

Betriebs- und Montageanleitung

Gleichstrom-Tachometer-Dynamo

TDP 1,2

**Vor Montage, Installationsbeginn und anderen
Arbeiten Betriebs- und Montageanleitung lesen!
Für künftige Verwendungen aufbewahren!**

Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Besitzer.

Geschützte Warenzeichen TM oder ® sind in diesem Handbuch nicht immer als solche gekennzeichnet. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie frei verwendet werden dürfen.

Hersteller / Herausgeber

Johannes Hübner

Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Siemensstr. 7

35394 Giessen

Germany

Telefon:

+49 641 7969 0

Fax:

+49 641 73645

Internet:

www.huebner-giessen.com

E-Mail:

info@huebner-giessen.com

Sitz:

Giessen

Dieses Handbuch wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen. Die Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen dieser Publikation in jeglicher Form ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH nicht gestattet.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Copyright © Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines	5
1.1 Informationen zur Betriebsanleitung	5
1.2 Lieferumfang	5
1.3 Symbolerklärung.....	5
1.4 Haftungsbeschränkung.....	6
1.5 Urheberschutz	6
1.6 Garantiebestimmungen	6
1.7 Kundendienst	6
2 Sicherheit	7
2.1 Verantwortung des Betreibers	7
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.4 Persönliche Schutzausrüstung	7
2.5 Personal	7
2.6 Besondere Gefahren	8
2.6.1 Elektrischer Strom.....	8
2.6.2 Rotierende Wellen und heiße Oberflächen.....	8
Deshalb: Während des Betriebs nicht in sich bewegende Bauteile eingreifen oder an drehenden Wellen hantieren. Schließen Sie zum Schutz vor Verletzungen alle Zugangsöffnungen in Zwischenflanschen mit der dazugehörenden Verschlusschraube und versehen Sie offenliegende rotierende Bauteile mit Schutzabdeckungen. Abdeckungen während des Betriebs nicht öffnen. Vor dem Öffnen von Abdeckungen sicherstellen, dass sich keine Teile mehr bewegen. Der Geber kann sich bei längerem Betrieb durch Strahlungswärme von außen stark erwärmen. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr!.....	8
2.6.3 Sichern gegen Wiedereinschalten	8
3 Technische Daten	9
3.1 Typenschild	9
3.2 Typenschlüssel.....	10
3.3 Typenerklärung	11
3.4 Maße, Anschlusswert, Umgebung, Drehzahl	12
3.5 Elektrische und mechanische Daten	12
3.6 Allgemeine technische Daten, elektrische Ausführung.....	19
4 Mechanischer Aufbau.....	26
5 Aufbau und Funktion.....	28
5.1 Blockschaltbild.....	28
5.2 Kurzbeschreibung.....	28
5.3 Anschlüsse	28
6 Transport, Verpackung und Lagerung	29
6.1 Sicherheitshinweise für den Transport	29
6.2 Wareneingangskontrolle	29
6.3 Verpackung (Entsorgung).....	30

6.4	Lagerung der Packstücke (Geräte).....	30
7	Installation, Inbetriebnahme und Demontage.....	30
7.1	Einsatzvarianten	30
7.2	Aufstellungsort.....	30
7.3	Installationsarbeiten.....	31
7.3.1	Aufstellung und Inbetriebnahme	31
7.4	Demontage	33
8	Störungen.....	35
8.1	Störungstabelle	35
9	Empfohlene Prüfungen	37
9.1	Prüf- und Wartungsplan.....	37
10	Entsorgung	40
11	Anhang	40
11.1	Anschlussplan	40
12	Ersatzteile.....	41
13	Maßzeichnungen.....	42
13.1	Schraubenanzugsmomente	53

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Sie ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen und zu beachten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und Allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

1.2 Lieferumfang

Gleichstrom- Tachometer- Dynamo von der Typenreihe TDP 1,2, Betriebs- und Montageanleitung.

1.3 Symbolerklärung

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



WARNUNG!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



HINWEIS!

Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.



HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeugs bei der Montage ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Kennzeichnet lebensgefährliche Situationen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes. Die auszuführenden Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebs- und Montageanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Öffnen des Gerätes oder Umbauten daran

Im Übrigen gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers.

1.5 Urheberschutz



HINWEIS!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form, die nicht im Zusammenhang mit dem Einsatz des Gerätes stehen, sind ohne schriftliche Erklärung des Herstellers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

1.6 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen sind den allgemeinen Lieferbedingungen des Herstellers zu entnehmen.

1.7 Kundendienst

Für technische Auskünfte stehen Ansprechpartner per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet zur Verfügung, siehe Herstelleradresse auf Seite 2.

2 Sicherheit



GEFAHR!

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte zum Schutz des Personals und für einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes.

Bei Nichtbeachtung können erhebliche Gefahren entstehen.

2.1 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Gerätes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit sowie den für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert. Der Gleichstrom- Tachometer- Dynamo der Reihe TDP 1,2 dient dazu, eine Drehbewegung (Drehzahl) in eine drehzahlproportionale Gleichspannung umzuformen.

Dieser Drehzahlgeber eignet sich z.B. für größere industrielle Antriebe wie sie in Stahl- und Walzwerken, in Kohlebergwerken, in der Verfahrenstechnik, auf Eisenbahnen, in Kraftwerken, im Schiffbau usw. verwendet werden. Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen und es haftet allein der Betreiber.

2.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Auf das Gerät darf außer seinem Eigengewicht und der während des Betriebs unvermeidlich auftretenden Schwingungen und Stöße keine weitere mechanische Belastung ausgeübt werden.

Beispiele für unzulässige mechanische Belastungen (unvollständige Auflistung):

- Befestigung von Transport- oder Hebemitteln am Gerät, z.B. Lasthaken zum Anheben eines Motors.
 - Befestigung von Verpackungsteilen am Gerät, z.B. Spanngurte, Abdeckplanen, etc..
 - Verwendung des Geräts als Stufe, z.B. zum Hinaufsteigen einer Person auf einen Motor.
- Der Einsatz des Gerätes über 1000 m ü. NN. ist nicht zulässig.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei Arbeiten wie Montage, Demontage oder Inbetriebnahme ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung wie z.B. Sicherheitsschuhen und Arbeitsschutzkleidung erforderlich, um Gesundheitsgefahren zu minimieren. Es gelten die vom Betreiber festgelegten und die örtlich geltenden Vorschriften.

2.5 Personal

Montage, Demontage und Inbetriebnahme dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

2.6 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die aufgrund einer Risikobeurteilung ermittelt wurden.

2.6.1 Elektrischer Strom



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb: Bei Beschädigung der Isolation, Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen. Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und Spannungsfreiheit prüfen. Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Dies kann sonst zum Kurzschluss führen.

2.6.2 Rotierende Wellen und heiße Oberflächen



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen und heiße Oberflächen!

Das Berühren von rotierenden Wellen kann schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb: Während des Betriebs nicht in sich bewegende Bauteile eingreifen oder an drehenden Wellen hantieren. Schließen Sie zum Schutz vor Verletzungen alle Zugangsöffnungen in Zwischenflanschen mit der dazugehörigen Verschlusschraube und versehen Sie offenliegende rotierende Bauteile mit Schutzabdeckungen. Abdeckungen während des Betriebs nicht öffnen. Vor dem Öffnen von Abdeckungen sicherstellen, dass sich keine Teile mehr bewegen. Der Geber kann sich bei längerem Betrieb durch Strahlungswärme von außen stark erwärmen. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr!

2.6.3 Sichern gegen Wiedereinschalten



GEFAHR!

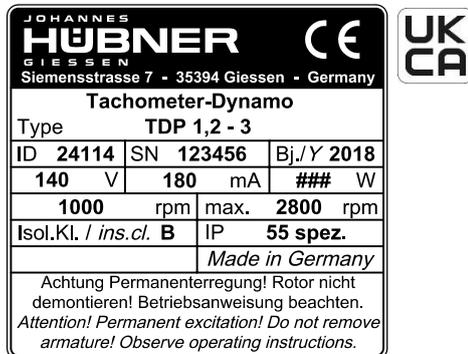
Lebensgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

Bei Arbeiten z.B. zur Störungsbeseitigung besteht die Gefahr, dass die Energieversorgung unbefugt wieder eingeschaltet wird. Dadurch besteht Lebensgefahr für Personen im Gefahrenbereich.

Deshalb: Vor Beginn der Arbeiten alle Energieversorgungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

3 Technische Daten

3.1 Typenschild



Das Typenschild und die UKCA-Kennzeichnung befinden sich seitlich am Gehäuse.

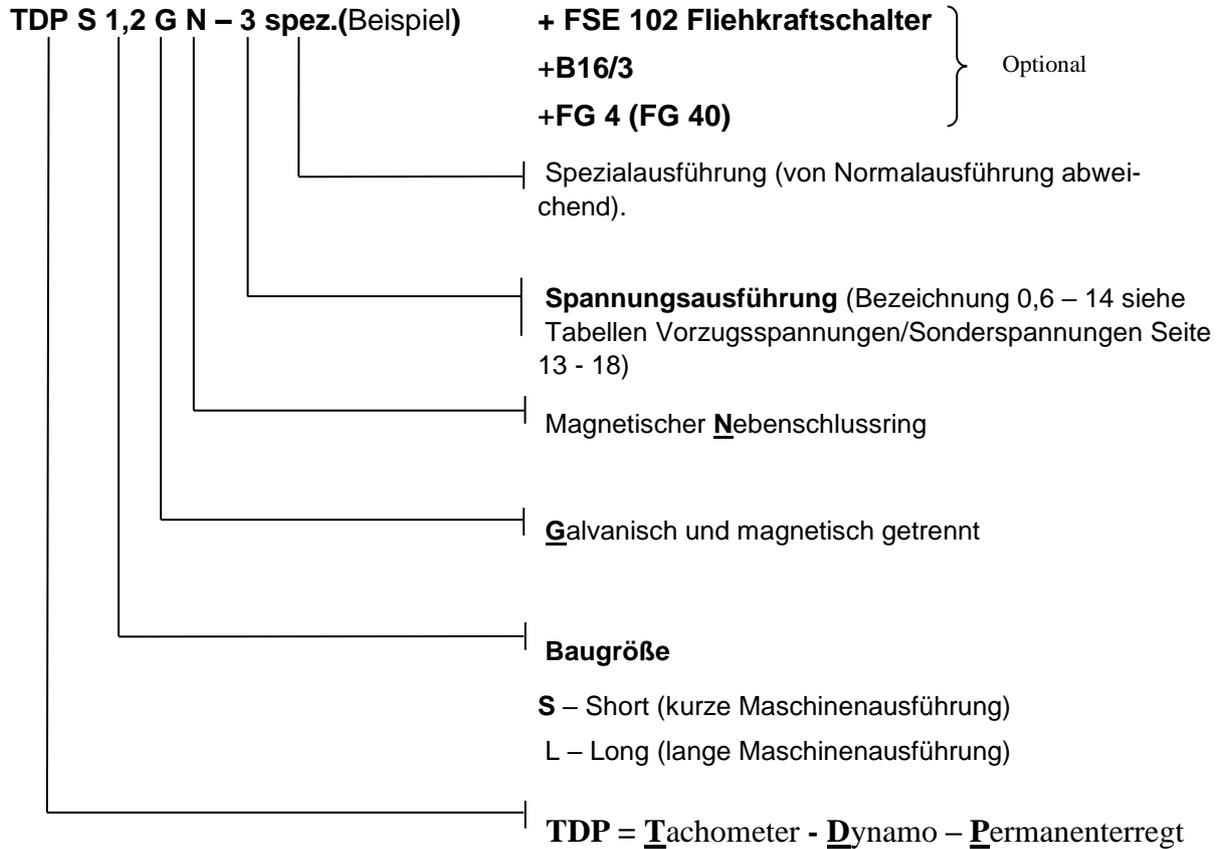
Typenschild-Angaben:

- Hersteller, Adresse
- CE Zeichen
- S/N = Seriennummer
- Y = Baujahr
- [V] = Bemessungsspannung (DC) bezogen auf Bemessungsdrehzahl
- [mA] = Maximal zulässiger Strom (DC)
- [W] = Bemessungsleistung
- [rpm] = Bemessungsdrehzahl
- max. [rpm] = Maximale Drehzahl in 1/min
- Isol. Kl./Cl = Isolationsklasse (Wärmeklasse)
- IP = Schutzart
- ID = Artikel

Elektrische Ausführung nach VDE 0530

Achtung: Die Typenschildangaben gelten ausschließlich für rein ohmsche Belastung. Bei induktiver oder kapazitiver Belastung weichen die Angaben ab (Rücksprache mit Hersteller erforderlich).

3.2 Typenschlüssel

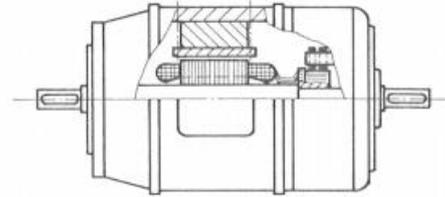


3.3 Typenerklärung

Einfachtacho

Typ TDP 1,2
TDPS 1,2
TDPL 1,2

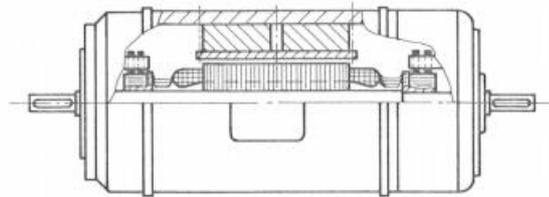
- ein Magnetsystem
- eine Ankerwicklung
- Spannungsgradienten TDP 1,2
20 V bis 280 V bei 1000 $\frac{1}{\text{min}}$
TDPS 1,2
20 V bis 200 V bei 1000 $\frac{1}{\text{min}}$
TDPL 1,2
45 V bis 400 V bei 1000 $\frac{1}{\text{min}}$



Doppeltacho

Typ TDP 1,2 + TDP 1,2
TDPS 1,2 + TDPS 1,2

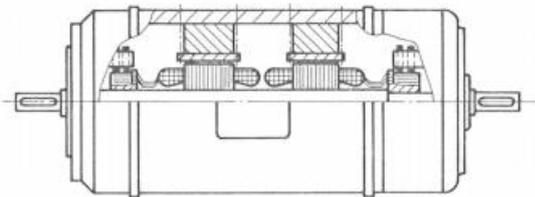
- ein Magnetsystem
- zwei galvanisch getrennte Ankerwicklungen
- Spannungsgradienten 20 V bis 200 V bei 1000 $\frac{1}{\text{min}}$



Doppeltacho

Typ TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G

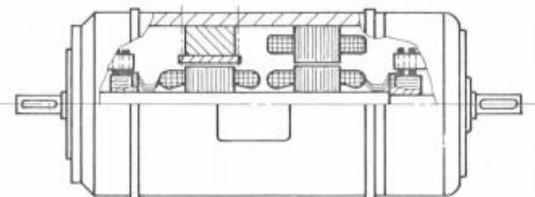
- zwei Magnetsysteme
- zwei galvanisch und mechanisch getrennte Ankerwicklungen
- Spannungsgradienten 20 V bis 200 V bei 1000 $\frac{1}{\text{min}}$



Doppeltacho

Typ TDP 1,2 + TDF 1,2

- ein permanentes Magnetsystem
- ein fremderregtes Magnetsystem
- zwei galvanisch und mechanisch getrennte Ankerwicklungen
- elektrische Ausführung siehe Seite 9



Magnetischer Nebenschluß

Typ TDP 1,2 N
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 N
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 GN

In diese Tachomaschinen kann zur Spannungsjustierung eines Systems zusätzlich ein magnetischer Nebenschluß eingebaut werden. Die Spannungsjustierung beträgt $\pm 15\%$, ausgehend von der Nennspannung und kann während des Betriebes eingestellt werden.

3.4 Maße, Anschlusswert, Umgebung, Drehzahl

Angabe	Wert	Einheit
Gewicht	Siehe Kap. 13 Maßbilder/Mechanische Angaben	kg
Maße	Siehe Kap. 13 Maßbilder/Mechanische Angaben	mm
Leerlaufspannung (verkettet)	Siehe Typenschild auf Maschine	V DC
Bemessungsspannung bei Last (verkettet)	Siehe Typenschild auf Maschine	V DC
Bemessungsstrom	Siehe Typenschild auf Maschine	A DC
Maschinen-Temperaturbereich	- 40 bis + 100	°C
Drehzahl	Siehe Typenschild auf Maschine	

3.5 Elektrische und mechanische Daten

Erregung:	permanent	Oberwellenspannung $\Sigma U \sim \text{eff}$: $\leq 4 \text{ ‰}$ (20 – 100 $1/\text{min}$) $\leq 2 \text{ ‰}$ (100 – 3000 $1/\text{min}$)
Nennspannungstoleranz:	+ 5 %	Linearitätsfehler ¹⁾ : $\pm 0,2 \text{ ‰}$ von 100 – 3000 $1/\text{min}$
Drehrichtung:	reversierbar	Temperaturgang ²⁾ : $\pm 0,2 \text{ ‰}$ pro 10 K
Polarität, Klemmenanschluß:	drehrichtungsabhängig	kompensiertes Magnetsystem
Polzahl:	2	$\pm 1 \text{ ‰}$ pro 10 K
Nutzenzahl:	39	unkompensiertes Magnetsystem
Lamellenzahl:	39	Reversierfehler: $\pm 0,1 \text{ ‰}$
Kohlebürsten pro Maschine:	2 Paar, Qualität AG 35, Maße 4 x 6,4 x 18	Isolation: Klasse B
		Wicklungsprüfung: $2 U_{\text{max}} + 500 \text{ V}$ vom Hersteller
		Wiederholungsprüfung: max. 1000 V

¹⁾ Bei max. zul. Strömen kann der Fehler durch die auf Seite 23 beschriebenen Sportgrößen ansteigen.
²⁾ Bis zu einer Leistungsentnahme von etwa 0,6 W. Bei höheren Belastungen siehe Seite 22.



Typenreihe TDPS 1,2

max. entnehmbare

Leistung bei 1000 1/min: 15 W

Massenträgheitsmoment: 7 kgcm²

Losbrechmoment: ca. 12 Ncm

Gewicht: ca. 8 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [15W] [V]	Max. Drehzahl [1/min]	Max. zul. Strom [mA]	Optimaler Bür- den- wider- stand [kΩ]	Anker- widerstand bei 20 ° C ca. [Ω]	Leerlauf- spannung bei 1000 1/min [V]
TDPS 1,2- 1	200	2000	75	175	320	226
TDPS 1,2- 3	140	2800	107	83	178	158
TDPS 1,2- 5	100	4000	150	43	82	113
TDPS 1,2- 8	65	6000	230	17	30	73
TDPS 1,2- 12	30	6000	500	3,7	6,3	34

Sonderspannungen

TDPS 1,2- 2	175	2300	86	135	221	198
TDPS 1,2- 4	115	3500	130	56	94	129
TDPS 1,2- 6	90	4400	167	36	58	101
TDPS 1,2- 7	75	5300	200	23	39	84
TDPS 1,2- 9	55	6000	273	14	23	62
TDPS 1,2- 10	45	6000	333	9	15	51
TDPS 1,2- 11	35	6000	428	5,5	8,8	40
TDPS 1,2- 13	25	6000	600	2,6	4,1	29
TDPS 1,2- 14	20	6000	750	2,1	2,5	23

Typenreihe TDP 1,2

TDP 1,2 N



max. entnehmbare

Leistung bei 1000 1/min: 25 W

Massenträgheitsmoment: 8 kgcm²

Losbrechmoment: ca. 12 Ncm

Gewicht: ca. 10 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [25W] [V]	Max. Drehzahl [1/min]	Max. zul. Strom [mA]	Optimaler Bür- den- wider- stand [kΩ]	Anker- widerstand bei 20 ° C ca. [Ω]	Leerlauf- spannung bei 1000 1/min [V]
TDP 1,2- 1	200	2000	125	96	255	220
TDP 1,2- 3	140	2800	180	42	114	154
TDP 1,2- 5	100	4000	250	24	52	110
TDP 1,2- 8	65	6000	385	9,5	21	72
TDP 1,2- 12	30	6000	830	1,8	5,1	33

Sonderspannungen

TDPS 1,2- 0,8	280	1400	90	160	401	308
TDPS 1,2- 0,9	230	1700	110	110	285	253
TDPS 1,2- 2	175	2300	140	66	182	192
TDPS 1,2- 4	115	3500	220	28	75,5	126
TDPS 1,2- 6	90	4400	280	17	41	100
TDPS 1,2- 7	75	5300	333	11	31	82
TDPS 1,2- 9	55	6000	450	6,5	18,2	61
TDPS 1,2- 10	45	6000	550	4,2	12	50
TDPS 1,2- 11	35	6000	720	2,6	6,9	39
TDPS 1,2- 13	25	6000	1000	1,5	3,25	28
TDPS 1,2- 14	20	6000	1250	0,9	2,2	22

Typenreihe TDPL 1,2



max. entnehmbare

Leistung bei 1000 1/min: 50 W

Massenträgheitsmoment: 14 kgcm²

Losbrechmoment: ca. 12 Ncm

Gewicht: ca. 15 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [50W] [V]	Max. Drehzahl [1/min]	Max. zul. Strom [mA]	Optimaler Bür- den- wider- stand [kΩ]	Anker- widerstand bei 20 ° C ca. [Ω]	Leerlauf- spannung bei 1000 1/min [V]
TDPL 1,2- 0,6	400	1000	125	105	274	428
TDPL 1,2- 0,8	280	1400	180	61	151	299
TDPL 1,2- 1	200	2000	250	26,5	69	214
TDPL 1,2- 3	140	2800	355	15	38	150
TDPL 1,2- 5	100	4000	500	6,5	17	107

Sonderspannungen

TDPL 1,2- 0,7	350	1140	145	99	240	374
TDPL 1,2- 0,9	230	1700	215	41	100	248
TDPL 1,2- 2	175	2300	285	24	52,4	187
TDPL 1,2- 4	115	3500	435	10,5	25	123
TDPL 1,2- 6	90	4400	555	6	15,3	96
TDPL 1,2- 7	75	5300	665	4,2	10	80
TDPL 1,2- 8	65	6000	770	3,7	7,1	70
TDPL 1,2- 9	55	6000	910	2,5	6,1	59
TDPL 1,2- 10	45	6000	1110	1,5	4,0	48



Typenreihe TDPS 1,2 + TDPS 1,2

TDPS 1,2 + TDPS 1,2N

Leistung bei 1000 1/min: 2 x 12 W

max. entnehmbare

Massenträgheitsmoment: 8 kgcm²

Losbrechmoment: ca. 15 Ncm

Gewicht: ca. 11 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [2x12W] [V]	Max. Drehzahl [1/min]	Max. zul. Strom [mA]	Optimaler Bür- den- wider- stand [kΩ]	Anker- widerstand bei 20 ° C ca.		Leerlauf- spannung bei 1000 1/min [V]
					AS [Ω]	BS [Ω]	
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-1	200	2000	60	175	350	320	220
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-3	140	2800	86	83	167	153	154
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-5	100	4000	120	43	86	73	110
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-8	65	6000	185	17	34	29	72
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-12	30	6000	400	3,7	7,4	6,7	33

Sonderspannungen

TDPS 1,2 + TDPS 1,2-2	175	2300	68	135	270	246	192
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-4	115	3500	104	56	112	102	126
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-6	90	4400	133	36	72	65	100
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-7	75	5300	160	23	47	42	82
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-9	55	6000	218	14	28	25	61
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-10	45	6000	267	9	18	16	50
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-11	35	6000	343	5,5	11	10	39
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-13	25	6000	480	2,6	5,2	4,7	28
TDPS 1,2 + TDPS 1,2-14	20	6000	600	2,1	4,2	3,8	22

Die elektrischen Daten beziehen sich auf eine Ankerwicklung, pro Maschine sind auch zwei verschiedene Spannungsausführungen möglich.



Typenreihe TDP 1,2 + TDP 1,2

max. entnehmbare Leistung bei 1000 1/min: 2 x 25 W

Massenträgheitsmoment 15 kgcm²

Losbrechmoment: ca. 15 Ncm

Gewicht: ca. 16 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [2 x 25W]	Max. Drehzahl*	Max. zul. Strom	Optimaler Bür- den- wider- stand	Anker- widerstand bei 20 ° C ca.		Leerlauf- spannung bei 1000 1/min
					AS	BS	
	[V]	[1/min]	[mA]	[kΩ]	[Ω]	[Ω]	[V]
TDP 1,2 + TDP 1,2-1	200	2000	125	67,5	169	154	220
TDP 1,2 + TDP 1,2-3	140	2800	180	33	82	77	154
TDP 1,2 + TDP 1,2-5	100	4000	250	18	38	35	110
TDP 1,2 + TDP 1,2-8	65	6000	385	8	15,5	14,3	72
TDP 1,2 + TDP 1,2-12	30	6000	830	2,3	3,7	3,4	33

*Bei fliegenden Anbauten in Bauform B10... begrenzte Drehzahl max. 3000 1/min

Sonderspannungen

TDP 1,2 + TDP 1,2-2	175	2300	140	55	133	122	192
TDP 1,2 + TDP 1,2-4	115	3500	220	23	55	51	126
TDP 1,2 + TDP 1,2-6	90	4400	280	13,5	30	27,6	100
TDP 1,2 + TDP 1,2-7	75	5300	333	11,5	22,5	20,7	82
TDP 1,2 + TDP 1,2-9	55	6000	450	5,5	13,3	12,2	61
TDP 1,2 + TDP 1,2-10	45	6000	550	3,7	8,7	8,0	50
TDP 1,2 + TDP 1,2-11	35	6000	720	2,7	5,0	4,6	39
TDP 1,2 + TDP 1,2-13	25	6000	1000	1,7	2,7	2,2	28
TDP 1,2 + TDP 1,2-14	20	6000	1250	1,0	1,6	1,5	22

Die elektrischen Daten beziehen sich auf eine Ankerwicklung, pro Maschine sind auch zwei verschiedene Spannungsausführungen möglich.



Typenreihe TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 GN

max. entnehmbare Leistung bei 1000 1/min: 2 x 15 W Massenträgheitsmoment: 15 kgcm²
 Losbrechmoment: ca. 15 Ncm
 Gewicht: ca. 16 kg

Vorzugsspannungen

Typ	Nennspannung bei 1000 1/min [2 x 15W]	Max. Drehzahl*	Max. zul. Strom	Optimaler Bür- den- wider- stand	Anker- widerstand bei 20 ° C ca.		Leerlauf- spannung bei 1000 1/min
					AS [Ω]	BS [Ω]	
	[V]	[1/min]	[mA]	[kΩ]			[V]
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-1	200	2000	75	175	320	320	226
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-3	140	2800	107	83	178	178	158
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-5	100	4000	150	43	82	82	113
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-8	65	6000	230	17	30	30	73
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-12	30	6000	500	3,7	6,3	6,3	34

*Bei fliegenden Anbauten in Bauform B10... begrenzte Drehzahl max. 2500 1/min

Sonderspannungen

TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-2	175	2300	86	135	221	221	198
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-4	115	3500	130	56	94	94	129
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-6	90	4400	167	36	58	58	101
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-7	75	5300	200	23	39	39	84
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-9	55	6000	273	14	23	23	62
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-10	45	6000	333	9	15	15	51
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-11	35	6000	428	5,5	8,8	8,8	40
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-13	25	6000	600	2,6	4,1	4,1	29
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G-14	20	6000	750	2,1	2,5	2,5	23

Die elektrischen Daten beziehen sich auf eine Ankerwicklung, pro Maschine sind auch zwei verschiedene Spannungsausführungen möglich.

3.6 Allgemeine technische Daten, elektrische Ausführung

Aufbau des Magnetsystems

Das Magnetsystem dieser Maschinen besteht aus zwei 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.

Durch die weit überdimensionierte Magnetlänge sowie durch die koerzitivfeldstärkebetonte Magnetlegung wird die Kurzschlussfestigkeit für diese Maschinen erreicht.



VORSICHT!

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

Magnetisierung, Fremdbeeinflussung

Die Maschinen werden im fertigmontierten Zustand von außen magnetisiert. Die zur Sättigung der Dauermagnete erforderliche Magnetisierungsfeldstärke beträgt etwa 4000 A/cm.



VORSICHT!

Nach dem Magnetisieren darf der magnetische Kreis der Maschine nicht mehr unterbrochen werden, unbedingt Demontagehinweise beachten, siehe Seite 33, da sonst ein Spannungsverlust von ca. 25% eintritt.

Eine Beeinflussung der Tachospannung durch magnetische oder elektrische Streufelder wird durch das besonders stark ausgebildete Maschinenjoch weitestgehend verhindert.

Isolation

Die Normalisolation wird nach der Wärmeklasse B (VDE 0530) ausgeführt. Mit einer Sonderisolation können die Tachomaschinen (optional) für folgende Betriebsbedingungen ausgeführt werden:

- Wärmeklasse F (Umgebungstemperatur bis max. 100 °C) siehe Temperaturgang
- Feucht- und Tropenschutz
- Schutz gegen aggressive Gase und Dämpfe (bedingt säure- und laugenbeständig).

Wicklungsprüfung: bei Wiederholungsprüfung max. 1000 V.

Spannung

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

Bei Unterschreiten der Listenspannungen ($<10\text{ V}$) muss die Listenleistung auf $1/50$ reduziert werden (Bürstenspannungsabfall). Werden bei Doppeltachos Spannungen unterhalb der Listenwerte gefordert ($<10\text{ V}$), ist die Ausführung G zu verwenden.

Nennspannungstoleranz

Die Nennspannungstoleranz gibt die Abweichung der eingestellten Spannung vom Nennwert an. Sie ergibt sich aus den ebenfalls mit einer Toleranz behafteten Energieinhalten der verwendeten Dauermagnete. Bei der Einstellung des Arbeitspunktes ergeben sich hierdurch von Maschine zu Maschine unterschiedliche Werte. Die Maximaltoleranz beträgt $+5\%$. Eingeengte Spannungstoleranz $\pm 1\%$ ist ausführbar.

Leistungsentnahme

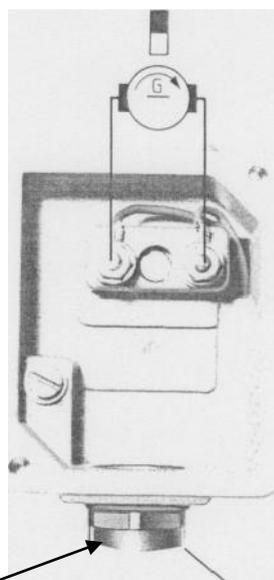
Die in den Auswahltabellen angegebene maximal entnehmbare Leistung bezieht sich immer auf die Nenndrehzahl von 1000 1/min . Für den Fall, dass diese Leistung unbedingt benötigt wird, sollte der Anwender berücksichtigen, dass sich der Linearitätsfehler verschlechtert (bei 1000 1/min ca. 5%). Der max. zulässige Strom, der in den Auswahltabellen aufgeführt ist, sollte bei der max. zulässigen Drehzahl nicht überschritten werden.

Klemmanschluss, Polarität

Anschluss: Einfachtacho an ein 2 pol. Klemmbrett, Doppeltacho an zwei 2 pol. Klemmbretter, Klemmbrettbolzen M 4 (siehe auch Seite 28). Bei Rechtslauf der Maschine (auf das Antriebswellenende gesehen) besitzt die A₁-Klemme positive und die A₂-Klemme negative Polarität.

Ausführung mit 15 poligem Industriestecker auf Klemmkasten (optional).

Klemmkasten: 2mal bei Doppeltacho, jedoch bei Doppeltacho mit Kegelweite nur 1mal.



Pg 11, Kabel $\varnothing 7,5-9\text{ mm}$

Maximaldrehzahl

Die in den Tabellen genannten Maximaldrehzahlen sind einerseits durch die max. zulässige Lamellenspannung und andererseits durch die zulässige Umfangsgeschwindigkeit begrenzt. In Sonderfällen können durch geeignete konstruktive Maßnahmen die in den Tabellen genannten Maximaldrehzahlen überschritten werden. Bei Maschinen mit eingebauten Wellendichtungen muss u. U. die max. Drehzahl reduziert werden.

Reversierfehler

Um in beiden Drehrichtungen gleiche Spannungswerte zu erhalten, werden die Kohlebürsten in die elektrisch „neutrale Zone“ gestellt. Beim Reversieren ändert sich die Geberspannung dadurch, dass die Auflageflächen der Bürsten praktisch nie genau in der neutralen Zone liegen. Die Spannungsänderung hat zwei Ursachen, die einerseits durch die Verzerrung des Erregerfeldes, hervorgerufen durch die Ankerrückwirkung bei Belastung, begründet ist und andererseits vom Kippen der Bürsten im Halter abhängt. Der Reversierfehler liegt im ungünstigsten Falle bei $\pm 0,5\%$.

Kohlebürsten, Bürstenhalter.

Einen langen und wartungsfreien Betrieb garantieren die verwendeten silbergraphitierten Kohlebürsten, Qualität AG 35 (mit 65% Silbergehalt). Durch das Zusammenwirken der silbergraphitierten Kohlebürsten mit dem ebenfalls silberlegierten Kommutator bildet sich eine Patina, die gewährleistet, dass der durch den Übergangswiderstand hervorgerufene Spannungsfall sehr niedrig ist und auch bei langer Betriebszeit nahezu konstant bleibt. Die Kohlebürstenstandzeit ist stark von den Umluftbedingungen und der Umfangsgeschwindigkeit abhängig. Sie liegt unter normalen Betriebsbedingungen bei ca. 20000 Betriebsstunden (siehe auch Wartungsanleitung).

Bei aggressiven Umluftbedingungen hat sich die bakelitgebundene Kohlebürste, Qualität BG 62, bewährt, sie hat jedoch einen höheren Übergangswiderstand.

Bei regelmäßiger Wartung der Maschine sollte bei glatter Kollektorfläche die Patinabildung nicht entfernt werden.

Es werden normal Massiv-Doppelbürstenhalter verwendet mit einem spezifischen Bürstendruck von 300 p/cm^2 (3 N/cm^2).

Bei sehr starken Erschütterungen und Schockbelastungen ist es vorteilhaft, die Bürstenhalter mit einem relativ hohen spezifischen Bürstendruck von ca. 600 p/cm^2 (6 N/cm^2) auszuführen. Maschinen, in der höheren Schutzart IP 56/IP 55 spez. haben generell den erhöhten Bürstendruck.

Temperaturgang, Temperaturkompensation

Der Temperaturgang der verwendeten Dauermagnete ist werkstoffbedingt und liegt bei etwa $\pm 1 \text{ ‰}$ je 10 K Temperaturänderung. Dieser Wert gilt für einen Temperaturbereich von etwa - 40 bis + 100 °C und ist reversibel. Eine Verringerung des Fehlers um etwa das 5 fache ist mittels einer Temperaturkompensation aus weichmagnetischem Material möglich.

Sind die genauen Betriebsverhältnisse für den Drehzahlgeber bekannt, lässt sich auch der Temperaturfehler kompensieren, der durch die Änderung des Ankerspannungsfalles auftritt. Der prozentuale Fehler bezogen auf die Nennspannung der Maschine, der z. B. bei einer Temperaturerhöhung auftritt, ist von der Erhöhung des Ankerwiderstandes abhängig und lässt sich wie folgt annähernd bestimmen.

$$\Delta U_{TFW} = 0,39 \Delta T \frac{R_A I_A}{U_L} [\%]$$

$\Delta U_{TFW} \triangleq$ Temperaturfehler (durch Widerstandsänderung) [%]

$\Delta T \triangleq$ Temperaturänderung [K]

$R_A \triangleq$ Ankerwiderstand [Ω]

$I_A \triangleq$ Ankerstrom [A]

$U_L \triangleq$ Lastspannung [V]

Für das Produkt $RA \cdot IA$ kann auch der zwischen Vollast und Leerlauf gemessene Spannungsfall eingesetzt werden. 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 Maschinen durch Strahlung kann der Fehler größer werden. Eine Ausführung mit Temperaturkompensation ist optional möglich. In dem Temperaturbereich von 0-100 °C lässt sich der Temperaturgang des Permanentmagneten bis auf eine Toleranz von $\pm 0,2 \text{ ‰}$ pro 10 K kompensieren.

Oberwellen

Ein wesentliches Merkmal einer guten Tachospaltung ist ein über einen großen Drehzahlbereich hinaus prozentual niedriger Oberwellengehalt. Im allgemeinen wird der Effektivwert des gesamten Oberwellengemisches mit einem Voltmeter gemessen und auf den Gleichspannungswert bezogen. Dieser Wert liegt bei etwa 2 ‰ bei einer Drehzahl von 100 bis 3000'/min. Maschinenbedingte Oberwellen sind durch die Konstruktion, elektrische Auslegung und Ausnutzung sowie durch Fertigungsunsymmetrien gegeben. Bei der Frequenzanalyse ergeben sich folgende typische Grundfrequenzen mit ihren Harmonischen.

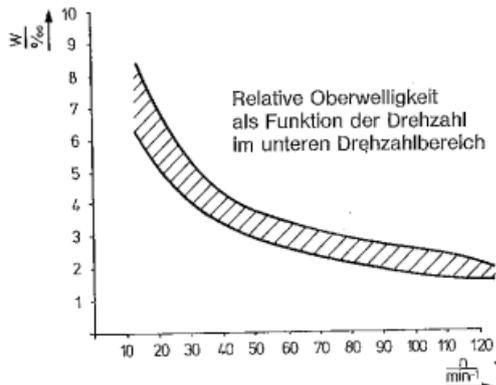
Umdrehungsfrequenz $f_n = \frac{n}{60} [Hz]$

Polfrequenz $f_{2p} = 2 * \frac{n}{60} [Hz]$

Nutenfrequenz $f_N = 39 * \frac{n}{60} [Hz]$

Lamellenfrequenz $f_K = 39 * \frac{n}{60} [Hz]$

Anbaubedingte Oberwellen, hervorgerufen durch Kupplungs- oder Montagefehler, beeinflussen die Geberspannung, indem sie sich den maschinenbedingten Oberwellen überlagern. Im allgemeinen treten zwei Anbaufehler auf: Winkelfehler und Parallelversatz. Die Frequenz der hierdurch hervorgerufenen Oberwellen entspricht der doppelten bzw. einfachen Drehzahlfrequenz. Die Anbaugüte hat einen messbaren Einfluss auf die Größe der Oberwellenspannung der im praktischen Einsatz befindlichen Tachometer-Dynamos. Bei einer Analyse der Oberwellenspannung erkennt man, dass die maschinen- und anbaubedingten Oberwellen in der gleichen Größenordnung liegen. 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.

Definition des Linearitätsfehlers:

Jede Fehlerbetrachtung ist relativ und deswegen vom Meßverfahren zur Ermittlung des Fehlers abhängig. Der Quotient aus der Abweichung der gemessenen und der rechnerisch ermittelten Spannung mit Hilfe des festgelegten Bezugsgradienten bei 1500 1/min und der Bezugsspannung bei 1500 1/min wird als Linearitätsfehler bezeichnet

$$F_{\text{rel}} = \frac{U_m(n_T) - G_b \cdot n_T}{U_b} \cdot 1000 \quad [\%]$$

U_b = Bezugsspannung

n_b = Bezugsdrehzahl

G_b = Bezugsgradient

U_m = gemessene Tachospannung

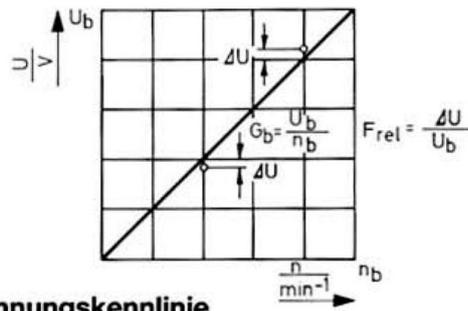
n_T = Tachodrehzahl

F_{rel} = relativer Linearitätsfehler

Beschreibung des Meßverfahrens zur Bestimmung der Linearität:

Die zu prüfende Tachomaschine wird mit einer Antriebsmaschine, versehen mit einem Schwungrad, gekuppelt und der Drehzahlbereich vom 100 bis 3000 1/min durchfahren. Dabei wird die Drehzahl mittels Impulsgeber (1000 Imp/Umdr.) digital auf 1 Dezimalstelle hinter dem Komma gemessen. Die Tachospannung wird ebenfalls digital, jedoch bis auf 3 Dezimalstellen hinter dem Komma gemessen. Ein Drucker, der mit beiden Meßgeräten elektrisch gekuppelt ist, druckt Spannung und Drehzahl aus. Die Messungen werden in Abständen von 100 1/min durchgeführt. Pro Messung werden mindestens 20 Meßwerte ausgedruckt. Als Bezugspunkt für alle beliebigen Spannungen und dazugehörigen Drehzahlen wird die Absolutspannung bei der Drehzahl von 1500 1/min gewählt.

Der Quotient aus der Spannung bei 1500 1/min und der Drehzahl von 1500 1/min wird als Bezugsgradient bezeichnet. Bei der Auswertung der Gradienten werden die Spannungen und Drehzahlen über je 10 Messwerte arithmetisch gemittelt und aus diesen Mittelwerten der Gradient gebildet.



Drehzahl-Spannungskennlinie

Störgrößen bezüglich Linearität:

Belastungsstrom und Ankerrückwirkung

Nimmt man die Drehzahl-Spannungs-Kennlinie im Leerlauf als Gerade mit einer bestimmten Steigung an, so geht diese bei Belastung (noch ohne Berücksichtigung der Ankerrückwirkung) in eine Gerade mit etwas kleinerem Anstieg über. Der Differenzwinkel ist abhängig von

$$\Delta U_{Ri} = I_A \cdot R_i + U_{\text{Bürsten}}$$

Da jedoch durch den Belastungsstrom der Kraftfluß verzerrt und geschwächt wird, tritt eine weitere Änderung der Spannungskennlinie ein. Der durch die Ankerrückwirkung hervorgerufene Spannungsfall folgt dem Belastungsstrom etwa quadratisch, und es ergibt sich daher bei Belastung eine etwas gekrümmte Drehzahl-Spannungs-Kennlinie. Durch geeignete konstruktive Maßnahmen ist es jedoch möglich, die Feldverzerrung, hervorgerufen durch die Ankerrückwirkung, sehr klein zu halten. Für den jeweiligen Maschinentyp ist der max. zul. Belastungsstrom angegeben, jedoch beziehen sich die in den Auswahltabellen angegebenen Linearitätsfehler auf den Strom, der sich bei Abschluss mit dem optimalen Bürdenwiderstand ergibt. ($F_{\text{rel}} = 0,2\text{‰}$, bei max. zul. Strom 5‰ .)

Bürsten-Übergangsspannung

Für Gleichstrom-Tachometer-Dynamos werden hauptsächlich Silbergraphit-Kohlebürsten mit sehr niedriger Übergangsspannung verwendet. Der gesamte Spannungsfall am Gleitkontakt Kohlebürste-Kollektor ist von der Umfangsgeschwindigkeit, von der Stromdichte unter den Bürsten, vom Bürstendruck und vom Patinierungszustand der Bürstenlauffläche abhängig. Bezogen auf kleiner werdende Kollektor-Umfangsgeschwindigkeiten, ist eine abfallende Tendenz des Übergangswiderstandes festzustellen. Nicht eindeutig dagegen ist der Verlauf des Übergangswiderstandes bei sehr kleinen Meßströmen und somit auch kleinen Stromdichten unter den Bürsten. Der Bürdenwiderstand sollte den 200- bis 1000-fachen Wert des Innenwiderstandes annehmen, um die angegebene Linearität zu garantieren. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zur Einhaltung der angegebenen Linearitätsfehler die Bürdenwiderstände bestimmte Grenzwerte nicht über- bzw. unterschreiten dürfen. Bei zu kleinen Abschlusswiderständen wirkt sich die Ankerrückwirkung nachteilig auf die Linearität aus und bei zu hochohmigem Abschluss sind es Kollektoreinflüsse, die den Linearitätsfehler vergrößern können.

Sondermaschinen

Gleichstrom-Tachometer-Dynamo mit Fremderregung Typ TDF 1,2

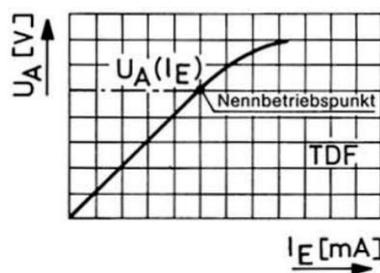
Für besondere Regel- und Steuerungsaufgaben ist es notwendig, dass die Ausgangsspannung eines Drehzahlgebers sich nicht drehzahlproportional ändert sondern einer bestimmten mathematischen Funktion entsprechen muss. Hierfür können fremderregte Gleichstrom-TachometerDynamos eingesetzt werden, die im ungesättigten Bereich mit geringster Remanenzspannung arbeiten. Bei konstantem Erregerstrom ist die Ausgangsspannung drehzahlproportional. Wird jedoch der Erregerstrom drehzahlabhängig verändert, ist die Ausgangsspannung von zwei Größen abhängig und es lässt sich hierdurch z. B. eine quadratische Abhängigkeit von Spannung und Drehzahl erreichen.

Technische Daten:

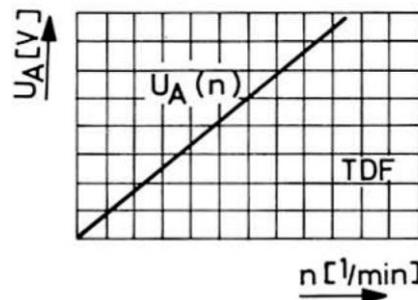
Ausgangsleistung bei 1000 1/min 10 W

Ankerspannung wählbar zwischen 20 und 200 V

Erregerspannung wählbar zwischen 10 und 200 V



Magnetisierungskennlinie des fremderregten Gleichstrom-Tachometer-Dynamos. Der Nennbetriebspunkt liegt im ungesättigten Bereich.



Drehzahl-Spannungskennlinie des fremderregten Gleichstrom-Tachometer-Dynamos bei konstanter Erregung.

Gleichstrom-Doppel-Tachometer-Dynamo mit Permanent- und Fremderregung

Typ TDP 1,2 + TDF 1,2

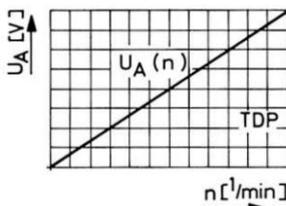
Bei dieser Maschine ist ein permanenterregter Geber und ein fremderregter Geber als Einwellenmaschine zusammengebaut. Die drehzahlproportionale Spannung der permanenterregten Maschine wird zur Erregung des fremderregten Generators verwendet. Die Ausgangsspannung des fremderregten Generators ändert sich somit quadratisch mit der Drehzahl. Die Spannungskennlinien sind den nachstehenden Diagrammen zu entnehmen.

Technische Daten:

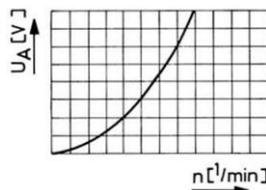
Ausgangsleistung bei 1000 1/min 10 W

Ankerspannung wählbar zwischen 20 und 200 V

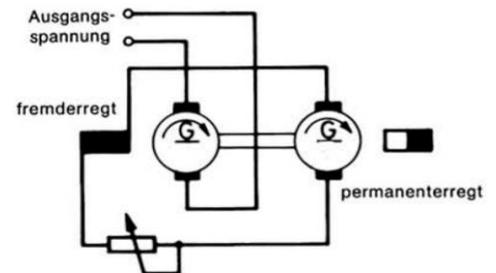
Erregerspannung wählbar zwischen 10 und 200 V



Drehzahl-Spannungskennlinie des permanenterregten Gleichstrom-Tachometer-Dynamos.



Drehzahl-Spannungskennlinie des fremderregten Gleichstrom-Tachometer-Dynamos bei drehzahlabhängiger Erregung durch den auf gleicher Welle sitzenden permanenterregten Tachometer-Dynamo.



System-Schaltbild

4 Mechanischer Aufbau

Bauformen:

nach DIN EN 60034-7. Modifizierte Ausführungen sind zusätzlich mit einem Buchstaben gekennzeichnet (B5s, B5k, B10s, B5g...). Die Bauformausführungen sind aus den Maßlisten zu ersehen. Sämtliche Flanschbauformen können zusätzlich mit einem Alu-Fuß ausgerüstet werden (z.B.: B35...). Ein verstärkter Sphärogußfuß ist vorteilhaft bei langen und gewichtigen Anbauten.

Alle Tachomaschinen sind bürstenseitig (BS-Lagerschild) mit einem B14-Flansch und 2tem Wellenende ausführbar (optional). Bauformbezeichnung dann z. B. B3/B14 oder B14/B14. Die Maschinen können auch ohne Änderung vertikal (V-Bauform) angebaut werden. Bei Tachoschutzart IP 55 spez. ist evtl. die Lage des Entlüftungsstutzens zu ändern.

Weitere Bauformen auf Anfrage.

Schutzarten:

Die Maschinen entsprechen in der Standardausführung der Schutzart IP 55 nach DIN/VDE 0530 Teil 5 für umlaufende elektrische Maschinen. Schutzart IP 55 ist vollkommen geschlossen und bietet Schutz gegen schädigende Staubablagerungen und gegen Strahlwasser aus allen Richtungen. Sonderschutzarten IP 56, IP55 spez. werden da eingesetzt, wo ungünstige Umwelt- bzw. Umgebungsbedingungen vorliegen, wie

z. B.: Strahlwasser, vorübergehende Überflutung, Ölnebel, hohe Luftfeuchtigkeit, starker Staubanfall (für Aufstellung im Freien geeignet), starke Erschütterungen und Schockbelastung. Außerdem sind diese Maschinen für einen vergrößerten Temperatureinsatzbereich von -40 °C bis +100 °C geeignet. Die Bürstenhalter sind mit einem relativ hohen spezifischen Bürstendruck von ca. 600 p/cm² (6Ncm²) ausgeführt.

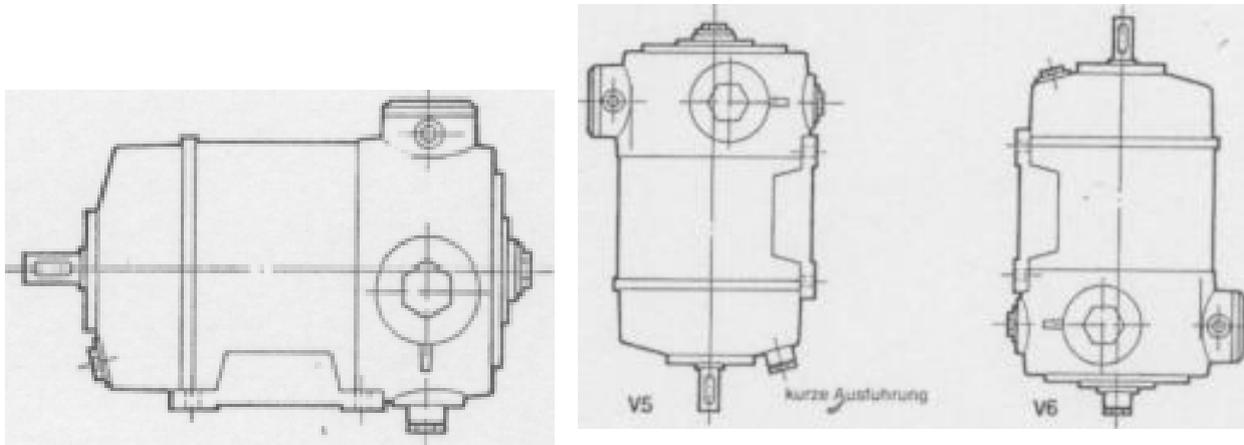
Die mit Dichtlippen versehenen Kugellager haben eine Sonderbefettung für einen Temperatureinsatzbereich von -60 °C bis +120 °C.

Der Wellenaustritt an der Antriebsseite ist mit einem Axialwellendichtring abgedichtet. Bürstenseitige Abdichtung bei 2tem Wellenende durch dichten Anbau bzw. durch Axialwellendichtung (optional). Eine Kondenswasserablaßschraube befindet sich unten an der Bürstenseite, ebenso kann der Kollektor durch diese Öffnung gesäubert und neu aufpoliert werden. Schutzart IP 56 ist vollkommen geschlossen und bietet Schutz gegen schädigende Staubablagerungen und gegen vorübergehende Überflutung.

IP 55 spez: Das Besondere an dieser Schutzart ist, dass die Tachomaschine, ausgeführt wie in Schutzart IP 56, noch zusätzlich mit einem Belüftungsstutzen versehen ist. Ein Luftaustausch zwischen Tachoinnenraum und Umgebung kann stattfinden, Kondenswasserbildung wird weitgehendst verhindert bzw. kann durch die Gitteröffnung sickern (Drahtgewebe-Sieb ca. 0,2 x 0,2 mm). Zu beachten ist, dass dieser Entlüftungsstutzen an der Unterseite der Tachomaschine, also an der tiefsten Stelle angebracht ist.

Die Einbaulage ist zu beachten.

Anordnung bei senkrechten V-Bauformen siehe folgende Darstellungen:



B3

Entlüftungsschraube und Verschlusschraube je nach Einbaulage austauschbar. Bei Flanschbauformen V1, V3, V18 und V19 auf Anfrage.

Austritt des 2. Wellenendes entspricht IP 55; erst durch entsprechenden dichten Anbau bzw. Wellenabdeckung wird eine höhere Schutzart erreicht.

Lager:

Die abgedichteten bzw. abgedeckten Rillenkugellager ¹⁾ nach DIN 625 sind mit einer Lebensdauer-schmierung ausgerüstet.

Befettet mit lithiumverseiften Fett mit einem Tropfpunkt von 180 °C sind sie geeignet für einen Temperatureinsatzbereich von - 20 ° bis + 120 °C. Sonderbefettung von - 60° bis +120°C ist generell bei Schutzart IP56/IP55 spez. vorhanden.

Festlager AS (antriebsseitig)

Loslager BS (bürstenseitig)

Wellenenden:

Die Tachomaschine hat normal 1 freies Wellenende, Ø 14k6 x 30, mit geschlossener Paßfedernut nach DIN 6885, Bl. 1, die Paßfedern werden mitgeliefert.

Bei Bauform B10- und B3-K20 und -K32 sind antriebsseitig mit einem konischen Wellenende (Kegel 1 : 20) und mit Feingwinde ausgebildet. Selbstsichernde mehrfach verwendbare Sechskantmutter wird mitgeliefert (B10-K20: SW 24; B10 K32: SW 36).

Die Verschlusschraube gewährleistet bürstenseitigen Zugang zur Tachowelle (Handdrehzahlmessung).

Sonderwellenenden sind mit kleinerem Durchmesser und anderen Längen lieferbar (optional).

Ein 2tes Wellenende hat normal Ø 14k6 x 30 mm.

Wellenabdichtung:

Antriebsseitig können alle Tachomaschinen mit einer Radialwellendichtung ²⁾ ausgeführt werden.

¹⁾ Eine Axialwellendichtung ist generell bei Schutzart IP 56/IP 55 spez. eingebaut. Drehzahlen von ca. 4000 1/ min sollten nicht überschritten werden.

²⁾ Zuordnung siehe Seite 41

5 Aufbau und Funktion

5.1 Blockschaltbild

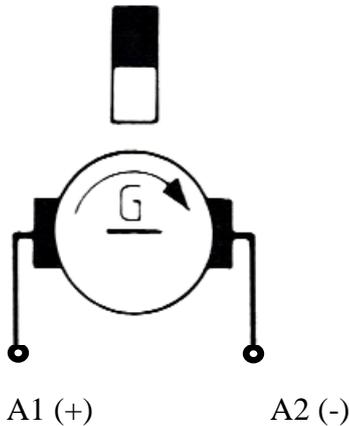


Abb. 1: Blockschaltbild

Rechtslauf

5.2 Kurzbeschreibung

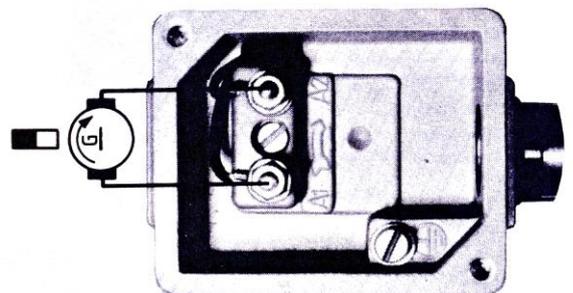
Der Gleichstrom-Tachometer TDP 1,2 besteht aus einem Stator mit Dauermagneten für die Erregung und einem Läufer, an dem über Kohlebürsten die Gleichspannung entnommen wird. Der rotierende Läufer erzeugt eine drehzahlproportionale Gleichspannung in einem bestimmten linearen Verhältnis.

5.3 Anschlüsse

Der Anschlusskasten ist mit Kabelverschraubungen ausgestattet. Passende Kabel (Pg 11, Kabel Ø 7,5-9 mm) sind notwendig zur Einhaltung der Schutzart.

Elektrischer Anschluss:

- bei Rechtslauf: A1-Klemme positive Polarität
A2-Klemme negative Polarität
- Wicklungsprüfung (Wiederholung) max. 500 V
- passendes Anschlusskabel zur Einhaltung der Schutzart beachten.
- Abschlussdeckel und Klemmkastendeckel montieren, Maschine ist betriebsbereit!



6 Transport, Verpackung und Lagerung

6.1 Sicherheitshinweise für den Transport

**VORSICHT!****Sachschaden durch unsachgemäßen Transport!**

Diese Symbole und Hinweise auf der Verpackung sind zu beachten:

- Nicht werfen, Bruchgefahr
- Vor Nässe schützen
- Vor Hitze über 40°C und direkter Sonneneinstrahlung schützen



- Vor Nässe schützen
- Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.



- Vor Hitze schützen
- Packstücke vor Hitze über 40° C und direkter Sonneneinstrahlung schützen.

6.2 Wareneingangskontrolle

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu überprüfen. Hierzu zählen insbesondere:

- Prüfung von Schäden an der Anschlusstechnik (Klemmkasten, Anschlusskabel usw.).
 - Prüfung der Leichtgängigkeit des Rotors durch einfaches Drehen mit der Hand.
- Achtung: Die Anschlussklemmen (Kabel bzw. Klemmkasten) dürfen dabei nicht kurzgeschlossen oder belastet werden.
- Mechanische Beschädigungen (Welle ..).
 - Lackschäden (Tiefe Kratzer ..).
 - Überprüfung der Verpackung auf auffällige Beschädigungen. Auch bei intakter Verpackung muss die Maschine auf Transportschäden geprüft werden.

Sollten Transportschäden vorhanden sein, ist der Transporteur direkt bei der Anlieferung zu informieren. (Fotos zum Beweis erstellen).

6.3 Verpackung (Entsorgung)

Die Verpackung wird nicht zurückgenommen und ist nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen sowie örtlichen Vorschriften zu entsorgen.

6.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)

Bei längerer Lagerzeit (> 6 Monate) empfehlen wir, die Geräte in Schutzverpackung (mit Trockenmittel) einzupacken.

7 Installation, Inbetriebnahme und Demontage

7.1 Einsatzvarianten

Der Gleichstrom-Tachometer-Dynamo der Reihe TDP 1,2 dient dazu, eine Drehbewegung (Drehzahl) in eine drehzahlproportionale Gleichspannung umzuformen. Dieser Drehzahlgeber eignet sich z. B. für größere industrielle Antriebe wie sie in Stahl- und Walzwerken, in Kohlebergwerken, in der Verfahrenstechnik, auf Eisenbahnen, in Kraftwerken, im Schiffbau usw. verwendet werden.

7.2 Aufstellungsort

- Aufstellungshöhe ≤ 1000 m NN. Bei > 1000 m Rücksprache mit Hersteller.
- Zulässige Umgebungstemperatur - 40° C bis + 100° C.
- Zu trockene Umluftbedingungen vermeiden (Patinabildung an Kohlenbürste/Kollektor sicherstellen).
- Der Einsatz des Gleichstrom-Tachometers ist nur entsprechend der Angaben auf dem Typenschild (Leistungsdaten, Schutzart usw.) zulässig.
- Keine temperaturempfindlichen Teile an der Maschine befestigen bzw. anlegen oder in unmittelbarer Nähe positionieren.
- Ausreichend Platz für Wartungsarbeiten vorsehen (siehe 8.2 Prüf- und Wartungsplan)
- Der Betreiber muss gewährleisten, dass im Zusammenspiel der Maschine mit der Anlage keine Anlagenresonanzen oder Schwingungen entstehen, die die Funktionsfähigkeit der Maschine beeinträchtigt oder die Maschine bzw. die gesamte Anlage beschädigen können und den Alterungsprozess (z.B. in der Lagerung) beschleunigen.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass am Aufstellungsort durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird, dass Geräte bzw. Anlagen in ihrer Gesamtheit die einschlägigen Normen der elektromagnetischen Verträglichkeit erfüllen.

7.3 Installationsarbeiten

7.3.1 Aufstellung und Inbetriebnahme

Vorsicht:

Der Betreiber hat nach Abschluss der Montage für den Schutz beweglicher Teile zu sorgen und die Betriebssicherheit herzustellen!

Bei Wiederholung der Wicklungsprüfung maximal zulässige Spannung beachten (Rücksprache mit Hersteller erforderlich).

Öl und Fett im Kollektorraum unbedingt verhindern! Ölnebel, Berühren der Kohlebürsten mit öligen Fingern verursacht einen sehr starken Kohlebürstenabrieb und führt durch Verschmierung des Kollektors zu Lamellenschluss.

1. Spielfreie Kupplung verwenden. Der Anker muss leicht drehbar sein und die Kohlebürsten müssen leichtgängig im Bürstenhalter sitzen.
2. Exakt zentrischen Anbau beachten. Winkel- und Parallelversatz verursachen zusätzliche Oberwellen. Justierung des Anbaus nach Oberwellen-Oszillogramm ($< 5 \text{ ‰}$). Fliegende Anbauten sorgfältig anbauen und justieren.
Maximal zulässiger Radial-Planschlag 0,05 mm beachten. Tachowelle muss frei von radialen und axialen Kräften sein.
3. Maschine über Flansch bzw. Fuß fixieren.
Eine feste, schwingungsfreie und verspannfreie Montage ist erforderlich. Füße bzw. Flansch an allen Bohrungen mit genormten Schrauben inklusive Unterlegscheibe befestigen. Hierbei sind Festigkeitsklasse, Größe und Einschraubtiefe auf der Befestigungsseite (gem. VDI 2230 Blatt 1) so zu dimensionieren, dass in jedem Betriebszustand der gesamten Anlage eine absolut sichere und feste Verbindung gewährleistet ist. Die Gewinde-Einschraubtiefe und deren Stabilität und Festigkeit müssen auf der Befestigungsseite zu jedem Zeitpunkt sichergestellt sein.
Die Schrauben müssen mit dem zur Festigkeitsklasse und Gewinde dazugehörigen Anzugsmoment angezogen werden und dürfen sich nicht während der Betriebszeiten oder Stillstandzeiten lösen. Ein Drehmomentschlüssel ist zu verwenden. Der Sitz der Befestigungsschrauben ist gem. Prüf- und Wartungsplan regelmäßig zu prüfen. Nur elastische Kupplungen verwenden, Tacho sorgfältig ausrichten und justieren.
Kupplungsteile bzw. andere Verbindungselemente vorsichtig aufziehen. Welle auf der Gegenseite abstützen (Lagerbeschädigung bei Schlägen).
Die Passfeder von einem eventuell vorhandenen freien zweiten Wellenende muss ständig gegen Wegschleudern gesichert sein.

4. Anschlüsse in Klemmkasten vornehmen.
Die technischen Daten, die auf dem Typenschild angegeben sind, müssen mit der Last abgestimmt sein.

Achtung: Überspannungsschutz für nachfolgende Verbraucher beachten, wenn diese mit der Ausgangsspannung des Tachos verbunden sind. Die Ausgangsspannung des Generators steigt mit der Drehzahl in einem bestimmten (linearen) Verhältnis an.

- Anschluss nach Schaltbild (siehe Anschlussplan).
- Die Abmessungen der Anschlussleitungen müssen für den Bemessungsstrom gem. Typenschild ausgelegt sein um eine sichere elektrische Verbindung zu gewährleisten.
- Nicht benötigte Kabeleinführungen sowie den Klemmkasten sind staub- und wasserdicht zu verschließen.
- Sichere Schutzleiterverbindung herstellen!

Vor dem Schließen des Klemmkastens ist unbedingt zu überprüfen, dass:

- der Anschluss gemäß Anschlussplan erfolgt ist.
- alle Klemmkastenanschlüsse fest angezogen sind.
- alle Mindestwerte der Luftstrecken eingehalten sind (größer 8 mm bis 500 V, größer 10 mm bis 750 V).
- das Klemmkastennere sauber ist.
- unbenutzte Kabelführungen verschlossen sind und die Verschlusschrauben inkl. der Dichtung festgezogen sind.
- die Dichtung im Klemmkastendeckel sauber und fest eingeklebt ist und alle Dichtungsflächen zur Gewährleistung der Schutzart ordnungsgemäß beschaffen sind.
- die Bemessungsdaten mit den Daten auf dem Typenschild übereinstimmen.

5. Eventuell vorhandene Transportsicherungen vor der Inbetriebnahme entfernen.

7.4 Demontage

Sicherheitshinweise (Kapitel 2) beachten und befolgen!

- Stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit sicherstellen, Zusatzstromkreise und Hilfsstromkreise beachten und stillsetzen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken bzw. abschränken.
- Bei der Demontage auf Beschädigungen und Bruchkanten achten (z.B. Schnittgefahr durch abgebrochenen Fuß).
- Kupplungsteile bzw. andere Verbindungselemente vorsichtig abziehen, Welle auf Gegenseite abstützen (Lagerbeschädigung bei Schlägen). Welle mit leichtem Ölfilm bestreichen und mit Verschlusskappe verschließen. Klemmkasten und Kabeleinführungen staub- und wasserdicht verschließen, Schutzart (gem. Typenschild) für Transport herstellen und gewährleisten.
- Transporthinweise (6.1) beachten und befolgen!
- Die Verpackung (Karton + Palette) für den Transport muss so dimensioniert und die Maschine so mit der Verpackung gesichert werden, dass die durch das Gewicht der Maschine entstehenden Kräfte während des Transports keine Schäden an der Maschine, an umgebenden Teilen und Personen verursachen! Transportsicherung zur Entlastung der Kugellager verwenden.

Nachfolgende Demontageanleitung für Ankertausch beachten und befolgen.



VORSICHT!

Demontage (Auseinanderbau / Herausziehen des Ankers) des kompletten Tachogenerators TDP 1,2 ist ausschließlich beim Hersteller zulässig.

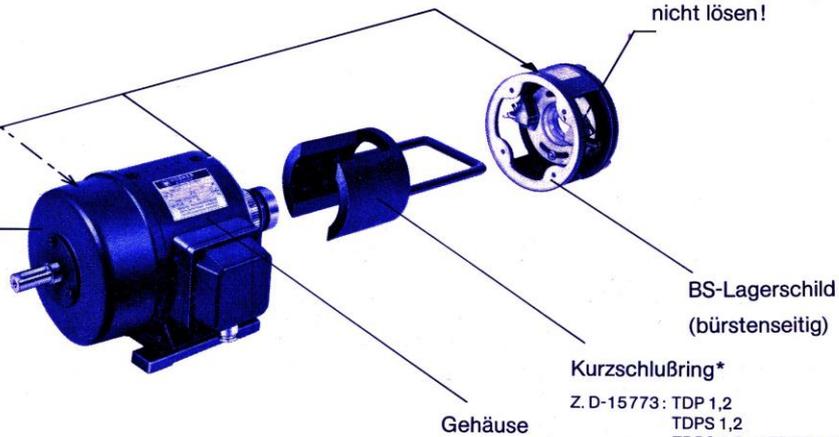
Demontageanleitung

für Gleichstrom-Tachometer-Dynamo TDP 1,2

1. Vor der Montage, Lage des BS-Lagerschildes zum Gehäuse mit Anriß markieren.

Beim Doppeltacho muß auch das AS-Lagerschild zum Gehäuse markiert werden.

AS-Lagerschild
(antriebsseitig)



Beachte:

Bürstenhalterring nicht lösen!

BS-Lagerschild
(bürstenseitig)

Kurzschlußring*

Z. D-15773: TDP 1,2
TDPS 1,2
TDPS 1,2 + TDPS 1,2

Z. D-15774: TDP 1,2 + TDP 1,2
TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G
TDPL 1,2

Gehäuse

2. Demontage des Lagerschildes:

- Abdeckband** bzw. Deckel entfernen
- Kohlebürsten aus den Haltern ziehen
- Anschlußkabel von den Bürstenhaltern lösen**
- 4 Befestigungsmuttern lösen
- BS-Lagerschild mit leichten Hammerschlägen oder mit Abziehvorrichtung demontieren.

3. Die Klauen des Kurzschlußringes bis zum Anschlag zwischen die Magnetpole führen.

4. Erst jetzt kann der Anker aus dem Statorgehäuse gedrückt werden.
(Paßfeder entfernen)
AS-Lagerschilder demontieren.



Beachte:

Kurzschlußring verbleibt im Gehäuse, bis Anker wieder montiert ist.

Abziehvorrichtung für Kugellager

5. Defekten Anker austauschen bzw. Kugellager erneuern. Kollektor mit feiner Schmirgelleinwand säubern und polieren, eventuell feinst überdrehen (Kollektorschlitze säubern). Maschinenteile reinigen. Evtl. Dichtungen erneuern.

6. Montage der Maschine in umgekehrter Reihenfolge.
MARKIERUNG BEACHTEN!
(Beim Einbau eines neuen Ankers eventuell Bürstenbrücke neu in die „neutrale Zone“ einstellen.)

* Kurzschlußringe können geliefert werden.

8 Störungen

8.1 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Störungsbehebung
Spannung zu niedrig	Falsche Drehzahl	Drehzahlmessung kontrollieren
	Windungsschluss	Spannungen überprüfen. Rücksprache mit Hersteller
	Maximal zulässiger Strom überschritten	Strom reduzieren
	Irreversibler Schaden der Magnete (Alterung)	Magnete neu aufmagnetisieren (Rücksprache mit Hersteller)
Spannungswerte bei unterschiedlichen Drehrichtung ungleich	Neutrale Zone verstellt	Rücksprache mit Hersteller
	Verzerrung Erregerfeld durch Ankerrückwirkung	Rücksprache mit Hersteller
	Reversierfehler, Kippen der Bürsten im Halter	Rücksprache mit Hersteller
Oberwellen	Brandstellen auf Kommutator z. B. durch Kurzschlüsse.	Fehlerursache für Kurzschlüsse suchen und beheben
	Kupplungs- oder Montagefehler (Winkelfehler und Parallelversatz)	Anbaufehler korrigieren
	Anlagenbedingte Erschütterungen und Resonanzen	Ursachen beheben, Rücksprache mit Hersteller
Läufer schwer drehbar	Ankerkurzschluss, Lagerung defekt	Maschine abkoppeln, erneut prüfen, Schwergängigkeit vorhanden? Mit Hersteller Kontakt aufnehmen
Schleifgeräusche	Kohlebürsten aus Halterung gefallen	Kohlebürsten wieder in Halterung einsetzen, starke Erschütterungen vermeiden
	Umlaufende Teile schleifen	Schleifursache feststellen Falls möglich! Fremdkörper entfernen sonst mit Hersteller Kontakt aufnehmen

<p>Lager erzeugt Geräusche bzw. ist festgelaufen.</p> <p>Achtung: Austausch der Lager nur durch den Hersteller.</p>	Montagefehler/ Kupplungsproblem	Anbaugenauigkeit prüfen.
	Lager korrodiert	Lager erneuern durch Hersteller
	Schmierung unzureichend.	Rücksprache mit Hersteller
	Lagerspiel zu klein/ groß.	Lager tauschen Rücksprache mit Hersteller
	Schleifspur in der Laufbahn, Standriefen.	Lager austauschen Rücksprache mit Hersteller
	Lager verkantet oder verspannt.	Lagerbohrung prüfen Rücksprache mit Hersteller
	Dichtung schleifen	Dichtung ersetzen. Mit Hersteller Kontakt aufnehmen
	Schmierung unzureichend	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen
	Lager ist korrodiert	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.
	Lagerspiel zu klein	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen
	Kupplung drückt oder zieht	Maschine neu ausrichten
	Riemenspannung zu groß	Riemenscheibe nach Vorschrift einstellen.
	Lager verkantet oder verspannt	Rücksprache mit Hersteller
<p>Starke Schwingungen</p>	Unwucht des Läufers, Läufer unrund, Welle verwunden	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen
	Mangelhafte Ausrichtung	Maschinensatz ausrichten, Kupplung prüfen.
	Unwucht der angekoppelten Antriebsmaschine	Antriebsmaschine nachwuchten
	Stöße von angekoppelter Antriebsmaschine	Antriebsmaschine kontrollieren
	Resonanz im Fundament	Nach Rücksprache mit Hersteller Fundament versteifen
Veränderungen im Fundament	Nach Rücksprache mit Hersteller Ursache feststellen, Fehler beseitigen und Maschine neu ausrichten.	

Zu starke Abnutzung der Kohlebürsten	Übergangs-Widerstand zu hoch – schlechter Patinierungszustand (Bürstenauflagefläche – Kollektorlauffläche) durch zu trockene Luft.	Umluftbedingungen ändern (Feuchtemangel beheben, staubige Umluft vermeiden).
	Bürstendruck zu hoch	Rücksprache mit Hersteller.
	Fett auf Lauffläche	Lauffläche reinigen (Rücksprache mit Hersteller)
	Starke Schwingungen	* Siehe oben.
Zu hohe Oberflächentemperatur (>100 °C)	Betrieb im Kurzschluss	Gerät überprüfen, mit Hersteller Kontakt aufnehmen.
Andere Fehler		Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

9 Empfohlene Prüfungen

Das hier beschriebene Gerät ist bedingt wartungsfrei. Es werden jedoch nachstehende Prüfungen empfohlen, um einen optimalen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

9.1 Prüf- und Wartungsplan



HINWEIS!

Über die nachfolgend im Prüfplan beschriebenen, zyklischen Prüfungen hinaus sind keine Eingriffe am Gerät erforderlich.

Jeglicher Eingriff am Gerät zieht den Verlust des Garantieanspruchs nach sich.

Achtung ! Bei Sonderausführungen (Tachos mit Drehzahlerhöhungsgetriebe) nach 5.000 bis 8.000 Betriebsstunden Simmering erneuern. Tachos mit Entlüftungsstutzen (IP 55 spez.) Metallsieb ausblasen.

Bei Kombinationen (Tacho TDP 1,2 + Impulsgeber FG 4) erlaubt die justierbare Impulsgeberelektronik keine Demontage beim Anwender. Der Eingriff in den Impulsgeber bewirkt den Verlust des Garantieanspruchs (Lagerwechsel/Ankerwechsel nur beim Hersteller). Bei allen weiteren Sonderausführungen und Kombinationen (z.B. TDP 1,2 + FSE 102) ist eine Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

Intervall	Prüfungen	Auszuführen durch
Regelmäßig	Sitz der Befestigungsschrauben überprüfen.	Fachkraft
Nach ca. 2000 Betriebsstunden	Kohlebürsten kontrollieren, Kohlebürstenabrieb aus der Maschine mit wasser- und öl freier Pressluft blasen, Leichtigängigkeit prüfen. Beim Wechsel der Kohlebürsten (Lebensdauer ca. 10.000 – 20.000 Betriebsstunden – je nach Umgebungsbedingungen und Drehzahl) auf gleiche Qualität und Ausführung achten. Achtung: Doppeltachos verfügen über 2 Kollektoren bzw. Bürstenbrücken).	Fachkraft
Nach ca. 2000 Betriebsstunden	Kollektor bei Verschmutzung mit sauberen öl freien Tuch reinigen. Glatte Laufflächen-Patina nicht entfernen. Falls Riefen vorhanden, mit feinkörnigem Schmirgelleinwand polieren, feinst überdrehen (evtl. nachschlitzen und entgraten).	Fachkraft

Alle 48 Monate	Kugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Laufzeit ca. 20.000 Stunden (Lebensdauerschmierung), jedoch abhängig von Drehzahl, Umgebungsbedingungen und Belastung. Achtung! Herausziehen des Ankers erst, wenn der magnetische Kreis mit einem entsprechenden Kurzschlussring kurzgeschlossen ist (sonst Spannungsverlust von ca. 25 %). Demontagehinweise beachten!	Austausch der Kugellager nur durch Hersteller oder zertifizierter Fachwerkstatt.
Regelmäßig (nach Verschmutzungsgrad)	Säuberung: Reinigen der Maschine durch Ausblasen mit wasser- und öl freier Pressluft. Auf lackschädigende und entzündliche Reinigungsmittel verzichten.	Fachkraft
Regelmäßig	Lack kontrollieren. Neulackierung bei starken Beschädigungen wegen Korrosionsgefahr (empfehlenswert).	Fachkraft
Nach längerer Stillstandszeit der Maschine (größer 6 Monate)	Isolationswiderstand der Wicklungen prüfen (größer ca. 1...5 Megaohm). Zum Messen der Isolationswiderstände alle vom Generator abgehenden Anschlussleitungen abtrennen. Wird ein kleinerer Widerstandswert als 1 Megaohm gemessen, muss der Hersteller kontaktiert werden.	Fachkraft

10 Entsorgung

Der Hersteller ist nicht zur Rücknahme von Elektrischen Maschinen nach Ablauf der Lebensdauer verpflichtet. Die Maschine ist entsprechend den aktuellen länderspezifischen Gesetzen teilweise als Sonderabfall (Elektroschrott) zu entsorgen.



HINWEIS!

Bei der Bestellung von Ersatzteilen stets die Seriennummer des Gerätes angeben!
Ersatzteilleiste siehe Seite 41

11 Anhang

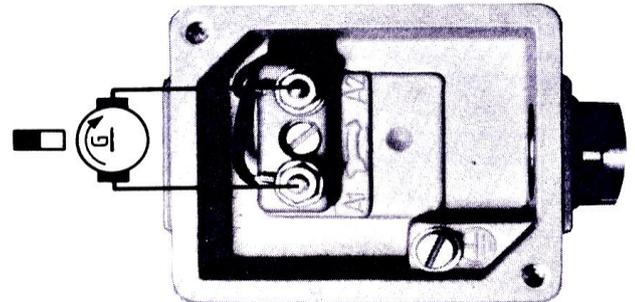
11.1 Anschlussplan

TDP 1,2 ...

Klemmbrett (Klemmenkasten):

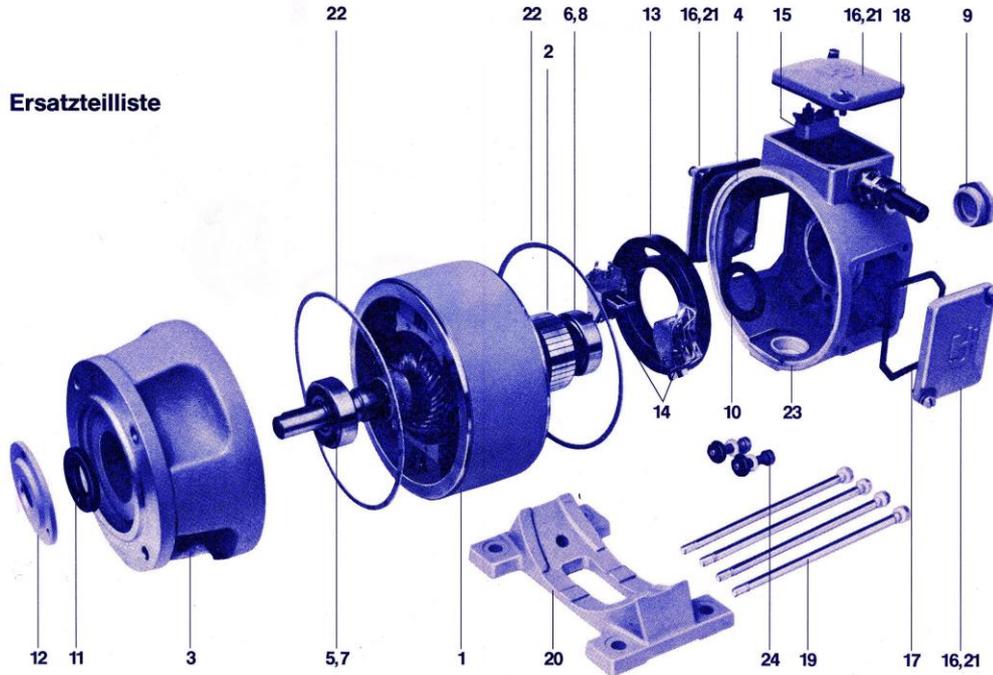
Elektrischer Anschluss:

- bei Rechtslauf: A1-Klemme positive Polarität
A2-Klemme negative Polarität
- Wicklungsprüfung (Wiederholung) max. 500 V
- passendes Anschlusskabel zur Einhaltung der Schutzart beachten.
- Abschlussdeckel und Klemmkastendeckel montieren, Maschine ist betriebsbereit!



12 Ersatzteile

Ersatzteile können bei Bedarf über die Service-Adresse auf Seite 2 bezogen werden.



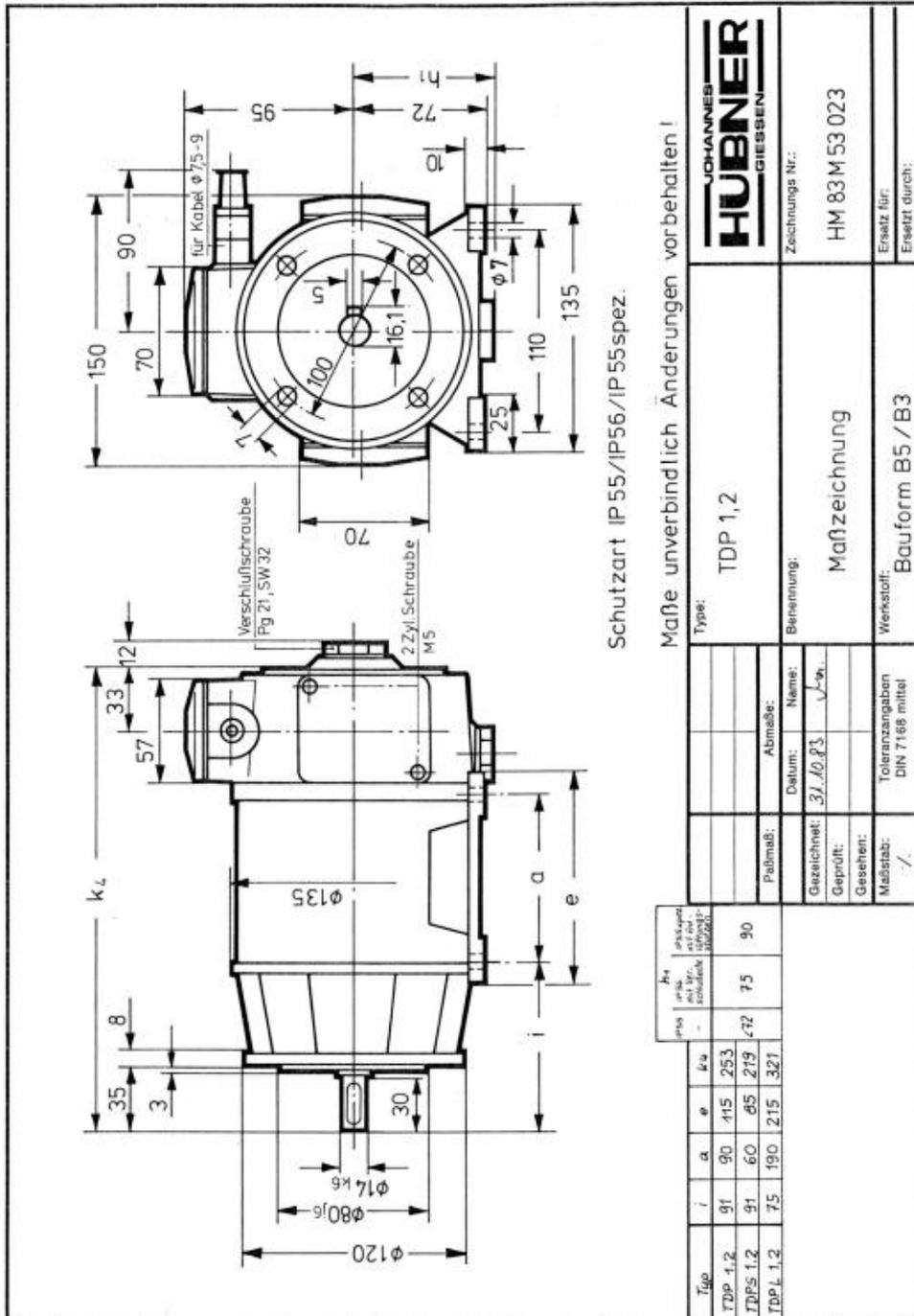
Ersatzteilliste

zerlegter Einfach-Tacho TDPS 1,2 in Bauform B 3/B 5 – Schutzart IP 56

<p>1 Statorgehäuse komplett 2 Anker komplett 3 AS-Lagerschild nach Bauform 4 BS-Lagerschild mit/ohne B 14 Flansch Z. C-50033/H-2273 5 AS-Rillenkugellager (siehe unten) 6 BS-Rillenkugellager (siehe unten) 7 AS-Stützscheibe (nicht generell) 8 BS-Stützscheibe SS 17 x 24 x 1,5 9 Verschlusschraube Pg 21/Dichtung 10 2 Tellerfedern K 6203 11 Axialwellendichtring* oder Simmerring (siehe unten) 12 Lagerdeckel AS* 13 1 Bürstenbrücke komplett mit aufgenieteten Doppelbürstenhaltern Z. D-8128 a</p>	<p>14 2 Paar Kohlenbürsten: Qualität AG 35 bzw. BG 62 Abmessungen 4 x 6,4 x 18 mm 15 1 Klemmbrett KL 52 mit Anschlußkabel 16 3 Deckel, Z. D-50034/H 2193 17 3 Dichtungen, Z. E-50906 18 1 Skindicht-Kabelverschraubung SR-1109, Pg 11 19 4 Stiftschrauben M 5 und Dubo-Ring 20 Gehäusefuß (nur bei B 3) 21 6 Zylinderschrauben Z. E-16434 b. 22 2 Dichtungsringe Ø 120/127,5/1 23 Entlüftungsstutzen oder Verschlusschraube Pg 21* 24 2 M6 Schrauben/Dubo-Ring/Mutter zur Befestigung der Bürstenbrücke</p>	<p>Bei Ersatzteilbestellungen und Anfragen sind folgende Angaben erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tachotyp (Einfach- o. Doppeltacho) - Maschinen-Nr. bzw. Kommissions Nr. - Ersatzteilbezeichnung - Bauform, Schutzart, Nennspannung, Sonderausführung <p>* nur bei Schutzart IP 56 bzw. IP 55 spez.</p> <p>○ doppelte Stückzahl bei TDP .. 1,2 + TDP .. 1,2</p> <p>AS = Antriebsseitig BS = Bürstenseitig</p>
--	---	---

Tacho-Bauform	Rillenkugellager DIN 625		Axialwellendichtring bei Schutzart IP 56 oder IP 55 spez.	Simmerringabdichtung bei Getriebeanbau oder auf Bestellung
	Antriebs- seitig	Bürstenseitig bei 1 fr. WE bei 2 fr. WE		
B 3, B 5, B 5s, B 5k, B 5g, B 5b, B 14	6203 LLU		normal: Lithiumverseiftes Fett, Tropfpunkt 180 °C	VI 203 BA 17-30-7
B 10s, B 10- und B 3-K 20 nur bei Einfachtacho	6005 LLU	6203 2 Z 6203 LLU	Temperatur- Einsatzbereich -20°C bis +120°C	VI 105 BA 25-40-7
B 10- und B 3-K 32, B 10- und B 3-K 20 nur bei Doppeltacho	6007 LLU		bei IP 56 bzw. IP 55 spez. Sonderbefettung -60°C bis +120°C	VI 107 BA 35-52-7

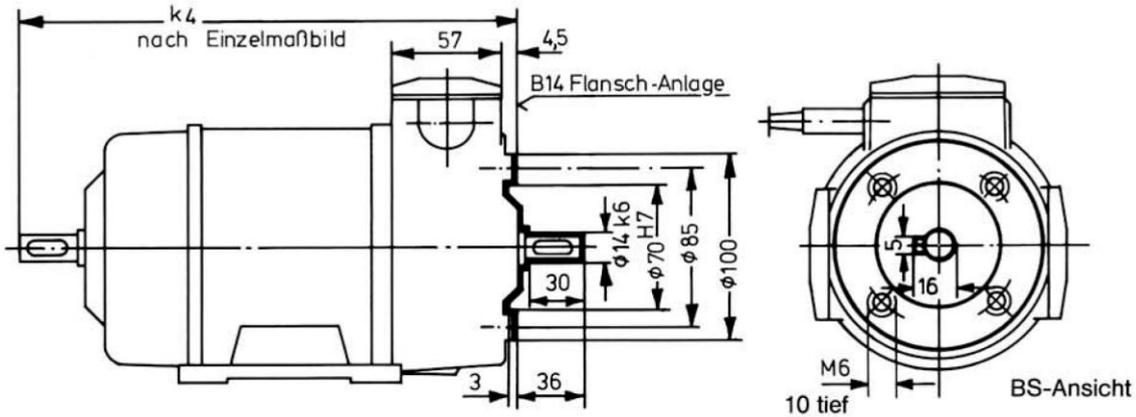
13 Maßzeichnungen



TDP 1,2

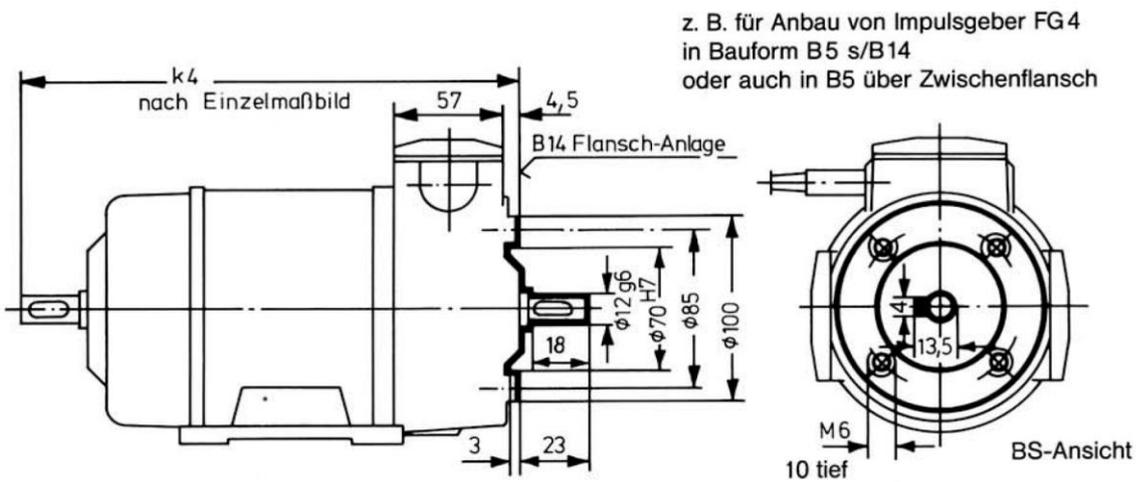
Bauform B5/B3

HM 83 M 53 023



HM 83 M 53024

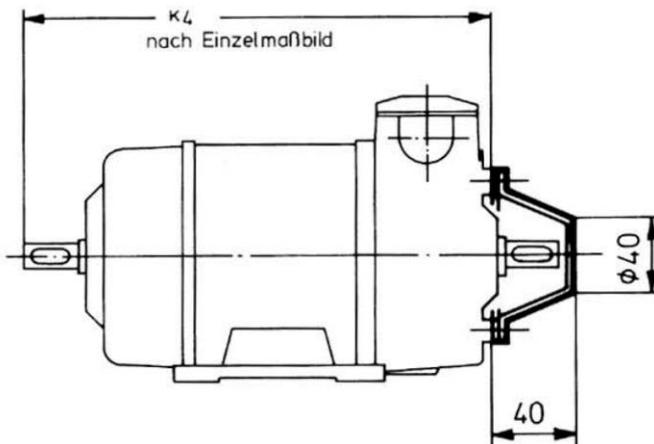
BS: normales zweites Wellenende 14_{k6} x 30 und B 14-Flansch



z. B. für Anbau von Impulsgeber FG 4
in Bauform B5 s/B14
oder auch in B5 über Zwischenflansch

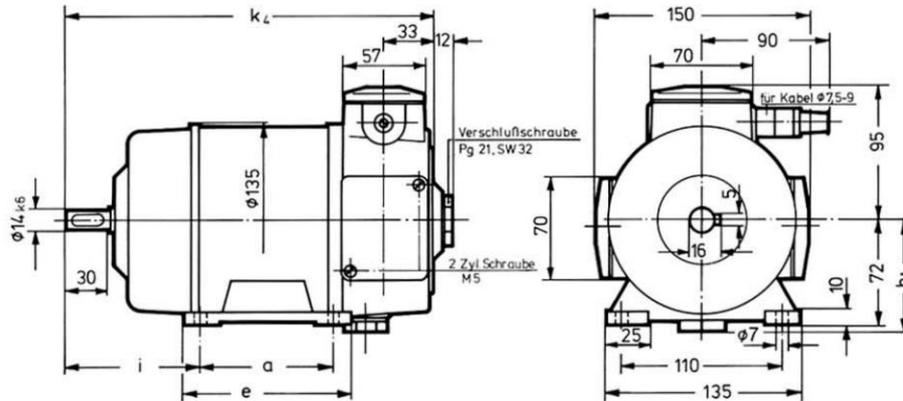
HM 84 M 53034

BS: Zweites Wellenende 12_{g6} x 18, i3 = 23 und B 14-Flansch, bevorzugt eingesetzt bei Bauform B 10 s, s. S. 32

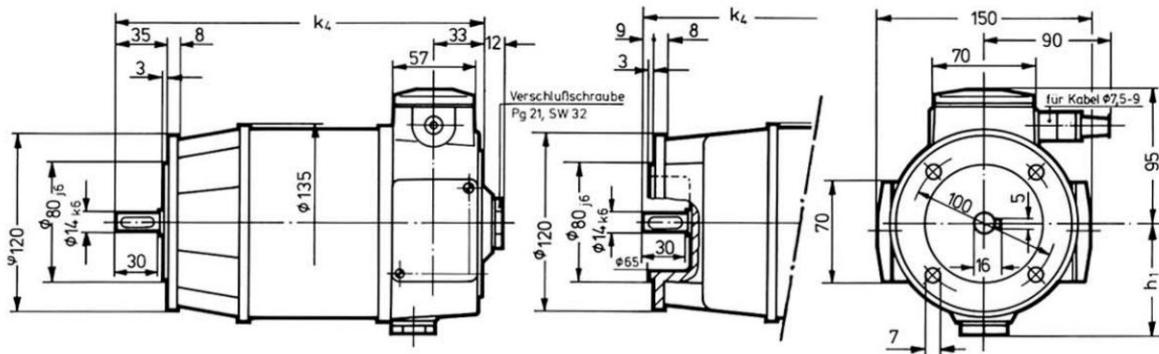


Abdeckkappe mit Dichtung nach
Zeichnung **E-51890-2/891**
für 2tes Wellenende

Maßlisten-Einfach-Tachos Schutzart IP 55 (normal), IP 56, IP 55 spez.



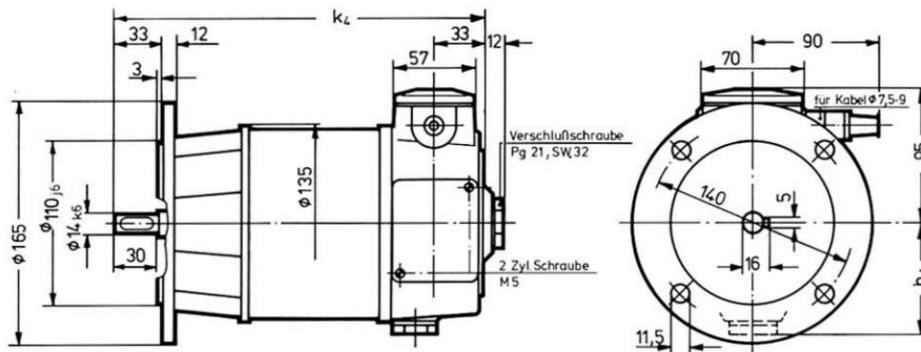
Bauform B 3 – HM 83 M 53000 (ersetzt HM 68 M 11434)



Bauform B 5 – HM 83 M 53001 (ersetzt HM 68 M 11433)

Bauform B 5s – HM 83 M 53002 (ersetzt HM 68 M 11435)

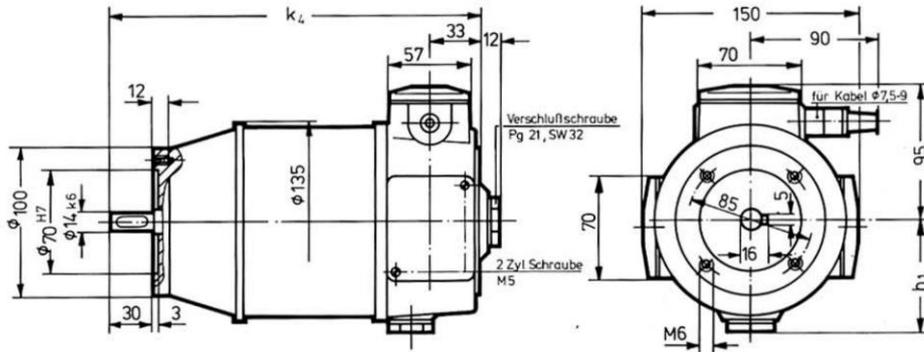
Bauform B 35 – HM 83 M 53023



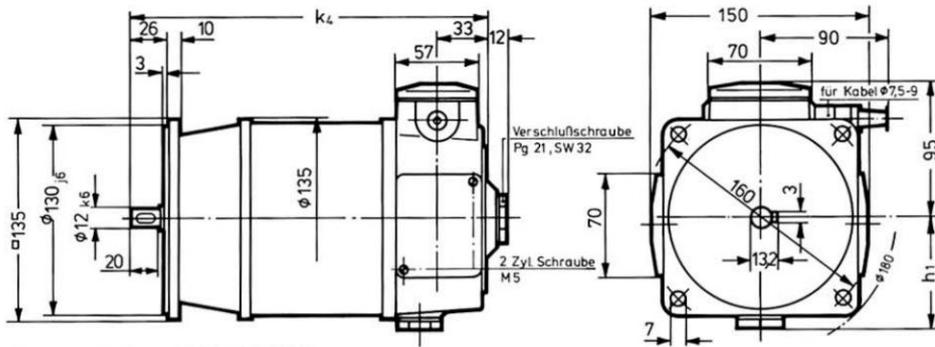
Bauform B 5 k – HM 83 M 53003 (ersetzt HM 66 M 10265)

Typ	a	e	i	k_L	h_1		
					IP 55	IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2	90	115	91	253	<72	75	90
TDPS 1,2	60	85	91	219			
TDPL 1,2	190	215	75	321			

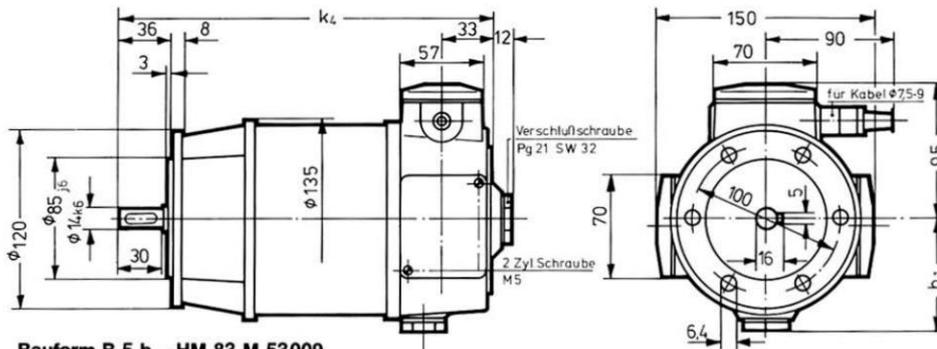
Einfach-Tachos



Bauform B 14 – HM 83 M 53004 (ersetzt HM 66 M 10307)



Bauform B 5 g – HM 83 M 53010



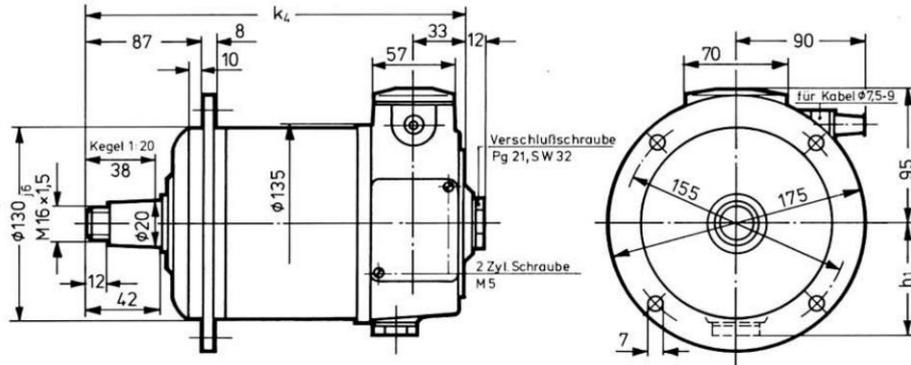
Bauform B 5 b – HM 83 M 53009

Anbaumaße wie TDP 0,7/8, jedoch Welle Ø 14

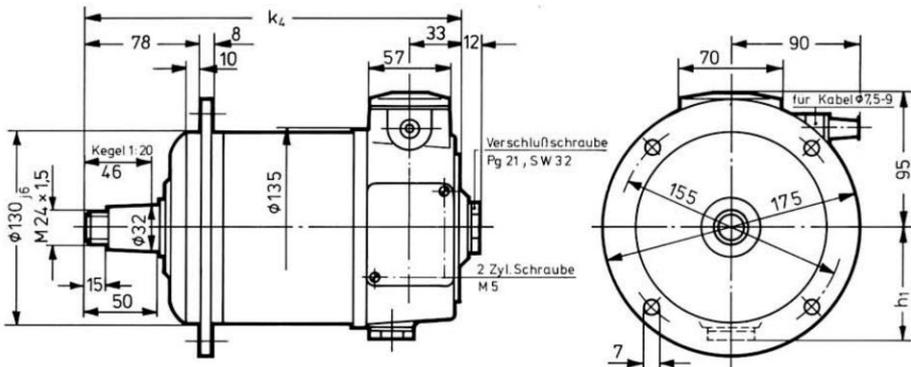
* das Maß k 4 verlängert sich bei Doppeltacho TDP 1,2 + TDP 1,2 um 119 mm, bei TDPS 1,2 + TDPS 1,2 um 85 mm

Typ	k ₄			IP 55	h ₁	
	Bauform B 14	Bauform B 5 g	Bauform B 5 b *		IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2	253		254	<72	75	90
TDPS 1,2	219	210	220			
TDPL 1,2	321		322			

Einfach-Tachos



Bauform B 10-K 20 – HM 83 M 53005 (ersetzt HM 68 M 11436)

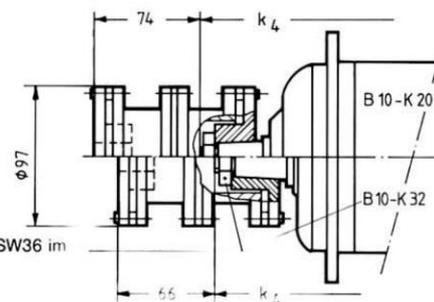


Bauform B 10-K 32 – HM 83 M 53006 (ersetzt HM 68 M 11437)

Einfach- bzw. Doppeltacho mit angebauter Kupplung
HKJ 97-112-K 20/...
nach HM 80 M 51411
s. S. 36

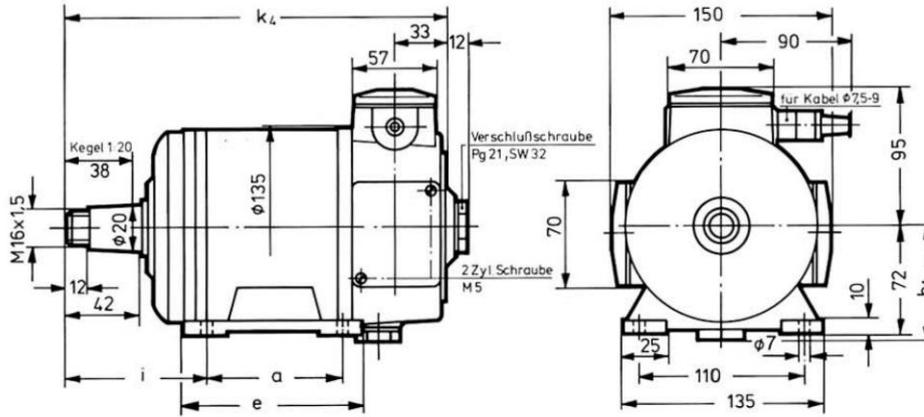
Beachte bei B10-K32: Steckschlüsseinsatz SW36 im
Außendurchmesser < 45,5.

selbstsichernde, mehrfach verwendbare Sechskantmutter wird mitgeliefert!

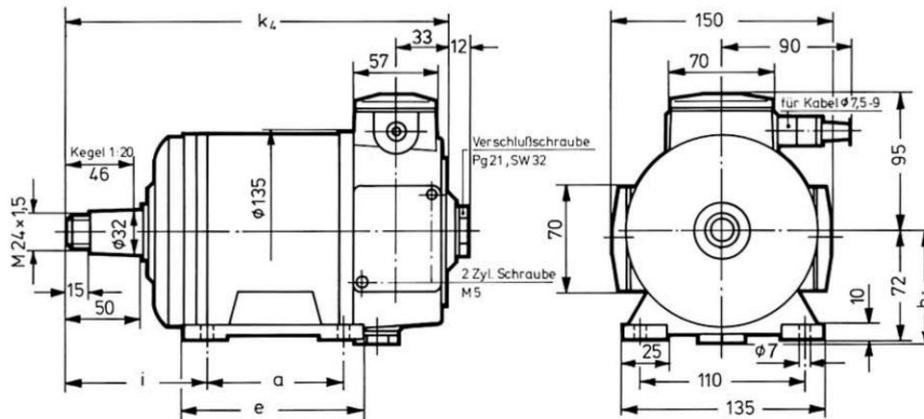


Typ	k_4		h_1		
	Bauform B 10-K 20	Bauform B 10-K 32	IP 55	IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2	262	270	<72	75	90
TDPS 1,2	228	236			
TDPL 1,2	330	338			

Einfach-Tachos

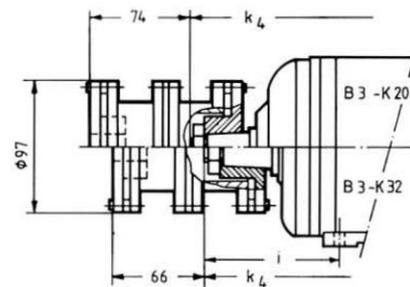


Bauform B 3-K 20 – HM 83 M 53007 (ersetzt HM 70 M 12472)



Bauform B 3-K 32 – HM 83 M 53008 (ersetzt HM 70 M 12416)

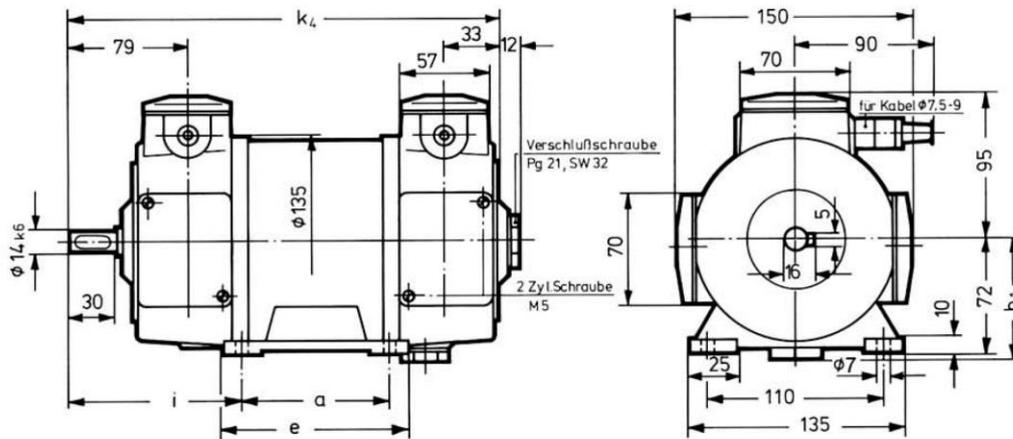
Einfach- bzw. Doppeltacho mit angebauter Kupplung
HKJ 97-112-K 20/...
nach HM 80 M 51411
s. S. 36



selbstsichernde, mehrfach verwendbare Sechskantmutter wird mitgeliefert!

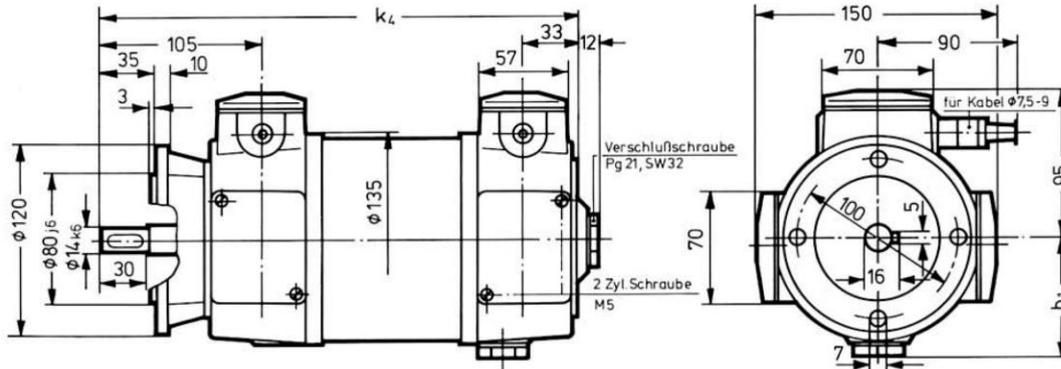
Typ	a	e	Bauform B 3-K 20		Bauform B 3-K 32		h ₁		
			k ₄	i	k ₄	i	IP 55	IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2	90	115	262	100	270	108	< 72	75	90
TDPS 1,2	60	85	228	100	236	108			
TDPL 1,2	190	215	330	84	338	92			

Maßlisten Doppel-Tachos Schutzart IP 55 (normal), IP 56, IP 55 spez.

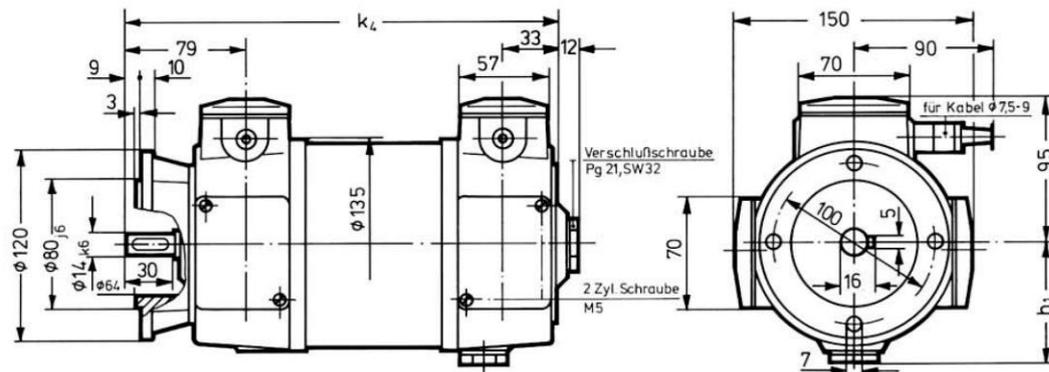


Bauform B 3 – HM 83 M 53011 (ersetzt HM 68 M 11434)

Bauform B35 – HM 83 M 53044



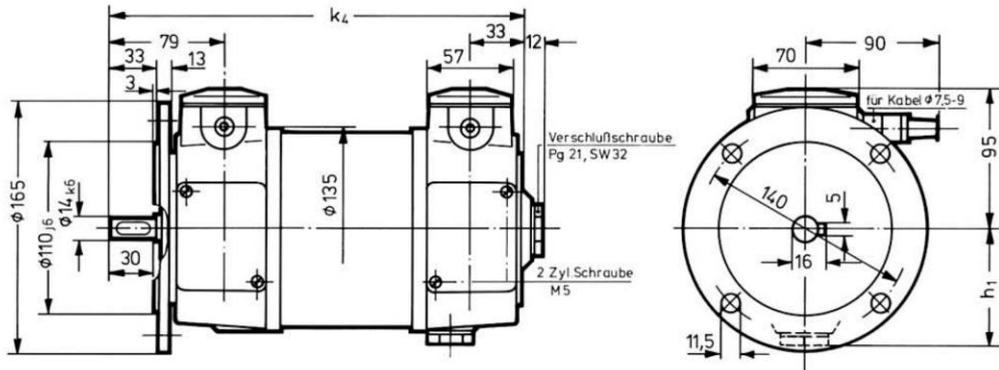
Bauform B 5 – HM 83 M 53012 (ersetzt HM 68 M 11433 und HM 78 M 50621 – B 14, C 120)



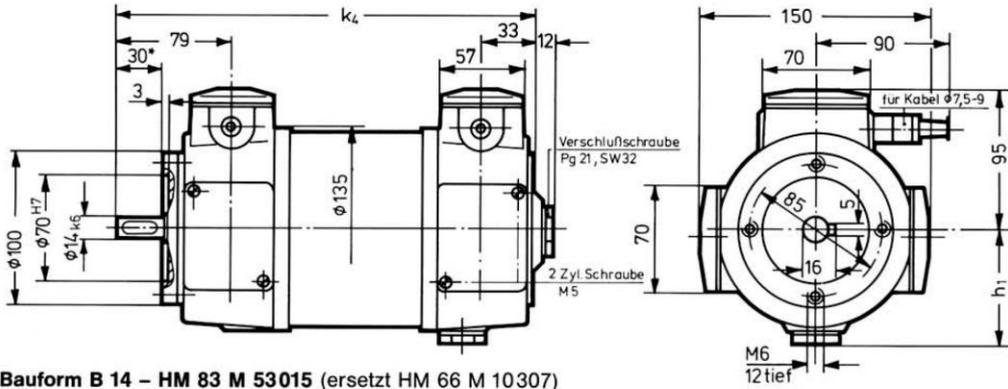
Bauform B 5 s – HM 83 M 53013 (ersetzt HM 68 M 11435)

Typ	a	e	i	k_4		IP 55	h_1	
				Bauform B 3 + B 5 s	Bauform B 5		IP 56	IP 55 spez.
TDP 1,2 + TDP 1,2 TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G	190	215	100	346	372	<72	75	90
TDPS 1,2 + TDPS 1,2	90	115	116	278	304			

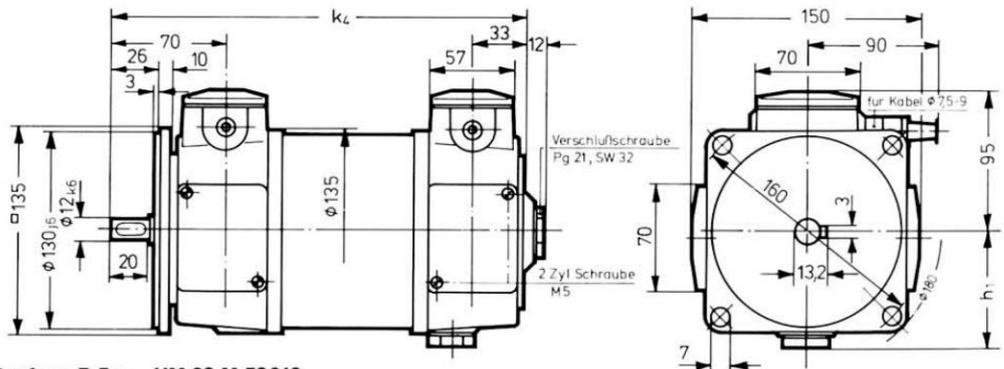
Doppel-Tachos



Bauform B 5 k – HM 83 M 53014 (ersetzt HM 66 M 10265)



Bauform B 14 – HM 83 M 53015 (ersetzt HM 66 M 10307)



Bauform B 5 g – HM 83 M 53018

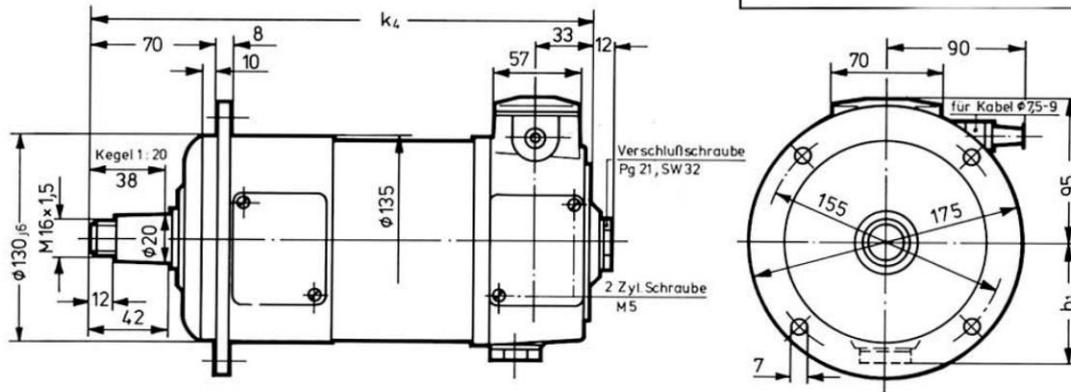
Typ	k_4		h_1		
	Bauform B5k+B14	Bauform B 5 g	IP 55	IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2 + TDP 1,2 TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G	346		< 72	75	90
TDPS 1,2 + TDPS 1,2	278	268			

* Bei Maschinen in Schutzart IP 56, geliefert bis 1983, war das Maß 35 mm!

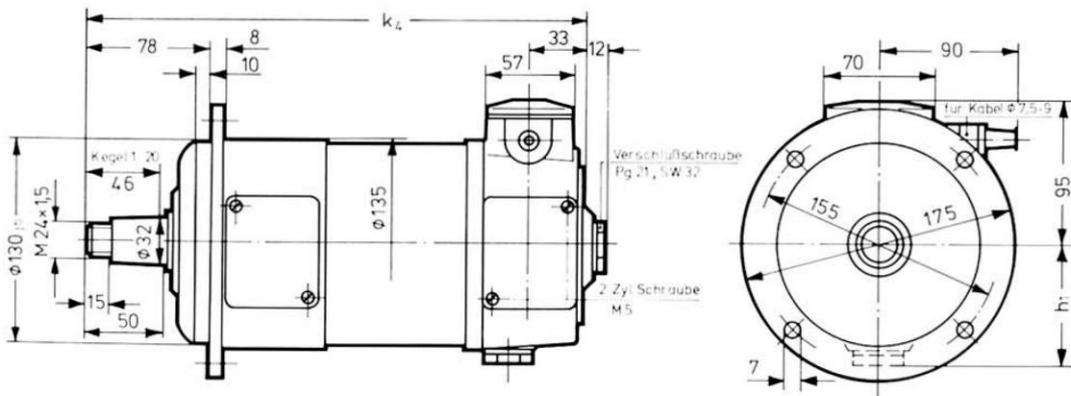
Doppel-Tachos

Beachte:

Bei diesen Bauformen haben Geräte:
nur 1 Klemmkasten
mit 2 Kabelverschraubungen
(links/rechts)



Bauform B 10-K 20 – HM 83 M 53016 (ersetzt HM 68 M 11436)



Bauform B 10-K 32 – HM 83 M 53017 (ersetzt HM 68 M 11437)

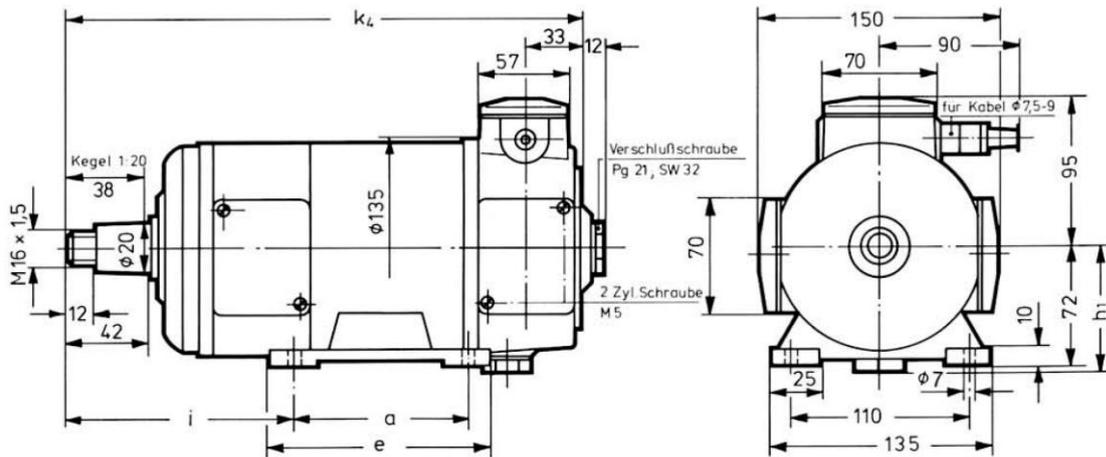
selbstsichernde, mehrfach verwendbare Sechskantmutter wird mitgeliefert

Typ	k_4		h_1		
	Bauform B 10-K 20	Bauform B 10-K 32	IP 55	IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2 + TDP 1,2 TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G	368	376	<72	75	90
TDPS 1,2 + TDPS 1,2	300	308			

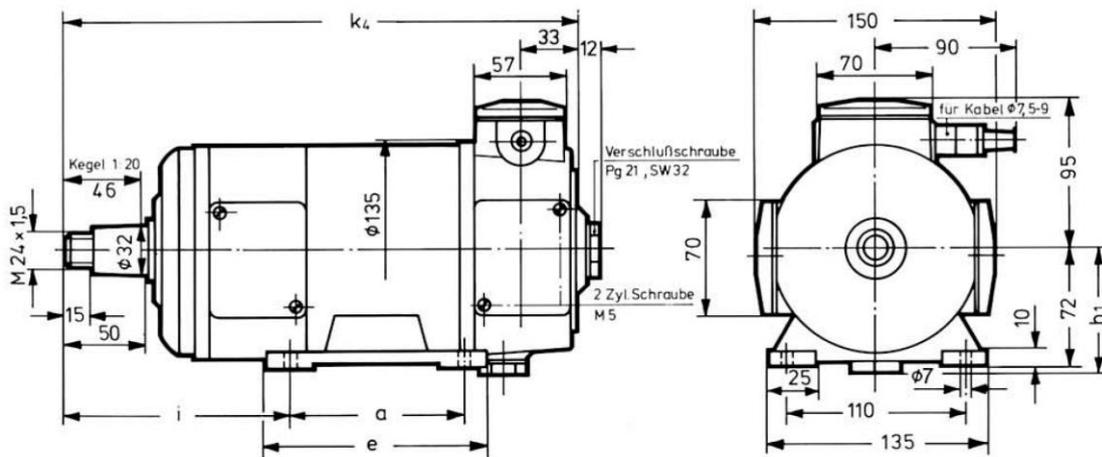
Doppel-Tachos

Beachte:

Bei diesen Bauformen haben Geräte:
nur 1 Klemmkasten
mit 2 Kabelverschraubungen
(links/rechts)



Bauform B 3-K 20 – HM 83 M 53020 (ersetzt HM 70 M 12472)



Bauform B 3-K 32 – HM 83 M 53019 (ersetzt HM 70 M 12416)

selbstsichernde, mehrfach verwendbare Sechskantmutter wird mitgeliefert!

Typ	a	e	Bauform B 3-K 20		Bauform B 3-K 32		IP 55	h ₁	
			k ₄	i	k ₄	i		IP 56	IP 55 sp.
TDP 1,2 + TDP 1,2 TDPS 1,2 + TDPS 1,2 G	190	215	368	122	376	130	<72	75	90
TDPS 1,2 + TDPS 1,2	90	115	300	138	308	146			

13.1 Schraubenanzugsmomente

Die Auslegung der Schrauben zur Montage der Maschine (Schrauben-Material, Material der Anbaustellen und Einschraubtiefe) ist nach VDI 2230 (Blatt 1) auszuführen. Das Material bzw. die Konstruktion der Gegenbefestigungsseite des Generators muss eine dauerhaft feste und sichere Verbindung sicherstellen. Der Betreiber der Anlage hat dies zu überprüfen und sicherzustellen.