

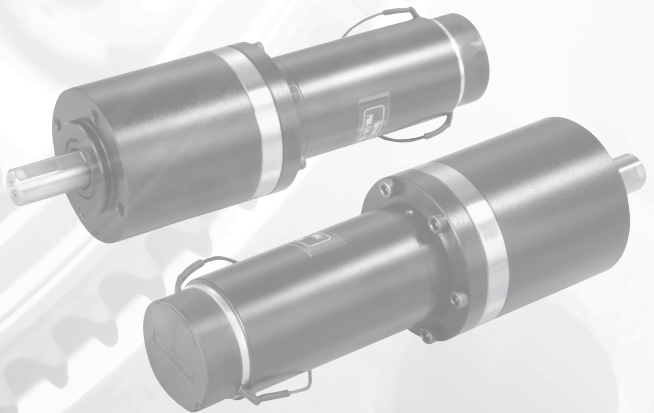


Harmonic
Drive AG

Operating Manual

DC-Servoantriebe PMA

PMA Series DC Servo Actuators



Harmonic Drive AG

900143 09/2010

INHALT

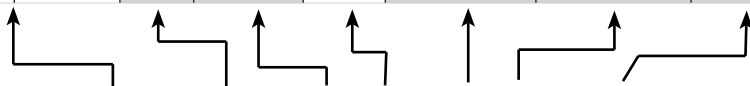
1	Bestellbezeichnungen	3
2	Technische Daten	4
3	Allg. Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise	5
3.1	Gefahr	5
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
4	Arbeitsweise und Aufbau	6
5	Betrieb	7
5.1	Transport, Lagerung	7
5.2	Montage	7
5.3	Elektrischer Anschluss	9
6	Anschluss Motor, Encoder und Bremse	10
7	Technische Daten ML-Encoder	12
8	Technische Daten AL/DO Encoder	12
9	Hinweise zur Auswahl der Encoderauflösung	13
10	Hinweise zum Betrieb an Servoregler	13
11	Hinweise zum Betrieb der Haltebremse	13
12	Haftungsausschluss	14
13	Entsorgung/ Gesundheitsschutz	14
14	Konformitätserklärung	14

CONTENTS

1	<i>Ordering Code</i>	3
2	<i>Technical Data</i>	4
3	<i>Safety and Operating Instructions</i>	5
3.1	<i>Warning</i>	5
3.2	<i>Intended Use</i>	6
4	<i>Mode of Operation and Construction</i>	6
5	<i>Operation</i>	7
5.1	<i>Transportation, Storage</i>	7
5.2	<i>Installation</i>	7
5.3	<i>Electrical Connections</i>	9
6	<i>Motor and Encoder Connections</i>	10
7	<i>Technical Data ML-Encoder</i>	12
8	<i>Technical Data AL/DO Encoder</i>	12
9	<i>Guidelines for Selection of the appropriate Encoder Resolution</i>	13
10	<i>Guidelines for the Operation with Servo Controllers</i>	13
11	<i>Guidelines for the Operation with Holding Brake</i>	13
12	<i>Disclaimer of Liability</i>	14
13	<i>Disposal/ Health Protection</i>	14
14	<i>EC Declaration of conformity</i>	14

Tabelle / Table 1

Baureihe Series		Baugröße Size	Untersetzung ¹⁾ Ratio ¹⁾	Wicklung Winding	Encoder (Option) Auflösung Imp./Umdr. Encoder (Option) Resolution ppr	Encoder-Ausgang Encoder Output	Haltebremse Holding Brake
DC-Servoantrieb PMA	DC-Servoantrieb PMA	5	50, 80, 100	01 (Standard Version)	256, 512 ppr	ML: Line Driver	–
		8	50, 100		Line Driver: 500, 512, 1000, 1024 ppr	DO2): Open Collector AL2)/ML: Line Driver	B2)
		11	50, 100		Open Collector: 500, 1000 ppr		
		14	50, 88, 100, 110				



PMA - 14A - 100 - 01 - E500AL - B

¹⁾ Vorzugstypen:

PMA mit **fett** gedruckten Untersetzungen sind in Standardausführung in begrenzten Mengen kurzfristig lieferbar. Zwischenverkauf vorbehalten.

²⁾ Varianten mit Haltebremse und AL/DO-Encoder sind für Baugrößen 8, 11, und 14 lieferbar.

¹⁾ Preferred Types:

PMA with **bold printed** ratios are available with standard specifications in limited quantities ex-stock for short-term delivery, subject to prior sale.

²⁾ Variants with holding brake and AL/DO encoders are available for sizes 8, 11, 14.

Leistungsdaten

Betriebsart	Dauerbetrieb
Erregung	Permanentmagnet
Max. Rotortemperatur	PMA-5A: +85°C PMA-8A: +100°C PMA-11A: +125°C PMA-14A: +155°C
Umgebungstemperatur	Betrieb: 0°C bis +40°C Lagerung: -20°C bis +60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	35 % bis 80 % (keine Kondensation)
Schockfestigkeit	30 g, (11 ms); 18 Zyklen DIN IEC 68 Teil 2-6
Vibration	5 g (5 - 400 Hz) DIN IEC 68 Teil 2-6
Schmierung	Fett (Harmonic Drive SK-2)

Rating Table

Operating Condition	Continuous
Excitation	Permanent magnet
Max. rotor temperature	PMA-5A: +85°C PMA-8A: +100°C PMA-11A: +125°C PMA-14A: +155°C
Ambient temperature	Operation: 0°C to +40°C Storage: -20°C to +60°C
Relative humidity	35 % to 80 % (non condensing)
Shock resistance	30 g, (11 ms); 18 Cycles DIN IEC 68 Part 2-6
Vibration	5 g (5 - 400 Hz) DIN IEC 68 Part 2-6
Lubrication	Grease (Harmonic Drive SK 2)

Tabelle / Table 2

Antrieb Actuator	Einheit Unit	PMA-5A			PMA-8A		PMA-11A		PMA-14A			
Untersetzung Ratio		50	80	100	50	100	50	100	50	88	100	110
Maximales Drehmoment ¹⁾ Maximum output torque ¹⁾	Nm	0,39	0,59	0,69	2,70	3,50	5,00	50	14,00	20,00	20,00	20,00
Maximale Drehzahl ¹⁾ Maximum output speed ¹⁾	min ⁻¹ rpm	180	113	90	120	60	100	5,90	100	57	50	45
Stillstands Drehmoment Continuous stall torque	Nm	0,20	0,35	0,45	0,96	2,06	2,80	1,80	4,30	8,00	9,30	10,20
Maximalstrom Maximum current	A	0,85	0,78	0,72	1,57	1,03	3,35	0,10	6,50	5,30	4,75	4,30
Stillstandsstrom Continuous stall current	A	0,44	0,44	0,44	0,60	0,60	1,80	2,50	2,35	2,25	2,20	2,20
Lastfreier Anlaufstrom No load starting current	A	0,08	0,05	0,046	0,09	0,05	0,18	9,00	0,27	0,17	0,16	0,15
Leerlaufstromkonstante (30°C) No load current constant (30°C)	10 ⁻³ A/min ⁻¹ 10 ⁻³ A/rpm	1,40	2,30	2,80	1,50	3,00	4,50	2,60	7,00	12,00	14,00	15,00
Leerlaufstromkonstante (80°C) No load current constant (80°C)	10 ⁻³ A/min ⁻¹ 10 ⁻³ A/rpm	0,40	0,65	0,81	0,42	0,85	1,30	3,47	2,00	3,50	4,00	4,30
Drehmomentkonstante (Abtrieb) Torque constant (actuator)	Nm/A	0,56	0,90	1,14	1,88	3,75	1,73	100	2,07	3,85	4,56	4,98
Drehmomentkonstante (Motor) Torque constant (actuator)	Nm/A	0,0129			0,0438		0,0398		0,0525			
Motorklemmenspannung Motor terminal voltage	VDC	18			48		36		42			
Mechanische Zeitkonstante (Motor) Mechanical time constant (motor)	ms	6			4		3		5			
Elektrische Zeitkonstante Electrical time constant	ms	0,04			0,10		0,18		0,3			
Massenträgheitsmoment ohne Bremse ²⁾ Moment of Inertia without Brake ²⁾	kgm ² x10 ⁻⁴	3,68	9,41	14,7	32,8	131,0	109,3	437,0	256,5	794,5	1026	1241
Massenträgheitsmoment mit Bremse Moment of inertia with brake	kgm ² x10 ⁻⁴	-			0,026		0,057		0,115			
Massenträgheitsmoment Motor ohne WG Motor moment of Inertia without WG	kgm ² x10 ⁻⁴	0,001			0,010		0,03		0,07			
Maximale radiale Belastung ³⁾ Maximum radial load ³⁾	N	59			196		245		392			
Maximum axiale Belastung ³⁾ Maximum axial load ³⁾	N	29			98		196		392			
Motor Bemessungsdrehzahl Rated motor speed	min ⁻¹ rpm	4500			3500		3500		3500			
Motor-Maximale Drehzahl Motor maximum speed	min ⁻¹ rpm	9000			6000		5000		5000			
Ankerwiderstand Armature resistance	Ω	7,44			7,96		1,58		2,07			
Ankerinduktivität Armature inductance	mH	0,28			0,83		0,29		0,62			
Bremsspannung Brake voltage	VDC	-			24±10%		24±10%		24±10%			
Haltemoment Bremse Brake holding torque	Nm	-	-	-	2,7	3,5	5,0	7,9	14	20	20	20
Nennleistung Bremse Brake rated power	W	-			8		8		8			
Gewicht mit Encoder Weight with encoder	kg	0,07			0,25		0,5		0,76			
Gewicht mit Encoder und Bremse Weight with encoder and brake	kg	-			0,4		0,65		0,91			

- ¹⁾ Die angegebenen Werte sind maximal zulässige Obergrenzen.
- ²⁾ Das Massenträgheitsmoment ist bezogen auf die Getriebeausgangswelle und setzt sich aus der Summe der Trägheitsmomente des Motors und des Harmonic Drive Getriebes zusammen.
- ³⁾ Die maximale radiale Last bezieht sich auf die Wellenmitte der Abtriebsseite.

Bemerkungen:

Alle angegebenen Werte beziehen sich auf die Abtriebswelle unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades. Alle Werte gelten für Servoantriebe im betriebswarmen Zustand und montiert auf einer Aluminiumplatte mit folgenden Abmessungen:

PMA-5A:	100 x 100 x 3 (mm)
PMA-8, 11, 14A:	150 x 150 x 6 (mm)

3 Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise

Zu beachten sind die Angaben und Anweisungen in diesem Operating Manual sowie im Katalog. Sonderausführungen können in technischen Details von den nachfolgenden Ausführungen abweichen! Bei eventuellen Unklarheiten wird dringend empfohlen, unter Angabe von Typbezeichnung und Seriennummer beim Hersteller anzufragen.

3.1 Gefahr

Elektrische Antriebe und Motoren haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile sowie möglicherweise heiße Oberflächen. Alle Arbeiten zum Transport, Anschluss, zur Inbetriebnahme, der regelmäßigen Instandhaltung und der Entsorgung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen. (EN 50110-1 und IEC 60364 beachten)

Vor Beginn jeder Arbeit, besonders aber vor dem Öffnen von Abdeckungen, muss der Antrieb vorschriftsmäßig freigeschaltet sein. Neben den Hauptstromkreisen ist dabei auch auf eventuell vorhandene Hilfsstromkreise zu achten.

Einhalten der fünf Sicherheitsregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Die zuvor genannten Maßnahmen dürfen erst dann zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Antrieb vollständig montiert ist.



- ¹⁾ The values given are maximum permissible limits. Actual load values should be lower.
- ²⁾ The tabulated value is the moment of inertia referred to the output shaft resulting from the sum of the motor inertia and Harmonic Drive gear inertia.
- ³⁾ The radial load is based on a force applied at the center of the output shaft.

Please note:

The actuator specifications show output characteristics, including gear efficiency. All values are applicable for actuators at operating temperature and mounted on an aluminium heatsink with the dimensions shown below:

3 Safety and Operating Instructions

All information and instructions contained in this operating manual or in our catalogue must be observed. The technical specification of special versions may differ from those described herein! If you have any doubts whatever, we strongly advice that you consult the manufacturer giving details of type designation and serial number.

3.1 Warning

During operation electric actuators and motors have hazardous, live and rotating parts and possibly hot surface. All operations concerning connection, commissioning, regular maintenance and disposal are to be carried out by qualified, responsible technical personal. (Observe EN 50110-1 and IEC 60364)

Before carrying out any work on the motor or actuator, and especially before uncovering live parts, disconnect the power supply. Remember to also disconnect any supplementary or auxiliary circuits as well as the main circuit.

Observing the five safety rules:

- Disconnect the power supply
- Secure against reconnection
- Check that the equipment is de-energized
- Earth and short circuit
- Cover or enclose adjacent parts that are still live

The above actions may only be reversed when all work has been completed and the actuator has been completely reassembled.

Unschlaggemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschäden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu gewährleisten.

Die Oberflächentemperatur der Antriebe kann über 55°C betragen!

Die heißen Oberflächen dürfen nicht berührt werden!

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Harmonic Drive Servoantriebe und Servomotoren sind für industrielle oder gewerbliche Anwendungen bestimmt. Sie entsprechen den relevanten Teilen der harmonisierten Normenreihe EN 60034. Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten. Falls im Sonderfall, beim Einsatz in nicht gewerblichen Anlagen, erhöhte Anforderungen gestellt werden, so sind diese Bedingungen bei der Aufstellung anlagenseitig zu gewährleisten.

Die Servoantriebe sind für Umgebungstemperaturen von 0°C bis 40°C sowie Aufstellhöhen $\leq 1000\text{m}$ über NN ausgelegt.

Anlagen und Maschinen mit umrichter gespeisten Drehstrommotoren müssen den Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG genügen.

Die Durchführung der sachgerechten Installation liegt in der Verantwortung des Anlageerrichters.

Signal- und Leistungsleitungen sind geschirmt auszuführen. Die EMV Hinweise des Umrichterherstellers zur EMV gerechten Installation sind zu beachten!

4 Arbeitsweise und Aufbau

Die PMA-Servoantriebe sind dauermagneterregte büstenkommutierte Gleichstromantriebe mit integriertem Präzisionsgetriebe das nach dem Harmonic Drive Prinzip arbeitet. Sie sind zum Betrieb an 4Q DC- Reglern ausgelegt und zeichnen sich durch hohe Dynamik und einen großen Drehzahlstellbereich aus.

Das eingebaute Gebersystem dient zur Lage- und Drehzahlerkennung des Motors und kann auch als Lagegeber für die CNC-Steuerung eingesetzt werden.

Optional kann der Servoantrieb mit einer Ruhestromhaltebremse ausgestattet werden.



Achtung:

Aufgrund des Wirkprinzips des eingebauten Harmonic Drive Getriebes wird die Drehrichtung umgekehrt. Das bedeutet, dass sich die interne, nicht sichtbare, Motorwelle im Uhrzeigersinn dreht, jedoch der Abtriebsflansch entgegen dem Uhrzeigersinn läuft!

Improper conduct can cause severe injury and damage to property. The applicable national, local and plant specific specifications and codes of conduct must be complied with.

The surface temperature of the actuator can exceed 55°C!

Do not touch hot surface!

3.2 Intended Use

Harmonic Drive servo actuators and motors are intended for use in industrial and commercial installations. They comply with the relevant sections of the EN 60034 harmonized standard. Their use in areas exposed to explosion hazard is prohibited. In special cases, where these motors are used in a non industrial environment, extra safety precautions must be provided by the owner or user of the equipment during installation. The motors are rated for ambient temperatures from 0°C to 40°C and for installation at altitudes of $\leq 1000\text{m}$ above sea level.

Systems and machines equipped with converter-fed three-phase motors must fulfil the requirements of the EMC directive 2004/108/EC. The machine manufacturer is responsible for ensuring that installation is carried out properly. The power cable and the signal cable must be shielded. The instruction provided by the converter manufacturer regarding EMC compliant installation must be observed.

4 Mode of operation and construction

The PMA-series servo actuators are permanent magnet excited, brushed DC servo actuators with an integrated precision Harmonic Drive gear. They are suitable for operation with 4Q DC controllers. They are characterised by good dynamic performance and a wide controlled speed range.

The integrated sensor system serves for detection of the rotor position and motor speed and can also be used as a position sensor for NC control.

As an option it is possible to order the PMA-series servo actuator with an fail-safe holding brake.



Attention:

The principle of operation of the integrated Harmonic Drive Gear leads to a change in the direction of rotation! This means that a rotation of the motor shaft (not visible) in the clockwise direction will lead to a counter clockwise rotation of the output flange

5 Betrieb

5.1 Transport, Lagerung

Wird der PMA-Servoantrieb nach der Auslieferung nicht gleich in Betrieb genommen, so ist er in einem trockenen, staub- und erschütterungsfreien Raum zu lagern.

- Lagertemperatur -20°C bis 60°C
- Luftfeuchtigkeit 10% bis 80%

5.2 Montage

- Die Montage des PMA-Servoantriebes muss ohne Schläge und Druck auf Abtriebswelle oder Sensorgehäuse erfolgen.
- **Der Anbau muss so erfolgen, dass eine ausreichende Ableitung der Verlustwärme gewährleistet ist.**
- Die Montageflansche der PMA-Servoantriebe sind für Innensechskantschrauben Festigkeitsklasse 8.8 ausgelegt.
- Für die Verbindung des Servoantriebes mit der Last sind diese mit einem abgeflachten Wellenende versehen.
- **Während der Verschraubung mit dem Maschinengestell muss geprüft werden, ob sich der Antrieb in der Zentrierung des Maschinengehäuses ohne Klemmen drehen lässt. Bereits geringes Klemmen kann zur Verformung des Gehäuses und möglicherweise zu einer unzulässigen radialen Deformation des Circular Splines führen. In diesem Fall muss die Passung des Maschinengehäuses geprüft werden.**

Die erforderlichen Angaben zur Gehäuse- und Lastbefestigung sind in der folgenden Tabelle 2 dargestellt.

Die in Tabelle 2 angegebene Gewindebohrung der Gehäusebefestigung ist zu beachten.

5 Operation

5.1 Transportation, storage

If a PMA-series servo actuator is not put into service immediately on receipt, it should be stored in a dry and dust-free area where it will not be subjected to shocks.

- *Storage temperature -20°C to 60°C*
- *Storage humidity 10% to 80%*

5.2 Installation

- *Never strike or exert pressure on the output shaft or the sensor housing when installing the PMA-series servo actuator.*
- *The servo actuator must be fitted in such a way that heat loss can be adequately dissipated.*
- *The mounting flange of the PMA-series servo actuator is designed for hexagonal socket head bolts strength class 8.8.*
- *To connect the actuator to the load, it is provided with an output shaft with D-cut.*
- *It must be ensured that the actuator can be turned without any jamming inside the machine housing during the assembly into the machine. Even slight jamming may lead to a deformation of the housing and possibly to an excessive radial deformation of the Circular Spline. In this case the tolerances of the machine housing have to be checked carefully.*

The data necessary for mounting the actuator in a housing and for connecting the load to the actuator are given in table 2.

Take attention to the thread bore dimension of the housing assembly given in table 2.



Tabelle / Table 3

Antrieb <i>Actuator</i>	Gehäusebefestigung mit Schrauben der Qualität 8.8 <i>Housing Assembly with Screws of Quality 8.8</i>	Anzugsmoment [Nm] <i>Tightening Torque [Nm]</i>
Größe <i>Size</i>	Gewindebohrungen <i>Thread Bores</i>	
PMA-5A	3 - M2 x 7,5	0,38
PMA-8A	3 - M3 x 7,5	1,34
PMA-11A	4 - M4 x 7	3,00
PMA-14A	4 - M5 x 10	5,90

Achtung:

Oben genannte Anzugsmomente beziehen sich auf einen Montageflansch aus hochfestem Aluminium (F47) oder Stahl. Es wird eine minimale Klemmlänge von 1xd vorausgesetzt. Die Schrauben sind gegen Lösen zu sichern.

Attention:

Above given tightening torques refer to an assembly flange made from high strength aluminium (F47) or steel. A minimum clamping length of 1xd is required. The screws have to be secured against loosening.



Vorsicht Verbrennungsgefahr!

An den Servoantrieben können hohe Oberflächentemperaturen von mehr als 55°C auftreten. Es dürfen keine temperaturempfindlichen Teile, wie z. B. Leitungen oder elektronische Bauteile, anliegen oder befestigt werden. Bei Bedarf Berührungsschutzmaßnahmen vorsehen!



Caution: Burn hazard!

The surfaces of the servoactuators can reach temperatures of over 55°C. No temperature-sensitive items such as wires or electronic components should be touching or attached to these surfaces. If necessary, take precautions to prevent contact!

5.3 Elektrischer Anschluss

Alle Arbeiten nur im spannungslosen Zustand der Anlage vornehmen. Wegen der eingebauten Dauermagnete liegt bei rotierendem Läufer an den Motoranschlüssen Spannung an.



5.3 Electrical connections

The system must be disconnected from the power supply before any maintenance is carried out! Due to the fact that the motors contain permanent magnets, a voltage is generated at the motor terminals when the rotor is turned.

Beim Anschließen des Servoantriebes ist zu beachten, dass

- die Anschlussleitungen den Umgebungsbedingungen, Stromstärken, den auftretenden Spannungen und mechanischen Anforderungen angepasst sind.
- alle Kabel geschirmt, das Signalkabel zusätzlich paarig verseilt ist.

For the connection of the servo actuator please ensure that

- the connecting leads are suitable for the types of use, as well as the voltages and amperages concerned.
- all cables used are provided with a shield and in addition the encoder cable should feature twisted pair leads.

Tabelle/Table 5

Servoantrieb Actuator Type	Einheit/ Unit	PMA-5	PMA-8	PMA-11, 14
Strichzahl No. of lines	Umdr./ Imp. ppr	256,512	500, 512	1000, 1024
Versorgungsspannung Power supply voltage	VDC	5 ± 5 %		
Ausgangssignal Output signal		Line Driver		
Indexpulsbreite Pulse width of index pulse	°	90		
Betriebstemperaturbereich Temperature range for operation	°C	-25 bis +85		
Massenträgheitsmoment Code-Scheibe Moment of inertia of code wheel	kgm ² x 10	0,009	0,07	0,17
Stromaufnahme pro Kanal Current dissipation per channel	mA	Max. 5		
Maximale Impulsfrequenz Maximum output frequency	kHz	160		

Die genannten Strichzahlen beziehen sich auf die Motorwelle. Nach Multiplikation mit der eingesetzten Getriebeuntersetzung und einer Vierfachauswertung (4) auf der Steuerung erhält man die Auflösung an der Getriebeausgangswelle.
Z. B.: 500 Imp./ Umdr. x 4 x 100
= 200.000 Quadcounts/Umdr.

The given encoder resolutions refer to the motor shaft. Multiplication with the used gear ratio and multiplier (4) at the control system indicates the resolution at the gear output shaft.

E. g.: 500 ppr. x 4 x 100 = 200.000 quadcounts/rev.

Tabelle/Table 6

Servoantrieb Actuator Type	Einheit/ Unit	AL	DO
Strichzahl No. of lines	Umdr./ Imp. ppr	500	500
Versorgungsspannung Power supply voltage	VDC	5 ±10%	5 ±10%
Ausgangssignal Output signal		Line Driver	TTL-compatible
Indexpulsbreite Pulse width of index pulse	°	90	90
Betriebstemperaturbereich Temperature range for operation	°C	0~70	-40~+100
Massenträgheitsmoment Code-Scheibe Moment of inertia of code wheel	kgm ² x 10	0,006	0,006
Stromaufnahme pro Kanal Current dissipation per channel	mA	max. 20	max. 5
Maximale Impulsfrequenz Maximum output frequency	kHz	100	100

9 Hinweise zur Auswahl der Encoderauflösung

Anwendung Lageregelung
Application Position Control

$$E \geq 5 \cdot \frac{(60 \cdot 360)}{(\phi \cdot i \cdot y)} \text{ Imp./Umdr. ppr.}$$

- E = Erforderliche Auflösung in Imp./ Umdr. an der Motorwelle/ *Required resolution in ppr at the motor shaft*
 ϕ = Geforderte Genauigkeit in Winkelminuten an der Abtriebswelle/ *Desired accuracy in arcmin at the output shaft*
i = Getriebeuntersetzung/ *Gear ratio*
y = Encoder-Vervielfachung an der Steuerung/ *Encoder-multiplier at the control system*
fc = Eckfrequenz des mechanischen Systems (z.B. 100 Hz)/ *Cut-off frequency of the mechanical system (e.g. 100 Hz)*
 n_{\min} = Minimale Drehzahl in Umdr./min. an der Abtriebswelle/ *Min. velocity in rpm at the output shaft*

10 Hinweise zum Betrieb an Servoreglern

Bei Betrieb an pulsgesteuerten Servoreglern müssen folgende Punkte überprüft werden:

- Nenn- und Maximalstrom des Regelgerätes sollen sich an den Werten des Antriebes orientieren.
- Eine Begrenzung des Stromes auf den Antriebsmaximalstrom ist zu gewährleisten.
- Eine I²t-Funktion zur Überwachung des effektiven zulässigen Dauerstromes (Antriebsstillstandsstrom) ist zu gewährleisten.
- Der erforderliche Mindestwert der Lastinduktivität des Servoreglers ist zu prüfen, ggf. ist eine zusätzliche Drossel in der Motorleitung erforderlich.

11 Hinweise zum Betrieb der Haltbremse

Die Antriebe der Typen PMA-8A, 11A, 14A sind optional mit einer 24 VDC-Permanentmagnetbremse lieferbar. Diese Bremse arbeitet nach dem Ruhstromprinzip, d. h. sie ist bei Anschluss von 24 VDC mit korrekter Polarität geöffnet und bei Abschaltung der 24 VDC geschlossen. Das Haltemoment der Bremse beträgt 0,4Nm und wirkt auf die Motorwelle. Das Haltemoment umgerechnet auf die Getriebeausgangswelle übersteigt das zulässige Maximaldrehmoment des Getriebes. Aus diesem Grunde darf die Bremse nur im Stillstand geschlossen werden! Das Schließen der Bremse (Trennung der 24 VDC Spannungsversorgung) bei hohen Drehzahlen kann zur Beschädigung des eingesetzten Getriebes führen.

Dieser Betriebsfall ist nicht zulässig!

Das Haltemoment bei geschlossener Bremse im Stillstand darf das maximale Drehmoment des Servoantriebes nicht überschreiten!

9 Guidelines for Selection of the appropriate Encoder Resolution

Anwendung Drehzahlregelung
Application Velocity Control

$$E \geq 3 \cdot \frac{(60 \cdot f_c)}{(n_{\min} \cdot i \cdot y)} \text{ Imp./Umdr. ppr.}$$

10 Guidelines for the Operation with Servo Controllers

The following subjects have to be addressed when using the actuators with pulse controlled servo controllers:

- Rated and maximum current of the servo controller should be as close as possible to the actuator values.
- A current limitation according to the actuator max. current has to be implemented.
- An I²t-function for observing the effective permissible continuous current (actuator cont. stall current) has to be ensured as well.
- The required minimum value of load inductance of the servo controller has to be checked. An additional motor choke has to be wired in line to the motor in particular applications.

11 Guidelines for the Operation with Holding Brake

The PMA-series actuators size 8A, 11A, 14A are available with a 24 VDC permanent magnet holding brake on optional basis. The brake is released when applying 24 VDC with correct polarity and closed when disconnecting the 24 VDC supply. The holding torque of the currently available brake type is specified with 0.4Nm referring to the motor shaft. The holding torque transferred on the gear output shaft exceeds the maximum torque of the gear box. For that reason the brake must only be closed when the actuator is at standstill! Closing the brake (cut off the 24 VDC-supply) at high speeds may cause damages on the gear box.

This operating condition is not permitted!

The holding torque at standstill and when the brake is closed must not exceed

12 Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

13 Entsorgung/ Gesundheitsschutz

Die DC-Servoantriebe der Baureihe PMA beinhalten Schmierstoffe für Lager und Harmonic Drive Getriebe sowie elektronische Bauteile und Platinen. Daher muss auf fachgerechte Entsorgung entsprechend der nationalen und örtlichen Vorschriften geachtet werden.

Da Schmierstoffe (Fette und Öle) Gefahrstoffe sind, und entsprechend den gültigen Gesundheitsschutzvorschriften behandelt werden sollten, empfehlen wir bei Bedarf das gültige Sicherheitsdatenblatt bei uns anzufordern.

14 Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sind die Harmonic Drive Getriebeeinbautsätze und Getriebeboxen keine unvollständigen Maschinen, sondern Maschinenkomponenten, die nicht in den Geltungsbereich der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG fallen. Grundlegende Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsschutzanforderungen wurden bei der Konstruktion und Fertigung der Getriebeboxen berücksichtigt. Dies vereinfacht dem Endanwender die Übereinstimmung seiner Maschine oder seiner unvollständigen Maschine mit der Maschinenrichtlinie herzustellen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der EG-Maschinenrichtlinie festgestellt ist.

12 Disclaimer of Liability

Every effort is made to provide accurate and complete information. However, we cannot guarantee that there will be no errors. We make no claims, promises or guarantees about the accuracy, completeness, or adequacy of the contents of this document and expressly disclaim liability for errors and commissions in the contents. These are reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions. Your suggestions for further improvements are welcome.

13 Disposal/ Health Protection

The PMA series DC servo actuators includes lubrication for bearings and the Harmonic Drive gear and also electronic components and printed circuit boards. It is therefore necessary to dispose the servo actuator correctly according to national and local directives.

As lubricants (grease and oil) are hazardous substances, they have to be handled according to the valid health protection directives. If necessary, we can provide our current safety data sheet.

14 Declaration of Conformity

For the purposes of the Machinery Directive 2006/42/EC, Harmonic Drive gearboxes are not considered completed machinery but machinery components that do not fall within the scope of the Machinery Directive 2006/42/EC. Essential health and safety requirements were considered in the design and manufacture of these gear component sets and gearboxes. This simplifies the implementation of the machinery directive by the end user for his machinery or its partly completed machinery. Commissioning of the machine or partly completed machine is prohibited until the final product conforms to the EC Machinery Directive.





**Harmonic
Drive AG**

Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg/Lahn
P.O. Box 1652
Germany

☎ + 49 (0) 6431 5008-0

☎ + 49 (0) 6431 5008-119

info@harmonicdrive.de

www.harmonicdrive.de

Anderungen vorbehalten.

We reserve the right to make technical changes without prior notice.

900143 09/2010