

AC-SERVOMOTOREN AC SERVO MOTORS

Baureihe / Model AL / für Batteriebetrieb

Nennleistungen	0,04...2000 W
Nenn Drehmomente	0,10 ... 10,0 Nm
Nennspannungen	3 x 24/48 V
Nennströme	3,8 ... 48,0 A
Magnetmaterial	NdFeB
Schutzart	IP 54 / IP 65



Aufbau und Eigenschaften

AC-Servomotoren arbeiten in Drehstromtechnik. Sie sind konstruktiv in 2 Bauformen ausgeführt: als Stabanker-Motor (AL-Motor = „lange“ Bauform) und als Flachanker-Motor (AF-Motor = „flache“ Bauform). Diese beiden Bauformen bieten Ihnen optimale Voraussetzungen für verschiedene konstruktive Planungen Ihrer gesamten Antriebseinheit.

Ein integrierter Resolver nimmt die Meßgrößen für die elektronische Kommutierung und Drehzahlregelung auf. Resolver haben als bürstenlose Bauteile besondere Vorzüge: sie sind reibungs- und verschleißfrei.

Die AC-Servomotoren sind mit permanenterregten Ankern ausgestattet. NdFeB, ein Magnetmaterial mit hoher Remanenz und Feldstärke, ermöglicht eine kompakte Dimensionierung des Ankers und des umgebenden Stators.

Wicklungsseitig integrierte Thermoschalter schützen zuverlässig vor Überlastungen. Das Thermosignal wird zur Auswertung an den Servoregler übergeben.

Sämtliche Motoren können mit Haltebremse geliefert werden. Die Haltebremse ist innerhalb des Motorgehäuse untergebracht. Motoren mit Haltebremse sind daher lediglich etwas länger als Motoren ohne.

Eine ausgesuchte Reihe an Präzisions-Planetengetrieben vervollständigt die AC-Servosysteme für Anwendungen im oberen Drehmomentenbereich.

Design and characteristics

AC servo motors are three-phase motors. They are available in two construction versions: as bar-wound armature motors: (AL motor = „long“ version) and as flat armature motors: (AF motor = „flat“ version). These two versions ensure maximum flexibility in the design of your complete driving unit.

An integrated resolver measures the values required for electronic commutation and speed control. As a brushless component, a resolver is frictionless and non wearing.

The AC servo motors are equipped with permanently excited armatures. Neodym, a magnetic materials with high remanence and field strength, allows for compact dimensions of the armature and the surrounding stator.

Thermo switches integrated at the windings reliably protect the motor against overloads. The thermo signal is transmitted to the power controller for evaluation.

All motors can be supplied with an optional holding brake. This brake is integrated in the motor housing. Therefore, motors with brakes are slightly longer than those without.

Optional high-precision planetary gearboxes complete the AC servo systems for applications in the high torque range.



Merkmale auf einen Blick

- * hohe Lebensdauer
- * ausgezeichnetes Masse-Leistungsverhältnis
- * hervorragende dynamische Eigenschaften
- * Auflösung bis 1024 Positionen pro Umdrehung
- * sehr hohe Überlastbarkeit
- * 2 Bauformen zur Auswahl - Stabanker-Ausführung und Flachanker-Ausführung
- * kleine Einbaumaße
- * geringe Masse
- * hohe Belastbarkeit
- * direkte Temperaturüberwachung der Statorwicklung
- * geringe Drehmomentwelligkeit
- * wartungsfrei
- * elektromagnetisch optimierte Konstruktion
- * integrierter bürstenloser Resolver als Rotorlagewinkel-Geber
- * vorgespannte, geschlossene Lager
- * Anflanschmaß nach IEC-Standard
- * Schutzart IP 54
- * optional auch mit Wasserkühlung verfügbar!

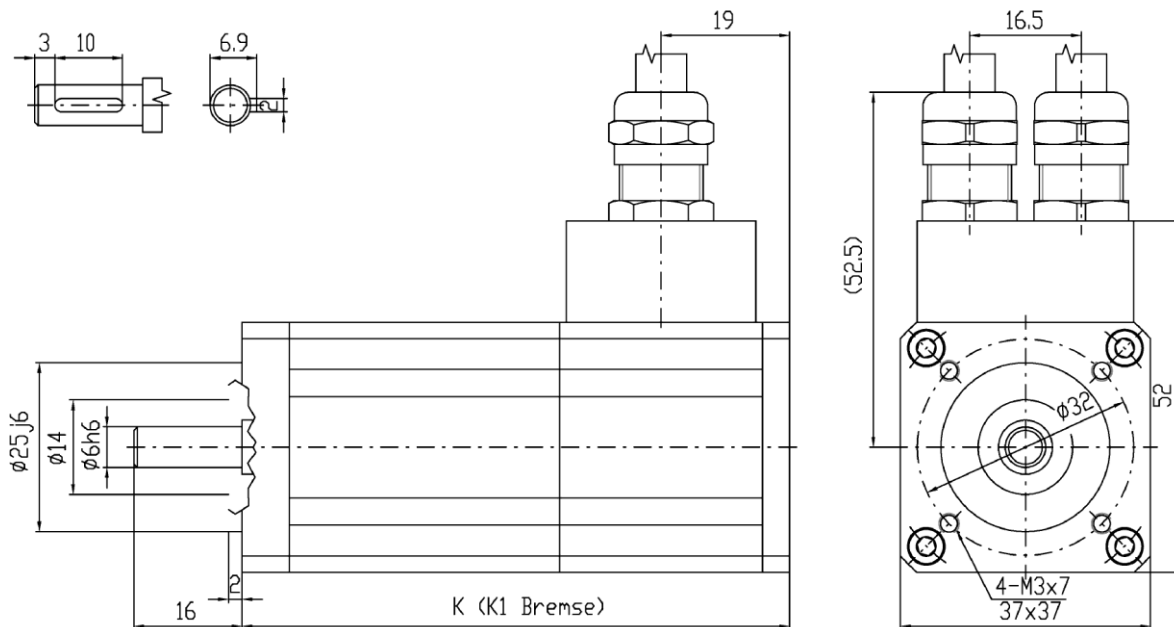
The advantages

- * *long service life*
 - * *excellent mass/performance ratio*
 - * *superior dynamic properties*
 - * *resolution up to 1024 positions per revolution*
 - * *excellent overload behavior*
 - * *2 versions: barwound armature and flat armature*
 - * *small dimensions*
 - * *low masses*
 - * *high loads*
 - * *direct temperature monitoring on stator*
 - * *low torque waviness*
 - * *maintenancefree*
 - * *electromagnetically optimized construction*
 - * *integrated brushless resolver as rotor position transmitter*
 - * *pretensioned, closed bearings*
 - * *flange dimensions according to IEC*
 - * *protection IP 54*
 - * *water-cooled also available*
-

Bürstenlose Servomotoren Baureihe 1AL / $U_{cc} = 24/48$ V DC

Kenndaten			1AL-0010-40	1AL-0020-40	1AL-0030-40	1AL-0010-40	1AL-0020-40	1AL-0030-40
ZK-Spannung	U_{dc}	V	24			48		
Nennmoment	M_N	Nm	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30
Nennstrom	I_N	A	3,8	6,0	8,1	1,95	3,2	3,8
Stillstandsmoment	M_0	Nm	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30
Stillstandsstrom	I_0	A	3,6	6,0	8,1	1,95	3,2	3,8
Max. Impulsmoment	M_{max}	Nm	0,32	0,76	1,2	0,32	0,80	1,2
Max. Motorstrom	I_{max}	A	12,0	23,0	35	7,4	12,9	16,2
Nennzahl*	n_N	min^{-1}	4000					
Mech. Grenzdrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000					
Drehmomentkonstante	K_T	Nm/A	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08
Spannungskonstante	K_E	V/1000	1,7	2,1	2,2	3,1	4,0	4,8
Widerstand$_{Ph-Ph}$	R_{Ph}	Ω	1,04	0,53	0,32	3,3	1,92	1,43
Induktivität$_{Ph-Ph}$	L_{Ph}	mH	0,30	0,1	0,10	0,80	0,50	0,40
El. Zeitkonstante	T_{el}	ms	0,29	0,19	0,31	0,24	0,2	0,28
Therm. Zeitkonstante	T_{th}	min	18,0	20,0	22,0	18,0	20,06	22,0
Trägheitsmoment	J	kgcm^2	0,06	0,08	0,10	0,06	0,08	0,10
Bremsmoment	M_{Br}	Nm	0,4					
Masse ohne Bremse	m	kg	0,37	0,45	0,53	0,37	0,45	0,53
Masse mit Bremse	m_{Br}	kg	0,47	0,55	0,55	0,47	0,55	0,55
Länge ohne Bremse	K	mm	81	96	111	81	96	111
Länge mit Bremse	$K1$	mm	111	126	141	111	126	141

* Andere Wicklungen / Nennzahlen möglich; Toleranz +/-10%

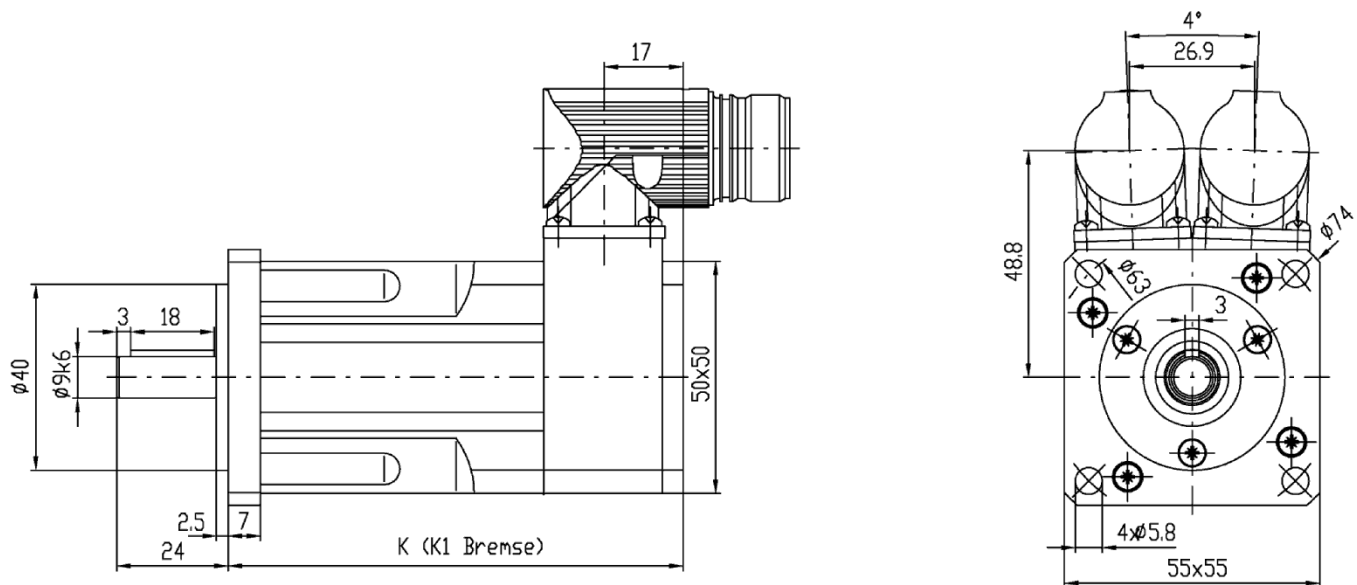


Schutzart	IP64, optional IP65 or IP67
Elektrische Anschlüsse	Kabel/PG (2 Stück)
Thermischer Motorschutz	PTC
Nenndaten	nach EN 60034-1, $T_A = 40^\circ\text{C}$, $T_{\text{über}} = 110$ K, Flanshtemperatur $\leq 65^\circ\text{C}$
Servoverstärker	Statorwicklungen für Zwischenkreisspannung $U_{cc} = 24/48$ VDC ausgelegt, andere Spannungen optional
Flansch/Welle	nach DIN 42955 N, optional R

Bürstenlose Servomotoren Baureihe 2AL / $U_{cc} = 24/48 \text{ V Dc}$

Kenndaten			2AL-0019	2AL-0038	2AL-0057	2AL-0076	2AL-0019	2AL-0038	2AL-0057	2AL-0076	2AL-0090
ZK-Spannung	U_{dc}	V	24				48				
Nennmoment	M_N	Nm	0,19	0,38	0,57	0,76	0,19	0,38	0,57	0,76	0,90
Nennstrom	I_N	A	5,4	8,4	9,7	14,6	3,2	4,3	6,2	6,9	9,0
Stillstandsmoment	M_0	Nm	0,20	0,40	0,60	0,80	0,20	0,40	0,60	0,80	0,95
Stillstandsstrom	I_0	A	5,4	8,3	9,8	14,7	3,1	4,3	6,3	6,9	9,1
Max. Impulsmoment	M_{max}	Nm	0,68	1,6	2,4	3,2	0,80	1,6	2,4	3,2	3,8
Max. Motorstrom	I_{max}	A	19,0	36,0	41,0	63,0	13,3	18,6	27,0	30,0	39,0
Nenn Drehzahl*	n_N	min^{-1}	3000								
Mech. Grenzdrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000								
Drehmomentkonstante	K_T	Nm/A	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,09	0,10	0,12	0,10
Spannungskonstante	K_E	V/1000	2,3	3,0	3,8	3,3	3,9	5,6	5,8	7,0	6,3
Widerstand $_{Ph-Ph}$	R_{Ph}	Ω	0,65	0,33	0,32	0,16	1,96	1,12	0,67	0,63	0,42
Induktivität $_{Ph-Ph}$	L_{Ph}	mH	0,40	0,30	0,30	0,20	1,20	0,90	0,64	0,60	0,45
El. Zeitkonstante	T_{el}	ms	0,62	0,91	1,0	1,3	0,61	0,8	0,96	0,95	1,1
Therm. Zeitkonstante	T_{th}	min	10,0	15,0	20,0	22,0	20,0	15,0	20,0	22,0	27
Trägheitsmoment	J	kgcm^2	0,06	0,08	0,11	0,13	0,06	0,08	0,11	0,13	0,18
Bremsmoment	M_{Br}	Nm	2,0								
Masse ohne Bremse	m	kg	0,9	1,06	1,21	1,36	0,9	1,06	1,21	1,36	1,52
Masse mit Bremse	m_{Br}	kg	1,05	1,21	1,36	1,51	1,05	1,21	1,36	1,51	1,67
Länge ohne Bremse	K	mm	98	113	128	143	98	113	128	143	158
Länge mit Bremse	$K1$	mm	131	146	161	176	132	146	161	176	191

* Andere Wicklungen / Nenn Drehzahlen möglich; Toleranz +/-10%

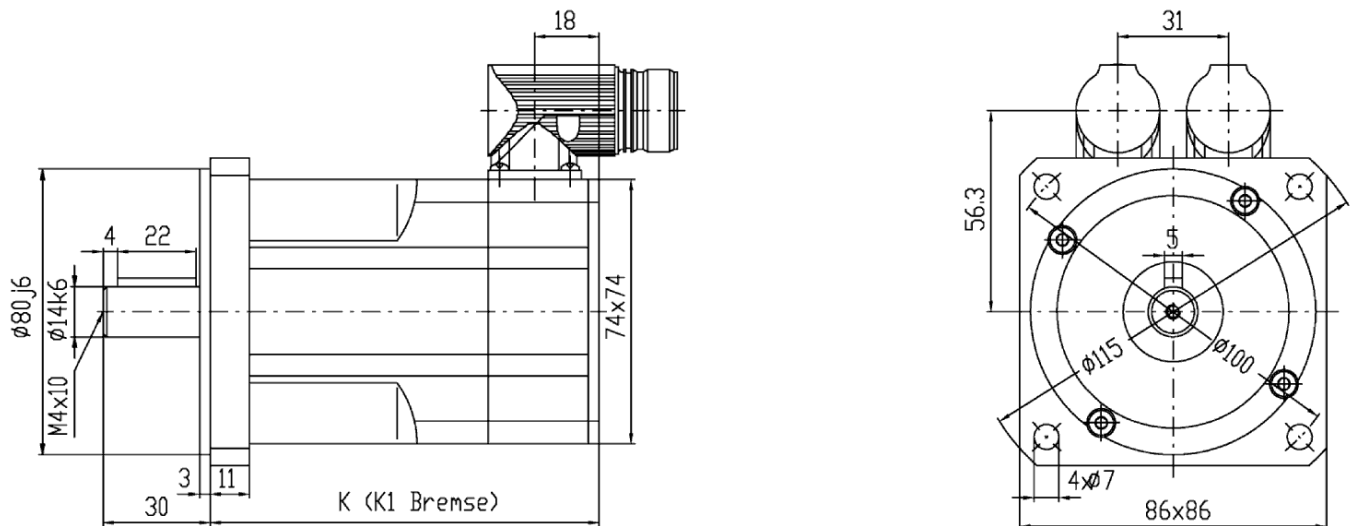


Schutzart	IP64, optional IP65 or IP67
Elektrische Anschlüsse	Intercontec-Stecker (2 Stück)
Thermischer	PTC, optional Thermoschalter 140°C, KTY oder NTC
Nenn Daten	nach EN 60034-1, $T_A = 40^\circ\text{C}$, $T_{\text{über}} = 110 \text{ K}$, Flanshtemperatur $\leq 65^\circ\text{C}$
Servoverstärker	Statorwicklungen für Zwischenkreisspannung $U_{cc} = 24/48 \text{ VDC}$, andere Spannungen optional
Flansch/Welle	nach DIN 42955 N, optional R

Bürstenlose Servomotoren Baureihe 3AL / $U_{cc} = 24/48$ V DC

Kenndaten			3AL-0060	3AL-0060	3AL-0115	3AL-0160	3AL-0220	3AL-0060	3AL-0115	3AL-0160	3AL-0220	3AL-0250
ZK-Spannung	U_{dc}	V	24					48				
Nennmoment	M_N	Nm	0,60	0,59	1,15	1,6	2,2	0,60	1,15	1,6	2,2	2,5
Nennstrom	I_N	A	12,1	13,8	19,8	24,3	36,4	7,0	9,9	14,6	14,5	22,4
Stillstandsmoment	M_0	Nm	0,65	0,65	1,30	1,9	2,5	0,65	1,30	1,9	2,5	3,0
Stillstandsstrom	I_0	A	12,3	14,0	21,0	27,4	40,4	7,1	10,5	16,4	16,2	25,7
Max. Impulsmoment	M_{max}	Nm	2,6	2,6	5,2	7,6	10,0	2,6	5,2	7,6	10,0	12,0
Max. Motorstrom	I_{max}	A	53	61,0	90,0	118,0	174,0	31,0	45,0	71,0	70,0	111,0
Nennrehzahl*	n_N	min^{-1}	3000	4000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Mech. Grenzdrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000									
Drehmomentkonstante	K_T	Nm/A	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,09	0,12	0,12	0,15	0,12
Spannungskonstante	K_E	V/1000	3,2	1,8	3,7	4,2	3,7	5,5	7,5	7,0	9,4	7,1
Widerstand$_{Ph-Ph}$	R_{Ph}	Ω	0,21	0,16	0,08	0,06	0,03	0,63	0,32	0,15	0,18	0,08
Induktivität$_{Ph-Ph}$	L_{Ph}	mH	0,25	0,08	0,14	0,11	0,06	0,73	0,60	0,30	0,40	0,17
El. Zeitkonstante	T_{el}	ms	1,2	1,3	1,8	1,8	2,0	1,2	1,9	2,0	2,2	2,1
Therm. Zeitkonstante	T_{th}	min	25	25	30	31	32	25	30	31	32	33
Trägheitsmoment	J	$kgcm^2$	0,50	0,50	0,65	0,92	1,4	0,5	0,65	0,92	1,40	1,50
Bremsmoment	M_{Br}	Nm	4,5									
Masse ohne Bremse	m	kg	1,75	1,75	2,25	2,7	3,2	1,75	2,25	2,7	3,2	3,65
Masse mit Bremse	m_{Br}	kg	2,25	2,25	2,75	3,2	3,7	2,22	2,75	3,2	3,7	4,12
Länge ohne Bremse	K	mm	109	109	127	145	163	109	127	145	163	181
Länge mit Bremse	$K1$	mm	142	142	160	178	196	142	160	178	196	214

* Andere Wicklungen / Nennrehzahlen möglich; Toleranz +/-10%

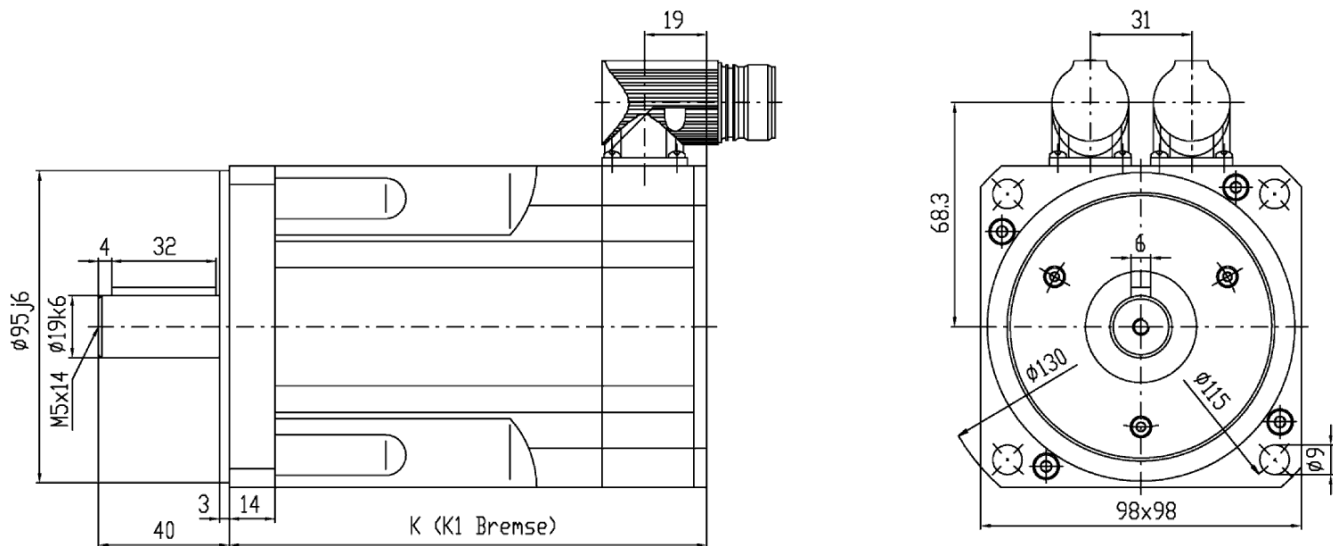


Schutzart	IP64, optional IP65 or IP67
Elektrische Anschlüsse	Intercontec-Stecker (2 Stück)
Thermischer Motorschutz	PTC, optional Thermoschalter 140°C, KTY oder NTC
Nenndaten	nach EN 60034-1, $T_A = 40^\circ C$, $T_{\text{über}} = 110$ K, Flanshtemperatur $\leq 65^\circ C$
Servoverstärker	Statorwicklungen für Zwischenkreisspannung $U_{cc} = 24/48$ VDC, andere Spannungen optional
Flansch/Welle	nach DIN 42955 N, optional R

Bürstenlose Servomotoren Baureihe 4AL / $U_{cc} = 24/48$ V DC

Kenndaten			4AL-0090	4AL-0480		4AL-0690	4AL-0230	4AL-0330	4AL-0460	4AL-0640	
ZK-Spannung	U_{dc}	V	24				48				
Nennmoment	M_N	Nm	0,9	4,8		6,9	2,3	3,3	4,6	6,4	
Nennstrom	I_N	A	22,2	46,9		51	15,8	24,2	34	48,3	
Stillstandsmoment	M_0	Nm	1,0	5,3		7,5	2,6	3,9	5,3	7,5	
Stillstandsstrom	I_0	A	22,6	49,7		54	16,5	27	37,3	54	
Max. Impulsmoment	M_{max}	Nm	4,0	21		30	10,4	15,6	21	30	
Max. Motorstrom	I_{max}	A	136	298		324	99	162	224	324	
Nennzahl*	n_N	min^{-1}	3000	2000		1500	3000	3000	3000		
Mech. Grenzdrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000								
Drehmomentkonstante	K_T	Nm/A	0,04	0,11		0,14	0,16	0,14	0,14	0,14	
Spannungskonstante	K_E	V/1000	2,7	6,5		8,4	9,5	8,8	8,6	8,4	
Widerstand $_{Ph-Ph}$	R_{Ph}	Ω	0,08	0,03		0,02	0,13	0,07	0,05	0,02	
Induktivität $_{Ph-Ph}$	L_{Ph}	mH	0,17	0,16		0,15	0,56	0,37	0,3	0,2	
El. Zeitkonstante	T_{el}	ms	2,1	5,3		7,5	4,3	5,3	6,0	8,3	
Therm. Zeitkonstante	T_{th}	min	45	64		66	60	65	64	66	
Trägheitsmoment	J	$kgcm^2$	2,7	2,65		4,2	1,9	2,3	2,65	4,15	
Bremsmoment	M_{Br}	Nm	9,0								
Masse ohne Bremse	m	kg	4,5	5,6		7,7		5,1	5,6	7,7	
Masse mit Bremse	m_{Br}	kg	5,3	6,4		8,5		5,9	6,04	8,5	
Länge ohne Bremse	K	mm	146	176		221		161	176	221	
Länge mit Bremse	K1	mm	178	208		253		192	208	253	

* Andere Wicklungen / Nennzahlen möglich; Toleranz +/-10%

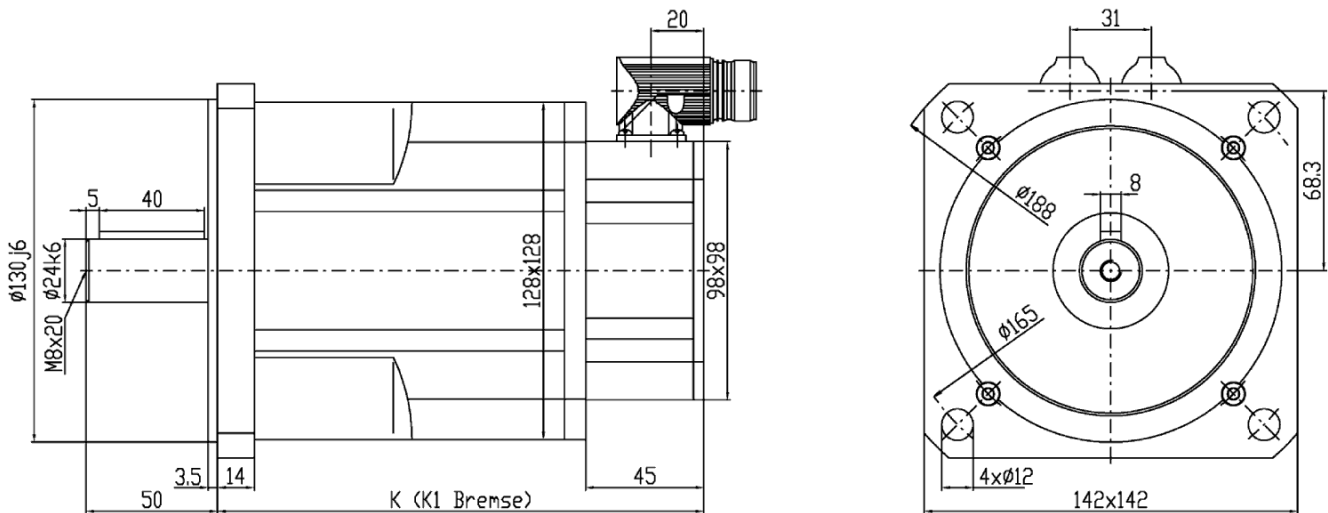


Schutzart	IP64, optional IP65 or IP67
Elektrische Anschlüsse	Intercontec-Stecker (2 Stück), ab 4AL-0640 Kabel/PG (2 Stück)
Thermischer Motorschutz	PTC, optional Thermoschalter 140°C, KTY oder NTC
Nenndaten	nach EN 60034-1, $T_A = 40^\circ C$, $T_{über} = 110$ K, Flanshtemperatur $\leq 65^\circ C$
Servoverstärker	Statorwicklungen für Zwischenkreisspannung $U_{cc} = 320$ oder 560 VDC, andere Spannungen optional
Flansch/Welle	nach DIN 42955 N, optional R

Bürstenlose Servomotoren Baureihe 5AL / $U_{cc} = 24/48$ V DC

Kenndaten			5AL-1000-10	5AL-0570-30			
ZK-Spannung	U_{dc}	V	24		48		
Nennmoment	M_N	Nm	10,0	5,7			
Nennstrom	I_N	A	71	45,1			
Stillstandsmoment	M_0	Nm	10,5	6,6			
Stillstandsstrom	I_0	A	73	51			
Max. Impulsmoment	M_{max}	Nm	32	19,8			
Max. Motorstrom	I_{max}	A	365	255			
Nenndrehzahl*	n_N	min^{-1}	1000	3000			
Mech. Grenzdrehzahl	n_{max}	min^{-1}	9000	9000			
Drehmomentkonstante	K_T	Nm/A	0,14	0,13			
Spannungskonstante	K_E	V/1000	8,7	7,8			
Widerstand $_{Ph-Ph}$	R_{Ph}	Ω	0,02	0,03			
Induktivität $_{Ph-Ph}$	L_{Ph}	mH	0,15	0,23			
El. Zeitkonstante	T_{el}	ms	7,5	7,7			
Therm. Zeitkonstante	T_{th}	min	50	45			
Trägheitsmoment	J	kgcm^2	6,2	4,0			
Bremsmoment	M_{Br}	Nm	9,0				
Masse ohne Bremse	m	kg	10	7,5			
Masse mit Bremse	m_{Br}	kg	11,8	9,3			
Länge ohne Bremse	K	mm	219	185			
Länge mit Bremse	K1	mm	262	228			

* Andere Wicklungen / Nenndrehzahlen möglich; Toleranz +/-10%



Schutzart	IP64, optional IP65 or IP67
Elektrische Anschlüsse	Leistungsflanschdose Size 1,5 (M40)
Thermischer Motorschutz	PTC, optional Thermoschalter 140°C, KTY oder NTC
Nenndaten	nach EN 60034-1, $T_A = 40^\circ\text{C}$, $T_{\text{über}} = 110$ K, Flanshtemperatur $\leq 65^\circ\text{C}$
Servoverstärker	Statorwicklungen für Zwischenkreisspannung $U_{cc} = 320$ oder 560 VDC, andere Spannungen optional
Flansch/Welle	nach DIN 42955 N, optional R

Weitere technische Daten

Daten der Bremsen für Servomotoren AL

	1AL	2AL	3AL	4AL	5AL	6AL	7AL	8AL
Trägheitsmoment Bremse in kgcm^2	0,015	0,07	0,2	0,82	1,85	5,8	6,0	55
Haltemoment in Nm	0,4	2,0	4,5	9,0	18,0	36,0	36,0	145,0
Masse in kg	0,1	0,2	0,47	0,82	1,85	2,85	3,25	8,0

Zulässige mechanische Belastung der Motorwelle

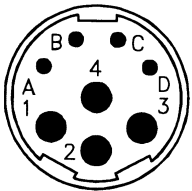
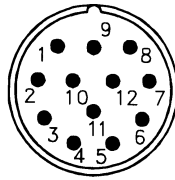
		1AL	2AL	3AL	4AL	5AL	6AL	7AL	4AF	5AF	6AF	7AF
Radialkraft F_R in N	min	90	220	335	595	675	700	1350	250	625	425	470
	max.	160	265	440	735	810	800	1450				
Axialkraft F_A in N		17	45	65	115	130	140	250	50	125	85	95

Basis: Lebensdauer der Kugellager von 20.000 h, Angriff der Radialkraft F_R an Wellenmitte, Motordrehzahl 3.000 min^{-1} , keine gleichzeitige Belastung mit max. F_R und F_A !

Abmessungen Paßfedern (Option) Motoren AL

	1AL	2AL	3AL	4AL	5AL	6AL	7AL					
Wellenmaße	6x24	9x24	14x30	19x40	24x50	24x50	28x58					
Passfeder	2x10	3x18	5x24	6x32	8x40	8x40	8x40					

Steckerbelegung

Motor-Stecker 8-polig (auf Flanschdose gesehen / Pins)		Resolver-Stecker 12-polig (auf Flanschdose gesehen / Pins)
1 M1 (Phase U) 4 M2 (Phase V) 3 M3 (Phase W) 2 Gehäuse (Erde) A Therm. Motorschutz B Therm. Motorschutz C Bremse + D Bremse -		4 sin + 8 sin - 3 cos + 7 cos - 5 Speisung + 9 Speisung - 2 Therm. Motorschutz 6 Therm. Motorschutz
		

* optional nur für Motoren

Bestellschlüssel für Servomotoren Baureihen AL

Die Basisbezeichnung lautet z.B. 3AL-0215-30-0, Welle ohne Passfeder, gerade Stecker-Flanschdosen, dabei bedeutet:

3AL	⇒	Motorbaureihe
0215	⇒	Nenn Drehmoment in Ncm
30	⇒	Nenn Drehzahl ÷ 100, Standard-Nenn Drehzahl ist 3.000 min ⁻¹ (4.500 min ⁻¹ für 2AL/2AF), andere Nenn Drehzahlen auf Anfrage
0	⇒	Thermoschalter, Anschlüsse auf 8-pol. Interconnectron-Motorstecker Pin A+B bzw. 9-pol. Cannon Motorstecker Pin G+H gelegt

*Optional kann der Thermoschutz des Motors wie folgt ausgeführt werden:

1	⇒	Thermoschutz PTC, Anschlußbelegung wie in der Basisausführung
2	⇒	Thermoschutz NTC, Anschlußbelegung wie in der Basisausführung
3	⇒	Thermoschalter, Anschlüsse auf 12-pol. Interconnectron-Resolverstecker Pin 2+6
4	⇒	Thermoschutz PTC, Anschlüsse auf 12-pol. Interconnectron-Resolverstecker Pin 2+6
5	⇒	Thermoschutz NTC, Anschlüsse auf 12-pol. Interconnectron-Resolverstecker Pin 2+6

Weitere Optionen werden nach einem der Basisbezeichnung angehängten Schrägstrich definiert bzw. in Klartext beschrieben, z.B. 3AL-0215-30-0/BP.

Als Standardoptionen sind verfügbar:

B	⇒	Haltebremse 24 VDC
K	⇒	Kabelabgang Standard 1m
P	⇒	Passfeder nach DIN 6885
R	⇒	Rund-/Planlauf nach DIN 42955R
S-A	⇒	Winkelflanschdosen/-stecker, Ausrichtung zur A-Seite
S-B	⇒	Winkelflanschdosen/-stecker, Ausrichtung zur B-Seite
V	⇒	Schutzart IP65 <u>ohne</u> Wellendichtring
W	⇒	Schutzart IP65 <u>mit</u> Wellendichtring, Motor baut ca. 10 mm länger
X	⇒	Sonderausführung, z.B. Sonderwelle/-flansch oder 2.Wellenende mit Geberanbauflansch/-gehäuse, in Klartext zu beschreiben

Die passenden Regler vom Typ DS / BAMOBIL



Typ	Batteriespannung in V	Dauerstrom in A	Spitzenstrom in A
DS-2420-RS	24	20,0	40,0
DS-4820-RS	48	20,0	40,0

Typ	Batteriespannung in V	Dauerstrom in A	Spitzenstrom in A
BAMOBIL-D3.3-62-80	24 - 48	40,0	80,0
BAMOBIL-D3.3-62-120	24 - 48	60,0	120,0
BAMOBIL-D3.3-62-250	24 - 48	125,0	250,0
BAMOBIL-D3.3-62-450	24 - 48	225,0	450,0

12/2017 Technische Änderungen vorbehalten

Stegmaier-Haupt GmbH
Industrieelektronik – Servoantriebstechnik

Untere Röte 5 * 69231 Rauenberg * Telefon 0 62 22 / 6 10 21 * Fax 0 62 22 / 6 49 88
www.stegmaier-haupt.de * info@stegmaier-haupt.de