

Produktbeschreibung FHA-C

Product Description FHA-C

In den AC-Hohlwellenantrieben der Baureihe FHA-C werden die präzisen Harmonic Drive Getriebe perfekt mit hochdynamischen AC-Motoren kombiniert. Eingesetzt in anspruchsvollen industriellen Anwendungen zur Positionierung arbeiten sie auf engstem Bau- raum äußerst präzise und zuverlässig.

Durch den Einsatz eines HIPERFACE® oder Siemens kompatiblen Motorfeedback Systems mit sinusförmigem Signalverlauf wird die neue FHA-Baureihe mit Sinus/Cosinus Encoder kompatibel zu vielen auf dem Markt befindlichen digitalen AC-Servoverstärkern für Sinus/Cosinus-Motorfeedback Systeme, z.B. SINAMICS® und SIMODRIVE® oder NUM MDLU.

Zusätzlich bietet die Harmonic Drive AG zur Vervollständigung der Servoachse auch die zum FHA-C zugehörigen digitalen Ser- voregler vom Typ YukonDrive an, die sowohl als Strom-, Drehzahl- oder Positionsregler eingesetzt werden können.

The FHA-C series AC hollow shaft servo actuator, combining precision Harmonic Drive gearing with highly dynamic AC servo motors. Used in highly demanding industrial servo systems it provides precision motion control and high torque capacity in a very compact package.

A HIPERFACE® or Siemens compatible encoder with sinusoidal output signals provides feedback information for the FHA Series actuator with sine/cosine encoder. The actuator is compatible with a wide variety of currently available digital servo controllers for sine/cosine motor feedback systems, e. g. SINAMICS® and SIMODRIVE® or NUM MDLU.

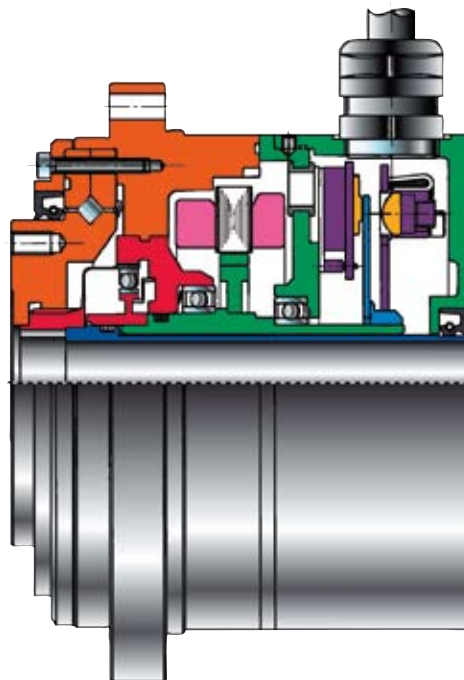
Matching YukonDrive digital servo controllers, which can be used for current, speed or position control, are also available from the Harmonic Drive AG.

Getriebeeinbausatz Gear Component Set

- Spielfrei
Zero backlash
- Hohlwelle
Hollow shaft
- Übertragungsgenauigkeit < 1 arcmin
Transmission accuracy < 1 arcmin
- Wiederholgenauigkeit < 6 arcsec
Repeatability < 6 arcsec

Motorfeedback System Motor Feedback System

- Inkrementeller Sinus/Cosinus Encoder
Incremental sine/cosine encoder
- HIPERFACE® single-/multiturn Absolutencoder
HIPERFACE® single-/multiturn absolute encoder
- EnDat multiturn Absolutencoder
EnDat multiturn absolute encoder



AC-Hohlwellenmotor AC Hollow Shaft Motor

- Sinuskommutierter AC-Hohlwellenmotor
Sine commutated AC hollow shaft motor
- Wicklung für 320 VDC (L-Version)
560 VDC (H-Version)
Winding for 320 VDC (L-version)
560 VDC (H-version)
- Wicklungstemperaturüberwachung mit
Temperatursensor
Winding temperature monitoring via
temperature sensor
- Wartungsfrei
Maintenance free

Kreuzrollenlager Cross Roller Bearing

- Hoch belastbar
High load capacity
- Kippsteif
High stiffness

■ Konfiguration des FHA-C

- Motorwicklung geeignet zum Betrieb an $V_{cc}=320\text{VDC}$ oder $V_{cc}=560\text{VDC}$
- Motorfeedback Systeme:
 - Inkrementeller Sinus/Cosinus Encoder
 - Singleturn absolut HIPERFACE® Encoder
 - Multiturn absolut HIPERFACE® Encoder
 - Multiturn absolut EnDat 2.2/01 Encoder

■ Configuration of the FHA-C

- Motor winding for $V_{cc}=320\text{VDC}$ or $V_{cc}=560\text{VDC}$
- Motor feedback system:
 - Incremental Sine/Cosine encoder
 - Singleturn absolute HIPERFACE® encoder
 - Multiturn absolute HIPERFACE® encoder
 - Multiturn absolute EnDat 2.2/01 encoder



C1024

S1024

M512P

M1024



Rexroth Bosch Group	CONTROL TECHNIQUES	DANAHER MOTION
Elmo Motion Control	ELAU	num DC-Regelung Applications
LTi DRIVES	MACON MOTION UNDER CONTROL	Lenze
INFANOR POWER ELECTRONICS SOLUTIONS	Parker Automation	KEB
ferrocontrol	SIEB & MEYER	metronix

Bestellbezeichnungen

Ordering Code

Tabelle / Table 180.1

Baureihe Series	Baugröße Size	Untersetzung ¹⁾ Ratio ¹⁾	Wicklung Winding	Motorfeedback System Motor feedback system	Bremse Brake	Option 1 Option 1	Option 2 Option 2	Sonderausführung Special design
AC-Hohlwellen- antrieb FHA AC hollow shaft actuator FHA	17 C 25 C 32 C 40 C	50 100 160	L=320 VDC H=560 VDC	C1024 S1024 M1024 M512P	B	Sensor Optionen Sensor options	Kabel- und Steckeroptionen Cable and connector options	Nach Kunden- anforderung According to customer requirements
Bestellbezeichnung Ordering Code								
FHA - 17C - 100 - H - C1024 - B - EC - K - SP								

¹⁾ **Vorzugstypen:**

FHA mit **fett** gedruckten Untersetzung sind in Standardausführung in begrenzten Mengen kurzfristig lieferbar. Zwischenverkauf vorbehalten.

¹⁾ **Preferred types:**

FHA with **bold** ratios are available with standard specifications in limited quantities ex stock for short turn delivery, subject to prior sale.

Tabelle / Table 180.2

Motorfeedback System Motor feedback system	Beschreibung Description
C1024	Inkrementelles Sinus/Cosinus Encodersystem Incremental sine/cosine encoder system
S1024	Singleturn absolutes HIPERFACE® Encodersystem Singleturn absolute HIPERFACE® encoder system
M1024	Multiturn absolutes HIPERFACE® Encodersystem Multiturn absolute HIPERFACE® encoder system
M512P	Multiturn absolutes EnDat 2.2/01 Encodersystem Multiturn absolute EnDat 2.2/01 encoder system

Tabelle / Table 180.3

Sensor Optionen Sensor options	Beschreibung Description
EC	Singleturn absolutes EnDat 2.2/01 Encodersystem am Getriebeabtrieb Singleturn absolute EnDat 2.2/01 encoder system at the gear output

Tabelle / Table 180.4

Kabel- und Steckeroptionen Cable and connector options	Beschreibung Description
K	Axialer Kabelausgang (FHA-17C auf Anfrage) Cable outlet axial (FHA-17C on request)
R	Steckerabgang axial (nur mit M512P) Connector axial (only with M512P)
S	Steckerabgang radial (nur mit M512P) Connector radial (only with M512P)
-	Standard (Radialer Kabelabgang) Standard (Cable outlet radial)

■ Systemübersicht

■ System Overview

Tabelle / Table 181.1

Antrieb Actuator	Grundkonfiguration Basic configuration					Motorfeedback System Motor feedback system				Option Option	Sensor Optionen Sensor options	Kabel- und Steckeroptionen Cable and connector options		Zubehör Accessories		
	Getriebeuntersetzung Ratio	Motor klemmenspannung 220 VAC Motor terminal voltage 220 VAC	Motor klemmenspannung 430 VAC Motor terminal voltage 430 VAC	Temperatur sensor PTC-116-K13-145 °C	Temperatur sensor KTY-84-130	C1024	S1024	M1024	M512P	Bremse Brake	EC	K	R (nur mit M512P) R (only with M512P)	S (nur mit M512P) S (only with M512P)	Servoregler YukonDrive Servo controller YukonDrive	Kabelverlängerung Cable extension
FHA-17C	50 100 160	• 	 • 	• 	 •	 •	• 	• 	 	• 	• 	• 	 	• 	• 	•
FHA-25C	50 100 160	• 	 • 	• 	 •	 •	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	•
FHA-32C	50 100 160	• 	 • 	• 	 •	 •	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	•
FHA-40C	50 100 160	• 	 • 	• 	 •	 •	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	• 	•



Leistungsdaten

Rating Table

Tabelle / Table 182.1

Erregung	Permanentmagnet	Excitation	Permanent magnet
Isolationsklasse	F (EN 60034-1)	Insulation class	F (EN 60034-1)
Isolationswiderstand	100 MΩ bei 500 VDC	Insulation resistance	100 MΩ at 500 VDC
Isolationsspannung	2000 VAC (60s) für Version H 1500 VAC (60s) für Version L	Insulation voltage	2000 VAC (60s) for version H 1500 VAC (60s) for version L
Schmierung	Harmonic Drive Fett SK-1A	Lubrication	Harmonic Drive SK-1A grease
Schutzart	IP 65 (EN 60034-5)	Protection class	IP 65 (EN 60034-5)
Umgebungstemperatur	Betrieb: 0 °C bis +40 °C Lagerung: -20 °C bis +60 °C	Ambient temperature	Operation: 0 °C to +40 °C Storage: -20 °C to +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	20% bis 80% ohne Kondensation	Relative humidity	20% to 80% without condensation
Vibrationsbeständigkeit	10 Hz bis 400 Hz, max. 2,5 g (DIN IEC 68 Teil 2-6)	Vibration resistance	10 Hz to 400 Hz, max. 2,5 g (DIN IEC 68 part 2-6)
Schockfestigkeit	30 g, 11 ms (DIN IEC 68 Teil 2-27)	Shock resistance	30 g, 11 ms (DIN IEC 68 part 2-27)
Anzahl Polpaare	6	Number of pole pairs	6
Temperatursensor	KTY 84-130 für Version H PTC 116-K13-145 °C für Version L	Temperature sensor	KTY 84-130 for version H PTC 116-K13-145 °C for version L

Bemerkungen:

Alle technischen Daten gelten für Antriebe im thermischen Beharrungszustand. Bei Antrieben ohne Haltebremse werden die im Motorkabel integrierten Adern nicht angeschlossen bzw. bleiben offen.

Die Werte in den folgenden Tabellen gelten für Antriebe, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Abmessungen montiert sind:

FHA-17C: 300 x 300 x 15 [mm]
 FHA-25C: 350 x 350 x 18 [mm]
 FHA-32C: 400 x 400 x 20 [mm]
 FHA-40C: 500 x 500 x 25 [mm]

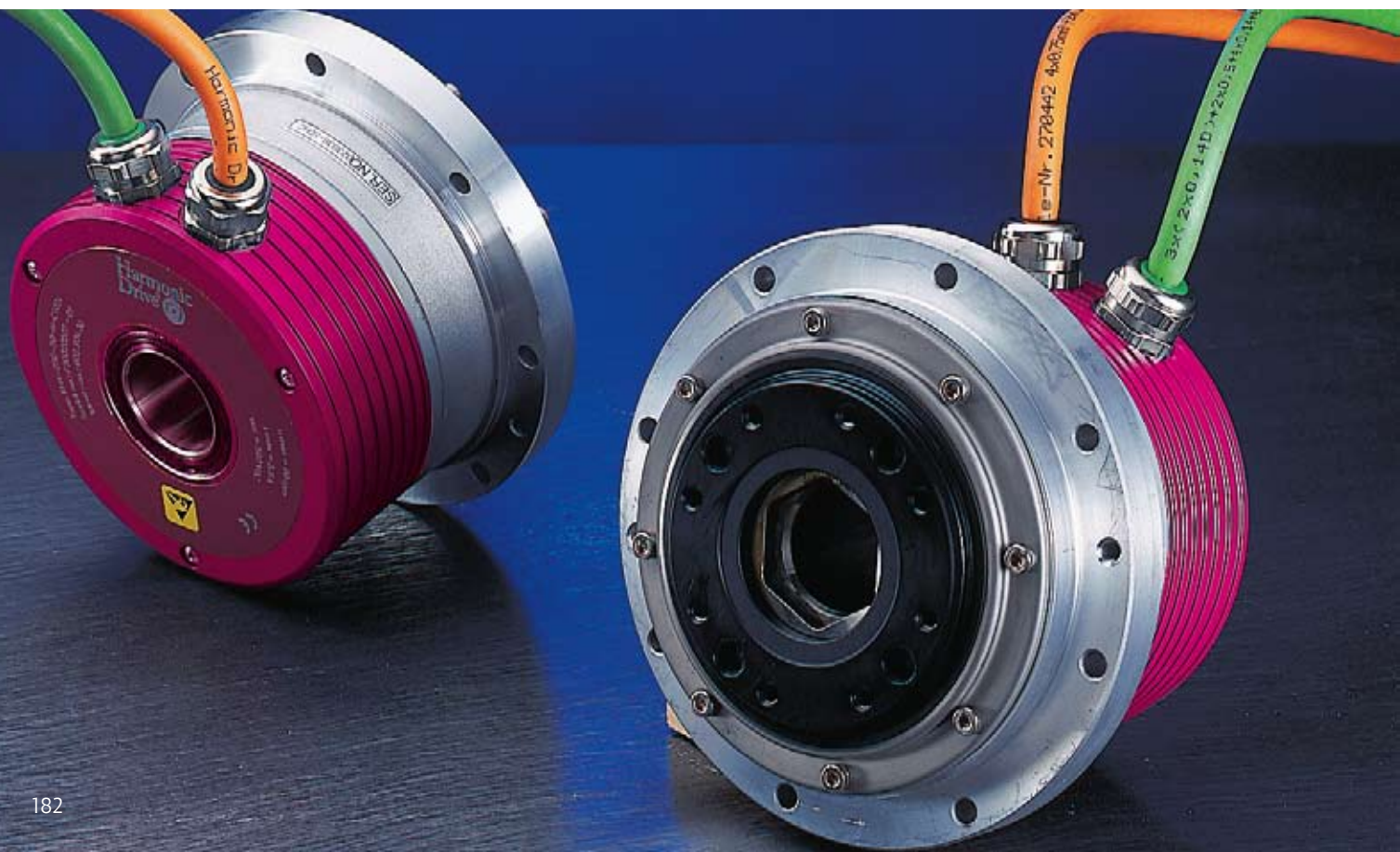
Please note:

All given technical data are valid for actuators thermally saturated.

If actuators without brake are used, the wires, which are integrated in the motor cable, will not be connected, i. e. they remain open.

All values given in the following tables refer to actuators mounted on an aluminium plate with the following dimensions:

FHA-17C: 300 x 300 x 15 [mm]
 FHA-25C: 350 x 350 x 18 [mm]
 FHA-32C: 400 x 400 x 20 [mm]
 FHA-40C: 500 x 500 x 25 [mm]



Technische Daten

Technical Data

Tabelle / Table 183.1

Antrieb Actuator	Einheit Unit	FHA-17C			FHA-17C			FHA-25C			FHA-25C		
		50-L	100-L	160-L	50-H	100-H	160-H	50-L	100-L	160-L	50-H	100-H	160-H
Untersetzung Ratio		50	100	160	50	100	160	50	100	160	50	100	160
Maximales Drehmoment Maximum output torque	Nm	39	57	64	39	57	64	151	233	261	151	233	261
Maximale Drehzahl Maximum output speed	min ¹ /rpm	96	48	30	96	48	30	90	45	28	90	45	28
Stillstandsrehmoment Continuous stall torque	Nm	17	28	30	17	28	30	41	85	101	42	86	102
Maximalstrom Maximum current	Arms	2,1	1,6	1,1	1,2	0,85	0,62	7,3	5,6	4	3,8	2,9	2,1
Stillstandstrom Continuous stall current	Arms	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,3	2,2	2,1	1,6	1,2	1,1	0,9
Leerlaufstrom No load current	Arms	0,21	0,18	0,17	0,12	0,10	0,10	0,55	0,44	0,41	0,31	0,26	0,24
Drehmomentkonstante (Abtrieb) Torque constant (at output)	Nm/A	21	42	67	38	77	124	22	45	72	44	89	142
Drehmomentkonstante (Motor) Torque constant (motor)	Nm/A	0,45			0,83			0,48			0,95		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C) AC voltage constant (L-L, 20 °C)	V _{rms} /1000 min ¹ V _{rms} /1000 rpm	29			53			31			61		
Motor клемmenspannung (nur Grundwelle) Motor terminal voltage (fundamental wave only)	V _{rms}	220			430			220			430		
Mechanische Zeitkonstante (M512P) (20 °C) Mechanical time constant (M512P) (20 °C)	ms	9,4 (24)			11,0 (27,5)			11,3 (15,1)			12,8 (17,1)		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C) Electrical time constant (20 °C)	ms	0,76			0,76			1,02			0,89		
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig ohne Bremse (M512P) Moment of inertia at outpuside without brake (M512P)	kgm ²	0,2 (0,5)	0,8 (2,0)	2,04 (5,12)	0,2 (0,5)	0,8 (2,0)	2,04 (5,12)	0,86 (1,15)	3,45 (4,6)	8,82 (11,8)	0,86 (1,15)	3,45 (4,6)	8,82 (11,8)
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig mit Bremse (M512P) Moment of inertia at outpuside with brake (M512P)	kgm ²	0,27 (0,57)	1,09 (2,3)	2,78 (5,88)	0,27 (0,57)	1,09 (2,3)	2,78 (5,88)	1,09 (1,37)	4,34 (5,5)	11,1 (14,1)	1,09 (1,37)	4,34 (5,5)	11,1 (14,1)
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse (M512P) Moment of inertia at motor without brake (M512P)	kgm ² x 10 ⁻⁴	0,8 (2,0)			0,8 (2,0)			3,45 (4,60)			3,45 (4,60)		
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse (M512P) Moment of inertia at motor with brake (M512P)	kgm ² x 10 ⁻⁴	1,1 (2,3)			1,1 (2,3)			4,34 (5,5)			4,34 (5,5)		
Motor Bemessungsdrehzahl Rated motor speed	min ¹ /rpm	3500			3500			3000			3000		
Motor maximale Drehzahl Maximum motor speed	min ¹ /rpm	4800			4800			4500			4500		
Widerstand (L-L, 20 °C) Resistance (L-L, 20 °C)	Ω	15,7			63			5,2			22,4		
Induktivität (L-L) Inductance (L-L)	mH	11,9			41,2			5,2			20		
Gewicht ohne Bremse Weight without brake	kg	2,8			2,8			4,3			4,3		
Gewicht mit Bremse Weight with brake	kg	3,2			3,2			5,1			5,1		
Bremsenspannung Brake voltage	VDC	24 ± 10%			24 ± 10%			24 ± 10%			24 ± 10%		
Haltemoment Bremse (am Abtrieb) Brake holding torque (at output)	Nm	25	49	78	25	49	78	49	98	157	49	98	157
Öffnungsstrom Bremse Brake current to open	A	1,0			1,0			1,1			1,1		
Haltestrom Bremse Brake current to hold	A	0,15			0,15			0,15			0,15		
Anzahl Bremsungen bei n=0 min ⁻¹ Number of brake cycles at n=0 rpm		1000000			1000000			1000000			1000000		
Anzahl Notbremsungen Emergency brake cycles		200			200			200			200		

Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Servoantrieben“.

Please refer to the notes on “Understanding the Technical Data” in section “Engineering Data for Harmonic Drive Servo Actuators”.

Technische Daten

Technical Data

Tabelle / Table 184.1

Antrieb Actuator	Einheit Unit	FHA-32C			FHA-32C			FHA-40C			FHA-40C		
		50-L	100-L	160-L	50-H	100-H	160-H	50-L	100-L	160-L	50-H	100-H	160-H
Untersetzung Ratio		50	100	160	50	100	160	50	100	160	50	100	160
Maximales Drehmoment Maximum output torque	Nm	281	398	453	281	398	453	433	690	823	500	690	823
Maximale Drehzahl Maximum output speed	min ⁻¹ /rpm	80	40	25	80	40	25	70	35	22	70	35	22
Stillstandsrehmoment Continuous stall torque	Nm	71	148	228	73	151	232	120	253	348	122	256	354
Maximalstrom Maximum current	Arms	11,5	8,1	5,9	6,0	4,2	3,1	15	11,8	9,0	8,9	6,1	4,7
Stillstandstrom Continuous stall current	Arms	3,2	3,2	3,0	1,7	1,7	1,6	4,5	4,5	3,9	2,4	2,4	2,1
Leerlaufstrom No load current	Arms	0,87	0,69	0,65	0,5	0,41	0,38	1,29	1,02	0,95	0,72	0,58	0,54
Drehmomentkonstante (Abtrieb) Torque constant (at output)	Nm/A	27	54	86	51	104	166	31	64	102	61	124	199
Drehmomentkonstante (Motor) Torque constant (motor)	Nm/A	0,58			1,11			0,68			1,33		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C) AC voltage constant (L-L, 20 °C)	V _{rms} /1000 min ⁻¹ V _{rms} /1000 rpm	35			68			44			85		
Motor клемmenspannung (nur Grundwelle) Motor terminal voltage (fundamental wave only)	V _{rms}	220			430			220			430		
Mechanische Zeitkonstante (M512P) (20 °C) Mechanical time constant (M512P) (20 °C)	ms	7,0 (8,2)			7,1 (8,3)			9,4 (9,9)			9,6 (10,1)		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C) Electrical time constant (20 °C)	ms	1,3			1,3			2,01			1,97		
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig ohne Bremse (M512P) Moment of inertia at outpuside without brake (M512P)	kgm ²	1,87 (2,2)	7,5 (8,8)	19,2 (22,5)	1,87 (2,2)	7,5 (8,8)	19,2 (22,5)	5,0 (5,2)	20 (21)	51,2 (53,7)	5,0 (5,2)	20 (21)	51,2 (53,7)
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig mit Bremse (M512P) Moment of inertia at outpuside with brake (M512P)	kgm ²	2,2 (2,5)	8,9 (10,2)	22,8 (26,1)	2,2 (2,5)	8,9 (10,2)	22,8 (26,1)	5,7 (5,9)	22,6 (23,6)	57,9 (60,4)	5,7 (5,9)	22,6 (23,6)	57,9 (60,4)
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse (M512P) Moment of inertia at motor without brake (M512P)	kgm ² x 10 ⁴	7,5 (8,8)			7,5 (8,8)			20 (21)			20 (21)		
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse (M512P) Moment of inertia at motor with brake (M512P)	kgm ² x 10 ⁴	8,9 (10,2)			8,9 (10,2)			22,6 (23,6)			22,6 (23,6)		
Motor Bemessungsdrehzahl Rated motor speed	min ⁻¹ /rpm	2500			2500			2500			2500		
Motor maximale Drehzahl Maximum motor speed	min ⁻¹ /rpm	4000			4000			3500			3500		
Widerstand (L-L, 20 °C) Resistance (L-L, 20 °C)	Ω	2,0			7,8			1,5			5,6		
Induktivität (L-L) Inductance (L-L)	mH	2,6			9,9			2,9			11,1		
Gewicht ohne Bremse Weight without brake	kg	6,7			6,7			12,2			12,2		
Gewicht mit Bremse Weight with brake	kg	7,6			7,6			14,2			14,2		
Bremsenspannung Brake voltage	VDC	24 ± 10 %			24 ± 10 %			24 ± 10 %			24 ± 10 %		
Haltemoment Bremse (am Abtrieb) Brake holding torque (at output)	Nm	75	150	240	75	150	240	108	216	346	108	216	346
Öffnungsstrom Bremse Brake current to open	A	1,2			1,2			1,3			1,3		
Haltestrom Bremse Brake current to hold	A	0,2			0,2			0,25			0,25		
Anzahl Bremsungen bei n=0 min ⁻¹ Number of brake cycles at n=0 rpm		1000000			1000000			1000000			1000000		
Anzahl Notbremsungen Emergency brake cycles		200			200			200			200		

Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Servoantrieben“.

Please refer to the notes on “Understanding the Technical Data” in section “Engineering Data for Harmonic Drive Servo Actuators”.

Leistungskarakteristik

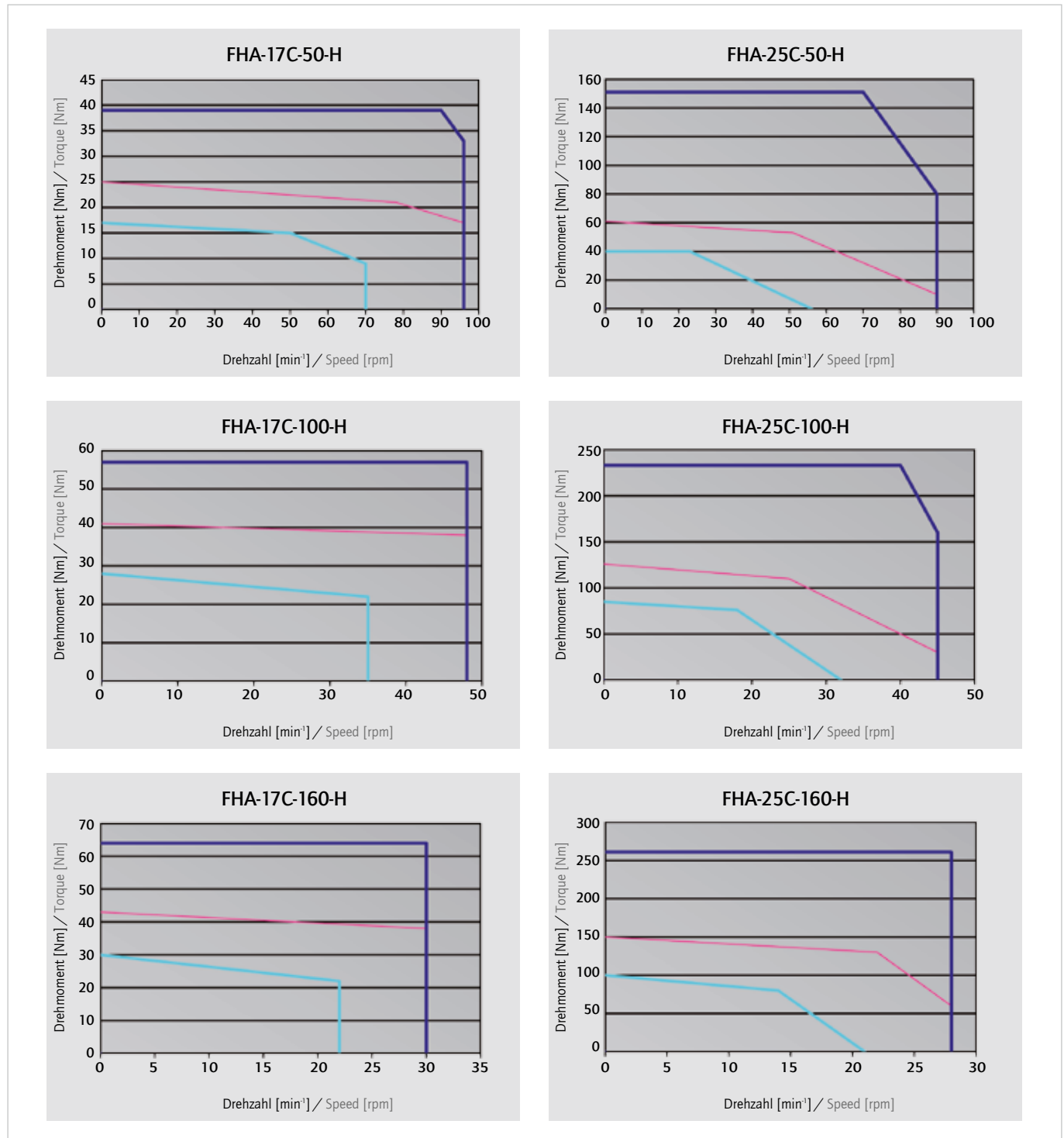
Die dargestellten Leistungskurven sind realisierbar, sofern die Motor-klemmenspannung größer oder gleich des jeweiligen in der Tabelle genannten Wertes ist. Übergangswiderstände in der Versorgungsleitung, reglerbedingte Zusatzverluste, unregelte Zwischenkreisspannungen und niedrige Antriebstemperaturen können zur weiteren Reduktion der Leistungskurven führen.

Performance Characteristics

The performance curves shown below can be achieved if the motor terminal voltage is higher or equal to the values given in the rating table. Transfer resistances in the supply cable, controller depending losses, unregulated DC bus voltages and low actuator temperatures may lead to further reduction of the performance curves.

FHA-17C, FHA-25C, H-Version

Abb. / Fig. 185.1

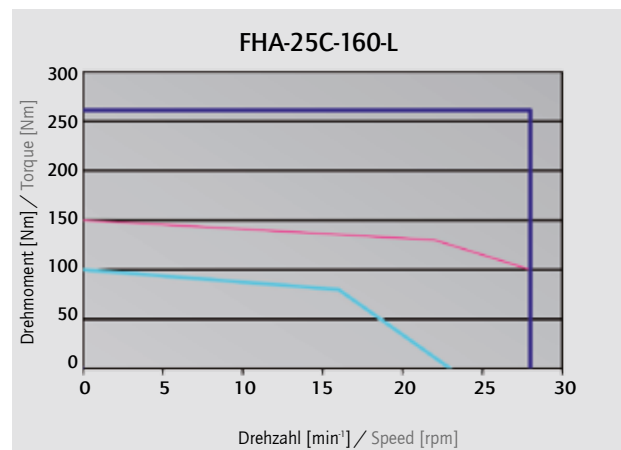
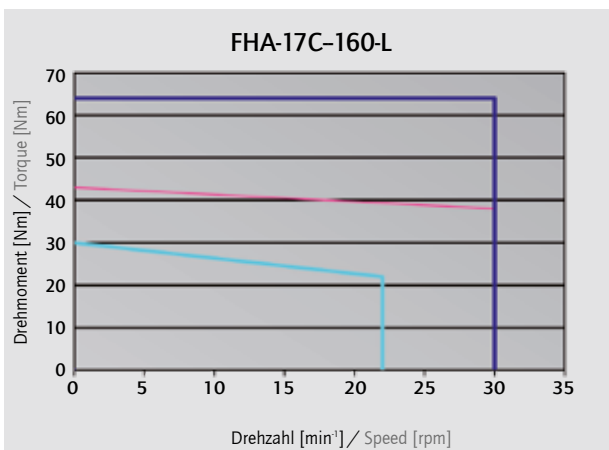
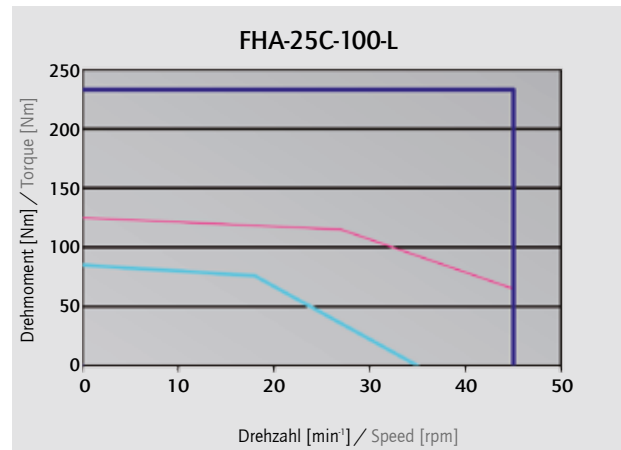
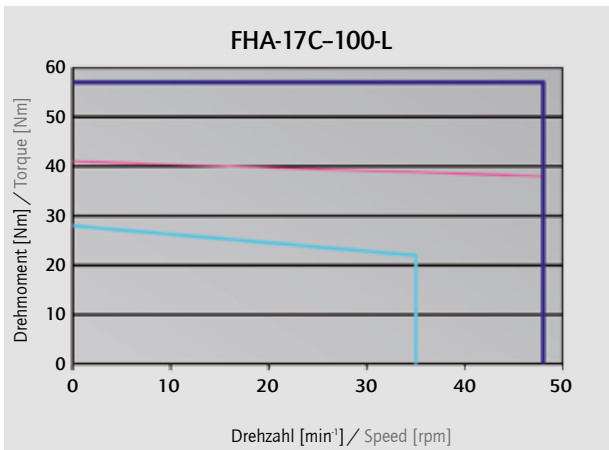
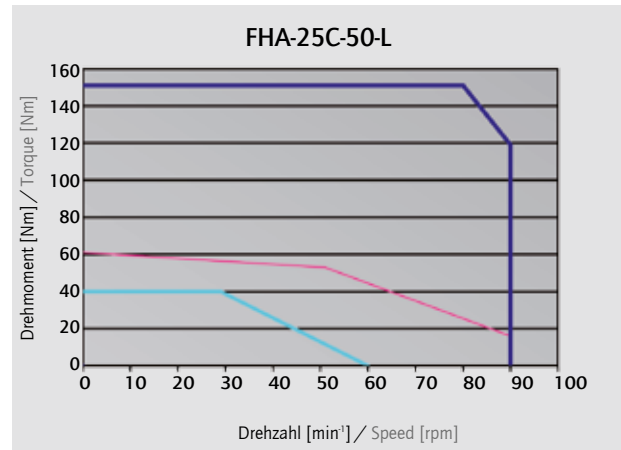
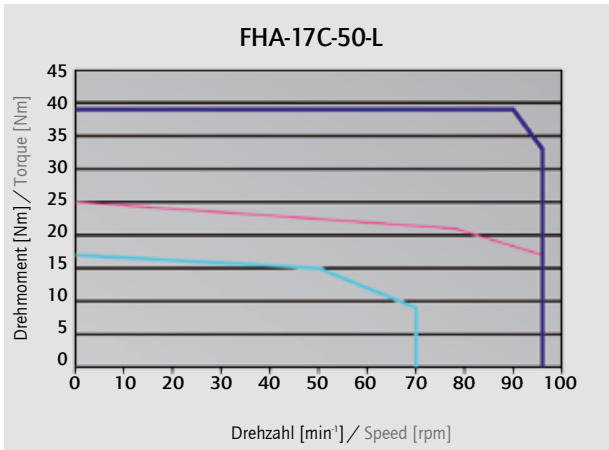


Beschreibung / Description

Intermittierender Betrieb / Intermittent duty ——— S3-ED 50% (1 min) ———
 Dauerbetrieb / Continuous duty ———

FHA-17C, FHA-25C, L-Version

Abb. / Fig. 186.1



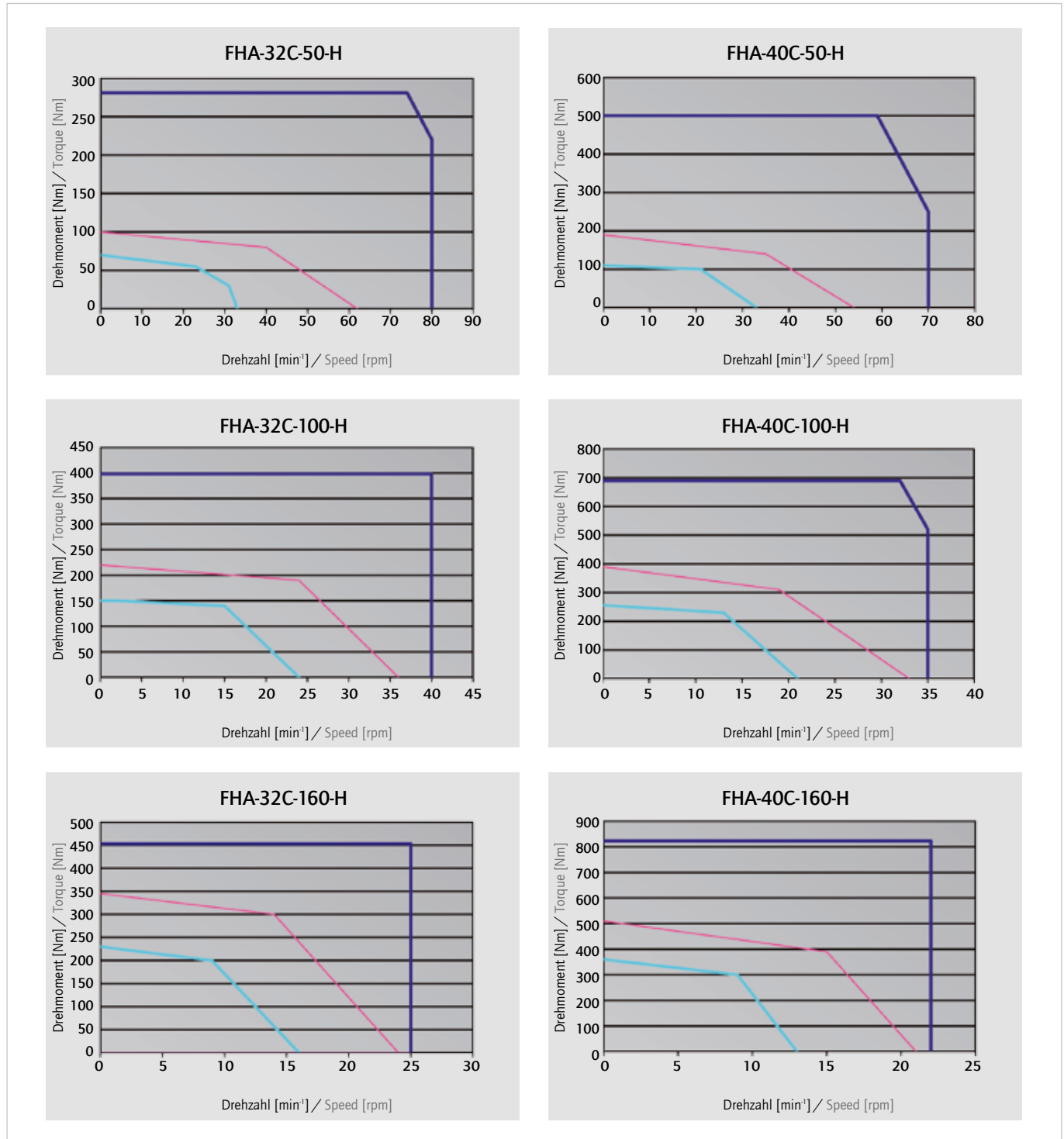
Beschreibung / Description

Intermittierender Betrieb / Intermittent duty
 Dauerbetrieb / Continuous duty

— S3-ED 50% (1 min)
 —

FHA-32C, FHA-40C, H-Version

Abb. / Fig. 187.1

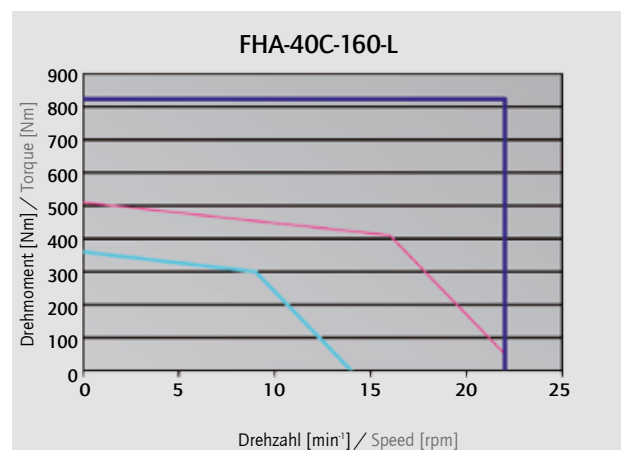
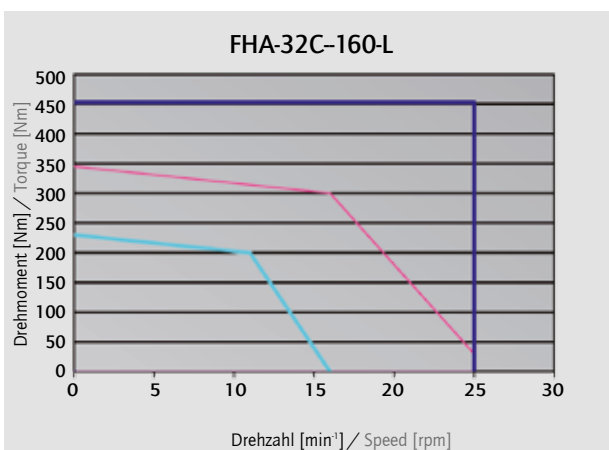
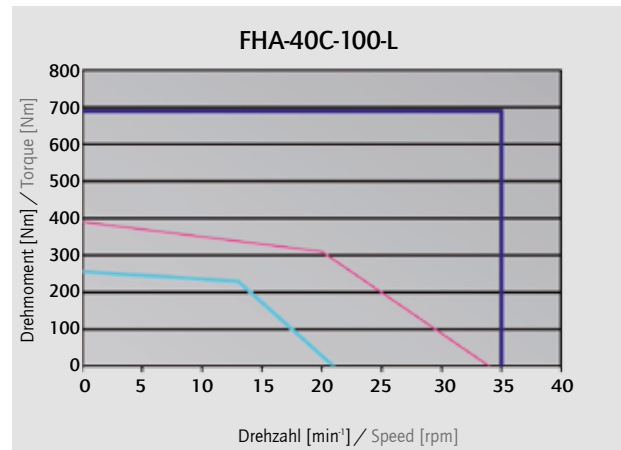
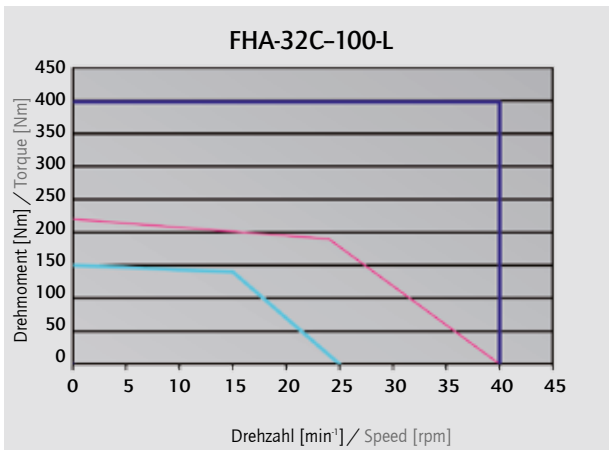
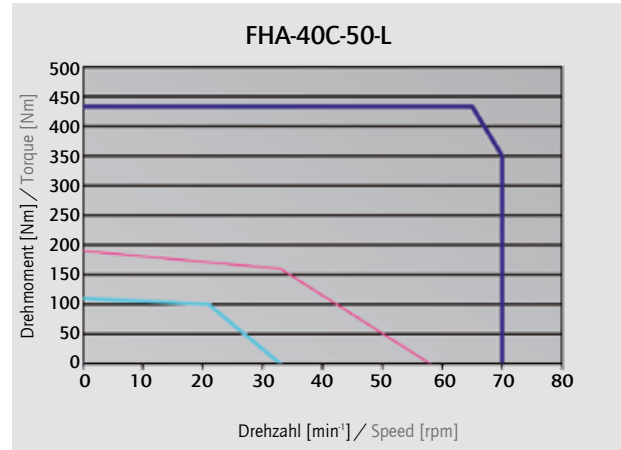
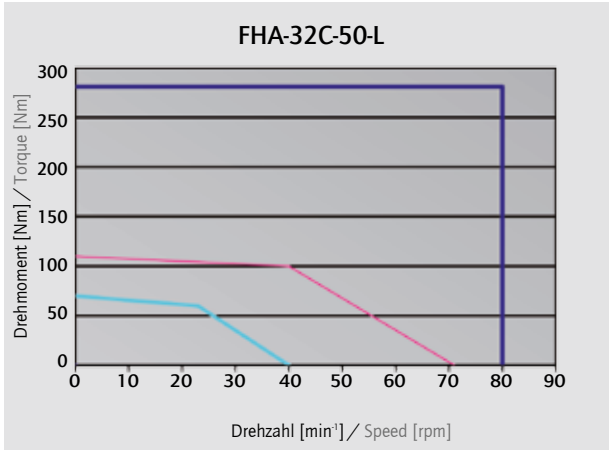


Beschreibung / Description

Intermittierender Betrieb / Intermittent duty ——— S3-ED 50% (1 min) ———
 Dauerbetrieb / Continuous duty ———

FHA-32C, FHA-40C, L-Version

Abb. / Fig. 188.1



Beschreibung / Description

Intermittierender Betrieb / Intermittent duty
 Dauerbetrieb / Continuous duty



S3-ED 50% (1 min)

■ Abmessungen

■ Dimensions

FHA-17C

Abb. / Fig. 189.1 [mm]

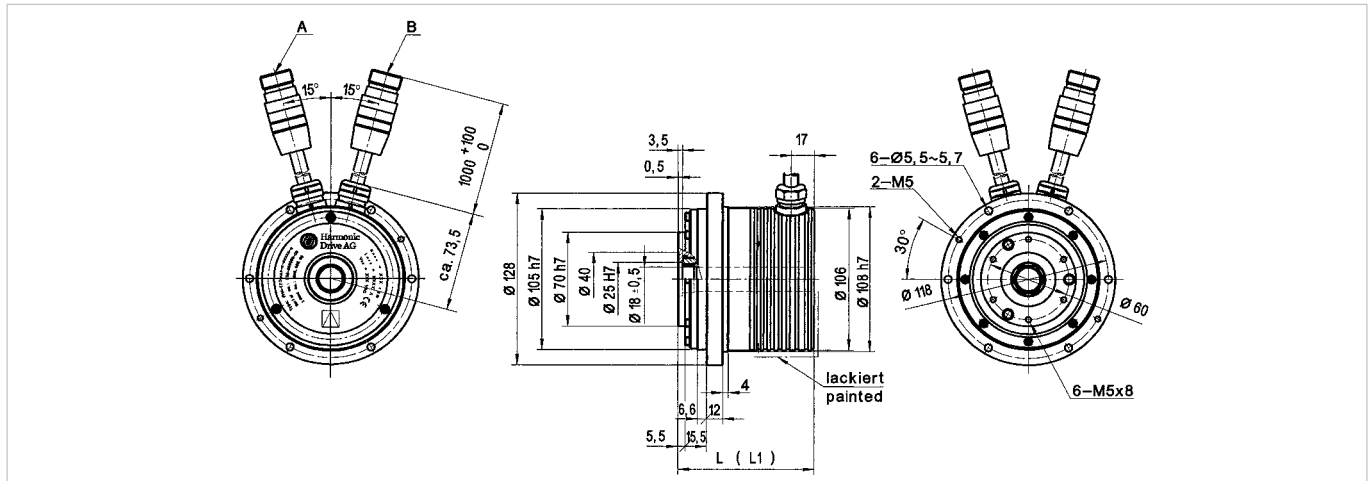


Tabelle / Table 189.2

Antrieb Actuator	Abmessungen Dimensions		FHA-17C-L Stecker / Connector		FHA-17C-H Stecker / Connector	
	L ohne Bremse without brake	L1 mit Bremse with brake	A	B	A	B
FHA-17C-xxx-y-C1024 (-B)	100	115,5	—	—	UC-17P	SC-5EP
FHA-17C-xxx-y-S1024 (-B)	100	115,5	UC-12P	SC-7EP	—	—
FHA-17C-xxx-y-M1024 (-B)	106,5	122	SC-7EP	UC-12P	—	—

FHA-25C

Abb. / Fig. 189.3 [mm]

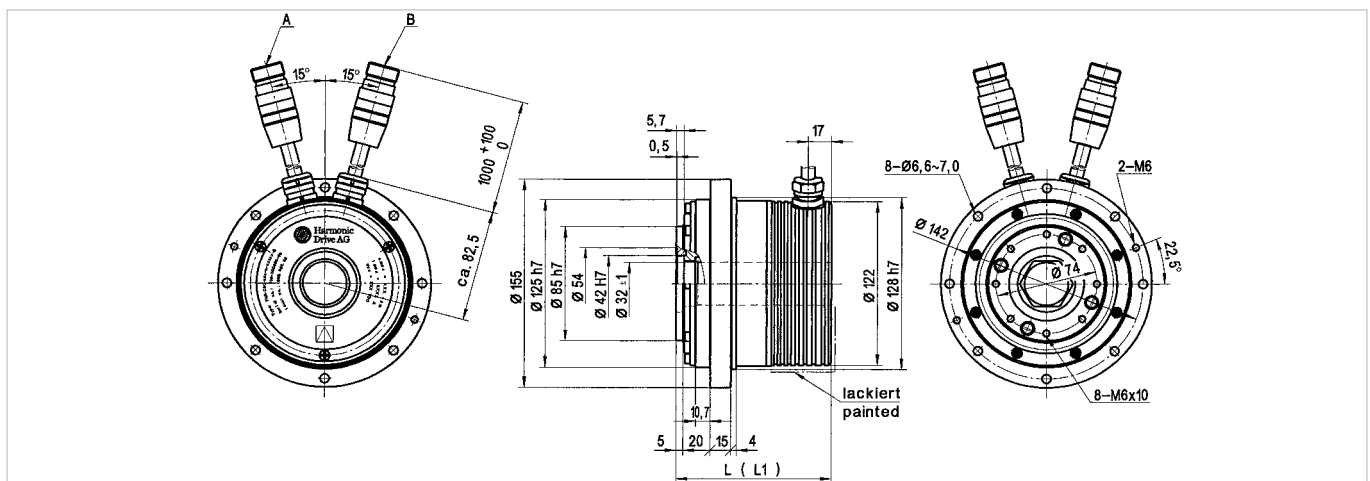


Tabelle / Table 189.4

Antrieb Actuator	Abmessungen Dimensions		FHA-25C-L Stecker / Connector		FHA-25C-H Stecker / Connector	
	L ohne Bremse without brake	L1 mit Bremse with brake	A	B	A	B
FHA-25C-xxx-y-C1024 (-B)	115	134,5	—	—	UC-17P	SC-5EP
FHA-25C-xxx-y-S1024 (-B)	115	134,5	UC-12P	SC-7EP	—	—
FHA-25C-xxx-y-M1024 (-B)	120	139,5	SC-7EP	UC-12P	—	—

Maßstabgerechte CAD-Zeichnungen im 2D- oder 3D-Format stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung. Sie können diese auch von unserer Website www.harmonicdrive.de herunterladen.

The appropriate CAD drawings as 2D or 3D files can be provided on request. They are also available for downloading from our website www.harmonicdrive.de.

FHA-32C

Abb. / Fig. 190.1 [mm]

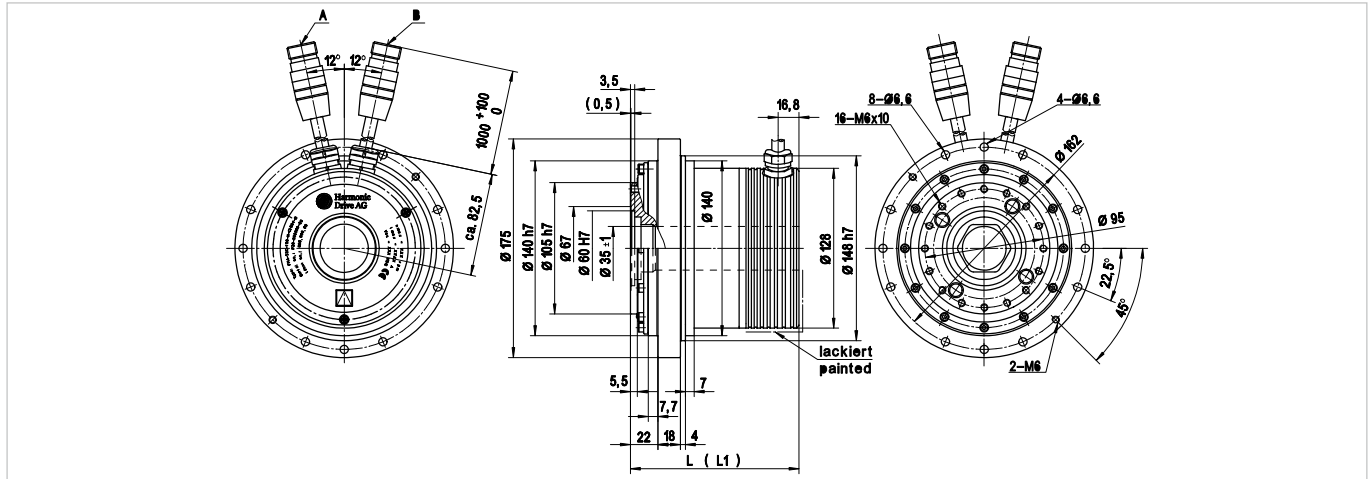


Tabelle / Table 190.2

Antrieb Actuator	Abmessungen Dimensions		FHA-32C-L Stecker / Connector		FHA-32C-H Stecker / Connector	
	L ohne Bremse without brake	L1 mit Bremse with brake	A	B	A	B
FHA-32C-xxx-y-C1024 (-B)	135	155,5	—	—	UC-17P	SC-5EP
FHA-32C-xxx-y-S1024 (-B)	135	155,5	UC-12P	SC-7EP	—	—
FHA-32C-xxx-y-M1024 (-B)	135	155,5	SC-7EP	UC-12P	—	—

FHA-40C

Abb. / Fig. 190.3 [mm]

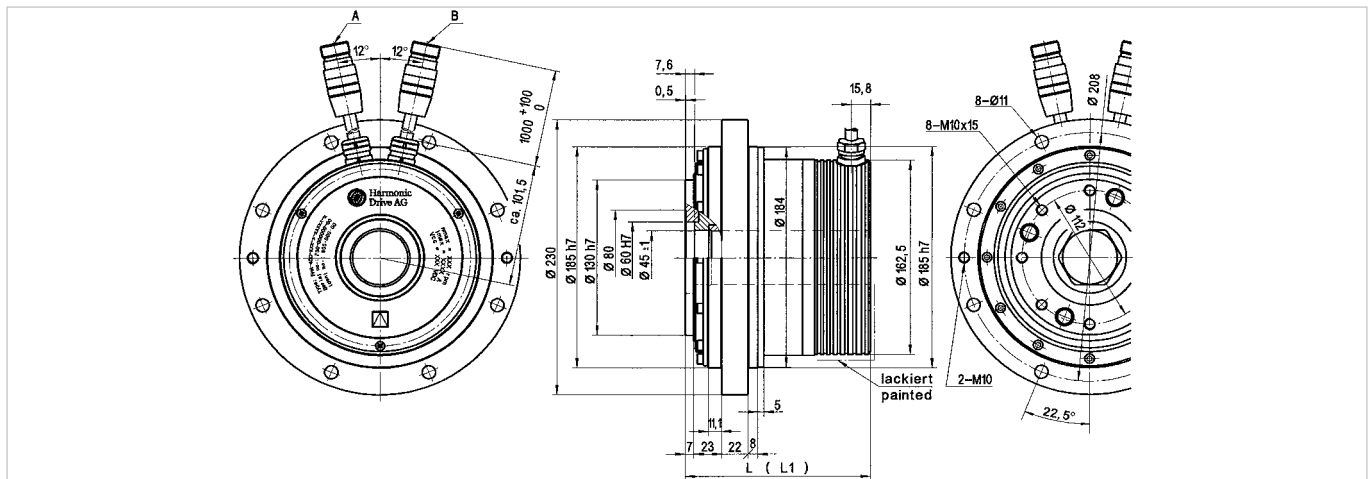


Tabelle / Table 190.4

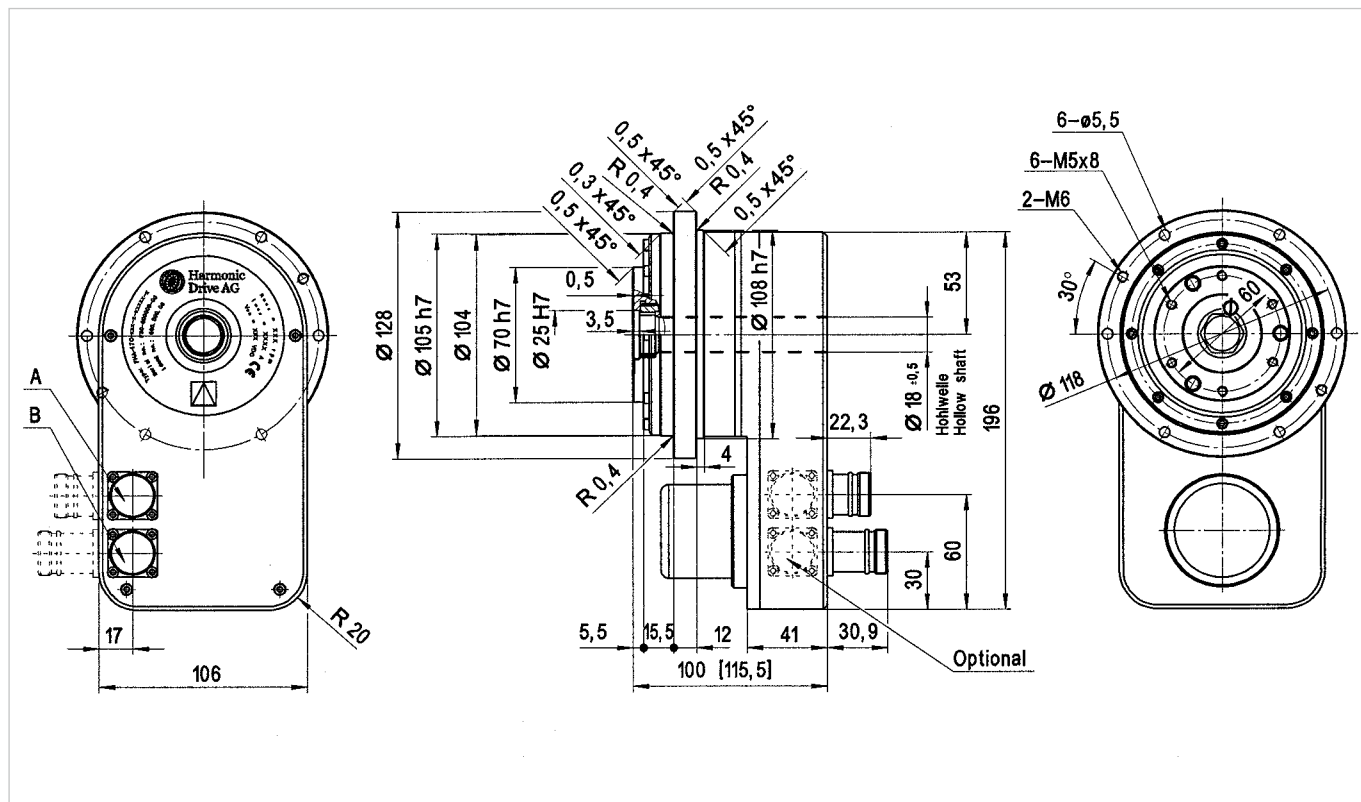
Antrieb Actuator	Abmessungen Dimensions		FHA-40C-L Stecker / Connector		FHA-40C-H Stecker / Connector	
	L ohne Bremse without brake	L1 mit Bremse with brake	A	B	A	B
FHA-40C-xxx-y-C1024 (-B)	152,5	173,5	—	—	UC-17P	SC-5EP
FHA-40C-xxx-y-S1024 (-B)	152,5	173,5	UC-12P	SC-7EP	—	—
FHA-40C-xxx-y-M1024 (-B)	152,5	173,5	SC-7EP	UC-12P	—	—

Maßstabgerechte CAD-Zeichnungen im 2D- oder 3D-Format stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung. Sie können diese auch von unserer Website www.harmonicdrive.de herunterladen.

The appropriate CAD drawings as 2D or 3D files can be provided on request. They are also available for downloading from our website www.harmonicdrive.de.

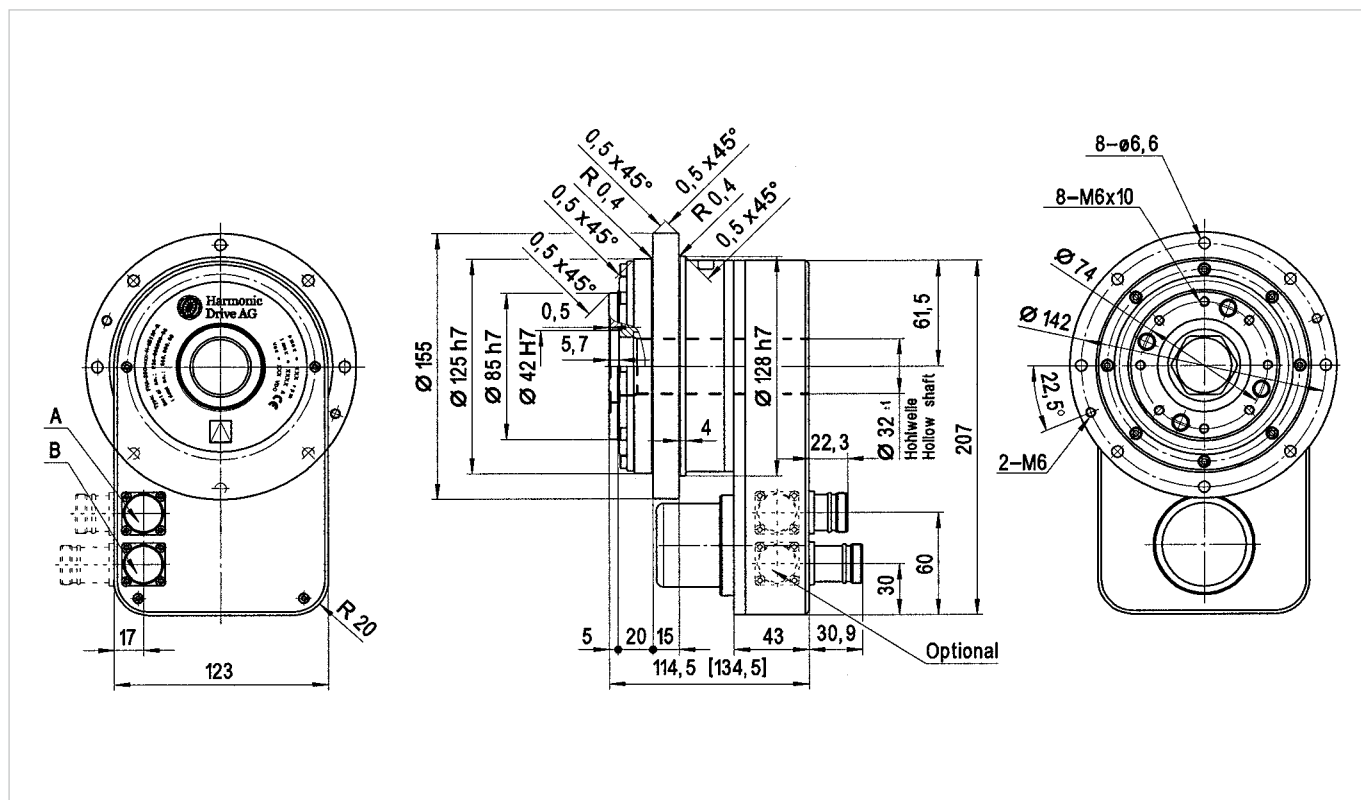
FHA-17C-M512P

Abb. / Fig. 191.1 [mm]



FHA-25C-M512P

Abb. / Fig. 191.2 [mm]

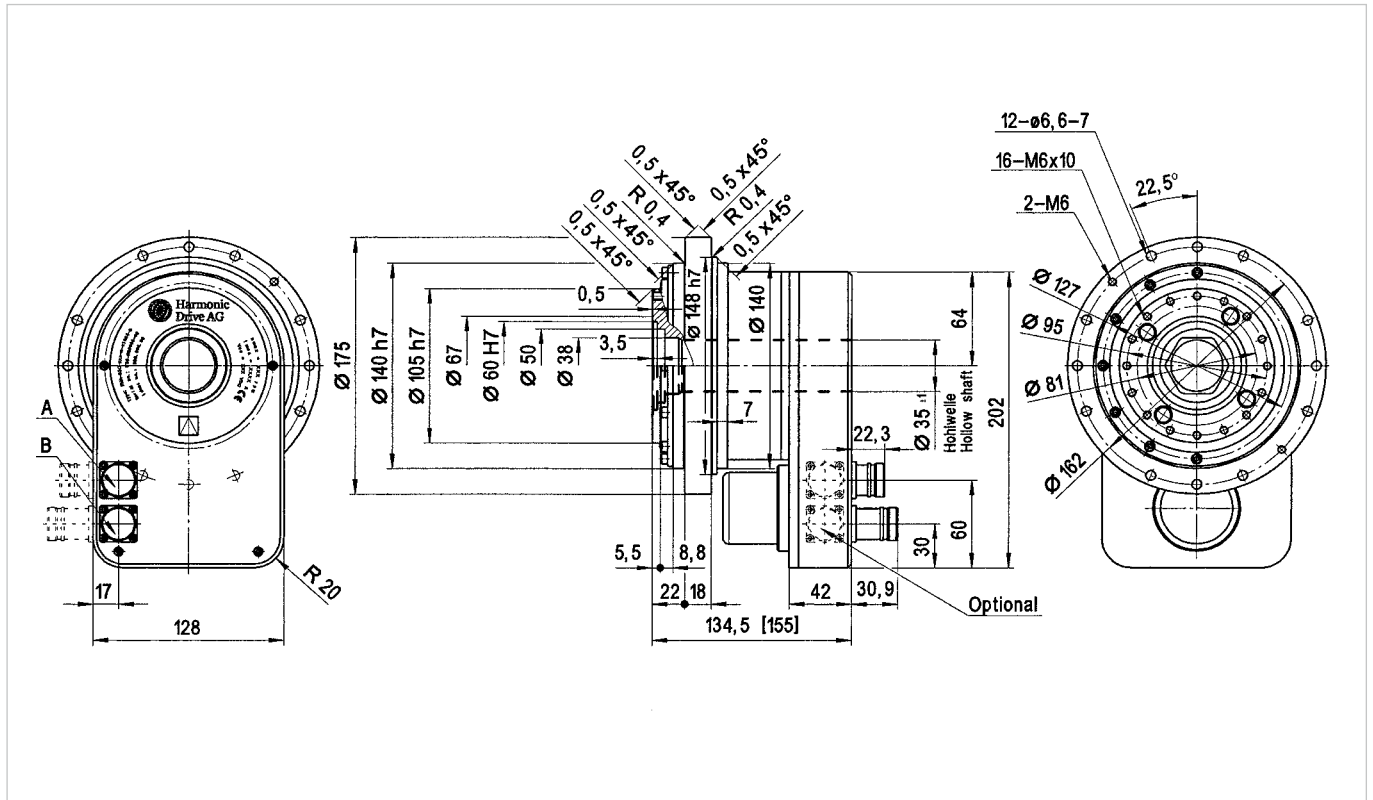


Maßstabgerechte CAD-Zeichnungen im 2D- oder 3D-Format stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung. Sie können diese auch von unserer Website www.harmonicdrive.de herunterladen.

The appropriate CAD drawings as 2D or 3D files can be provided on request. They are also available for downloading from our website www.harmonicdrive.de.

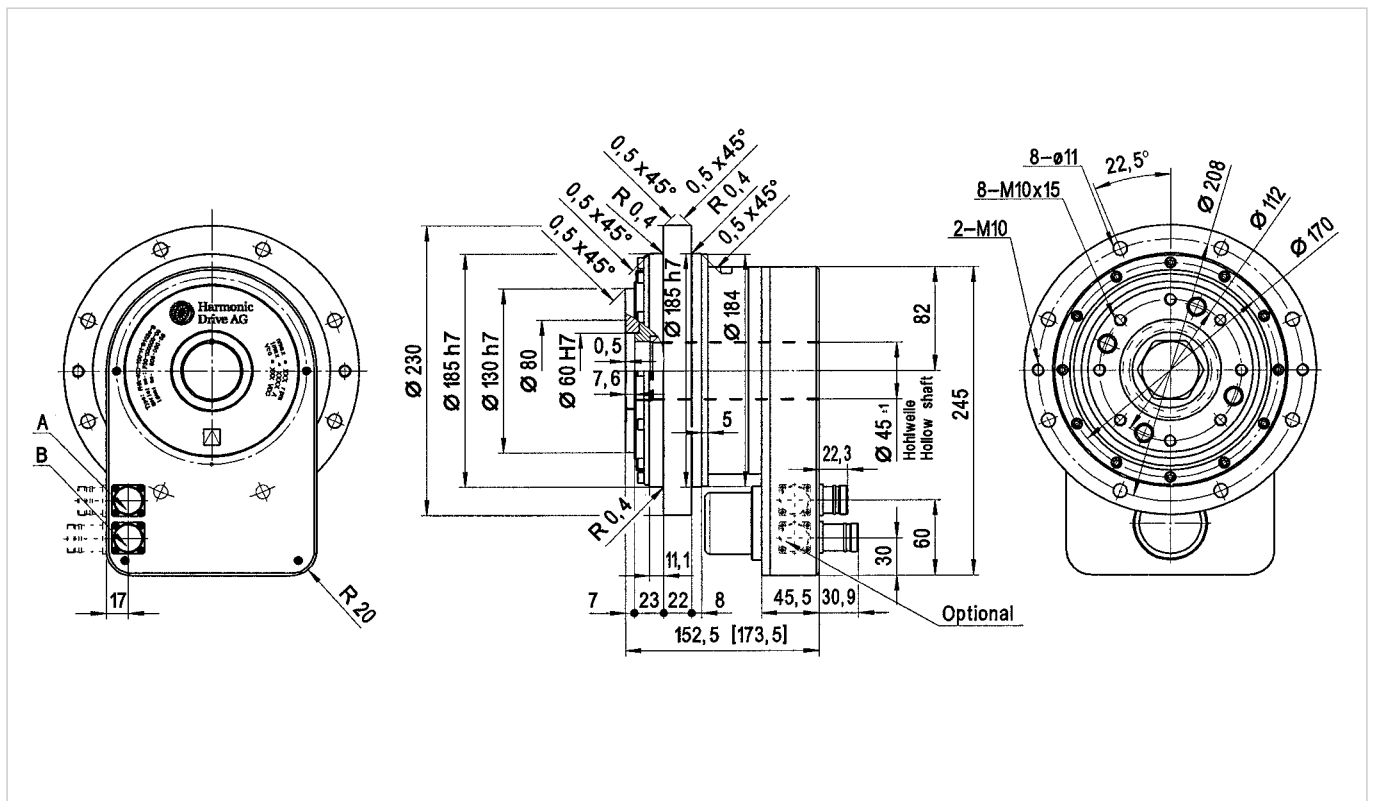
FHA-32C-M512P

Abb. / Fig. 192.1 [mm]



FHA-40C-M512P

Abb. / Fig. 192.2 [mm]



Maßstabgerechte CAD-Zeichnungen im 2D- oder 3D-Format stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung. Sie können diese auch von unserer Website www.harmonicdrive.de herunterladen.

The appropriate CAD drawings as 2D or 3D files can be provided on request. They are also available for downloading from our website www.harmonicdrive.de.

Genauigkeit

Accuracy

Tabelle / Table 193.1

Baugröße Size	Untersetzung Ratio	Übertragungsgenauigkeit Transmission accuracy [arcsec]	Wiederholgenauigkeit Repeatability [arcsec]	Hystereseverlust Hysteresis loss [arcmin]
17	50	60	± 6	< 2
	100	40		
	160	40		
25	50	40	± 6	< 2
	100	30		
	160	30		
32	50	40	± 6	< 2
	100	30		
	160	30		
40	50	40	± 6	< 2
	100	30		
	160	30		

Torsionssteifigkeit

Torsional Stiffness

Tabelle / Table 193.2

Baugröße Size			17C	25C	32C	40C
i=50	T ₁	[Nm]	7	29	54	108
	T ₂	[Nm]	25	108	196	382
	K ₃	[Nm/rad]	2,0x10 ⁴	8,4x10 ⁴	15x10 ⁴	30x10 ⁴
	K ₂	[Nm/rad]	1,3x10 ⁴	6,1x10 ⁴	11x10 ⁴	21x10 ⁴
i > 50	K ₁	[Nm/rad]	1,1x10 ⁴	4,7x10 ⁴	8,8x10 ⁴	17x10 ⁴
	K ₃	[Nm/rad]	2,5x10 ⁴	11x10 ⁴	20x10 ⁴	37x10 ⁴
	K ₂	[Nm/rad]	1,7x10 ⁴	7,7x10 ⁴	14x10 ⁴	29x10 ⁴
	K ₁	[Nm/rad]	1,3x10 ⁴	6,1x10 ⁴	11x10 ⁴	21x10 ⁴

Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Servoantrieben“.

Please refer to the notes on “Understanding the Technical Data” in section “Engineering Data for Harmonic Drive Servo Actuators”.

Abtriebslager

Output Bearing

Technische Daten

Die AC-Hohlwellenantriebe der Baureihe FHA sind mit einem hoch belastbaren Kreuzrollenabtriebslager ausgerüstet. Dieses, speziell für den Harmonic Drive Aktuator entwickelte Lager, nimmt sowohl hohe Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeiten erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

Die Lebensdauer der AC-Hohlwellenantriebe wird in der Regel von der Lebensdauer des Wave Generator Kugellagers bestimmt. Je nach Belastung kann jedoch auch die Lagerung des Servomotors oder das Abtriebslager für die Lebensdauer bestimmend sein.

Technical Data

FHA series AC hollow shaft Servo Actuators incorporate a high stiffness cross roller bearing to support output loads. This specially developed bearing can withstand high axial and radial forces as well as high tilting moments. The reduction gear is thus protected from external loads, so guaranteeing a long life and consistent performance. The integration of an output bearing also serves to reduce subsequent design and production costs, by removing the need for an additional output bearing in many applications. Furthermore, installation and assembly of the FHA servo actuators are greatly simplified.

Normally the operating life of the AC hollow shaft servo actuator is determined by the life of the Wave Generator bearing. Depending on the specific load conditions either the bearing of the servo motor or the output bearing can also be determinant for the gear life.

Tabelle / Table 194.1

Baugröße	Lagertyp ¹⁾	Teilkreis	Abstand ²⁾	Dynamische Tragzahl	Statische Tragzahl	Zulässiges dynamisches Kippmoment ³⁾	Zulässiges statisches Kippmoment ⁴⁾	Kippsteifigkeit	Zulässige dynamische Axiallast ⁵⁾	Zulässige dynamische Radiallast ⁶⁾	Zulässige statische Axiallast	Zulässige statische Radiallast
Size	Bearing type ¹⁾	Pitch circle	Offset ²⁾	Dynamic load rating	Static load rating	Permissible dynamic tilting moment ³⁾	Permissible static tilting moment ⁴⁾	Tilting moment stiffness	Permissible dynamic axial load ⁵⁾	Permissible dynamic radial load ⁶⁾	Permissible static axial load	Permissible static radial load
		$\varnothing d_p$ [m]	R [m]	C [N]	C ₀ [N]	M [Nm]	M ₀ [Nm]	K _B [Nm/arcmin]	F _a [N]	F _r [N]	F _{as} [N]	F _{rs} [N]
17C	C	0,0770	0,0170	10800	18700	188	480	64	4180	2801	9800	2940
25C	C	0,0960	0,0180	18000	33300	370	1066	142	6967	4668	14700	4900
32C	C	0,1122	0,0185	24100	44300	530	1657	230	9328	6250	24500	9500
40C	C	0,1488	0,0270	44900	88900	690	4409	407	17379	11644	39200	14700

- ¹⁾ C=Kreuzrollenlager
- ²⁾ Siehe Kapitel Projektierung
- ³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren nicht auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers, sondern auf der max. zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
- ⁴⁾ Diese Daten gelten für statisch belastete Getriebe und einem statischen Sicherheitsfaktor f_s=1,5.
Für andere f_s siehe Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Getrieben“.
- ⁵⁾ Diese Daten gelten für f_w=1,3; y=0,67; n=25 min⁻¹ und L₁₀= 25000 h.
- ⁶⁾ Diese Daten gelten für f_w=1,3; x=1; n=25 min⁻¹ und L₁₀= 25000 h.
- ⁴⁾⁵⁾⁶⁾ Die Daten gelten unter folgender Voraussetzung:
für M₀: F_a=0; F_r=0
F_a: M=0; F_r=0
F_r: M=0; F_a=0

- ¹⁾ C=Cross roller bearing
- ²⁾ Please refer to the engineering chapter
- ³⁾ These values are valid for moving gears. They are not based on the equation for lifetime of the output bearing but on the maximum allowable deflection of the Harmonic Drive component set. The values indicated in the table must not be exceeded even if the lifetime equation of the bearing permits higher values.
- ⁴⁾ These values are valid for gears at a standstill and for a static load safety factor f_s=1,5. For other values of f_s please refer to section "Engineering Data for Harmonic Drive Gears".
- ⁵⁾ These data are valid for f_w=1,3; y=0,67; n=25 rpm and L₁₀= 25000 h.
- ⁶⁾ These data are valid for f_w=1,3; x=1; n=25 rpm and L₁₀= 25000 h.
- ⁴⁾⁵⁾⁶⁾ These data are only valid if the following conditions are fulfilled:
for M₀: F_a=0; F_r=0
F_a: M=0; F_r=0
F_r: M=0; F_a=0

Toleranzen

Tabelle / Table 194.2

Baugröße	Planlauf	Rundlauf	Parallelität	Koaxialität
Size	Axial runout	Radial runout	Parallelism	Concentricity
	a	b	c	d
17C	0,010	0,010	0,04	0,04
25C	0,012	0,012	0,05	0,05
32C	0,012	0,012	0,05	0,05
40C	0,014	0,014	0,06	0,06

Tolerances

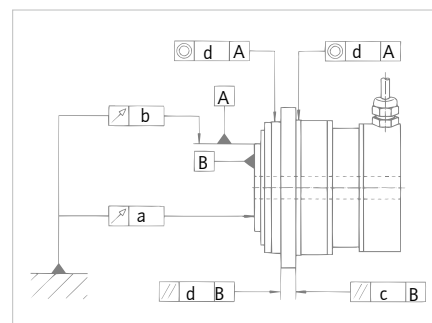


Abb. / Fig. 194.3

■ Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Servoantrieben“.

■ Please refer to the notes on "Understanding the Technical Data" in section "Engineering Data for Harmonic Drive Servo Actuators".



Weitere Informationen über lastfreies Anlaufdrehmoment, lastfreies Rückdrehmoment, lastfreies Laufdrehmoment, Wirkungsgrad, Montage, Schmierung und Korrosionsschutz sind im Kapitel „Projektierung“ erhältlich.
Further information about no load starting torque, no load back driving torque, no load running torque, efficiency, assembly, lubrication and corrosion protection is available in the section "Engineering Data".

Anschlusskabel

Connecting Cables

Für alle AC-Servoantriebe der Baureihe FHA-C müssen geschirmte Leitungen eingesetzt werden. Vorkonfektionierte Leitungen bieten gegenüber eigenkonfektionierten Leitungen viele Vorteile. Neben der Sicherheit der einwandfreien Funktion und der hohen Qualität bieten sie auch Kostenvorteile.

It is necessary to use shielded cables for all FHA-C Series AC Servo Actuators. Preassembled cables offer many benefits compared to selfmade cables. Beside ensuring flawless operation and high quality, they are also less expensive. The use of preassembled cables can cut the cost of logistics, design, assembly and purchasing.

■ Anschlusskabel für FHA-C-H-C1024/M512P

Die verwendeten Stecker sind kompatibel zur Motorenbaureihe 1FT der Siemens AG. Durch Verwendung von Anschlusssteckern werden Verdrahtungsfehler ausgeschlossen und der Verdrahtungsaufwand minimiert. Zur Verlängerung der Motor- und Encoderanschlussleitungen können die vorkonfektionierten Anschlusskabel der Siemens AG oder eigengefertigte Anschlusskabel verwendet werden. Alle Kabel müssen geschirmt, das Encoderkabel muss zusätzlich paarig verseilt sein. Anschlusskabel mit offenem Kabelende in PUR-Ausführung zum Betrieb der FHA-C-H-C1024/M512P, sind in nachfolgenden Standardlängen (Tabelle 196.3) verfügbar.

■ Connecting Cables for FHA-C-H-C1024/M512P

The connectors are compatible with the 1FT series motors of Siemens AG. Using these connectors ensures that the wiring will be correct and can be carried out easily. For cable extensions of the motor and encoder cable it is possible to use extension cables from Siemens AG or selfmade extensions. All cables used should feature a cable shield. The cable used for the encoder should also feature twisted pair leads. Connecting cables with flying leads and PUR jacket for the FHA-C-H-C1024/M512P series actuators are available in the following standard lengths (Table 196.3).

■ Leistungsanschluss

■ Power Connection

Tabelle / Table 196.1

Steckergröße Connector size	Reglertyp Controller type	Kabelverlängerung Cable extension	Bremse Brake
1	SINAMICS® S120 SIMODRIVE® 611	6FX-8002-5CA01-1xx0	•
		6FX-8002-5DA01-1xx0	

■ Signalgeberanschluss

■ Signal Connection

Tabelle / Table 196.2

Motorfeedback System Motor feedback system	Reglertyp Controller type	Kabelverlängerung Cable extension
C1024	SINAMICS® S120	6FX-8002-2CA31-1xx0
M512P	SIMODRIVE® 611	6FX-8002-2EQ10-1xx0

Tabelle / Table 196.3

Version Version	Inhalt Content	HD-Teile Nr. HD part no.	Länge Length
Für FHA-C-H-C1024 in der Standardausführung mit Anschlussstecker For the standard FHA-C-H-C1024 version with connectors	Motorkabel Encoderkabel	308853	5 m
		308854	10 m
	308855	15 m	
	308856	20 m	
	308857	25 m	
Für FHA-C-H-M512P in der Standardausführung mit Anschlussstecker For the standard FHA-C-H-M512P version with connectors	Motorkabel Encoderkabel	308858	5 m
		308859	10 m
	308860	15 m	
	308861	20 m	
	308862	25 m	

Anschlusskabel

Connecting Cables

■ Anschlusskabel für FHA-C-H mit HIPERFACE® Encoder

Die Hohlwellenantriebe sind standardmäßig mit freiem Kabelende ausgeführt, so dass der Anwender Kabel- bzw. Steckverbinder nach eigener Auswahl einsetzen kann. Bitte beachten Sie dazu die Farbcodierung der Anschlüsse.

Anschlusskabel in PUR-Ausführung zum Betrieb der FHA-C-H Servoantriebe sind in nachfolgenden Standardlängen verfügbar.

■ Connecting Cables for FHA-C-H with HIPERFACE® Encoder

The standard version hollow shaft series actuators are provided with cables with flying leads, such that the user is able to assemble connectors and cables of his own selection. Please refer to the colour code of the connections.

Connecting cables with PUR jacket for the FHA-C-H series actuator are available in the following standard lengths.

Tabelle / Table 197.1

Version Version	Inhalt Content	HD-Teile Nr. ¹⁾ HD part no. ¹⁾	Länge Length
Für FHA-C-H in der Standardausführung mit offenem Kabelende	Motorkabel Encoderkabel Motorstecker Encoderstecker	305190	5 m
		305191	10 m
		305192	15 m
		305193	20 m
For the standard FHA-C-H version with flying leads	Motor cable Encoder cable Motor connector Encoder connector	305194	25 m
		305195	30 m
Für FHA-C-H-SP in der Sonderausführung mit Anschlussstecker	Motorkabel Encoderkabel	30519001	5 m
		30519101	10 m
		30519201	15 m
		30519301	20 m
For the FHA-C-H-SP version with connectors	Motor cable Encoder cable	30519401	25 m
		30519501	30 m

■ Anschlusskabel für FHA-C-L mit HIPERFACE® Encoder

Anschlusskabel in PUR-Ausführung zum Anschluss der FHA-C-L Servoantriebe an den YukonDrive Servoregler sind in nachfolgenden Standardlängen verfügbar.

■ Connecting Cables for FHA-C-L with HIPERFACE® Encoder

Connecting cables with PUR jacket for the connection of the FHA-C-L series actuator to the YukonDrive servo controllers are available in the following standard lengths.

Tabelle / Table 197.2

Version Version	Inhalt Content	HD-Teile Nr. ¹⁾ HD part no. ¹⁾	Länge Length
Für FHA-C-L in der Standardausführung mit Anschlussstecker	Motorkabel Encoderkabel	314411	3 m
		314412	5 m
For the standard FHA-C-L version with connectors	Motor cable Encoder cable	314413	10 m

¹⁾ Die Spezifikation der verwendeten Kabel finden Sie im Kapitel „Kabelspezifikation“.

¹⁾ For the specification of the used cables refer to section "cable specification".

Anschlusskabel

Connecting Cables

■ Kabelspezifikation

■ Cable Specification

Tabelle / Table 198.1

Typ Type	Einheit Unit	Motorkabel Motor cable	Encoderkabel Encoder cable Siemens Encoder	Encoderkabel Encoder cable HIPERFACE® Encoder	Motorkabel Motor cable
Aufbau Configuration	mm ²	(4x0,5+2x(2x0,25))	(3x(2x0,14)+4x0,14+4x0,25+2x0,5)	(3x(2x0,14)+4x0,14+2x0,5)	(4x1,5+2x(2x0,75))
Min. Biegeradius Min. bending radius	mm	100	100	100	100
Max. Geschwindigkeit Max. speed	m/min	180	220	220	180
Max. Beschleunigung Max. acceleration	m/s ²	7	10	10	7
Nennspannung - Leistungsader - Signalader Rated voltage - Power - Signal	V	600/1000 300	- 300	- 300	600/1000 300
Prüfspannung - Leistungsader - Signalader Test voltage - Power - Signal	V	4000 1000	- 1000	- 1000	4000 1000
Umgebungstemperatur - Betrieb - Lagerung Ambient temperature - Operating - Storage	°C	- 40 / + 80 - 50 / + 90	- 40 / + 80 - 50 / + 90	- 40 / + 80 - 50 / + 90	- 40 / + 80 - 50 / + 90
Mantel Jacket		Polyurethan Polyurethane	Polyurethan Polyurethane	Polyurethan Polyurethane	Polyurethan Polyurethane
Ölbeständigkeit Oil resistance		VDE 0472-803	VDE 0472-803	VDE 0472-803	VDE 0472-803
Farbe Colour		DESINA orange RAL 2003	DESINA grün light green RAL 6018	DESINA grün light green RAL 6018	DESINA orange RAL 2003
Durchmesser Diameter	mm	< 10	< 10	< 9	< 12,5
Zulassung Approval		UL/CSA			
Max. Torsion Max. torsion	°/m	30			
Teilenummer Part no.		270442	270441	270406	270407

■ **Option FHAC mit abtriebsseitigem Singleturn Absolut Mess-System**

Die digitalen AC-Hohlwellenservoantriebe der Baureihe FHAC eignen sich hervorragend zur Adaption eines Singleturn Absolut Mess-Systems an der Getriebeabtriebsseite.

Der Singleturn-Absolut-Drehgeber vom Typ ECN113 der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, der mittels einer verdrehsteifen Hohlwelle mit dem Abtriebsflansch verbunden ist, ermöglicht die Ermittlung der absoluten Position des Getriebeabtriebs.

Das Direktmess-System ECN113 bietet 13 Bit Absolut Information, 2048 sinusförmige Inkrementalgebersignale, eine Genauigkeit von 20 Winkelsekunden und ein EnDat Interface. Über das standardisierte EnDat Interface wird die getriebeabtriebsseitige Position beim Einschalten an die Maschinensteuerung übertragen. Referenzschalter und Endschalter können entfallen.

Die Konstruktion wird wesentlich vereinfacht und die Maschinenproduktivität wird deutlich erhöht.

■ **Option FHAC with Output Side Singleturn Absolute Encoder**

The FHA-C series AC hollow shaft actuators are ideally suited for equipping with a singleturn absolute measurement system that can be connected directly to the actuator output.

The ECN113 singleturn absolute encoder from Dr. Johannes Heidenhain GmbH is connected to the actuator flange by means of a torsionally stiff hollow shaft. This encoder allows the absolute position of the output flange to be measured with high resolution.

The ECN113 encoder provides 13 bit absolute position information, 2048 sinusoidal incremental encoder signals, a system accuracy of 20 arcseconds, and an EnDat interface for easy connection to leading drivers and control systems. The standardised EnDat transmits the actuator output position to the machine control system on start up. Reference switches and limit switches are no longer needed.

This greatly simplifies the design task and also serves to increase machine productivity.

Tabelle / Table 199.1

Datenschnittstelle Data interface	EnDat 2.2/01
Spannungsversorgung Power supply	5V ± 5%
Stromaufnahme Current consumption	max. 180 mA
Inkrementelle Signale Incremental signals	2048 x 1 V _{ss}
Genauigkeit Accuracy	± 20"
Absolutsignal Absolute signals	8192 / seriell / dual 8192 / serial / dual
Elektrischer Anschluss Electrical connection	17 pol. Flanschdose radial 17 pole flange socket radial
Kabellänge Cable length	50 m max. (mit Sensing / with sense)



■ Signalanschluss

Das Encodersystem wird standardmäßig über den Signalstecker verbunden. Vor Inbetriebnahme ist die Kompatibilität von Encoder und Temperatursensor mit den Auswerteeinrichtungen zu überprüfen. Der Encoder enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten.

■ Signal Connections

The encoder system and temperature sensor are connected via the standard signal connector. During commissioning please pay attention to compatibility between the encoder and temperature sensor with the signal processing circuit. The encoder contains electrostatically sensitive components.

Tabelle / Table 200.1

Steckerstift Connector pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal Signal	5V Sense	n.c.	n.c.	GND Sense	n.c.	n.c.	5V ±10%	Clock +	Clock -	GND	Inside shield	B+	B-	Data +	A+	A-	Data -
SIEMENS Anschlusskabel für 611 D/U SIEMENS Connecting cable for 611 D/U	6FX-8002-2AD00-1xx0																

Tabelle / Table 200.2

Kabelkupplung ¹⁾ Cable plug ¹⁾	17/M23 x 1 lötlöt / solder Teile-Nr. / Part no. 270199 UC - 17S1 N12 80DU
Außendurchmesser External diameter	26 mm
Länge Length	60 mm

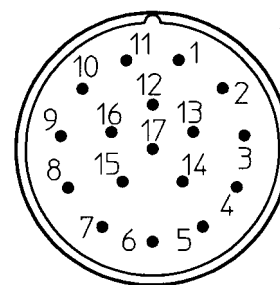


Abb. / Fig. 200.3

¹⁾ Kabelkupplungen gehören nicht zum Lieferumfang und müssen separat bestellt werden.

¹⁾ Cable plugs are not part of the delivery components. These must be ordered separately.