

Zweigang-Schaltgetriebe PS Betriebsanleitung

de
03/2022
ID 442639_de.13

Inhaltsverzeichnis

1	Benutzerinformationen	4
1.1	Aufbewahrung und Weitergabe	4
1.2	Originalsprache	4
1.3	Darstellungskonventionen	4
1.4	Haftungsbeschränkung	5
1.5	Weitere Dokumentationen	5
1.6	Urheberrechtsvermerk	5
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Anforderungen an das Personal.....	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Aufbau.....	7
3.2	Typenbezeichnung.....	8
3.3	Typenschild	8
3.4	Einbaulagen.....	9
3.5	Umgebungsbedingungen	9
3.6	Anforderungen an das Umlaufschmiersystem.....	10
3.7	Leistungsdaten	10
3.7.1	Maximale Drehzahlen	10
3.7.2	Drehmomente	12
3.7.3	Weitere technische Daten	12
3.7.4	Zulässige Drehzahlen und Drehmomente.....	13
4	Transport und Lagerung	15
4.1	Transport	15
4.2	Lagerung	15
4.2.1	Langzeitlagerung.....	16
5	Montage	17
5.1	Motor an Schaltgetriebe montieren	17
5.1.1	Toleranzen	19
5.1.2	Maximal zulässiges Kippmoment.....	20
5.2	Schaltgetriebe montieren	20
5.2.1	Riemenscheibe an Flanschelle montieren	21
5.2.2	Übertragungselemente an Vollwelle montieren	21
5.3	Ausrichtung des Steckverbinders ändern	22
5.4	Umlaufschmiersystem anschließen	23
5.4.1	Anschlüsse und Volumenströme	24

6	Elektrischer Anschluss und Programmierung	26
6.1	Schalteinheit anschließen	26
6.1.1	Schalteinheit mit SensorShift Platine anschließen.....	26
6.1.2	Schalteinheit mit SensorShift Platine als Ersatz für eine Schalteinheit mit Mikroschaltern anschließen	28
6.1.3	Schalteinheit mit Mikroschaltern anschließen	29
6.1.4	Steckverbinder und Anschlusskabel	30
6.2	Gangumschaltung programmieren	32
6.2.1	Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit SensorShift Platine.....	32
6.2.2	Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit Mikroschaltern oder mit SensorShift Platine als Ersatz für Mikroschalter.....	33
6.2.3	Pendelbewegungen	34
6.2.4	Elektrische Signale	35
7	Inbetriebnahme	37
8	Service	38
8.1	Wartung.....	38
8.1.1	Reinigung	38
8.1.2	Ölstand prüfen	39
8.1.3	Ölwechsel.....	40
8.2	Verhalten bei Störungen.....	41
8.2.1	Störungsursachen suchen	42
8.3	Demontage	43
8.4	Entsorgung.....	43
9	Anhang.....	44
9.1	Formelzeichen.....	44

1 Benutzerinformationen

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Produkts. Sie gilt für Produkte in der Standardausführung nach entsprechendem STÖBER Katalog.

1.1 Aufbewahrung und Weitergabe

Da diese Dokumentation wichtige Informationen zum sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt enthält, bewahren Sie diese bis zur Produktentsorgung unbedingt in unmittelbarer Nähe des Produkts und für das qualifizierte Personal jederzeit zugänglich auf.

Bei Übergabe oder Verkauf des Produkts an Dritte geben Sie diese Dokumentation ebenfalls weiter.

1.2 Originalsprache

Die Originalsprache dieser Dokumentation ist Deutsch; alle anderssprachigen Fassungen sind von der Originalsprache abgeleitet.

1.3 Darstellungskonventionen

Damit Sie besondere Informationen in dieser Dokumentation schnell zuordnen können, sind diese durch Orientierungshilfen in Form von Signalwörtern hervorgehoben.

Sicherheitshinweise weisen Sie auf besondere Gefahren im Umgang mit dem Produkt hin und werden durch entsprechende Signalworte begleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Darüber hinaus sind Warnhinweise für mögliche Sachschäden und nützliche Informationen ebenfalls mit Signalwörtern gekennzeichnet.

GEFAHR!

Gefahr

mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten wird,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
-

WARNUNG!

Warnung

mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
-

VORSICHT!

Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
-

ACHTUNG!**Achtung**

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Information

Information bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Eingebettete Warnhinweise

Die eingebetteten Warnhinweise sind direkt in die Handlungsanleitung integriert und sind wie folgt aufgebaut:

SIGNALWORT! Art der Gefahr, ihre Quelle und mögliche Folgen der Missachtung! Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr.

Signalworte in eingebetteten Warnhinweisen haben die gleiche Bedeutung wie in zuvor beschriebenen gewöhnlichen Warnhinweisen.

1.4 Haftungsbeschränkung

Diese Dokumentation wurde unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften sowie des Stands der Technik erstellt.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Dokumentation oder aufgrund der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts entstehen, bestehen keine Gewährleistungs- und Haftungsansprüche. Dies gilt insbesondere für Schäden, die durch individuelle technische Veränderungen des Produkts oder dessen Projektierung und Bedienung durch nicht qualifiziertes Personal hervorgerufen wurden.

1.5 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suche... die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Katalog Zweigang-Schaltgetriebe	442712_de
Schmierstofffüllmengen für Getriebe	441871

1.6 Urheberrechtsvermerk

Copyright © STÖBER. Alle Rechte vorbehalten.

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Von dem in dieser Dokumentation beschriebenen Produkt können Gefahren ausgehen, die durch die Einhaltung der beschriebenen Warn- und Sicherheitshinweise sowie der enthaltenen technischen Regeln und Vorschriften vermieden werden können.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Dokumentation beschriebene Schaltgetriebe ist für den Einbau in gewerbliche Maschinen oder Anlagen bestimmt. Das Schaltgetriebe ist für den Antrieb von Hauptspindeln in Werkzeugmaschinen, Prüfständen und anderen Maschinen ausgelegt, bei denen an einer Achse abwechselnd hohe Drehzahlen und hohe Drehmomente benötigt werden.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt:

- Jegliche Überlastung des Schaltgetriebes;
- Einsatz in Umgebungsbedingungen, die von der Beschreibung in dieser Dokumentation abweichen;
- Modifizieren oder Umbauen der Schaltgetriebes;
- Verwendung des Schaltgetriebes für einen anderen Einsatzfall, als bei der Projektierung festgelegt.

Die Inbetriebnahme der Maschine, in die das Schaltgetriebes eingebaut wird, ist solange untersagt, bis festgestellt wird, dass die Maschine den örtlichen Gesetzen und Richtlinien entspricht. Insbesondere ist die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG im jeweiligen Geltungsbereich zu beachten.

Der Betrieb des Schaltgetriebes in explosionsgefährdeten Bereichen ist nicht zulässig.

2.2 Anforderungen an das Personal

Alle mechanischen Arbeiten, die während der Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Demontage des Produktes anfallen, dürfen nur von Fachkräften ausgeführt werden, die über eine entsprechende abgeschlossene Ausbildung im Bereich Metall verfügen.

Alle elektrotechnischen Arbeiten, die während der Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Demontage des Produktes anfallen, dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden, die über eine entsprechende abgeschlossene Ausbildung im Bereich Elektrotechnik verfügen.

Arbeiten beim Transport, Lagerung und Entsorgung dürfen von Personen durchgeführt werden, die in geeigneter Weise unterwiesen wurden.

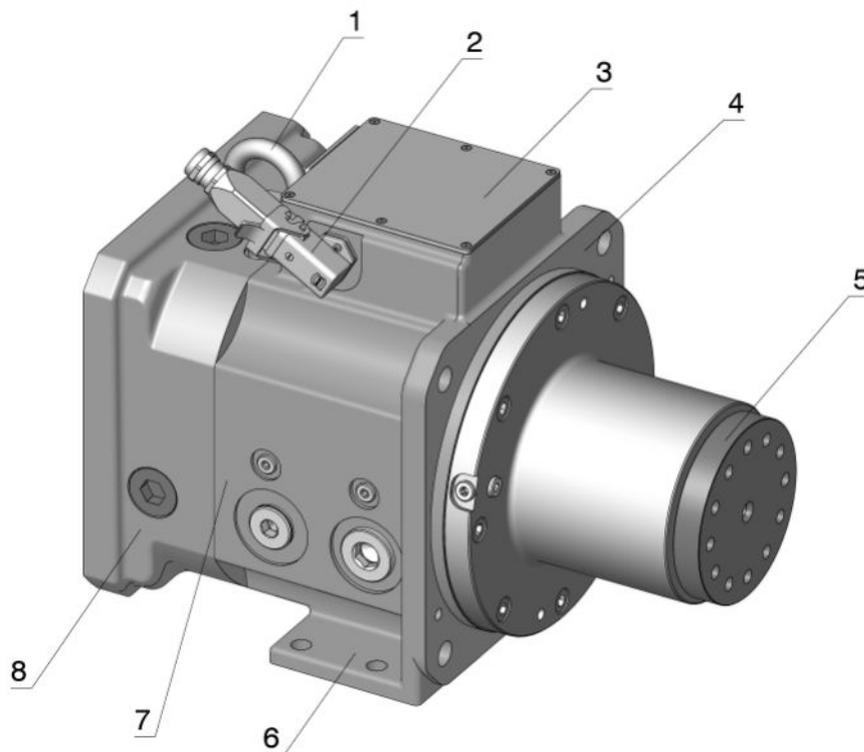
Darüber hinaus muss das Personal, das mit dem Produkt umgeht, gültige Vorschriften, gesetzliche Vorgaben, geltende Regelwerke, diese Dokumentation und die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen, verstehen und beachten.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie Produktdetails, die für die Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung wichtig sind. Detaillierte technische Daten zu Ihrem Schaltgetriebe finden Sie in der Auftragsbestätigung. Weitere Produktinformationen und Maßbilder finden Sie im entsprechenden Katalog ([Weitere Dokumentationen](#) [► 5]). Für angebaute Motoren gilt deren separate Technische Dokumentation.

3.1 Aufbau

In folgender Abbildung ist der prinzipielle Aufbau eines Schaltgetriebes mit Flanschwelle dargestellt. Der Aufbau einer Ausführung mit Vollwelle ist bis auf die Welle identisch.



1	Ringschraube	2	Steckverbinder
3	Schalteinheit	4	Abtriebsflansch
5	Flanschwelle	6	Fußbefestigung
7	Gehäuse	8	Motoradapter

3.2 Typenbezeichnung

Beispielcode

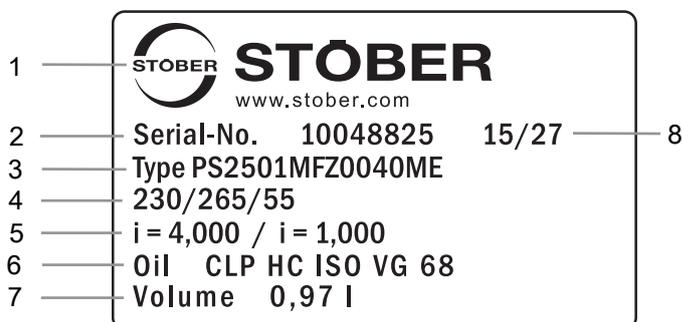
PS	25	0	1	M	F	Z	0040	ME
----	----	---	---	---	---	---	------	----

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
PS	Typ	Zweigang-Schaltgetriebe
25	Größe	25
30		30
0	Generation	Generation 0
1	Stufen	1-stufig
S	Gehäuse	Kurzer Lagerabstand
M		Mittlerer Lagerabstand
L		Langer Lagerabstand
F	Welle	Flanschwelle
G		Vollwelle ohne Passfeder
P		Vollwelle mit zwei Passfedern
R	Lager	Normallagerung (Rillenkugellager)
S		Axial verstärkte Lagerung (Schräggugellager)
Z		Radial verstärkte Lagerung (Zylinderrollenlager)
0040	Übersetzungskennzahl (i x 10)	i = 4 (Beispiel)
ME	Motoradapter	Motoradapter mit EasyAdapt-Kupplung

3.3 Typenschild

In folgender Abbildung ist das Typenschild eines Schaltgetriebes erläutert.

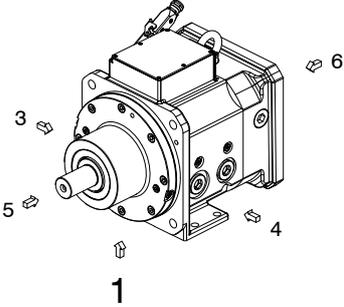
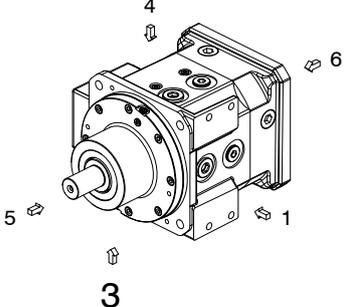


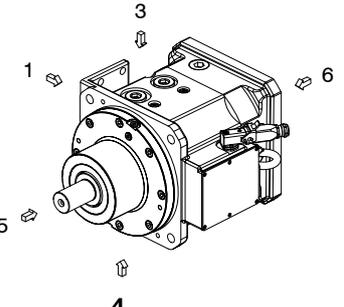
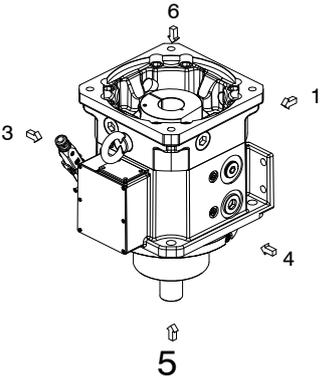
1	Herstellerbezeichnung	2	Serialnummer des Schaltgetriebes
3	Typenbezeichnung	4	Maße Motoranschluss
5	Übersetzung des Schaltgetriebes	6	Ölspezifikation
7	Ölfüllmenge	8	Herstellungsdatum (Jahr/Kalenderwoche)

3.4 Einbaulagen

Die folgende Tabelle zeigt die Standard-Einbaulagen.

Die Zahlen kennzeichnen die Seiten des Schaltgetriebes. Die Einbaulage ist durch die nach unten weisende Seite des Schaltgetriebes definiert.

EL1	EL2	EL3
 <p>1</p>	Nicht zulässig	 <p>3</p>

EL4	EL5	EL6
 <p>4</p>	 <p>5</p>	Nicht zulässig

3.5 Umgebungsbedingungen

Merkmal	Beschreibung
Umgebungstemperatur Transport/Lagerung	-10 °C bis +50 °C
Umgebungstemperatur Betrieb	0 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 60 %
Aufstellhöhe	≤ 1000 m über Normalnull

3.6 Anforderungen an das Umlaufschmiersystem

In diesem Kapitel sind Anforderungen an das Umlaufschmiersystem der Maschine beschrieben, die einen störungsfreien Betrieb des Schaltgetriebes ermöglichen.

Verwenden Sie für die Umlaufschmierung Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 46. Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 32 kann verwendet werden, wenn in der Anwendung die maximale Getriebeöltemperatur 50 °C nicht überschritten wird. Weitere Getriebeöl-Spezifikationen sind auf Anfrage möglich.

Wenn in Ihrer Anwendung das Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung mehrere Tage nacheinander im Direktgang betrieben wird, entweicht das Getriebeöl infolge der Zentrifugalkraft aus der Verzahnung der Schaltelelemente und es kann zu Störungen bei der Gangumschaltung kommen. Führen Sie in solchen Anwendungsfällen spätestens alle 3 Tage einen Wechsel in den übersetzten Gang aus und lassen Sie den Hauptspindelmotor für 30 Sekunden mit 3000 min⁻¹ gegen den Uhrzeigersinn drehen. Danach kann das Getriebe wieder in den Direktgang umgeschaltet werden.

Merkmale	Beschreibung
Kühlleistung spezifisch	≥ 0,07 kW/K
Kühlleistung absolut	≥ 1,4 kW bei Δθ = θ ₁ - θ ₂ = 60 °C - 40 °C = 20 K und θ _{amb} = 30 °C
Volumenstrom q _{v,lub}	Siehe vorhergehende Tabelle
Filter am Zulaufanschluss des Schaltgetriebes	Filterfeinheit 60 µm
Innendurchmesser Verschraubungselement am Rücklauf ¹	≥ 21 mm bei G1"-Gewinde ≥ 19 mm bei G3/4"-Gewinde

3.7 Leistungsdaten

In den folgenden Tabellen angegebene Werte gelten für Umgebungsbedingungen, die im Kapitel [Umgebungsbedingungen](#) [9] beschrieben sind.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [Formelzeichen](#) [44].

3.7.1 Maximale Drehzahlen

Beachten Sie, dass die maximalen Werte in den folgenden Tabellen je nach Anwendungsfall reduziert werden müssen. Details finden Sie im Kapitel [Zulässige Drehzahlen und Drehmomente](#).

Die Tabellenwerte für Drehzahlen im S3-Betrieb gelten für eine Einschaltdauer ≤ 30 %. Für eine Einschaltdauer ≥ 80 % gelten die Tabellenwerte für den S1-Betrieb. Für eine Einschaltdauer zwischen 30 % und 80 % können die maximalen Drehzahlen wie folgt berechnet werden.

$$n_{1maxS3^*} = \frac{n_{1maxS1} - n_{1maxS3}}{50} \cdot (ED * -30) + n_{1maxS3}$$

¹Durch Gewindeanschlüsse vorgegebene Rohrleitungsquerschnitte sollen durch Verschraubungselemente nicht begrenzt werden

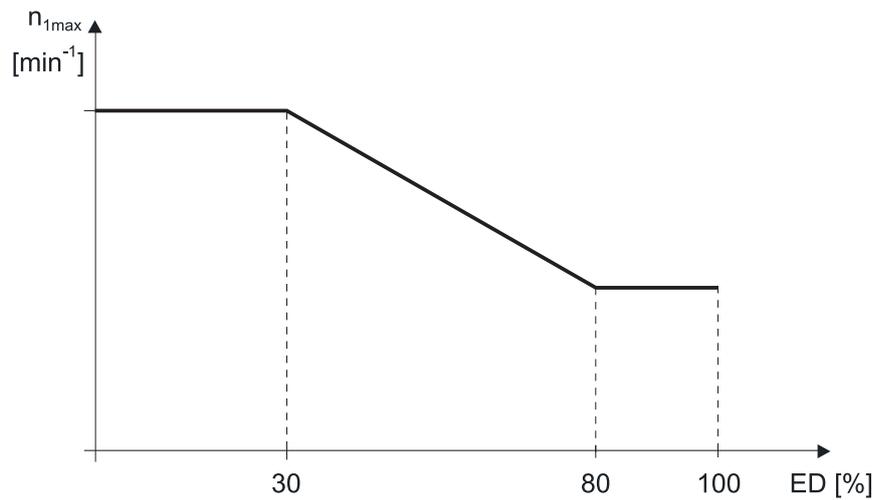


Abb. 1: Maximale Drehzahlen im S3-Betrieb

Maximale Drehzahlen mit Tauchschröpfung in Ausführung R (Rillenkugellager) oder Z (Zylinderrollenlager)

Typ	i	$n_{1maxS1H}$	$n_{1maxS1V}$	$n_{1maxS3H}$	$n_{1maxS3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	5000	4500	6300	5300

Maximale Drehzahlen mit Tauchschröpfung in Ausführung S (Schräggkugellager)

Typ	i	$n_{1maxS1H}$	$n_{1maxS1V}$	$n_{1maxS3H}$	$n_{1maxS3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$	$[\text{min}^{-1}]$
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
–	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
–	1,0	3000	2700	5500	5000

Maximale Drehzahlen mit Umlauf-Schiersystem

Typ	i	$n_{1\max S1H}$	$n_{1\max S1V}$	$n_{1\max S3H}$	$n_{1\max S3V}$
		EL1, EL3, EL4	EL5	EL1, EL3, EL4	EL5
		S1	S1	S3	S3
		[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
PS2501_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS2501_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
–	1,0	8000	8000	10000	10000

Die Spezifikation des Umlauf-Schiersystems finden Sie im Kapitel Umlaufschmierung.

3.7.2 Drehmomente

Typ	i	$P_{N,GB}$	M_{1N}	M_{2N}	$M_{1\max}$	$M_{2\max}$
		[kW]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
PS2501_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
–	1,0	47	300	300	400	400
PS2501_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
–	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
–	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
–	1,0	47	300	300	400	400

Das Nenndrehmoment für den Abtrieb M_{2N} bezieht sich auf die Eintriebsdrehzahl $n_{1N} = 1500 \text{ min}^{-1}$.

3.7.3 Weitere technische Daten

Wellenausführung G (Vollwelle ohne Passfeder)

Typ	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	82	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	82	95	30/20	1,0	1,4

Wellenausführung P (Vollwelle mit zwei Passfedern)

Typ	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	85	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	85	95	30/20	1,0	1,4

Wellenausführung F (Flanschelle)

Typ	J_1	m	$\Delta\phi_2$	v_{swS}	v_{swRZ}
	[kgcm ²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	120	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	120	95	30/20	1,0	1,4

Das Massenträgheitsmoment J_1 gilt sowohl für den übersetzten als auch für den direkten Gang der jeweiligen Wellenausführung.

Die Schwinggeschwindigkeit v_{sw} wurde nach DIN ISO 10816-1 unter folgenden Prüfbedingungen ermittelt: $n_1 = 5000 \text{ min}^{-1}$, am Gehäuse des Schaltgetriebes, lastfrei, weiche Aufstellung.

3.7.4 Zulässige Drehzahlen und Drehmomente

Die im Kapitel [Maximale Drehzahlen](#) [► 10] angegebenen maximalen Drehzahlen müssen je nach Anwendung wie folgt angepasst werden.

S1-Betrieb

Passen Sie die maximal zulässigen Eintriebsdrehzahlen entsprechend der Umgebungstemperatur in Ihrer Anwendung wie folgt an:

Für die Einbaulage EL1, EL3, EL4:

$$n_{1\max S1H^*} = \frac{n_{1\max S1H}}{fB_T}$$

Für die Einbaulage EL5:

$$n_{1\max S1V^*} = \frac{n_{1\max S1V}}{fB_T}$$

ϑ_{amb}	fB_T
$\leq 20 \text{ °C}$	1,0
$\leq 30 \text{ °C}$	1,15
$\leq 40 \text{ °C}$	1,3

Tab. 1: Betriebsfaktor Umgebungstemperatur

S3-Betrieb

Prüfen Sie, ob für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m^*} im S3-Betrieb folgende Bedingung eingehalten wird.

Für die Einbaulage EL1, EL3, EL4: $n_{1m^*} < n_{1maxS3H}$

Für die Einbaulage EL5: $n_{1m^*} < n_{1maxS3V}$

Sie können n_{1m^*} wie folgt berechnen:

$$n_{1m^*} = n_{2m^*} \cdot i$$

$$n_{2m^*} = \frac{|n_{2m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{2m,n^*}| \cdot t_{n^*}}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}$$

Prüfen Sie auch, ob für das vorhandene effektive Drehmoment M_{2eff^*} folgende Bedingung eingehalten wird: $M_{2eff^*} \leq M_{2max}$

Sie können M_{2eff^*} wie folgt berechnen:

$$M_{2eff^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

Die Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgender Abbildung.

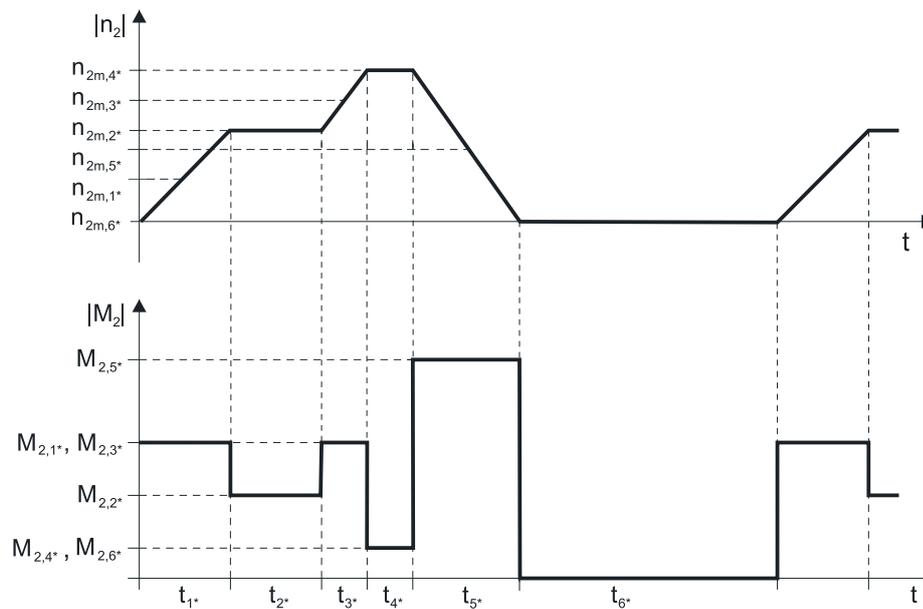


Abb. 2: Beispiel eines Zyklus im S3-Betrieb

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

STÖBER Produkte werden sorgfältig verpackt und einbaufertig geliefert. Die Verpackungsart ist von der Größe und dem Transportweg abhängig.

Beachten Sie beim Transport Folgendes:

- Untersuchen Sie die Lieferung sofort nach Erhalt auf Transportschäden und reklamieren Sie Transportschäden sofort. Nehmen Sie beschädigte Produkte nicht in Betrieb.
- Prüfen Sie die Vollständigkeit Ihrer Lieferung anhand des Lieferscheins und reklamieren Sie fehlende Teile beim Lieferanten.
- Vermeiden Sie beim Transport Erschütterungen, Stöße und hohe Beschleunigungen.
- Beachten Sie die Umgebungsbedingungen für den Transport in dieser Dokumentation.
- Transportieren Sie das Produkt soweit möglich in der Originalverpackung, um es vor Beschädigungen zu schützen.
- Entfernen Sie die Verpackung und Transportsicherungen erst kurz vor der Montage.
- Entsorgen Sie die Verpackung an den dafür vorgesehenen Entsorgungsstellen und beachten Sie dabei die vor Ort geltenden gesetzlichen Regeln.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch schwere Lasten

Bei unsachgemäßer Handhabung können Lasten abstürzen und schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen!

- Verwenden Sie Hebezeuge mit ausreichender Tragkraft. (Das Gewicht Ihres Produkts finden Sie in den Auftragsunterlagen.)
- Prüfen Sie, ob das Gewinde der Ringschraube vollständig eingedreht ist.
- Schlagen Sie das Schaltgetriebe an der dafür vorgesehenen Ringschraube oder mit einem Schlaufenhebegurt direkt am Gehäuse an.
- Die Ringschraube des Schaltgetriebes ist nur für dessen Gewicht ausgelegt. Schlagen Sie an das Schaltgetriebe montierte Lasten wie Motoren zusätzlich an und achten Sie darauf, dass kein Schrägzug entsteht.
- Verwenden Sie die Zentrierbohrung der Abtriebswelle nicht zur Aufnahme von Anschlagmitteln für den Hebevorgang.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich ab und sorgen Sie dafür, dass sich keine Personen unter schwebenden Lasten aufhalten.

4.2 Lagerung

Der Lagerungszeit von STÖBER Produkten beträgt standardmäßig maximal 6 Monate ab Auslieferung.

Für einen längeren Lagerungszeitraum sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die im Kapitel [Langzeitlagerung](#) [▶ 16] beschrieben sind.

Um Sachschäden am Produkt zu vermeiden, beachten Sie bei der Lagerung Folgendes:

- Lagern Sie das Produkt soweit möglich in der Originalverpackung, um es vor Beschädigungen zu schützen.
- Lagern Sie das Produkt in regen- und schneegeschützten, trockenen, erschütterungsfreien und staubfreien Räumen.
- Vermeiden Sie extreme Temperaturschwankungen bei hoher Luftfeuchtigkeit, um die Bildung von Kondenswasser zu verhindern.

- Schützen Sie das Produkt vor UV-Strahlung, mechanischen, chemischen und thermischen Beschädigungen wie z. B. Kratzer, Säuren, Funken oder Hitze.
- Beachten Sie weitere Umgebungsbedingungen für die Lagerung in dieser Dokumentation.

4.2.1 Langzeitlagerung

Wenn Sie das Schaltgetriebe länger als 6 Monate lagern wollen, dann treffen Sie folgende Maßnahmen, um Korrosionsschäden zu vermeiden:

1. Beachten Sie die Hinweise im Kapitel [Lagerung](#) [▶ 15]
2. Tragen Sie auf nicht lackierte Oberflächen wie z. B. Wellenenden oder Flanschanlageflächen ein geeignetes Korrosionsschutzmittel auf.
3. Füllen Sie das Schaltgetriebe vollständig mit Getriebeöl derselben Ölspezifikation, die auf dem Typenschild des Schaltgetriebes angegeben ist.
4. Reduzieren Sie bei Tauchschmierung vor der Inbetriebnahme die Ölfüllmenge auf den korrekten Stand. Beachten Sie, dass eine falsche Ölfüllmenge die Funktion des Schaltgetriebes beeinträchtigen oder zu Schäden am Schaltgetriebe führen kann.
5. Bei Umlaufschmierung lassen Sie vor der Inbetriebnahme das Getriebeöl aus dem Schaltgetriebe vollständig ab.

5 Montage

Untersuchen Sie das Schaltgetriebe auf Transport- oder Lagerschäden. Wenn das Schaltgetriebe beschädigt ist, montieren Sie es nicht, sondern setzen sich mit dem STÖBER Service in Verbindung.

Überprüfen Sie vor der Montage eines Schaltgetriebes mit Tauchschmierung den Ölstand (siehe Kapitel [Ölstand prüfen](#) [[▶ 39](#)]). Ein Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung wird leer montiert, weil es durch das Umlaufschmiersystem mit Schmierung versorgt wird.

Beachten Sie für die Montage und elektrischen Anschluss des Motors die technische Dokumentation des Motors.

Für die Montage des Schaltgetriebes benötigen Sie folgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Hebezeug mit passenden Anschlagmitteln und ausreichender Tragkraft
- Satz Schraubenschlüssel
- Satz Steckschlüssel
- Satz Innensechskanteinsätze
- Drehmomentschlüssel
- Reinigungs- oder Lösungsmittel

Informationen über spezifische Werkzeuge oder Hilfsmittel finden Sie im jeweiligen Kapitel.

ACHTUNG!

Sachschäden!

Unsachgemäße Handhabung führt zu Schäden am Schaltgetriebe und Motor!

- Schlagen Sie nicht mit Hammer oder anderen Werkzeugen auf Wellen oder Gehäuse vom Schaltgetriebe oder Motor.
- Setzen Sie das Schaltgetriebe und den Motor keinem Druck, Stoß oder hoher Beschleunigung aus.

5.1 Motor an Schaltgetriebe montieren

Der Motor wird an das Schaltgetriebe über einen Motoradapter mit Klemmkupplung montiert. Die Motorwelle wird dabei über eine Klemmnabe mit der Klemmkupplung kraftschlüssig verbunden. Die Klemmkupplung arbeitet absolut spielfrei und ist wartungsfrei. Der montagefreundliche Motoradapter hat vier Zugangsbohrungen für die Klemmschraube, die je nach Einbausituation genutzt werden können.

Prüfen Sie vor der Montage des Motors folgende Voraussetzungen:

- Hat der Motor eine glatte Welle? Eine Passfedernut in der Motorwelle beeinflusst die Laufruhe negativ.
- Entsprechen die Motortoleranzen den Anforderungen im Kapitel [Toleranzen](#) [[▶ 19](#)]?
- Muss der Motor zusätzlich an seiner Fußbefestigung montiert oder auf der B-Seite abgestützt werden (siehe Kapitel [Maximal zulässiges Kippmoment](#) [[▶ 20](#)])?

Für die Montage des Motors benötigen Sie eine Montagevorrichtung (z. B. ein passendes Rohrstück), auf die das Schaltgetriebe mit dem Abtriebsflansch abgesetzt werden kann. Die Abtriebswelle darf dabei nicht belastet werden.

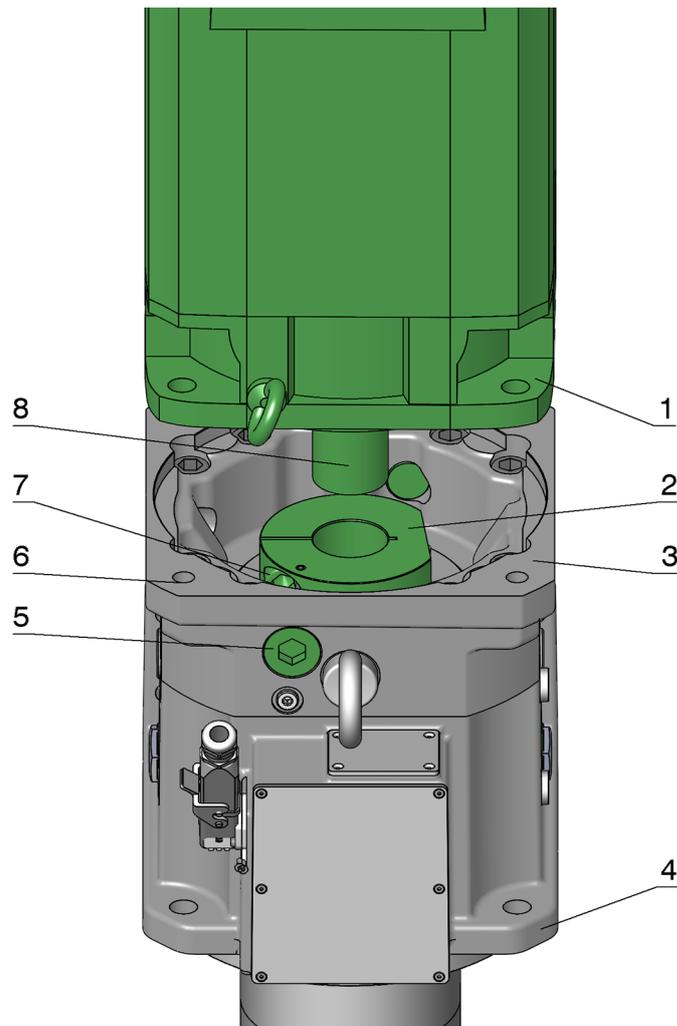


Abb. 3: Montage des Motors an das Schaltgetriebe

1	Motorflansch	2	Klemmnabe
3	Gehäuse des Motoradapters	4	Abtriebsflansch
5	Verschlusschraube	6	Anschlussgewinde
7	Klemmschraube	8	Motorwelle

So montieren Sie den Motor an das Schaltgetriebe:

1. Bringen Sie das Schaltgetriebe mit dem Hebezeug in die vertikale Lage und setzen Sie es mit dem Abtriebsflansch auf die Montagevorrichtung ab.
2. Entfetten Sie die Motorwelle sowie die Bohrung der Klemmnabe und achten Sie darauf, dass Lösungsmittel nicht auf die Wellendichtringe gelangen.
3. Positionieren Sie die Klemmnabe so, dass die Klemmschraube über eine der vier Zugangsbohrungen angezogen werden kann.
4. Entfernen Sie die Verschlusschraube gegenüber der Klemmschraube und stecken Sie einen passenden Sechskanteinsatz mit Verlängerung in den Innensechskant der Klemmschraube.
5. Schlagen Sie den Motor mit dem Hebezeug an zwei geeigneten Anschlagpunkten so an, dass die Motorwelle senkrecht nach unten zeigt.
6. Führen Sie die Motorwelle in die Klemmnabe zentrisch ein und achten Sie darauf, dass sie sich nicht verkantet. Wenn die Klemmnabe zu eng ist, dann drehen Sie die Klemmschraube etwa 1/4 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um die Klemmnabe aufzuweiten.

7. Verdrehen Sie den Motor relativ zum Schaltgetriebe so, dass er in der gewünschten Einbauposition platziert wird und die Bohrungen am Motoradapter und Motorflansch genau übereinstimmen.
8. Montieren Sie den Motor an das Schaltgetriebe mit vier passenden Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.
9. Ziehen Sie die Klemmschraube mit dem Drehmomentschlüssel mit 210 Nm an.
10. Verschließen Sie die Zugangsbohrung mit der Verschlusschraube.
11. Nehmen Sie den Motor und das Schaltgetriebe an geeigneten Anschlagpunkten auf und entfernen Sie sie aus der Montagevorrichtung.

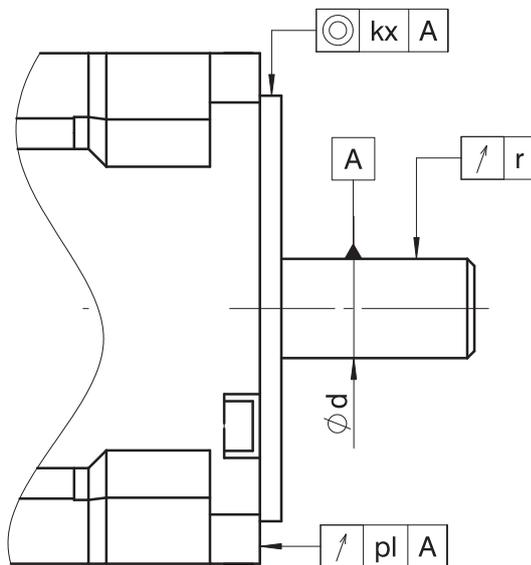
Damit ist die Montage des Motors beendet.

5.1.1 Toleranzen

Der anzubauende Motor muss für einen störungsfreien Betrieb innerhalb folgender Toleranzen liegen.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [Formelzeichen](#) [► 44].

Toleranzen für Rundlauf, Planlauf und Koaxialität nach IEC 60072-1 (precision class)



Formelzeichen	Toleranz
r	25 µm
kx	63 µm
pl	63 µm

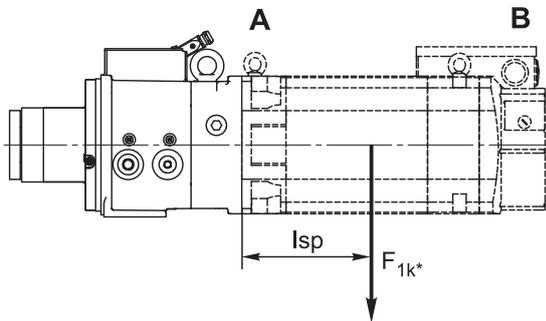
Passungstoleranzen nach EN ISO 286-1

Durchmesser [mm]	Toleranz
d < 55	ISO k6
d ≥ 55	ISO m6

5.1.2 Maximal zulässiges Kippmoment

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Berechnung des maximal zulässigen Kippmoments am Getriebeeintrieb.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [Formelzeichen](#) [► 44].



A Anbau- oder Abtriebsseite des Motors

B Rückseite des Motors

Berechnen Sie das vorhandene Kippmoment am Getriebeeintrieb wie folgt:

$$M_{1k*} = F_{1k*} \cdot l_{sp}$$

Wenn das berechnete Kippmoment $> 1000 \text{ Nm}$ ist, montieren Sie den Motor zusätzlich an seiner Fußbefestigung (Bauart IMB35) oder stützen Sie ihn auf der B-Seite verspannungsfrei ab. Der Motor muss auch an seiner Fußbefestigung montiert werden, wenn Sie das Schaltgetriebe nicht über den Flansch, sondern nur an der Fußbefestigung montieren.

5.2 Schaltgetriebe montieren

Das Schaltgetriebe wird an die Maschine über den Abtriebsflansch bzw. über die Fußbefestigung montiert.

Prüfen Sie vor der Montage des Schaltgetriebes Folgendes:

- Ist die Unterkonstruktion am Einbauort eben und verwindungssteif?
- Kann die Kühlluft des Motors ungehindert zu- und abströmen?
- Kann der Motor ans Schaltgetriebe vorher montiert werden, um eine Verklemmung der Motorwelle zu vermeiden? (Kapitel [Motor an Schaltgetriebe montieren](#) [► 17])
- Kann das Übertragungselement (Zahnrad, Kettenrad, Riemenscheibe, Kupplungsnahe) vorher an die Abtriebswelle montiert werden?
- Muss der Motor, der an das Schaltgetriebe angebaut wird, an seiner Fußbefestigung montiert oder auf der B-Seite abgestützt werden? (Siehe [Maximal zulässiges Kippmoment](#) [► 20].)

Die Ölfüllmenge des Schaltgetriebes mit Tauchschmierung hängt von seiner Einbaulage ab. Wenn die Einbaulage des Schaltgetriebes von den Bestellangaben abweicht oder wenn sich im Zusammenhang mit Riemenspanneinrichtungen Schräglagen ergeben, stimmen Sie die korrekte Ölfüllmenge mit STÖBER ab, um Schäden am Schaltgetriebe zu vermeiden.

So montieren Sie das Schaltgetriebe an die Maschine:

1. Entfernen Sie die Transportverpackung des Schaltgetriebes.
2. Entfernen Sie vollständig den Korrosionsschutz von der Abtriebswelle und von den nicht lackierten Anlageflächen des Flansches bzw. der Fußbefestigung. Achten Sie darauf, dass Lösungsmittel nicht auf Wellendichtringe gelangen.
3. Schlagen Sie das Schaltgetriebe unter Berücksichtigung der Einbaulage mit dem Hebezeug an. Schlagen Sie den angebauten Motor separat an. Beachten Sie dabei Hinweise im Kapitel [Transport](#) [► 15].
4. Transportieren Sie das Schaltgetriebe (und den angebauten Motor) an den Einbauort.
5. Bei Befestigung am Abtriebsflansch passen Sie das Schaltgetriebegehäuse am Passrand (h6) ein.

6. Montieren Sie das Schaltgetriebe am Abtriebsflansch bzw. an der Fußbefestigung mit passenden Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und ziehen Sie sie mit entsprechenden Anzugsdrehmomenten an.
7. Montieren Sie den Motor entsprechend dessen Dokumentation und Anforderungen aus Kapitel [Maximal zulässiges Kippmoment](#) [► 20].

5.2.1 Riemenscheibe an Flanschwelle montieren

In manchen Anwendungsfällen wird an die Flanschwelle des Schaltgetriebes eine Riemenscheibe montiert.

Berücksichtigen Sie vor der Montage der Riemenscheibe Folgendes:

- Die Riemenscheibe sollte auf Güte 6,3 nach Richtlinie VDI 2060 für die jeweilige Betriebsdrehzahl ausgewuchtet sein, um einen schwingungsarmen Lauf zu gewährleisten.
- Der Außendurchmesser der Flanschwelle hat die Toleranz k6.
- Der Innendurchmesser der Riemenscheibe muss ≥ 142 mm sein.

So bauen Sie die Riemenscheibe an die Flanschwelle an:

1. Wenn sich die Riemenscheibe auf den Abtriebsflansch schwer oder nicht aufschieben lässt, dann erwärmen Sie sie.
2. Zentrieren Sie die Riemenscheibe auf der Flanschwelle.
3. Montieren Sie die Riemenscheibe mit passenden Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und ziehen Sie sie mit entsprechendem Anzugsdrehmoment fest.

ACHTUNG! Eine Überschreitung der zulässigen Radialkräfte kann Lagerschäden am Schaltgetriebe verursachen! Beachten Sie beim Spannen des Riemens die zulässigen Radialkräfte der Flanschwelle (siehe Kapitel [Weitere Dokumentationen](#) [► 5]).

5.2.2 Übertragungselemente an Vollwelle montieren

An die Vollwelle des Schaltgetriebes können Übertragungselemente montiert werden.

Berücksichtigen Sie bei der Montage von Übertragungselementen Folgendes:

- Die Vollwelle ist mit einem Zentriergewinde nach DIN 332-2 versehen. Daran können Sie Übertragungselemente wie Zahnräder, Kettenräder, Riemenscheiben oder Kupplungsabtriebe über eine Zentralschraube sowohl aufziehen als auch axial befestigen.
- Die optionalen Passfedern entsprechen DIN 6885-1.

5.3 Ausrichtung des Steckverbinders ändern

Bei einem Schaltgetriebe, dessen Maß $a_6 \leq 260$ mm ist, kann die Ausrichtung des Steckverbinders geändert werden, wenn dies für die Leitungsführung erforderlich ist.

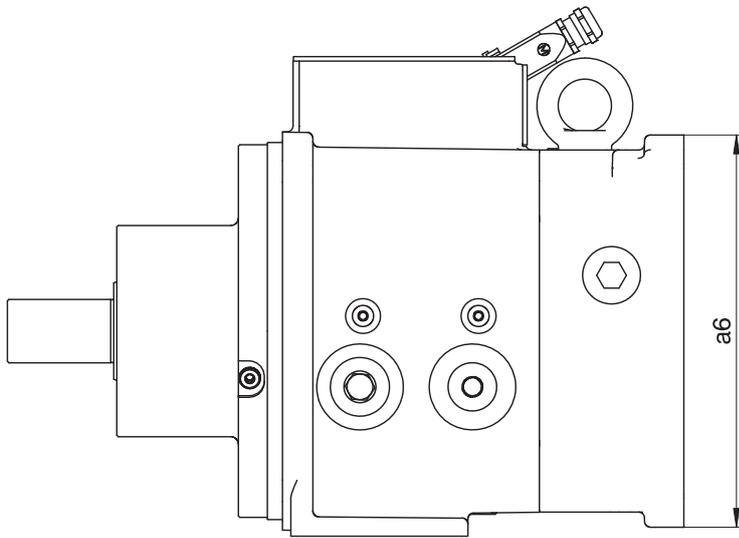
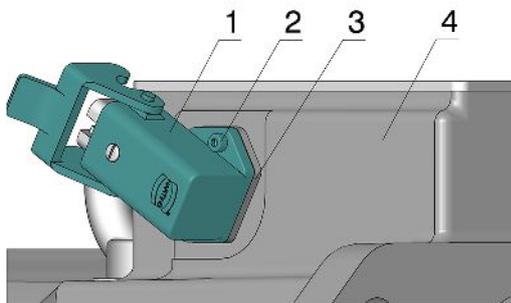
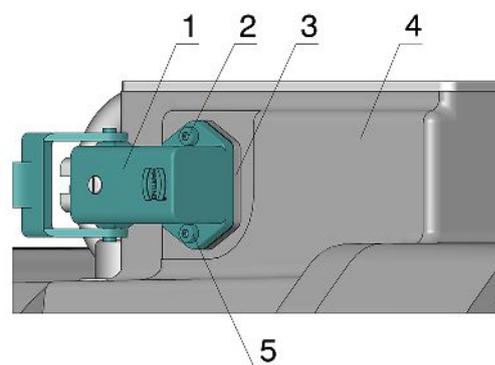


Abb. 4: Maß a_6

Ausrichtung bei Auslieferung



Alternative Ausrichtung



- 1 Gehäuse des Steckverbinders
- 3 Dichtung des Steckverbinders
- 5 Zylinderschraube

- 2 Zylinderschraube
- 4 Gehäuse der Schalteinheit

So ändern Sie die Ausrichtung des Steckverbinders:

1. Drehen Sie beide Zylinderschrauben am Gehäuse des Steckverbinders heraus.
2. Positionieren Sie das Gehäuse und die Dichtung des Steckverbinders in der alternativen Lage.
3. Montieren Sie das Gehäuse des Steckverbinders mit den beiden Zylinderschrauben an das Gehäuse der Schalteinheit. Achten Sie darauf, dass keine Leitungen zwischen dem Gehäuse des Steckverbinders und der Schalteinheit eingeklemmt werden und die Dichtung korrekt anliegt.

5.4 Umlaufschmiersystem anschließen

Ein Schaltgetriebe mit (der optionalen) Umlaufschmierung wird über das Umlaufschmiersystem der Maschine mit Schmierung versorgt.

So schließen Sie das Schaltgetriebe an das Umlaufschmiersystem an:

1. Stellen Sie sicher, dass der Zugang zu den benötigten Zulauf- und Rücklaufanschlüssen des Schaltgetriebes gewährleistet ist (siehe Kapitel Anschlüsse und Volumenströme).
2. Entfernen Sie die entsprechenden Verschlusschrauben.
3. Schließen Sie in zweckmäßiger Reihenfolge die Zulauf- und Rücklaufleitungen an das Schaltgetriebe an und beachten Sie dabei folgende Hinweise.

ACHTUNG! Ein zu niedriger Ölstand oder Trockenlauf kann Schäden am Schaltgetriebe verursachen!

Installieren Sie am Zulaufanschluss des Schaltgetriebes ein Rückschlagventil, damit im Störfall der Ölstand nicht absinkt.

Installieren Sie am Öltank einen Ölstandssensor, um im Störfall den Motor abzuschalten.

Prinzipiell ist beim Ausfall des Umlaufschmiersystems ein Betrieb des Schaltgetriebes mit Tauchschmierung mit entsprechenden maximalen Drehzahlen möglich. Stellen Sie für solch einen Fall sicher, dass das Schaltgetriebe mit der benötigten Ölmenge befüllt bleibt. Informationen zur Ölfüllmenge finden Sie im Kapitel [Weitere Dokumentationen](#) [► 5].

ACHTUNG! Bei einem zu hohen Ölstand sinkt die Leistungsfähigkeit des Schaltgetriebes!

Verlegen Sie die Rücklaufleitung so, dass sie stets unterhalb des Rücklaufanschlusses vom Schaltgetriebe verläuft.

Wenn Ihr Umlaufschmiersystem keine Saugpumpe für den Rücklauf besitzt, verlegen Sie die Rücklaufleitung vom Schaltgetriebe zum Umlaufschmiersystem senkrecht nach unten.

5.4.1 Anschlüsse und Volumenströme

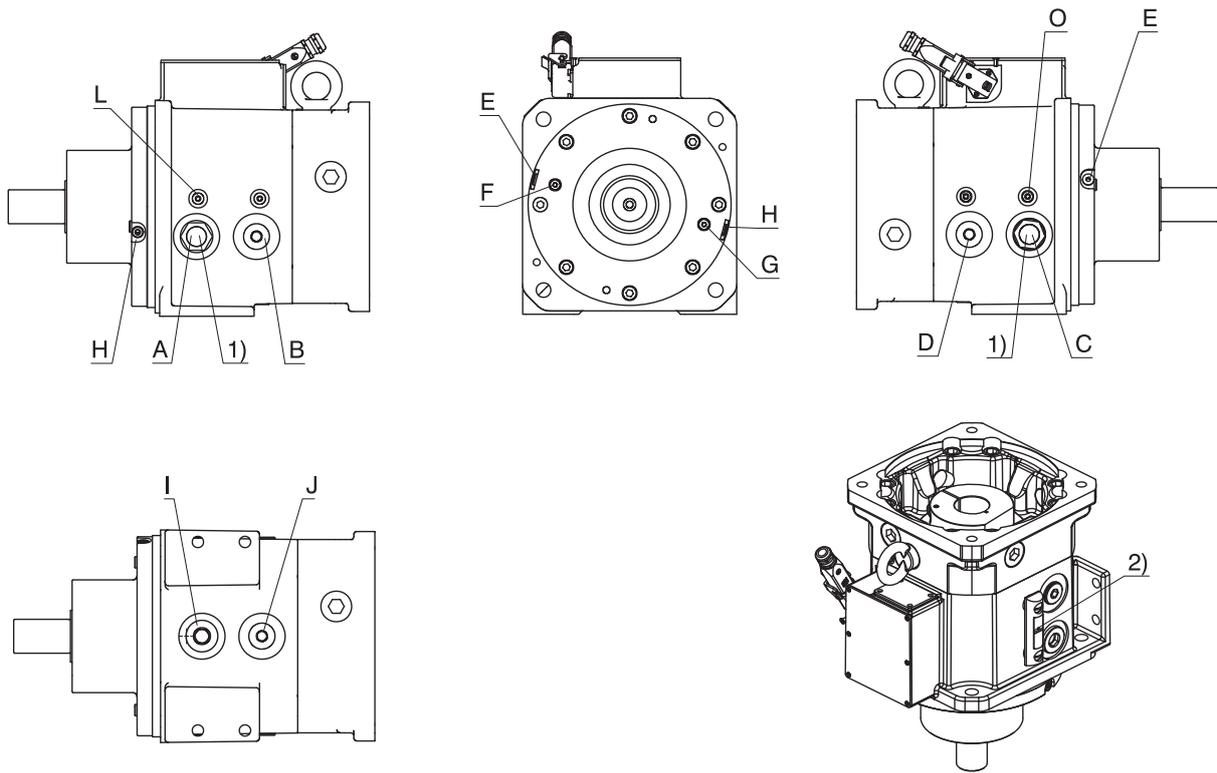


Abb. 5: Lage der Anschlüsse

- 1 Ölschauglas bei Tauchschmierung und EL1
- 2 Ölstandsanzeiger bei Tauchschmierung und EL5 (Option)

Beachten Sie in folgender Tabelle:

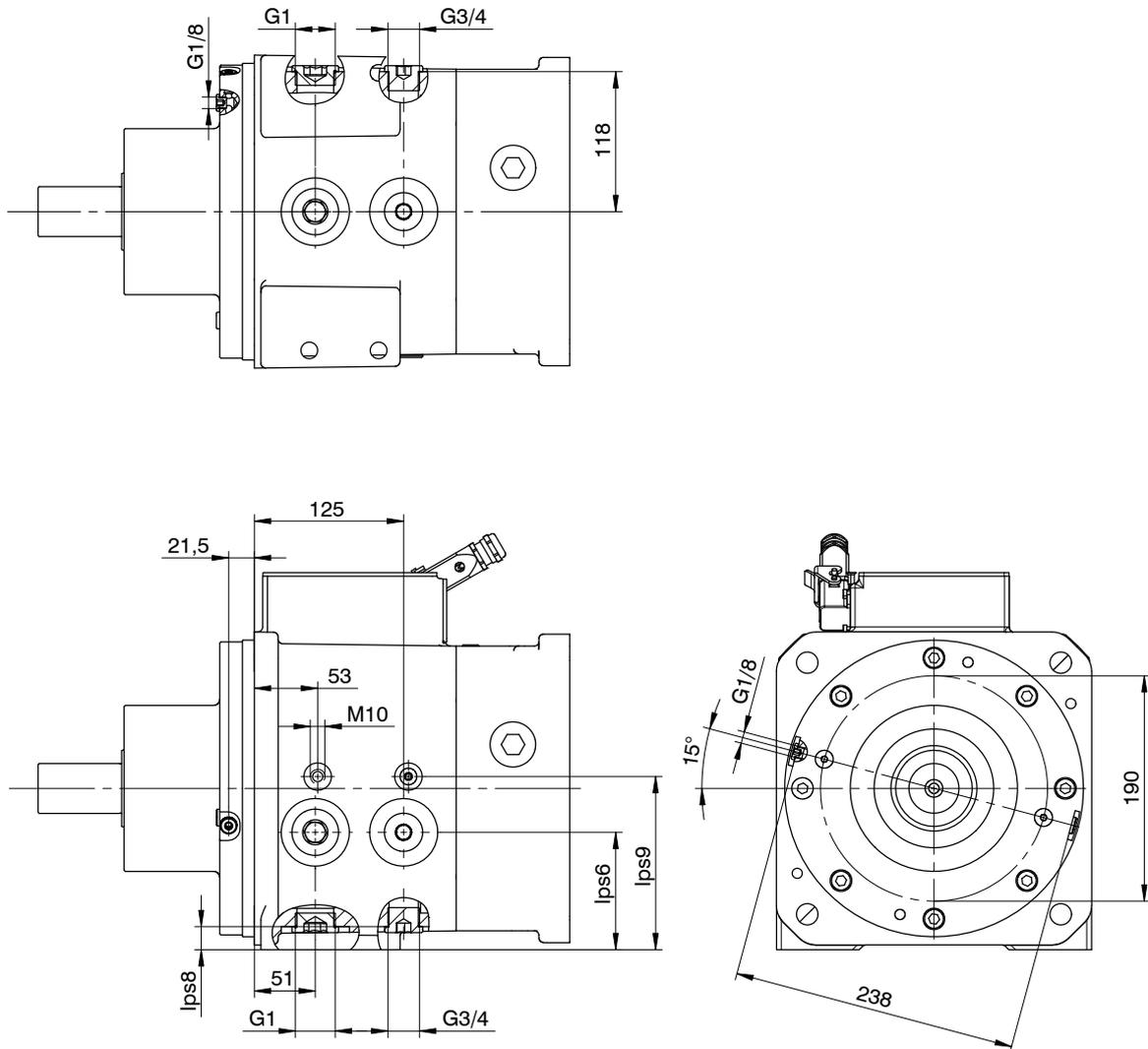
- In einigen Einbaulagen werden zwei Zulaufanschlüsse und ein Rücklaufanschluss verwendet.
- Der Volumenstrom für den Rücklauf muss immer etwas größer als der gesamte Volumenstrom für den Zulauf sein.

Einbaulage, Hauptdrehrichtung	Zulaufanschluss 1		Zulaufanschluss 2		Rücklaufanschluss	
	Bezeichnung	q _{v,lub} [l/min]	Bezeichnung	q _{v,lub} [l/min]	Bezeichnung	q _{v,lub} [l/min]
EL1, cw	B	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	C	> 3
EL1, ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	A	> 3
EL3, cw und ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	I	> 3
EL4, cw und ccw	B	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	I	> 3
EL5, cw und ccw	E/F/G/H	≥ 3	–	–	B/D	> 3
EL6, cw und ccw	Nicht zulässig					

Tab. 2: Volumenströme und Anschlüsse bei Umlaufschmierung

Der Schrägstrich / dient zur Angabe von mehreren alternativen Möglichkeiten im Sinne von "oder".

Maße der Anschlüsse für Umlaufschmierung



Typ	lps6	lps8	lps9
PS25	99	19,5	146
PS30	127	46,0	174

6 Elektrischer Anschluss und Programmierung

6.1 Schalteinheit anschließen

Damit die Gänge des Schaltgetriebes umgeschaltet werden können, muss die Schalteinheit an die Maschinensteuerung angeschlossen werden. Für die Schalteinheit mit Mikroschaltern und SensorShift Platine gelten unterschiedliche Spezifikationen.

Die Schalteinheit mit SensorShift Platine kann aus Kompatibilitätsgründen wie eine Schalteinheit mit Mikroschaltern angeschlossen und über die Polarität der Spannungsversorgung angesteuert werden.

ACHTUNG! Die Schalteinheit kann durch einen fehlerhaften Anschluss beschädigt werden! Der elektrische Anschluss darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Führen Sie alle Arbeiten an komplett spannungsfrei geschalteten Anschlusskabeln der Schalteinheit und des Motors aus.

Verlegen Sie die Steuerleitungen für die Schalteinheit nicht parallel zu Leitungen des Motors oder schirmen Sie diese ab, damit die Signale nicht durch elektromagnetische Felder des Motors verfälscht werden.

6.1.1 Schalteinheit mit SensorShift Platine anschließen

In der Schalteinheit ist standardmäßig eine elektronische Aktuatorsteuerung namens SensorShift Platine eingebaut. Die digitalen Eingänge der SensorShift Platine können direkt an die Ausgänge der Maschinensteuerung angeschlossen werden.

Verbinden Sie den Steckverbinder der Schalteinheit über den entsprechenden Gegenstecker mit der Maschinensteuerung nach folgenden Angaben.

Elektrische Spezifikation

Merkmal	Wert
Nennspannung	24 V DC -10 %, +20 %
Nennstrom bei Gangumschaltung	0,6 A
Anlaufstrom bei Gangumschaltung	5 A
Maximalstrom Kontakte S1 – S3	2 A (zur Absicherung Sicherung 2 A (träge) verwenden)
Erwartete Lebensdauer Kontakte S1 – S3	500000 Schaltspiele (30 V DC, 1 A ohmsche Last)
Low-Pegel digitale Eingänge	0 – 8 V DC
High-Pegel digitale Eingänge	12 – 30 V DC
Eingangsstrom digitale Eingänge	< 10 mA
Entprellzeit digitale Eingänge	100 ms
Erschütterungsfestigkeit	20 g (10 Hz ≤ f ≤ 500 Hz)

Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Spannungsversorgung Spannungsverluste in Leitungen, Übergangswiderstände und erhöhte Widerstände, die sich im Laufe der Zeit durch Korrosion ergeben.

Anschlussplan

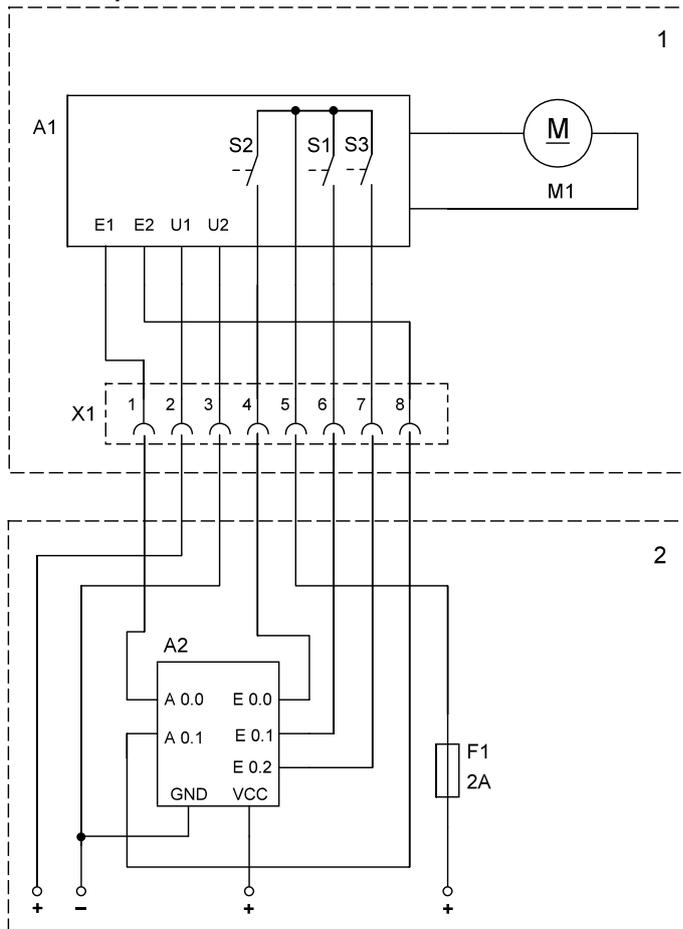


Abb. 6: Anschlussplan für die Schalteinheit mit SensorShift Platine

1	Schalteinheit	2	Maschinenschaltschrank
A1	Elektronische Aktuatorsteuerung	A2	SPS
F1	Feinsicherung, träge	M1	Schaltmotor
X1	Steckverbinder		

Die Anschlüsse für die Spannungsversorgung der Schalteinheit (X1, Pin 2), der SPS (A2, Pin VCC) und das Bezugspotenzial für die Kontakte S1 – S3 (X1, Pin 5) können sowohl an separate Spannungsquellen als auch an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen werden.

Pin	Signal	Beschreibung
1	E1	Digitaler Eingang für die Gangumschaltung
2	U1	Spannungsversorgung
3	U2	Bezugspotenzial für Spannungsversorgung, E1 und E2
4	S2	Kontakt für übersetzten Gang (4:1 oder 5,5:1)
5		Bezugspotential für Kontakt S1 – S3
6	S1	Kontakt für Direktgang (1:1)
7	S3	Kontakt für Neutralstellung
8	E2	Digitaler Eingang für die Gangumschaltung

Tab. 3: Anschlussbelegung Steckverbinder X1

Weitere Informationen zum Steckverbinder und zum Anschlusskabel finden Sie im Kapitel [Steckverbinder und Anschlusskabel](#) [▶ 30].

6.1.2 Schalteinheit mit SensorShift Platine als Ersatz für eine Schalteinheit mit Mikroschaltern anschließen

Die Schalteinheit mit SensorShift Platine kann ohne Weiteres als Ersatz für eine Schalteinheit mit Mikroschaltern verwendet werden, so dass keine Änderungen an der Verdrahtung im Maschinenschaltschrank oder in der Software der Maschinensteuerung notwendig sind.

Verbinden Sie den Steckverbinder der Schalteinheit über den entsprechenden Gegenstecker mit der Maschinensteuerung nach folgenden Angaben.

Anschlussplan

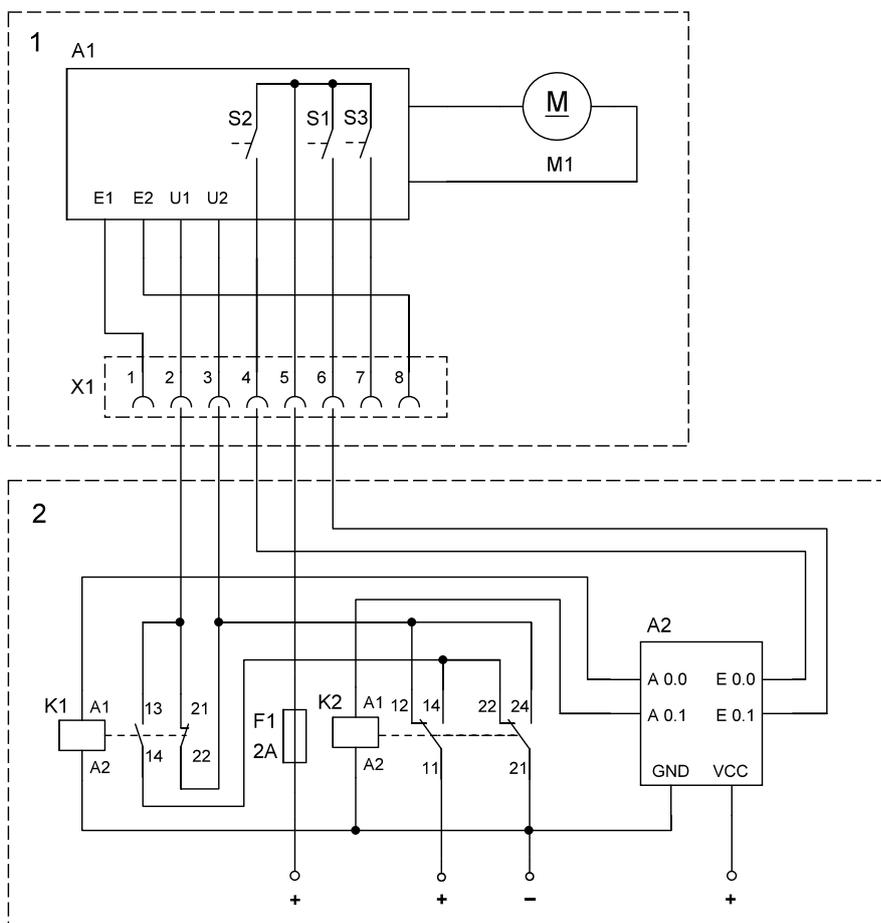


Abb. 7: Anschlussplan für die Schalteinheit mit SensorShift Platine als Ersatz für eine Schalteinheit mit Mikroschaltern

1	Schalteinheit	2	Maschinenschaltschrank
A1	Elektronische Aktuatorsteuerung	A2	SPS
F1	Feinsicherung, träge	K1	Relais zum Ein- und Ausschalten des Schaltmotors
K2	Relais zum Umpolen der Spannungsversorgung	M1	Schaltmotor
S1	Kontakt für Direktgang (1:1)	S2	Kontakt für übersetzten Gang (4:1 oder 5,5:1)
X1	Steckverbinder		

Die Anschlüsse für Spannungsversorgung der Schalteinheit (K2, Pin 11), der SPS (A2, Pin VCC) und das Bezugspotenzial für die Kontakte S1 – S3 (X1, Pin 5) können sowohl an separate Spannungsquellen als auch an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen werden.

Weitere Informationen zum Steckverbinder und zum Anschlusskabel finden Sie im Kapitel [Steckverbinder und Anschlusskabel](#) [► 30].

6.1.3 Schalteinheit mit Mikroschaltern anschließen

In der Ausführung der Schalteinheit mit Mikroschaltern wird die Position des Aktuators mit Hilfe eines Nockens und Mikroschaltern erfasst. Die Maschinensteuerung muss diese Signale in Echtzeit auswerten und den Schaltmotor entsprechend ansteuern.

Bauen Sie für die Ansteuerung des Schaltmotors eine Relais-Schaltung nach folgendem Anschlussplan auf.

Verbinden Sie den Steckverbinder der Schalteinheit über den entsprechenden Gegenstecker mit der Maschinensteuerung.

Elektrische Spezifikation

Merkmal	Wert
Nennspannung Schaltmotor	24 V DC \pm 10%
Nennstrom Schaltmotor	0,6 A
Anlaufstrom Schaltmotor	2,76 A
Nennspannung Mikroschalter	24 V DC
Nennstrom Mikroschalter	1 A

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die angegebene Nennspannung des Schaltmotors muss unmittelbar an den Anschlüssen des Schaltmotors anliegen. Berücksichtigen Sie deshalb bei der Auslegung der Spannungsversorgung Spannungsverluste in Leitungen, Übergangswiderstände und erhöhte Widerstände, die sich im Laufe der Zeit durch Korrosion ergeben.
- Die Mikroschalter dürfen nur mit dem Steuerstrom und nicht mit dem Strom des Schaltmotors beaufschlagt werden.

Anschlussplan

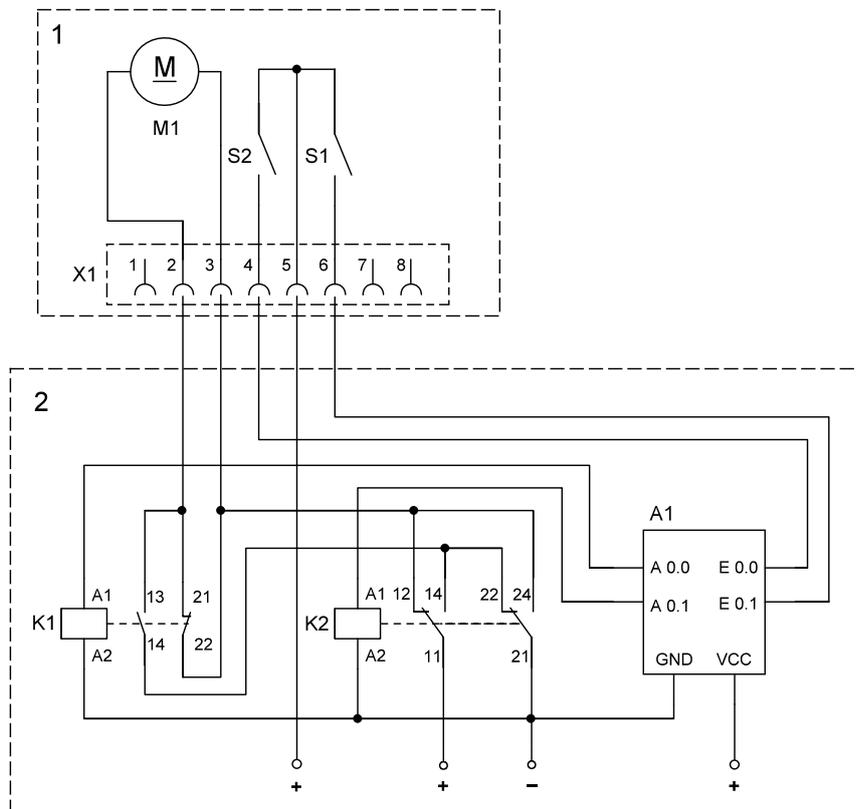


Abb. 8: Anschlussplan für die Schalteinheit mit Mikroschaltern

1	Schalteinheit	2	Maschinenschaltschrank
A1	SPS	K1	Relais zum Ein- und Ausschalten des Schaltmotors
K2	Relais zum Umpolen der Spannungsversorgung	M1	Schaltmotor
S1	Mikroschalter für Direktgang (1:1)	S2	Mikroschalter für übersetzten Gang (4:1 oder 5,5:1)
X1	Steckverbinder		

Die Anschlüsse für Spannungsversorgung der Schalteinheit (K2, Pin 11), der SPS (A2, Pin VCC) und das Bezugspotenzial für die Kontakte S1 – S3 (X1, Pin 5) können sowohl an separate Spannungsquellen als auch an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen werden.

Weitere Informationen zum Steckverbinder und zum Anschlusskabel finden Sie im Kapitel [Steckverbinder und Anschlusskabel](#) [► 30].

6.1.4 Steckverbinder und Anschlusskabel

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über Steckverbinder und Anschlusskabel, die benötigt werden, um die Schalteinheit mit der Maschinensteuerung zu verbinden.

In der Schalteinheit ist ein Steckverbinder vom Typ Harting Han 8 D-M mit folgendem Anschlussbild verbaut.

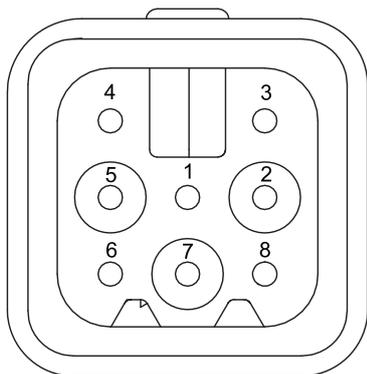


Abb. 9: Anschlussbild Steckverbinder X1

Der Gegenstecker für den Steckverbinder wird von STÖBER mit dem Schaltgetriebe mitgeliefert, wenn Sie diese Option bei der Bestellung gewählt haben.

Merkmal	Wert
Anschlussbuchse	Han 8D-F Quick Lock 1,5 mm ²
Tüllengehäuse	Han 3A-GG-M20
Kabelverschraubung	Han CGM-M M20x1,5

Tab. 4: Spezifikationen des Gegensteckers für die Schalteinheit (Beispiel)

Für das Anschlusskabel, das den Gegenstecker mit der Maschinensteuerung verbindet, gelten folgende Spezifikationen:

Merkmal	Wert
Aderquerschnitt	0,25 – 1,5 mm ²
Abisolierlänge	10 mm
Kabeltyp	Feindrähtige Litzen nach VDE 0295 Klasse 5 (z. B. H05V-K)
Klemmbereich der Kabelverschraubung	6 – 13 mm

Tab. 5: Spezifikationen des Anschlusskabels

Um eine zuverlässig funktionierende Verbindung herzustellen, beachten Sie die Technische Dokumentation des Herstellers (Harting) vom Steckverbinder, beispielsweise folgende Videomontageanleitung: <https://www.youtube.com/watch?v=OrVfcCuMYcs>. Verwenden Sie keine Kabel mit Massivleitern oder verdrehten Leitern, sondern halten Sie die Kabelspezifikationen ein.

6.2 Gangumschaltung programmieren

Um die Gänge die Schaltgetriebes umzuschalten, programmieren Sie die Maschinensteuerung wie folgt.

Bevor Sie die Gangumschaltung testen, nehmen Sie das Schaltgetriebe und den Motor in Betrieb.

6.2.1 Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit SensorShift Platine

Folgendes Ablaufdiagramm beschreibt den Vorgang der Gangumschaltung für die Schalteinheit mit SensorShift Platine.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Details zu den Pendelbewegungen finden Sie im Kapitel [Pendelbewegungen](#) [▶ 34].
- Details zu elektrischen Signalen für die Gangumschaltung finden Sie im Kapitel [Elektrische Signale](#) [▶ 35]
- In manchen Anwendungsfällen kann sich die Position des Schaltmechanismus durch starke Vibrationen ändern. Wenn die Steuerung die Kontakte S1 – S3 stets überwacht und auswertet, kann solch ein Positionsänderung erkannt und ein Schaden am Schaltmechanismus verhindert werden.

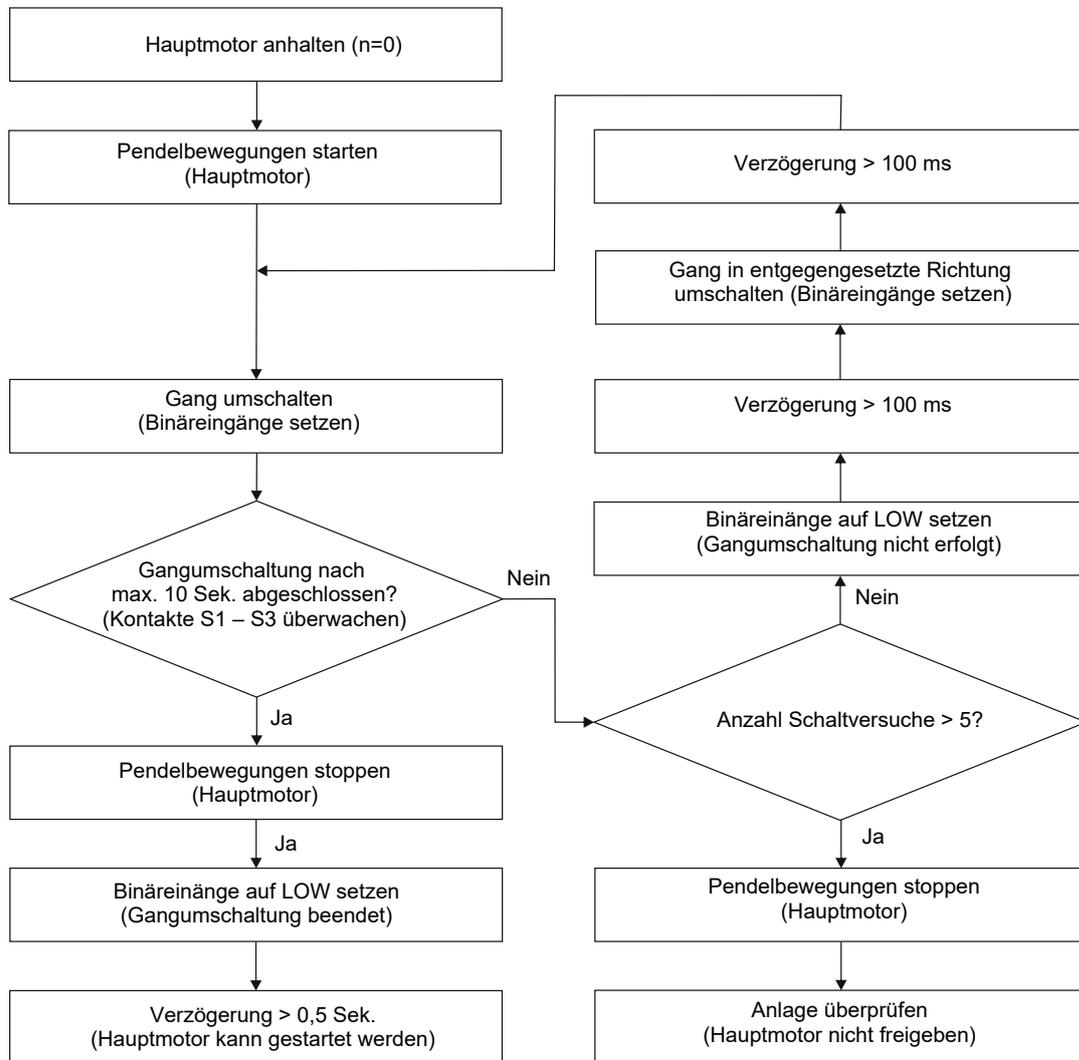


Abb. 10: Ablaufdiagramm für die Schalteinheit mit SensorShift Platine

6.2.2 Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit Mikroschaltern oder mit SensorShift Platine als Ersatz für Mikroschalter

Folgendes Ablaufdiagramm beschreibt den Vorgang der Gangumschaltung für die Schalteinheit mit Mikroschaltern oder für die Schalteinheit mit SensorShift Platine, die aus Kompatibilitätsgründen wie die Schalteinheit mit Mikroschaltern angesteuert wird.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Details zu den Pendelbewegungen finden Sie im Kapitel [Pendelbewegungen](#) [► 34].
- Details zu elektrischen Signalen für die Gangumschaltung finden Sie im Kapitel [Elektrische Signale](#) [► 35]
- Die Endschalter S1 – S3 sollten nur während der Gangumschaltung überwacht werden.

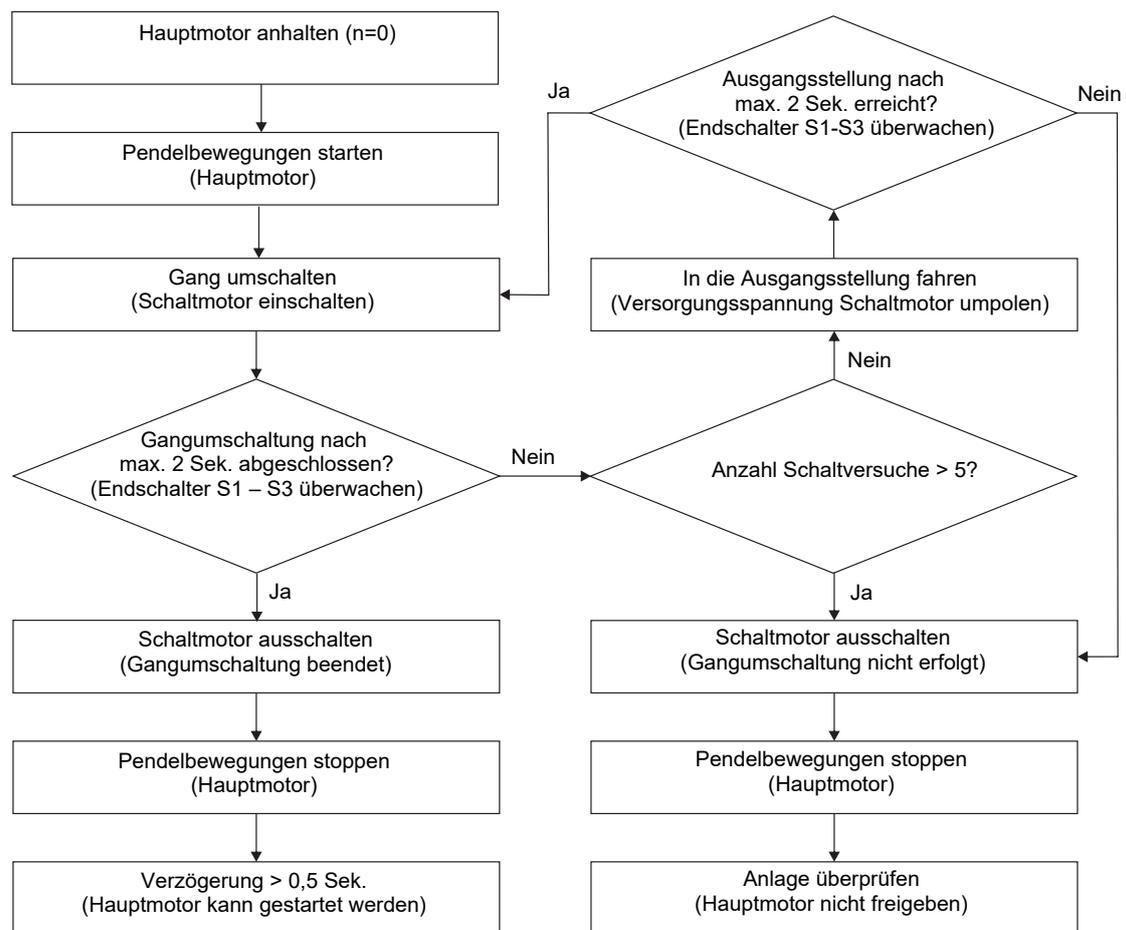


Abb. 11: Ablaufdiagramm für die Schalteinheit mit Mikroschaltern oder mit SensorShift Platine als Ersatz für Mikroschalter

6.2.3 Pendelbewegungen

Damit die Gangumschaltung störungsfrei verläuft, muss der Hauptmotor während des Umschaltvorgangs Pendelbewegungen mit einem Drehwinkel von 10° ausführen. Die Frequenz der Drehrichtungswechsel ist vom Massenträgheitsmoment der Antriebskomponenten abhängig und kann im Bereich von 5 bis 20 Hz variieren. Ermitteln Sie den optimalen Frequenzwert durch Schaltversuche. Bei sehr hohen Massenträgheitsmomenten muss bei Überschreitung des maximalen Drehmoments des Motors der Drehwinkel reduziert werden. Im Folgenden werden die zu programmierenden Pendelbewegungen genauer beschrieben.

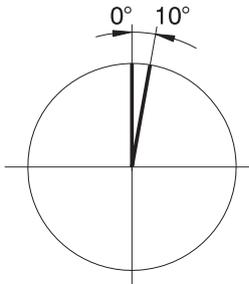


Abb. 12: Drehwinkel für Pendelbewegungen

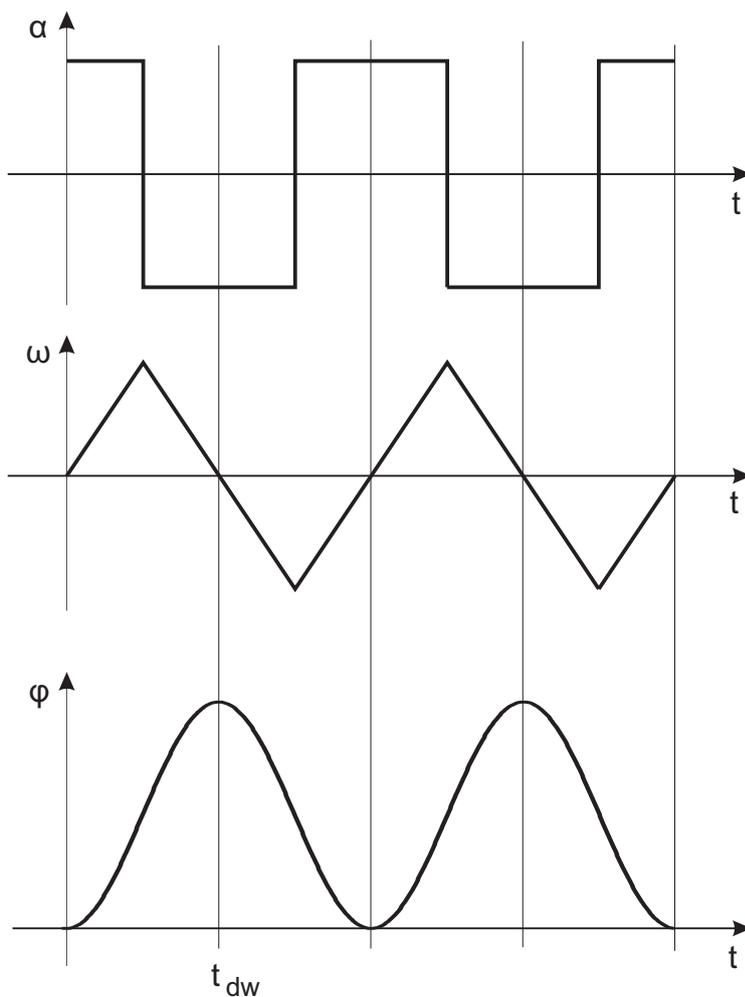


Abb. 13: Zeitlicher Verlauf der Pendelbewegungen

Die Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung, Drehzahl und Frequenz der Drehrichtungswechsel lassen sich wie folgt berechnen:

$$\omega = \frac{2 \cdot \varphi}{t_{dw}} \quad \varphi = \frac{\omega \cdot t_{dw}}{2} \quad n = \frac{30^\circ \cdot \omega}{360^\circ} \quad f_{dw} = \frac{1}{t_{dw}}$$

In folgenden Tabelle sind Beispielwerte für die Programmierung der Pendelbewegungen angegeben.

ϕ [°]	f_{dw} [Hz]	t_{dw} [s]	α [°/s ²]	ω [°/s]	n [min ⁻¹]
10	5	0,2	1000	100	16,7
10	10	0,1	4000	200	33,3
10	15	0,067	9000	300	50,0
10	20	0,05	16000	400	66,7

6.2.4 Elektrische Signale

Je nach Ausführung der Schalteinheit werden die Gänge des Schaltgetriebes durch unterschiedliche elektrische Signale umgeschaltet.

Für die Gänge des Schaltgetriebes wird in diesem Kapitel folgende Nummerierung verwendet.

Nummer	Bezeichnung	Übersetzung	Bemerkung
1	Direktgang	1:1	Auslieferungszustand
2	Übersetzter Gang	4:1 oder 5,5:1	
3	Neutralstellung	–	Gilt für die Ausführung mit SensorShift Platine
n	Beliebiger Gang		Gilt für die Ausführung mit SensorShift Platine

6.2.4.1 Schalteinheit mit SensorShift Platine

Die Gangumschaltung einer Schalteinheit mit SensorShift Platine erfolgt über die digitale Eingänge E1 und E2. Details finden Sie in der folgenden Tabelle und im Kapitel [Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit Mikroschaltern oder mit SensorShift Platine als Ersatz für Mikroschalter](#) [► 33].

Gangumschaltung	Signalkombination		Kontaktüberwachung
	Pin 1 (E1)	Pin 8 (E2)	
Gang halten	0	0	–
$n \rightarrow 1$	0	1	S1 geschlossen?
$n \rightarrow 2$	1	0	S2 geschlossen?
$n \rightarrow 3$	1	1	S3 geschlossen?

Beachten Sie bei der Programmierung folgende Hinweise:

- Die Gangumschaltung darf nur lastfrei und im Stillstand des Schaltgetriebes erfolgen.
- Die Signalkombination an den digitalen Eingängen E1 und E2 gibt den Gang vor, in den umgeschaltet wird.
- Ein geschlossener Kontakt signalisiert den aktiven Gang.
- Die digitalen Eingänge sind entprellt. Das bedeutet, dass ein Schaltvorgang erst dann eingeleitet wird, wenn dieselbe Signalkombination an den digitalen Eingängen mindestens 100 ms lang anlag.

- Die Kontakte S1 – S3 sollten über die Maschinensteuerung entprellt werden (z. B. mit einem Tiefpassfilter mit Entprellzeit > 10 ms).
- Nachdem die Gangumschaltung abgeschlossen ist, sollten die digitalen Eingänge aus Gründen der Drahtbruchsicherheit wieder auf 0 gesetzt werden.

Kompatibilitätsmodus

Die Schalteinheit mit SensorShift Platine kann aus Kompatibilitätsgründen wie eine Schalteinheit mit Mikroschaltern über die Polarität der Spannungsversorgung angesteuert werden. Details finden Sie in folgender Tabelle.

Gangumschaltung	Polarität der Spannungsversorgung		Kontaktüberwachung
	Pin 2 (X1)	Pin 3 (X1)	
1 → 2	GND	24 V	S2 geschlossen?
2 → 1	24 V	GND	S1 geschlossen?

6.2.4.2 Schalteinheit mit Mikroschaltern

Die Gangumschaltung einer Schalteinheit mit Mikroschaltern erfolgt über die Polarität der Spannungsversorgung des Schaltmotors. Details finden Sie in folgender Tabelle und im Kapitel [Ablaufdiagramm einer Schalteinheit mit Mikroschaltern](#) oder mit SensorShift Platine als Ersatz für Mikroschalter [\[► 33\]](#).

Gangumschaltung	Polarität der Spannungsversorgung		Endschalterüberwachung
	Pin 2 (X1)	Pin 3 (X1)	
1 → 2	GND	24 V	S2 geschlossen?
2 → 1	24 V	GND	S1 geschlossen?

Beachten Sie bei der Programmierung folgende Hinweise:

- Die Gangumschaltung darf nur lastfrei und im Stillstand des Schaltgetriebes erfolgen.
- Die Polarität der Spannungsversorgung gibt den Gang vor, in den umgeschaltet wird.
- Ein geschlossener Endschalter signalisiert den aktiven Gang.
- Die Option Neutralstellung ist für diese Ausführung nicht vorgesehen.

7 Inbetriebnahme

WARNUNG!

Schwere Verletzungen!

Bewegte oder rotierende Teile können schwere Verletzungen verursachen!

- Gehen Sie folgende Checkliste durch.
- Stellen Sie sicher, dass durch den Anlauf des Motors keine Personen gefährdet werden.

VORSICHT!

Verbrennungen!

Die Oberflächentemperatur des Schaltgetriebes kann im Betrieb 65 °C deutlich überschreiten!

- Lassen Sie das Schaltgetriebe genügend abkühlen, bevor Sie es anfassen.

Gehen Sie bei der Inbetriebnahme des Schaltgetriebes folgende Punkte durch. Nehmen Sie bei Mehrachssystemen jede Achse einzeln in Betrieb.

- Prüfen Sie Übertragungselemente, die an die Abtriebswelle des Schaltgetriebes montiert sind, auf festen Sitz und korrekte Einstellung.
- Sichern Sie vorhandene Passfedern an der Abtriebswelle ausreichend gegen Fliehkräfte.
- Prüfen Sie bei einem Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung, ob das Schaltgetriebe mit dem erforderlichen Volumenstrom versorgt wird. Unbedenklich ist ein Absinken des Ölstands beim Anlaufen des Umlaufschmiersystems sowie die Bildung einer Öl-Luft-Emulsion in der Rücklaufleitung und im Tank.
- Stellen Sie sicher, dass die Abtriebswelle nicht blockiert ist.
- Prüfen Sie, ob alle Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß installiert sind.
- Beachten Sie die Dokumentation für die Inbetriebnahme des Motors.
- Prüfen Sie, ob die Drehrichtung des Motors korrekt ist.
- Führen Sie alle weiteren, für die Inbetriebnahme Ihrer Anlage spezifischen und notwendigen Prüfungen durch.

8 Service

WARNUNG!

Schwere Verletzungen!

Unbeabsichtigtes Anlaufen des Schaltgetriebes bzw. der Maschinenantriebe während der Service-Arbeiten kann schwere Verletzungen verursachen!

- Schalten Sie vor Beginn der Service-Arbeiten die Maschinenantriebe spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.

VORSICHT!

Verbrennungen!

Die Oberflächentemperatur des Schaltgetriebes kann im Betrieb 65 °C deutlich überschreiten!

- Lassen Sie das Schaltgetriebe genügend abkühlen, bevor Sie es anfassen.

VORSICHT!

Hautreizungen!

Getriebeöl kann bei Körperkontakt Augenbeschwerden und Hautreizungen hervorrufen!

- Tragen Sie beim Arbeiten mit Getriebeöl eine Schutzbrille mit Seitenschutz und Gummihandschuhe.
- Drehen Sie die Verschlusschrauben beim Ablassen des Getriebeöls langsam und vorsichtig heraus.

Beachten Sie, dass Reparaturen am Schaltgetriebe nur vom STÖBER Service oder autorisiertem Personal durchgeführt werden dürfen. Unbefugtes Öffnen des Schaltgetriebes und unsachgemäße Eingriffe haben den Verlust der Gewährleistung zur Folge.

8.1 Wartung

8.1.1 Reinigung

Staub- und Schmutzablagerungen verhindern die Wärmeabstrahlung und führen zu höheren Temperaturen des Schaltgetriebes. Die Reinigungsintervalle hängen vom örtlichen Verschmutzungsgrad des Schaltgetriebes ab.

So reinigen Sie das Schaltgetriebe:

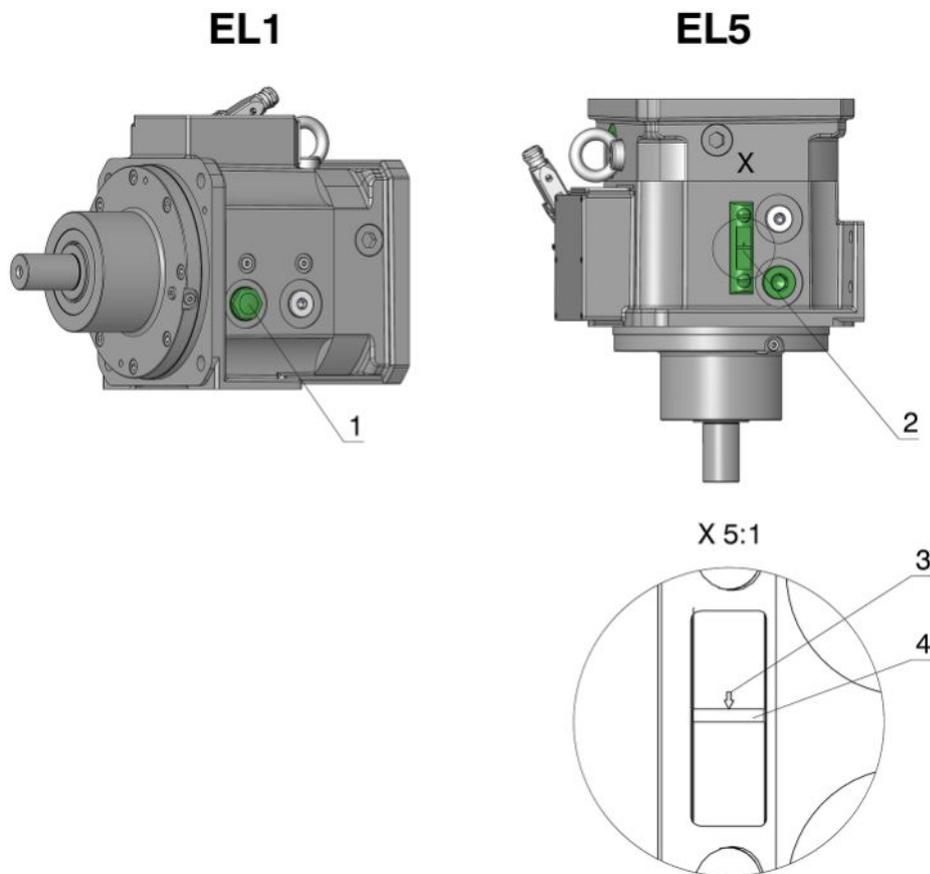
1. Wenn das Schaltgetriebe unmittelbar davor in Betrieb war, lassen Sie es abkühlen.
2. Schalten Sie die Maschinenantriebe spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
3. Reinigen Sie das Gehäuse des Schaltgetriebes mit einem geeigneten Maschinenreiniger von Schmutz und Ablagerungen.

Um Sachschäden am Schaltgetriebe zu vermeiden, beachten Sie Folgendes:

- Verwenden Sie beim Reinigen keinen Hochdruckreiniger, weil dabei Wasser ins Schaltgetriebe eindringen und Dichtungen beschädigt werden können.
- Verwenden Sie beim Reinigen keine Lösungsmittel oder scharfkantigen Werkzeuge.

8.1.2 Ölstand prüfen

Bei einem Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung wird der Ölstand durch die Volumenströme an den Zulauf- und Rücklaufanschlüssen des Schaltgetriebes bestimmt (siehe Kapitel [Anschlüsse und Volumenströme](#) [► 24]).



- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Ölschauglas | 2 | Ölstandsanzeiger (Option) |
| 3 | Pfeil (in Richtung Boden) | 4 | Optimaler Ölstandsbereich |

Bei einem Schaltgetriebe mit Tauchschrnerung können Sie den Ölstand wie folgt überprüfen.

- Lassen Sie das Schaltgetriebe auf Raumtemperatur abkühlen, damit die Ölstand korrekt angezeigt wird.
- Schalten Sie die Maschinenantriebe spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
- In Einbaulage EL1 lesen Sie den Ölstand am Ölschauglas ab. Wenn der Ölstand deutlich von der Mitte des Ölschauglases abweicht, dann korrigieren Sie ihn entsprechend.
- In Einbaulage EL5 (mit Option Ölstandsanzeiger) lesen Sie den Ölstand am Ölstandsanzeiger ab. Wenn der Ölstand deutlich vom optimalen Ölstandsbereich abweicht, (Pfeil in Richtung Boden zeigt darauf), dann korrigieren Sie den Ölstand entsprechend.
- In den Einbaulagen EL3 und EL4 kann der Ölstand nicht ohne Weiteres optisch abgelesen werden. Dazu müssen Sie das Schaltgetriebe entweder in die Einbaulage EL1 bringen oder das Getriebeöl ablassen, die Ölmenge messen, ggf. korrigieren und wieder einfüllen.

Informationen dazu, wie Sie Getriebeöl auffüllen oder ablassen können, finden Sie im Kapitel [Ölwechsel](#) [► 40].

8.1.3 Ölwechsel

Umlaufschmierung

Der Ölwechsel bei einem Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung wird im Rahmen des Ölwechsels beim Umlaufschmiersystem durchgeführt. Entnehmen Sie weitere Informationen dazu der Technischen Dokumentation des Umlaufschmiersystems.

Verwenden Sie für die Umlaufschmierung Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 46. Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 32 kann verwendet werden, wenn in der Anwendung die maximale Getriebeöltemperatur 50 °C nicht überschritten wird. Weitere Getriebeöl-Spezifikationen sind auf Anfrage möglich.

Tauchschrnerung

Ein Schaltgetriebe mit Tauchschrnerung wird mit Getriebeöl befüllt betriebsfertig ausgeliefert. Der Ölwechselintervall beträgt 10000 Betriebsstunden.

Verwenden Sie bei Tauschrnerung Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 68. Um Schäden am Schaltgetriebe zu vermeiden, verwenden Sie kein Getriebeöl mit anderen Spezifikationen und mischen Sie keine Getriebeöle mit unterschiedlichen Spezifikationen.

Die Öfüllmenge ist abhängig von der Einbaulage des Schaltgetriebes. Die Öfüllmenge ist auf dem Typenschild und in der Dokumentation angegeben (siehe Kapitel [Weitere Dokumentationen](#) [► 5]).

Für den Ölwechsel benötigen Sie folgende Hilfsmittel:

- Ausreichend großer Auffangbehälter für das Altöl
- Gummihandschuhe und Schutzbrille mit Seitenschutz
- Satz Innensechskantschlüssel
- Ölabsauggerät (nur bei Einbaulage EL5)

So führen Sie den Ölwechsel durch:

1. Wenn das Schaltgetriebe unmittelbar davor in Betrieb war, lassen Sie es abkühlen.
2. Lassen Sie das Schaltgetriebe vor dem Ölwechsel ca. 1 Min. lang laufen, damit im Schaltgetriebe keine abgesetzten Schmutzpartikel verbleiben.
3. Schalten Sie die Maschinenantriebe spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
4. Tragen Sie Gummihandschuhe und eine Schutzbrille mit Seitenschutz.
5. Stellen Sie sicher, dass der Zugang zu den Füll- und Ablassanschlüssen des Schaltgetriebes gewährleistet ist (siehe folgende Tabelle).
6. Stellen Sie den Auffangbehälter unter den Ablassanschluss.
7. Drehen Sie mit einem Innensechskantschlüssel die Verschlusschraube am Ablassanschluss langsam heraus.
8. Drehen Sie mit einem Innensechskantschlüssel die Verschlusschraube am Füllanschluss heraus und warten Sie, bis das Altöl aus dem Schaltgetriebe vollständig ausgelaufen ist.
9. Wenn das Schaltgetriebe in der Einbaulage EL5 montiert ist, saugen Sie mit einem Ölabsauggerät das restliche Altöl am Ablassanschluss ab.
10. Verschließen Sie den Ablassanschluss und entfernen Sie den Auffangbehälter bzw. das Ölabsauggerät.
11. Füllen Sie das Schaltgetriebe über den Füllanschluss mit der auf dem Typenschild angegebenen Ölmenge und Ölspezifikation.
12. Verschließen Sie den Füllanschluss.
13. Entsorgen Sie das Altöl fachgerecht.

Damit ist der Ölwechsel beendet.

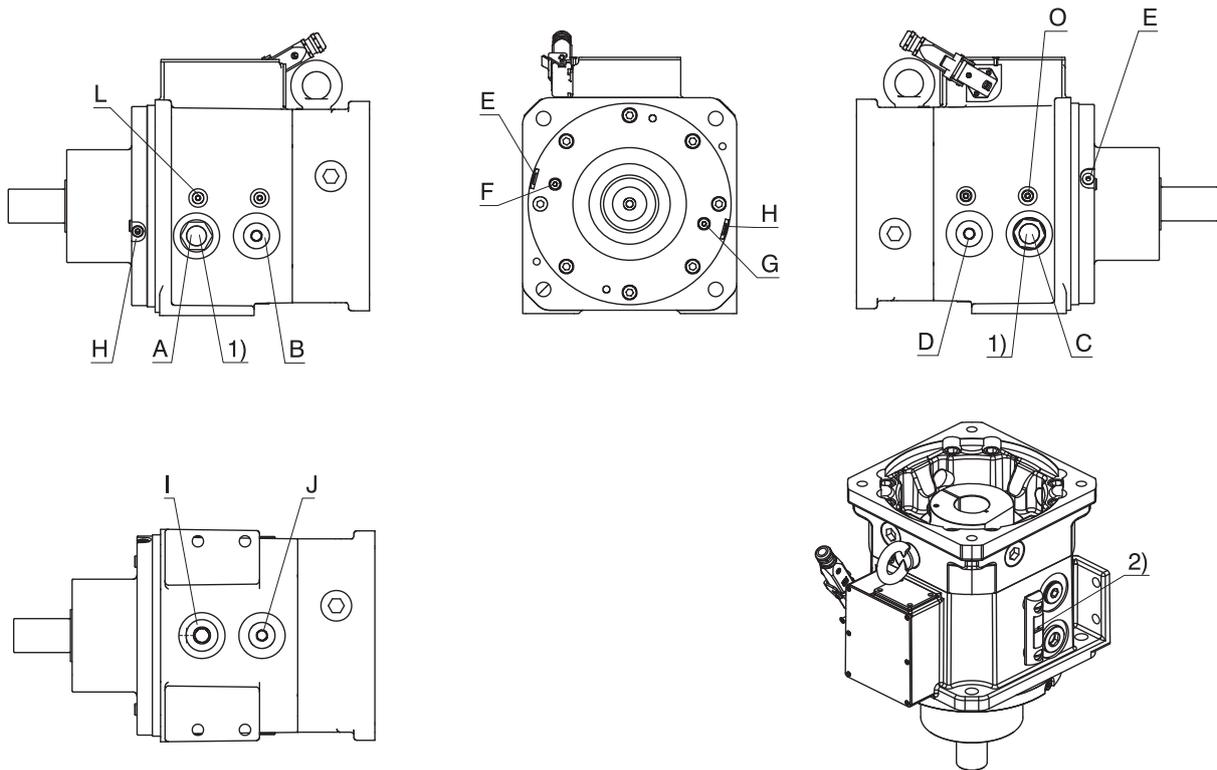


Abb. 14: Lage der Anschlüsse

1 Ölschauglas bei Tauchschmierung und EL1

2 Ölstandsanzeiger bei Tauchschmierung und EL5 (Option)

Einbaulage	Füllanschlüsse	Abllassanschlüsse
EL1	L/O	I
EL3	A/B	C/D
EL4	C/D	A/B
EL5	B/D	E/F/G/H ²
EL6	Einbaulage nicht zulässig	

Tab. 6: Füll- und Abllassanschlüsse

Der Schrägstrich / dient zur Angabe von mehreren alternativen Möglichkeiten im Sinne von "oder".

8.2 Verhalten bei Störungen

Sensibilisieren Sie alle Personen, die an der Maschine oder an dem Schaltgetriebe arbeiten für Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb. Diese Veränderungen zeigen, dass die Funktion des Schaltgetriebes beeinträchtigt ist. Dazu gehören:

- Erhöhte Betriebstemperaturen oder Schwingungen
- Ungewöhnliche Geräusche oder Gerüche
- Leckagen am Gehäuse des Schaltgetriebes

Setzen Sie in solchem Fall das Schaltgetriebe still und benachrichtigen Sie unverzüglich das zuständige Servicepersonal.

² Am Anschluss H muss das Getriebeöl abgesaugt werden

8.2.1 Störungsursachen suchen

Folgende Tabelle gibt Störungen wieder, die während des Betriebs des Schaltgetriebes auftreten können. Gehen Sie bei der Suche nach der Störungsursache die Tabelle von oben nach unten durch.

Störungen	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Erhöhte Betriebstemperatur oder Überschreitung der maximal zulässigen Temperatur des Schaltgetriebes	Drehzahl oder Drehmoment zu hoch	Auslegung des Schaltgetriebes überprüfen
	Motor erwärmt das Schaltgetriebe (zu stark)	Motor ausreichend kühlen
		Beschaltung des Motors überprüfen
		Motor austauschen
	Umgebungstemperatur zu hoch	Für ausreichende Kühlung des Schaltgetriebes sorgen
	Lagerschaden	STÖBER Service kontaktieren
	Ölstand im Schaltgetriebe zu hoch oder zu niedrig	Ölstand überprüfen
Getriebeöl ist überaltert	Ölwechsel durchführen	
Störung im Umlaufschmiersystem (falls vorhanden)	Umlaufschmiersystem überprüfen	
Erhöhte bzw. veränderte Geräusche oder Schwingungen im Betrieb	Motor verspannt montiert	Montage des Motors überprüfen
	Schaltgetriebe verspannt oder nicht korrekt montiert	Montage des Schaltgetriebes überprüfen
	Ölstand im Schaltgetriebe zu niedrig	Ölstand überprüfen
	Lagerschaden	STÖBER Service kontaktieren
	Verzahnungsschaden	STÖBER Service kontaktieren
Schaltgetriebe verliert Öl	Ölstand im Schaltgetriebe zu hoch	Ölstand überprüfen
	Radialwellendichtring undicht	STÖBER Service kontaktieren
	Abtriebswelle an der Dichtstelle beschädigt	STÖBER Service kontaktieren
	Schaltgetriebe undicht	STÖBER Service kontaktieren
Abtriebswelle dreht sich nicht, obwohl der Motor läuft	Schalteinheit ist in Neutralstellung (falls vorhanden)	In den gewünschten Gang umschalten
	Störung in der Schalteinheit	Gangumschaltung überprüfen
	Klemmkupplung nicht korrekt angezogen bzw. defekt	Klemmkupplung überprüfen
Gang wird nicht umgeschaltet	Schaltmotor wird nicht korrekt angesteuert (bei Inbetriebnahme)	Steuerungsprogramm überprüfen
	Spannung für Schaltmotor fehlt oder zu niedrig	Spannungsversorgung überprüfen
	Endschalter verstellt bzw. defekt (Ausführung mit Mikroschaltern)	STÖBER Service kontaktieren
	Wackelkontakt im Steckverbinder der Schalteinheit	Steckverbinder überprüfen und ggf. reinigen
	Schaltmechanik verklemmt	STÖBER Service kontaktieren
	Schaltmotor defekt	STÖBER Service kontaktieren

Sehen Sie hierzu auch

-  Weitere Dokumentationen [▶ 5]
-  Ölstand prüfen [▶ 39]

- 📄 Ölwechsel [▶ 40]
- 📄 Motor an Schaltgetriebe montieren [▶ 17]
- 📄 Schaltgetriebe montieren [▶ 20]

8.3 Demontage

ACHTUNG!

Sachschäden!

Unsachgemäße Handhabung führt zu Schäden am Schaltgetriebe und Motor!

- Schlagen Sie nicht mit Hammer oder anderen Werkzeugen auf Wellen oder Gehäuse vom Schaltgetriebe oder Motor.
- Setzen Sie das Schaltgetriebe und den Motor keinem Druck, Stoß oder hoher Beschleunigung aus.

So demontieren Sie das Schaltgetriebe:

1. Wenn das Schaltgetriebe unmittelbar davor in Betrieb war, lassen Sie es abkühlen.
2. Schalten Sie die Maschinenantriebe spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
3. Trennen Sie den Steckverbinder der Schalteinheit von der Maschinensteuerung.
4. Bei einem Schaltgetriebe mit Umlaufschmierung stellen Sie ein geeignetes Auffanggefäß für das Getriebeöl unter das Schaltgetriebe und trennen Sie das Schaltgetriebe vom Umlaufschmiersystem.
5. Wenn Übertragungselemente an der Abtriebswelle die Demontage des Schaltgetriebes verhindern, demontieren Sie diese.
6. Schlagen Sie das Schaltgetriebe und den angebauten Motor an geeigneten Anschlagpunkten mit einem Hebezeug an.
7. Drehen Sie die Befestigungsschrauben am Abtriebsflansch und, falls vorhanden, an der Fußbefestigung des Schaltgetriebes und des Motors heraus.
8. Wenn das Schaltgetriebe am Passrand eingepasst ist, ziehen Sie es von der Passung ab.
9. Transportieren Sie das Schaltgetriebe mit dem angebauten Motor mit dem Hebezeug aus der Maschine. Beachten Sie dabei das Kapitel [Transport](#) [▶ 15].
10. Demontieren Sie den Motor vom Schaltgetriebe.

Damit ist die Demontage des Schaltgetriebes beendet.

8.4 Entsorgung

Entsorgen Sie das Schaltgetriebe an den dafür vorgesehenen Entsorgungsstellen. Beachten Sie dabei die getrennte Sammlung und Entsorgung von Altöl und vor Ort geltende gesetzliche Regeln.

9 Anhang

9.1 Formelzeichen

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
α	$^{\circ}/s^2$	Winkelbeschleunigung
ccw	–	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn mit Blick auf die Abtriebswelle
cw	–	Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Abtriebswelle
$\Delta\phi_2$	arcmin	Drehspiel an der Abtriebswelle bei blockiertem Eintrieb
$\Delta\vartheta$	K	Temperaturdifferenz
ED ₁₀	%	Einschaltdauer bezogen auf 10 Minuten
ED*	%	Tatsächliche Einschaltdauer zwischen 30 % und 80 %, bezogen auf 10 Minuten
EL	–	Einbaulage
fB _T	–	Betriebsfaktor Temperatur
f _{dw}	Hz	Frequenz der Drehrichtungswechsel
F _{1k*}	N	In der Anwendung vorhandene statische und dynamische Belastungen durch Motorgewicht, Massenbeschleunigung und Vibrationen am Getriebeeintrieb
i	–	Getriebeübersetzung
J ₁	kgcm ²	Massenträgheitsmoment bezogen auf den Getriebeeintrieb
kx	μm	Koaxialität der Flanschzentrierung zur Welle
l _{sp}	m	Abstand zwischen dem Schwerpunkt des Motors und dem Getriebeeintrieb
m	kg	Gewicht (bei Getrieben ohne Schmierstoff)
M _{1k*}	Nm	Vorhandenes Kippmoment am Getriebeeintrieb
M _{1max}	Nm	Maximales Drehmoment am Getriebeeintrieb
M _{1N}	Nm	Nenn Drehmoment am Getriebeeintrieb
M _{2eff*}	Nm	Vorhandenes effektives Drehmoment am Getriebeabtrieb
M _{2k*}	Nm	Vorhandenes Kippmoment am Getriebeabtrieb
M _{2k300}	Nm	Zulässiges Kippmoment am Getriebeabtrieb für n _{2m*} ≤ 300 min ⁻¹
M _{2max}	Nm	Maximales Drehmoment am Getriebeabtrieb
M _{2,n*}	Nm	Vorhandenes Drehmoment im n-ten Zeitabschnitt
M _{2kN}	Nm	Zulässiges Nennkippmoment am Getriebeabtrieb
M _{2N}	Nm	Nenn Drehmoment am Getriebeabtrieb (bezogen auf n _{1N})
n	min ⁻¹	Drehzahl
n _{1m*}	min ⁻¹	Vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl
n _{1maxS1}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb
n _{1maxS1H}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb in horizontalen Einbaulagen
n _{1maxS1V}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb in vertikalen Einbaulagen
n _{1maxS3*}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb für ED zwischen 30 % und 80 %
n _{1maxS3H}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb (ED=30 %) in horizontalen Einbaulagen
n _{1maxS3V}	min ⁻¹	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb (ED=30 %) in vertikalen Einbaulagen

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$n_{1\max V}$	min^{-1}	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl in vertikalen Einbaulagen
n_{1N}	min^{-1}	Nenn Drehzahl am Getriebeeintrieb
n_{2m^*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Abtriebsdrehzahl
n_{2m,n^*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Abtriebsdrehzahl im n-ten Zeitabschnitt
ω	$^\circ/\text{s}$	Winkelgeschwindigkeit
ϕ	$^\circ$	Drehwinkel
p_l	μm	Planlauf der Befestigungsfläche des Flansches zur Welle
$P_{N,GB}$	kW	Nennleistung des Schaltgetriebes
$q_{v,lub}$	l/min	Volumenstrom bei Umlaufschmierung
r	μm	Rundlauf des Wellenendes
$S1$	–	Dauerbetrieb mit konstanter Belastung (ED=100 %)
$S3$	–	Periodischer Zyklusbetrieb (ED=30 %)
t	s	Zeit
$t_{1^*} - t_{n^*}$	s	Dauer des jeweiligen Zeitabschnitts
t_{dw}	s	Dauer der Drehbewegung in eine Richtung
ϑ_{amb}	$^\circ\text{C}$	Umgebungstemperatur
ϑ_{lub1}	$^\circ\text{C}$	Temperatur am Zulaufanschluss des Kühlaggregats
ϑ_{lub2}	$^\circ\text{C}$	Temperatur am Rücklaufanschluss des Kühlaggregats
v_{swS}	mm/s	Schwinggeschwindigkeit in der Lagerausführung Schrägkugellager (Effektivwert)
v_{swRZ}	mm/s	Schwinggeschwindigkeit in der Lagerausführung Rillenkugellager oder Zylinderrollenlager (Effektivwert)



442639_de.13

03/2022

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG
Kieselbronner Str. 12
75177 Pforzheim
Germany
Tel. +49 7231 582-0
mail@stoerber.de
www.stoerber.com

24 h Service Hotline
+49 7231 582-3000



STÖBER

www.stoerber.com