



# Hubgetriebe mit Steuerung Actuators with controlling

## Hubspindel HS für Montage mit Getriebe und Servomotor Lifting screw HS for mounting with gear box and servo motor



Hubspindeln der Serie HS sind vorbereitet für die Montage eines Servomotors mit Getriebe oder eines Servomotors zum Direktantrieb der Kugelumlaufspindel. Durch individuell auf den Motor- oder Getriebeausgang angepasste Adapterplatten erlauben sie ein hohes Maß an Flexibilität. Konzipiert für hohe Geschwindigkeiten und lange Einschaltdauer bei mittleren Lasten bieten sie die Möglichkeit jede Position mit hoher Genauigkeit anzufahren oder auch unterschiedliche Vorschubgeschwindigkeiten oder Rampen zu fahren. Auf den folgenden Seiten werden die Hubspindeln und Beispiele für mögliche Getriebe-/ Motor-Kombinationen beschrieben. Wir können Ihnen passende TAC Servomotoren für alle gängigen Bussysteme (siehe Katalog Abschnitt ES) und Kombinationen mit Planetengetrieben anbieten. Bitte kontaktieren Sie unsere Technik!

### Eigenschaften

- In Kombination mit Servomotor und Getriebe für hohe Lasten
- Mit Servomotor im Direktantrieb für hohe Geschwindigkeiten
- In Kombination mit Schrittmotor und Getriebe empfehlenswert für geringe Lasten und Geschwindigkeiten bei schrittweiser Annäherung an die Position und Halten der Position
- Kugelumlaufspindel - vertikal immer mit Bremsmotor verbauen!
- Hohe Eintriebsdrehzahlen bis max. 3000 min<sup>-1</sup>
- Lasten bis zu 5.000N (in Abhängigkeit vom Hub und Antrieb)
- Individuelle Hübe (Knickung und kritische Drehzahl beachten!)
- 2 justierbare magnetische Endschalter für Referenzfahrt
- Kardanstifte und Schubstangenende mit metrischem Gewinde

### Vorteile

- Hoher Wirkungsgrad durch Kugelumlaufspindel
- Sehr schnelle Vorschübe bis max. 500mm/s (zum Positionieren bitte Rampen fahren!)
- Einschaltdauer bis 100%
- Hohe Wiederhol- und Positioniergenauigkeit 0,07..0,1mm/300mm
- Hohe Flexibilität beim Antrieb

### Optionen

- Induktive Endschalter
- Verdrehsicherung
- Gabelkopf oder Gelenkkopf für das Schubstangenende
- Edelstahl-Version, Lebensmittelfett

### Anwendungen

- Automatisierungstechnik, Robotertechnik
- Verpackungsindustrie, Textilindustrie
- Lebensmittelindustrie

The lifting screw series HS is prepared for mounting of a servo motor with gear box or for direct drive of the ball screw inside with a servo motor. Due to an adaptor plate, individually customized for the driving motor- / or gear box output flange they allow a high flexibility. Lifting screws are designed for high speeds and long duty cycles at medium loads and offer the possibility to stop at every position with high precision. Different feed rates within one lifting cycle or ramps are possible in addition. On the following pages the lifting screws itself and examples for possible gear box / motor combinations are described. We can offer you suitable TAC servo motors for all common bus systems (see catalogue chapter ES) and combinations with planetary gear boxes. Please contact our technicians.

### Properties

- In combination with servo motor and gear box for high loads
- With servo motor in direct drive for high feed rates
- In combination with stepper motor and gear box recommendable for low loads and speeds at stepwise approach and maintaining of the position
- Ball screw - vertical always mount with brake motor
- High input turning speed up to 3000 min<sup>-1</sup>
- Loads up to 5.000N (depending on stroke and drive)
- Individual strokes (consider buckling and critical turning speed)
- 2 adjustable magnetic limit switches for reference drive
- Pivot pins and push tube end (front end) with metric thread

### Advantages

- High efficiency due to ball screw
- Very fast feed rate up to max. 500mm/sec. (for positioning please drive ramps)
- Duty cycle up to 100%
- High repeat- and positioning accuracy 0,07..0,1mm/300mm
- High flexibility for the drive

### Options

- Inductive limit switches
- Anti-rotation device
- Clevis head or rod end for the push rod (front end)
- Stainless steel version, lubrication with food grease

### Applications

- Automation technology, robotics
- Packing industry, textile industry
- Food industry

# Hubgetriebe mit Steuerung Actuators with controlling

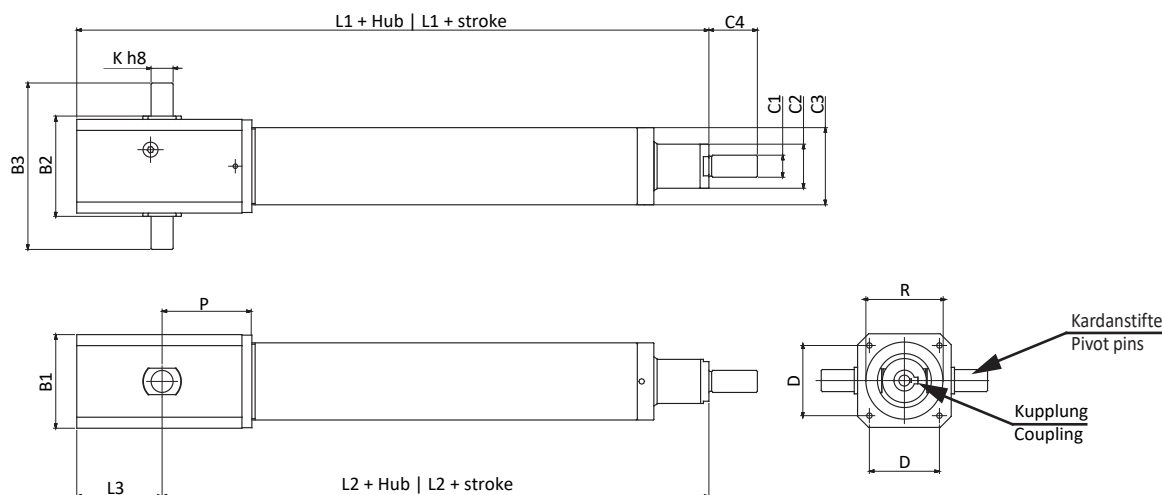


## Hubspindel HS für Montage mit Getriebe und Servomotor

Eine in Länge und Bohrungsdurchmesser anpassbare Kupplung mit Klemmschraube und eine entsprechend dem Motor- oder Getriebe-Ausgangsflansch angepasste Adapterplatte ermöglichen der Antrieb der Hubspindel mit Motoren oder Getriebemotoren verschiedenster Typen und Fabrikate.

## Lifting screw HS for mounting with gear box and servo motor

A coupling with clamping screw, fittable in length and bore hole diameter as well as an adaptor plate suitable to the driving motor- or gear box output flange allow the drive of the lifting screw with motors or gear motors of various types and brands.



### Dimensionen Hubspindel HS | Dimensions lifting screw HS

Bestell-Nr.	Dimensionen gemäß Zeichnung   Dimensions acc to drawing														Lochkreis
Part no.	L1	L2	L3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D	K h8	P	R	Bore hole circle
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
HS24	330	250	80	65	71	112	M12	∅25	∅36	35	50	∅14	40	∅50	∅70,70
HS45, HS41	335	250	85	65	71	131	M12	∅30	∅50	34	50	∅20	40	∅60	∅84,85
HS51	428	350	78	85	91	171	M20	∅40	∅70	44	64	∅30	81,5	∅70	∅98,99

### Leistungsdaten Hubspindel HS | Performance data lifting screw HS

Bestell-Nr.	Kugelumlaufspindel	Last bei Vorschub 150mm/s und Lebensdauer ca. 4000h	Max. Last	Max. Eintriebsdrehmoment	Max. Eingangsdrehzahl
Part no.	Ball screw	Load at 150mm/s and life endurance ca. 4000h	Max. load	Max. input torque	Max. input speed
		[N]	[N]	[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]   [rpm]
HS24-VRS1404-	14x04	1000	5000	ca. 1,5	3000
HS45-VRS1605-	16x05	1500	10000	ca. 4,0	3000
HS41-VRS1610-	16x10	3000	10000	ca. 4,0	3000
HS51-VRS2510-	25x10	3500	15000	ca. 5,5	3000

Die Werte stellen typische Referenzen dar, weitere Leistungsdaten sind verfügbar in Abhängigkeit von Motor (und Getriebe).

The values must be intended as typical references, more performance data are available in dependence from motor (and gear box).

Bestell Nr. Part no.	HS	-VRS	zzzz	-zzzz
	Hubspindel   Lifting screw	Kugelumlaufspindel   Ball screw	Spindel∅ x Spindelsteigung Screw∅ x screw pitch	Hub   Stroke



# Hubgetriebe mit Steuerung Actuators with controlling

## Hubspindel HS - Auswahl und Kalkulation

Für die Auswahl einer geeigneten Hubspindel sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen:

**Montageposition:** Die in der HS Hubspindel verbaute Kugelumlaufspindel hat keine Selbsthemmung. Bei vertikalem Einbau muss ein Bremsmotor als Antrieb gewählt werden. Die **Hublänge** ist flexibel. Bei Drucklast ist die kritische Knickkraft gemäß Bild1 zu beachten. Bei langen Hüben in Kombination mit hohen Eintriebsdrehzahlen darf die **biegekritische Drehzahl** in Bild2 nicht überschritten werden. Exakte Berechnungen gemäß Festlager-Loslager im Abschnitt Verzahnungen und Spindeln. Das benötigte **Antriebsmoment** zur Auslegung des Antriebes mit Getriebe und Motor oder Motor im Direktantrieb kann überschlägig nach der im Folgenden aufgeführten Formel ermittelt werden. Bei den erreichbaren hohen Drehzahlen spielt auch die **Massenträgheit** der Hubspindel eine Rolle. Diese kann in Abhängigkeit vom Hub überschlägig nach den unten aufgeführten Formeln berechnet werden.

Gerne helfen Ihnen unsere Techniker bei der Auswahl einer passenden Hubspindel und eines geeigneten Antriebes.

## Lifting screw HS - selection and calculation

Several conditions have to be considered for the selection of a suitable lifting screw:

**Mounting position:** The ball screw inside the lifting screw HS has no self-locking effect. For vertical mounting a brake motor is mandatory. The **stroke** is flexible. For pressure loads the **critical buckling load** according to Fig.1 must be considered. For long strokes, combined with **high input speeds** the **bending critical turning speed** shall not be exceeded. Exact calculations based on fixed bearing - floating bearing mounting situation are described on pages V052-V054 in this catalogue in chapter gears and screws. The necessary **drive torque** for dimensioning the drive with gear box and motor or motor in direct drive can be rough calculated according to the formula below. With the possibility of high turning speeds the mass moment of inertia of the lifting screw HS needs to be considered. It can be rough calculated in dependence from the stroke according to the formulas below.

Our technicians are happy to help you with the selection of a suitable lifting screw and an appropriate drive.

### Technische Parameter | Technical parameters

Beschreibung	Description	Symbol	Einheit	Werte   Values			
			Unit	HS24	HS45	HS41	HS51
Axiale Last	Axial load	F	[N]	gemäß Anwendung   according to application			
Freie Spindellänge = Hub	Free screw length = stroke	L4	[mm]	gemäß Anwendung   according to application			
Länge rotierende Masse = Hub + L1	Length of rotating mass = stroke + L1	L	[mm]	gemäß Anwendung   according to application			
Länge L1 gemäß Zeichnung Seite HGP17	Length L1 acc. to drawing page HGP17	L1	[mm]	330	335	335	428
Nenn Durchmesser der Spindel	Nominal diameter of the screw	d	[mm]	14	16	16	25
Spindelsteigung	Screw pitch	P	[mm]	4	5	10	10
Masse der Spindel pro Meter	Mass of the screw per meter	m	[kg]	1,13	1,48	1,46	3,70
Gesamtwirkungsgrad der Hubspindel	Total efficiency of the lifting screw	η	-	ca. 0,9	ca. 0,9	ca. 0,9	ca. 0,9
Massenträgheitsmoment Kugelumlaufspindel	Mass moment of inertia for ball screw	J	[kgcm <sup>2</sup> ]	0,296/m	0,321/m	0,321/m	2,25/m

erforderliches Antriebsmoment required drive torque

$$Md = \frac{F \cdot P}{2000 \cdot \pi \cdot \eta}$$

überschlägiges Massenträgheitsmoment rough calculated mass moment of inertia

$$J = 7,7 \cdot d^4 \cdot L \cdot 10^{-9}$$

$$J = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot 10^{-2}$$

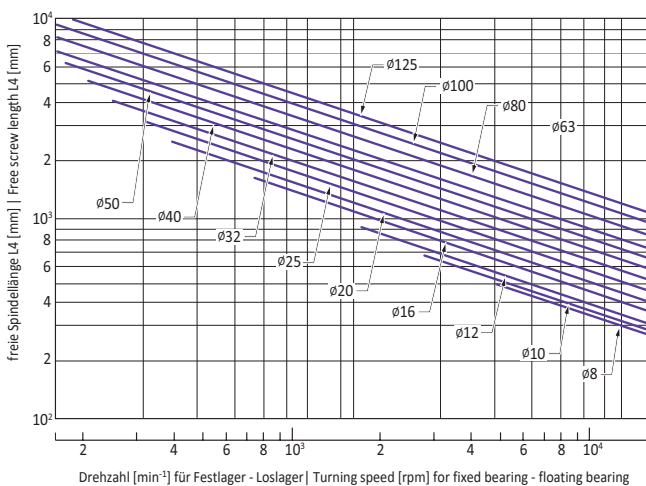


Bild1: Biegekritische Drehzahl | Fig.1: Bending critical turning speed

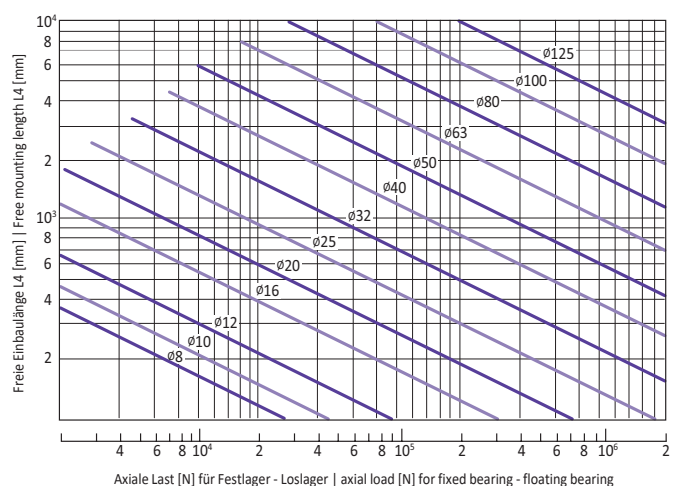


Bild2: Kritische Knickkraft | Fig.2: Critical Buckling load

# Hubgetriebe mit Steuerung Actuators with controlling



## Hubspindel HS – Beispiele für Antriebe

Mit den TAC Servomotoren und ggf. Planetengetrieben können wir die Hubspindeln mit leistungsstarken Antrieben ausrüsten. Für schrittweise Positionsannäherung bieten wir mit der TIS Serie Closed-Loop Schrittmotoren mit verstärktem Drehmoment an. Beide Motorentypen können mit integrierter Nano-SPS für Stand-alone Betrieb oder mit einem Kommunikationsmodul passend zum vorhandenen Bussystem geliefert werden. (Siehe Abschnitt ES dieses Kataloges). Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiel für passende Kombinationen.

## Lifting screw HS – Examples for drives

With the TAC servo motors and if necessary planetary gear boxes we can equip the lifting screws with powerful drives. With the TIS motor series we offer Closed-Loop stepper motors with improved torque for stepwise positioning. Both motor types can be delivered either with integrated Nano-PLC for stand-alone operation or with communication module suitable to the customers bus system (See chapter ES of this catalogue). The following table shows some examples for suitable combinations.

### Beispiele für Motor-Getriebe Kombinationen mit Hubspindel HS | Examples for motor-gear box combinations with lifting screw HS

Komponente Element	Parameter	Symbol	Einheit Unit	HS24		HS45	HS41	HS51			
				Getriebe Gear box	Direktantrieb Direct drive	Getriebe Gear box	Getriebe Gear box	Getriebe Gear box	Direktantrieb Direct drive	Direktantrieb Direct drive	Schrittm. direkt Stepper direct
Motor	Bestell-Nr.   Part-Nr.			TAC50-A1,48 V	TAC400-D5	TAC140-A1,48V	TAC400-D5	TAC400-D5	TAC800-D5	TAC1200-D5	TIS342S@24V
	Nenn-Drehmoment   Rated torque	T1N	[Nm]	0,11	1,3	0,32	1,3	1,3	2,38	3,83	ca. 1,7
	Max. Drehzahl   Max. turning speed	n1max	[min <sup>-1</sup> ]	4000	3000	4000	3000	3000	3000	3000	@500
	Motorwelle Ø   Motor shaft Ø	dm	[mm]	6,35	14	6,35	14	14	19	19	14
	Rezess   Recess	Rm	[mm]	38,1+0/-0,05	50h7	38,1+0/-0,05	50h7	50h7	70+0/-0,03	70+0/-0,03	73,025±0,025
	Lochkreis   Bore hole circle	Dm	[mm]	66,68	70,0	66,68	70,0	70,0	89,86	89,86	98,39
Massenträgheitsmoment Mass moment of inertia	Jm	[kgcm <sup>2</sup> ]	0,075	0,36	0,173	0,36	0,36	1,13	ca. 1,4	4	
Planetengetriebe   Planetary gear box	Bestell-Nr.   Part-Nr.			TPLE40		TPLE40	TPLE60	TPLE60			
	Untersetzung   Reduction	i		12		7	3	5			
	Nenn-Drehmoment Rated torque	T2N	[Nm]	20		8,5	28	40			
	Nom. Eingangsdrehzahl @ T2N_S1 Nom. input speed @ T2N_S1	n1g	[min <sup>-1</sup> ]	5000		5000	4500	4500			
	Ausgangsdrehzahl Outgoing speed	n2g	[min <sup>-1</sup> ]	333		571	1000	600			
	Ausgangsdrehmoment Outgoing torque	T2g	[Nm]	1,28	n/a.	2,19	3,82	6,37*	n/a.	n/a	n/a.
	Massenträgheitsmoment Mass moment of inertia	Jg	[kgcm <sup>2</sup> ]	0,015... 0,026		0,014... 0,027	0,065... 0,128	0,065... 0,128			
	Wirkungsgrad   Efficiency	ηg		0,97		0,98	0,98	0,98			
	Motoradapter   Motor adaptor			einteilig		einteilig	einteilig	einteilig			
	Ausgangswelle Ø (Standard) Output shaft Ø (standard)	dg	[mm]	10		10	14	14			
Hubspindel   Lifting screw	Hub, Orientierung Stroke, orientation			200mm horizontal	400mm horizontal	200mm vertical	200mm vertical	200mm vertical	1000mm vertikal ziehend vertical tracking		200mm vertical
	Tatsächlich angreifende Last Actual acting load	F	[N]	1500	1500	1500	2000	3000	1300	2000	900
	Rezess   Recess	R	[mm]	50,0	50,0	60,0	60,0	70,0	70,0	70,0	70,0
	Lochkreis   Bore hole circle	LK	[mm]	70,7	70,7	84,85	84,85	98,99	98,99	98,99	98,99
	Mechanischer Spindeleingang Mechanical screw input			Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor	Adapter Adaptor
	Spindelsteigung   Screw pitch	P	[mm]	4	4	5	10	10	10	10	10
	Empfohlenes Eingangsmoment Recommended input torque	Ths	[Nm]	1,5	1,5	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5
	Max. Last   Max. load	Fmax	[N]	5000	5000	10000	10000	15000	15000	15000	15000
	Massenträgheitsmoment Mass moment of inertia	Jhs	[kgcm <sup>2</sup> ]	0,157	0,22	0,172	0,172	1,413	3,213	3,213	1,413
	Last gemäß T2g ohne Trägheit Load acc. to T2g without inertia	Fhs	[N]	1809	1837	2482	2161	3110	1345	2148	961
Vorschubgeschw.   Feed rate	v	[mm/s]	22	200	47	166,7	100	400	400	83,3	
Bemerkungen, Hinweise Notes, Hints				Externe Bremsen für vertikalen Einbau nötig!	Längere Rampen fahren!	Externe Bremsen für vertikalen Einbau nötig!	Längere Rampen fahren!	* Motor-Dreh- moment begrenzen auf 1,1Nm!	Trägheit in Abhängigkeit vom Hub beachten! Längere Rampen fahren!		Drehmoment abhängig von Drehzahl, Mo- torkennlinie beachten !
				External brake for vertical mounting mandatory	Drive longer ramps	External brake for vertical mounting mandatory	Drive longer ramps	* Limit input torque to 1,1Nm	Consider inertia in dependence from stroke Drive longer ramps		Torque depends on turning speed, consider motor characteristic