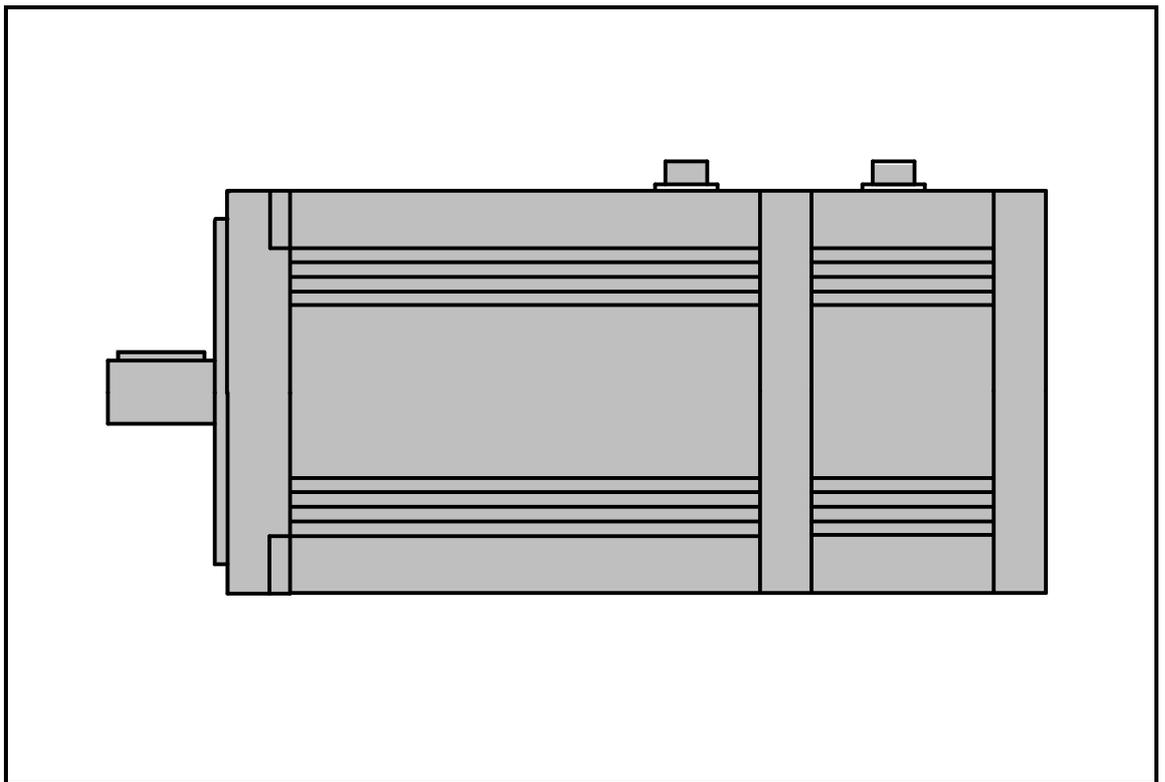


HANDBUCH - M

deltadrive

Servo - Synchronmotoren



Technische Änderungen, die der Verbesserung der Motoren dienen, vorbehalten!

Gedruckt in der Schweiz 04/99

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Otto Bartholdi AG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder vervielfältigt werden. Die Firma Otto Bartholdi AG übernimmt keine Gewähr oder Garantie für den Inhalt dieses Buches. Die technischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine technische Erläuterungen	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Aufbau und Einsatzbereich	5
2. Drehstrom Synchron-Motoren	6
2.1 Typenschlüssel	6
2.2 Optionen :	6
3. Mechanische Ausführung	7
3.1 Grundauführung.....	7
3.2 Bauform	7
3.3 Kühlart und Schutzart.....	7
3.4 Schwinggüte.....	7
3.5 Flanschgenauigkeit.....	7
3.6 Wellendichtung.....	7
3.7 Lager	7
3.7.1 Zulässige Lagerbelastungen	8
3.8 Kupplung des Motors mit der Arbeitsmaschine.....	9
3.8.1 Direkte Kupplung.....	9
3.8.2 Riemenzug	9
3.9 Aufziehen von Kupplungen etc.	9
3.10 Lackierung.....	9
4. Elektrische Ausführung.....	10
4.1. Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur.....	10
4.2 Auslegung der Motoren	10
4.2.1 Berechnung von Massenträgheitsmomenten	11
4.2.2 Motor Beschleunigungs- oder Bremszeit	11
4.2.3 Thermische Auslegung des Motors	11
4.3 Anschlussart.....	12
4.3.1 Stecker oder Klemmenbelegung	12
4.4 Resolver	13
4.5 Encoder.....	13
5 Zubehör	14
5.1 Thermischer Schutz.....	14
5.2 Impulsgeberanbau	14
5.3 Haltebremsen.....	14
6. Betriebsbedingungen	15
6.1 Voraussetzung für Leistungslisten	15
7. Elektrische Daten	16
7.1 Zwischenkreisspannung 300 V DC	16
7.2 Zwischenkreisspannung 500 V DC	17
8. Masszeichnung	18
9. Spezialmotoren.....	19
9.1 Motoren Typ BAC in Kurzbauweise	19

9.2 Motoren für hochdynamische Anwendungen 19

1. Allgemeine technische Erläuterungen

1.1 Allgemeines

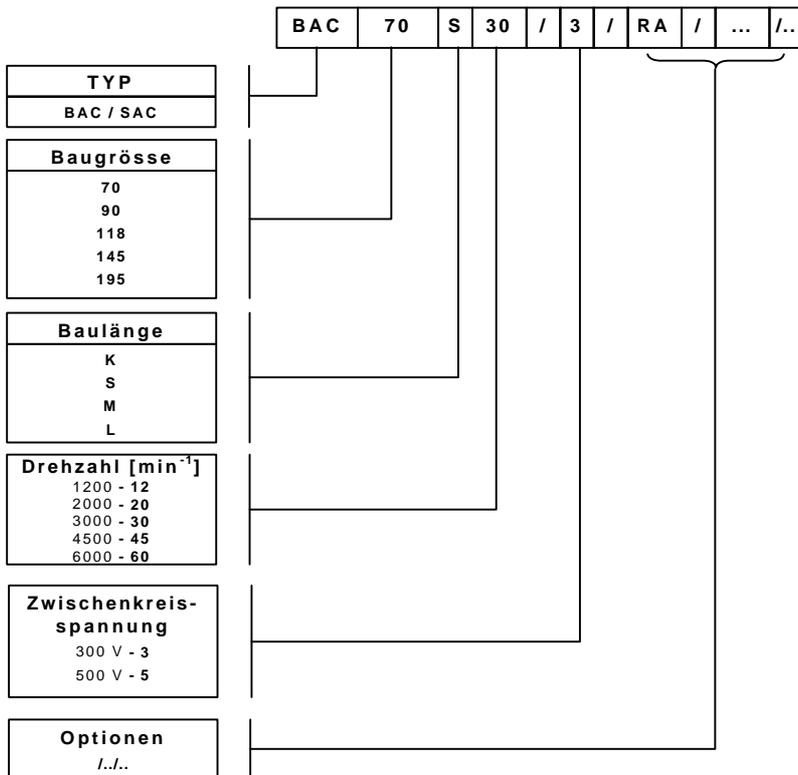
AC-Synchron Servomotoren eignen sich dank hohem Spitzendrehmoment und niedrigem Rotor-Trägheitsmoment besonders für hochdynamische Anwendungen. Sie sind bürstenlos und daher äusserst servicefreundlich. Im Stator wird ein 3-Phasen-Drehfeld mit veränderlicher Frequenz und Drehrichtung erzeugt. Der Rotor ist mit Selten-Erde-Magneten bestückt. Ein auf der Motorwelle montierter Resolver meldet dem Servoregler stets die Winkellage des Rotors. Der Regler lässt das Drehfeld gegenüber dem permanenten Rotorfeld immer um 90° voreilen und ermöglicht dadurch, einen Leistungsfaktor von annähernd 1 zu erreichen. Der Motorwirkungsgrad liegt bei 90%. Im Stillstand fliesst in den einzelnen Phasen Gleichstrom unterschiedlicher Richtung. Damit einzelne Phasen nicht überlastet werden, darf das Haltemoment 60% des Nennmomentes nicht übersteigen. Der maximal zulässige Spitzenstrom darf auch kurzzeitig nicht überschritten werden, da sonst die Permanentmagnete entmagnetisieren können. Das mögliche Spitzendrehmoment ist abhängig von der Drehzahl und der maximal verfügbaren Regler-Ausgangsspannung, die wiederum durch die momentane Anschlussspannung bestimmt wird. Die nachfolgenden Motor Daten sind für Netz-Nennspannung gültig. Bei Netz-Unterspannung reduziert sich das mögliche Spitzenmoment im oberen Drehzahlbereich. Der Motor darf während der Anlauf- und Bremsphase kurzzeitig überlastet werden. Dadurch entsteht in der Statorwicklung zusätzliche Wärme, die während einer darauf folgenden Belastungspause wieder abgeführt werden muss. Bei kurzen Arbeitszyklen ist daher die thermische Belastung des Motors zu berücksichtigen (s. " Thermische Auslegung der Motoren ").

1.2 Aufbau und Einsatzbereich

Die AC-Synchron-Servomotoren dieser Liste sind für die Speisung durch Servoverstärker mit sinusförmiger Ausgangsspannung. Die Daten sind für 300 V und 500 V Zwischenkreis-spannung angegeben. Für Servoverstärker mit trapezförmiger Ausgangsspannung bitten wir um Rückfrage. Das magnetisch aktive Stator- und Rotorpaket besteht aus hochwertigem Dynamoblech. Der Rotor ist mit Selten-Erde-Magneten bestückt. Durch die spezielle Montagetechnik der Magnete werden die auf die Magnete wirkenden Flieh- und Beschleunigungskräfte sicher aufgefangen. Zur besseren Wärmeableitung sind Gehäuse und Lagerschilde aus Aluminium. Der Leistungsanschluss erfolgt bei 300 V Zwischenkreis-spannung über Stecker, bei 500 V und BAC 70 über einen Klemmenkasten. Der Resolver ist in den Motor integriert und wird generell über einen Stecker angeschlossen. Grosszügig dimensionierte Lager, massive Welle, hochwertiger Isolierlack und Isoliermaterialien der Isolierstoffklasse "F", in Verbindung mit oben genanntem, garantieren eine lange Lebensdauer der Motoren, auch bei rauhem Betrieb. Die Motoren werden vorzugsweise als Vorschubantriebe eingesetzt.

2. Drehstrom Synchron-Motoren

2.1 Typenschlüssel



2.2 Optionen :

- BR Standard Bremse
- BS Bremse mit erhöhtem Bremsmoment
- Anbaumöglichkeit für:
- EA Drehgeber ROD 426
- EY-2048 Encoder mit Kommutierungsspuren Typ 35, 2048 Imp./min⁻¹
- EC Drehgeber ROD 426 mit Verschalung
- EX Sonstige Drehgeber (Bitte Typ angeben!)
- FT Erhöhte Flanschgenauigkeit nach DIN 42955 Klasse "R"
- IP Schutzart IP 67
- NK Wellenende ohne Passfedernut
- PA Spezieller Deckanstrich nach RAL
- SE Spezielles Wellenende A-Seite (kürzer oder dünner)
- SS Antriebsseite mit Wellendichtung
- TH Temperaturüberwachung mit Kaltleiter (ohne Auslösegerät)
- VS Schwinggüte nach DIN/ISO 2373 Klasse "S"
- RA Resolver 2 polig (Standard)
- TB Klemmenkasten für Leistungsanschluss
- TS Temperaturfühler auf Resolverstecker verdrahtet
- FV Fremdventilator
- XS Kurzbauweise

3. Mechanische Ausführung

3.1 Grundauführung

Die Motoren werden in folgender Grundauführung geliefert: - Momente und Drehzahlen gemäss den technischen Tabellen:

- Welle mit Passfeder nach DIN 784/332
- Bauform IM B5 (IM 3001)
- Schutzart IP 64 - Kühlart IC 0041
- Schwinggüte Klasse "R" nach DIN/ISO 2373
- Temperaturüberwachung mit Bimetallfühlern (BAC 70 nur mit PTC-Fühler)
- Isolierstoffklasse F
- Motoranschluss BAC 90-BAC 195 bei 300 V Zwischenkreis auf Bajonettstecker geführt (ohne Kabelstecker).
- Motoranschluss BAC 90-BAC195 bei 500 V Zwischenkreis und BAC 70 in Klemmenkasten geführt.
- Resolveranschluss auf Bajonettstecker geführt (ohne Kabelstecker).
- Anstrich RAL 9005 (schwarz)

3.2 Bauform

Die Motorgrundbauform ist nach DIN 42950 Bauform IM B5 (IM 3001). Die Motoren sind ohne Änderung in Bauform IM V1 (IM 3011) (Welle nach unten) oder Bauform IM V3 (IM 3031) (Welle nach oben) einsetzbar.

3.3 Kühlart und Schutzart

Die Kühlart der Motoren entspricht IC 0041 nach IEC 34-6 (oberflächengekühlt). Die Schutzart nach DIN 40050 ist IP 64 mit aufgesetzten Steckern und vorgeschriebenen Kabeldurchmessern. Am Motor angebrachte Anbauteile (Drehgeber etc.) haben ihre eigene Schutzart, die unter Umständen von der Motorschutzart abweichen kann.

3.4 Schwinggüte

Standardmässig sind die Motoren in Schwinggüte Klasse "R" nach DIN/ISO 2373 ausgeführt. Klasse "S" ist als Option möglich. Die Rotoren werden, falls vorhanden, mit voller Passfeder gewuchtet. Das bedeutet, aufzusetzende Teile wie Riemenscheiben, Ritzel etc. sind ohne Passfeder zu wuchten. Eine schlechte Ausrichtung kann, genau wie Vibrationen von der Unterlage, Arbeitsmaschine oder ungenügend gewuchteter Anbauteile, zu erhöhtem Lagerverschleiss und in schweren Fällen zum Bruch des Wellenzapfen führen.

3.5 Flanschgenauigkeit

Die Flanschgenauigkeit ist standardmässig Klasse "N" nach DIN 42955. Klasse "R" ist als Option möglich.

3.6 Wellendichtung

Als Standard sind die Motoren mit Spaltdichtungen ausgeführt. Auf Wunsch, z.B. für Getriebeanbau, kann eine Wellendichtung eingebaut werden.

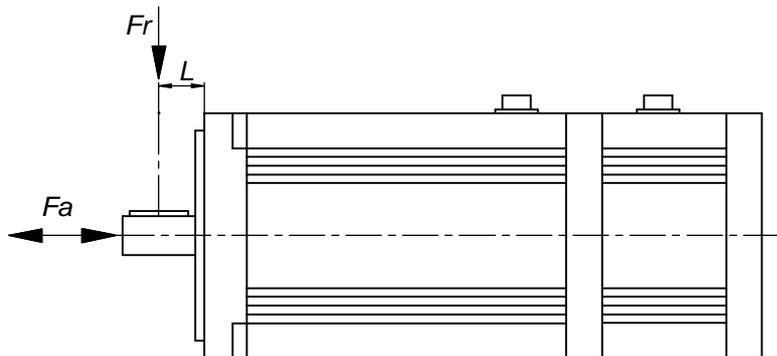
3.7 Lager

Die Motoren sind standardmässig mit einreihigen Rillenkugellagern versehen. Das Kugellager an der Antriebsseite ist als Festlager ausgeführt und das Kugellager an der B-Seite mit einer Federscheibe vorgespannt. Die Kugellager sind dauergeschmiert und generell für eine

Lebensdauer von 20'000 Stunden ausgelegt, vorausgesetzt, die Lagerbelastungen aus unten folgenden Tabellen werden nicht überschritten. Spezielle Schmierung auf Anfrage.

Typ	Rillenkugellager		Typ	Rillenkugellager	
	A-Seite	B-Seite		A-Seite	B-Seite
BAC 70	6001-ZZ	6001-ZZ	BAC 90	6202-ZZ	6202-ZZ
BAC 118	6304-ZZ	6304-ZZ	BAC 145	6206-ZZ	6205-ZZ
BAC 195	6207-ZZ	6306-ZZ			

3.7.1 Zulässige Lagerbelastungen



Radiale Belastung

Untenstehende Tabelle gibt die zulässige radiale Belastung auf den Wellenzapfen von Motoren an, die horizontal aufgestellt sind.

Typ	Abstand L mm	Zulässige Radialkraft Fr in N bei Drehzahl min ⁻¹				
		1200	2000	3000	4500	6000
BAC 70	11.5		190	165	143	130
	23		180	156	135	120
BAC 90	15	249	209	183	160	145
	30	227	192	167	146	133
BAC 118	20	628	529	463	404	367
	40	576	485	424	371	337
BAC 145	25	702	591	516	452	
	50	635	534	467	409	
BAC 195	29	1003	844	738		
	58	918	772	675		

Axiale Belastung

Untenstehende Tabelle gibt die zulässige, nach unten gerichtete Belastung auf den Wellenzapfen von Motoren an, die vertikal mit dem Wellenzapfen nach unten gerichtet aufgestellt sind.

Typ	Zulässige Axialkraft Fa in N bei Drehzahl min ⁻¹				
	1200	2000	3000	4500	6000
BAC 70		30	21	17	13
BAC 90	48	34	26	19	14
BAC 118	120	89	66	48	35
BAC 145	133	98	74	54	
BAC 195	192	141	105		

3.8 Kupplung des Motors mit der Arbeitsmaschine

3.8.1 Direkte Kupplung

Der Wellenzapfen an der A-Seite des Motors ist so berechnet, dass das mechanisch zulässige Moment um das 1.5-fache höher ist als das elektrisch zulässige Maximalmoment It. Liste.

3.8.2 Riemenzug

Bei Kupplung mit Riementrieb ist darauf zu achten, dass die zulässige radiale Belastung Fr nicht überschritten wird. Die radiale Belastung kann nach folgender Formel berechnet werden.

$$Fr = \frac{19.1 \cdot 1000 \cdot P \cdot c}{D \cdot n} \quad [N]$$

Hierin sind :

Fr Radialzug in N

P Nennleistung in kW

n Nenndrehzahl in min^{-1}

D Durchmesser der Riemenscheibe in m

c Vorspannfaktor der vom Riementyp abhängt.

Der Vorspannfaktor c ist ein Erfahrungswert des Riemen Herstellers. Er kann angenähert wie folgt angenommen werden:

$c = 2$ für Flachriemen mit Spannrolle

$c = 2-2,5$ für spezielle Kunststoffriemen

3.9 Aufziehen von Kupplungen etc.

Kupplungen und sonstige Anbauteile müssen sorgfältig (dynamisch) ausgewuchtet sein. Das Wellenende und die Bohrung des Anbauteils sind vor dem Aufziehen zu reinigen und mit einem dünnen Ölfilm zu versehen. Die Gewindezentrierung im Wellenende erleichtert das Aufziehen.

Auf keinen Fall dürfen Schlagwerkzeuge benutzt werden!

Werden Anbauteile warm aufgezogen, ist die Welle, zur Vermeidung von Wellenschlag, in der Abkühlphase durchzudrehen.

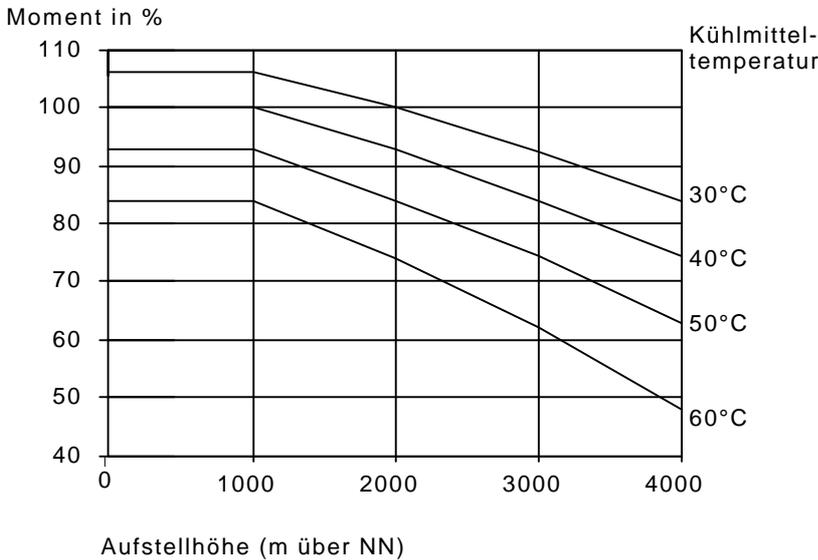
3.10 Lackierung

Standardmässig werden die Motoren mit einer 2 Komponenten-Lackierung, nach RAL 9005 (schwarz), versehen. Andere Farben bitten wir anzufragen.

4. Elektrische Ausführung

4.1. Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur

Für Umgebungstemperaturen zwischen 30° und 60°C und Aufstellhöhen zwischen 0 und 4000 m kann das zulässige Dauerdrehmoment nach untenstehendem Diagramm ermittelt werden.



4.2 Auslegung der Motoren

Der Antriebsmotor ist das Bindeglied zwischen dem elektrischen Ansteuersignal und der an eine Last abgegebenen Bewegung. Grösse und Typ eines Antriebsmotors sind im wesentlichen von der Belastung, den Anforderungen an die Geschwindigkeit und die Beschleunigung abhängig. Allen Berechnungen sollten die ungünstigsten Betriebsbedingungen zugrunde gelegt werden. Um für Ihre Anwendung den richtigen Motor bestimmen zu können, sind nachstehend einige Formeln aufgeführt.

Legende zu den Formeln:

D = Aussendurchmesser [mm]

d = Innendurchmesser [mm]

i = Über- bzw. Untersetzungsverhältnis

J = Massenträgheitsmoment [kgm^2]

J_2 = Massenträgheitsmoment an einer Über- bzw. Untersetzung [kgm^2]

J_g = Summe aus Motor- und Fremdträgheitsmomenten [kgm^2]

L = Länge [m]

m = Masse [kg]

M_B = Beschleunigungs- oder Bremsmoment [Nm]

M_d = Motor- Nennmoment lt. Liste [Nm]

M_L = Lastmoment der anzutreibenden Maschine [Nm]

M_M = Motormoment während der Beschleunigung [Nm]

n = Motordrehzahl [min^{-1}]

S = Dichte [kg/dm^3]

t_0 = Stillstandszeit ohne Last [s]

t_B = Beschleunigungs- oder Bremszeit [s]

t_L = Laufzeit mit Lastmoment [s]

v = Geschwindigkeit [m/s]

h = Mechanischer Wirkungsgrad bezogen auf Motorwelle

4.2.1 Berechnung von Massenträgheitsmomenten

Zylinder $J = 98 \cdot S \cdot L \cdot D^4$; Hohlzylinder $J = 98 \cdot S \cdot L \cdot (D^4 - d^4)$

Umrechnung geradlinig bewegter Maschinenteile in ein entsprechendes Massenträgheitsmoment auf der Motor Welle

$$J = 91.2 \cdot m \cdot \frac{v^2}{n^2}$$

Umrechnung eines Massenträgheitsmomentes am Abtrieb einer Über- oder Untersetzung in ein entsprechendes Massenträgheitsmoment auf der Motor Welle.

Untersetzung $J = \frac{J_2}{i^2}$; Übersetzung $J = J_2 \cdot i^2$

4.2.2 Motor Beschleunigungs- oder Bremszeit

$$t_B = \frac{J_g \cdot n}{9.55 \cdot (M_B \pm M_L)} \quad \text{Beschleunigen - } M_L; \text{ Bremsen + } M_L$$

Beschleunigungs- oder Bremsmoment $M_B = \frac{n_M \cdot J_g}{9.55 \cdot t_B}$

Motormoment während der Beschleunigung $M_M = \frac{1}{h} \cdot (M_L + M_B) \leq M_{\max. \text{ lt. Liste}}$

4.2.3 Thermische Auslegung des Motors

Servomotoren dürfen zum Beschleunigen und Bremsen kurzzeitig bis zum max. Moment lt. Liste überlastet werden, sofern dadurch der quadratische Mittelwert oder Effektivwert des abgegebenen Drehmomentes das Motor-Nennmoment nicht überschreitet. Bei kurzen Belastungszyklen mit hohen Anforderungen an die Dynamik sollte daher die thermische Belastung des Motors überprüft werden.

Verhältniss momentan erforderliches Motormoment zu Motor-Nennmoment:

Effektivwert des abgegebenen Motormomentes:

während der Beschleunigung $\frac{M_M}{M_d}$; bei konstanter Drehzahl $\frac{M_L}{M_d}$

Effektivwert des abgegebenen Motormomentes

$$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{t_B \cdot (M_M/M_d)^2 + t_L \cdot (M_L/M_d)^2 + \dots}{t_B + t_L + \dots + t_0}} \cdot M_d \leq M_d$$

4.3 Anschlussart

Standardmässig haben die Motoren, welche für eine Regler-Zwischenkreisspannung von 300 V vorgesehen sind, Steckeranschluss für Motor, Resolver und, falls vorhanden, Bremse. Bei Motoren, die für eine Regler-Zwischenkreisspannung von 500 V vorgesehen sind, ist für den Motoranschluss ein Klemmenkasten erforderlich. Resolver und Bremse sind jedoch auch hier auf Stecker geführt.

4.3.1 Stecker oder Klemmenbelegung

Anschluss für Motor

Motor-phase	Motor mit Klemmenbrett	Motor mit Stecker	Zuleitung
U	U	A	L1
V	V	B	L2
W	W	C	L3
PE	PE	D	PE

Anschluss für Resolver- und Temperaturfühler

Steckerbezeichnung	Signal	Anschluss von	Farbkennzeichnung der Resolveranschlüsse
G	Öffner	Temperaturfühler	
H	oder PTC		
F	R2 - Ref1	Resolver	gelb/weiss rot/weiss schwarz rot gelb blau
D	R1 - Ref2		
B	S3 - cos2		
A	S1 - cos1		
E	S2 - sin2		
C	S4 - sin1		
J	+	Tacho (Option)	
K	-		

Auf Wunsch ist es möglich die Temperaturfühler auf den Leistungsstecker oder in den Klemmenkasten zu führen.

Anschluss von Bremse

Stecker-Anschlussbezeichnung	
A	+ 24V
B	- 24V

Stecker

Motor Typ	Steckdose am Motor	Kabelkupplung gerade
BAC 90 + BAC 118	CA 3102E18-10P-B-01	CA 3106E18-10S-B-01
BAC 145 + BAC 195	CA 3102E22-22P-B-01	CA 3106E22-22S-B-01
Resolver	KPT 02 E 12-10 P	KPT 02 F 12-10 S
Bremse	KPT 02 E 8-2 P	KPT 02 F 8-2 S

4.4 Resolver

Standardmässig sind die Motoren mit einem bürstenlosen (2 poligen) Resolver zur Erfassung der Rotorposition und der Geschwindigkeit ausgerüstet. 4 und 6 polige Resolver sind als Option möglich.

Resolver Daten:

Motor Typ	BAC 90-195	BAC 70
Resolver Typ	RA	RA
Polzahl	2	2
Primär	Rotor	Rotor
Eingangsspannung	AC 7 V rms 10 kHz	AC 7 V rms 10 kHz
Übersetzungsverhältnis	0.5± %	0.5± %
Null Spannung	20 mV rms Max.	20 mV rms Max.
Phasenverschiebung	-5° NOM.	-5° REF.
Eingangsstrom	50 mA Max.	80 mA Max.
Impedanz	Z _{RO}	120+j140 Ohm REF.
	Z _{SO}	150+j270 Ohm REF.
	Z _{SS}	130+j240 Ohm REF.
Elektrischerfehler	±10' Max.	±10' Max.
Betriebstemperatur	-55°C~+155°C	-55°C~+155°C
Trägheitsmoment	12.3x10 ⁻⁶ kgm ² NOM.	3x10 ⁻⁶ kgm ² NOM.
Max. zul. Drehzahl	10'000 min ⁻¹	10'000 min ⁻¹
Gewicht	0.22 kg NOM.	0.22 kg NOM.

4.5 Encoder

Wir der Motor mit Encoder bestellt, wird er standardmässig mit einem Typ 35 mit Kommutierungsspuren und 2048 ppr ausgerüstet. Motorseitig werden die Signale auf einen 15-poligen HD-SUB-Stecker male geführt. Andere Stecker sind auf Anfrage möglich.

	Motor	Encoder
	D-Sub 15m	mit UVW
Signal	PinNr.	Farbe
A+	1	blau/schwarz
A-	11	blau
B+	3	grün
B-	13	grün/schwarz
NP+	2	gelb
NP-	12	gelb/schwarz
+5V	14	rot
GND	4	schwarz
	5	
U+	6	braun
U-	7	braun/schwarz
V+	8	grau
V-	9	grau/schwarz
W+	10	weiss
W-	15	weiss/schwarz

5 Zubehör

5.1 Thermischer Schutz

Die Motoren sind zur Temperaturüberwachung standardmässig mit Bimetallfühlern (Öffner) in den Wicklungen ausgerüstet (Ausnahme BAC 70). Auf Wunsch ist die Temperaturüberwachung mit PTC-Fühlern möglich. Da bei diesen Motoren jedoch sehr hohe Spitzenströme zulässig sind, kann es zu einer sehr schnellen und unzulässig hohen Erwärmung der Motoren kommen. Durch die Trägheit der Temperaturfühler werden diese Erwärmungen nicht sicher erfasst. Besser ist daher eine I²t Überwachung wie es heute bei modernen Regelgeräten möglich ist.

5.2 Impulsgeberanbau

Für digitale Lageregelkreise kann auf der B - Seite des Motors ein Impulsgeber (Encoder) angebaut werden (Option). Standardmässig ist ein Adapterflansch für den Geber Typ ROD 426 der Fa. Heidenhain oder baugleiche lieferbar. Auf Wunsch kann auch eine Abdeckung für den Geber geliefert werden (ausgenommen Motor BAC 70+90). Die Technischen Daten der Heidenhain - Geber bitten wir anzufordern.

5.3 Haltebremsen

Zum spannungsfreien Festhalten der Motorwelle im Stillstand oder im spannungslosen Zustand der Anlage können die Motoren mit einer Bremse ausgerüstet werden. Die Bremse wird in den Motor, hinter das A - Lager, eingebaut. Dadurch wird der Motor länger. Eine nachträgliche Umrüstung ist daher nicht möglich. Die eingebaute Dauermagnet - Bremse ist stromlos geschlossen (Ruhestromprinzip). Der eingesetzte Dauermagnet bewirkt mit seinem Magnetfeld eine Zugkraft auf die Bremscheibe und hält dadurch die Motorwelle fest.

Die Bremse ist keine Arbeitsbremse, d. h., sie muss bei Drehung des Motors elektrisch erregt sein.

Für "Not - Halt" oder bei Spannungsausfall können einige Bremsvorgänge ausgeführt werden, ohne dass sich die Bremscheibe übermässig abnutzt.

Bei Montage von Ritzel etc. auf die Motorwelle muss besondere Vorsicht geboten sein, da der Luftspalt der Bremse nur ca. 0.1-0.2 mm beträgt und die Funktion der Bremse vom korrekten Luftspalt abhängt.

Der Anschluss der Bremse erfolgt über einen Stecker. Einstreuungen in die 24V - Zuleitung zur Haltebremse können ein verzögertes Ansprechen der Bremse bewirken.

Technische Daten der Standard - Bremsen

Motor Typ	Bremse grösse	Moment [Nm]	Strom [A]	t _{ein} [ms]	t _{aus} [ms]
BAC 90	06 E	2.5	0.5	7	5
BAC 118	07 E	5.0	0.67	15	7
BAC 145	09 E	12.0	0.75	30	13
BAC 195	14 E	40.0	1.46	100	30

Technische Daten der verstärkten Bremsen

Motor Typ	Bremse grösse	Moment [Nm]	Strom [A]	t _{ein} [ms]	t _{aus} [ms]
BAC 90	06 H	5	0.5	29	19
BAC 118	07 H	11	0.67	29	20
BAC 145	09 H	22	0.75	50	25
BAC 195	14 H	80	1.46	97	53

Die Bremsnennspannung von 24 V-DC geglättet muss auf $\pm 5\%$ eingehalten werden, damit die Bremse einwandfrei arbeitet. Die Ansteuerung von Haltebremse, Sollwert und Freigabe des Reglers muss entsprechend vorstehenden Angaben zeitlich aufeinander abgestimmt sein.

t_{ein} gilt als Einschaltzeit vom Einschalten des Stromes bis zum Abklingen des Bremsdrehmomentes auf Null.

t_{aus} gilt als Ausschaltzeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Erreichen des schaltbaren Bremsnennmomentes.

6. Betriebsbedingungen

6.1 Voraussetzung für Leistungslisten

Die in den Leistungslisten angegebenen Nenndaten beziehen sich auf folgende Voraussetzungen.

- Ansteuerung durch 3-phasige Sinusspannung.
- Dauerbetrieb (S1).
- Umgebungstemperatur max. 40°C.
- Aufstellhöhe max. 1000 m.

7. Elektrische Daten

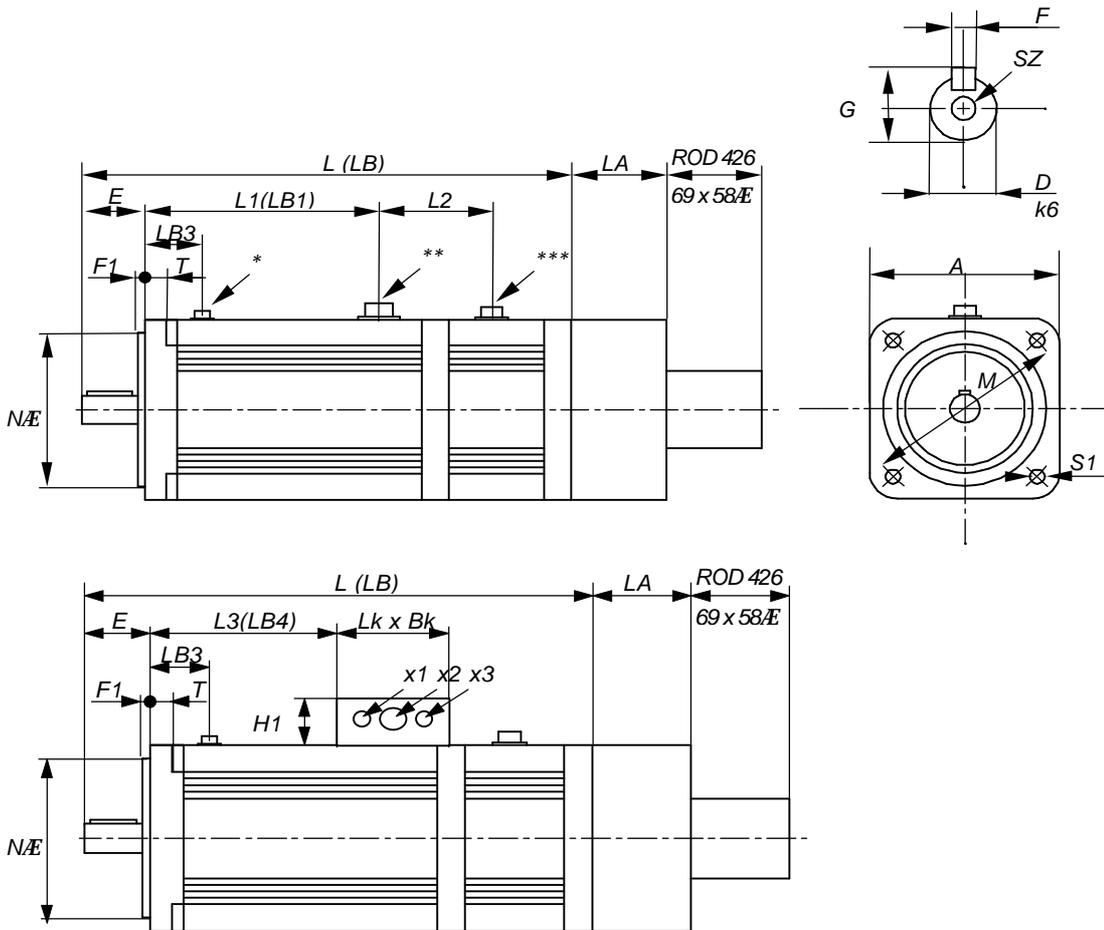
7.1 Zwischenkreisspannung 300 V DC

Motor Typ	Nenn-drehzahl min ⁻¹	Stillstands-		Nenn-			Maximal-		Drehmoment konst. Nm/A	Wicklungs-		Elektr. Zeitkonst. ms	Trägheitsmoment kgm ² 10 ⁻³	m ca. kg
		moment	strom eff.	moment	strom eff.	leistung	moment	strom eff.		widerst.	indukt.			
BAC		Nm	A	Nm	A	kW	Nm	A		Ohm	mH			
70 S 20	2000		0.53	0.47	0.50	0.10		2.13	0.94	39.49	70.95	1.80		
70 S 30	3000		0.75	0.42	0.63	0.14		3.00	0.66	19.80	35.60	1.80		
70 S 45	4500	0.5	1.05	0.40	0.84	0.19	2.0	4.20	0.48	9.97	18.13	1.82	0.021	1.5
70 S 60	6000		1.35	0.38	1.03	0.24		5.42	0.37	6.06	11.04	1.82		
70 M 20	2000		0.89	0.87	0.86	0.18		4.25	1.01	16.39	39.36	2.40		
70 M 30	3000		1.29	0.85	1.21	0.27		6.12	0.70	7.98	19.17	2.40		
70 M 45	4500	0.9	1.83	0.82	1.67	0.39	4.3	8.75	0.49	3.56	9.24	2.60	0.041	2.5
70 M 60	6000		2.38	0.71	1.88	0.45		11.38	0.38	2.15	5.54	2.58		
70 L 20	2000		1.46	1.39	1.40	0.29		7.01	0.99	8.69	25.61	2.95		
70 L 30	3000		2.06	1.24	1.76	0.39		9.94	0.71	4.44	12.86	2.90		
70 L 45	4500	1.45	2.93	1.16	2.34	0.55	7.0	14.12	0.50	2.20	6.30	2.86	0.062	3.5
70 L 60	6000		3.86	1.18	3.14	0.74		18.63	0.38	1.25	3.66	2.93		
90 S 20	2000		1.3	1.2	1.2	0.25		8	1.00	12.60	20.60	1.6		
90 S 30	3000		1.8	1.0	1.4	0.31		11	0.71	6.30	10.70	1.7		
90 S 45	4500	1.3	2.8	0.9	1.8	0.42	8.0	17	0.47	3.60	5.40	1.5	0.11	4.0
90 S 60	6000		3.7	1.0	2.5	0.63		23	0.35	1.90	3.00	1.6		
90 M 20	2000		2.5	2.3	2.2	0.48		15	1.05	4.70	11.00	2.3		
90 M 30	3000		3.5	2.0	2.7	0.63		22	0.74	2.40	5.60	2.3		
90 M 45	4500	2.6	5.2	1.8	3.5	0.85	16	32	0.50	1.20	2.60	2.2	0.20	5.0
90 M 60	6000		6.8	1.8	4.6	1.13		42	0.38	0.70	1.60	2.3		
90 L 20	2000		3.4	3.3	3.1	0.69		20	1.1	2.90	7.60	2.6		
90 L 30	3000	3.6	4.9	3.1	4.1	0.97	21	29	0.73	1.40	3.70	2.6	0.29	6.0
90 L 45	4500		6.9	2.8	5.2	1.32		40	0.52	0.70	1.80	2.6		
118 S 20	2000		5.1	5.1	4.6	1.07		20	1.11	1.60	7.00	4.4		
118 S 30	3000		7.6	4.4	5.9	1.38		29	0.75	0.70	3.00	4.3		
118 S 45	4500	5.7	11.6	3.8	7.6	1.79	22	45	0.49	0.30	1.30	4.3	0.72	9
118 S 60	6000		15.8	3.3	8.3	2.07		61	0.36	0.20	0.80	4.0		
118 M 20	2000		7.5	7.1	6.3	1.49		29	1.13	0.90	4.50	5.0		
118 M 30	3000		11.5	6.0	8.0	1.88		45	0.74	0.40	2.00	5.0		
118 M 45	4500	8.5	45.7	5.0	9.2	2.36	33	61	0.54	0.20	1.00	5.0	1.07	11
118 M 60	6000		23.0	4.1	10.9	2.58		89	0.37	0.10	0.50	5.0		
118 L 20	2000		9.6	9.2	8.1	1.93		39	1.14	0.63	3.50	5.6		
118 L 30	3000	11.0	13.9	7.6	9.6	2.38	44	56	0.79	0.30	1.60	5.3	1.42	13
118 L 45	4500		22.0	4.8	9.6	2.26		88	0.50	0.12	0.66	5.5		
145 K 12	1200		5.6	8.8	5.4	1.11		14	1.63	1.85	11.80	6.4		
145 K 20	2000	9.2	8.8	8.1	7.8	1.69	23	22	1.04	0.72	4.70	6.5	1.98	13
145 K 30	3000		12.6	7.4	9.9	2.32		32	0.73	0.36	2.40	6.7		
145 S 12	1200		8.1	13.0	7.4	1.62		20	1.71	1.15	8.90	7.7		
145 S 20	2000	13.8	12.7	11.6	10.4	2.43	35	32	1.09	0.45	3.50	7.8	2.96	17
145 S 30	3000		19.2	9.3	12.9	2.92		49	0.72	0.19	1.50	7.9		
145 M 12	1200		10.2	16.8	9.7	2.11		28	1.73	0.74	6.40	8.6		
145 M 20	2000	17.6	18.3	15.1	15.7	3.16	48	50	0.96	0.22	1.90	8.6	3.95	21
145 M 30	3000		25.1	11.4	16.1	3.58		69	0.70	0.12	1.10	9.2		
145 L 12	1200		12.7	20.8	12.0	2.61		34	1.73	0.530	5.10	9.6		
145 L 20	2000	22.0	20.2	17.9	16.4	3.75	59	54	1.09	0.205	2.00	9.8	4.95	24
145 L 30	3000		33.8	15.0	22.8	4.71		91	0.65	0.077	0.72	9.4		
195 S 12	1200		17.1	28.8	16.4	3.62		35	1.75	0.340	5.20	15.3		
195 S 20	2000	30.0	26.8	24.0	21.5	5.03	62	55	1.12	0.130	2.00	15.4	10.95	37
195 S 30	3000		44.1	19.0	28.0	5.97		91	0.68	0.050	0.73	14.6		
195 M 12	1200		23.1	40.5	22.2	5.09		52	1.82	0.200	3.60	18.0		
195 M 20	2000	42.0	35.6	34.8	29.5	7.29	94	80	1.18	0.085	1.50	17.6	16.41	49
195 M 30	3000		61.8	29.0	42.7	9.10		138	0.68	0.027	0.48	17.8		
195 L 12	1200		29.2	49.7	27.8	6.25		70	1.78	0.140	2.60	18.6		
195 L 20	2000	52.0	46.0	41.9	37.0	8.77	125	111	1.13	0.050	1.00	20.0	21.88	62
195 L 30	3000		76.5	38.4	56.4	12.06		184	0.68	0.020	0.35	17.5		

7.2 Zwischenkreisspannung 500 V DC

Motor Typ BAC	Nenn-dreh-zahl min ⁻¹	Stillstands-		Nenn-			Maximal-		Dreh-moment konst. Nm/A	Wicklungs-		Elektr. Zeit-konst. ms	Träg-heits-moment kgm ² ·10 ⁻³	m ca. kg
		momen Nm	strom eff. A	moment Nm	strom eff. A	leistung kW	moment Nm	strom eff. A		widerst. Ohm	indukt. mH			
70 S 20	2000		0.33	0.45	0.30	0.10		1.33	1.50	97.69	177.86	1.84		
70 S 30	3000		0.46	0.42	0.39	0.14		1.86	1.08	50.28	91.13	1.81		
70 S 45	4500	0.5	0.65	0.40	0.52	0.19	2.0	2.60	0.77	25.00	46.68	1.87	0.021	1.5
70 S 60	6000		0.84	0.38	0.64	0.24		3.37	0.59	15.51	27.96	1.80		
70 M 20	2000		0.57	0.86	0.54	0.18		2.70	1.59	41.86	99.33	2.37		
70 M 30	3000		0.80	0.86	0.76	0.27		3.80	1.13	20.71	49.82	2.41		
70 M 45	4500	0.9	1.14	0.83	1.05	0.39	4.3	5.44	0.79	10.09	24.03	2.38	0.041	2.5
70 M 60	6000		1.46	0.72	1.17	0.45		7.00	0.62	5.53	14.37	2.60		
70 L 20	2000		0.90	1.40	0.87	0.30		4.35	1.60	22.44	66.09	2.95		
70 L 30	3000		1.27	1.26	1.10	0.40		6.11	1.15	11.21	33.85	3.02		
70 L 45	4500	1.45	1.81	1.17	1.46	0.55	7.0	8.74	0.80	5.66	16.52	2.92	0.062	3.5
70 L 60	6000		2.39	1.19	1.96	0.75		11.53	0.61	3.4	9.42	2.77		
90 S 20	2000		0.8	1.2	0.7	0.25		5	1.71	32.06	54.51	1.7		
90 S 30	3000		1.0	1.0	0.8	0.31		6	1.25	16.29	27.57	1.7		
90 S 45	4500	1.3	1.6	0.9	1.1	0.42	8	10	0.82	7.99	13.23	1.7	0.11	4.0
90 S 60	6000		2.1	1.0	1.6	0.63		13	0.63	4.92	8.06	1.6		
90 M 20	2000		1.5	2.3	1.3	0.48		9	1.77	13.54	29.81	2.2		
90 M 30	3000		2.1	2.0	1.6	0.63		13	1.25	6.03	14.42	2.4		
90 M 45	4500	2.6	3.0	1.8	2.1	0.85	16	19	0.86	2.88	6.82	2.4	0.20	5.0
90 M 60	6000		3.9	1.8	2.7	1.13		24	0.67	1.68	4.07	2.4		
90 L 20	2000		2.1	3.3	1.9	0.69		12	1.74	7.66	20.54	2.7		
90 L 30	3000	3.6	2.9	3.1	2.5	0.97	21	17	1.24	3.73	10.12	2.7	0.29	6.0
90 L 45	4500		4.3	2.7	3.2	1.27		25	0.84	1.73	4.71	2.7		
118 S 20	2000		3.2	5.1	2.9	1.07		13	1.76	4.21	17.14	4.1		
118 S 30	3000		4.7	4.4	3.6	1.38		18	1.22	1.82	7.93	4.4		
118 S 45	4500	5.7	6.6	3.9	4.5	1.84	22	25	0.87	0.91	3.95	4.3	0.72	9
118 S 60	6000		8.3	3.7	5.4	2.32		32	0.69	0.55	2.48	4.5		
118 M 20	2000		4.6	7.0	3.8	1.47		18	1.84	2.29	11.75	5.1		
118 M 30	3000		6.6	6.2	4.8	1.95		26	1.29	1.14	5.85	5.1		
118 M 45	4500	8.5	9.9	4.8	5.6	2.26	33	38	0.86	0.52	2.60	5.0	1.07	11
118 M 60	6000		13.1	4.6	7.1	2.89		51	0.65	0.28	1.46	5.2		
118 L 20	2000		5.7	9.6	5.0	2.01		23	1.92	1.75	9.82	5.6		
118 L 30	3000	11.0	8.6	7.7	6.0	2.42	44	34	1.28	0.79	4.36	5.5	1.42	13
118 L 45	4500		12.8	5.1	5.9	2.40		51	0.86	0.34	1.94	5.7		
145 K 12	1200		3.4	8.6	3.2	1.08		9	2.69	5.09	31.49	6.2		
145 K 20	2000		5.3	8.1	4.7	1.70		13	1.72	2.07	13.11	6.3		
145 K 30	3000	9.2	7.9	7.0	6.0	2.20	23	20	1.17	0.99	5.97	6.0	1.98	13
145 K 45	4500		11.2	7.0	8.5	3.30		28	0.82	0.44	2.97	6.8		
145 S 12	1200		4.9	13.0	4.6	1.63		12	2.83	2.93	23.49	8.0		
145 S 20	2000		7.8	11.3	6.4	2.37		20	1.77	1.13	8.85	7.8		
145 S 30	3000	13.8	11.0	9.7	7.7	3.05	35	28	1.26	0.54	4.38	8.1	2.96	17
145 S 45	4500		16.0	8.5	9.9	4.00		41	0.86	0.26	2.05	7.9		
145 M 12	1200		6.2	16.6	5.8	2.09		17	2.86	1.96	17.51	8.9		
145 M 20	2000		10.1	14.6	8.4	3.06		28	1.74	0.71	6.43	9.1		
145 M 30	3000	17.6	14.3	11.9	9.7	3.74	48	39	1.23	0.36	3.15	8.8	3.95	21
145 M 45	4500		20.0	11.9	13.5	5.60		55	0.88	0.17	1.61	9.5		
145 L 12	1200		7.8	20.5	7.3	2.58		21	2.81	1.40	13.53	9.7		
145 L 20	2000	22.0	11.8	18.4	9.9	3.85	59	32	1.86	0.61	5.79	9.5	4.95	24
145 L 30	3000		18.2	15.0	12.4	4.71		49	1.21	0.26	2.42	9.3		
195 S 12	1200		10.5	28.0	9.8	3.52		22	2.86	0.90	13.61	15.1		
195 S 20	2000	30.0	16.8	23.4	13.1	4.90	62	35	1.79	0.35	5.15	14.7	10.95	37
195 S 30	3000		24.0	19.4	15.5	6.09		50	1.25	0.16	2.44	15.3		
195 M 12	1200		14.0	40.3	13.5	5.06		31	2.99	0.56	9.73	17.4		
195 M 20	2000	42.0	22.6	34.2	18.4	7.16	94	51	1.84	0.21	3.63	17.3	16.41	49
195 M 30	3000		31.3	35.8	26.7	11.25		70	1.34	0.11	1.92	17.5		
195 L 12	1200		17.9	48.0	16.5	6.03		43	2.91	0.35	6.74	19.3		
195 L 20	2000	52.0	28.6	41.0	22.5	8.57	125	69	1.82	0.13	2.55	19.6	21.88	62
195 L 30	3000		38.5	42.5	31.5	13.35		93	1.35	0.07	1.44	20.6		

8. Masszeichnung



- * Steckeranschluss für Resolver und Thermoschalter
- ** Steckeranschluss für Motor bei Zwischenkreisspannung 300 V, Klemmenkasten bei Zwischenkreisspannung 500V sowie BAC 70.
- *** Steckeranschluss für Bremse (Option)

Ausführung Klemmkasten

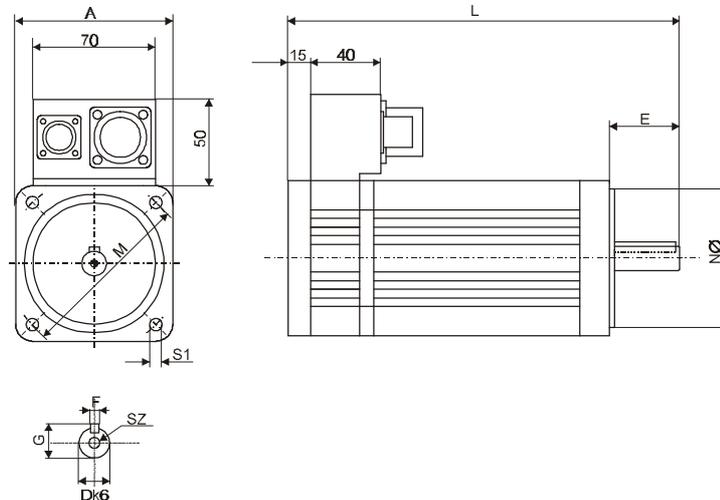
Motor Typ		x1	x2	x3	Lk x Bk
BAC 70	PG	-	7	-	50 x 45
BAC 90		9	13	9	100 x 65
BAC 118		9	13	9	93 x 93
BAC 145		9	16	9	109 x 109
BAC 195		9	21	9	123 x 123

Typ	Flansch						Wellenende					Längenmasse									
	A	M	N	F1	T	S1	D	E	G	F	SZ	ohne Bremse			mit Bremse				L2	LA	H1
												L	L1	L3	LB	LB1	LB3	LB4			
BAC 70 S	70	75	60	2.5	12	5.5	11	23	12.5	4	M4	145		45	nicht möglich				22	32	
BAC 70 M												180		80							
BAC 70 L												215		115							
BAC 90 S	90	100	80	3	17	6.5	14	30	16	5	M4	240	122	43	269	151		72	52	32	39
BAC 90 M												275	157	78	304	186	35	107			
BAC 90 L												310	192	113	339	221		142			
BAC 118 S	118	130	110	3.5	15	8.5	19	40	21.5	6	M6	306	178	111	343	214		147	52	32	51
BAC 118 M												341	213	146	378	249	44	182			
BAC 118 L												376	248	181	413	284		217			
BAC 145 K	145	165	130	3.5	20	11	24	50	27	8	M8	327	183	96	370	226		139	57	32	59
BAC 145 S												362	218	131	405	261	52	174			
BAC 145 M												397	253	166	440	296		209			
BAC 145 L												432	288	201	475	331		244			
BAC 195 S												410	254	165	473	317		228			
BAC 195 M	195	215	180	4.0	20	13	32	58	35	10	M10	480	324	235	543	387	57	298	57	32	63
BAC 195 L												550	394	305	613	457		368			

9. Spezialmotoren

9.1 Motoren Typ BAC in Kurzbauweise

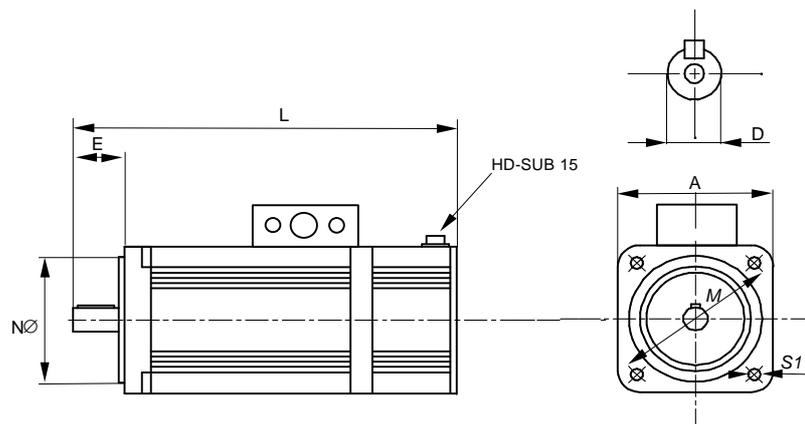
Für spezielle Einbauverhältnisse können die Motoren der Baureihe BAC 90 in der nachfolgend dargestellten Kurzbauweise geliefert werden:



Typ	A	L	E	N	M	S1	D	G	SZ	F
90S..XS	90	197	30	80 j6	100	6.5	14 k6	16	M4	5
90M..XS	90	232	30	80 j6	100	6.5	14 k6	16	M4	5
90L..XS	90	267	30	80 j6	100	6.5	14 k6	16	M4	5

9.2 Motoren für hochdynamische Anwendungen

Für den Einsatz in hochdynamischen, impulsartigen Antriebsanwendungen wurde eine Auswahl von Spezialmotoren entwickelt. Deren Magnetkreis ist mit Selten - Erden - Magneten auf höchstes Drehmoment optimiert worden.



Motor Typ	Nenn-dreh-zahl min ⁻¹	Nenn-moment Nm	Nenn-strom A	Nenn-leistung kW	Still-stands-moment Nm	Maximal-moment Nm	Maximal-strom A	Träg-heits-moment kgm ² ·10 ⁻³	Gewicht kg	A mm	L mm	E mm	N mm	M mm	S1 mm	D mm
90S30	3000	2.0	2.6	0.63	2.1	9.0	11.7	0.18	4.5	90	240	40	80j6	100	6.5	19k6
90M30	3000	2.9	4.8	0.91	3.5	16	26	0.29	5.5	90	275	40	80j6	100	6.5	19k6
90L30	3000	3.9	5.2	1.23	4.7	24	32	0.4	6.5	90	310	40	80j6	100	6.5	19k6
118S30	3000	5.1	5.9	1.6	7.7	26	30	1.07	9.5	118	306	50	110j6	130	8.5	24k6
118M30	3000	7.5	8.8	2.35	12.1	33	39	1.6	11.5	118	341	50	110j6	130	8.5	24k6
118L30	3000	10.7	11.0	3.37	16	44	45	1.95	13.5	118	376	50	110j6	130	8.5	24k6

Die *deltadrive* Gruppe

Marketing / Verkauf:	BAG Bewegungstechnik AG Landstrasse 49 CH-5422 Oberehrendingen Tel. 056 / 203 40 40 Fax. 056 / 203 40 44
Entwicklung:	STA State of the Art Engineering AG Weiherhofstrasse 457 CH-8215 Hallau Tel. 052 / 681 14 54 Fax. 052 / 681 14 39
Motorenwerk:	Otto Bartholdi AG Elektromaschinenbau Tüftelstrasse 50 CH-5322 Koblenz Tel. 056 / 246 13 02 Fax. 056 / 246 13 01

Vertretungen