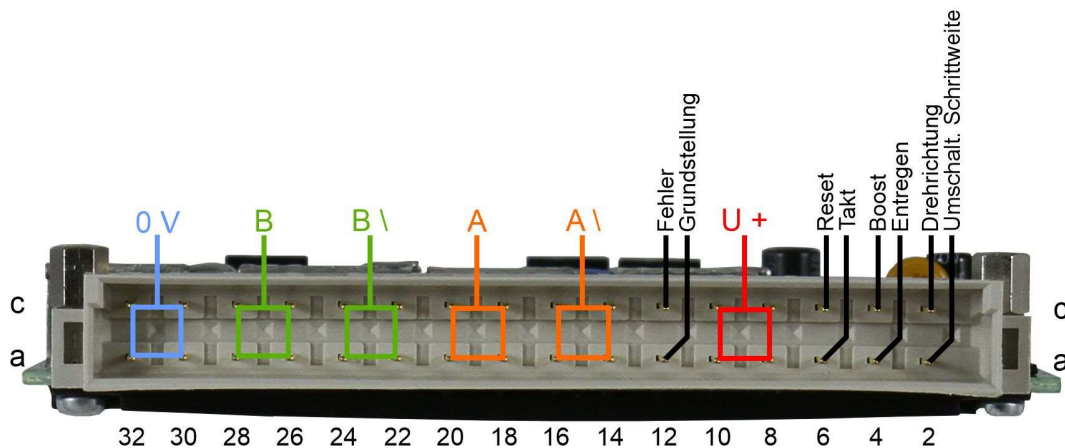
Spezielle Applikationen, besondere Betriebsbedingungen und Systemkonfigurationen, sowie Normen und Vorschriften können dazu führen, dass Sie den Anschluss der TSR70 abweichend zu den Angaben der folgenden Abschnitte vornehmen müssen. Insbesondere Normen und Vorschriften haben in diesem Fall Vorrang vor den hier gegebenen Informationen.

6.1 Pinbelegung

INFO

Die Pinbelegung des VG-Leisten Anschlusses ist kompatibel mit der Schrittmotorsteuerung DSR92-70 und weiteren Schrittmotorsteuerungen.

Die Pinbelegung der TSR70 ist folgender beschrifteter Abbildung oder den auf den nächsten Seiten vorhandenen Tabellen zu entnehmen:



6.2 Signal-Ein-/Ausgänge

Signal-Ein-/Ausgänge		
TSR-Pin	Signal*	Bemerkung/Beschreibung
a2	E: Umschalt. Schrittweite	Umschaltung zwischen dezimaler und binärer Schrittweite
c2	E: Drehrichtung	Umkehr der Drehrichtung der Motorwelle
a4	E: Entregen	Motor wird stromlos geschaltet
c4	E: Boost	Eingestellter Motorstromwert wird um 30 % erhöht
a6	E: Takt	Takteingang für Motordrehzahl
c6	E: Reset	TSR70 startet neu. Ein eventueller Fehler wird gelöscht.
a12	A: Grundstellung	Grundstellungssignal beim Erreichen von jeweils 7,2° Drehwinkel
c12	A: Fehler	Sammelausgang für Fehlermeldungen

* E = Eingang; A = Ausgang

ACHTUNG

Die Signal-Eingänge der TSR70 sind für Spannungen von bis zu 30 V ausgelegt. Höhere Spannungen können die Schrittmotorsteuerung beschädigen.

ACHTUNG

Die Signal-Ausgänge der TSR70 sind als Open-Collector-Ausgänge ausgeführt. Falls ein Ausgang aktiv ist, wird der Signalpegel niederohmig mit Masse verbunden. Der maximale Strom, welcher fließen darf, sind 0,15 A bei 40 V. Höhere Ströme können die Schrittmotorsteuerung beschädigen.

Zur Vermeidung elektrischer Störungen durch den Betrieb der TSR70 sollten Sie für die Installation grundsätzlich Folgendes beachten:

- Verwenden Sie ein abgeschirmtes und verdrehtes Kabel für die Signalverbindungen.
- Erden Sie die Abschirmungen mit Schirmschellen großflächig an beiden Kabelenden.

6.3 Spannungsversorgung

Spannungsversorgung		
TSR-Pin	Signal	Bemerkung/Beschreibung
8a, 8c, 10a, 10c	U +	Zulässige Spannung 24-75 V _{DC} . Maximale Stromaufnahme 7 A.
30a, 30c, 32a, 32c	0 Volt	Die Anschlussleitungen müssen mit jeweils allen Pins der TSR70 verbunden sein.

Zur Spannungsversorgung der Schrittmotorsteuerung TSR70 genügt ein Netzteil mit einer gesiebten Ausgangsspannung. Ein elektronisch geregeltes Netzteil ist nicht erforderlich.

Wird die volle Leistung von der TSR70 verlangt, so muss das Netzteil einen Maximalstrom von ca. 7 A abgeben können.

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 gibt die Leistung nicht kontinuierlich an den Motor ab, sondern arbeitet mit geschalteten Leistungstransistoren. Die Regelung des Motorstroms erfolgt durch die Pulsweitenmodulation der Schaltsignale, wobei die Motorinduktivität als Stromspeicher genutzt wird. Diese Arbeitsweise ergibt einen sehr guten elektrischen Wirkungsgrad, d.h. die Schrittmotorsteuerung gibt den größten Teil der aufgenommenen Leistung an den Motor ab und es entsteht nur wenig Verlustleistung in der TSR70. Die Stromaufnahme aus dem Netzgerät ist dabei jedoch nicht kontinuierlich, sondern impulsförmig.

Damit die TSR70 den Strom impulsförmig aus dem Ladekondensator des Netzteils oder aus einem externen Stützkondensator aufnehmen kann, darf die Leitungslänge zwischen Lade- oder Stützkondensator und TSR70 nicht zu groß sein (≤ 1 m).

Welche Kapazität bei welchem Motorstrom und welcher Betriebsspannung empfohlen wird, ist in folgender Tabelle zusammengefasst:

Motorstrom in A	Kapazität bei 24 V _{DC}	Kapazität bei 48 V _{DC}	Kapazität bei 75 V _{DC}
0,9	4.000 µF	2.000 µF	1.300 µF
1,2	4.800 µF	2.400 µF	1.500 µF
1,5	5.500 µF	2.800 µF	1.800 µF
1,9	6.800 µF	3.400 µF	2.200 µF
2,2	8.000 µF	4.000 µF	2.600 µF
2,5	9.100 µF	4.600 µF	2.900 µF
2,8	9.500 µF	4.800 µF	3.100 µF
3,1	11.000 µF	5.500 µF	3.500 µF
3,4	11.500 µF	5.800 µF	3.700 µF
3,7	12.000 µF	6.000 µF	3.800 µF
4,0	13.500 µF	6.800 µF	4.400 µF
4,3	15.000 µF	7.500 µF	4.800 µF

4,7	16.500 μF	8.300 μF	5.300 μF
5,0	18.000 μF	9.000 μF	5.800 μF
5,6	20.000 μF	10.000 μF	6.400 μF
6,3	22.000 μF	11.000 μF	7.000 μF

Außerdem sind für den Anschluss der TSR70 an die Versorgungsspannung sind folgende Vorgaben zu beachten:

- Verwenden Sie hierzu Kabel mit 1,5 mm² Leitungsquerschnitt.
- Die Leitungen **U +** und **0 V** müssen mit einem Abschirmgeflecht umhüllt sein.
- Erden Sie die Abschirmung großflächig mit Schirmschellen.
- Die Leitung zwischen dem Ladekondensator des Netzteils und der TSR70 darf nicht länger als 1 m sein, bei längeren Leitungen ist ein externer Stützkondensator einzubauen.
- Die Leitung zwischen dem Stützkondensator und der TSR70 darf nicht länger als 1 m sein.
- Verwenden Sie zwischen Netzteil und Stützkondensator eine Schmelzsicherung (keinen Automat) mit 10 A mit träger Charakteristik zur Leitungsabsicherung.

ACHTUNG

Wird der Maximalwert der Versorgungsspannung überschritten, so führt das zur Zerstörung der Schrittmotorsteuerung.

Auch kurzzeitige Überschreitungen des Maximalwerts (Spannungsspitzen) können die Schrittmotorsteuerung zerstören.

- Beachten Sie die Vorgaben zur Ausführung der Versorgungsspannung und ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um zu verhindern, dass der Maximalwert der Versorgungsspannung überschritten wird.

INFO

Aufgrund ihrer Arbeitsweise speist die Schrittmotorsteuerung beim Abbremsen Energie aus dem Motor in die Versorgungsspannung zurück. In Applikationen mit großem Trägheitsmoment kann dies zu einem Anstieg der Versorgungsspannung führen, der umso größer ist, je stärker der Motor abgebremst wird und je länger dieser Bremsvorgang dauert. In diesem Fall muss das Netzteil die rückgespeiste Energie aufnehmen können, ohne dass die Ausgangsspannung zu sehr ansteigt.

Bei einem einfachen, unregelmäßigen Netzteil muss eventuell eine Schaltung hinzugefügt werden, die den Anstieg der Versorgungsspannung auf einen Wert unterhalb des Maximalwerts begrenzt.

6.4 Motoranschluss

Motoranschluss		
TSR-Pin	Signal	Bemerkung/Beschreibung
a14, c14, a16, c16	A\	Motorphase 1
a18, c18, a20, c20	A	
a22, c22, a24, c24	B\	Motorphase 2
a26, c26, a28, c28	B	

Für den Anschluss eines 2-Phasen-Schrittmotors an die Schrittmotorsteuerung TSR70 sind folgende Vorgaben zu beachten:

- Verwenden Sie hierzu Kabel mit 1,0 mm² bis 1,5 mm² Leitungsquerschnitt.
- Die Leitungen von jeweils einer Motorphase sind als verdrehtes Aderpaar auszuführen.
- Die Motorleitungen müssen mit einem Abschirmgeflecht umhüllt sein.
- Erden Sie die Abschirmung großflächig mit Schirmschellen.
- Bei längeren Motorkabeln ist es vorteilhaft, wenn die beiden verdrehten Aderpaare zusätzlich abgeschirmt sind.
- Bei Motorkabellängen über 20 m halten Sie bitte Rücksprache mit Ihrem Distributor.

7 Parametereinstellungen

Zur Anpassung an unterschiedliche Schrittmotoren und Applikationen können bei der Schrittmotorsteuerung TSR70 folgende Parameter eingestellt werden:

- Motorstrom
- Schrittauflösung
- Stromreduzierung bei Stillstand (Motorstrom und Wartezeit)
- Logik der Eingänge
- Umschaltung des Fehlerausgangs

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit drei Drehschaltern und zwei Steckbrücken, welche auf der Vorderseite des Geräts angeordnet sind. Das Einstellen der Parameter muss vor dem Einschalten der Betriebsspannung erfolgen. Änderungen der Parameter während des Betriebs können zu unerwartetem Verhalten des Geräts führen.

Die Tabellen mit den Einstellwerten finden Sie auf den nächsten Seiten.

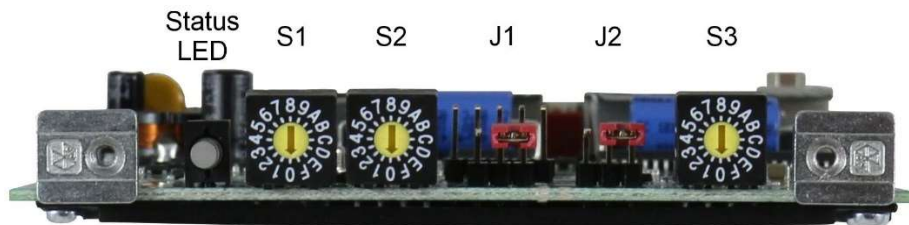


Abbildung 7.1: Drehschalter für die Einstellung des Motorstroms und der Schrittauflösung

Die Funktionen der einzelnen Drehschalter und Steckbrücken sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Bezeichnung	Funktion
S1	Motorstrom
S2	Stillstandsstrom
J1	Logik der Eingänge Links gesteckt: Positiv; Rechts gesteckt: Negativ
J2	Fehlerausgang Links gesteckt: Schließer; Rechts gesteckt: Öffner
S3	Schrittauflösung

7.1 Motorstrom und Stromreduzierung im Stillstand

Der Motorstrom wird mit dem Drehschalter S1 und die Stromreduzierung im Stillstand mit dem Drehschalter S2 gemäß folgender Tabelle eingestellt:

Schalterstellung	S1: Effektivstrom in A _{eff}		S2: Stillstandsstrom und Wartezeit in ms	
	TSR70-AA	DSR92-70		
0	0,9	0,3	20 %	50
1	1,2	0,6		100
2	1,5	0,9		1000
3	1,9	1,2	40 %	50
4	2,2	1,5		100
5	2,5	1,9		1000
6	2,8	2,2	50 %	50
7	3,1	2,5		100
8	3,4	2,8		1000
9	3,7	3,1	60 %	50
A	4,0	3,4		100
B	4,3	3,7		1000
C	4,7	4,0	80 %	50
D	5,0	4,3		100
E	5,6	4,7		1000
F	6,3	5,0	100 %	-

ACHTUNG

Wenn der Motor-Nennstrom überschritten wird, kann das zur Zerstörung des Motors durch Entmagnetisierung oder thermische Überlastung führen.

- Stellen Sie den Ausgangsstrom der Schrittmotorsteuerung TSR70 höchstens auf den Wert des Motor-Nennstroms ein.

7.2 Schrittauflösung

Die Schrittauflösung wird mit dem Drehschalter S3 gemäß folgender Tabelle eingestellt:

Schalterstellung	Auflösung dezimal	Auflösung binär
0	200	200
1	400	400
2	500	800
3	1000	1600
4	2000	3200
5	5000	6400
6	10000	12800
7	25000	25600

Die Umschaltung der Schrittweite von dezimal und binär erfolgt über den Signaleingang a2 (siehe Kapitel 6.2 Signal-Ein-/Ausgänge).

Ab Schalterstellung 8 wiederholen sich die Werte für die Schrittauflösung, allerdings ist die Standard-Drehrichtung invertiert.

8 Betriebsanzeige: Status LED

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 hat an der Frontseite eine Zwei-Farben-LED, mit der Informationen über den Betriebszustand angezeigt werden.

Diese sind wie folgendermaßen zu deuten:

LED-Anzeige	Bedeutung
Grün, blinkend	nach dem Einschalten des TSR70 wird die Firmwareversion als Blink-Code angezeigt. z.B. 1x blinken, Pause, 2x blinken = Version 1.2
Gelb, kurze Leuchtdauer, Wiederholung nach 3 Sek.	TSR70 eingeschaltet aber nicht freigegeben
Grün, dauernd leuchtend	Motorstrom eingeschaltet, Motor steht still
Gelb, blinkend	Motorstrom eingeschaltet, Motor dreht sich
Rot, blinkend	TSR70 wegen eines Fehlers abgeschaltet. Der Blink-Code zeigt die Fehlerart an: 2x blinken = Überstrom 3x blinken = Erdschluss 4x blinken = Übertemperatur

9 Betriebsart: Takt und Drehrichtung

Sie müssen prinzipiell nur zwei Eingangssignale an die TSR70 anschließen:

- Taktimpuls
- Drehrichtungssignal

Der Motorstrom wird sofort eingeschaltet, nachdem die Schrittmotorsteuerung TSR70 betriebsbereit ist, außer der Eingang **Entregen** ist aktiv.

Die Taktimpulse und das Drehrichtungssignal werden von einem externen Taktgenerator erzeugt. Bei jedem eintreffenden Taktimpuls dreht die TSR70 den Motor einen Schritt weiter. Je dichter die Taktimpulse aufeinander folgen, desto höher ist die Drehzahl des Motors. Die Drehrichtung des Motors wird durch das Drehrichtungssignal bestimmt.

Jede Schrittmotorsteuerung hat ein bestimmtes Trägheitsmoment und kann daher der Taktfrequenz nicht beliebig folgen. Wenn höhere Drehzahlen gewünscht werden, ist es daher erforderlich die Änderung der Taktfrequenz an das Beschleunigungsvermögen des Antriebs anzupassen. Diese Beschleunigungs- und Bremsrampen müssen von dem externen Taktgenerator erzeugt werden.

Vordefinierte Schrittzahlen und Motorströme stellen Sie über Drehschalter am Gerät ein.

10 Inbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme koppeln Sie, wenn möglich, die Last vom Motor ab, damit er sich frei drehen kann. Montieren Sie den Motor so, dass er sich bei ruckartigen Bewegungen nicht lösen und dadurch Schaden anrichten kann.

Beachten Sie folgende wichtige Sicherheitshinweise!

WARNUNG

Durch unbeabsichtigte Bewegungen des Antriebs können Personen verletzt oder Sachen beschädigt werden.

- Die Schrittmotorsteuerung darf nur von Fachpersonal mit Kenntnissen in der Elektrotechnik und Antriebstechnik in Betrieb genommen werden.
- Zum sicheren Abschalten des Antriebs unterbrechen Sie immer die Versorgungsspannung oder schalten Sie diese aus. Abschalten der Schrittmotorsteuerung durch den Eingang **Entregen** ist keine sichere Trennung für den Notausfall.

VORSICHT

Das Verbinden spannungsführender Leitungen oder das Trennen stromführender Verbindungen kann zu Funkenüberschlag führen.

Dadurch werden Leitungen und Kontakte beschädigt und es können Personen verletzt werden.

- Elektrische Verbindungen nur herstellen oder lösen, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist.

ACHTUNG

Wenn der Motor-Nennstrom überschritten wird, kann das zur Zerstörung des Motors durch Entmagnetisierung oder thermische Überlastung führen.

- Stellen Sie den Ausgangsstrom der Schrittmotorsteuerung TSR70 höchstens auf den Wert des Motor-Nennstroms.

10.1 Inbetriebnahme mit Takt- und Richtungssignal

Voraussetzung

Die Maschine oder Anlage ist für den Einbau der TSR70 vorbereitet (**Kapitel 5 Mechanische Installation**). Die elektrische Verkabelung ist für den Anschluss der TSR70 vorbereitet (**Kapitel 6 Elektrische Installation**).

Die Versorgungsspannung für die TSR70 ist ausgeschaltet.

Vorgehensweise

1. Nehmen Sie das Gerät aus der Transportverpackung und prüfen Sie es auf Beschädigungen. Beschädigte Geräte dürfen nicht in Betrieb genommen werden! Dies gilt insbesondere dann, wenn die VG-Leiste oder die Leiterplatte beschädigt ist. Es besteht die Gefahr der endgültigen Zerstörung des Geräts oder anderer angeschlossener Geräte.
2. Bauen Sie das Gerät in Ihre Anlage ein und überprüfen Sie den korrekten Sitz in der Steckleiste.
3. Stellen Sie die gewünschte Schrittauflösung und die Stromreduzierung ein (**Kapitel 7.2 Schrittauflösung/ Stromreduzierung im Stillstand**).
4. Stellen Sie den Motorstrom ein (**Kapitel 7.1 Motorstrom**). Bei der Erstinbetriebnahme sollten Sie zunächst einen kleineren Motorstrom einstellen als für den normalen Betrieb vorgesehen ist. Dadurch vermindern Sie das Risiko von Schäden an Ihrer Maschine.
5. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
6. Beobachten Sie die LED-Anzeige der TSR70. Zunächst wird durch Blinken der LED die Versionsnummer der Geräte-Firmware angezeigt (**Kapitel 8 Betriebsanzeigen**). Danach schaltet die TSR70 den Motorstrom ein und ist aktiv. Bei kleinen Motoren und niedrigem Motorstrom können Sie jetzt von Hand prüfen, ob der Motor Drehmoment entwickelt.
7. Geben Sie Taktimpulse mit niedriger Frequenz vor und prüfen Sie, ob sich der Motor dreht.
8. Invertieren Sie das Signal **Drehrichtung** und prüfen Sie, ob der Motor seine Drehrichtung umkehrt.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.
10. Kuppeln Sie die Last wieder an den Motor an.
11. Schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein, die TSR70 ist zu Verwendung bereit.

Treten bei der Inbetriebnahme Fehler auf, so folgen Sie den Hinweisen des **Kapitels 11 Fehlerbeseitigung**.

11 Fehlerbeseitigung

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 schaltet sich zum eigenen Schutz ab, wenn aufgrund interner Messgrößen ein Fehlerzustand erkannt wird. Die Zwei-Farben-LED an der Frontseite des Geräts zeigt durch einen Blink-Code die Fehlernummer an (**Kapitel 8 Betriebsanzeige Status LED**). Die Farbe der Zwei-Farben-LED wechselt auf Rot.

11.1 Abschaltung im Fehlerfall, Fehlerliste

In der folgenden Tabelle sind alle Fehlermeldungen aufgelistet und Hinweise zur Fehlerbeseitigung angegeben.

Fehler		
Nr.	Meldung	Beschreibung / Abhilfemaßnahme
2	Überstrom	Die TSR70 hat sich abgeschaltet, weil der Grenzwert für den Ausgangsstrom erreicht wurde. Ursache kann ein Kurzschluss zwischen zwei Motorphasen sein. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus. Überprüfen Sie die Motorleitungen (Adern und Schirm) und den Motor selbst. Überprüfen Sie, ob der Fehler auch bei nicht angeschlossenem Motor entsteht.
3	Erdschluss	Die TSR70 hat sich abgeschaltet, weil ein Fehlerstrom zwischen einer der beiden Motorphasen und Erde geflossen ist. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus. Überprüfen Sie die Motorleitungen (Adern und Schirm) und den Motor selbst. Überprüfen Sie, ob der Fehler auch bei nicht angeschlossenem Motor entsteht.
4	Übertemperatur	Die TSR70 hat sich abgeschaltet, weil der Grenzwert für die Gerätetemperatur erreicht wurde. Ursache ist eine unzureichende Kühlung der TSR70. Verbessern Sie die Kühlung der TSR70 (Kapitel 5.2 Kühlung und zulässiger Motorstrom).

11.2 Fehlerhaftes Verhalten

Wenn die TSR70 keinen Fehler meldet, der Antrieb sich aber nicht so verhält wie erwartet, dann folgen Sie diesen Hinweisen.

Die Versorgungsspannung ist eingeschaltet, aber die LED-Anzeige bleibt dunkel.

Die Versorgungsspannung für die TSR70 ist zu niedrig oder nicht vorhanden.

Prüfen Sie, ob die Leitungen für die Versorgungsspannung richtig angeschlossen sind.
Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung den Vorgaben entspricht (**Kapitel 6.3 Versorgungsspannung**).

Die LED-Anzeige leuchtet alle 3 Sekunden kurz auf. Der Motor hat kein Drehmoment.

Die TSR70 ist bereit aber im entregten Zustand.

Prüfen Sie, ob das Entregen-Signal anliegt und den Eingangsspezifikationen entspricht.
Prüfen Sie, ob die Eingangspolarität richtig eingestellt ist.

Die LED-Anzeige leuchtet grün (oder blinkt gelb). Der Motor hat kein Drehmoment.

Die TSR70 ist freigegeben (und die Ansteuersignale werden erkannt), aber es fließt zu wenig oder kein Motorstrom.

Prüfen Sie die Leitungen für die Versorgungsspannung und den Motor.
Prüfen Sie, ob der Drehschalter S1 auf die richtige Position gestellt ist (**Kapitel 7.1 Motorstrom**).

Die LED-Anzeige leuchtet grün, der Motor hat Haltemoment, dreht aber nicht.

Das Ansteuersignal für den Takt wird nicht erkannt.

Prüfen Sie die Leitung für das Taktsignal (**Kapitel 6.5 Signal-Ein-/Ausgänge**).
Stellen Sie sicher, dass das Taktsignal Ihres Taktgenerators den spezifizierten elektrischen und zeitlichen Anforderungen entspricht.

Der Motor reagiert nicht auf den Drehrichtungseingang.

Das Ansteuersignal für die Drehrichtung wird nicht erkannt.

Prüfen Sie die Leitung für das Drehrichtungssignal (**Kapitel 6.5 Signal-Ein-/Ausgänge**).
Stellen Sie sicher, dass das Drehrichtungssignal Ihres Taktgenerators den spezifizierten elektrischen und zeitlichen Anforderungen entspricht.

Der Motor dreht in die falsche Richtung.

Die Drehrichtung des Motors wird durch Vertauschen der beiden Anschlussleitungen einer Motorphase umgekehrt.

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.

Vertauschen Sie am Motorkabel die Leitung A mit A\ oder B mit B\.

Werden die Leitungen beider Motorphasen vertauscht, ergibt sich keine Drehrichtungsumkehr.

Alternative Methode:

Sie invertieren die Logik der Eingänge mit einem Wechsel der Steckbrücke J1. Damit wird allerdings nicht nur die Logik des Drehrichtungseingangs invertiert, sondern die Logik aller Eingänge!

Der Motor erreicht die erwartete Position nicht.

Prüfen Sie, ob die an der TSR70 eingestellte Schrittweite mit der Schrittweite übereinstimmt, auf die Ihre Steuerung parametrier ist.

Prüfen Sie, ob der Motor deshalb stehen bleibt oder Schritte verliert, weil er durch zu hohes Beschleunigungs- oder Lastmoment überfordert wird. Berücksichtigen Sie, dass die Drehmomentkurve eines Schrittmotors abhängig ist von der Versorgungsspannung der Ansteuerung und der Verschaltungsweise eines 8-Leiter-Motors (parallel oder seriell).

Prüfen Sie, ob der Motor im Resonanzbereich arbeitet. Die Betriebsgeräusche geben oft Anhaltspunkte hierzu. Verwenden Sie eine höhere Schrittauflösung zur Vermeidung von Resonanzproblemen bei niedrigen Geschwindigkeiten (unter ca. 30 U/min).

Wenn sich kleine Schrittfehler beim Hin- und Herfahren auffindieren, dann prüfen Sie, ob Ihre Steuerung die erforderliche Vorlaufzeit beim Drehrichtungssignal einhält, bevor der erste Takt einer neuen Bewegung ausgegeben wird.

Prüfen Sie, ob die Signale am Takt- und Drehrichtungseingang durch Störungen verfälscht werden.

INFO

Wenn Sie zu dem Schluss kommen, dass die Schrittmotorsteuerung TSR70 defekt ist, dann ersetzen Sie diese NICHT einfach durch eine andere und schalten wieder ein.

Überprüfen Sie stattdessen die Netzteilauslegung und die Verdrahtungsausführung der Versorgungsspannung. Nicht ordnungsgemäße Versorgungsspannung ist der häufigste Grund für Ansteuerungsdefekte.

12 **Wartung und Reinigung**

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 ist wartungsfrei.

Im Inneren des Geräts befinden sich keine Elemente, die eingestellt oder gewartet werden müssen.

Entfernen Sie Oberflächenstaub und Schmutz am Gerät unter Verwendung von sauberer, trockener Pressluft mit geringem Druck.

13 **Reparatur und Entsorgung**

13.1 **Demontage**

Wenn Sie die Schrittmotorsteuerung demontieren wollen (Reparatur, Austausch, Entsorgung), verfahren Sie wie folgt:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.
2. Warten Sie, bis die Versorgungsspannung der Logik und des Leistungsteils unter 24 V gesunken ist.
3. Warten Sie, bis die Gehäusetemperatur unter 40 °C gesunken ist.
4. Entfernen Sie alle elektrischen Verbindungen am Gerät.
5. Lösen Sie die Befestigungsschrauben und entnehmen Sie die Schrittmotorsteuerung.

⚠️ WARNUNG

Hohe elektrische Spannungen können Personen einen gefährlichen elektrischen Schlag versetzen.

- Messen Sie die Spannung am Versorgungsspannungsanschluss der TSR70 und warten Sie, bis die Spannung unter 24 V gesunken ist, bevor Sie die elektrischen Anschlüsse der Schrittmotorsteuerung berühren.

⚠️ VORSICHT

Im Betrieb kann der Kühlkörper Temperaturen über 60 °C erreichen.

- Messen Sie die Kühlkörpertemperatur und warten Sie, bis die Schrittmotorsteuerung auf unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie das Gerät berühren.

13.2 Reparatur

Die Schrittmotorsteuerung TSR70 darf nur von autorisierten Betrieben oder vom Hersteller repariert werden. Bei anderweitigen Reparaturversuchen erlischt die Gewährleistung.

Sind Sie Kunde eines Maschinenherstellers, in dessen Maschine die Schrittmotorsteuerung TSR70 eingesetzt ist, wenden Sie sich wegen einer Reparatur bitte zuerst an den Maschinenhersteller. Haben Sie die Schrittmotorsteuerung TSR70 direkt von einem Distributor bezogen, wenden Sie sich an diesen Distributor. Er nennt Ihnen den schnellsten Weg für Reparatur und Austausch.

13.3 Entsorgung

Gemäß den WEEE-2002/96/EG-Richtlinien u.ä. nimmt der Hersteller Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück. Die Transportkosten sind vom Versender zu tragen.

Senden Sie die Geräte an diese Adresse:

AHS Antriebstechnik GmbH
Im Waldfrieden 1
64319 Pfungstadt

14 Bestellbezeichnungen

TSR70-AA = Basisgerätes mit oberer Abdeckplatte

TSR70-BA = Basisgerätes ohne obere Abdeckplatte

15 Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen.....	11
Ausgangsstrom.....	8, 26

B

Bestellbezeichnung	9, 30
Bestimmungsgemäße Verwendung	8
Betriebsanzeige	22
Betriebsanzeigen	10
Betriebsarten	5
Betriebsspannung.....	5, 9

D

Demontage	29
Drehrichtungseingang	27, 28
Drehrichtungssignal.....	28

E

Elektrische Daten	10
Elektrische Installation.....	14
Entsorgung	29, 30
Erstinbetriebnahme	24, 25

F

Fehlerbeseitigung	26
Fehlerliste	26
Fehlerüberwachung	10
Frontseite.....	22

G

Gewährleistung.....	30
Gewicht.....	11

K

Kühlkörpertemperatur	10, 29
Kühlung.....	12, 13

L

Lagerung	10
Leistungsmerkmale	5
Lieferumfang	9

Luftfeuchtigkeit	10
-------------------------------	----

M

Maßzeichnung	11
Maximaler Ausgangsstrom	9
Mechanische Daten	11
Mechanische Installation	12
Montage im Schaltschrank	12
Motoranschluss.....	18
Motorstrom	20

P

Parametereinstellungen	19
Pinbelegung	15
Produktidentifizierung	9

R

Reinigung	29
Reparatur	30

S

<i>Schrittauflösung</i>	19, 21
Seriennummer	9
Sicherheit	7
Sicherheitshinweise	7, 8
Signal-Ein-Ausgänge	15
Spannungsversorgung.....	16
Stromreduzierung	20

T

Taktfrequenz	10
Technische Daten	10
Typenbezeichnung.....	9
Typenschild.....	9

W

Warn- und Hinweissymbole	6
Wartung	29

Z

Zubehör	9
Zulässiger Motorstrom	12
Zwei-Farben-LED.....	22, 26