

# Gleichstrom Tachometer-Dynamo

Typenreihe TDP 1,7

JOHANNES  
**HÜBNER**  
GIESSEN

## Allgemeines

Die **Gleichstrom-Tachometer-Dynamos** der Typenreihe **TDP 1,7** sind Meßgrößenumformer für die Meß-, Steuer- und Regeltechnik. Die Aufgabe dieser **4poligen permanentenregten Gleichstromgeneratoren** besteht darin, die Drehzahl, mit der sie angetrieben werden, in eine **drehzahlproportionale Gleichspannung** umzuformen.

## Typenerklärung

Einfach- und Doppel-Tachometer-Dynamos

### Einfachtacho: TDP 1,7; TDPL 1,7

- ein Magnetsystem
- eine Ankerwicklung

### Doppeltacho: TDP 1,7 + TDP 1,7

- ein Magnetsystem
- zwei galvanisch getrennte Ankerwicklungen

### TDP 1,7 + TDP 1,7 G

- zwei Magnetsysteme
- zwei galvanisch und mechanisch getrennte Ankerwicklungen

## Aufbau des Magnetsystems

Das Magnetsystem dieser Maschinen besteht aus vier permanenten Blockmagneten, die aus einer speziell für diese Maschinen entwickelten AlNi Co-Legierung hergestellt sind. Die Magnetisierungsrichtung ist durch die magnetische Vorzugslage gegeben. Um einen alterungsfreien Betrieb zu gewährleisten, werden die Dauermagnete bis zur Erreichung der optimalen remanenten Energiedichte künstlich gealtert.

## Magnetisierung, Fremdbeeinflussung

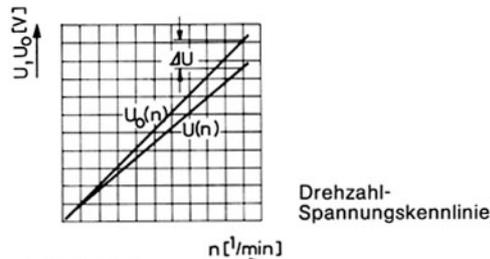
**Nach dem Magnetisieren darf der magnetische Kreis der Maschine nicht mehr unterbrochen werden**, da sonst ein Spannungsverlust von ca. 25% eintritt. Unbedingt Demontagehinweise (Sonderdruck anfordern) beachten.

## Isolation

Wärmeklasse B. Zusätzlicher Schutz gegen aggressive Umgebungsbedingungen durch Sonderisolation (Mehrpreis).

## Spannung

Die listenmäßig ausgeführten Spannungen sind für die verschiedenen Maschinentypen in den technischen Tabellen angegeben. Zwischenwerte bzw. Sonderspannungen sind ebenfalls möglich (Mehrpreis).



## Nennspannungstoleranz

Die Maximaltoleranz beträgt + 5%. Eingeengte Spannungstoleranz  $\pm 1\%$  ist ausführbar (Mehrpreis).

## Leistungsentnahme

Die in den Auswahltabellen angegebene maximal entnehmbare Leistung bezieht sich immer auf die Nenn Drehzahl von 1000  $1/min$ . Für den Fall, daß die max. Leistung unbedingt benötigt wird, sollte der Anwender berücksichtigen, daß sich die Linearität verschlechtert.

## Klemmenanschluß, Polarität

Die Ankeranschlußenden sowohl des Einfach- als auch des Doppeltachometers sind an ein vierpoliges Klemmbrett geführt. Bei Rechtslauf der Maschine (auf das Antriebswellenende gesehen) besitzt die A ( $A_1$ )-Klemme positive und die B ( $A_2$ )-Klemme negative Polarität.

## Kohlebürsten, Kommutator

Dimensionierung und Qualität der verwendeten silbergraphitierten Kohlebürsten garantieren einen langen, wartungsfreien Betrieb. Die Kohlebürstenstandzeit ist stark von den Umluftbedingungen und der Umfangsgeschwindigkeit abhängig. Sie liegt unter normalen Betriebsbedingungen bei ca. 10000 Betriebsstunden.

Wegen der ungünstigen Einwirkung auf den Kommutator sind Kurzschlüsse zu vermeiden, da evtl. Brandstellen auf dem Kommutator zu zusätzlichen Oberwellen führen.

## Temperaturgang, Temperaturkompensation

Der Temperaturgang der verwendeten Dauermagnete ist werkstoffbedingt und liegt bei etwa  $\pm 3\%$  je 10 K Temperaturänderung. Dieser Wert gilt für einen Temperaturbereich von etwa  $-40$  bis  $+100^\circ\text{C}$  und ist reversibel.

Eine Verringerung des Fehlers um etwa eine Größenordnung ist mittels einer Temperaturkompensation aus weichmagnetischem Material möglich. Der in den Tabellen angegebene Temperaturfehler ist im Labor bei einer kontinuierlichen Temperaturerhöhung von etwa 20 K pro Stunde gemessen worden. Bei schnelleren Temperaturanstiegen bzw. bei einseitiger Erwärmung der Maschine durch Strahlung kann der Fehler größer werden.

## Oberwellen

Ein wesentliches Merkmal einer guten Tachospannung ist ein über einen großen Drehzahlbereich hinaus prozentual niedriger Oberwellen gehalt. Im allgemeinen wird der Effektivwert des gesamten Oberwellen gemisches mit einem Röhrenvoltmeter gemessen und auf den Gleichspannungswert bezogen. Dieser Wert liegt bei etwa  $4\%$  bei einer Drehzahl von 300 bis 3000  $1/min$ .

Maschinenbedingte Oberwellen sind durch die Konstruktion, elektrische Auslegung und Ausnutzung sowie durch Fertigungsunsymmetrien gegeben.

Anbaubedingte Oberwellen, hervorgerufen durch Kupplungs- oder Montagefehler, beeinflussen die Geberspannung, indem sie sich maschinenbedingten Oberwellen überlagern. Im allgemeinen treten zwei Anbaufehler auf: Winkelfehler und Parallelversatz. Die Frequenz der hierdurch hervorgerufenen Oberwellen entspricht der einfachen bzw. doppelten Drehzahlfrequenz. Die Anbaugüte hat einen meßbaren Einfluß auf die Größe der Oberwellenspannung der im praktischen Einsatz befindlichen Tachometer-Dynamos. Durch sorgfältigen Anbau der Maschinen ist es möglich, die anbaubedingten Oberwellen klein zu halten.

## Linearität

Die Verwendbarkeit eines Tachometer-Dynamos für die verschiedensten Regelaufgaben ist vom linearen Verhältnis der Ausgangsspannung zur Drehzahl bestimmt.

## Belastungsstrom und Ankerrückwirkung

Der durch die Ankerrückwirkung hervorgerufene Spannungsfall folgt dem Belastungsstrom etwa quadratisch, und es ergibt sich daher bei Belastung eine etwas gekrümmte Drehzahl-Spannung-Kennlinie (Feldverzerrung), die durch geeignete konstruktive Maßnahmen sehr klein gehalten wird.

## Bürstenübergangsspannung

Für Gleichstrom-Tachometer-Dynamos werden hauptsächlich Silbergraphit-Kohlebürsten mit sehr niedriger Übergangsspannung verwendet. Der gesamte Spannungsfall am Gleitkontakt Kohlebürsten-Kollektor ist von der Umfangsgeschwindigkeit, von der Stromdichte unter den Bürsten, vom Bürstendruck und dem Patinierungszustand der Bürstenlauffläche abhängig.

Der Bürdenwiderstand sollte nicht zu hochohmig gemacht werden. Als Richtwert gilt etwa 500 bis 1000 mal RA.

## Schutzart

Die Maschinen entsprechen der Schutzart IP 44, vollkommen geschlossen. Schutz gegen kornförmige Fremdkörper größer als 1 mm (Drähte, Werkzeuge, grober Staub), spritzwassergeschützt in allen Richtungen.

Höhere Schutzart z. B. IP 55 auf Anfrage. (Mehrpreis)

## Bauformen

entsprechen DIN 42950.

Lieferbar in B 3, B 5, B 10-K 32 und spezifizierte Bauform B 10-K 42 und B 3-K 42. Alle Anbaulagen sind möglich. Ausführung mit bürstenseitigen B 14-Flansch und zweiten Wellenende nur bei Bestellung. (Mehrpreis).

## Lagerung

Alle Bauformen sind mit abgedeckten Rillenkugellagern mit Lebensdauer-schmierung ausgerüstet.

Festlager AS (antriebsseitig)	Loslager BS (bürstenseitig)
----------------------------------	--------------------------------

## Anstrich, Oberflächenschutz

Deckanstrich hellgrau RAL 7030.

Tachomaschinen, die aggressiven Gasen und Dämpfen ausgesetzt sind, erhalten außer der Sonderisolation einen entsprechenden Schutzanstrich. (Mehrpreis)

## Anbauten

An alle Tachomaschinen können bürstenseitig Impulsgeber, Fliehkraftschalter, Winkelcodierer, Drehzahlwächter usw. angebaut werden.

Der Anbau eines **Drehzahlerhöhungsgetriebes**

Typ B 20 mit Übersetzung 1 : 2,5; 1 : 6; 1 : 8; 1 : 10; 1 : 12; 1 : 16 und Typ C 20 mit Übersetzung 1 : 20; 1 : 24; 1 : 32 ist möglich (siehe Rückseite).

## Typenreihe TDP 1,7

<b>Erregung</b>	<b>permanent</b>	Oberwellenspannung	$\Sigma U \sim \text{eff} \approx 4\%$ (300 – 3000 1/min)
Nennspannungstoleranz	+ 5%	Linearitätsfehler	$\leq 5\%$
Drehrichtung	reversierbar	Temperaturgang	$\pm 0,5\%$ pro 10 K
Polarität, Klemmenanschluß	drehrichtungsabhängig		kompensiertes Magnetsystem
Polzahl	4		$\pm 3\%$ pro 10 K
Nutenzahl	57	Reversierfehler	unkompensiertes Magnetsystem
Lamellenzahl	57	Isolation	$\pm 0,5\%$
Kohlebürsten pro Maschine	4 Paar bei Einfachtacho 8 Paar bei Doppeltacho	Wicklungsprüfung	Klasse B
	Qualität AG 35	Wiederholungsprüfung	2 $U_{\text{max}}$ + 500 V
	Maße 6,4 x 4 x 18		max. 1000 V

max. entnehmbare Leistung bei 1000 1/min.	TDP 1,7	TDP 1,7 + TDP 1,7	TDPL 1,7	TDP 1,7 + TDP 1,7 G
	50 W	2 x 50 W	100 W	2 x 50 W
Massenträgheitsmoment ca.	50 kgcm <sup>2</sup>	95 kgcm <sup>2</sup>	95 kgcm <sup>2</sup>	105 kgcm <sup>2</sup>
Gewicht ca.	25 kg	40 kg	36 kg	48 kg

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [V]	Max. Drehzahl [1/min]	Max. zul. Strom [mA]	Optimaler Bürdenwiderstand [k $\Omega$ ]	Ankerwiderstand bei 20 °C [ $\Omega$ ]	Leerlaufspannung bei 1000 1/min [V]
<b>TDP 1,7 – 50</b>	500	1000	100	110	227	523
<b>TDP 1,7 – 35</b>	350	1400	143	50	101	364
<b>TDP 1,7 – 28</b>	280	1800	178	33	65	292
<b>TDP 1,7 – 20</b>	200	2500	250	15	29	208
<b>TDP 1,7 – 15</b>	150	3350	333	8,5	17	155
<b>TDP 1,7 – 10</b>	100	4000	500	5,5	11	104
<b>TDP 1,7 – 6</b>	60	4000	833	1,5	2,9	62
Diese Angaben gelten auch für Typ TDP 1,7 + TDP 1,7 G je System						
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 50</b>	500	1000	100	90	AS* 180 BS* 161	518
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 35</b>	350	1400	143	39	79 71	361
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 28</b>	280	1800	178	25	50 44	289
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 20</b>	200	2500	250	12	24 22	206
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 15</b>	150	3350	333	6,5	13 12	154
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 10</b>	100	4000	500	3	6 5,3	102
<b>TDP 1,7 + TDP 1,7 – 6</b>	60	4000	833	1,1	2,2 2,0	62
<b>TDPL 1,7 – 100</b>	1000	500	50	177	354	1023
<b>TDPL 1,7 – 75</b>	750	660	88	84	167	768
<b>TDPL 1,7 – 50</b>	500	1000	200	35	70	514
<b>TDPL 1,7 – 35</b>	350	1400	286	20	39	359
<b>TDPL 1,7 – 28</b>	280	1800	357	12	24,4	287

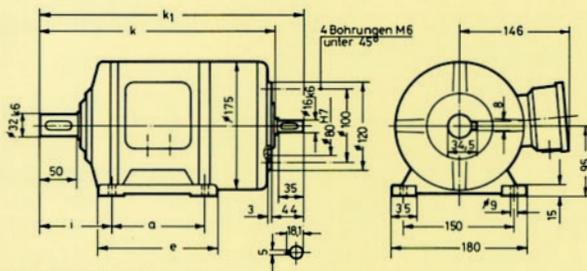
Die elektr. Daten beziehen sich auf eine Ankerwicklung, bei Doppeltachos können auch zwei verschiedene Spannungsausführungen pro Maschine ausgeführt werden.

**Sonderspannungen möglich von 0,04 V/1/min bis 1 bzw. 2 V/1/min (Mehrpreis)**

Die Ankerspannung darf bei max. Drehzahl 500 V nicht überschreiten.

\* AS = antriebsseitig  
BS = bürstenseitig bzw. gegenantriebsseitig

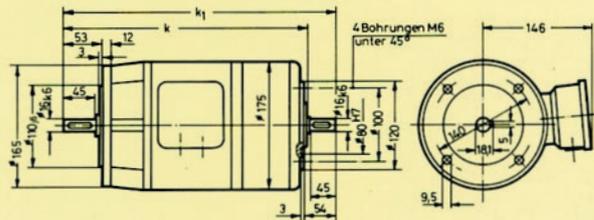
## Bauform B 3 und B 3/B 14



### HM 80 M 51278

Typ	k	k <sub>1</sub>	i	a	e
TDP 1,7	313	350	94	125	160
TDP 1,7 + TDP 1,7	441	478	164	175	210
TDPL 1,7	378	415	101	175	210
TDP 1,7 + TDP 1,7 G	519	556	195,5	175	210

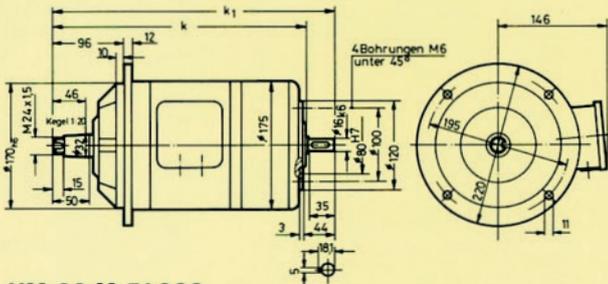
## Bauform B 5 und B 5/B 14



### HM 79 M 51062

Typ	k	k <sub>1</sub>
TDP 1,7	318	365
TDP 1,7 + TDP 1,7	450	497
TDPL 1,7	383	430
TDP 1,7 + TDP 1,7 G	530	577

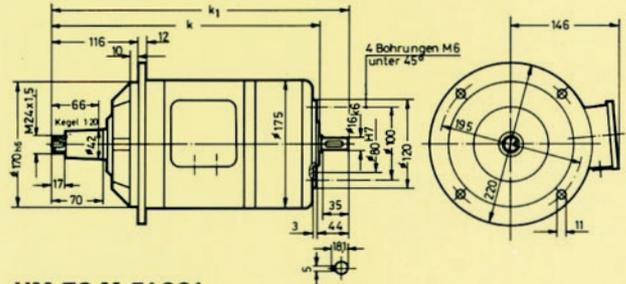
## Bauform B 10-K 32 und B 10-K 32/B14



### HM 80 M 51320

Typ	k	k <sub>1</sub>
TDP 1,7	321	361
TDP 1,7 + TDP 1,7	462	499
TDPL 1,7	390	426
TDP 1,7 + TDP 1,7 G	542	574

## Bauform B 10-K 42 und B 10-K 42/B 14

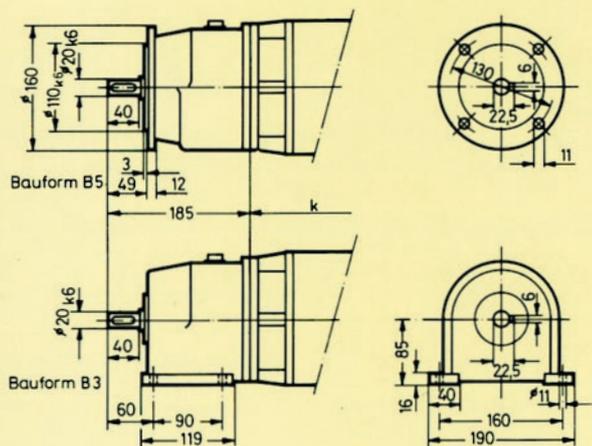


### HM 79 M 51061

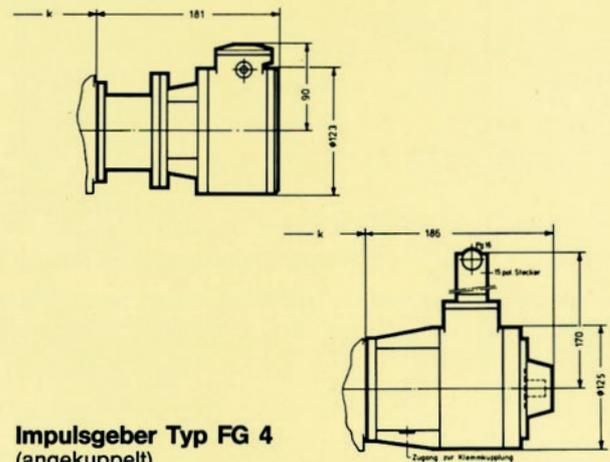
Typ	k	k <sub>1</sub>
TDP 1,7	341	381
TDP 1,7 + TDP 1,7	487	519
TDPL 1,7	410	446
TDP 1,7 + TDP 1,7 G	562	594

Zweites Wellende und B 14-Flansch auf Gegenantriebsseite nur auf Bestellung (Mehrpreis).  
Klemmkasten bei Einfach-Tachos mit 1 x Pg 11; bei Doppeltachos mit 2 x Pg 11.

## TDP 1,7 mit Drehzahlerhöhungsgetriebe Typ 20



## Fliehkraftschalter Typ F S E 102 (angekuppelt)

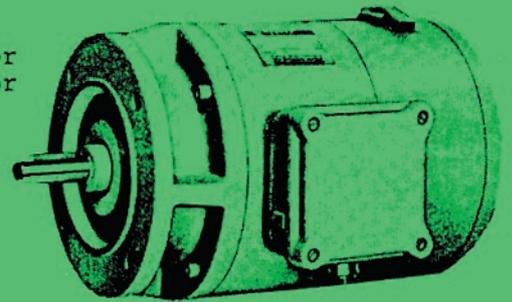


## Impulsgeber Typ FG 4 (angekuppelt)

# SELECTION TABLES

TYPE TDP 1,7

Excitation: permanent  
 Rated voltage tolerance: +5 %  
 Direction of rotation: reversible  
 Polarity, terminal connections: dependent on direction of rotation  
 No. of poles: 4  
 No. of slots: 57  
 No. of segments: 57  
 Brushes per machine: 4 pairs, single tachogenerator  
 8 pairs, double tachogenerator  
 Quality AG 35  
 Dimensions: 4 x 6,4 x 18  
 Harmonic voltage:  $\Sigma U_{\sim \text{eff}} \leq 4\%$  (300-3000r/min.)  
 Linearity error:  $\leq 5\%$   
 Temperature coefficient: +/- 0,5 % per 10K compensated magnet system  
 +/- 3% per 10 K uncompensated magnet system  
 Reversing error: +/- 0,5%  
 Insulation: Class B  
 Winding test: 2U max + 500 V by manufacturer  
 Repeat test: max. 1000 V



	TDP 1,7	TDP 1,7 + TDP 1,7	TDPL 1,7	TDP 1,7 + TDP 1,7 G
Rated power at 1000 r/min.	50 W	2 x 50 W	100 W	2 x 50 W
Moment of inertia approx.	50 kgcm <sup>2</sup>	95 kgcm <sup>2</sup>	95 kgcm <sup>2</sup>	105 kgcm <sup>2</sup>
Weight approx.	25 kg	40 kg	36 kg	48 kg

Type	Rated voltage at 1000r/min.	Max. speed	Max. permissible current	Optimum load resistance	Armature resistance at 20° C		No-load voltage at 1000 r/min
	[V]	[r/min]	[mA]	[kΩ]	[Ω]	[Ω]	[V]
TDP 1,7 - 50	500	1000	100	110	227		523
TDP 1,7 - 35	350	1400	143	50	101		364
TDP 1,7 - 28	280	1800	178	33	65		292
TDP 1,7 - 20	200	2500	250	15	29		208
TDP 1,7 - 15	150	3350	333	8,5	17		155
TDP 1,7 - 10	100	4000	500	5,5	11		104
TDP 1,7 - 6	60	4000	833	1,5	2,9		62
These data are the same for type TDP 1,7 + TDP 1,7G each electrical system.							
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 50	500	1000	100	90	AS* 180	BS* 161	518
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 35	350	1400	143	39	79	71	361
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 28	280	1800	178	25	50	44	289
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 20	200	2500	250	12	24	22	206
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 15	150	3350	333	6,5	13	12	154
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 10	100	4000	500	3	6	5,3	102
TDP 1,7 + TDP 1,7 - 6	60	4000	833	1,1	2,2	2,0	62
TDPL 1,7 - 100	1000	500	50	177	354		1023
TDPL 1,7 - 75	750	660	88	84	167		768
TDPL 1,7 - 50	500	1000	200	35	70		514
TDPL 1,7 - 35	350	1400	286	20	39		359
TDPL 1,7 - 28	280	1800	357	12	24,4		287

The electrical data are concerning to one armature winding, 2 different rated voltages for double tachometer generator are possible.

special voltage is possible 0,04V/r/min to 1 resp. 2V/r/min (against supplementary price)

armature voltage is limited with 500 V at max. speed.

\*AS= driving side (first electrical system) BS= opposite driving side (second electrical system)