

Mess- und Sensortechnik



Präzisions-Drehwiderstände



Präzisions-Drehwiderstände

mit Widerstands-, Strom- oder Spannungsausgang

In der analogen Messtechnik erlangen heute potentiometrische Drehwinkelaufnehmer für qualitativ hochwertige industrielle Messaufgaben aufgrund des günstigen Preis-Leistungsverhältnisses einen immer höheren Stellenwert.

Sie finden Anwendung u. a.

- in Fahr- und Bremsstellern für Schienenfahrzeuge und in Kommandogebern für Schiffe
- in Ruder- und Propelleranlagen für Schiffe
- in Stellantrieben von Kraftwerks- und Chemieanlagen
- in Schwenk- und Hubwerken von Kran- und Baggeranlagen
- in Windfahnen für meteorologische Messaufgaben
- als Tänzerpotentiometer in Papier- und Textilmaschinen
- für viele Messaufgaben im Maschinen-, Apparatebau und in der Medizintechnik

Potentiometrische Gebersysteme enthalten entweder ein hochauflösendes Widerstandselement aus leitendem Kunststoff oder eine hochauflösende Gold- oder Konstantan-drahtbewicklung, die in beliebigen Widerstands- und Winkelwerten ausgeführt werden kann.

Sie sind als Eingang-, Mehrgang- oder Mehrfachpotentiometer in verschiedenen Baugrößen lieferbar.

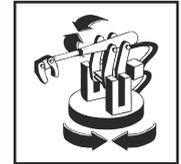
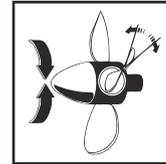
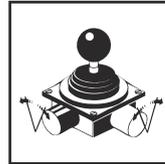
Nahezu alle Baureihen lassen sich zur Messbereichsanpassung mit Kurzschlussstrecken, Anzapfungen und Funktionswicklungen ausführen.

Einige Baureihen verfügen über einen eingebauten Messwertumformer mit Strom- oder Spannungsausgang in Zwei-, Drei- oder Vierleiterschaltung.

Für die Messwertaufnahme an Messstellen, die extrem stark verschmutzter Umgebungsluft ausgesetzt sind, stehen Potentiometer mit einer Ölfüllung zur Verfügung.

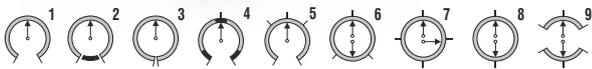
Darüber hinaus steht zum Schutz gegen mechanische Beschädigung sowie staubige und feuchte Industrieatmosphäre für sämtliche GeberbaufORMen eine Reihe von Übergehäusen, teilweise ausrüstbar mit Getriebe und Endschaltern, in Schutzart IP 65 bis IP 68 zur Verfügung.

Anwendungsbereiche



Ausführungs- und Schaltungsvarianten

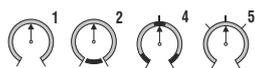
Baureihe PW



Widerstandselemente als **Ringwicklung** mit Drahtbewicklung auf eloxiertem Aluminium-Ringkörper können in beliebigen Schaltungen, Winkel- und Widerstandswerten ausgeführt werden.

1. Schleifer durch Anschläge begrenzt
2. Schleifer über 360° drehend mit Blindwicklung
3. Schleifer über 360° drehend ohne Blindwicklung (Sägezahnverlauf)
4. beliebige Anordnung von Kurzschlussstrecken
5. beliebige Anordnung von Anzapfungen
6. 7. 8. Sonderbewicklungen mit linearem oder sin/cos-Kennlinienverlauf
9. zwei elektrisch getrennte Wicklungen auf einem Wickelkörper, Winkel $\leq 175^\circ$

Baureihe PW



Widerstandselemente als **Raupenwicklung** mit Drahtbewicklung auf lackiertem Kupferdrahtkörper finden Anwendung in Mehrgang- und Linearpotentiometern – aber auch in Eingangspotentiometern mit Aktivwinkeln bis max. 350°.

1. Schleifer durch Anschläge begrenzt
2. Schleifer über 360° nur für Inbetriebnahmzwecke ohne Spannungsaufschaltung drehend
4. beliebige Anordnung von Kurzschlussstrecken
5. beliebige Anordnung von Anzapfungen

Baureihe PK



Widerstandselemente aus **leitendem Kunststoff**, aufgedruckt auf glasfaserverstärktem Trägermaterial. Der max. Aktivwinkel beträgt 355°. Kleinere Winkel, Anzapfungen und Kurzschlussstrecken sind auf Anfrage möglich.

1. Schleifer durch Anschläge begrenzt
2. Schleifer über 360° drehend
4. beliebige Anordnung von Kurzschlussstrecken
5. beliebige Anordnung von Anzapfungen
7. sin/cos-Kennlinienverlauf
9. zwei elektrisch getrennte Wicklungen auf einem Wickelkörper, Winkel $\leq 175^\circ$

Elektrische Kenndaten

Ausführung	Drahtwicklung						
Bauformen							
Typenreihe	PW 609	PW 611	PW 613		PW 620		PW 1023
Widerstandselement	Raupe	Raupe	Raupe	Ring	Raupe	Ring	Ring
Gehäusematerial	Alu, eloxiert						
Synchrogröße	9	11	13		20		23
Gehäuse - Ø	22,2 mm	28 mm	36,5 mm		50,8 mm		60 mm
Gehäuseschutzart	IP 30	IP 30	IP 30		IP 30		IP 65
Wellen - Ø	3 / 6 mm	6 mm	6 mm		6 mm		6 / 10 mm
Wellenlagerung	Kugel- / Sinterlager	Kugel- / Sinterlager	Kugel- / Sinterlager		Kugel- / Sinterlager		Kugellager
Wellenmaterial	nichtrostender Stahl						
Verstellgeschwindigkeit max.	360 U/min.						
Drehmoment	0,03 Ncm	0,04 Ncm	0,05 Ncm		0,05 Ncm		2,5 Ncm
Drehmoment (Ölfüllung)	-	-	-	1 Ncm	-	1 Ncm	-
max. Aktivwinkel (± 0,5°)	340°	340°	345°	360°	350°	360°	360°
max. Anschlagwinkel	340°	340°	345°		345°		345°
Widerstandswerte	bis 10 kΩ	bis 10 kΩ	bis 20 kΩ		bis 20 kΩ		bis 20 kΩ
Widerstandstoleranz	5 %	5 %	5 %	2 %	5 %	2 %	2 %
Linearitätstoleranz	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,2 %		± 0,2 %		± 0,2 %
Auflösung (Windungen) *	1033	1369	1851	2100	3434	max. 2321	max. 2321
Belastbarkeit	0,5 W	0,5 W	1 W	2,5 W	1 W	2,5 W	2,5 W
Mehrfachausführung	dreifach	dreifach	sechsfach		sechsfach		zweifach
Funktionsbewicklung	-	-	-	✓	-	✓	✓
Ölfüllung	-	-	-	✓	-	✓	-
Schalter	-	-	-	✓	-	✓	-
Anschlussart	Lötanschluss / Litze	Lötanschluss / Litze	Lötanschluss / Litze		Lötanschluss / Litze		Stecker / Kabel
Gewicht **	15g	20 g	40 g		70 g		380 g
Artikel-Stamm-Nr.	1114Z70	1122Z01	1567Z01	1560Z10	1577Z01	1570Z02	5720Z52

* abhängig vom Widerstandswert und Aktivwinkel

** Einfachausführung

Allgemeine Daten	
Temperaturbereich	-30° C bis +80° C
Prüfspannung	550 V, 50 Hz, 1 min.
Schüttelfestigkeit	5 - 200 Hz, 10 g
Stoßfestigkeit	50 g, 6 ms
Lebensdauer	hohe Lebensdauer durch Anwendung eines patentierten Wendelschleifers 10 - 100 Mio. Zyklen
Befestigung	je nach Ausführung: Zentralbefestigung, Klammerbefestigung, Gewindebohrungen

Elektrische Kenndaten

Ausführung	Drahtwicklung					
Bauformen						
Typenreihe	PW 0045	PW 45	PW 45 W 3/10		PW 55	PW 70
Widerstandselement	Raupe	Ring	Raupe	Raupe	Raupe	Ring
Gehäusematerial	Thermoplast	Thermoplast	Messing / Thermoplast		Thermoplast	Duroplast
Synchrogröße	FSG-Bauform					
Gehäuse - Ø	45 mm	45 mm	45 mm	□ 55 mm	70 mm	
Gehäuseschutzart	IP 30					
Wellen - Ø	6 mm	6 mm	6 mm	Hohlwelle 6 x 6 mm		6 mm
Wellenlagerung	Sinterlager	Sinterlager	Sinterlager	Kunststoff-Gleitlager	Sinterlager	
Wellenmaterial	nichtrostender Stahl					
Verstellgeschwindigkeit max.	60 U/min.	360 U/min.	360 U/min.		60 U/min.	360 U/min.
Drehmoment	0,5 Ncm / 5 Ncm	0,3 Ncm / 3 Ncm	0,5 Ncm		0,2 Ncm	0,5 Ncm
Drehmoment (Ölfüllung)	–	1 Ncm	–		–	1 Ncm
max. Aktivwinkel (± 0,5°)	280° / 345°	360°	1080°	3600°	350°	360°
max. Anschlagwinkel	280° / 345°	345°	1080°	3600°	345°	350°
Widerstandswerte	bis 25 kΩ	bis 20 kΩ	bis 25 kΩ		bis 20 kΩ	bis 50 kΩ
Widerstandstoleranz	5 %	2 %	5 %		5 %	2 %
Linearitätstoleranz	± 0,5 %	± 0,3 %	± 0,1 %		± 0,5 %	± 0,15 %
Auflösung (Windungen) *	max. 2312	max. 2321	max. 5783	max. 21049	1620	max. 3621
Belastbarkeit **	1,5 W	2,5 W	2 W		1,5 W	6 W
Mehrfachausführung	–	zweifach	zweifach		stapelbar	sechsfach
Funktionsbewicklung	–	✓	–		–	✓
Ölfüllung	–	✓	–		–	✓
Schalter	–	–	–		–	✓
Anschlussart	Lötanschluss	Löt- / Schraubanschluss	Lötanschluss		Fastenstecker	Löt- / Schraubanschluss
Gewicht **	70 g	70 g	100 g	150 g	50 g	140 g
Artikel-Stamm-Nr.	1511Z07	1500Z05	1302Z10	1300Z10	1573S10	1700Z04

* abhängig vom Widerstandswert und Aktivwinkel

** Einfachausführung

Elektrische Kenndaten

Ausführung	Leitplastik					
Bauformen						
Typenreihe	PK 609	PK 611	PK 613	PK 613-G16	PK 620	PK 1023
Widerstandselement	Leitplastik					
Gehäusematerial	Alu eloxiert					
Synchrogröße	9	11	13		20	23
Gehäuse - Ø	22,2 mm	28 mm	36,5 mm		50,8 mm	60 mm
Gehäuseschutzart	IP 30	IP 30	IP 30		IP 30	IP 65
Wellen - Ø	3 / 6 mm	6 mm	6 mm		6 mm	6 / 10 mm
Wellenlagerung	Kugel- / Sinterlager	Kugel- / Sinterlager	Kugel- / Sinterlager		Kugel- / Sinterlager	Kugellager
Wellenmaterial	nichtrostender Stahl					
Verstellgeschwindigkeit max.	1000 U/min.					
Drehmoment	0,03 Ncm	0,04 Ncm	0,05 Ncm		0,05 Ncm	2,5 Ncm
Drehmoment (Ölfüllung)	-	-	-		1 Ncm	-
max. Aktivwinkel (± 0,5°)	345°	345°	350°	5632°	355°	355°
max. Anschlagwinkel	340°	340°	345°	5632°	345°	345°
Widerstandswerte	1 kΩ bis 10 kΩ					
Widerstandstoleranz	± 20 %	± 20 %	± 10%		± 10 %	± 10 %
Linearitätstoleranz	± 2 % / ± 0,5 % **	± 2 % / ± 0,2 % **	± 1,5% / ± 0,15% **	± 0,5%	± 1,5 % / ± 0,1 % **	± 1,5 % / ± 0,1 % **
Auflösung	nahezu unendlich					
Belastbarkeit	0,5 W	0,5 W	1 W		1 W	1 W
Mehrfachausführung	dreifach	dreifach	sechsfach	einfach	sechsfach	zweifach
Funktionsverlauf	✓	✓	✓		✓	✓
Ölfüllung	-	-	-		✓	-
Schalter	-	-	-		✓	-
Anschlussart	Lötanschluss / Litze	Lötanschluss / Litze	Lötanschluss / Litze		Lötanschluss / Litze	Stecker / Kabel
Gewicht *	15 g	20 g	40 g	120 g	70 g	380 g
Artikel-Stamm-Nr.	1105Z02 / 1125Z01	1120Z02	1565Z02	2720Z50	1575Z02	5710Z52

* Einfachausführung

** linearisierte Ausführung

Allgemeine Daten	
Temperaturbereich	-30° C bis +80° C
Prüfspannung	550 V, 50 Hz, 1 min.
Schüttelfestigkeit	5 - 200 Hz, 10 g
Stoßfestigkeit	50 g, 6 ms
Lebensdauer	hohe Lebensdauer durch Anwendung eines patentierten Wendelschleifers 10 - 100 Mio. Zyklen
Befestigung	je nach Ausführung: Zentralbefestigung, Klammerbefestigung, Gewindebohrungen

Potentiometer-Schaltung und ihre Kennlinien

Standardwicklung (A)

Diagram showing a standard potentiometer winding with terminals 11, 12, and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a linear relationship.

durchdrehender Schleifer, keine Blindwicklung, nur Anfang und Ende getrennt herausgeführt (B)

Diagram showing a potentiometer with a rotating wiper and terminals 11 and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a sawtooth pattern with a period of 360° .

Mittelanzapfung als Bezugspunkt (C)

Diagram showing a potentiometer with a center tap (terminal 10) and terminals 11, 12, and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a linear relationship.

geschlossene Wicklung mit 2 gegenüberliegenden Anzapfungen und 2 gegenüberliegenden durchdrehenden Schleifern (D)

Diagram showing a closed potentiometer winding with two opposite taps (8a1, 8a2) and two opposite rotating wipers (12, 12'). The output voltage $u_{12-12'}$ is plotted against the angle α , showing a sine wave with a period of 360° .

Wicklung mit 2 unterschiedlichen Widerstandssegmenten für geknickte Kennlinien (E)

Diagram showing a potentiometer with two different resistance segments (W1, W2) and terminals 11, 12, and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a piecewise linear relationship.

geschlossene sin/cos Funktionswicklung mit um 90° versetzten Schleifern (F)

Diagram showing a closed potentiometer winding with sine and cosine functions (8a1, 8a2, 12, 12') and two rotating wipers (1, 2). The output voltage $u_{12-12'}$ is plotted against the angle α , showing sine and cosine waves with a period of 360° .

Kurzschluss-Strecke innerhalb der Wicklung (G)

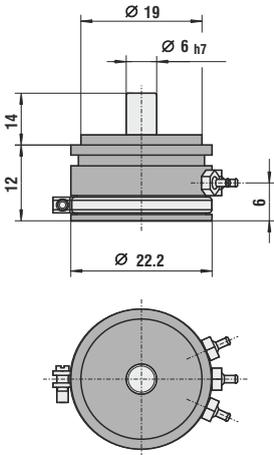
Diagram showing a potentiometer with a short-circuit segment and terminals 11, 12, and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a piecewise linear relationship.

Kurzschluss-Strecke innerhalb der Wicklung (H)

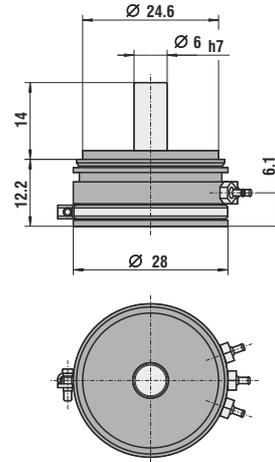
Diagram showing a potentiometer with a short-circuit segment (A) and terminals 11, 12, and 13. The output voltage u_{11-12} is plotted against the angle α , showing a piecewise linear relationship.

Bauformen

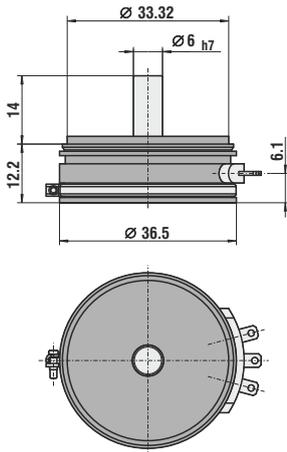
PW / PK 609



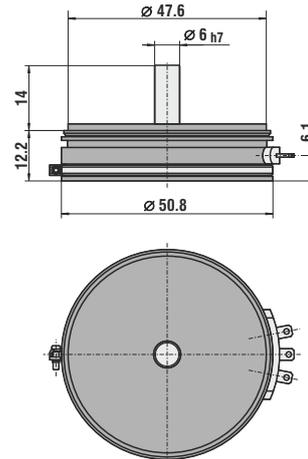
PW / PK 611



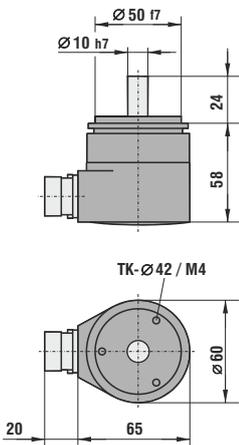
PW / PK 613



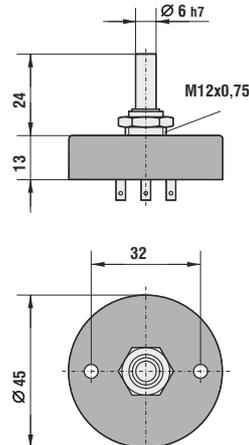
PW / PK 620



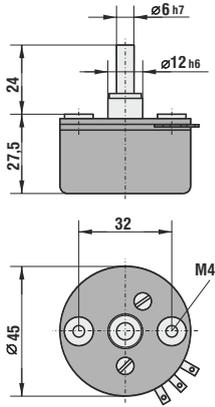
PW / PK 1023



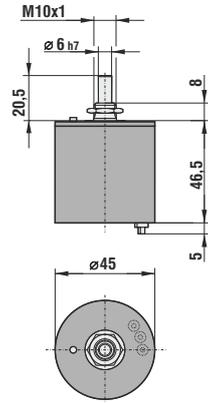
PW 0045



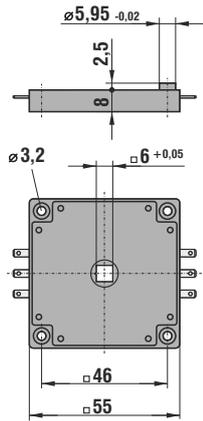
PW 45



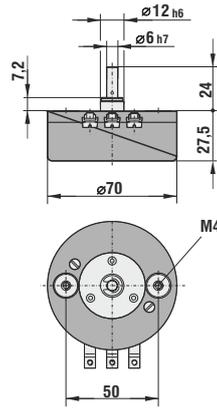
PW 45W 3/10



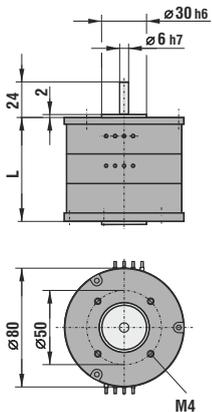
PW 55



PW 70



PW 70M



L	50	70	90	110	130	150
	MI	MII	MIII	MIV	MV	MVI

Drehwinkel-Messumformer

Baureihe PW / PK ... -MU

4-Leiterschaltung mit galvanischer Trennung

3- oder 4-Leiterschaltung

2-Leiterschaltung

Drehwinkel-Messumformer, ausgerüstet mit Draht- oder Kunststoff-Widerstandselementen mit integriertem R/I- oder R/U-Wandler für Strom- oder Spannungssignalausgabe, wahlweise in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung.

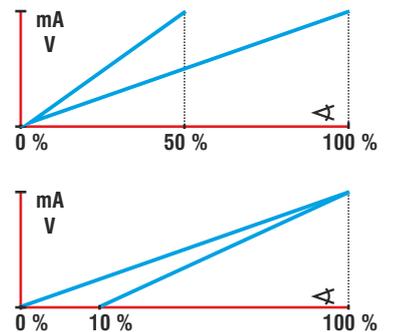
In 4-Leiterschaltung auch mit galvanischer Trennung zwischen Speisung und Ausgangssignal ausführbar.

Alle Messumformer verfügen über rückseitige Trimmer, mit denen das Ausgangssignal in weiten Grenzen der jeweiligen Winkelauslenkung des Gebers angepasst werden kann.

Elektrische Kenndaten

Typenreihe	PW / PK 613-MU	PW / PK 620-MU	PW / PK 1023-MU
Spannungsausgang	–	0 - 10 bzw. 2 - 10 V	
Lastwiderstand		≥ 2 kΩ	
Stromausgang		0 - 20 bzw. 4 - 20 mA	
Lastwiderstand		≤ 600 Ω	
Speisespannung		18 - 33 V DC	
Stromaufnahme		ca. 80 mA	
4-Leiterschaltung galvanisch getrennt	–	✓	✓
2-, 3- oder 4-Leiterschaltung	✓	✓	✓
Temperaturkoeffizient		max. 1 % / 10 K, Typisch: 0,5 % / 10 K	
Linearität	± 0,2 %	± 0,1 %	± 0,1 %

Nullpunkt und Steilheit über Trimmer einstellbar



PW / PK 613-MU / 620-MU

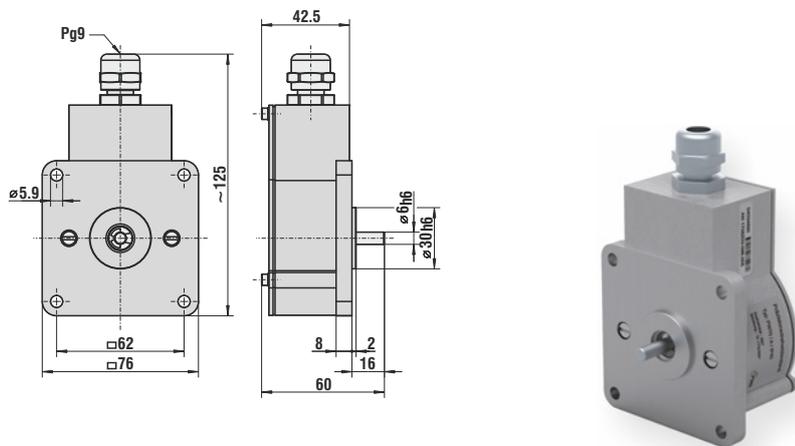
$\varnothing 47,6 \pm 0,02$
 $\varnothing 6 \text{ h7}$
 14
 45,6
 $\varnothing 50,8$

PW / PK 1023-MU

$\varnothing 50 \text{ I7}$
 $\varnothing 10 \text{ h7}$
 24
 58
 TK- $\varnothing 42 / \text{M4}$
 $\varnothing 60$
 20
 65

Kenndaten der Schutzgehäuse

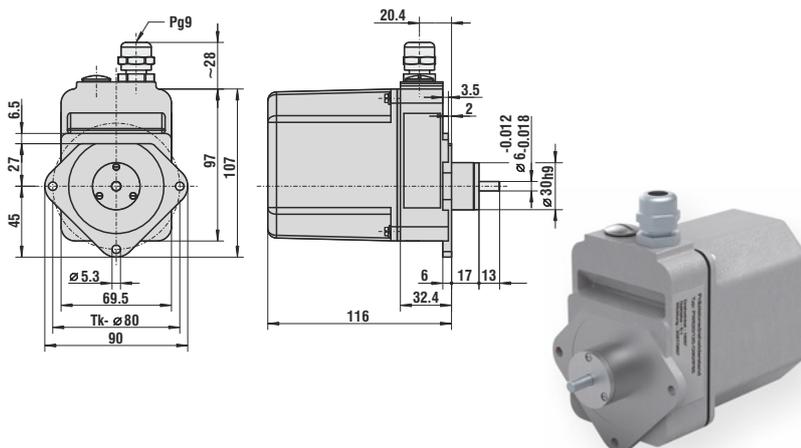
Baureihe A



Mechanische Daten	
Gehäuse	Alu, grau lackiert
Schutzart	IP 40 oder IP 65
Welle	rostfreier Stahl
Lagerreibung	0,8 Ncm
Gewicht	ca. 0,4 ... 1 kg
Artikel-Stamm-Nr.	1708Z03

Gehäuse geeignet zur Aufnahme aller Potentiometer der Typenreihe PW 70 in Einfachbauform.

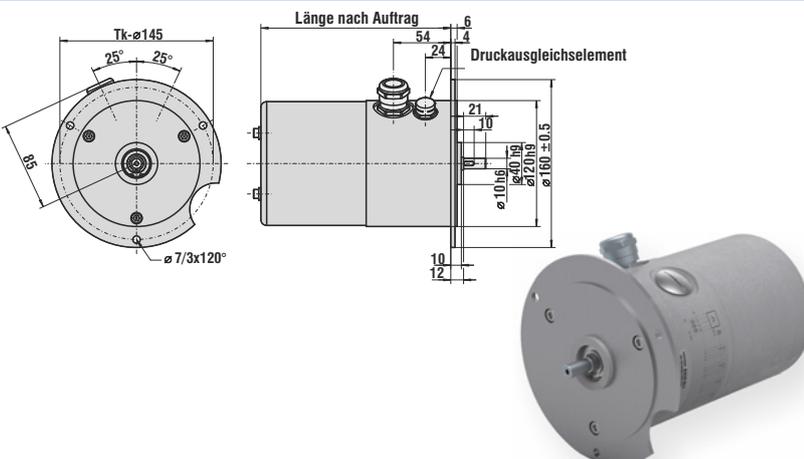
Baureihe G 90



Mechanische Daten	
Gehäuse	Alu, grau lackiert
Schutzart	IP 40 oder IP 65
Welle	rostfreier Stahl
Lagerung	2 Kugellager
Lagerreibung	bei IP 40 = 0,1 Ncm bei IP 65 = 1,5 Ncm
Getriebe	1:1 bis 1:10 spielfrei 1:1 bis 25:1 spielfrei 26:1 bis 125:1 spielarm
Gewicht	ca. 1 kg
Artikel-Stamm-Nr.	3601Z02

Gehäuse geeignet zur Aufnahme aller Gebergrößen bis 54 mm Außendurchmesser.

Baureihe GS 120



Mechanische Daten	
Gehäuse	Alu, grau lackiert
Schutzart	IP 65
Welle	rostfreier Stahl
Lagerung	2 Kugellager
Lagerreibung	1,5 Ncm
Getriebe	1:1 bis 216:1 spielfrei 1:1 bis 1296:1 spielarm 1:1 bis 1:10 spielfrei oder spielarm
Gewicht	ca. 2,5 kg
Artikel-Stamm-Nr.	1892Z

Gehäuse geeignet zur Aufnahme aller Gebergrößen bis 70 mm Außendurchmesser.



Werk Berlin

Berlin

Fernsteuergeräte

Kurt Oelsch GmbH

Jahnstraße 68 + 70

12347 Berlin

Telefon (0 30) 62 91 - 1

Telefax (0 30) 62 91 - 277



Werk Kablov

Kablov

FSG Fernsteuergeräte

Meß- und Regeltechnik GmbH

OT Kablov

Mühlenweg 2 -3

15712 Königs Wusterhausen

Telefon (0 33 75) 269 - 0

Telefax (0 33 75) 269 - 277



Werk Heppenheim

Heppenheim

Fernsteuergeräte

Kurt Oelsch GmbH & Co.KG

Weierhausstraße 10

64646 Heppenheim

Telefon (0 62 52) 99 50 - 0

Telefax (0 62 52) 72 05 - 3



info@fernsteuergeraete.de

www.fernsteuergeraete.de