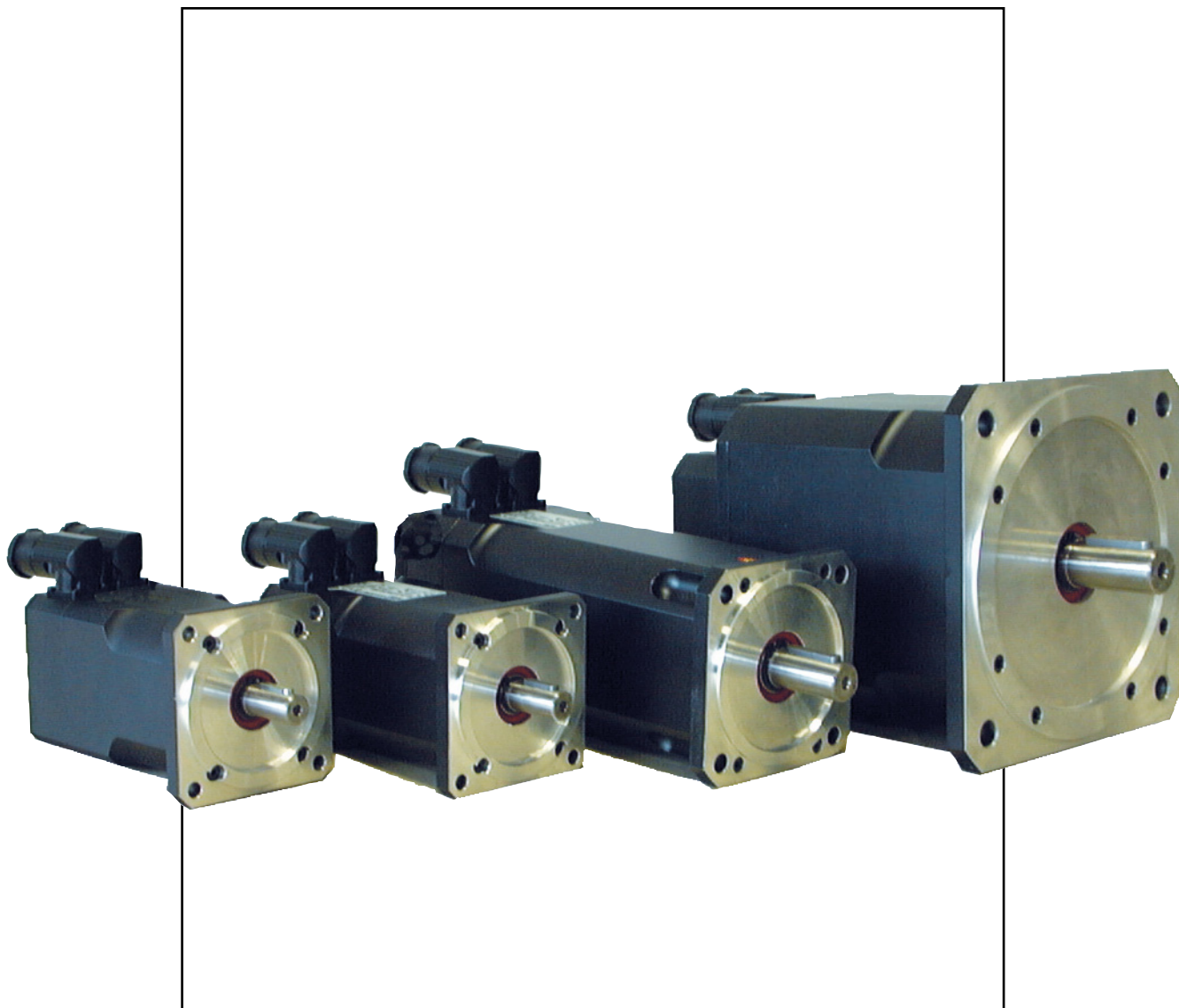


BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION MANUAL



KEB Servomotore
KEB Servo Motors

Größe 11 . . . 84
Size 11 ... 84

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Servomotoren 11...84 und muß jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Den **Sicherheits- und Warnhinweisen** in dieser Anleitung und in der Beschreibung für den Servosteller sowie in weiterer Dokumentation ist für einen sicheren Betrieb unbedingt Folge zu leisten. Die in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die KEB Antriebstechnik GmbH behält sich das Recht vor, Spezifikationen und technische Daten ohne vorherige Benachrichtigung zu ändern, bzw. anzupassen.

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Pictogramme entsprechen folgender Bedeutung:



Gefahr / Warnung / Vorsicht

Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.



Achtung

Unbedingt beachten! Besondere Hinweise für den sicheren und störungsfreien Betrieb.



Information

Hilfestellung, Tip



**Nur qualifiziertes
Elektro-
Fachpersonal**

Alle Arbeiten zum Transport, Anschluß, zur Inbetriebnahme und Instandhaltung sind von qualifizierten, verantwortlichen

Fachpersonal auszuführen. Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen. Ein sicherer und störungsfreier Betrieb ist nur bei Einhaltung der jeweils gültigen Vorschriften gemäß DIN VDE 0100, IEC1000, EN 60204-1, EN 55014, EN 50082-2 sowie einschlägiger örtlicher Bestimmungen gegeben.



Danger / Warning / Caution

Used when life or health of the user are exposed to danger or when the possibility of severe damage to the material exists.



Attention

Observe at all costs! Special instructions for a safe and trouble-free operation.



Information

Assistance, Tips



**Only qualified
Electro-
personnel**

The KEB COMBIVERT is operated with voltages that can cause a severe electric shock dangerous to life. Therefore the installation of the unit as well as of the available accessories is only permissible by qualified electro-personnel. A safe and trouble-free operation is only possible when the valid regulations according to DIN VDE 0100, IEC1000, EN 60204-1, EN 55014, EN 50082-2 as well as the relevant regulations for your area are observed.

Below the meaning of the pictograms used in this manual:

1.	Einführung	4
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.	Sicherheitshinweise	4
3.	Transport und Lagerung	5
4.	Aufstellung	5
4.1	Schutzart	5
4.2	Umgebungstemperatur/Kühlung.....	6
4.3	Abtriebselemente.....	6
5.	Elektrischer Anschluss	6
6.	Betrieb und Wartung	6
7.	Typenschlüssel	7
8.	Projektierung	8
8.1	Auswahl des Servomotors.....	8
8.2	Auswahl des Servostellers	8
9.	Inbetriebnahme	9
9.1	Vor dem Einschalten	9
9.2	Einschalten des Motors	9
10.	Technische Daten	10
11.	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien	18
12.	Axial- und Querkraft	19
12.1	Wellenbeanspruchung	19
12.3	Vorspannfaktor	20
12.2	Abtriebselement.....	20
13.	Anschluss	20
13.1	Steckerbelegungen.....	20
14.	Optionen.....	23
14.1	Haltebremse	23

1. Einführung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Synchron-Servomotoren KEB COMBIVERT SM dienen zum Betrieb an digitalen Servostellern und sind für **gewerbliche** Anlagen bestimmt. Sie entsprechen den harmonisierten Normen der Reihe VDE 0530/EN 60034. Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten, sofern dies nicht ausdrücklich zugelassen ist (Zusatzhinweise beachten).

2. Sicherheitshinweise



- Alle Arbeiten sind im **spannungslosen** Zustand der Anlage vorzunehmen.
- An den Motoranschlüssen bei Synchronmotoren liegt bei rotierendem Läufer eine **hohe Spannung** an.
- Nach dem Anbau des Motors ist die einwandfreie Funktion der Bremse (falls vorhanden) zu überprüfen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller bzw. von durch ihn autorisierten Reparaturstellen vorgenommen werden. Unbefugtes **Öffnen** und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzungen bzw. Sachschäden führen.
- Vor Inbetriebnahme von Motoren mit **Passfeder** im Wellenende ist diese gegen Herausschleudern zu **sichern**, falls dies nicht durch Abtriebs Elemente wie Riemenscheiben, Kupplungen o.ä. verhindert wird.
- Die Motoren sind nicht für den direkten Anschluß an das Drehstromnetz vorgesehen, sondern müssen über einen Servosteller betrieben werden. Ein direkter Netzanschluß kann zur Zerstörung des Motors führen.
- An den Motoren können Oberflächentemperaturen von über 100°C auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden. Gegebenenfalls sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen.
- Die optional eingebaute Stillstandshaltebremse ist nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.
- Bei Motoren mit Steckeranschluß und eingebauter Bremse muß der für die Bremsenbeschaltung erforderliche Varistor bei der Inbetriebnahme selbst installiert werden.
- Zum Schutz des Motors vor thermischer Überlastung bei langsamer Änderung ist der in der Wicklung eingebaute **Thermofühler** anzuschließen und durch eine geeignete Schaltung auszuwerten. **Achtung:** Der Thermofühler stellt keinen allseitigen Schutz der Wicklung dar.

3. Transport und Lagerung

Alle Motoren haben das Werk nach Prüfung in einwandfreiem Zustand verlassen.

Überprüfen Sie bitte nach Anlieferung den Motor auf äußere Beschädigungen. Sollten Sie Transportschäden feststellen, so ist im Beisein des Beförderers eine Schadensanzeige auszustellen. Die **Inbetriebnahme** dieser Motoren ist ggf. **auszuschließen**.

Eingeschraubte Transportösen sind für das Gewicht der Motoren ausgelegt, d.h. das Anbringen zusätzlicher Lasten ist verboten.

Die Lagerung darf nur in **geschlossenen, trockenen, staubfreien, belüfteten** und **schwingungsfreien** Räumen erfolgen. Vor Inbetriebnahme ist der Isolationswiderstand zu messen. Bei Werten $\leq 1 \text{ k}\Omega$ je Volt Bemessungsspannung ist die Wicklung zu trocknen (Spannung des Isolationsmeßgerätes: 1000 V). Nach längerer Lagerung (> 3 Monate) den Motor bei kleiner Drehzahl ($\leq 100 \text{ min}^{-1}$) in beide Richtungen drehen lassen, damit sich das Fett in den Lagern gleichmäßig verteilt.

Schäden, die aufgrund unsachgemäßer Behandlung aufgetreten sind, unterliegen nicht unserer Mängelhaftung.

4. Aufstellung

Beim Aufbau der Motoren ist auf eine gleichmäßige Auflage, gute Fuß- bzw. Flanschbefestigung und genaue Ausrichtung bei direkter Kupplung zu achten. Zur Kontrolle Motorwelle von **Hand** durchdrehen und dabei auf ungewöhnliche Schleifgeräusche achten.

4.1 Schutzart

Die Motoren der Reihe 12...84 sind in der Schutzart IP65 ausgeführt (Wellendurchführung IP64, optional mit Wellendichtring IP65). Ausnahme bildet die Anbauvariante "Wellenende nach oben" (IM V3, IM V36), bei der keine Flüssigkeit im D-seitigen Flanschlagerschilde stehen bleiben darf.

Durch Verdrehen der Flanschdosen können beliebige Kabelabgangsrichtungen eingestellt werden (jeweils um 90° drehbar). **Achtung:** Bei unsachgemäßer Ausführung der Arbeiten ist die Schutzart IP65 nicht mehr gewährleistet.

Finden Steckersysteme Anwendung, wird die Schutzart IP65 nur bei vorschriftsmäßig verkabeltem und fest angezogenem Gegenstecker erreicht.

4.2 Umgebungstemperatur/Kühlung

Umgebungstemperatur: -5°C . . 40°C

Aufstellhöhe: ≤ 1000 m über NN

Der Anbau des Motors muß so erfolgen, dass die Belüftung **nicht behindert** wird, d.h. eine ausreichende Wärmeabfuhr durch Konvektion und Strahlung muss gewährleistet sein.

Besitzt der Motor einen Fremdlüfter, ist dieser ordnungsgemäß anzuschließen. Die Abluft - auch benachbarter Aggregate - darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden. Bei dreiphasigem Fremdlüfteranschluß ist die richtige Drehrichtung zu kontrollieren. (Richtungspfeil auf Lüftergehäuse.)

4.3 Abtriebselemente

Der Läufer des Motors ist mit einer in das Wellenende eingesetzten vollen Paßfeder nach DIN 6885 Blatt 1 dynamisch ausgewuchtet.

Für Motoren mit eingebautem Radialdichtring (Option) ist nur eine reduzierte Maximaldrehzahl entsprechend der Betriebsanleitung zulässig. Zum Auf- bzw. Abziehen der Abtriebselemente (Zahnräder, Riemenscheiben, Kupplungen u. ä.) sind geeignete Vorrichtungen zu benutzen. Die Abstützung muss auf dem D-seitigen Wellenende (Drive-End) erfolgen.

Achtung: Servomotore sind Präzisionsantriebselemente, es dürfen keine Stöße bzw. Schläge auf den Motor gelangen.

5. Elektrischer Anschluss

Alle Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal am stillstehenden Motor im freigeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Zustand vorgenommen werden. Spannungsfreiheit prüfen!

Der Anschluß muß so erfolgen, daß eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung aufrechterhalten wird. Auf eine sichere Schutzleiterverbindung ist zu achten.

6. Betrieb und Wartung

Bei Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, z.B. erhöhte Temperaturen, Geräusche, Schwingungen, ist die Ursache zu ermitteln, ggf. ist Rücksprache mit dem Hersteller zu nehmen. Im Zweifelsfall Motor abschalten!

Die Wartung der Motoren beschränkt sich auf die Säuberung der Motoroberfläche.

Die Radialrillenkugellager der Motoren sind lebensdauer geschmiert und für eine nominelle Betriebsdauer von 20.000 Stunden ausgelegt.

Motoren mit Wellendichtring müssen in Verbindung mit Getrieben verbaut werden, die ein Trockenlaufen des Wellendichtringes verhindern. Ansonsten kommt es zu Quietschgeräuschen, sowie durch die erhöhte Reibung zum Heisslaufen des Motors.

7. Typenschlüssel

Die KEB Servomotoren der Serie 11...84 haben folgende Standardausstattung:

- UL/CSA - Abnahme (PRGY2.E224106)
- Drehbare Winkelflanschdosen für Geber und Motoranschluss
- Schwinggüte "R" nach DIN ISO 2373
- Wellenende mit Passfeder gewuchtet nach ISO 8821
- Resolver 2-polig
- Schutzart IP65 (IP64 an der Wellendurchführung)
- Bauform B5
- Kaltleiter (PTC)

Weitere Definitionen können folgendem Schlüssel entnommen werden.

2 2 . S M . 4 0 0 - 6 2 0 0		
Geber	0: 2-pol Resolver 5: Inkrementalgeber A: Stegmann Hiperface Singleturn SRS 50/60 1024 Striche B: Stegmann Hiperface Multiturn SRM 50/60 1024 Striche C: Heidenhain EnDat Singleturn ECN 1113/1313 512 Striche D: Heidenhain EnDat Multiturn EQN 1125/1325 512 Striche F: Heidenhain Sin/Cos Geber ERN 1387 2048 Striche H: Heidenhain Sin/Cos Geber ERN 1185 512 Striche I: Heidenhain EnDat Singleturn ECI 1317 32 Striche J: Heidenhain EnDat Multiturn EQI 1329 32 Striche	
Anschluss	B: Stecker/Stecker drehbare Winkelflanschdosen G: Stecker Größe 1,5 / Stecker gewinkelt, Abgang gegenüber K: Stecker Größe 1,5 / Stecker gewinkelt, Abgang zur B-Seite N: Motor- und Geberkabel mit herausgeführten 1,5m Kabel	
Spannung	2: 190 V (230V-Klasse)	4: 330 V (400V-Klasse)
Drehzahl	1: 1500 RPM 2: 2000 RPM 3: 3000 RPM	4: 4000 RPM 6: 6000 RPM
Ausführung	0: ohne Bremse; mit Passfeder; IP65 (standard) 1: Standard mit Bremse 2: Standard ohne Passfeder 3: Standard mit Bremse ohne Passfeder 4: Standard mit öldichtem Flansch IP65 (Radial-Wellendichtring) 5: Standard mit Bremse und öldichtem Flansch 8: Standard mit Zentrierbohrung M5 9: Standard mit Bremse und Zentrierbohrung B: Standard ohne Passfeder und öldichtem Flansch C: Standard mit Bremse ohne Passfeder öldichter Flansch	
Kühlung	0: Selbstkühlung mit Flansch B5 IFT5 kompatibel 1: Fremdkühlung mit Flansch B5 IFT5 kompatibel 2: Selbstkühlung Fuss 3: Fremdkühlung Fuss	
Motortyp	2: Drehstromsynchronmotor mit langer Bauform	
Gerätetyp	SM: Servomotor	
Baugröße	11...84	

8. Projektierung

8.1 Auswahl des Servomotors

Vor der Auswahl des Servomotors folgende Werte berechnen:

- Trägheitsmoment (J_{App}) der Applikation ohne Motor ermitteln
- Erforderliches Spitzenmoment (M_{Lmax}) der Applikation am Antrieb berechnen. Das Trägheitsmoment des Motors (J_{Mot}) kann hierbei mit 1/5 des Trägheitsmoment (J_{App}) der Applikation angenommen werden.
- das effektive Drehmoment (M_{eff}) über die Zeit ermitteln.

Der Motor kann nun anhand der berechneten Werte und den technischen Daten der folgenden Seiten ausgewählt werden. Folgende Auswahlkriterien sind dabei zu beachten:

berechnet		Motordaten
n_{max}	\leq	n_N
M_{Lmax}	\leq	M_{max}
M_{eff}	\leq	M_{dN}
$J_{App}/10$	\leq	J_{mot}

Zur Überprüfung, bzw. Optimierung kann nun mit den realen Motordaten noch einmal gegengerechnet werden.

8.2 Auswahl des Servostellers

Die Auswahl des Servostellers erfolgt nun über den max. Kurzzeitgrenzstrom und dem Ausgangsbemessungsstrom.

$$\text{Max. Kurzzeitgrenzstrom} = \frac{M_{Lmax} \cdot \text{Stillstandsdauerstrom (Id0)}}{\text{Stillstandsrehmoment (Md0)}}$$

$$\text{Ausgangsbemessungsstrom} = \frac{\text{Effektivmoment} \cdot \text{Stillstandsdauerstrom (Id0)}}{\text{Stillstandsrehmoment (Md0)}}$$

9. Inbetriebnahme

9.1 Vor dem Einschalten

Vor der ersten Inbetriebnahme bzw. nach Revisionen ist noch einmal die Ausführung der kompletten Anlage aus mechanischer als auch elektrischer Sicht zu kontrollieren.

Unter anderem ist zu überprüfen oder festzustellen, dass:

- die ausgeführte Montage sowie die Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten laut Leistungsschildangaben übereinstimmen,
- der Motor ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet ist,
- die Abtriebselemente, je nach Art, richtige Einstellbedingungen haben (z.B. Riemenspannung bei Riemenantrieb, Ausrichten und Auswuchten bei Kupplungen),
- der Motor ordnungsgemäß verdrahtet ist (Leistungsanschlüsse und Anschlüsse der Überwachungseinrichtungen),
- die Erdungs - und Potentialausgleichsverbindungen gemäß der gültigen Vorschriften hergestellt sind,
- alle Befestigungsschrauben und Verbindungselemente sowie die elektrischen Anschlüsse fest angezogen sind,
- bei Motoren mit Passfeder im Wellenende diese gegen Herausschleudern gesichert ist, falls dies nicht durch Abtriebselemente wie Riemenscheiben, Kupplungen o.ä. verhindert wird,
- die Fremdbelüftung korrekt angeschlossen und funktionstüchtig ist,
- die Drehrichtung des Lüftermotors dem Drehrichtungspfeil auf dem Lüftergehäuse entspricht,
- die Kühlluftführung nicht beeinträchtigt wird (die austretende, erwärmte Kühlluft darf nicht vom Lüfter angesaugt werden!),
- evtl. vorhandene Bremsen auf Funktion überprüft wurden.

9.2 Einschalten des Motors

Nach der Montage oder Revisionen werden zur Inbetriebnahme folgende Maßnahmen empfohlen:

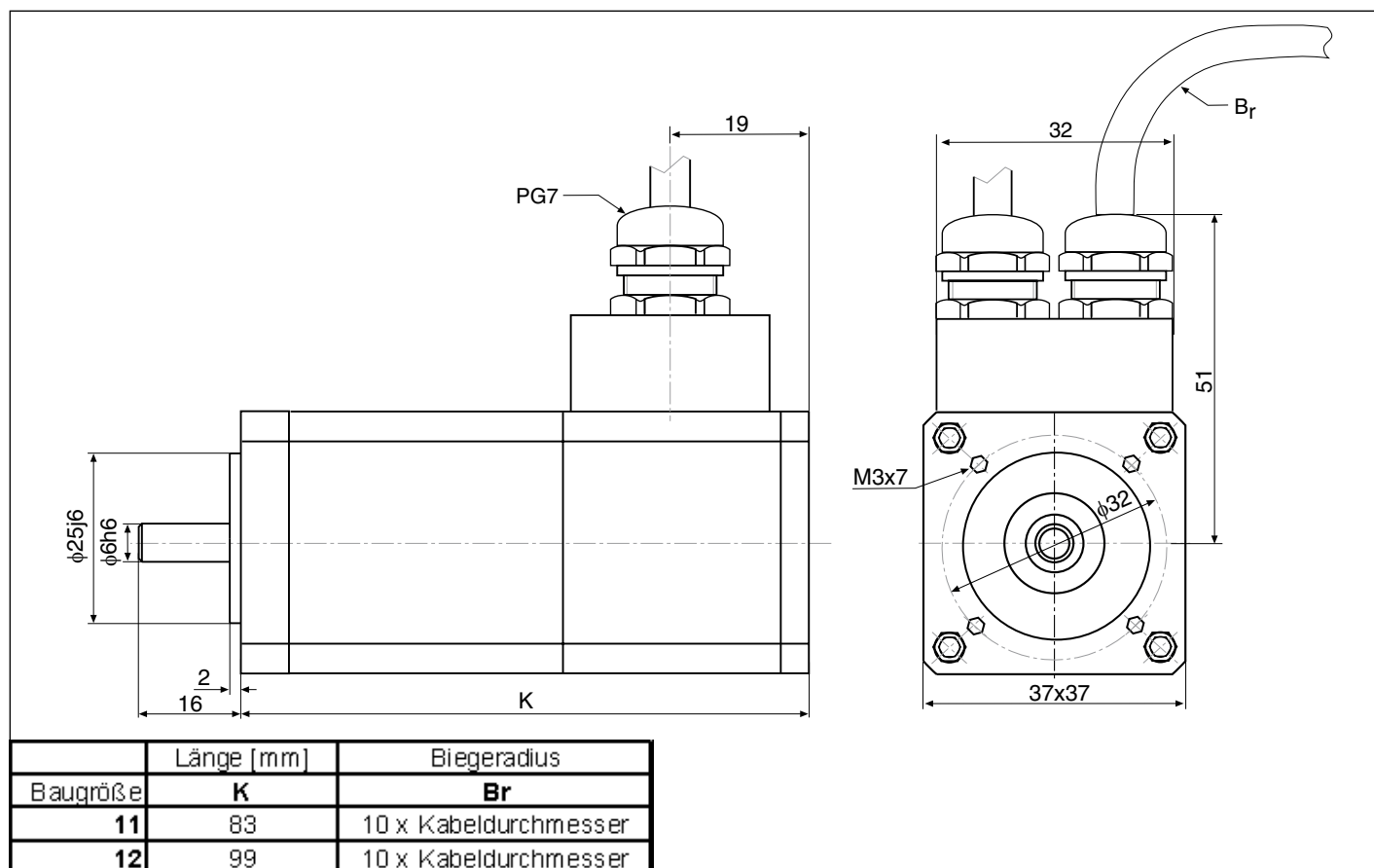
- Motor ohne Last anfahren.
- Mechanischen Lauf auf Geräusche oder Schwingungen an den Lagern und Lagerschilden kontrollieren.
- Bei unruhigem Lauf bzw. anormalen Geräuschen Motor sofort abschalten und Ursachen ermitteln.
- Verbessert sich der mechanische Lauf unmittelbar nach dem Abschalten, so sind elektrische oder magnetische Ursachen vorhanden. Wird der mechanische Lauf nach Abschalten nicht besser, so sind mechanische Ursachen vorhanden.
- Bei einwandfreien mechanischen Lauf im Leerlauf, Motor belasten. Laufruhe kontrollieren, Werte für Spannung, Strom, Leistung ablesen und protokollieren. Falls möglich, entsprechende Werte der Arbeitsmaschine ablesen und protokollieren.
- Temperatur der Lager, Wicklungen usw. bis zum Erreichen des Beharrungspunktes überwachen und protokollieren (soweit mit verfügbaren Messeinrichtungen möglich).

10. Technische Daten

Servomotor		xx.S M.202-62yy	
Baugröße (x)		11	12
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)		62yy	62yy
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm	0,1	0,2
Stillstandsstrom I_{d0}	A	0,60	0,93
Bemessungsdaten			
Bemessungsspannung U_N	V	230	230
Bemessungsdrehmoment M_N	Nm	0,09	0,18
Bemessungsstrom I_N	A	0,6	0,9
Bemessungsdrehzahl n_N	min ⁻¹	6000	6000
Bemessungsleistung P_N	W	60	110
Spannungskonstante k_F ¹⁾	V/1000min ⁻¹	14,8	18,4
Wicklungswiderstand R_{U-V}	Ohm	38,90	18,90
Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	6,5	4,5
Maximalwerte			
max. Drehmoment M_{max}	Nm	0,40	0,80
max. Strom I_{max}	A	2,5	4,2
mechanische Angaben ²⁾			
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm ²	0,06	0,08
Masse m (ohne Bremse)	kg	0,8	0,8

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min⁻¹ als verkettete Spannung angegeben.

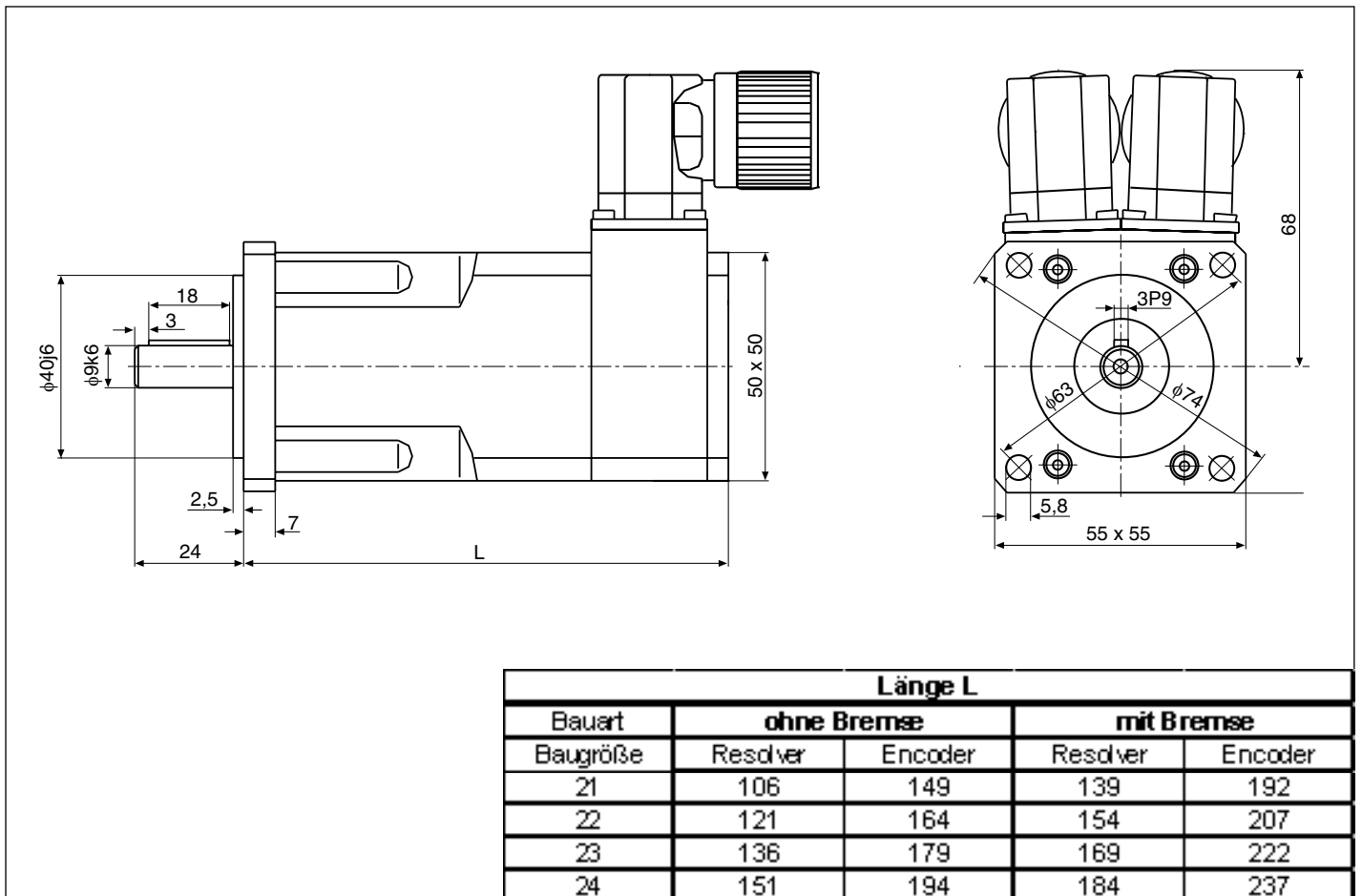
²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



Servomotor	2x.S.M.200-yyyy							
Baugröße (x)	21		22		23		24	
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)	4200	4400	4200	4400	4200	4400	4200	4400
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm 0,2		0,4		0,6		0,8	
Stillstandsstrom I_{d0}	A 0,59		0,4		0,9		0,7	
Bemessungsdaten								
Bemessungsspannung U_N	V 230		400		230		400	
Bemessungsrehmoment M_N	Nm 0,19		0,36		0,55		0,72	
Bemessungsstrom I_N	A 0,6		0,5		0,9		0,7	
Bemessungsdrehzahl n_N	min^{-1} 4500		4500		4500		4500	
Bemessungsleistung P_N	W 90		170		260		340	
Spannungskonstante k_F ¹⁾	$\text{V}/1000\text{min}^{-1}$ 29		38,9		37,5		63,6	
Wicklungswiderstand R_{u-v}	Ohm 53		99,5		26		77	
Wicklungsinduktivität L_{u-v}	mH 30,7		54		21,5		61,5	
Maximalwerte								
max. Drehmoment M_{max}	Nm 0,8		1,6		2,4		3,2	
max. Strom I_{max}	A 2,5		1,9		3,9		2,3	
mechanische Angaben ²⁾								
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm^2 0,06		0,08		0,11		0,13	
Masse m (ohne Bremse)	kg 0,9		1,1		1,25		1,45	

1) Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min^{-1} als verkettete Spannung angegeben.

2) Mit Resolver; ohne Haltebremse

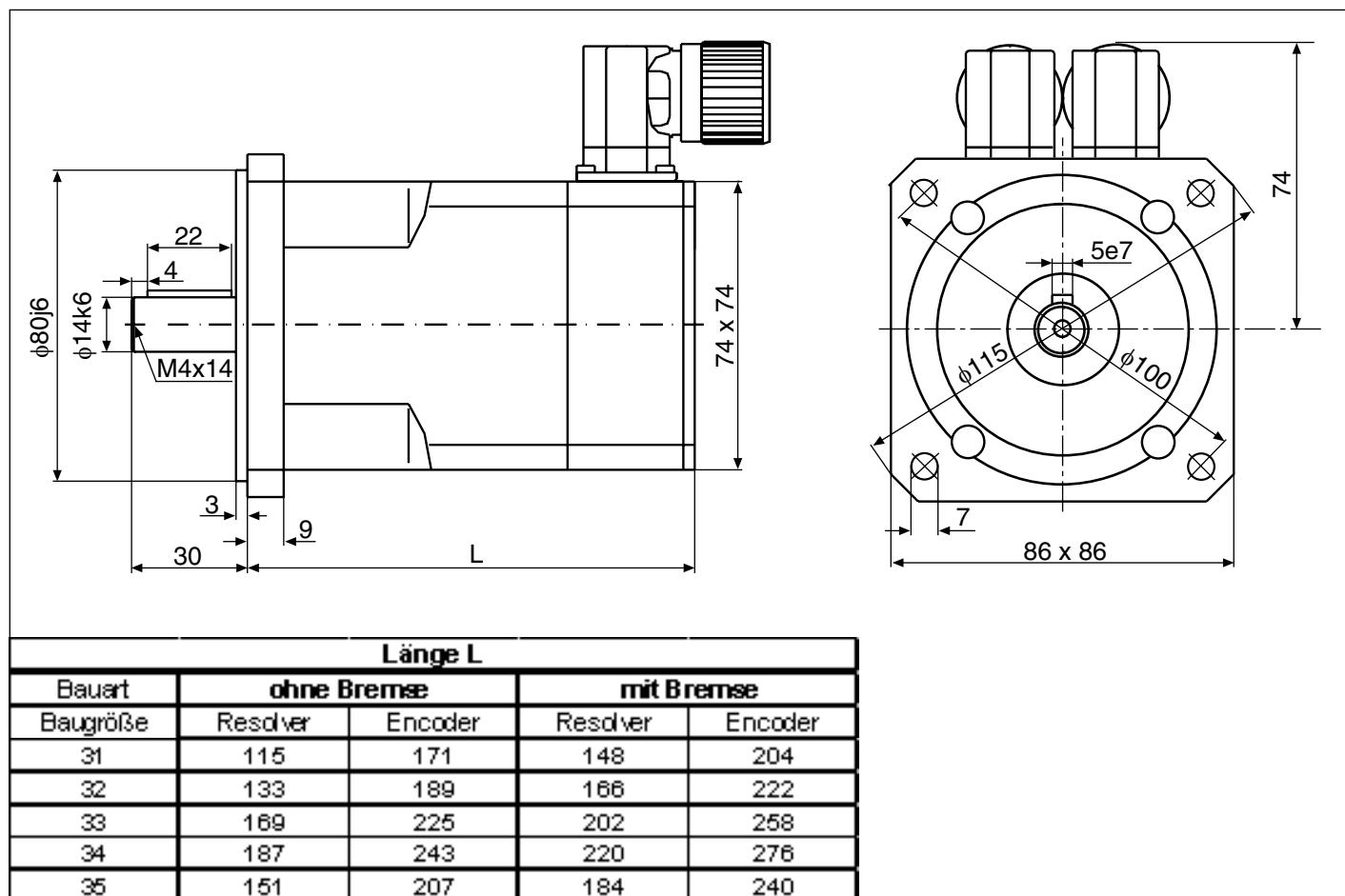


Technische Daten

Servomotor	3x.S.M.200-yyyy									
Baugröße (x)	31		32		35	33		34		
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)	32yy	34yy	32yy	34yy	34yy	32yy	34yy	34yy		
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm		0,65		1,3	1,9		2,5	3	
Stillstandsstrom I_{d0}	A		1,1	0,7	1,7	1,0	1,4	3,0	1,8	2,1
Bemessungsdaten										
Bemessungsspannung U_N	V		230	400	230	400	400	230	400	400
Bemessungsrehmoment M_N	Nm		0,60		1,15		1,60	2,15		2,50
Bemessungsstrom I_N	A		1,0	0,6	1,6	1,0	1,3	2,7	1,6	1,8
Bemessungsdrehzahl n_N	min^{-1}		3000		3000		3000	3000		3000
Bemessungsleistung P_N	W		170		360		500	680		790
Spannungskonstante k_F ¹⁾	$\text{V}/1000\text{min}^{-1}$		52,3	84,9	66,5	110,3	114,6	70,7	118,8	123,0
Wicklungswiderstand R_{U-V}	Ohm		28,5	75	12,7	34,5	20,9	5,4	15	11,6
Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH		33,3	88	21,5	62	40,4	11,7	33,2	26,7
Maximalwerte										
max. Drehmoment M_{max}	Nm		2,60		5,2		7,6	10,0		12,0
max. Strom I_{max}	A		4,6	2,8	7,2	4,3	6,1	13,0	7,7	9,0
mechanische Angaben ²⁾										
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm^2		0,39		0,65		0,92	1,2		1,5
Masse m (ohne Bremse)	kg		1,9		2,3		2,5	3,3		4

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min^{-1} als verkettete Spannung angegeben.

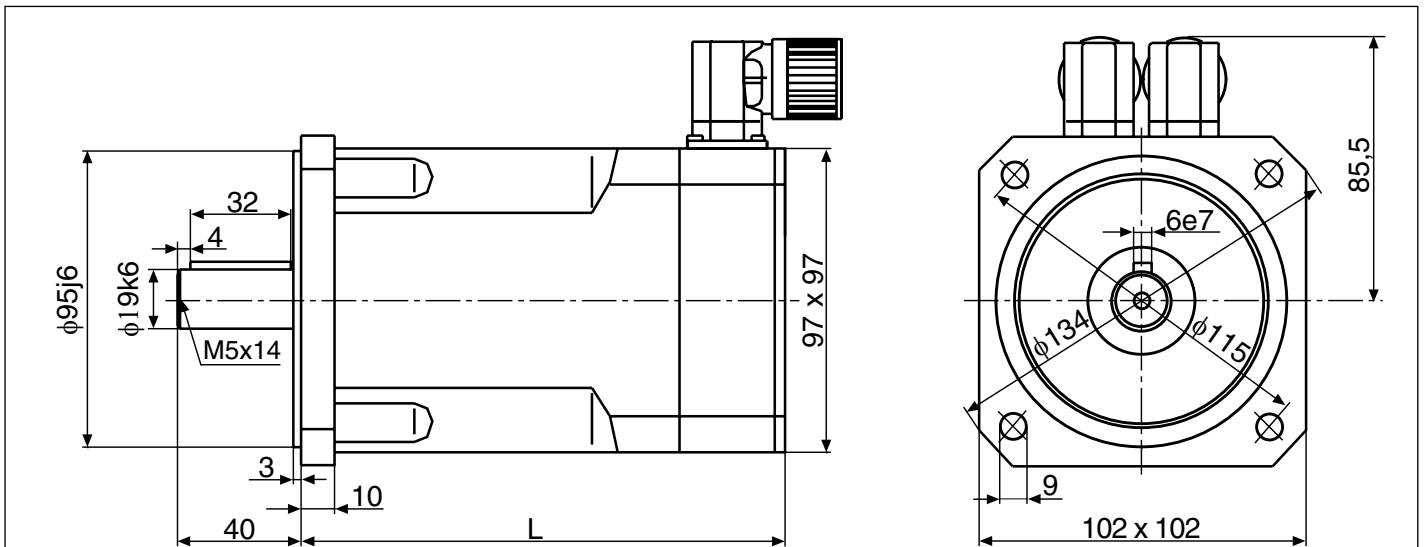
²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



Servomotor	4x.S M.200-yyyy					
Baugröße (x)	41		42		43	44
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)	32yy	34yy	32yy	34yy	34yy	34yy
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm 2,6		5,3		7,5	9,5
Stillstandsstrom I_{d0}	A 3,1		1,9		6,5	4,1
Bemessungsdaten						
Bemessungsspannung U_N	V 230		400		230	400
Bemessungsrehmoment M_N	Nm 2,30		4,60		6,40	8,50
Bemessungsstrom I_N	A 3,0		1,9		5,9	3,8
Bemessungsdrehzahl n_N	min^{-1} 3000		3000		3000	3000
Bemessungsleistung P_N	W 720		1440		2010	2670
Spannungskonstante k_F ¹⁾	$\text{V}/1000\text{min}^{-1}$ 70,7		116,0		70,0	110,3
Wicklungswiderstand R_{u-v}	Ohm 3,6		9,6		1,7	4,2
Wicklungsinduktivität L_{u-v}	mH 15,9		41,5		9,8	24
Maximalwerte						
max. Drehmoment M_{max}	Nm 10,40		21,2		30,0	38,0
max. Strom I_{max}	A 18,9		11,6		39,5	25,1
mechanische Angaben ²⁾						
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm^2 1,9		2,65		4,15	6,05
Masse m (ohne Bremse)	kg 4,5		5,7		7,6	8,7

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min^{-1} als verkettete Spannung angegeben.

²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



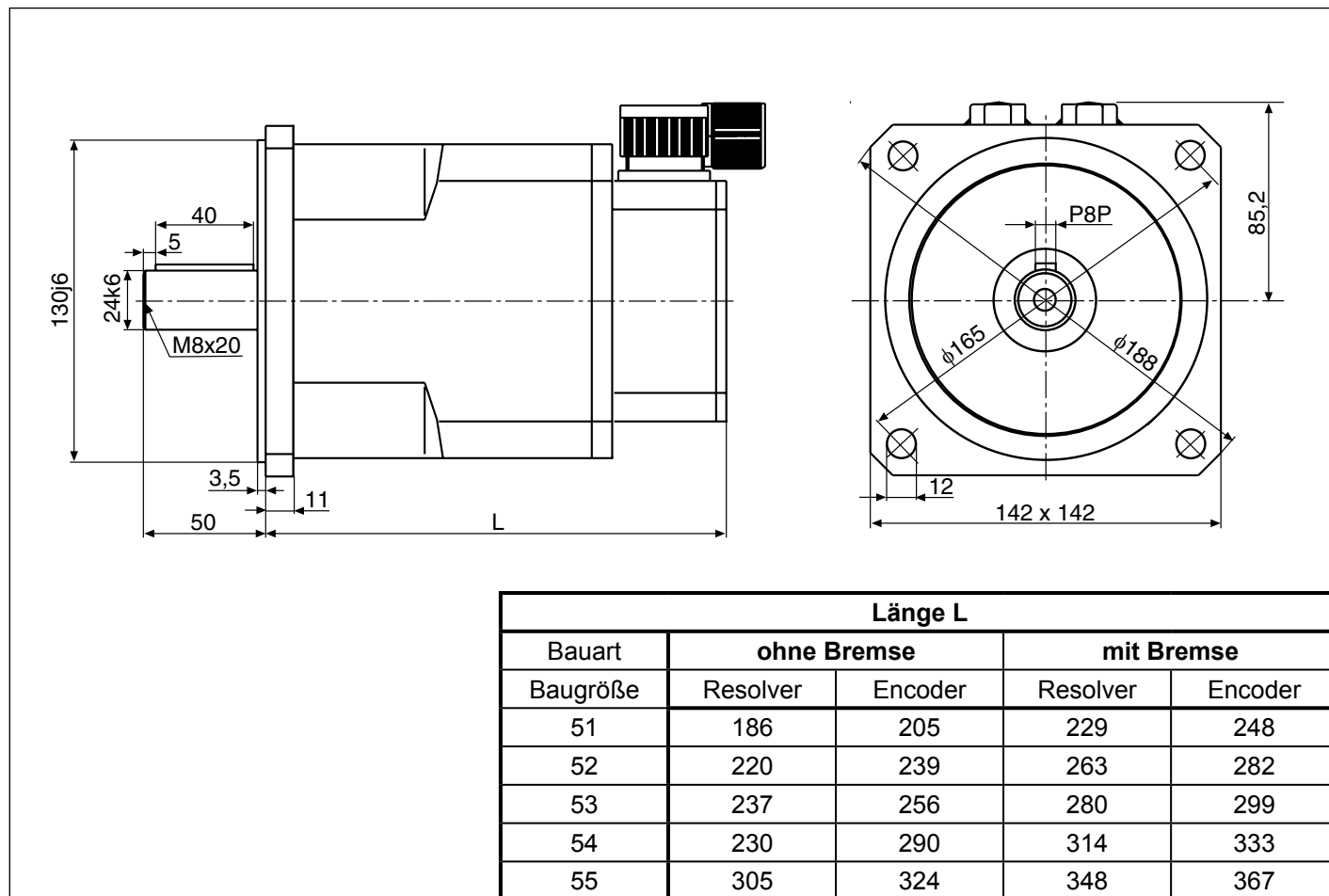
Bauart	Länge L			
	ohne Bremse		mit Bremse	
Baugröße	Resolver	Encoder	Resolver	Encoder
41	155	191	187	223
42	185	221	217	253
43	230	266	262	298
44	286	322	318	354

Technische Daten

Servomotor		5x.S.M.200-yyyy				
Baugröße (x)		51	52	53	54	55
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)		34yy	34yy	34yy	34yy	34yy
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm	6,6	10,5	13,5	17	22
Stillstandsstrom I_{d0}	A	4,7	7,2	9,2	10,6	12,8
Bemessungsdaten						
Bemessungsspannung U_N	V	400	400	400	400	400
Bemessungsrehmoment M_N	Nm	5,6	8,5	10,7	14,5	17,5
Bemessungsstrom I_N	A	4,2	6,2	7,7	9,3	10,5
Bemessungsdrehzahl n_N	min ⁻¹	3000	3000	3000	3000	3000
Bemessungsleistung P_N	kW	1,76	2,67	3,36	4,55	5,5
Spannungskonstante k_F ¹⁾	V/1000min ⁻¹	120,2	124,5	125,9	137,2	147,1
Wicklungswiderstand R_{U-V}	Ohm	3,45	1,7	1,36	1,11	0,95
Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	20	12,5	10,5	11	10,5
Maximalwerte						
max. Drehmoment M_{max}	Nm	19,8	31,5	40,5	51,0	66,0
max. Strom I_{max}	A	23,4	35,9	45,7	52,8	63,7
mechanische Angaben ²⁾						
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm ²	6,05	9,3	10,6	9,5	11,7
Masse m (ohne Bremse)	kg	8	9,8	11,2	14	17

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min⁻¹ als verkettete Spannung angegeben.

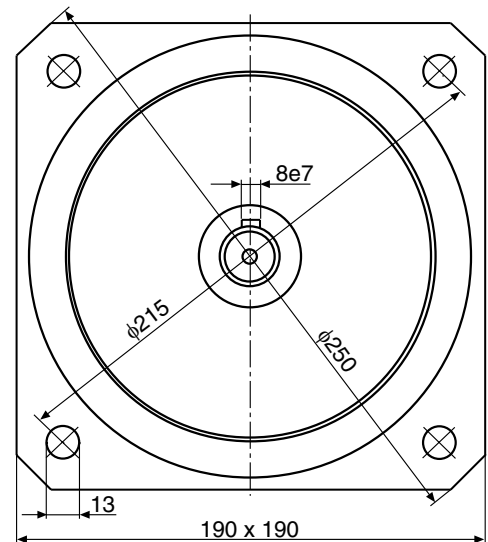
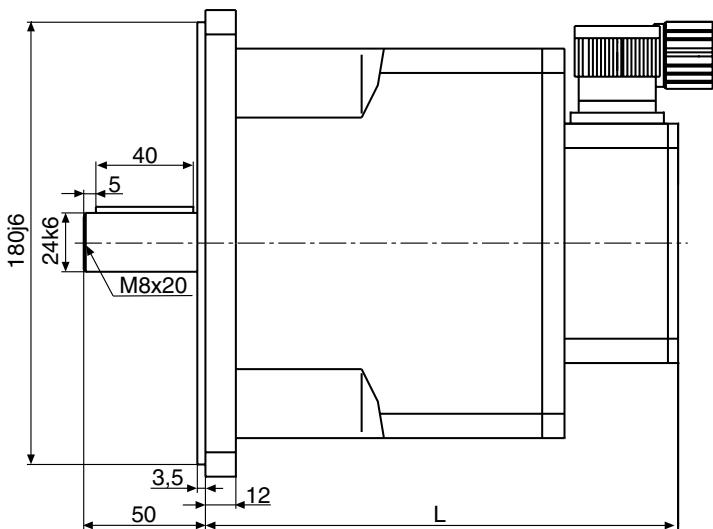
²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



Servomotor	6x.S M.200-yyyy				
Baugröße (x)	61	62	63	64	
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)	34yy	34yy	34yy	34yy	
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm	13,5	19	22	29
Stillstandsstrom I_{d0}	A	10,6	13,4	15,0	17,2
Bemessungsdaten					
Bemessungsspannung U_N	V	400	400	400	400
Bemessungsrehmoment M_N	Nm	10	14	16	24
Bemessungsstrom I_N	A	8,4	10,8	11,8	14,7
Bemessungsdrehzahl n_N	min ⁻¹	3000	3000	3000	3000
Bemessungsleistung P_N	kW	3,14	4,4	5,03	7,54
Spannungskonstante k_F ¹⁾	V/1000min ⁻¹	108,9	121,6	125,9	144,2
Wicklungswiderstand R_{u-v}	Ohm	1,5	0,88	0,74	0,31
Wicklungsinduktivität L_{u-v}	mH	14,8	10,6	9,2	5,6
Maximalwerte					
max. Drehmoment M_{max}	Nm	40,5	57,0	66,0	101,5
max. Strom I_{max}	A	53,0	66,8	74,8	84,0
mechanische Angaben ²⁾					
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm ²	10,8	15,7	18,8	29,5
Masse m (ohne Bremse)	kg	11,9	18,3	21,5	27

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min⁻¹ als verkettete Spannung angegeben.

²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



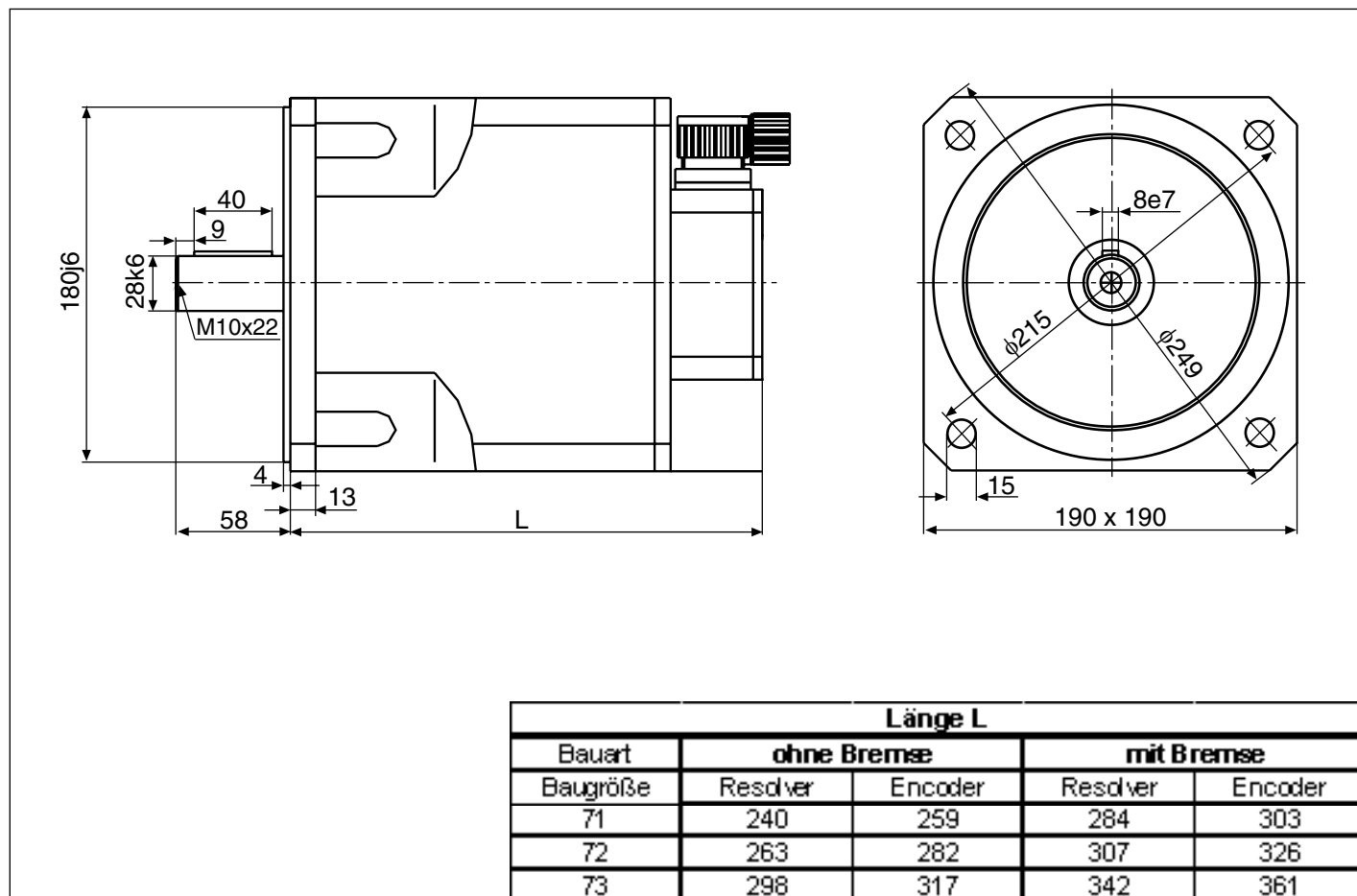
Bauart	Länge L			
	ohne Bremse		mit Bremse	
Baugröße	Resolver	Encoder	Resolver	Encoder
61	192	211	238	257
62	226	245	272	291
63	243	262	289	308
64	311	330	357	376

Technische Daten

Servomotor		7x.S M.200-yyyy		
Baugröße (x)		71	72	73
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)		34yy	34yy	34yy
Stillstandsrehmoment M_{d0}	Nm	26	32	40
Stillstandsstrom I_{d0}	A	16,9	21,3	23,9
Bemessungsdaten				
Bemessungsspannung U_N	V	400	400	400
Bemessungsdrehmoment M_N	Nm	20	23	26
Bemessungsstrom I_N	A	14,1	16,8	17,3
Bemessungsdrehzahl n_N	min ⁻¹	3000	3000	3000
Bemessungsleistung P_N	kW	6,28	7,22	8,17
Spannungskonstante k_F ¹⁾	V/1000min ⁻¹	131,5	128,7	142,8
Wicklungswiderstand R_{U-V}	Ohm	0,46	0,3	0,27
Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	5,1	3,7	3,4
Maximalwerte				
max. Drehmoment M_{max}	Nm	78,0	96,0	120,0
max. Strom I_{max}	A	65,9	82,9	93,0
mechanische Angaben ²⁾				
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm ²	67	81	101
Masse m (ohne Bremse)	kg	28	32,5	40

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min⁻¹ als verkettete Spannung angegeben.

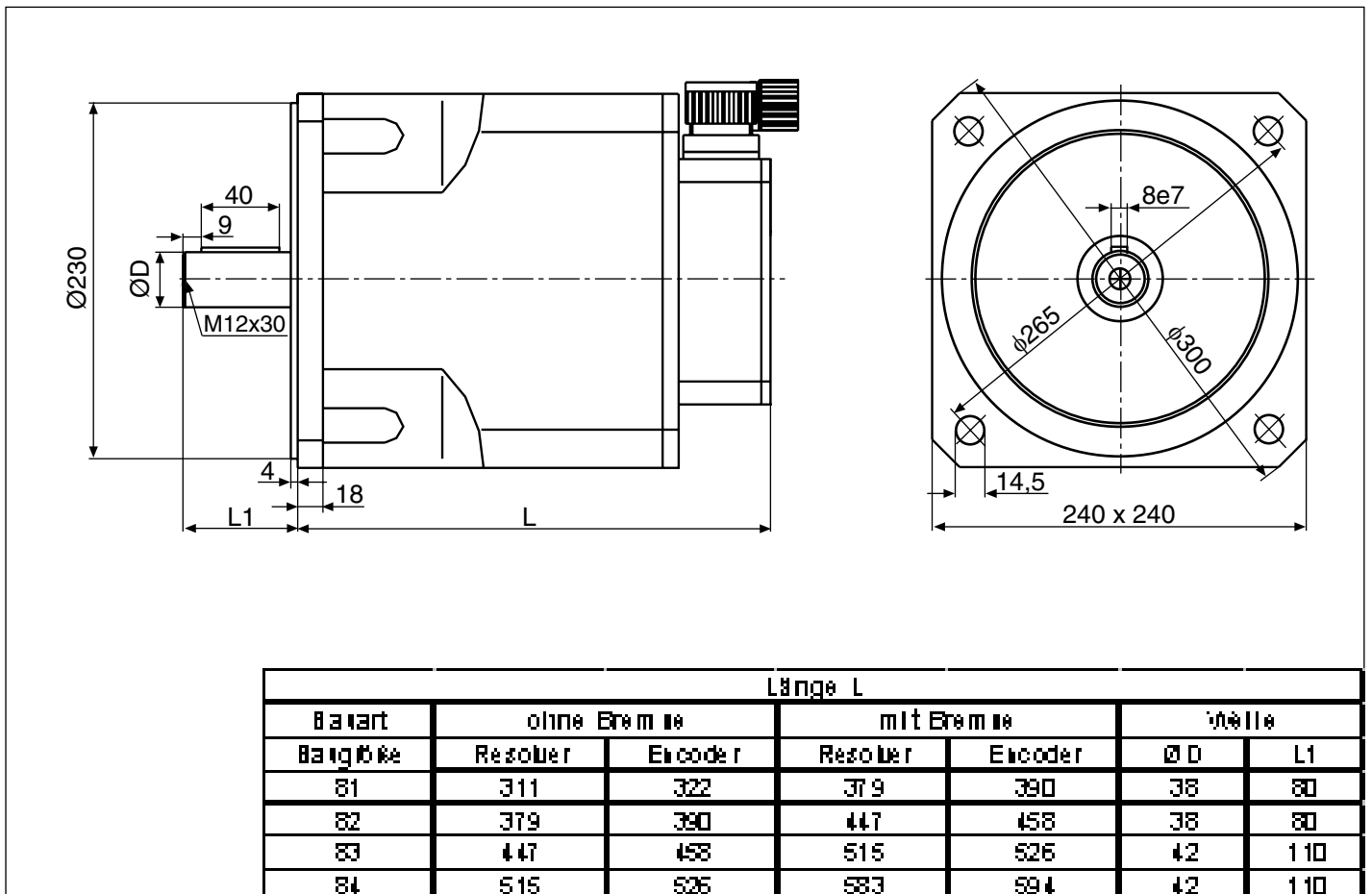
²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



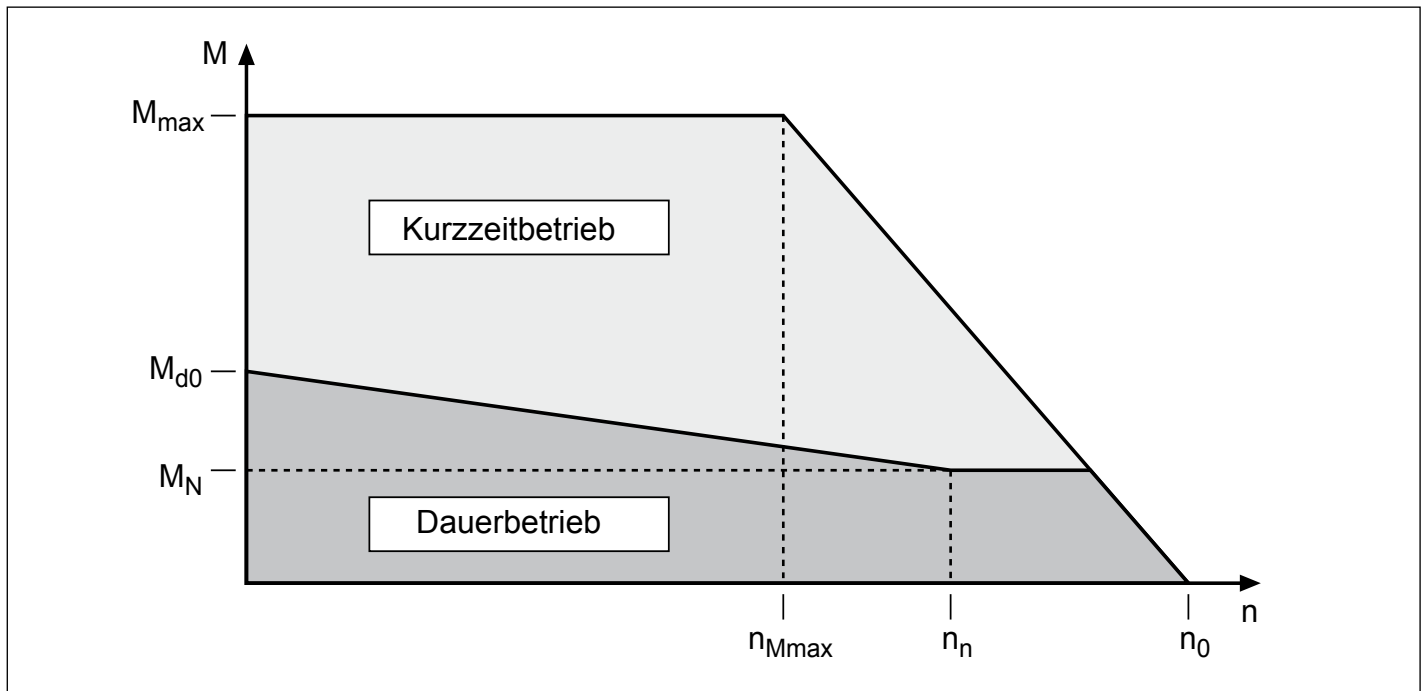
Servomotor		8x.S.M.200-yyyy			
Baugröße (x)		81	82	83	84
Drehzahl- u. Spannungsvariante (y)		34yy	34yy	24yy	24yy
Stillstands Drehmoment M_{d0}	Nm	40	68	93	115
Stillstandsstrom I_{d0}	A	21,8	35,8	33,1	42,1
Bemessungsdaten					
Bemessungsspannung U_N	V	400	400	400	400
Bemessungsdrehmoment M_N	Nm	30	50	70	85
Bemessungsstrom I_N	A	17,8	27,8	26,0	32,4
Bemessungsdrehzahl n_N	min ⁻¹	3000	3000	2000	2000
Bemessungsleistung P_N	kW	9,42	15,71	14,66	17,8
Spannungskonstante k_F ¹⁾	V/1000min ⁻¹	157,0	162,6	240,4	233,3
Wicklungswiderstand R_{u-v}	Ohm	0,25	0,13	0,15	0,11
Wicklungsinduktivität L_{u-v}	mH	5,7	3,3	4,8	3,4
Maximalwerte					
max. Drehmoment M_{max}	Nm	120,0	204,0	279,0	345,0
max. Strom I_{max}	A	85,0	139,4	129,0	164,3
mechanische Angaben ²⁾					
Läuferträgheitsmoment J_L	kgcm ²	76,1	113,6	152,6	190,1
Masse m (ohne Bremse)	kg	43	54	74	93

¹⁾ Scheitelwert der Motor-EMK bei 1000 min⁻¹ als verkettete Spannung angegeben.

²⁾ Mit Resolver; ohne Haltebremse



11. Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien



KEB Art.Nr.	M_{max}	M_{d0} [Nm]	M_N	n_n	n_{Mmax} [1/min]	n_0
11.SM.20B-62N0	0,4	0,1	0,09	6000	12650	21900
12.SM.20B-62N0	0,8	0,2	0,18	6000	10550	17650
21.SM.200-4200	0,8	0,2	0,19	4500	4250	11200
21.SM.2xx-44xx	0,8	0,2	0,19	4500	6850	14500
22.SM.200-4200	1,6	0,4	0,36	4500	3850	8650
22.SM.2xx-44xx	1,6	0,4	0,36	4500	4000	8850
23.SM.200-4200	2,4	0,6	0,55	4500	3300	7400
23.SM.2xx-44xx	2,4	0,6	0,55	4500	3700	8000
24.SM.200-4200	3,2	0,8	0,72	4500	3050	7150
24.SM.2xx-44xx	3,2	0,8	0,72	4500	3000	7000
31.SM.200-3200	2,6	0,65	0,60	3000	2150	6200
31.SM.2xx-34xx	2,6	0,65	0,60	3000	2500	6650
32.SM.200-3200	5,2	1,3	1,15	3000	2000	4850
32.SM.2xx-34xx	5,2	1,3	1,15	3000	2150	5100
33.SM.200-3200	10	2,5	2,15	3000	2250	4600
33.SM.2xx-34xx	10	2,5	2,15	3000	2400	4750
34.SM.2xx-34xx	12	3	2,5	3000	2600	4550
35.SM.2xx-34xx	7,6	1,9	1,6	3000	2300	4900
41.SM.200-3200	10,4	2,6	2,3	3000	1850	4600
41.SM.2xx-34xx	10,4	2,6	2,3	3000	2200	4850

KEB Art.Nr.	M_{max}	M_{d0} [Nm]	M_N	n_n	n_{Mmax} [1/min]	n_0
42.SM.200-3200	21,2	5,3	4,6	3000	2100	4600
42.SM.2xx-34xx	21,2	5,3	4,6	3000	1700	5100
43.SM.2xx-34xx	30	7,5	6,4	3000	1850	4250
44.SM.2xx-34xx	38	9,5	8,5	3000	2300	4400
51.SM.2xx-34xx	19,8	6,6	5,6	3000	1950	4700
52.SM.2xx-34xx	31,5	10,5	8,5	3000	2250	4500
53.SM.2xx-34xx	40,5	13,5	10,7	3000	2000	4450
54.SM.2xx-34xx	51	17	14,5	3000	1800	4100
55.SM.2xx-34xx	66	22	17,5	3000	1450	3800
61.SM.2xx-34xx	40,5	13,5	10	3000	1550	5150
62.SM.2xx-34xx	57	19	14	3000	1700	4650
63.SM.2xx-34xx	66	22	16	3000	1900	4450
64.SM.2xx-34xx	101,5	29	24	3000	1950	3900
71.SM.2xx-34xx	78	26	20	3000	2250	4300
72.SM.2xx-34xx	96	32	23	3000	2400	4350
73.SM.2xx-34xx	120	40	26	3000	2250	3950
81.SM.2xx-34xx	120	40	30	3000	1400	3600
82.SM.2xx-34xx	204	68	50	3000	1650	3450
83.SM.2xx-24xx	279	93	70	2000	1100	2350
84.SM.2xx-24xx	345	115	85	2000	1250	2400

12. Axial- und Querkraft

Angaben für eine Lebensdauer von 20000 Stunden. F_R und F_A dürfen nicht gleichzeitig auftreten.

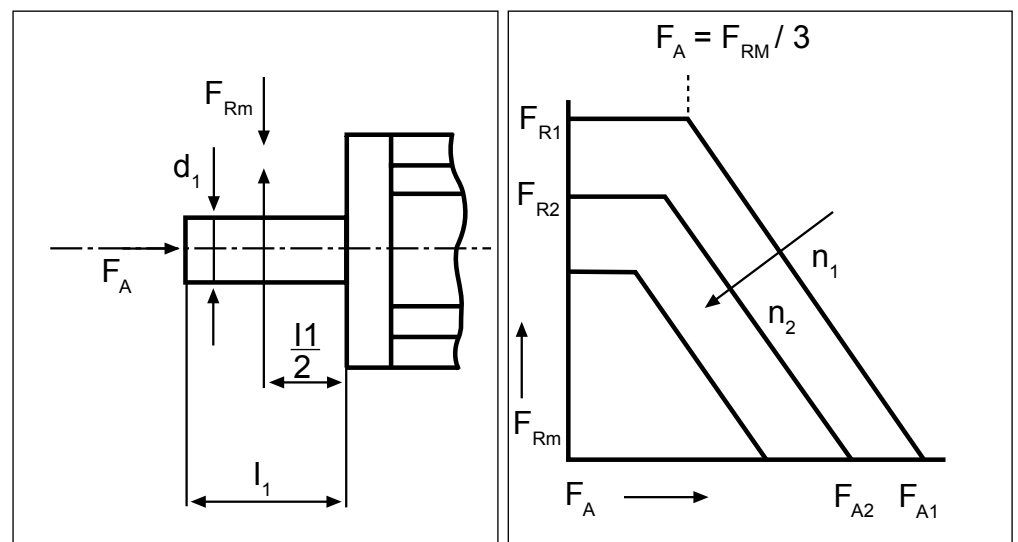
Bei einer Querkraft F_R in der Wellenmitte können die u.a. Werte um 10 % überschritten werden.

Motor	Querkraft F_R [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]				Axialkraft F_A [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]			
	2000	3000	4000	6000	2000	3000	4000	6000
1x	120	85	75	60	40	28	25	20
2x	200	115	85	50	67	38	28	17
3x	400	350	300	280	133	117	100	93
4x	700	580	520	500	233	193	173	167
5x	800	640	600	590	267	213	200	197
6x	850	680	670	650	283	227	223	217
7x	1100	780	740	720	367	260	247	240
8x	1800	1450	1400	1300	600	483	467	433

- F_R : zulässige Querkraft am Wellenende
- F_{Rm} : zulässige Querkraft in Wellenmitte ($=F_R + 10\%$)
- F_A : zulässige Axialkraft

12.1 Wellenbeanspruchung

Die Dauerfestigkeit der Welle und die Lebensdauer des Lagers bestimmen die zulässige Querkraft F_{Rm} am D(rive-End)-seitigen Wellenende.



12.2 Abtriebselement

Der kleinstmögliche Wirkkreisdurchmesser des Abtriebselementes lässt sich wie folgt berechnen:

$$D_w = \frac{k \cdot 2 \cdot M_b}{F_{Rm}}$$

D_w : Wirkkreisdurchmesser des Abtriebselementes
 k : Vorspannfaktor
 F_{Rm} : zulässige Querkraft
 M_b : Beschleunigungsmoment des Antriebes

12.3 Vorspannfaktor

Erfahrungswerte für den Vorspannfaktor k:

- ca. k = 1,5 für Ritzel
- ca. k = 1,2 bis 2,0 für Zahnriemen
- ca. k = 2,2 bis 3,0 für Flachriemen

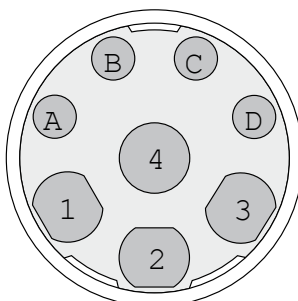
Auch bei dynamischen Vorgängen wie Bremsen und Beschleunigen ist die zulässige Querkraft F_R nicht zu überschreiten, um eine mechanische Zerstörung des Motors zu vermeiden.

13. Anschluss

13.1 Steckerbelegungen

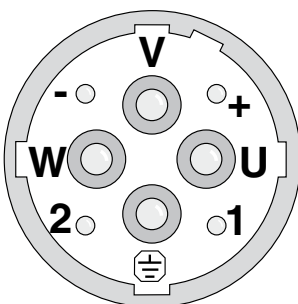
Anschluss
Leistungsstecker
Größe 1

**Servomotor
Leistungsstecker
(Draufsicht)**



Stecker PIN	Bezeichnung	Kabel Ader
1	U	1
4	V	2
3	W	3
2	PE	Grün-Gelb
A	Bremse +	5
B	Bremse -	6
C	PTC-Kontakt (T1)	7
D	PTC-Kontakt (T2)	8

Anschluss
Leistungsstecker
Größe 1,5



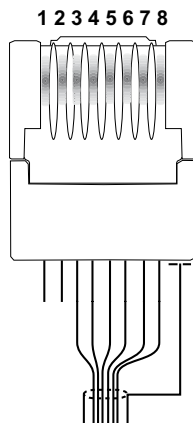
Stecker PIN	Bezeichnung	Kabel Ader
U	U	1
V	V	2
W	W	3
PE	PE	Grün-Gelb
+	Bremse +	5
-	Bremse -	6
1	PTC-Kontakt (T1)	7
2	PTC-Kontakt (T2)	8

Leistungsanschluss
Größe 11 und 12

Bezeichnung	Kabel Ader
U	1
V	2
W	3
PE	Grün-Gelb
Bremse +	5
Bremse -	6

PTC-Anschluß (230 V / 400 V - Klasse)	1...3 PTC-Fühler (Reihenschaltung)
max. Kaltwiderstand der PTC-Fühlerkette [Ω]	400
Fehlerauslösebereich [Ω]	≥ 1650
Fehlerücksetzbereich [Ω]	≤ 500

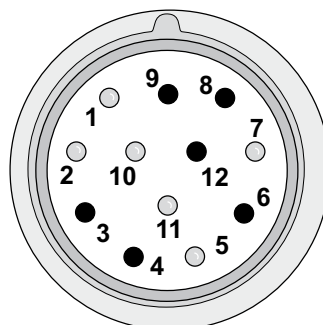
Anschluss Resolver
Größe 11 und 12



RJ45 PIN	Bezeichnung	Aderfarbe
1	-	-
2	-	-
3	SIN_REF	grün
4	SIN	blau
5	SIN_LO	rot
6	SIN_REF_LO	gelb
7	COS	grau
8	COS_LO	rosa

Anschluss Resolver

**Servomotor
Resolverstecker
(Draufsicht)**

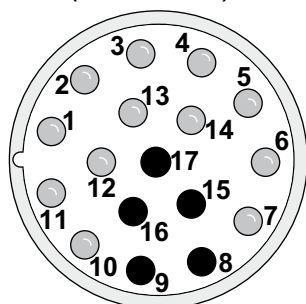


Stecker Kontakt Nr.	Bezeichnung	Aderfarbe
1	SIN_LO	rot
2	COS_LO	rosa
5	SIN_REF_LO	gelb
7	SIN_REF	grün
10	SIN	blau
11	COS	grau

Kontakte 3, 4, 6, 8, 9 und 12 sind nicht belegt.

Anschluss
SIN/COS-Geber

**Servomotor
SIN/COS-Geberstecker
(Draufsicht)**

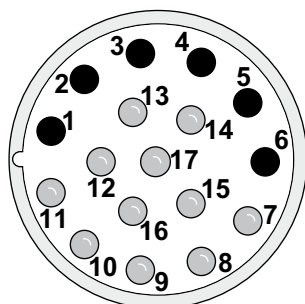


Stecker PIN	Bezeichnung	Aderfarbe
1	A (+)	grün
2	A (-)	gelb
3	R (+)	grau
4	D (-)	violett
5	C (+)	weiß
6	C (-)	braun
7	GND	weiß / grün
10	+5 V	grau / rosa
11	B (+)	blau
12	B (-)	rot
13	R (-)	rosa
14	D (+)	schwarz

Kontakte 8, 9, 15, 16 und 17 sind nicht belegt.

Anschluss
EnDat-Geber

**Servomotor
EnDat-Geberstecker
(Draufsicht)**

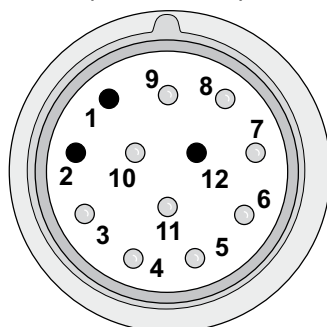


Stecker PIN	Bezeichnung	Aderfarbe
7	+5V	weiß
8	Clock (+)	schwarz
9	Clock (-)	violett
10	COM	braun
12	B (+)	blau
13	B (-)	rot
14	Data (+)	grau
15	A (+)	grün
16	A (-)	gelb
17	Data (-)	rosa

Kontakte 1...6 sind nicht belegt.

Anschluss
Hiperface-Geber

**Servomotor
Hiperface-Geberstecker
(Draufsicht)**



Stecker PIN	Bezeichnung	Aderfarbe
4	REF_SIN (-)	rot
5	REF_COS (-)	gelb
6	Data (+)	grau
7	Data (-)	rosa
8	SIN (+)	blau
9	COS (+)	grün
10	+7,5V	braun
11	COM	weiß

Kontakte 1, 2 und 12 sind nicht belegt.

Motorkabel und Geberkabel

Die UL-abgenommenen Motor- und Geberkabel können fertig konfektioniert in verschiedenen Längen bei KEB erworben werden. Die Kabel sind schleppfähig und für einen dauernden Biegeradius von 120 mm ausgelegt.

14. Optionen

14.1 Haltebremse

Motor typ	1x.S M.200-yyyy	2x.S M.200-yyyy	3x.S M.200-yyyy	4x.S M.200-yyyy
Haftmoment [Nm]	0,4	2	4,5	9
Trägheitsmoment [kgcm ²]	0,032	0,068	0,18	0,54
max. Drehzahl [min ⁻¹]	10.000	10.000	10.000	10.000
Masse [kg]	0,14	0,18	0,35	0,52
Bemessungsspg. [V]	24 (+6%, -10%)			
Bemessungsstrom [A]	0,33	0,46	0,5	0,75
Abfallzeit t ₂ [ms]	10	25	35	40
Ansprechverzögerung t ₁₁ [ms]	2	2	2	2
Anzugszeit t ₁ [ms]	6	6	7	7
Leistung [W]	8	11	12	18
Typ	01.P1.320	03.P1.320	05.P1.320	06.P1.320

Motor typ	5x.S M.200-yyyy	6x.S M.200-yyyy	7x.S M.200-yyyy	8x.S M.200-yyyy
Haftmoment [Nm]	18	36	36	145
Trägheitsmoment [kgcm ²]	1,66	5,9	5,9	39
max. Drehzahl [min ⁻¹]	10.000	10.000	10.000	8.000
Masse [kg]	1	1,95	1,95	5,35
Bemessungsspg. [V]	24 (+6%, -10%)			
Bemessungsstrom [A]	0,83	1,09	1,09	2,1
Abfallzeit t ₂ [ms]	50	90	90	190
Ansprechverzögerung t ₁₁ [ms]	3	3	3	12
Anzugszeit t ₁ [ms]	30	22	22	65
Leistung [W]	24	26	26	50
Typ	07.P1.320	08.P1.320	08.P1.320	10.P1.320

Die angegebenen Schaltzeiten werden bei eingestelltem Nennluftspalt (X_{min}) erreicht. Es sind Mittelwerte, deren Streuung von der Stromversorgung und der Spulentemperatur abhängen. Die Bezeichnung der Schaltzeiten entspricht DIN VDE 580.

Die Motoren der Baureihe 11...84 mit eingebauter Haltebremse sind nicht mit axialen Kräften zu belasten, da dadurch der Arbeitsluftspalt der Haltebremse verändert und die Haltebremse funktionsuntüchtig wird.



Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.
No. 435 QianPu Road, Songjiang East Industrial Zone,
CHN-201611 Shanghai, P.R. China
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Organizační složka
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119
net: www.keb.cz • mail: info.keb@seznam.cz

KEB España
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33535311 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB Japan Ltd.
15-16, 2-Chome, Takawawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Korea Seoul
Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.
Krasnokazarmeny proezd 1,
Metrostation „Aviamotornay“
RUS-111050 Moscow / Russia
fon: +007 445 695 3912 • fax: +007 495 645 3913
mail: info@keb.ru

KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: vb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.
5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com