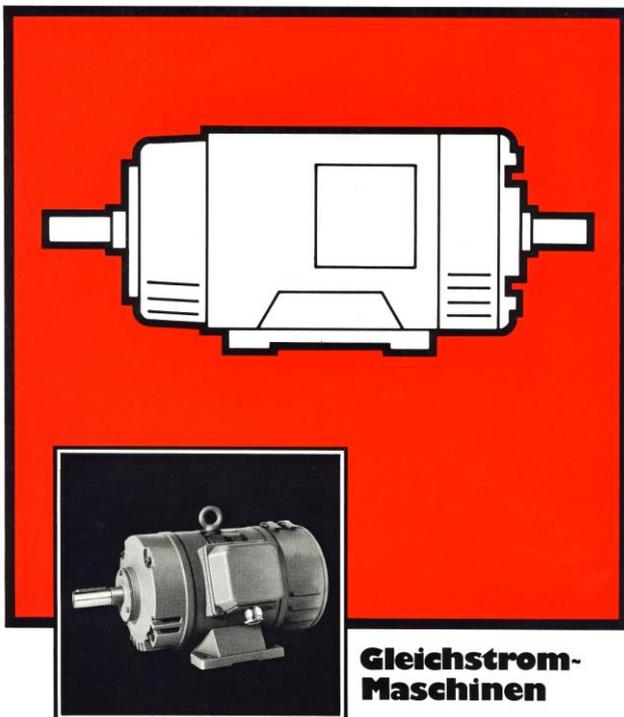


Betriebs- und Montageanleitung

Gleichstrommotoren

G-Baureihe



GN Baureihe



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



Warenzeichen

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

Registergericht: Giessen

Handelsregisternummer: HRB 126

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:

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH nicht gestattet.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Ausgabe Februar 2017

Copyright © Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines.....	5
1.1 Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung	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
1.8 Verantwortung des Betreibers.....	6
1.9 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.10 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.11 Persönliche Schutzausrüstung.....	7
1.12 Personal.....	7
1.13 Besondere Gefahren.....	8
1.13.1 Elektrischer Strom.....	8
1.13.2 Rotierende Wellen / Heiße Oberflächen	8
1.13.3 Sichern gegen Wiedereinschalten	8
2 Technische Daten	9
2.1 Typenschlüssel	9
2.2 Elektrische und mechanische Daten Motor	9
3 Transport, Verpackung und Lagerung	9
3.1 Sicherheitshinweise für den Transport	9
3.2 Wareneingangskontrolle	9
3.3 Verpackung (Entsorgung)	9
3.4 Lagerung der Packstücke	9
4 Sicherheitshinweise	10
5 Installation und Inbetriebnahme	10
5.1 Aufstellungsort	10
5.2 Aufstellung und Inbetriebnahme.....	11
5.3 Anschließen der Maschine (elektrisch).....	12
5.3.1 Anschlusstechnik	13
5.4 Demontage	13
6 Störungen.....	14
6.1 Störungstabelle	14
7 Prüfungen.....	16
7.1 Sicherheitshinweise	16
7.2 Wartungsinformationen	16
7.3 Prüf- und Wartungsplan	16
7.4 Kohlebürsten, Kollektor	18
7.5 Technische Hinweise	19
8 Entsorgung.....	19
8.1 Entsorgungsablauf	19
9 Maßzeichnungen.....	19

10 Anschlussplan	19
11 Konformitätserklärung	20
12 Anlage 1 (G-Baureihe)	28
13 Anlage 2 (GN-Baureihe).....	54

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung

Diese Betriebs- und Montageanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit der Maschine. Sie ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen und zu beachten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich der Maschine geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und Allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

1.2 Lieferumfang

Gleichstrommotor der Typenreihe G bzw. GN, Betriebs- und Montageanleitung.

1.3 Symbolerklärung

Warnhinweise sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung 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 der Maschine oder Umbauten daran

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

1.5 Urheberrecht



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 der Maschine 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 Ihnen Ansprechpartner per Telefon, Fax oder E-Mail zur Verfügung. Siehe Herstelleradresse auf Seite 2.

1.8 Verantwortung des Betreibers

Die Maschine wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber der Maschine unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit sowie den für den Einsatzbereich der Maschine gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltvorschriften.

1.9 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert. Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen und es haftet allein der Betreiber.

1.10 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Maschine darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Auf die Maschine 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 an der Maschine, z.B. Lasthaken zum Anheben eines Motors.

Befestigung von Verpackungsteilen an der Maschine, z.B. Spanngurte, Abdeckplanen, etc.

Verwendung der Maschine als Stufe, z.B. zum Hinaufsteigen einer Person auf einen Motor.

Der Einsatz der Maschine über 3000 m ü. NN. ist nicht zulässig.

1.11 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.

1.12 Personal

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

1.13 Besondere Gefahren

1.13.1 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.

1.13.2 Rotierende Wellen / Heiße Oberflächen



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

Das Berühren von rotierenden Wellen kann schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb: Während des Betriebs nicht in sich bewegende Bauteile / Wellen eingreifen oder an drehenden Wellen hantieren. 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 stark erwärmen. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr!

1.13.3 Sichern gegen Wiedereinschalten



GEFAHR!

Lebensgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

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

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

2 Technische Daten

2.1 Typenschlüssel

Typ	G-Baureihe	gemäß Anlage 1 (G-Baureihe) siehe Kapitel 12
	GN-Baureihe	gemäß Anlage 2 (GN-Baureihe) siehe Kapitel 13

2.2 Elektrische und mechanische Daten Motor

Typ	G-Baureihe	gemäß Anlage 1 (G-Baureihe) siehe Kapitel 12
	GN-Baureihe	gemäß Anlage 2 (GN-Baureihe) siehe Kapitel 13

3 Transport, Verpackung und Lagerung

3.1 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

3.2 Wareneingangskontrolle

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu überprüfen.

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

3.3 Verpackung (Entsorgung)

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

3.4 Lagerung der Packstücke



Vor Nässe schützen

Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.

Vor Hitze schützen

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

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



HINWEIS!

Drehen Sie die Welle der Maschine alle 6 Monate, um einer möglichen Verfestigung des Lagerfetts vorzubeugen.

4 Sicherheitshinweise

Personal

Installation und Erstinbetriebnahme darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.



Unbedingt vor jeglichen Arbeiten (Installation/Überprüfung) an der Maschine sind die Sicherheitshinweise des **Kapitels 1.13** zu beachten.

5 Installation und Inbetriebnahme

5.1 Aufstellungsort

- Aufstellungshöhe ≤ 1000 m NN. Bei > 1000 m Rücksprache mit Hersteller (evtl. Leistungsreduzierung)
- Zulässige Umgebungstemperatur - 20° C bis + 40° C
- Der Einsatz der Maschinen ist nur entsprechend der Angaben auf dem Typenschild (Leistungsdaten, Schutzart usw.) zulässig.
- Die Kühlluft muss ungehindert zu- und abströmen können. Die eigene Abluft der Maschine und die Abluft von benachbarten Aggregaten, darf nicht wieder angesaugt werden.
- Keine temperaturempfindlichen Teile an der Maschine befestigen bzw. anlegen oder in unmittelbarer Nähe positionieren.
- Ausreichend Platz für Wartungsarbeiten vorsehen (siehe Kapitel 7.3 Prüf- und Wartungsplan)
- Bei Bauform und Wellenende nach unten wird ein Schutzdach empfohlen, bei Wellenende nach oben ist anlagenseitig eine Abdeckung vorzusehen, die das Hineinfallen von Fremdkörpern in den Lüfter verhindert.
- Der Betreiber muss gewährleisten, dass im Zusammenspiel der Maschine mit der Anlage keine Anlagenresonanzen oder Schwingungen entstehen, die die Maschine bzw. die gesamte Anlage beschädigen können oder den Alterungsprozess (z.B. in der Lagerung) beschleunigen.
Der Betreiber muss dem Hersteller vor dem Bestellvorgang bekanntgeben, ob die Maschine über eine Kupplung oder über einen Riemen angetrieben wird.
- 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.

5.2 Aufstellung und Inbetriebnahme

Dabei sollte folgendes beachtet werden:

- Anker leicht drehbar
- Kohlebürsten im Bürstenhalter leicht beweglich
- Bürstenhalterfedern drücken ordnungsgemäß auf Kohlebürsten
- ausreichende Kühlluftzufuhr (Raumtemperatur max. 40°C)
- feste, schwingungsfreie und verspannungsfreie Montage
- nur elastische Kupplungen verwenden, Motor sorgfältig ausrichten und justieren
- Exakt zentrischen Anbau beachten, besonders bei Fußbauform B3
- Maschine über Flansch bzw. Fuß fixieren

Eine feste, schwingungsfreie und verspannungsfreie 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. Für die horizontale Einbaulage der Maschine (Fuß unten bei Bauform B3 und B35) ohne Zusatzanbauten gelten die Angaben in Anhang 11.3 (Schraubenanzugsmomente, Materialeigenschaften).

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 (Kap. 7.3) regelmäßig zu prüfen. Nur elastische Kupplungen verwenden, Maschine sorgfältig ausrichten und justieren.

Kupplungsteile, Riemenscheibe und Zahnräder vorsichtig aufziehen. Welle auf der Gegenseite abstützen (Lagerbeschädigung bei Schlägen).

Bei der Dimensionierung des Antriebsriemens sind Vorschriften und Berechnungsprogramme vom Riemenhersteller zu beachten. Insbesondere ist bei der Montage die Riemenvorspannung genau nach den Vorschriften der Riemenhersteller einzustellen. Achtung: Die zulässige Radialkraft am Wellenende der Maschine durch Riemenzug- und Vorspannung darf dabei nicht überschritten werden.

Die Passfeder von einem eventuell vorhandenen freien zweiten Wellenende muss ständig gegen Wegschleudern gesichert sein.

Weitere Hinweise in Anlage 1 und 2 (Kapitel 12 und 13).

5.3 Anschließen der Maschine (elektrisch)

Die Maschinen-Klemmenspannung, die auf dem Typenschild angegeben ist, muss mit der Last abgestimmt sein. **Achtung:** Überspannungsschutz für nachfolgende Verbraucher beachten, wenn diese mit der Ausgangsspannung der Maschine verbunden sind. Die Ausgangsspannung der Maschine steigt mit der Drehzahl linear an. Die Drehzahl der Maschine ist im Leerlauf nach oben hin so zu begrenzen, dass die maximal zulässige Eingangsspannung der angeschlossenen Geräte nicht überschritten wird. Eine zu hohe Eingangsspannung hat die Zerstörung der angeschlossenen Geräte zur Folge.

- Anschluß nach Schaltbild (im Klemmkasten eingeklebt). Klemmenanschlüsse sind mit Bezeichnungsfahnen o.ä. gekennzeichnet.
- 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, größer 14 mm bis 1000 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. Toleranzen von +/-5 % Spannungsabweichung sind zulässig (EN 60034).
- Kühlluftzufuhr prüfen (Raumtemperatur max. 40° C) und sicherstellen.
Belüftungsöffnungen sind freizuhalten. Die Abluft der Maschine und auch von benachbarten Aggregaten darf nicht angesaugt werden.
- Transportsicherung vor der Inbetriebnahme entfernen.
- Lüfterrad nach Fremdkörpern kontrollieren, vor der Inbetriebnahme Fremdkörper entfernen.

Achtung:

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

5.3.1 Anschlusstechnik

Anschlusspläne sind zu beachten!

Typ	G-Baureihe	gemäß Anlage 1 (G-Baureihe) siehe Kapitel 12
	GN-Baureihe	gemäß Anlage 2 (GN-Baureihe) siehe Kapitel 13



Besonderer Hinweis

Die Maschine darf nur von fachkundigen Personen angeschlossen werden.

5.4 Demontage

Sicherheitshinweise (7.1) 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, Riemenscheibe und Zahnräder 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 (5) 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.

6 Störungen

Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, ist der Hersteller zu kontaktieren, siehe Serviceadresse auf Seite 2.

Die Arbeiten zur Störungsbeseitigung dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

6.1 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Störungsbehebung
Spannung zu niedrig	Keine ausreichende Eingangsdrehzahl	Drehzahl messen , ggf. anpassen
	Überlast	Ausgangsseitige Belastung reduzieren.
Schleifgeräusche	Umlaufende Teile schleifen	Schleifursache feststellen. Falls möglich! Fremdkörper entfernen sonst mit Hersteller Kontakt aufnehmen.
Maschine läuft ohne Ausgangslast schwerer hoch.	Windungsschluss	Spannungen überprüfen
Brummendes Geräusch während dem Anlauf und Betrieb	Windungsschluss	Wicklungs- und Isolationswiderstand prüfen bei Fehler Kontakt mit Hersteller aufnehmen.
Lager erzeugt Geräusche bzw. ist festgelaufen. Achtung: Austausch der Lager nur durch den Hersteller.	Montagefehler/ Kupplungsproblem	Anbaugenaugigkeit 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 verkanntet oder verspannt	Lagerbohrung prüfen Rücksprache mit Hersteller
Lagererwärmung zu hoch	Umlaufende Teile schleifen, Veränderung im Fundament/Anlage	Ursache feststellen, Fremdkörper beseitigen, Maschine neu ausrichten.
	Zu viel Fett im Lager, Kühlmitteltemperatur größer 40C°.	Überschüssiges Fett ? Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

Störung	Mögliche Ursache	Störungsbehebung
Lagererwärmung zu hoch	V-oder Gammaring schleifen	V- oder Gammaring 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
	Lager ist korrodiert	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.
Starke Schwingungen	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 hohe Oberflächentemperatur (>100 °C)	Keine ausreichende Kühlluftzufuhr durch ungeeignete Einbaulage bzw. unzureichender Belüftung	Einbaulage prüfen ggf. ändern.
	Beeinträchtigung der Kühlluft durch Verschmutzung	Reinigen der Maschine durch Ausblasen mit Wasser und ölfreier Pressluft (Schwerpunkt: Rippenzwischenräume und Lüftungsöffnungen).
	Umlaufende Teile schleifen	Ursache feststellen, wenn möglich Fremdkörper entfernen, sonst Rücksprache mit Hersteller.
Andere Fehler	Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.	

7 Prüfungen

7.1 Sicherheitshinweise



Personal

Die Demontage der Maschine von der Anlage darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Achtung:

Unbedingt vor jeglichen Arbeiten (Installation/Wartung/Demontage) am Maschinensatz sind die Sicherheitshinweise des **Kapitels 1.13** zu beachten!

7.2 Wartungsinformationen

Es werden nachstehende Prüfungen empfohlen, um einen optimalen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

7.3 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!

Intervall	Prüfungen	Auszuführen durch
Regelmäßig	Sitz der Befestigungsschrauben überprüfen	Fachkraft
Nach ca. 20 000 Betriebsstunden	Kugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen.	Austausch der Kugellager nur durch zertifizierte Fachwerkstatt.
Alle 48 Monate	Kugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen.	Austausch der Kugellager nur durch zertifizierte Fachwerkstatt.
Regelmäßig (nach Verschmutzungsgrad)	Säuberung: Reinigen der Maschine durch Ausblasen mit wasser- und ölfreier Pressluft. Auf lackschädigende und entzündliche Reinigungsmittel verzichten.	Fachkraft
Regelmäßig	Kondenswasserablass: Bei Einsatzorten, an denen mit Betauung und damit auftretendes Kondenswasser zu rechnen ist. Am tiefsten Punkt des Lagerschildes ablassen und Öffnung wieder schließen.	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 von der Maschine abgehenden Anschlussleitungen abtrennen. Wird ein kleinerer Widerstandswert als 1 Megaohm gemessen, muss der Hersteller kontaktiert werden.	Fachkraft

Lagerung:

Die abgedeckten Rillenkugellager sind mit einer Lebensdauerschmierung ausgerüstet, die bei normalen Betriebsbedingungen (3000 1/min, 40°C RT, erschütterungsarmer Betrieb, keine besondere Axial- und Radialbelastung) für ca. 10.000 – 15.000 Betriebsstunden ausreicht. Eine Nachschmiervorrichtung ist nicht vorgesehen, die Kugellager sind dann zu erneuern. Das Festlager befindet sich auf der Antriebsseite.

7.4 Kohlebürsten, Kollektor

Die Bürstenbrücke steht in der " *Neutralen Zone* " und darf nicht verstellt werden.

Jeweils nach **1000 Betriebsstunden**, sonst nach Ablauf von ca. **drei Monaten**, ist der Zustand des Kollektors und der Kohlebürste zu überprüfen. Eine verschmutzte Kollektoroberfläche kann mittels Polierleinen gesäubert werden. Diese Arbeit darf nur im stromlosen Zustand erfolgen.

Die Kohlebürstenstandzeit beträgt etwa 4000 – 6000 Betriebsstunden, ist aber sehr stark von Umwelteinflüssen (negative Beeinflussung durch: zu geringe Luftfeuchtigkeit, Ölnebel, chemische Gase, starke mech. Erschütterungen), der Drehzahl und der Belastungsart abhängig (Stromart, Schalzhäufigkeit).

Beim Austauschen der Kohlebürsten ist unbedingt zu beachten, dass nur sauber eingeschliffene Bürsten mit der vorgeschriebenen Abmessung und Qualität verwendet werden.

Einschleifverfahren:

Ein Schleifpapier mittlerer Körnung wird auf dem gesamten oder einem Teil des Kollektors befestigt oder mit der Hand gehalten. Die neuen Bürsten werden in ihre Halter eingesetzt und während sie auf das Schleifpapier drücken, wird der Rotor hin- und herbewegt, bis die Kontaktflächen völlig eingeschliffen sind (siehe Abb. 1).

Bei schwer beweglichen Maschinen muss man die Bürsten durch Hin- und Herbewegen des von der Hand gehaltenen Schleifpapiers einschleifen (siehe Abb. 2). Das Anheben des Schleifpapiers ist zu vermeiden, da es sonst nach dem Einschleifen zu einer verringerten und nicht exakten Lauffläche kommen kann (siehe Abb. 3).

Abb . 1

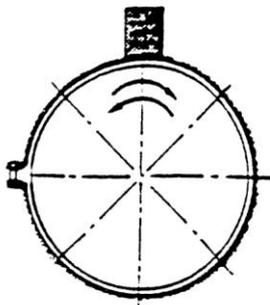


Abb . 2

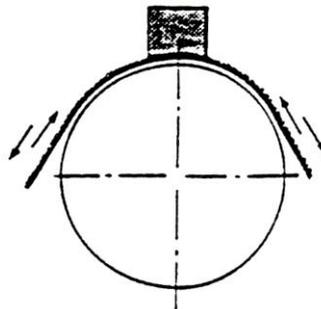
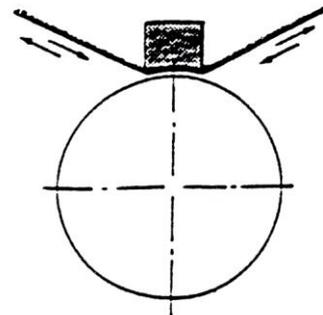


Abb . 3



7.5 Technische Hinweise

Typ	G-Baureihe	gemäß Anlage 1 (G-Baureihe) siehe Kapitel 12
	GN-Baureihe	gemäß Anlage 2 (GN-Baureihe) siehe Kapitel 13

8 Entsorgung

8.1 Entsorgungsablauf

Der Hersteller ist nicht zur Rücknahme verpflichtet.

Die Maschine ist als Elektronik-Sonderabfall zu behandeln und entsprechend der länderspezifischen Gesetze zu entsorgen.

Die örtlichen Kommunalbehörden oder spezielle Entsorgungs-Fachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

9 Maßzeichnungen

Typ	G-Baureihe	gemäß Anlage 1 (G-Baureihe) siehe Kapitel 12
	GN-Baureihe	gemäß Anlage 2 (GN-Baureihe) siehe Kapitel 13

10 Anschlussplan

Siehe Kapitel 5.3 (Anschließen der Maschine).

11 Konformitätserklärung

	<p style="text-align: center;">EG-Einbauerklärung für unvollständige Maschinen (EG-Richtlinie 2006/42/EG + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p> <p style="text-align: center;">EC-Declaration of Incorporation for partly completed machinery (EC-Directive 2006/42/EC + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p>
<p>Hersteller / Manufacturer: Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH</p> <p>Anschrift / Address: 35394 Giessen, Siemensstrasse 7</p> <p>Produktbezeichnung / Product designation:</p> <p>Gleichstrommotor (fremderregt) Direct-Current motor (separate excited) G / GN (<75 V DC Bemessungsspannung / Rated voltage)</p> <hr/> <p>Drehstromsynchrongenerator (fremderregt) Three-Phase Synchronous Generator (separate excited) DSG-F / URS (<50 V AC Bemessungsspannung / Rated voltage)</p> <hr/> <p>Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein: The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directive:</p> <hr/> <p>2006/42/EG (Ausgabe / Version 2006-06-09) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) Directive of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)</p> <hr/> <p>2014/30/EU (Ausgabe / Version 2014-02-26) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility</p> <hr/> <p>2011/65/EU (Ausgabe / Version 2011-06-08) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten Directive of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment</p>	

2006/42/EG: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2006/42/EC: Following harmonised standards have been applied:

DIN EN ISO 12100 (Ausgabe / Version 2013-08)

Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010, Berichtigung zu DIN EN ISO 12100:2011-03

Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010); German version EN ISO 12100:2010, Corrigendum to DIN EN ISO 12100:2011-03

DIN EN 60204-1 (Ausgabe / Version 2010-05)

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006, Berichtigung zu DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06; Deutsche Fassung CENELEC-Cor. :2010 zu EN 60204-1:2006

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified); German version EN 60204-1:2006, Corrigendum to DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06; German version CENELEC-Cor. :2010 to EN 60204-1:2006

Die oben genannten Produkte entsprechen folgenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG:

- 1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit
- 1.1.3 Materialien und Produkte
- 1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf Handhabung
- 1.3.2 Bruchrisiko bei Betrieb
- 1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände
- 1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken
- 1.5.1 Elektrische Energieversorgung
- 1.5.8 Lärm
- 1.5.9 Vibrationen
- 1.6.1 Wartung der Maschine
- 1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine
- 1.7.2 Warnung vor Restrisiken
- 1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen

The above mentioned products meets the following essential requirements from directive 2006/42/EC:

- 1.1.2 Principles of safety integration
- 1.1.3 Materials and products
- 1.1.5 Design of machinery to facilitate its handling
- 1.3.2 Risk of break-up during operation
- 1.3.3 Risks due to falling or ejected objects
- 1.3.4 Risks due to surfaces, edges or angles
- 1.5.1 Electricity supply
- 1.5.8 Noise
- 1.5.9 Vibrations
- 1.6.1 Machinery maintenance
- 1.7.1 Information and warnings on the machinery
- 1.7.2 Warning of residual risks
- 1.7.3 Marking of machinery

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass - soweit zutreffend - die Maschine, in die o.a. unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.

Startup is not permitted until it has been determined, that - as applicable - the machine into which the uncompleted machine has to be incorporated, does comply with the requirement of the machine directive (2006/42/EC).

Die Erstellung der speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wird erklärt. Die Unterlagen werden vom Hersteller auf Verlangen der einzelstaatlichen Stellen zur Verfügung gestellt.

The preparation for relevant technical documents to appendix VII part B is declared. The documents will be made available from manufacturer to request by the competent national authorities.

2014/30/EU: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2014/30/EU: Following harmonised standards have been applied:

DIN EN 60034-1 (Ausgabe / Version 2011-02)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:2010, modified); German version EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

DIN EN 61000-6-2 (Ausgabe / Version 2011-06)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005, Berichtigung zu DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03; Deutsche Fassung CENELEC-Cor. :2005 zu EN 61000-6-2:2005

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments (IEC 61000-6-2:2005); German version EN 61000-6-2:2005, Corrigendum to DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03; German version CENELEC-Cor. :2005 to EN 61000-6-2:2005

DIN EN 61000-6-4 (Ausgabe / Version 2011-09)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010); German version EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

DIN EN 61000-3-2 (Ausgabe / Version 2015-03)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2014

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) (IEC 61000-3-2:2014); German version EN 61000-3-2:2014

DIN EN 61000-3-3 (Ausgabe / Version 2014-03)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2013

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection (IEC 61000-3-3:2013); German version EN 61000-3-3:2013

DIN EN 61000-3-12 (Ausgabe / Version 2012-06)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16A und <= 75A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12:2011); Deutsche Fassung EN 61000-3-12:2011

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and <= 75 A per phase (IEC 61000-3-12:2011); German version EN 61000-3-12:2011

DIN EN 61800-3 (Ausgabe / Version 2014-02)

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012 Berichtigung zu DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2012-09

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); German version EN 61800-3:2004 + A1:2012 Corrigendum to DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2012-09

2011/65/EU: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2011/65/EU: Following harmonized standards have been applied:

DIN EN 50581 (Ausgabe / Version 2013-02)

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Unterschrift:



Frank Tscherney
(Geschäftsführer / General manager)

Gießen, 22.02.2017

Seite 4/4

	<p align="center">EU-Konformitätserklärung (EU-Richtlinie 2014/35/EU + 2014/30/EU + 2011/65/EU) EU-Declaration of Conformity (EU-Directive 2014/35/EU + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p>
<p>Hersteller / Manufacturer: Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH</p> <p>Anschrift / Address: 35394 Giessen, Siemensstrasse 7</p> <p>Produktbezeichnung / Product designation:</p> <p>Gleichstrommotor (fremderregt) Direct-Current motor (separate excited) G / GN (75-1500 V DC Bemessungsspannung / Rated voltage)</p> <hr/> <p>Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein: The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directive:</p> <p>2014/35/EU (Ausgabe / Version 2014-02-26) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits</p> <p>2014/30/EU (Ausgabe / Version 2014-02-26) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility</p> <p>2011/65/EU (Ausgabe / Version 2011-06-08) Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten Directive of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment</p>	

2014/35/EU: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2014/35/EU: Following harmonised standards have been applied:

DIN EN 60034-1 (Ausgabe / Version 2011-02)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:2010, modified); German version EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

DIN EN 60034-5 (Ausgabe / Version 2007-09)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) - Einteilung (IEC 60034-5:2000 + Corrigendum 2001 + A1:2006); Deutsche Fassung EN 60034-5:2001 + A1:2007

Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification (IEC 60034-5:2000 + Corrigendum 2001 + A1:2006); German version EN 60034-5:2001 + A1:2007

DIN EN 60034-6 (Ausgabe / Version 1996-08)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 6: Einteilung der Kühlverfahren (IC-Code) (IEC 60034-6:1991); Deutsche Fassung EN 60034-6:1993

Rotating electrical machines - Part 6: Methods of cooling (IC-Code) (IEC 60034-6:1991); German version EN 60034-6:1993

DIN EN 60034-8 (Ausgabe / Version 2014-10)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 8: Anschlussbezeichnungen und Drehsinn (IEC 60034-8:2007 + A1:2014); Deutsche Fassung EN 60034-8:2007 + A1:2014

Rotating electrical machines - Part 8: Terminal markings and direction of rotation (IEC 60034-8:2007 + A1:2014); German version EN 60034-8:2007 + A1:2014

DIN EN 60034-9 (Ausgabe / Version 2008-01)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 9: Geräuschgrenzwerte (IEC 60034-9:2003, modifiziert + A1:2007); Deutsche Fassung EN 60034-9:2005 + A1:2007, Berichtigungen zu DIN EN 60034-9 (VDE 0530-9):2008-01

Rotating electrical machines - Part 9: Noise limits (IEC 60034-9:2003, modified + A1:2007); German version EN 60034-9:2005 + A1:2007, Corrigenda to DIN EN 60034-9 (VDE 0530-9):2008-01

DIN EN 60034-11 (Ausgabe / Version 2005-04)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 11: Thermischer Schutz (IEC 60034-11:2004); Deutsche Fassung EN 60034-11:2004

Rotating electrical machines - Part 11: Thermal protection (IEC 60034-11:2004); German version EN 60034-11:2004

DIN EN 60034-14 (Ausgabe / Version 2008-03)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 14: Mechanische Schwingungen von bestimmten Maschinen mit einer Achshöhe von 56 mm und höher - Messung, Bewertung und Grenzwerte der Schwingstärke (IEC 60034-14:2003 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 60034-14:2004 + A1:2007

Rotating electrical machines - Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher - Measurement, evaluation and limits of vibration severity (IEC 60034-14:2003 + A1:2007); German version EN 60034-14:2004 + A1:2007

DIN EN 60204-1 (Ausgabe / Version 2010-05)

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006, Berichtigung zu DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2010 zu EN 60204-1:2006
Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified); German version EN 60204-1:2006, Corrigendum to DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06; German version CENELEC-Cor.:2010 to EN 60204-1:2006

2014/30/EU: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2014/30/EU: Following harmonised standards have been applied:

DIN EN 60034-1 (Ausgabe / Version 2011-02)

Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:2010, modified); German version EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

DIN EN 61000-6-2 (Ausgabe / Version 2011-06)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005, Berichtigung zu DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2005 zu EN 61000-6-2:2005

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments (IEC 61000-6-2:2005); German version EN 61000-6-2:2005, Corrigendum to DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03; German version CENELEC-Cor.:2005 to EN 61000-6-2:2005

DIN EN 61000-6-4 (Ausgabe / Version 2011-09)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010); German version EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

DIN EN 61000-3-2 (Ausgabe / Version 2015-03)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2014

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) (IEC 61000-3-2:2014); German version EN 61000-3-2:2014

DIN EN 61000-3-3 (Ausgabe / Version 2014-03)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2013

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection (IEC 61000-3-3:2013); German version EN 61000-3-3:2013

DIN EN 61000-3-12 (Ausgabe / Version 2012-06)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16A und <= 75A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12:2011); Deutsche Fassung EN 61000-3-12:2011

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and <= 75 A per phase (IEC 61000-3-12:2011); German version EN 61000-3-12:2011

DIN EN 61800-3 (Ausgabe / Version 2014-02)

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012 Berichtigung zu DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2012-09

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); German version EN 61800-3:2004 + A1:2012 Corrigendum to DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2012-09

2011/65/EU: Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

2011/65/EU: Following harmonized standards have been applied:

DIN EN 50581 (Ausgabe / Version 2013-02)

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Unterschrift:



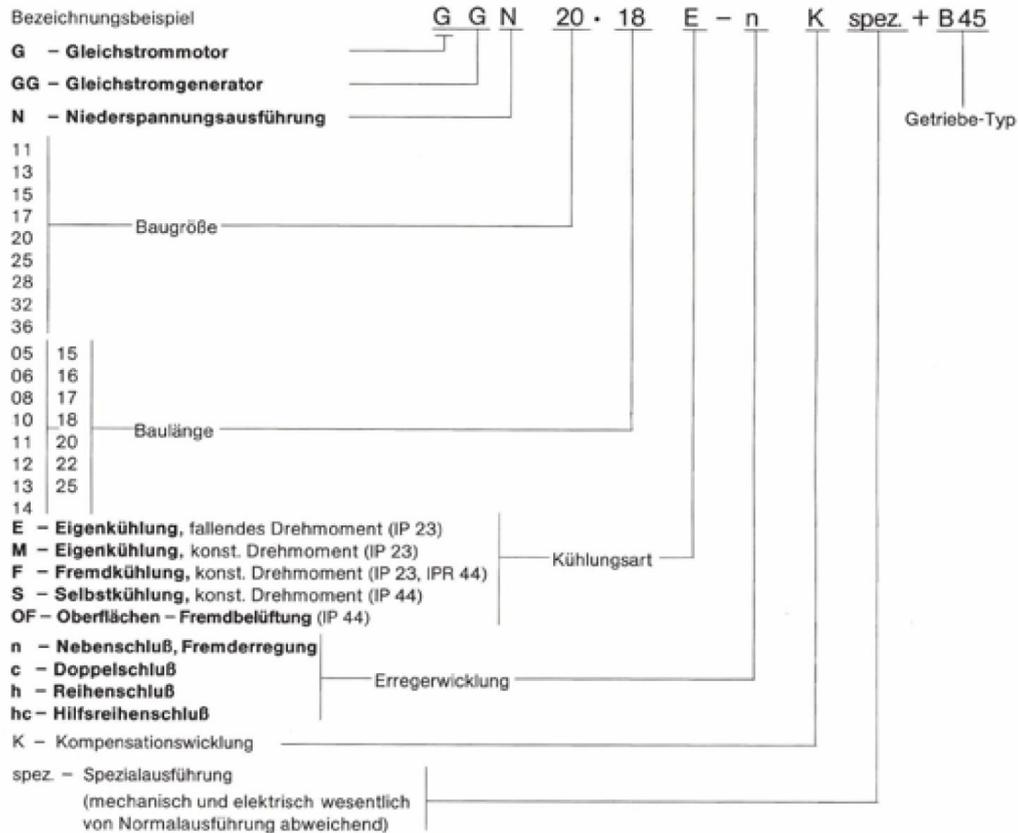
Frank Tscherney
(Geschäftsführer / General manager)

Gießen, 22.02.2017

12 Anlage 1 (G-Baureihe)

Typenerklärung

Typenbezeichnung besteht aus Kennzahlen und Kennbuchstaben mit folgender Bedeutung



Bestellangaben

Angebots-Nr., alte Kommissions-Nr.

Leistung

Drehzahl

Schutzart

Betriebsart

Umgebungsbedingungen (Temperatur über 40°C, Aufstellhöhe über 1000 m, besondere Vorschriften)

Ankerspannung

Spannungsart (Formfaktor)

Drehzahlbereich durch Ankerspannungsänderung (Drehmoment, Betriebszeit im unteren Drehzahlbereich)

Erregerwicklung

Erregerspannung

Drehzahlbereich durch Feldschwächung (Leistung)

Bauform

Flanschgröße

1 oder 2 Wellenenden (Simmerringabdichtung) mit oder ohne **B 14 Flansch BS**

Anbauten:

Tacho-Typ

Bremsen-Typ (Spannung, Bremsmoment)

Getriebe (Typ, Untersetzung, Bauform)

Fremdlüfter

Impulsgeber

Fliehkraftschalter

Luftfilter

Abweichend von Listenausführung:

Klemmkastenlage, Klemmkastenschutzart, ohne Klemmkasten

Sonderisolation (Feucht- und Tropenschutz, bedingt säure- und laugenbeständig)

Sonderfarbton (normal RAL 7030)

Wellenabmessungen

Sonderflansch

Zubehör:

Glättungsdrössel

Ersatzteile

Stromrichtergerät auf Anfrage

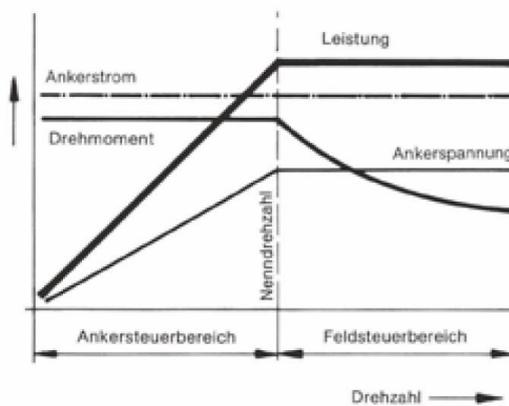
Anwendung

Eine Vielzahl von Gleichstrom-Motoren werden heutzutage in Verbindung mit Steuergeräten aus der Leistungselektronik für drehzahlveränderliche Antriebsaufgaben eingesetzt. Hierfür werden hauptsächlich **Gleichstrom-Nebenschluß-Motoren** verwendet.

Zwei **Drehzahlsteuerarten**, der **Ankersteuerbereich** und der **Feldsteuerbereich** kommen hier zur Anwendung.

Ausgehend von der Nenn Drehzahl wird der **Ankersteuerbereich** zur **Drehzahlreduzierung bei konstantem Drehmoment** und der **Feldsteuerbereich** zur **Drehzahlerhöhung bei konstanter Leistung** angewendet.

Drehmoment und Leistung in charakteristischer Abhängigkeit von der Drehzahl.



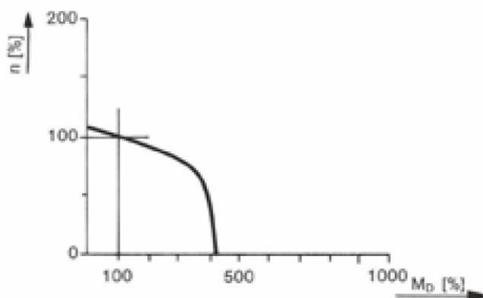
Drehzahl-Drehmoment-Verhalten

Charakteristisches Drehzahl-Drehmoment-Verhalten von Gleichstrom-Motoren bei verschiedenen Schaltungen der Erregerwicklung.

Nebenschluß-Motoren

Bei **konstantem Erregerfluß** ist das **Drehmoment dem Ankerstrom proportional**. Bei steigender Belastung steigt der Ankerstrom und damit auch der Ankerspannungsfall und die Drehzahl sinkt.

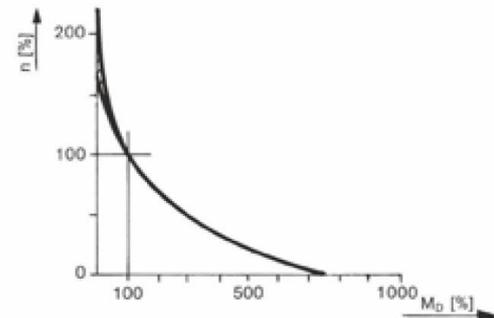
Die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie verläuft vom Leerlauf- bis zum Nennlastpunkt relativ flach.



Reihenschluß-Motoren

Die Erregerwicklung ist mit dem Anker in Reihe geschaltet. Die Durchflutung ist von der Belastung des Motors abhängig. Das **Drehmoment ändert sich** in etwa **quadratisch mit dem Strom**. Die Flußverstärkung durch steigenden Strom bringt eine Drehzahlminderung mit sich. Der Motor paßt selbständig seine Drehzahl der Belastung an. Zur Vermeidung von zu hohen Leerlaufdrehzahlen **dürfen Reihenschluß-Motoren nicht vollständig entlastet werden**.

Bei relativ **niedrigem Einschaltstrom** entwickelt dieser Motor ein **hohes Anzugmoment**.

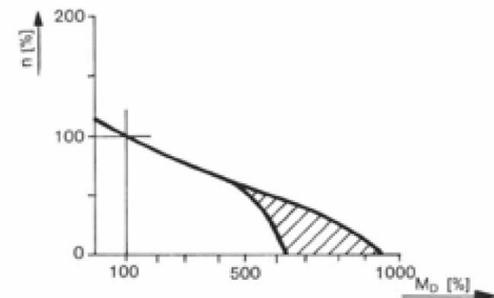


Doppelschluß-Motoren

Die **Betriebsdaten** dieser Motoren liegen **zwischen** denen des **Nebenschluß-** und des **Reihenschluß-**motors, sie sind mit einer Nebenschluß- und einer Reihenschluß-Wicklung ausgeführt. Die Reihenschlußwicklung wird **feldverstärkend geschaltet**.

Die Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinie verläuft im Betriebsbereich steiler als die des reinen Nebenschlußmotors.

Bei **Drehrichtungsumkehr** muß die **Reihenschlußwicklung umgeschaltet werden**.



Normen, Vorschriften

Die Maschinen werden in Übereinstimmung mit den z. Zt. gültigen DIN-Normen und VDE-Vorschriften gefertigt, insbesondere DIN VDE 0530, Bestimmungen für umlaufende elektrische Maschinen.

Die Spitzenhöhen (Maß h) ab Typ G 15 entsprechen DIN 42 673.

In Sonderausführung können die Maschinen auch entsprechend den Vorschriften der Schiffsklassifikations-Gesellschaften ausgeführt werden.

Mechanischer Aufbau

Allgemein

Die Motoren sind vom konstruktiven Aufbau sehr stabil und robust.

Alle Maschinen haben ein Stahlrohrgehäuse mit eingeschraubten Haupt- und Wendepolen.

Die Lagerschilder sind aus Grauguß, das bürstenseitige Lagerschild nimmt die Bürstenbrücke auf und ist mit großen, leicht zugänglichen Bürstenöffnungen ausgebildet, welche mit Abdeckbändern verschlossen sind. Die Füße für Fußbauformen sind an das Gehäuse angeschraubt.

Motoren ab der Baugröße G 17.13 erhalten eine Transportöse.

Bauformen

nach DIN 42950 bzw. DIN IEC 34 Teil 7, siehe Bauform-Tabelle Seite 71 und Maßlisten. Weitere Bauform-Ausführungen auf Anfrage.

Flansch

Antriebsseitige Flanschausführungen (AS) sind nach DIN 42948 ausgeführt.

B 5 – Form **A** mit Durchgangslöchern

B 14 – Form **C** mit Gewindelöchern; erhöhte Flanschgenauigkeit nach DIN 42955 auf Anfrage.

Mehrere Flanschgrößen je Motortyp stehen zur Verfügung.

Die BS-B14 Flansche (bürstenseitig) entsprechen nicht der DIN-Norm, sie werden bei der Bauformbezeichnung nach dem Schrägstrich aufgeführt (. . . /B 14).

Bauformkombination: Flansch + Fuß sind ausführbar (B35; B14/B3/B14).

Schutzarten

nach DIN VDE 0530 Teil 5 bzw. nach DIN 40050 Bl. 2 (für elektrische Maschinen)

IP 23 bei allen B-Bauformen möglich, Berührungsschutz, kein Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm. Sprühwasserschutz in einem beliebigen Winkel bis zu 60 Grad zur Senkrechten.

IP 21 bei allen V-Bautormen möglich, Berührungsschutz, kein Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm, Tropfwasserschutz senkrecht fallend.

IP 44 bei allen Bauformen möglich, vollkommen geschlossen, Schutz gegen körnformige Fremdkörper größer als 1 mm (Drähte, Werkzeuge, grober Staub), spritzwassergeschützt in allen Richtungen.

IPR 44 bei allen Baugrößen möglich, vollkommen geschlossen, Ausführung mit Rohranschluß zur Fremdbelüftung, sonst wie IP 44 (Mehrpreis).

IP 55 bei allen Bauformen möglich, vollkommen geschlossen, Schutz gegen schädigende Staubablagerungen und gegen Strahlwasser (Mehrpreis).

IP 56 auf Anfrage, vollkommen geschlossen, Schutz bei Überflutung.

IP 57 auf Anfrage, vollkommen geschlossen, Schutz beim Eintauchen (Festgelegte Druck- und Zeitbedingungen).

Typenreiheneinteilung – Kühlungsarten

Typenreihe E (Schutzart IP 21, IP 23).

Eigengekühlte Motoren, durchzugsbelüftet durch drehzahlabhängige Eigenkühlung.

Drehrichtungsunabhängiger Radiallüfter saugt Kühlluft bürstenseitig an, bläst antriebsseitig ins Freie.

Drehzahlsteuerung abwärts nur bei **fallendem Drehmoment** möglich.

Typenreihe M (Schutzart IP 21, IP 23).

Eigengekühlte Motoren, durchzugsbelüftet durch drehzahlabhängige Eigenkühlung.

Drehrichtungsunabhängiger Radiallüfter saugt Kühlluft bürstenseitig an, bläst antriebsseitig ins Freie. Durch Berücksichtigung einer geringen Typenausnutzung, ist eine **Drehzahlsteuerung abwärts** im angegebenen Drehzahlbereich bei **konstantem Drehmoment** möglich.

Typenreihe S (Schutzart IP 44, IP 55, IP 56, IP 57).

Selbstgekühlte Motoren, unbelüftet, Verlustwärme wird von Motoroberfläche abgestrahlt.

Drehzahlsteuerung abwärts bis praktisch Stillstand bei **konstantem Drehmoment** möglich.

Typenreihe F (Schutzart IP 21, IP 23, IPR 44).

Fremdgekühlte Motoren, durchzugsbelüftet durch aufgebauten **Fremdlüfter** bzw. durch **zentrale Kühlung** über **Rohranschluß**.

Drehzahlsteuerung bis praktisch Stillstand bei **konstantem Drehmoment** möglich.

Fremdlüfter-Radial-Gebläse-Zuordnung siehe Seite 50.

Zur Kühlung über ein betriebseigenes Kühlluft-Rohrsystem können die Maschinen mit einem Rohranschluß an der BS-Seite ausgeführt werden, geeignet auch für den Anschluß eines separat aufgestellten Gebläses. Dafür können auch unsere Radial-Kleingebläse Typ DNG . . . mit Rohrstutzen verwendet werden (Zuordnung auf Anfrage, abhängig von der Länge und Ausführung der Schlauchzuleitung).

Der Rohranschluß-Stutzen ist auf der Bürstenseite auf einer Alu-Haube montiert, die in sich um jeweils 90° verdreht angebaut werden kann.

Die Kühlluft tritt auf der Antriebsseite ins Freie aus Motorschutzart IP 23/IPR 44

Ausführung nach Maßbild Seite 52.

Ein Rohranschlußstutzen ist auch auf der Antriebsseite ausführbar (auf Anfrage), so daß die Gesamtschutzart IPR 44 ist.

Folgende Mindestluftmengen und Drücke sind zur Kühlung erforderlich:

Motortyp	Kühlluftmenge (dm ³ /s) ca.	Druckhöhe (in mbar) ca.
G 13/G 15	35	2
G 17/G 20	45	2
G 25	120	5,5
G 32/G 28	140	6

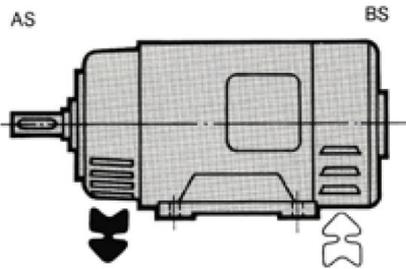
Typenreihe OF (Schutzart IP 44).

Oberflächen-Fremdbelüftung durch bürstenseitig aufgebauten Axiallüfter.

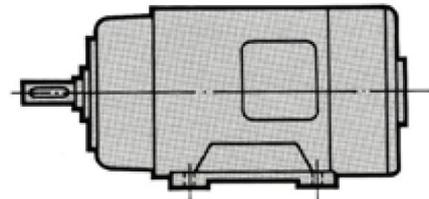
Bevorzugt bei Motoren der Baugröße G 28 bis G 36.

Bei dem **Motortyp G 36** in der **Schutzart IP 44** bei **3000^{1/}min** ist im **Dauerbetrieb generell ein Axiallüfter** erforderlich.

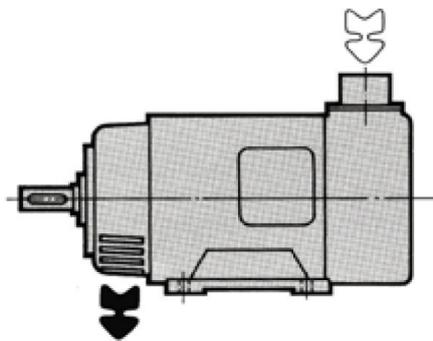
Kühlungsarten – Schutzarten DIN 40050



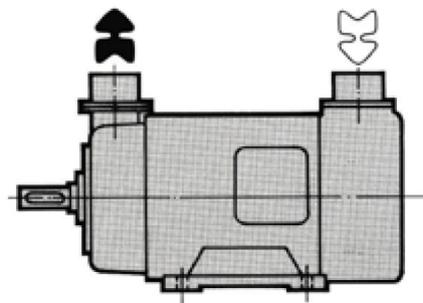
IP 23
Schutz gegen Sprühwasser bis zu einem α von 60°
in der Senkrechten
Schutz gegen Fremdkörper $> 12\text{ mm}$



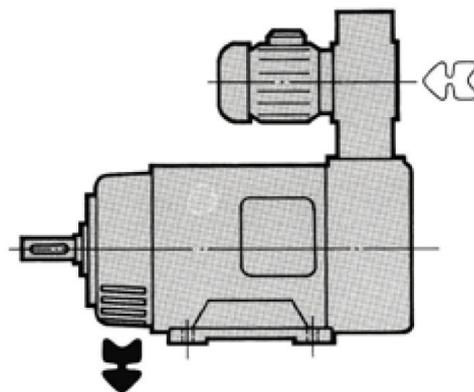
IP 44
vollkommen geschlossen,
Schutz gegen Spritzwasser
Schutz gegen körnige Fremdkörper $> 1\text{ mm}$



IP 23 IPR*44



IPR*44



IP 21 Fremdbelüftet



AS – Antriebsseitig *R – Rohranschluß
BS – Bürstenseitig

Luftfilter

Bei ungenügender Reinheit der Kühlluft, ist bei fremdgekühlten Motoren der Anbau eines **regenerierbaren Luftfilters an das Radialgebläse** empfehlenswert.

Reduzierung der Listenleistung beachten, ca. 8 – 15 %, auf Anfrage.

Da Filter **verschmutzen** ist es vorteilhaft diese Motoren **thermisch** mit **Kaltleiter-Temperaturfühlern** zu **schützen** (Mehrpreis).

Bei einem hohen Verstaubungsgrad am Einsatzort (wenn Filter nicht ausreicht, bzw. die Wartungsabstände zu kurz werden) ist eine vollkommen geschlossene Maschine vorzuziehen.

Luftfilterzuordnung siehe Seite 50 und 51.

Radial-Gebläse Typ DNG ... **Filtermatte Typ PSB/290** bedingt regenerierbare und Wegwerf-Filtermatte. Zu reinigen durch ausklopfen, ausblasen evtl. auswaschen mit Wasser und Feinwaschmittel bzw. bei fetthaltigem Staub mit Benzin.

Radial-Gebläse Typ ES ... **Rundluftfilter Typ DA** ... wiederverwendbarer Labyrinth-Metalfilter. Reinigung der Luftfilterbleche mittels ausklopfen und auswaschen.

Lager

Alle Motoren sind mit abgedeckten Rillenkugellagern (ZZ-Lager) mit **Lebensdauerschmierung** ausgerüstet nach DIN 625.

Die Befettung ist normal lithiumverseiftes Fett mit einem Tropfpunkt von 180 °C geeignet für einen Temperatureinsatzbereich von – 20 °C bis + 120 °C.

Festlager – AS (antriebsseitig).

Loslager – BS (bürstenseitig) axiale Verspannung mittels Tellerfedern, Wärmeausdehnung Richtung BS.

Bei V-Bauformen (vertikale Aufstellung) reichen die Lager aus, um das Anker- und Kupplungsgewicht aufzunehmen, zusätzliche Belastungen bei der Bestellung angeben.

Abgedichtete Rillenkugellager (2 RS) werden generell bei folgenden Ausführungen eingesetzt:

- Schutzart höher als IP 44 (AS + BS)
- mit Simmerringabdichtung (AS)
- Getriebeanbau (AS)
- Feucht- und Tropenschutz (AS + BS)
- V-Bauformen (AS + BS)

Kugellager mit Sonderbefettung, mit eingegter Radialluft (geräuschgeprüft und schwingungsarm) auf Anfrage (Mehrpreis).

Die Zuordnung der Lager zu dem entsprechenden Motortyp können Sie auf der Seite 64 ersehen.

Wellenenden

Ausführungen nach DIN 748, Teil 3, haben eine geschlossene Paßfedernut nach DIN 6885 Bl. 1. Die Paßfedern werden mitgeliefert. Zentrierbohrungen mit Innengewinde nach DIN 332 Bl. 2 sind ausführbar.

Ausführungen mit 2 freien Wellenenden siehe Maßlisten.

Beim Hohlwellentacho- und Bremsenanbau kann zusätzlich ein verlängertes freies Wellenende ausgeführt werden. Sonderwellenenden und Wellen aus Sonderwerkstoffen (z. B. V2A-Stahl) auf Anfrage, wobei kleinere Durchmesser und andere Längen generell möglich sind.

Wellenabdichtung

Antriebsseitig können alle Motoren mit einer **Simmerringabdichtung** ausgebildet werden (Mehrpreis).

Beim direkten Getriebeanbau wird normal eine einfache Simmerringabdichtung, bei V-Bauformen hängend eine doppelte Simmerringabdichtung eingebaut.

Bürstenbrücke/Bürstenhalter

Die Bürstenbrücke besteht aus glasfaserverstärkter Polyester-Preßmasse mit angenieteten **Flansch-Einfach/** oder **Flansch-Doppel-Bürstenhalter** G 11 bis G 25.

Rollband-Federhalter bei den Maschinen der Baugröße G 28, G 32 und G 36.

Die Bürstenbrücke steht in der gekennzeichneten **„Neutralen-Zone“** und **darf nicht verstellt werden**.

Der mittlere Bürstendruck liegt zwischen 200 und 300 cN/cm².

Anbauten

An alle Motorausführungen können BS (bürstenseitig) **Gleich- und Wechselstromtachos, Bremsen, Impulsgeber** und **Fliehkraftschalter** angebaut werden (siehe Maßlisten). Anbau einer Bremse + Hohlwellentacho + Impulsgeber ist möglich (siehe Maßliste Seite 54).

Bremsen-Anbauten

Bürstenseitig kann eine entsprechende Federdruck-Einscheibenbremse (Fa. Binder) für Trockenlauf angebaut werden.

(Motor-Bremsenzuordnung siehe Maßblätter).

Die Federdruckbremse bremsst im stromlosen Zustand und lüftet unter Strom.

Vorzugsspannungen: Gleichspannung 24, 98 oder 168 V
Wechselspannung 220 oder 380 V (40–60 Hz) mit eingebauten Gleichrichtern.

Wärmeklasse B

Bremsentyp: 76 145 .. mit Klemmkasten
76 141 .. mit Anschlußkabel, wenn eingebaut.

Anbauten von Federdruck-Lamellenbremsen und Bremsen anderer Fabrikate auf Anfrage.

Stirrad-Getriebemotoren

Schnecken-Stirrad-Getriebemotoren
siehe Seite 57 bis 63.

Klemmkasten Kabeleinführung

Normallage rechts auf Antriebsseite gesehen.

Klemmkastendeckel mit Kabeleinführung ist jeweils um 90° verdrehbar (G 11 bis G 20).

Klemmkastenlage „oben“ und „links“ ist möglich (Mehrpreis).

Bei Flanschmotoren G 11 bis G 15 kann durch entsprechenden Motoranbau die gewünschte Klemmkastenlage erreicht werden (Normalausführung).

Die angebauten Bremsen, Tachos und Fremdlüfter haben ihren eigenen Klemmkasten.

Die normal 6poligen Motoren-Klemmbretter sind gegen Schimmelbefall unempfindlich und tropenbeständig (Anderspolige Klemmbretter auf Anfrage).

Für den Anschluß der Erdleitung ist eine gekennzeichnete Schraube vorhanden.

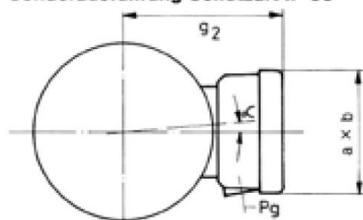
Motortyp	Klemmbrett-Anschlüsse	Gewinde für Kabelverschraubung nach DIN 40430
G 11	6 × M 4	1 × Pg 9
G 13	6 × M 4	1 × Pg 9
G 15	6 × M 5	1 × Pg 13,5
G 17	6 × M 5	1 × Pg 13,5
G 20	6 × M 6	1 × Pg 21
G 25	6 × M 6	2 × Pg 21
G 28	6 × M 8	2 × Pg 21
G 32	6 × M 8	2 × Pg 21
G 36	6 × M 8	1 × Pg 21 und 1 × Pg 29

Klemmkasten-Schutzart

Normal G 11 bis G 20 in IP 44
G 25 bis G 36 in IP 55

Schutzart IP 55 für G 11 bis G 20 ist lieferbar (Mehrpreis), wird generell bei der Ausführung „Feucht- und Tropenschutz“ vorgesehen.

Sonderausführung Schutzart IP 55



Motortyp	g_2	$a \times b$	α	Gewinde für Kabelverschraubung nach DIN 40430
G 11	116	93 × 105	–	1 × Pg 11
G 13	125	93 × 105	–	1 × Pg 11
G 15	147	109 × 120	–	1 × Pg 16
G 17	155	109 × 120	5°	1 × Pg 16
G 20	185	130 × 145	15°	2 × Pg 21

Mechanische Laufruhe Schleuderprüfung

Die Anker sind mit eingesetzter Paßfeder dynamisch ausgewuchtet.

Übertragungselemente (Kupplungshälften, Zahnräder, Riemenscheiben usw.) müssen entsprechend ohne Paßfeder ausgewuchtet werden.

Die Motoren entsprechen der **Schwingstärkestufe N** nach DIN 45665 Schwingstärkestufen R (reduziert) und S (spezial) sind ausführbar (Mehrpreis).

Die **Schleuderprüfung** erfolgt nach **DIN VDE 0530**.

Anstrich, Oberflächenschutz

Die Motoren erhalten eine **Rostschutzgrundierung**. Der Deckanstrich ist **hellgrau RAL 7030**.

Sonderfarbton gegen Mehrpreis.

Sind die Motoren aggressiven Gasen und Dämpfen ausgesetzt, erhalten sie außer der Sonderisolation einen entsprechenden Sonder-Schutzanstrich (Mehrpreis).

Betriebshinweise

Folgendes ist zu beachten:

- erschütterungsfreie Aufstellung
- ausreichende Kühlluftzufuhr (Ansaug- und Ausblasöffnungen freihalten)
- Welle muß leicht drehbar sein (Bremsse lüften)
- Kupplungen, Scheiben und Zahnräder vorsichtig mit leichten Hammerschlägen (Gummihammer) aufziehen, dabei Welle auf der Gegenseite abstützen.
- Motor genau ausrichten
- Kupplungen, Scheiben und Zahnräder müssen dynamisch ohne Paßfeder ausgewuchtet werden.
- Kohlebürsten sind leicht beweglich, Bürstenhalterfeder drücken ordnungsgemäß auf Kohlebürsten.
- Der Kollektor darf nicht mit Öl und Fett in Berührung kommen.
- Leistungsschildangaben müssen mit den Versorgungsspannungen übereinstimmen.
- Anschluß nach beigefügtem Schaltbild (im Klemmkastendeckel eingeklebt) bzw. nach Klemmenbezeichnung.
- Wartungs- und Bedienungsanweisungen werden auf Anforderung zugesandt.

Gegenüberstellung Metrisches-System zu SI-System

Größe		neue Einheit	alte Einheit	Umrechnung
Leistung	P	kW	PS	1 kW \approx 1,36 PS 1 PS \approx 0,736 kW
Kraft	F	N	kp	1 N = 0,102 kpm; 10 N \approx 1 kp
Drehmoment	M_D	Nm	kpm	1 Nm = 0,102 kpm; 10 Nm \approx 1 kpm
Trägheitsmoment	J	kgm ²	-	
Schwungmoment	GD ²	-	kpm ²	$I = \frac{GD^2}{4}$
Druck	p	N/mm ²	p/cm ²	1 N/mm ² = 10,2 · 10 ³ p/cm ²
statischer Druckabfall	Δp	mbar	mm Ws	1 mbar = 10 mm Ws
Kühlluftmenge	Q	m ³ /s	m ³ /min	1 m ³ /s = 60 m ³ /min
Temperaturdifferenz	ϑ	K	grd	1 K = 1 grad
Magnetische Induktion	B	T	G	1 T = 10000 G
Magnetischer Fluß	Φ	Wb	M	1 mWb = 0,1 MM
Diese Einheiten sind geblieben:		Länge [m]	Zeit [s]	
		Fläche [m ²]	Masse [kg]	
		Volumen [m ³]	Winkelgrad [°]	

Formelgrößen und Einheiten

U_A [V]	Ankerspannung	R_{Errg} [Ω]	Erregerwiderstand
I_A [A]	Ankerstrom	I_{Errg} [A]	Erregerstrom
$\Delta U_{Akr.}$ [V]	Spannungsfall des gesamten Ankerkrs.	η [%]	Wirkungsgrad
$R_{Akr.}$ [Ω]	Ankerkreiswiderstand	w [%]	Stromwelligkeit $w = \sqrt{ff^2 - 1} \cdot 100$
$L_{Akr.}$ [mH]	Ankerkreisinduktivität	ff	Formfaktor $ff = \sqrt{1 + \left(\frac{w}{100}\right)^2}$
$P_{Errg.}$ [W]	Erregerleistung	n [1/min]	Drehzahl
$U_{Errg.}$ [V]	Erregerspannung	T [ms]	Zeitkonstante
		C	elektrisch-mechanische Konstante

Abkürzungen für Stromrichterschaltungen

- hEB = halbgesteuerte Einphasen-Brückenschaltung
- vEB = vollgesteuerte Einphasen-Brückenschaltung
- hDB = halbgesteuerte Drehstrom-Brückenschaltung
- vDB = vollgesteuerte Drehstrom-Brückenschaltung

Elektrische Ausführung

Leistung

Die in den Tabellen angegebenen Leistungen gelten für Dauerbetrieb (S 1) bei 40°C Kühllufttemperatur, einer Aufstellungshöhe bis 1000 m über NN und einer Speisung der Ankerwicklung mit einer Stromwelligkeit $w_{\leq} 32\%$ entsprechend einem Formfaktor $f_f \leq 1,05$.

Leistungen bei abweichenden Listen-Drehzahlen

können in etwa drehzahlproportional (ausgehend von der nächsthöheren Listendrehzahl) ermittelt werden.

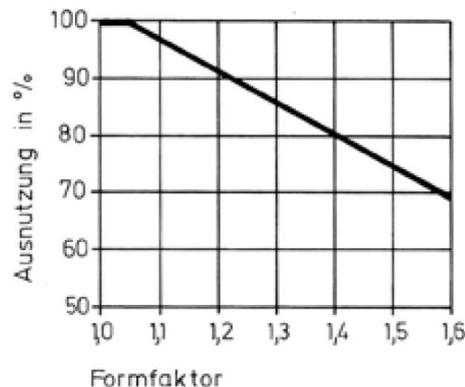
Leistungen für Drehzahlen oberhalb 3000 $1/min$, auf Anfrage.

Leistungsreduzierende Faktoren

Formfaktor

Die Ausnutzung der Typenleistung bei einem Formfaktor $> 1,05$ ändert sich nach folgender Beziehung:

$$P_x = \frac{1,05 \cdot P \text{ [kW]}}{f_f} \text{ [kW]}$$



Luftfilter

Ausgeführt bei Typenreihe F, Reduzierung der Listenleistung von ca. 8 bis 15% beachten. Siehe auch Seite 8.

Kühllufttemperatur über 40°C

Kühllufttemperatur [°C]	40	45	50	55	60
Ausnutzung der Typenleistung [%]	100	95	90	83	75

Aufstellungshöhe über 1000 m

Aufstellungshöhe [m]	1000	1500	2000	3000	4000
Ausnutzung der Typenleistung [%]	100	97	94	85	75

Besondere Vorschriften

Ausnutzung der Typenleistung entsprechend den Vorschriften der Schiffsklassifikations-Gesellschaften

Vorschrift	RT	Ausnutzung
Verband Deutscher Elektrotechniker	VDE 0530	40°C 100%
Germanischer Lloyd	GL	45°C 95%
Lloyds Register of Shipping	LRS	45°C 92%
American Bureau of Shipping	ABS	50°C 90%
Det Norske Veritas	DNV	50°C 90%
Bureau Veritas	BV	45°C 90%

Leistungssteigernde Faktoren siehe Seite 13.

Drehmoment

Das in den Tabellen angegebene Drehmoment errechnet sich nach folgender Beziehung:

$$M_D = \frac{9550 \cdot P \text{ [kW]}}{n \text{ [1/min.]}} \text{ [Nm]}$$

Die Motoren der Typenreihen M, F und S können bei Abwärtssteuerung mit konstantem Drehmoment belastet werden.

Drehmoment-Reduzierung

Bei Motoren der Typenreihe E muß bei Abwärtssteuerung im Dauerbetrieb eine Drehmomenten-Reduzierung vorgenommen werden.

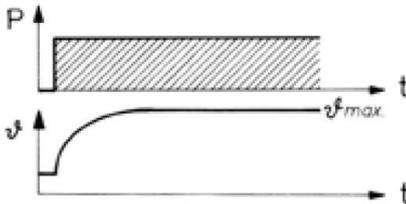
Bei einem Drehzahlsteuerbereich von 1 : 3 beträgt der Reduzierfaktor für das Drehmoment etwa 0,8.

Bei größeren Steuerbereichen sind die Motoren der Typenreihe M einzusetzen.

Ausnutzung der Typenleistung bei verschiedenen Betriebsarten
(Betriebsarten nach DIN VDE 0530)

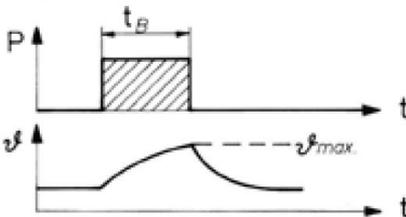
Dauerbetrieb S 1

Der Betrieb dauert so lange, bis die Beharrungstemperatur praktisch erreicht wird.



Kurzzeitbetrieb S 2

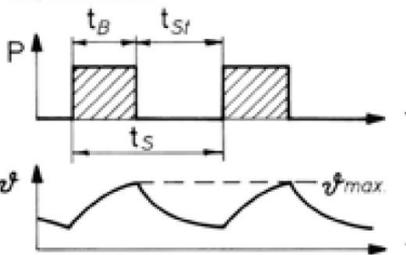
Der Betrieb dauert höchstens so lange, bis die zulässige Erwärmung der Maschine erreicht wird. Bei weiter fortgeführtem Betrieb würde die Maschine zu warm werden. Erneuter Betrieb erst nach praktisch vollkommener Abkühlung auf die Kühllufttemperatur möglich.



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 2	1 min.		400
	2 min.		380
	5 min.		350
	10 min.	150	330
	15 min.	140	280
	30 min.	130	160
	60 min.	110	120

Aussetzbetrieb ohne Einfluß des Anlaufs auf die Temperatur S 3

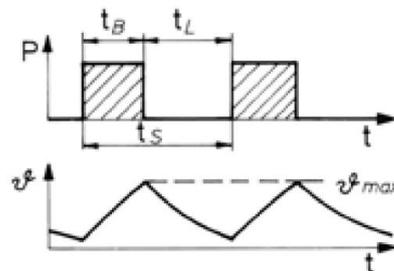
In regelmäßiger Folge wechseln Betriebszeit und Stillstandszeit miteinander ab. Die einzelnen Betriebszeiten dauern nur so lange, daß auch bei dauernder Wiederholung die zulässige Erwärmung nicht überschritten wird. Die Stillstandszeiten sind so kurz, daß die Maschine sich inzwischen nicht bis auf ihre Umgebungstemperatur abkühlen kann. Wenn nicht anders vereinbart, dauert ein Belastungsspiel (Betriebszeit + Stillstandszeit) 10 Minuten.



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 3	15 %	145	200
	25 %	130	180
	40 %	120	160
	60 %	115	130

Durchlaufbetrieb mit Aussetzbelastung S 6

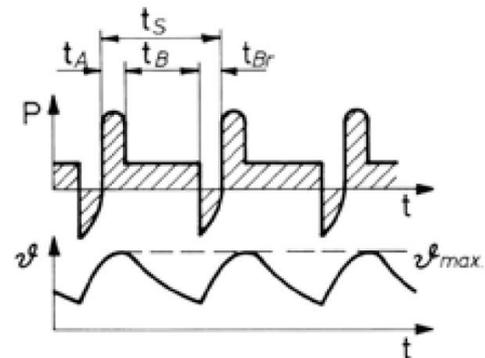
Wie Aussetzbetrieb S.3, jedoch läuft die Maschine während der Belastungspausen leer durch.



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 6	15 %	160	180
	25 %	140	160
	40 %	130	140
	60 %	120	120

Ununterbrochener Betrieb mit Anlauf und Bremsung S 7

Der Wiederanlauf erfolgt unmittelbar nach der Bremsung, d. h. die Maschine steht praktisch ständig unter Spannung, es gibt keinen eigentlichen Stillstand.



Ausnutzung der Typenleistung unter Angabe der Betriebsdaten auf Anfrage

ED = Einschaltdauer in % eines Spieles bzw. bei S 2 Betriebszeit in Minuten.

$$ED = \frac{\text{Belastungszeit}}{\text{Spieldauer}} \cdot 100$$

- P Leistung
- θ Temperatur
- θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- t_A Anlaufzeit
- t_B Belastungszeit
- t_{Br} Bremszeit
- t_L Leerlaufzeit
- t_S Spieldauer
- t_{Sl} Stillstandszeit

Ankerkreisdaten

Ankerspannung

Die Anker-Nennspannung ist diejenige Gleichspannung, für welche die Motoren bei Nenndrehzahl und Nennstrom bemessen sind.

Die in den Tabellen angegebenen Ankerspannungen (Ausnahme Niederspannungs-Maschinen siehe Seite 40–41) entsprechen DIN 40030 „Nennspannungen für Gleichstrom-Motoren direkt gespeist über steuerbare Stromrichter aus dem Netz“.

Ankerspannung U_A [V]	150	170	260	300	400 und 460
Netzspannung $U \sim$ [V]	~ 1220	~ 1220	~ 1380	~ 1380	~ 1380
Stromrichter- schaltung	vEB	hEB	vEB	hEB	vDB

Ankernennspannungsbereich

Die in den technischen Tabellen angegebenen Spannungsbereiche sind durch den Maximalstrom bzw. durch die maximal zulässige Stegspannung begrenzt.

Normalbereich in diesem Bereich ist **jede Spannungsausführung ohne Mehrpreis** lieferbar.

Gesamtbereich zeigt die technisch ausführbaren Spannungen, Mehrpreis beachten.

Ankerkreisinduktivität

In den Tabellen ist die Ankerkreisinduktivität bezogen auf Nennspannung, Nenndrehzahl und Motortyp angegeben.

Für abweichende Spannungen und Drehzahlen kann die Induktivität umgerechnet werden.

$$L_X \approx \left(\frac{U_G}{U_A} \right)^2 \cdot \left(\frac{n_{\text{Nenn}}}{n_G} \right)^2 \cdot L_{\text{Akr.}} \text{ [mH]}$$

L_X [mH]	gesuchte Ankerkreisinduktivität
U_G [V]	gewünschte Ankerspannung
n_G [1/min]	gewünschte Drehzahl
U_A [V]	nächst kleinere Listenspannung (in Bezug auf gewünschte Spannung)
n_{Nenn} [1/min]	nächst kleinere Listendrehzahl (in Bezug auf gewünschte Drehzahl)
$L_{\text{Akr.}}$ [mH]	Ankerkreisinduktivität von U_A und n_{Nenn} .

Berechnungsbeispiel:

Für den Typ G 20.14 E – ... ist
 $U_G = 270$ V, $n_G = 2500$ 1/min.

Die Bezugsgrößen U_A , n_{Nenn} und $L_{\text{Akr.}}$ findet man in der Tabelle Typenreihe E, 2000 1/min Typ G 20.14 (Seite 24).

$U_A = 260$ V
 $n_{\text{Nenn}} = 2000$ 1/min
 $L_{\text{Akr.}} = 72$ mH

$$L_X \approx \left(\frac{270}{260} \right)^2 \cdot \left(\frac{2000}{2500} \right)^2 \cdot 72 = 50 \text{ mH}$$

Ankerstrom

Angegeben sind die Ankerströme ohne Berücksichtigung des Feldstromes.

Für von der Liste abweichende Ankerspannungen errechnet sich der Ankerstrom zu

$$I_A = \frac{\frac{P \text{ [kW]} \cdot 10^5}{\eta \text{ [%]}} - P_{\text{Erp.}} \text{ [W]}}{U_A \text{ [V]}} \text{ [A]}$$

Bei Speisung der Motoren über Stromrichter stellt I_A hierbei den drehmomentbildenden arithmetischen Mittelwert des Stromes dar. Der für die Kupferverluste maßgebende Effektivwert des Stromes ist um den Formfaktor größer.

$$I_{\text{eff}} = f_f \cdot I_A \text{ [A]}$$

Ankerkreiswiderstand

Zur überschlägigen Bestimmung des Ankerkreiswiderstandes gilt folgende Rechnung:

$$R_{\text{Akr.}} = \frac{\Delta U_{\text{Akr.}} \text{ [V]}}{I_A \text{ [A]}} \text{ [\Omega]}$$

$\Delta U_{\text{Akr.}}$ ist von der Typengröße, Drehzahl und elektrischen Auslegung abhängig. Als Richtwerte für Motoren der Typenreihe „E“ und „F“ können folgende Spannungsfälle eingesetzt werden.

Drehzahl [1/min]	$\Delta U_{\text{Akr.}}$ in % der Nennspannung	
	G 11–G 17	G 20–G 36
3000	11– 5	5–3,5
2000	16– 7	7–5
1500	20–10	9–6,5
1000	26–15	12–8,5

Für Maschinen der Typenreihe „M“ und „S“ müssen die aus obiger Tabelle ermittelten Spannungsfälle mit etwa 0,7 multipliziert werden.

Glättungsdrosseln

In den Tabellen sind die erforderlichen Zusatz-Glättungsdrosseln für den Ankerkreis angegeben. Hierbei wird eine Stromwelligkeit von $w \leq 32\%$ gewährleistet (Formfaktor $\geq 1,05$).

Bei Maschinentypen, bei denen **keine Zusatz-Glättungsdrosseln angegeben** sind, ist die **Ankerkreisinduktivität** zur Begrenzung der **Stromwelligkeit ausreichend**. Da jedoch bei einem Klemmenkurzschluß oder beim Entstehen von Rundfeuer am Kommutator, die Thyristoren in den Steuergeräten ohne Drosseln nicht geschützt sind, **empfiehlt** sich die Verwendung von **Glättungsdrosseln bei allen industriellen Antrieben**.

Ebenfalls werden bei Verwendung von Glättungsdrosseln die **Maschinengeräusche** herabgesetzt.

Für die Festlegung des Drosseltyps gelten zwei Zifferngruppen mit folgender Bedeutung:

z. B. Drossel 15/20
 Drosselinduktivität [mH] |
 Drossel-Typenstrom [A] |

Die **erforderlichen Drosselinduktivitäten** sind für folgende Stromrichterschaltungen angegeben:

für 150 V, 170 V und 260 V hEB-Schaltung, direkter Anschluß an 220 V bzw. 380 V ~¹
 für 400 V und 460 V vDB-Schaltung, direkter Anschluß an 380 V ~³

Vollgesteuerte Einphasenbrückenschaltung im 1-Quadrantenbetrieb

Für die vEB-Schaltungen ist die angegebene Glättungsinduktivität für hEB-Schaltungen um den Faktor 1,6 zu erhöhen.

Ist kein Drosseltyp in den Tabellen eingetragen, müßte kontrolliert werden, welche Zeitkonstante sich aus der Beziehung ergibt.

$$T = \frac{L_A \text{ [mH]} \cdot I_A \text{ [A]}}{U_A \text{ [V]}} \quad [\text{ms}]$$

Ist hierbei $T < 3,2$ ms, muß die Ankerkreisinduktivität durch Hinzufügen einer Glättungsdrossel mindestens soweit erhöht werden, daß $T \geq 3,2$ ms wird.

Vollgesteuerte Drehstrombrückenschaltung im 1-Quadrantenbetrieb

Für die vDB-Schaltungen sind meistens keine Zusatz-Glättungsdrosseln erforderlich. Die Kontrolle der Zeitkonstante nach vorstehender Formel muß hierbei $T \geq 0,3$ ms ergeben.

Vollgesteuerte Brückenschaltungen im 4 Quadranten-Betrieb

Die zu verwendenden Glättungsinduktivitäten sind abhängig von den unterschiedlichen Gerätetypen. Zu unterscheiden sind hier kreisstromfreie und kreisstromführende Geräte. Die Anzahl der notwendigen Drosseln sowie die technischen Daten sind mit dem Gerätehersteller abzusprechen.

Drehzahl

Die in den technischen Tabellen angegebenen Nenn-Drehzahlen beziehen sich auf die gebräuchlichsten Betriebs-Drehzahlen von 1000, 1500, 2000 und 3000 $1/min$. Zwischenwerte bzw. **höhere Drehzahlen** können ausgeführt werden (eventuell Mehrpreis, siehe Seite 66 u. 67).

Bei größeren **Maschinentypen (ab G 32)** kann es vorkommen, daß durch das festgelegte **Spannungs-Windungszahl-Verhältnis die Drehzahltoleranz überschritten wird**. Die genaue Maschinennenn-drehzahl, bezogen auf die Nennspannung erhalten Sie mit unserem Angebot.

Drehzahltoleranz

Nach DIN VDE 0530 sind im betriebswarmen Zustand bei Nennbetrieb folgende Toleranzen zulässig:

Erregungsart	$\frac{P \text{ [kW]} \cdot 10^3}{n \text{ [1/min]}}$	Toleranz
a) Nebenschluß- oder fremderregte Motoren	$< 0,67$	$\pm 15\%$
	$\geq 0,67$ bis $< 2,5$	$\pm 10\%$
	$\geq 2,5$ bis < 10	$\pm 7,5\%$
	≥ 10	$\pm 5\%$
b) Reihenschluß-Motoren	$< 0,67$	$\pm 20\%$
	$\geq 0,67$ bis $< 2,5$	$\pm 15\%$
	$\geq 2,5$ bis < 10	$\pm 10\%$
	≥ 10	$\pm 7,5\%$
c) Doppelschluß-Motoren	Die Toleranzen liegen zwischen den Werten von a) und b)	

Drehrichtung

Die Drehrichtung der Gleichstrom-Motoren läßt sich elektrisch reversieren.

Nach VDE ist der normale Drehsinn, auf das Antriebswellenende gesehen, **Rechtslauf**.

In dieser Schaltung werden die Motoren ausgeliefert.

Einschalten

Bei stillstehendem Anker fehlt aus physikalischen Gründen die im Betrieb vorhandene Gegenspannung. Damit würde bei direkter Einschaltung der Motoren mit voller Netzspannung ein Ankerstrom fließen, der nur durch den Ankerkreis-Widerstand begrenzt ist.

Bei $n = 0$ gilt
$$I_A = \frac{U_A [V]}{R_{Akr} [\Omega]} [A]$$

Da R_{Akr} sehr klein ist, muß bei den meisten Maschinentypen für eine **Begrenzung des Ankerstromes** – entweder durch **Anlaßwiderstände** oder durch eine **Strombegrenzungsregelung** – gesorgt werden. Überlastungen des speisenden Netzes bzw. mechanische Beschädigungen an Motoren und Schaltgeräten durch zu hohe Ströme und Drehmomente werden hierdurch verhindert.

Direkte Einschaltung ist nur bei den Motoren der Reihe **G 11 bis G 17** (maximale Nennspannung 300 V) bei den verschiedenen Schaltarten und Drehzahlen zulässig.

Schaltung	Drehzahl ($1/min.$)			
	G 11	G 13	G 15	G 17
Nebenschluß	1500	1000	–	–
Hilfsreihenschluß	2000	1500	1000	1000
Doppelschluß	3000	3000	2000	1500
Reihenschluß	4000	4000	3000	2000

Für Motoren mit höheren Spannungen oder Drehzahlen sowie für Motoren der Typenreihe **ab G 20** sind durch oben beschriebene Maßnahmen die **Einschalt- und Hochfahrströme** auf das **1,5 bis 2 fache** des Nennstromes zu begrenzen.

Da das Drehmoment eines Gleichstrom-Motors bei konstantem Erregerfeld nur noch vom Ankerstrom abhängig ist,

$$M_D = \Phi \cdot I_A \cdot C$$

ergeben sich somit Anfahrmomente, die dem Ankerstrom direkt proportional sind.

Um diese Beziehung aufrecht zu erhalten, ist es unbedingt wichtig, daß vor dem Anlegen der Ankerspannung an Nebenschluß- oder fremderregte Motoren der Erregerkraftfluß voll vorhanden sein muß. Werden Anker- und Feldspannung gleichzeitig eingeschaltet, wird durch die relativ große Ankerrückwirkung das sich aufbauende Erregerfeld stark verzerrt und geschwächt. Die Folge hiervon sind geringe Anfahrmomente und lange Hochlaufzeiten.

Außerdem kann der Kommutator durch Bürstenfeuer beschädigt werden.

Bei Hilfsreihenschluß-, Doppelschluß- und Reihenschlußmotoren liegen die Verhältnisse im Einschaltaugenblick günstiger, da der Ankerstrom den Erregerkraftfluß unterstützt bzw. hervorruft. Hierdurch können höhere Anlaßströme und Anlaufmomente zugelassen werden (4 bis 6fach).

Nachteile dieser Schaltarten ergeben sich beim Reversierbetrieb, da hierbei die vom Ankerstrom durchflossenen Erregerwicklungen bei der Drehrichtungs-umkehr mit umgepolt werden müssen. Diese Maßnahme erfordert zusätzliche Umschalterschütze.

Feldsteuerbereich

Eine **Drehzahlerhöhung** durch **Feldschwächung**, bei konstanter Ankerspannung und konstanter Leistung, ist um etwa **10 – 15 % zulässig**. Die Motoren arbeiten dann im **Feldschwächbereich**. Größere Feldschwächbereiche sind nur bei verringerter Leistung zulässig, außerdem muß durch eine **Drehzahlregelung** ein stabiler Betrieb gewährleistet sein.

Im **ungeregelten Betrieb** ist eine **Hilfsreihenschlußwicklung** erforderlich.

Die bei den einzelnen Typen erreichbaren Maximal-Drehzahlen sind in den nachstehenden Tabellen angegeben.

Leistungsreduzierung beachten: ca. 0,6 – 0,85

Nebenschluß-Motoren im Feldschwächbereich

Typen	Maximaldrehzahl ($1/min.$) bezogen auf Nenndrehzahl ($1/min.$)			
	1000	1500	2000	3000
G 11–G 17	1500	2500	3000	4000
G 20–G 25	1500	2000	2500	3600
G 32–G 36	1500	2000	2500	3300

Nebenschluß-Motoren mit hc-Wicklung und reduzierter Typenleistung

Typen	Maximaldrehzahl ($1/min.$) bezogen auf Nenndrehzahl ($1/min.$)			
	1000	1500	2000	3000
G 11–G 17	3000	3500	4000	4500
G 20–G 25	2500	3000	4000	4000
G 32–G 36	2000	2500	3000	3600

Höhere Feldsteuerbereiche auf Anfrage.

Erregerdaten

Erregerwicklungen

Je nach Verwendungszweck werden die Motoren mit folgenden Erregerwicklungen ausgeführt:

Schaltung der Erregerwicklung	Kurzbezeichnung
Nebenschluß- oder Fremderregung	n
Nebenschluß- oder Fremderregung mit Hilfsreihenschlußwicklung (Mehrpr.)	hc
Doppelschlußerregung (Mehrpr.)	c
Reihenschlußerregung	h

Erregerleistung

Die Erregerleistung ist in den technischen Tabellen für die jeweiligen Maschinentypen angegeben (betriebswarm).

Die Auslegung der Erregerwicklung richtet sich nach der jeweiligen Betriebsart.

Werden die Motoren **drehzahleregelt** betrieben, erhalten sie nur eine **Nebenschlußwicklung**.

Bei größeren Maschinen, die mit Stromrichtergeräten im **ungeregelten Betrieb** mit $I \times R$ -Kompensation betrieben werden, sollte eine **Hilfsreihenschlußwicklung** vorgesehen werden.

Erregerwiderstand, Erregerstrom

Aus der Erregerleistung läßt sich der Erregerwiderstand bzw. der Erregerstrom wie folgt bestimmen:

$$R_{\text{Erreg}} = \frac{U_{\text{Erreg}}^2}{P_{\text{Erreg}}} \quad [\Omega]$$

$$I_{\text{Erreg}} = \frac{P_{\text{Erreg}}}{U_{\text{Erreg}}} \quad [\text{A}]$$

U_{Erreg} = Nennererregerspannung [V]

P_{Erreg} = Nennererregerleistung [W]

Erregerspannung

Isolationsmaterial und Drahtdurchmesser der Erregerwicklung sind von der Höhe der Erregerspannung abhängig. Je höher die Erregerspannung gewählt wird, desto kleiner wird der Drahtdurchmesser und desto stärker muß die Isolation ausgeführt werden.

Aus wickeltechnischen sowie auch aus Betriebssicherheitsgründen sollte die **Erregerspannung möglichst niedrig gehalten** werden.

Entsprechend den verschiedenen Typengrößen ergeben sich folgende Spannungsbereiche für die Normalausführungen.

Typen G 11 bis G 13 = 12–250 V

Typen G 15 bis G 17 = 24–300 V

Typen G 20 bis G 25 = 24–440 V

Typen G 28 bis G 36 = 48–440 V

Abweichende Erreger-Spannungswerte können ausgeführt werden (Mehrpreis).

Erreger-Schutzwiderstand

Zur Vermeidung einer beim Abschalten von Magnetfeldern auftretenden gefährlich hohen Selbstinduktionsspannung, die zu Isolationsschäden führen kann, sollten bei fremderregten Maschinen die Feldwicklungen mit einem Parallelwiderstand geschützt werden. Die Größe des Widerstandes ist von der Erregerspannung und dem Erregerwiderstand abhängig.

Erregerspannung	Parallelwiderstand
110 V	$10 \cdot R_{\text{Erreg}} \quad [\Omega]$
220 V	$6 \cdot R_{\text{Erreg}} \quad [\Omega]$
440 V	$4 \cdot R_{\text{Erreg}} \quad [\Omega]$

Wendepole

Da im Normalfall die Motoren mit weiligem Strom gespeist werden, sind in alle Maschinen zwei Wendepole pro magnetischen Kreis eingebaut.

Bei Motoren der Baugröße G 11 – G 17 können die Wendepole evtl. entfallen wenn z. B. Batteriespeisung vorliegt. Anfrage erforderlich.

Kompensationswicklung

(Kurzzeichen K, spez. Anfrage erforderlich.)

Für besondere Betriebsbedingungen (hohe Überlastbarkeit, kurze Anfahr- und Abbremszeiten, hoher Feldsteuerbereich) ist der Einbau einer Kompensationswicklung erforderlich.

Diese Maschinen werden mit massivem Poljoch ausgeführt.

Über hochdynamische, kompensierte Gleichstrommaschinen in vollgeblechter Ausführung (Typenreihe nk1) stellen wir Ihnen auf Anforderung besondere Datenblätter zur Verfügung.

Funkgrundentstörung

nach VDE 0875

Die Funkstörspannungen liegen unter den für G und N angegebenen Funkstörwerten.

In der Regel reichen die in den Stromrichtergeräten eingebauten Entstörungsmittel aus.

Motoren von G 11 bis G 17 sind zusätzlich mit Kondensatoren funkentstört.

Um die Entstörwirkung zu verbessern, sind generell bei allen Maschinen die Wendepole symmetrisch zum Anker geschaltet.

Temperaturüberwachung

Durch den Einbau von Thermofühlern und Thermowächtern in die Haupt- und Wendepolwicklung können die Motore gegen Überlastung geschützt werden (Mehrpreis).

Thermofühler (Auslösegerät notwendig)

Typ K/KD-NAT 100 – Isol.-Kl. B

Typ K/KD-NAT 120 – Isol.-Kl. F

Thermowächter als Öffner oder Schließer für gleiche Temperaturen wie oben. Gleichstrom schaltbar bis 1 A.

Kohlebürsten

Bei der Auswahl der jeweilig verwendeten Kohlebürstenqualität sind in Betracht gezogen worden:

- Höhe der Ankerspannung
- Spannungsart
- Bürsten-Stromdichte
- Kommutator-Umfangsgeschwindigkeit
- Vorhandensein von Kommutierungshilfsmitteln (Wendepolen oder Kompensationswicklungen)
- Umluftbedingungen

Beim Auswechseln der Kohlebürsten sollen daher nur Bürsten der gleichen Qualität und Abmessung verwendet werden.

Die Kohlebürsten-Standzeit beträgt etwa 3000 – 6000 Betriebsstunden. Sie ist stark von den Betriebsverhältnissen am Einsatzort abhängig. Eine Kontrolle der Kohlebürsten sollte etwa alle 1000 Betriebsstunden erfolgen. Hierbei müssen die Bürsten noch eine ausreichende Länge aufweisen und sich leicht im Bürstenhalter radial zum Kommutator bewegen lassen.

Verschleßen die Kohlebürsten zu weit, kann es zu Beschädigungen des Kommutators bzw. zum unvorhergesehenen Ausfall der Maschine kommen.

Als Schutz hierfür, kann eine **Kohlebürste mit Meldekontakt** (Mehrpreis) eingesetzt werden. Die Bürste meldet den Grad ihres Verschleißes, indem ein in der Bürste isoliert eingesetzter Kontakt vom Kollektor angeschliffen wird und somit eine Verbindung zum Bürstenpotential herstellt.

Über einem Hilfsstromkreis werden dann entsprechende Meldeorgane angesteuert.

Isolation

Die Wicklungsisolation der Maschinen bis zum Typ G 17 entspricht in der Normalausführung der **Wärmeklasse B**. Wärmeklasse F oder H sind gegen Mehrpreis ausführbar.

Alle anderen Maschinen sind je nach Ausführung in der Wärmeklasse F oder B isoliert. Genaue Angaben erfolgen aus dem Angebot bzw. der Auftragsbestätigung.

Wärmeklasse	zulässige Wicklungsgrenz- über Temperatur [K] nach VDE 0530
B	80
F	105
H	125

Mischisolationen z. B.: F/H Δ 120 K sind möglich, bei erhöhten Umgebungstemperaturen und kurzzeitig erhöhten Leistungen. Kühlmitteltemperatur 40 °C.

Mit einer Sonderisolation (Mehrpreis) können die Motoren für folgende Betriebsbedingungen eingesetzt werden:

- Feucht- und Tropenschutz
- Schutz gegen aggressive Gase und Dämpfe (bedingt säure- und laugenbeständig).

Motorschutzeinrichtungen

Zum sinnvollen Schutz der Gleichstrommotoren in den **Betriebsanlagen** sind folgende **Schutzmaßnahmen** zu empfehlen:

- Kurzschlußschutz, unverzügter Überstromauslöser im Ankerkreis
- Thermisches Überstromrelais als Überlastungsschutz
- Temperaturüberwachung der Erreger- bzw. Wendepolwicklung mittels Thermofühler (s. Abschnitt Temperaturüberwachung)
- Kohlebürsten mit Meldekontakt (s. Abschnitt Kohlebürsten)
- Erregerschutzwiderstand (s. Abschnitt Erregerdaten)
- Erregerstromüberwachung als Überdrehzahlenschutz
- Luftströmungswächter bei Motoren mit Fremdbelüftung

Niederspannungs-Motoren Typ GN . . .

Diese Motoren werden für relativ **niedrige Spannungen** mit **hohen Ankerströmen** gebaut.

Sie unterscheiden sich von den normalen Motoren Typ G durch einen **längeren Kollektor** sowie durch **größere Bürstenhalter** und **Kohlebürsten**.

Das Längenmaß „k“ bzw. „k₁“ ist für GN 11 – GN 17 in den Maßzeichnungen gesondert angegeben.

Die technischen Daten sind den Tabellen Seite 40 und 41 zu entnehmen.

Bei einigen leistungsstarken Maschinentypen werden auch bei den Normalspannungen verstärkte Kommutatorenausführungen notwendig.

Weitere Ausführungen in separater Niederspannungsmotorenliste auf Anforderung.

Gleichstromgeneratoren

Sämtliche Gleichstrom-Motoren können auch als Gleichstrom-Generatoren ausgeführt werden. Die für die Motortypen erreichbaren Generatorleistungen der selbsterregten Nebenschluß-Maschinen errechnen sich für die Typen bis G 17 zu

$$P_{Gen} \approx 0,8 (P_{Mot} - P_{Erg})$$

und für die Typen ab G 20 gilt

$$P_{Gen} \approx 0,9 P_{Mot}$$

Zur Ermittlung der Generatorleistung wird für die Schutzart IP 23 die Leistung der Typenreihe „E“ und für die Schutzart IP 44 die Leistung der Typenreihe „S“ herangezogen.

Die Einspeisung der Gleichstrommotoren über Stromrichtergeräte

Stromrichtergeräte für industrielle Anwendung werden als **halb-** oder **vollgesteuerte Brückenschaltungen für Wechsel- bzw. Drehstrom** ausgeführt. Die **halbgesteuerten Stromrichter** werden hauptsächlich für **einfachere Antriebe mit kleiner Leistung** und nur eine Drehrichtung und eine Drehmomentrichtung eingesetzt. Entsprechend dem Drehmoment-Drehzahl-Diagramm arbeiten die Antriebe im **I. oder III. Quadranten**. Sie werden als **Einquadrantenantriebe** bezeichnet. Eine **elektrische Nutzbremung** des Antriebes und somit eine **Energierückführung** in das Netz ist mit diesen halbgesteuerten Stromrichtern **nicht möglich**. Die gesamte Bremsarbeit muß in einem Widerstand, der bei abgeschaltetem Stromrichter an den Anker gelegt wird, vernichtet werden.

Die **vollgesteuerten Brückenschaltungen** ermöglichen dagegen eine **Nutzbremung** des Antriebes, indem der Stromrichter in den **Generatorbetrieb** übergeht. Der Betriebsbereich erweitert sich auf II bzw. IV Quadranten.

Der **II-Quadranten-Betrieb** bietet sich für Antriebe an, die in einer **Drehrichtung motorisch** und in der anderen **generatorisch** arbeiten, wie das beim **Heben und Senken** von Lasten erforderlich ist. Die Richtung von Drehmoment und Strom bleibt hierbei gleich, der Antrieb arbeitet im **I. und IV. oder im III. und II. Quadranten**.

Anders dagegen bei den Antrieben, bei denen die **Drehrichtung für Treiben und Bremsen gleich** bleibt, hier liegt der **Arbeitsbereich** in den **Quadranten I und II**

oder **III und IV**, eine **Umkehr des Kraftflusses** oder des **Ankerstromes** muß vorgenommen werden. Die **Umschaltung** erfolgt über Schütze im **stromlosen Zustand**, wobei **kurze Pausen** entstehen, in denen der Antrieb **nicht geführt** ist, d. h. es ist **kein Drehmoment** vorhanden. Um diesen Nachteil, der bei vielen Antrieben wegen des dynamischen Verhaltens oder auch aus technologischen Gründen nicht tragbar ist, zu vermeiden, werden **Umkehrstromrichter** verwendet.

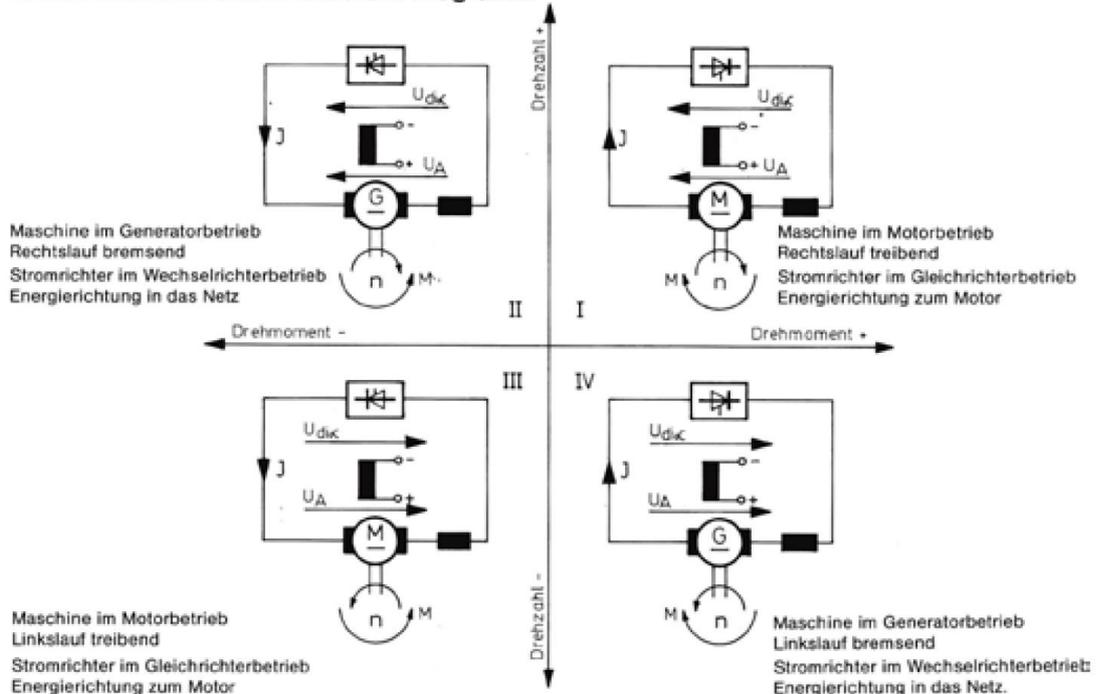
Bei den **Umkehrstromrichtern** handelt es sich um **zwei gegenparallel geschaltete** bzw. in **Kreuzschaltung** befindliche Stromrichter, wobei für jede Stromrichtung ein Stromrichter benötigt wird. Hier unterscheidet man **kreisstromfreie** und **kreisstromführende** Stromrichter.

Diese auch als „echte“ **IV-Quadranten-Regler** bezeichneten Stromrichter haben den Vorteil gegenüber den II-Quadranten-Geräten mit mechanischer Wendschaltung, daß eine **ständige Führung des Antriebes** vorliegt.

Die **Umschaltung** auf die andere Stromrichtergruppe wird **elektronisch** durchgeführt, wobei bei den **kreisstromfreien einphasigen** Geräten **Umschaltzeiten von 10 ms** und bei den **dreiphasigen Geräten 5 ms** erreicht werden.

Für **hochdynamische** Antriebe werden **kreisstromführende** Stromrichter eingesetzt, bei denen eine **momentenlose Umschaltzeit** dadurch **verhindert** wird, daß **beide Stromrichter** dauernd mindestens einen kleinen **Strom führen** und **jederzeit** zur Übernahme des **Ankerstromes** bereit sind.

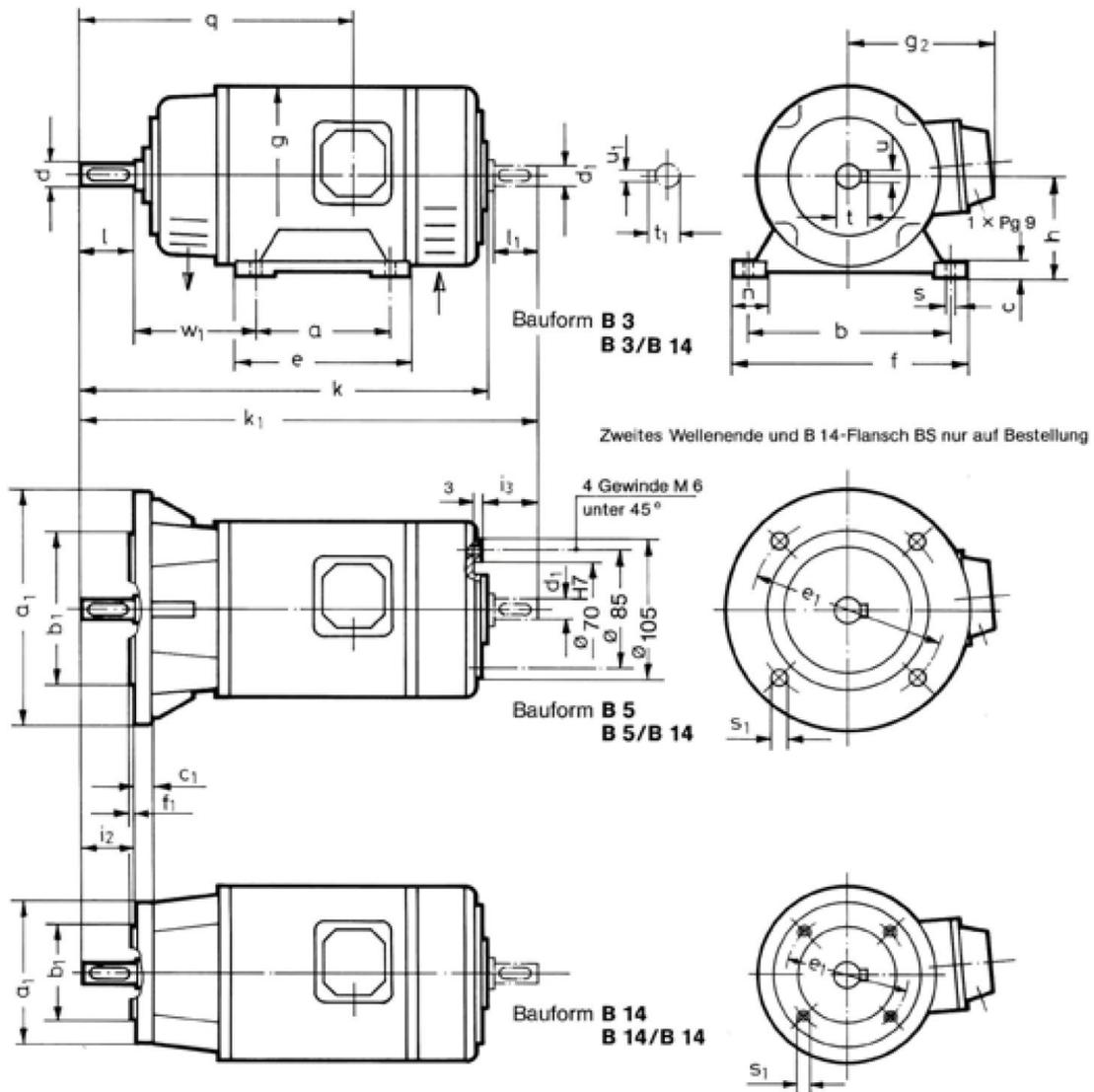
Drehmoment-Drehzahl-Quadrant-Diagramm



Übersicht über die gebräuchlichsten Stromrichtergeräte

Stromrichter- schaltung	Halbgesteuerte Stromrichter für I-Quadranten-Betrieb		Vollgesteuerte Stromrichter für II-Quadranten-Betrieb		Vollgesteuerte Stromrichter für IV-Quadranten-Betrieb					
					Kreisstromfrei		Kreisstromführend			
						mechanische Umschaltung	elektronische Umschaltung	elektronische Umschaltung		
Spannungs- art	einphasig hEB	dreiphasig hDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB	dreiphasig vDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB	
Leistungs- bereich	< 10 kW	> 5 kW	< 10 kW	> 5 kW	> 1 kW	> 1 kW	> 5 kW	> 1 kW	> 3 kW	
Zusatz- induktivitäten	Eine Ankerkreis- drossel evtl. zwei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. drei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. zwei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. drei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. drei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. zwei Netz- drosseln	Eine Ankerkreis- drossel evtl. drei Netz- drosseln	Vier Kreisstrom- drosseln vier Netz- drosseln	Vier Kreisstrom- drosseln sechs Netz- drosseln	
Betriebs- möglichkeiten	nur treiben im I. oder III. Quadranten bremsen nur mittels Bremswiderstand		treiben und elektrisch bremsen im I. und IV. oder im II. und III. Quadranten		treiben im I. und III. und elektrisch bremsen im II. und IV. Quadranten					
Drehmoment- freie Umschaltzeit	-	-	-	-	> 100 ms Ankerkreis- umschaltung > 1 s bei Feld- umschaltung	10 ms	5 ms	keine Umschaltzeit, da Antrieb jederzeit momentengeführt		
Anwendungs- beispiele	Einrichtungsantriebe wie Pumpen, Kompressoren, Lüfter, Zentrifugen		Kranbetrieb – heben und senken, Fördertechnik, Schleifspindeltriebe, Kalander, Extruder		dynamische Antriebe, abhängig vom Trägheitsmoment des Gesamtantriebes			hochdynamische Antriebe mit relativ gering. Schwungmassen Lageregelungen Positionierantriebe		
Netzanschluß- spannung	220 V 380 V	380 V	220 V und 380 V	380 V 500 V	380 V	220 V 380 V	380 V	220 V 380 V	380 V	
Anker- Nenn- spannung	170 V 300 V	460 V	150 V 260 V	400 V und 460 V 520 V und 600 V	400 V	150 V 260 V	400 V	150 V 260 V	400 V	

Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 11 und G 13

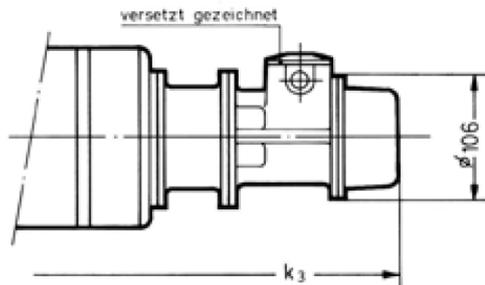


Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

Motor-Typ	Motor						Welle								Flansche B 5											
	k_1	k	g	g_2	q	l_3	d	d_1	$l/2$	l_1	u	t	u_1	t_1	B 5, A 160					B 5, A 140						
															a_1	b_1	e_1	f_1	c_1	s_1	a_1	b_1	e_1	f_1	c_1	s_1
G 11.05	260	237	118	100	118	29	11 _{h8}	11 _{h8}	23	23	4	12,6	4	12,6	160	110 _{h6}	130	3,5	10	9,5	140	95 _{h6}	115	3	10	9,5
G 11.06	275	252			126																					
G 13.06	307	277	138	110	146	36	14 _{h8}	14 _{h8}	30	30	5	16	5	16	160	110 _{h6}	130	3,5	10	9,5	140	95 _{h6}	115	3	10	9,5
G 13.08	332	302			175																					

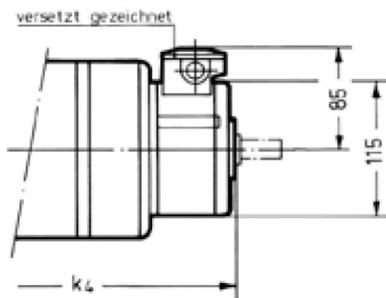
Keine Verlängerung bei Niederspannungsmaschinen

Anbauten für Gleichstrom-Tachos und Bremsen Typ G 11 und G 13



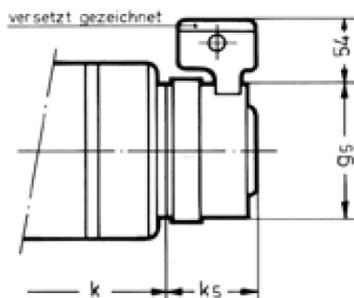
Tacho-Anbauten

Typ: TDP 0,7/8
TDP 0,7/6



Hohlwellentacho-Anbau

G 11: TDP 439 H 12 P
G 13: TDP 439 H 14 P



Federdruck-Einscheibenbremsen-Anbau

Vorzugsspannungen 24 V, 98 V, 168 V =
220 V, 380 V ~

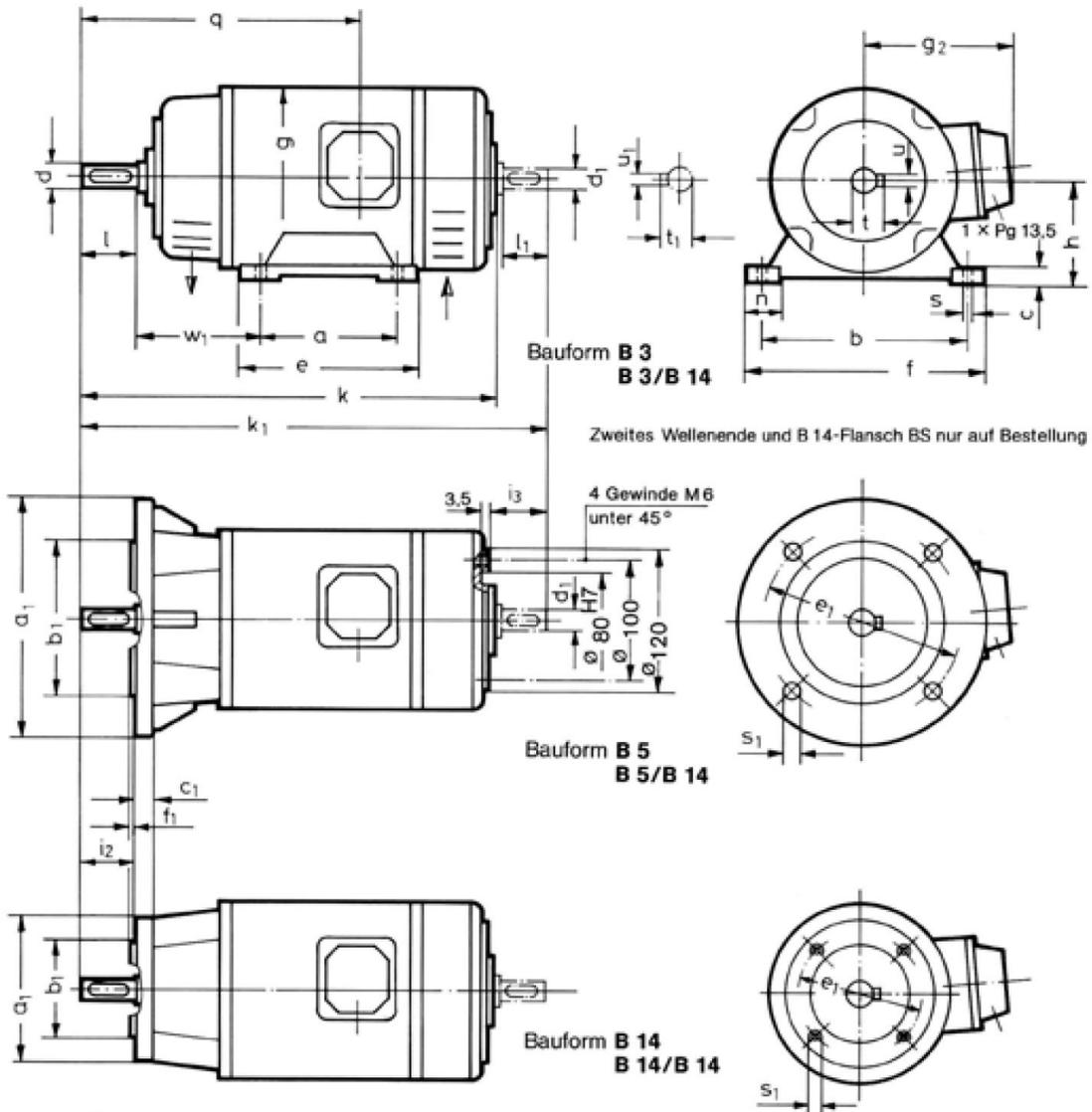
Typ	M ₀ [Nm]	g _s	k ₅ ca.
76145-10	8	105	78

Klemmkästen der Motoren und Anbaugeräte sind lagegleich!
Anbaugeräte anderer Hersteller auf Anfrage!

Flansche B 14												Fußmaße B 3								Tacho-Anbauten			
B 14, C 105						B 14, C 90						a	e	b	f	h	c	n	w ₁	s	TDP 0,7/8	TDP 0,7/6	TDP 439 H
a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁										k ₃	k ₃	k ₄
105	70 _{h6}	85	2,5	10	M 6	90	60 _{h6}	75	2,5	12	M 5	72	96	110	134	72	8	25	59,5 67	7	436 451	419 434	305 320
B 14, C 120						B 14, C 105						80	104	127	152	85	12	28	76 88,5	8	476 501	459 484	345 370
120	80 _{h6}	100	3	10	M 6	105	70 _{h6}	85	2,5	10	M 6												

Änderungen vorbehalten!

Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 15 und G 17



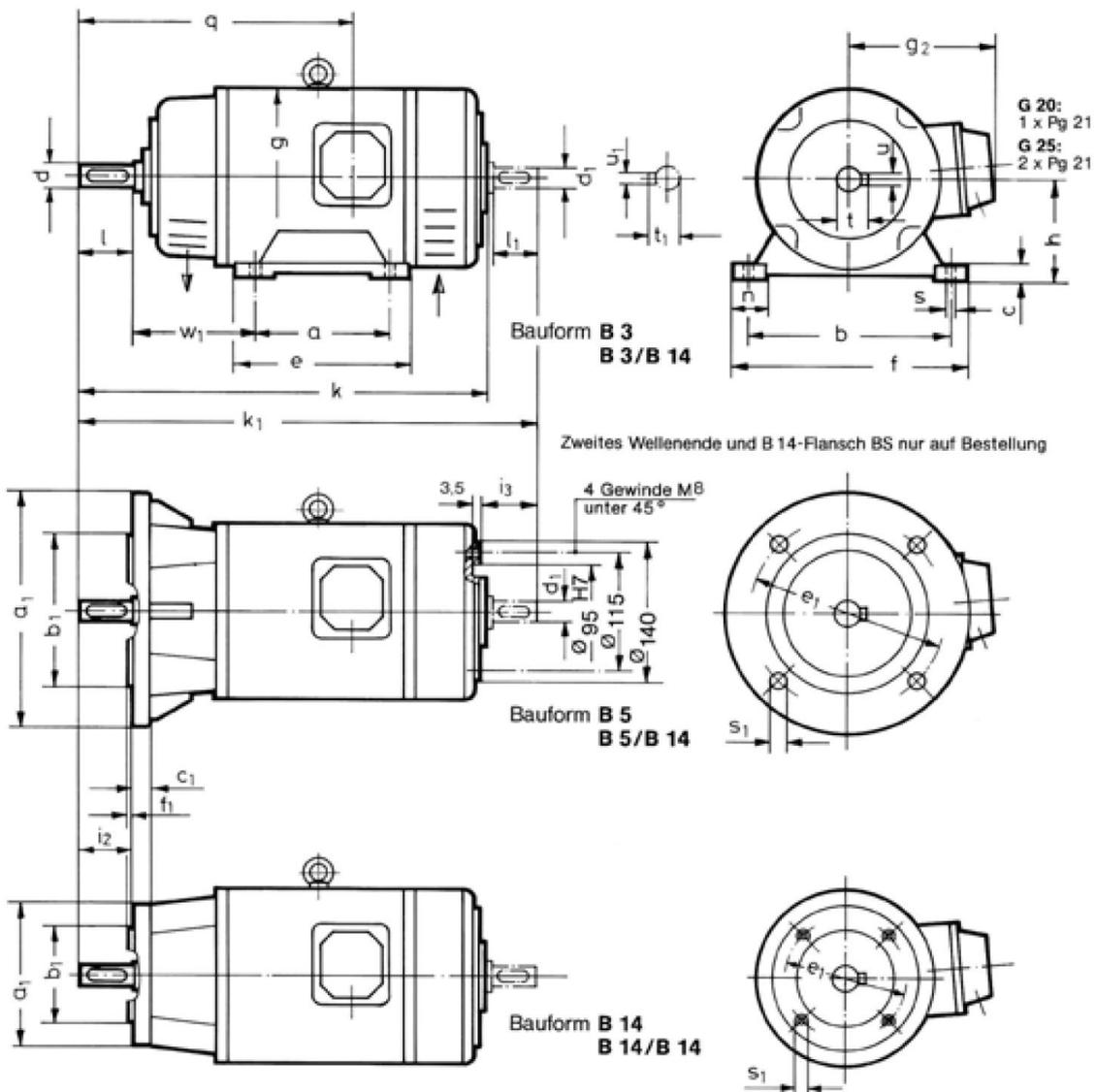
Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

Motor- Typ	Motor		Welle										Flansche B 5														
	k ₁ *	k*	g	g ₂	q	i ₃	d	d ₁	l/2	l ₁	u	t	u ₁	t ₁	B 5, A 200					B 5, A 160							
															a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	
G 15.06	328	299																									
G 15.08	348	319	155	123	162	36	14 _{h6}	14 _{h6}	30	30	5	16	5	16	200	130 _{h6}	165	3,5	12	11,5	160	110 _{h6}	130	3,5	9	9,5	
G 17.08	381	341			211																						
G 17.11	411	371			241		16 _{h6}				5	18		18													
G 17.13	436	396	176	135	266	47	16 _{h6}	16 _{h6}	40	40					200	130 _{h6}	165	3,5	12	11,5	160	110 _{h6}	130	3,5	9	9,5	
G 17.16	466	426			296		19 _{h6}				6	21,5															

* Maß k bzw. k₁ verlängert sich bei der Niederspannungsausführung Typ GN 15... und GN 17... um 30 mm

Anbauten für Gleichstrom-Tachos und Bremsen Typ G 15 und G 17

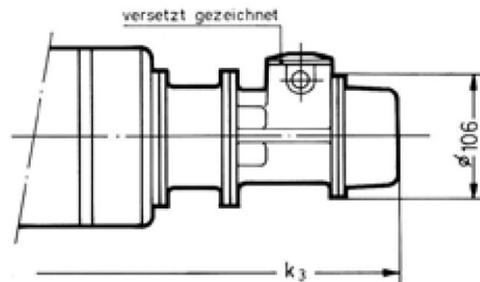
Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 20 und G 25



Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

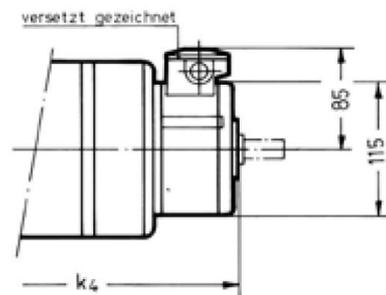
Motor- Typ	Motor						Welle										Flansche B 5									
	k ₁	k	g	g ₂	q	l ₃	d	d _t	l _{1/2}	l ₁	u	t	u ₁	l ₁	B 5, A 250					B 5, A 200						
															a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁
G 20.14	519	469	206	170	297	60	28 _{h6}	24 _{h6}	60	50	8	31	8	27	250	180 _{h6}	215	4	16	13,5	200	130 _{h6}	165	4	14	11,5
G 20.18	559	509	206	170	337	60	28 _{h6}	24 _{h6}	60	50	8	31	8	27	250	180 _{h6}	215	4	16	13,5	200	130 _{h6}	165	4	14	11,5
															B 5, A 300					B 5, A 250						
G 25.10	525	475			283																					
G 25.13	565	515			323																					
G 25.16	605	555	260	205	363	60	32 _{h6}	24 _{h6}	80	50	10	35	8	27	300	230 _{h6}	265	4	20	13,5	250	180 _{h6}	215	4	16	13,5
G 25.20	665	615			423																					

Anbauten für Gleichstrom-Tachos und Bremsen Typ G 20 und G 25



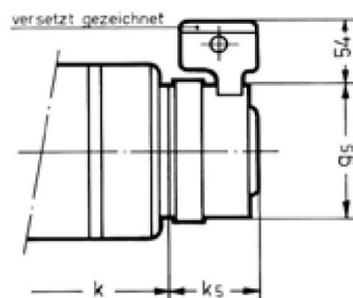
Tacho-Anbauten

Typ: TDP 0,7/8
TDP 0,7/6



Hohlwellentacho-Anbau

TDP 439 H 16 S TDP 439 H 16 P
TDP 439 H 20 S
TDP 439 H 25 S (nur bei zusätzlichem
Wellenzapfen bis $\varnothing 24$)



Federdruck-Einscheibenbremsen-Anbau

Vorzugsspannungen 24 V, 98 V, 168 V =
220 V, 380 V ~

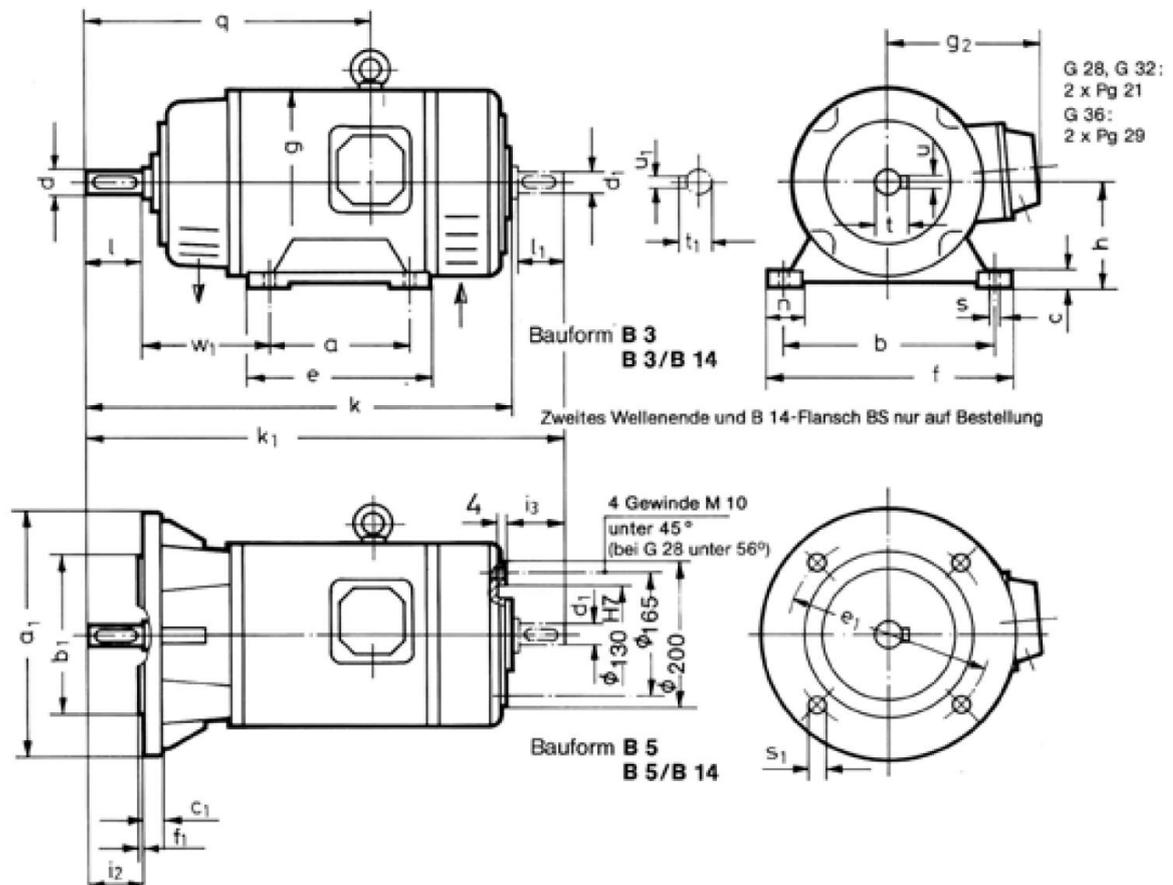
Motor-Typ	Bremsen-Typ	M ₀ [Nm]	g _s	k ₅
G 25	G 20	76 145-11	14	74
		76 145-13	32	88
	76 145-16	60	105	

Klemmkästen der Motoren und Anbaugeräte sind lagegleich!
Anbaugeräte anderer Hersteller auf Anfrage!

Flansche B 14 B 14, C 160							Fußmaße B 3							Tacho-Anbauten				
a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁		a	e	b	f	h	c	n	w ₁	s	TDP 0,7/8 k ₃	TDP 0,7/6 k ₃	TDP 439 H k ₄
160	110 _h	130	3,5	13,5	M 8		140	175	190	230	112	15	50	132	12	653	644	528
														152		693	684	568
							140	185						128		671	654	534
							178	223						129		711	694	574
							220	265	216	265	132	16	55	128	12	751	734	614
							220	265						158		811	794	674

Änderungen vorbehalten!

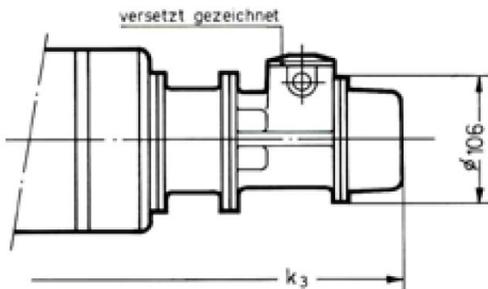
Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 28, G 32 und G 36



Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

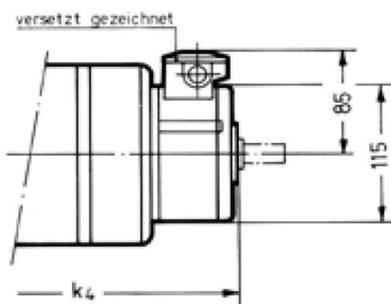
Motor-Typ	Motor						Welle								Fußmaße B 3								
	k_1	k	g	g_2	q	l_3	d	d_1	l/i_2	l_1	u	t	u_1	t_1	a	e	b	f	h	c	n	w_1	s
G 28.13	722	641			370																		
G 28.17	762	681	280	218	410	100	42_{x0}	38_{x0}	110	80	12	45	10	41	254	304	254	320	160	20	63	130	14
G 28.20	792	710			440																	170	
G 32.12	717	634			370										195	260						145	
G 32.17	792	708	315	235	445	100	42_{x0}	38_{x0}	110	80	12	45	10	41	254	304	254	320	160	20	63	170	14
G 32.22	847	763			500										254	304						170	
G 36.15	860	735			438																		
G 36.17	880	755			458																		
G 36.20	910	785	355	255	488	140	48_{x0}	48_{x0}	110	110	14	51,5	14	51,5	279	330	279	360	180	25	80	121	15
G 36.25	960	835			538																		

Anbauten für Gleichstrom-Tachos und Bremsen Typ G 28, G 32 und G 36



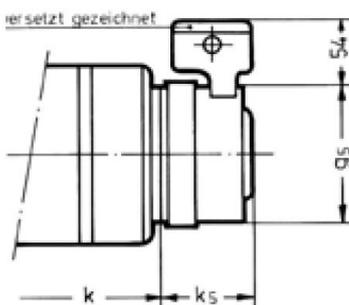
Tacho-Anbauten

Typ: TDP 0,7/8
TDP 0,7/6
TDP 1,2
TDPs 1,2



Hohlwellentachometer-Anbau

TDP 439 H 16 S
TDP 439 H 20 S
TDP 439 H 25 T (nur bei zusätzlichem
Wellenzapfen bis $\varnothing 24$)



Federdruck-Einscheibenbremsen-Anbau

Vorzugsspannungen 24 V, 98 V, 168 V =
220 V, 380 V ~

Motor-Typ	Bremsen-Typ	M ₀ [Nm]	g _s	k _s
G 28 - G 36	76145-13	32	140	88
	76145-16	60	175	105
	76145-19	130	200	116
G 36	76145-24	240	249	142

Klemmkästen der Motoren und Anbaugeräte sind lagegleich!
Anbaugeräte anderer Hersteller auf Anfrage!

Normal-Flansche											Tacho-Anbauten					
B 5, A 350					B 5, A 300						TDP 0,7/8	TDP 0,7/6	TDP 1,2	TDPs 1,2	TDP 439 H	
a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	k ₃	k ₃	k ₃	k ₃	k ₄
350	250 _{h8}	300	5	20	17,5	300	230 _{h8}	265	4	21	13,5	827	810	923	889	700
												867	850	963	929	740
												952	935	1048	1014	825
350	250 _{h8}	300	5	20	17,5	300	230 _{h8}	265	4	21	13,5	822	805	918	884	695
												897	880	993	959	770
												952	935	1048	1014	825
B 5, A 400					B 5, A 350						943	925	1021	987	798	
												963	945	1041	1007	818
400	300 _{h8}	350	5	20	17,5	350	250 _{h8}	300	5	20	17,5	993	975	1071	1037	848
												1043	1025	1121	1087	898

Änderungen vorbehalten!

Allgemein

Gleichstrom-Getriebemotoren werden da eingesetzt, wo **regelbare langsame Drehzahlen** benötigt werden bzw. regelbare Drehzahlen mit **konstantem Drehmoment**.

Der **Motor** bildet mit dem **Getriebe** zusammen eine **kompakte geschlossene Konstruktionseinheit**.

Das gußtechnisch kräftige, schwingungsarme Graugußgetriebegehäuse mit reichlich dimensionierten Wälzlagern und Wellen ist mit dem **direkt angebauten Gleichstrommotor** eine sehr **stabile und robuste Antriebsausführung**.

Der Gleichstrommotor mit öldichtem Flansch und mit Simmerringabdichtung ist direkt ohne Zwischenflansch und ohne Kupplung, Zahnritzel sitzt auf der Motorwelle, an das Getriebegehäuse angeflanscht. Die Flanschanlage (Motorbauform B 5 oder B 14) ist mit einer plastischen Dichtmasse abgedichtet. Bei der **Bauform V 6 und V 3** wird eine **doppelte Motorsimmerringabdichtung** eingebaut (Mehrpreis).

Die Getrieberäder sind aus legierten Edelmetallen und in der Regel schrägverzahnt, einsatzgehärtet und flankengeschliffen. **Gute Laufruhe und weitgehende Wartungsfreiheit** wird gewährleistet.

Es sind **Stirrad-, Schneckenstirrad- und Schneckengetriebe** lieferbar.

Schmierung, Ölwechselintervalle, Ölorte

Einfache **Tauchschröpfung** oder Fettschröpfung. – Normal ist ca. alle 5000 bis 6000 Betriebsstunden ein Schmierstoffwechsel vorzunehmen.

Das Öl ist im warmen Zustand abzulassen, der Getriebekasten ist gründlich zu reinigen, **neues Getriebeöl nach Ölschauglas** bzw. nach Tabelle Seite 63 (Richtwerte) einzufüllen.

Die Getriebe werden normal betriebsfertig mit einer Öl- oder Fettfüllung ausgeliefert.

Vor der Inbetriebnahme ist die Verschlußschraube (aus Transportgründen angebracht) **durch die lose mitgelieferte Entlüftungsschraube auszutauschen.**

Bei kleineren Getrieben kann die Entlüftungsschraube entfallen (Getriebetyp . . 16, . . 19, . . 20).

Folgende **Ölorte** wird empfohlen:

MOBILGEAR 636
Viskositätsklasse ISO VG 680
Gebrauchstemperatur – 10 ° bis + 100 ° C

Bauformen

Die Stirradgetriebe können in **Fußausführung B 3** in den Anbauten V 5, V 6, B 6, B 7, B 8 und in **Flanschausführung B 5** in den Anbauten V 1, V 3 geliefert werden.

Bauformen – Anbauten siehe letzte Listenseite.

Zu beachten ist: **Getriebe dürfen nur in der bestätigten Bauform-Anbaulage angebaut werden.** Bei anderen Bauform- Anbauten ändert sich die Ölmenge, die Lage des Ölschauglases und des Entlüftungstutzens.

Schneckenstirradgetriebe

(Winkelgetriebe Typ W ...)

sind mit einer eingängigen oder mehrgängigen Schnecke und einem Schneckenrad ausgeführt. Eine Selbsthemmung ist nur teilweise bei eingängigen Schnecken gegeben. Der Getriebewirkungsgrad ist ungünstiger als bei Strirradgetrieben. Diese Getriebe sind mit 2 freien Wellenenden lieferbar: **Welle „A“ ist normal**, Welle „B“ nur nach Bestellung.

Die spezielle Bauform ist so ausgeführt, daß an der **Wellenseite die vier Gewindebohrungen mit Auflagefläche** angebracht sind. Gewindebohrungen und Auflagefläche an der Wellengenseite oder beidseitig sind möglich (Mehrpreis).

Anbaulage normal wie in der Maßzeichnung dargestellt, zur Sicherstellung der Schmierung ist eine andere Anbaulage anzugeben (siehe Seite 62–63).

Schneckengetriebe auf Anfrage.

Getriebeauswahl

Die **Getriebe-Motorzuordnung** ist aus dieser Liste nicht ersichtlich, sie wird von unseren Technikern festgelegt nach Leistung, Ausgangsdrehzahl und der Zusammenpassung Getriebegröße – Motorflansch.

Anzugeben ist:

- **Motorleistung**, Schutzart, Betriebsart bzw. **Drehmoment** an der Getriebewelle (Getriebewirkungsgrad berücksichtigen), Anlaufmoment
- **Getriebeausgangsdrehzahl**, Untersetzung
- **Getriebebauform** – Anbaulage
- **Stirrad- oder Schneckenstirradgetriebe**
- **Belastungsart**, gleichmäßig oder Stoßbelastung

Getriebewirkungsgrad:

Abhängig von der Untersetzungsgröße.

Stirradgetriebe ca. 85 %–95 %

Schneckenstirradgetriebe ca. 50 %–90 %

Genaue Angaben auf Anfrage.

Normal werden Getriebemotoren mit einer **Motor-Nenn-drehzahl von 3000 1/min** verwendet.

Getriebeuntersetzungen auf Anfrage. – Eine **feinstufige Untersetzungsreihe** steht zur Verfügung, Untersetzungs-bereiche in etwa siehe nebenstehende Tabelle.

Typenbezeichnung

z. B.: G 20.18 S-n + KCC 45

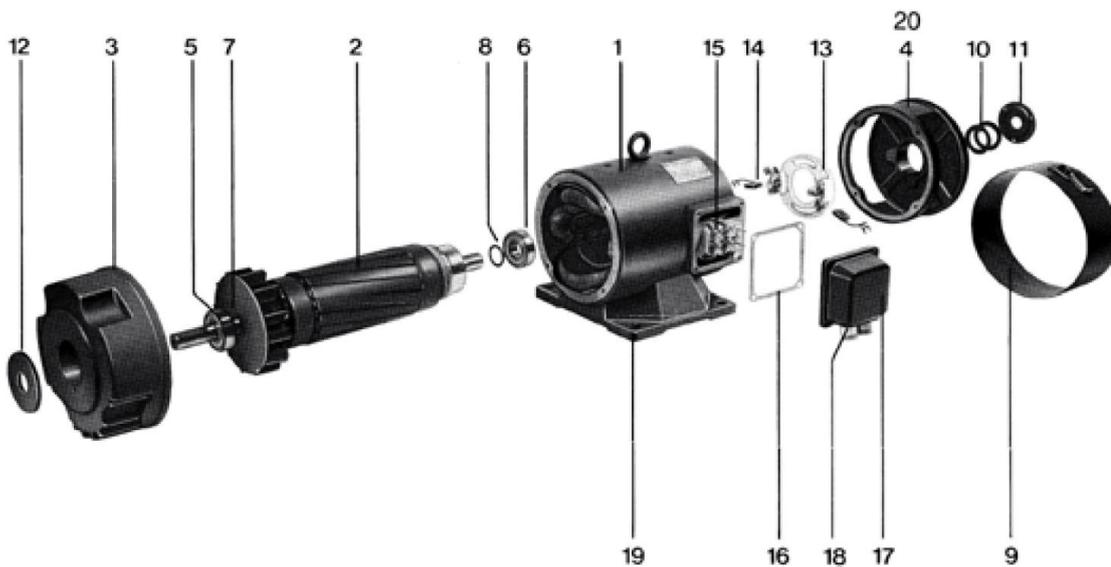
GS-Motor _____
(Typenschlüssel siehe Seite 3)

Getriebetyp _____
Baugröße 45 (Zahl gibt Getriebewellendurchmesser an)

An sämtliche Getriebemotoren können **Bremsen, Tachometerdynamos, Fliehkraftschalter und Impulsgeber** angebaut werden. **Andere Getriebeausführungen, leistungsstärkere Getriebe und Getriebe anderer Fabrikate auf Anfrage.**

Aufbau eines Gleichstrom-Motors

(zerlegter Motor Typ G 17, Bauform B 3, eigengekühlt)



Ersatzteilliste

1 Statorgehäuse komplett	10 Tellerfeder K	Bei Ersatzteilbestellungen und Anfragen sind folgende Angaben erforderlich: – Motortyp – Maschinen-Nr. bzw. Kommissions-Nr. – Ersatzteilbezeichnung – Bauform, Nennspannung, Sonderausführung AS = Antriebsseitig BS = Bürstenseitig
2 Anker komplett (1 oder 2 freie Wellenenden mit oder ohne Lüfter)	11 BS-Lagerdeckel	
3 AS-Lagerschild (B 3, B 5, B 14; offen oder geschlossen)	12 AS-Lagerdeckel (entfällt, wenn angegossen)	
4 BS-Lagerschild (mit oder ohne B 14-Ausführung)	13 Bürstenbrücke komplett mit aufgenieteten Bürstenhaltern	
5 AS-Rillenkugellager	14 Kohlebürsten	
6 BS-Rillenkugellager	15 Klemmbrett	
7 AS-Stützscheibe	16 Klemmkastendeckeldichtung	
8 BS-Stützscheibe	17 Klemmkastendeckel	
9 Abdeckband (offen oder geschlossen)	18 Kabelverschraubung (gehört nicht zu unserer Lieferung)	
	19 Gehäusefuß (nur bei B 3)	
	20 Entstörkondensator (bis G 17)	

Abgedeckte Rillen-Kugellager (2Z) nach DIN 625

Motortyp	Antriebsseitig	Bürstenseitig	Normal-Befettung
G 11	6201 2Z	6201 2Z	Lithiumverseiftes Fett, Tropfpunkt 180°C
G 13	6202 2Z	6202 2Z	
G 15	6203 2Z	6203 2Z	Temperatur-Einsatzbereich – 20°C bis + 120°C
G 17	6204 2Z	6204 2Z	
G 20	6206 2Z	6205 2Z	
G 25	6207 2Z	6205 2Z	
G 28-G 32	6309 2Z	6208 2Z	
G 36	6310 2Z	6210 2Z	

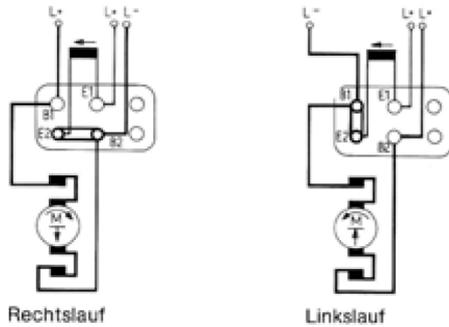
Simmerring-Zuordnung

Motortyp	Abmessung	Temperatur-einsatzbereich
G 11	BA 24 - 12 - 7	– 40 bis + 120°C
G 13	BA 24 - 15 - 7	
G 15	BA 35 - 17 - 7	
G 17	BA 35 - 20 - 7	
G 20	BA 40 - 30 - 7	– 60 bis + 180°C
G 25	BA 52 - 35 - 10	
G 28-G 32	BA 60 - 45 - 7	
G 36	BA 72 - 50 - 10	

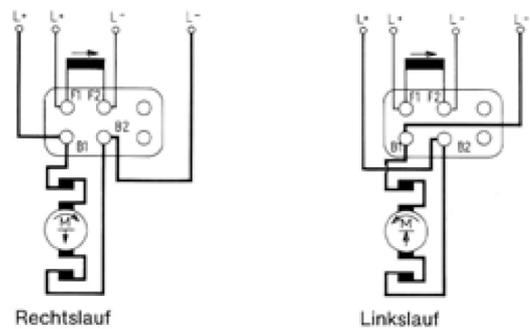
Schaltbilder, Klemmenbezeichnung

Gleichstrom-Motor

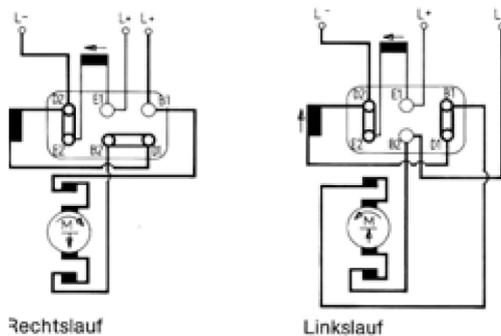
Gleichstrom-Nebenschluß-Motor mit Wendepolen



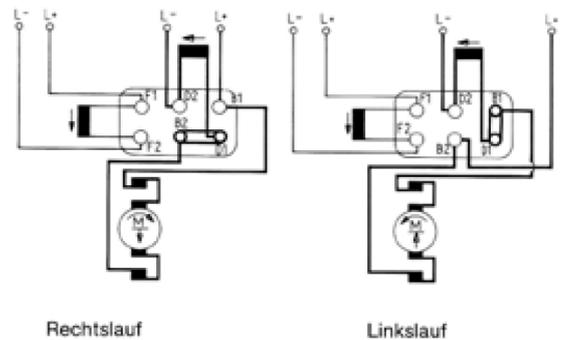
Gleichstrom-Nebenschluß-Motor mit Wendepolen und Fremderregung



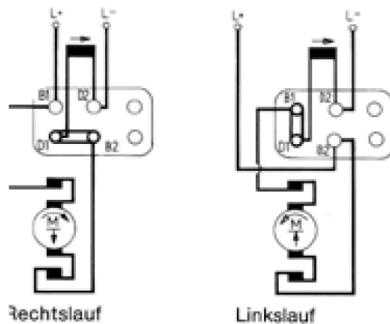
Gleichstrom-Doppelschluß-Motor mit Wendepolen



Gleichstrom-Doppelschluß-Motor mit Wendepolen und Fremderregung



Gleichstrom-Reihenschluß-Motor mit Wendepolen



Klemmenbezeichnung für Gleichstrom-Maschinen	neue Bezeichng. nach DIN 42401, Teil 3	VDE 0570
Anker mit symetr. geschalteten Wendepolen	B 1 - B 2	A/G - B/H
Anker	A 1 - A 2	A - B
Nebenschlußwicklung	E 1 - E 2	C - D
Reihenschlußwicklung	D 1 - D 2	E - F
Wendepolwicklung, Kompensationswicklung	B 1 - B 2 / C 1 - C 2	G - H
Fremderregte Magnetwicklung	F 1 - F 2	I - K
Rechtslauf		↻
Linkslauf		↺

Drehrichtung beachten!

Bei Nebenschluß und fremderregten Gleichstrom-Motoren ist darauf zu achten, daß vor dem Anlegen der Ankerspannung das Feld voll erregt ist.

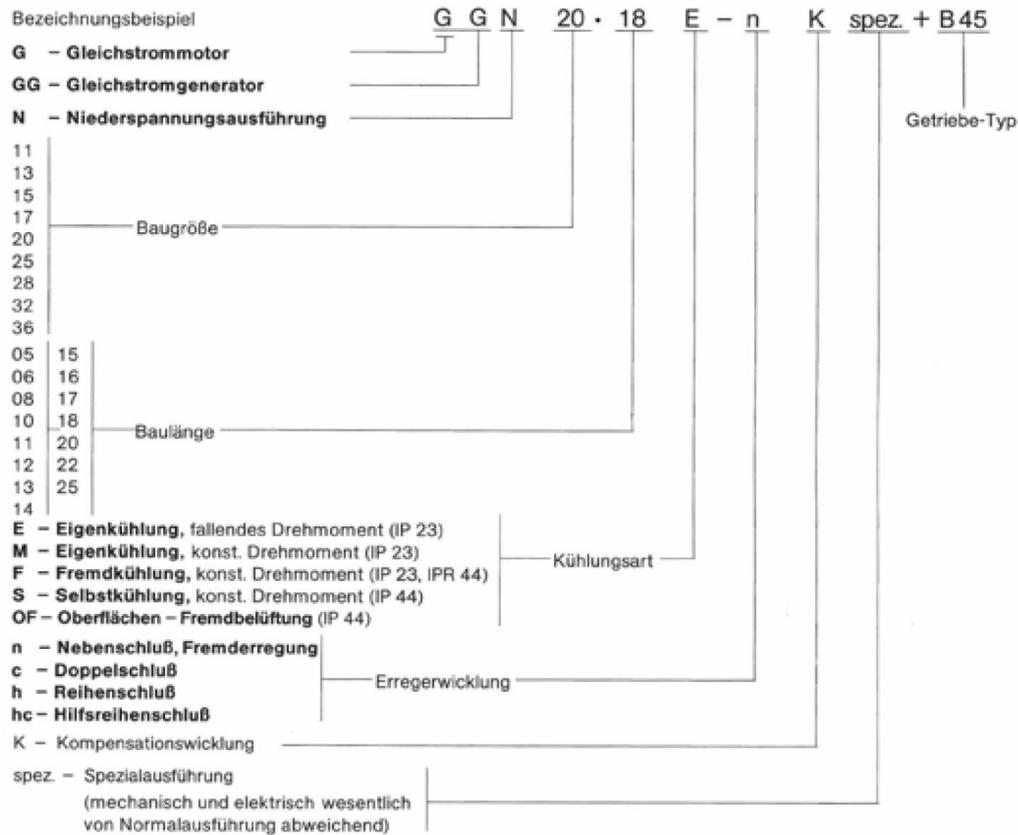
Anschluß nach Schaltbild, dieses ist im Klemmkastendeckel eingeklebt.

Klemmenanschlüsse sind an den Klemmbrettbolzen mit Bezeichnungsfahnen versehen.

13 Anlage 2 (GN-Baureihe)

Typenerklärung

Typenbezeichnung besteht aus Kennzahlen und Kennbuchstaben mit folgender Bedeutung



Bestellangaben

Angebots-Nr., alte Kommissions-Nr.

Leistung

Drehzahl

Schutzart

Betriebsart

Umgebungsbedingungen (Temperatur über 40°C, Aufstellhöhe über 1000 m, besondere Vorschriften)

Ankerspannung

Spannungsart

(Formfaktor)

Drehzahlbereich durch Ankerspannungsänderung (Drehmoment, Betriebszeit im unteren Drehzahlbereich)

Erregerwicklung

Erregerspannung

Drehzahlbereich durch Feldschwächung (Leistung)

Bauform

Flanschgröße

1 oder 2 Wellenenden (Simmerringabdichtung) mit oder ohne B 14 Flansch BS

Anbauten:

Tacho-Typ
 Bremsen-Typ (Spannung, Bremsmoment)
 Getriebe (Typ, Untersetzung, Bauform)
 Fremdlüfter
 Impulsgeber
 Fliehkraftschalter
 Luftfilter

Abweichend von Listenausführung:

Klemmkastenlage, Klemmkastenschutzart, ohne Klemmkasten
 Sonderisolation (Feucht- und Tropenschutz, bedingt säure- und laugenbeständig)
 Sonderfarbton (normal RAL 7030)
 Wellenabmessungen
 Sonderflansch

Zubehör:

Glättungsdrössel
 Ersatzteile
 Stromrichtergerät auf Anfrage

Mechanischer Aufbau

Allgemein

Die Motoren sind vom konstruktiven Aufbau sehr stabil und robust.

Alle Maschinen haben ein Stahlrohrgehäuse mit eingeschraubten Hauptpolen.

Bei gewichtsoptimierten Maschinen, wie sie häufig in Fahrzeugen vorkommen, sind die Lagerschilder aus Aluminium.

A: leichte Aluminiumausführung

G: schwere Graugußausführung

Bauformen

Flansch

Antriebsseitige Flanschausführungen (AS) sind nach DIN 42948 ausgeführt

B 5 – Form **A** mit Durchgangslochern

B 14 – Form **C** mit Gewindelöchern: erhöhte Flanschgenauigkeit nach DIN 42955 auf Anfrage

Mehrere Flanschgrößen je Motortyp stehen zur Verfügung.

Die BS-B 14 Flansche (burstenseitig) entsprechen nicht der DIN Norm, sie werden bei der Bauformbezeichnung nach dem Schragstrich aufgeführt (.../B 14)

Bauformkombination: Flansch + Fuß sind ausführbar (B 35; B 14/B 3/B 14).

Schutzarten

nach DIN 40050 Bl. 2 (für elektrische Maschinen)

- IP 23** bei allen B-Bauformen möglich, Berührungsschutz, kein Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm
Sprühwasserschutz in einem beliebigen Winkel bis zu 60 Grad zur Senkrechten.
- IP 21** bei allen V-Bauformen möglich, Berührungsschutz, kein Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm,
Tropfwasserschutz senkrecht fallend.
- IP 44** bei allen Bauformen möglich, vollkommen geschlossen, Schutz gegen körnformige Fremdkörper größer als 1 mm (Drähte, Werkzeuge, grober Staub), spritzwassergeschützt in allen Richtungen.
- IPR 44** bei allen Baugrößen möglich, vollkommen geschlossen, Ausführung mit Rohranschluß zur Fremdbelüftung, sonst wie IP 44 (Mehrpreis)
- IP 55** bei allen Bauformen möglich, vollkommen geschlossen, Schutz gegen schädigende Staubablagerungen und gegen Strahlwasser (Mehrpreis)
- IP 56** auf Anfrage, vollkommen geschlossen, Schutz bei Überflutung.
- IP 57** auf Anfrage, vollkommen geschlossen, Schutz beim Eintauchen (Festgelegte Druck- und Zeitbedingungen)

Typenreiheneinteilung – Kühlungsarten

Typenreihe E (Schutzart IP 21, IP 23)

Eigengekühlte Motoren, durchzugsbelüftet durch drehzahlabhängige Eigenkühlung
Drehrichtungsunabhängiger Radiallüfter saugt Kühlluft burstenseitig an, bläst antriebsseitig ins Freie

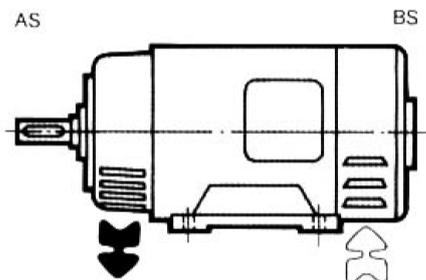
Drehzahlsteuerung abwärts nur bei **fallendem Drehmoment** möglich

Typenreihe S (Schutzart IP 44, IP 55, IP 56, IP 57)

Selbstgekühlte Motoren, unbelüftet, Verlustwärme wird von Motoroberfläche abgestrahlt

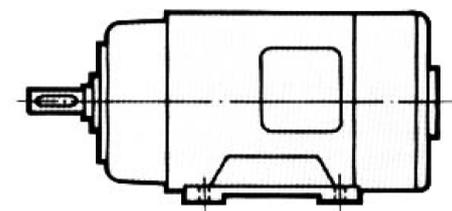
Drehzahlsteuerung abwärts bis praktisch Stillstand bei **konstantem Drehmoment** möglich.

Kühlungsarten – Schutzarten DIN 40050



IP 23

Schutz gegen Sprühwasser bis zu einem α von 60° in der Senkrechten
Schutz gegen Fremdkörper > 12 mm



IP 44

vollkommen geschlossen,
Schutz gegen Spritzwasser
Schutz gegen körnformige Fremdkörper > 1 mm

Lager

Alle Motoren sind mit abgedeckten Rillenkugellagern (2Z-Lager) mit **Lebensdauerschmierung** ausgerüstet nach DIN 625.

Die Befettung ist normal lithiumverseiftes Fett mit einem Tropfpunkt von 180 °C geeignet für einen Temperatureinsatzbereich von – 20 °C bis + 120 °C.

Festlager – AS (antriebsseitig).

Loslager – BS (bürstenseitig)
axiale Verspannung mittels Tellerfedern, Wärmeausdehnung Richtung BS.

Bei V-Bauformen (vertikale Aufstellung) reichen die Lager aus, um das Anker- und Kupplungsgewicht aufzunehmen, zusätzliche Belastungen bei der Bestellung angeben.

Abgedichtete Rillenkugellager (2 RS) werden generell bei folgenden Ausführungen eingesetzt:

- Schutzart höher als IP 44 (AS + BS)
- mit Simmerringabdichtung (AS)
- Getriebeanbau (AS)
- Feucht- und Tropenschutz (AS + BS)
- V-Bauformen (AS + BS)

Kugellager mit Sonderbefettung, mit eingeeengter Radialluft (geräuschgeprüft und schwingungsarm) auf Anfrage (Mehrpreis).

Wellenenden

Ausführungen nach DIN 748, Teil 3, haben eine geschlossene Paßfedernut nach DIN 6885 Bl. 1. Die Paßfedern werden mitgeliefert. Zentrierbohrungen mit Innengewinde nach DIN 332 Bl. 2 sind ausführbar.

Ausführungen mit 2 freien Wellenenden siehe Maßlisten. Beim Hohlwellentacho- und Bremsenanbau kann zusätzlich ein verlängertes freies Wellenende ausgeführt werden.

Sonderwellenenden und Wellen aus Sonderwerkstoffen (z. B. V2A-Stahl) auf Anfrage, wobei kleinere Durchmesser und andere Längen generell möglich sind.

Vielkeilprofil: Außen-/Innenverzahnung ist ausführbar.

Wellenabdichtung

Antriebsseitig können alle Motoren mit einer **Simmerringabdichtung** ausgebildet werden (Mehrpreis).

Beim direkten Getriebeanbau wird normal eine einfache Simmerringabdichtung, bei V-Bauformen hängend eine doppelte Simmerringabdichtung eingebaut.

Bürstenbrücke/Bürstenhalter

Die Bürstenbrücke

besteht aus glasfaserverstärkter Polyester-Preßmasse mit angenieteten **Flansch-Einfach/** oder **Flansch-Doppel-Bürstenhalter** GN 13 bis GN 25 bzw. GN 24.4.

Rollband-Federhalter bei den Maschinen der Baugröße GN 28, GN 32 und GN 36 bzw. GN 17.4 und GN 20.4.

Die Bürstenbrücke steht in der gekennzeichneten „**Neutralen-Zone**“ und **darf nicht verstellt werden.**

Der mittlere Bürstendruck liegt zwischen 200 und 300 cN/cm².

Anbauten

An alle Motorausführungen können BS (bürstenseitig) **Gleich- und Wechselstromtachos, Bremsen, Impulsgeber** und **Fliehkraftschalter** angebaut werden.

Anbau einer Bremse + Hohlwellentacho + Impulsgeber ist möglich.

Bremsen-Anbauten

Bürstenseitig kann eine entsprechende Federdruck-Einscheibenbremse (Fa. Binder) für Trockenlauf angebaut werden.

Die Federdruckbremse bremsst im stromlosen Zustand und lüftet unter Strom.

Vorzugsspannungen: Gleichspannung 24, 98 oder 168 V
Wechselspannung 220 oder 380 V (40–60 Hz) mit eingebauten Gleichrichtern.

Isolationsklasse B

Bremsentyp: 76 145 ... mit Klemmkasten
76 141 ... mit Anschlußkabel, wenn eingebaut.

Anbauten von Federdruck-Lamellenbremsen und Bremsen anderer Fabrikate auf Anfrage.

Getriebemotoren

Ausführung als Stirnrad-, Schnecken- und Schneckenstirnrad-Getriebemotoren auf Anfrage.

Betriebshinweise

Folgendes ist zu beachten:

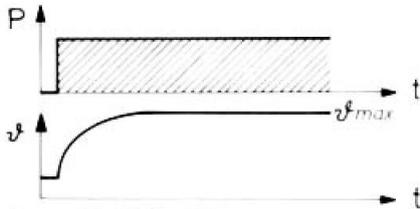
- erschütterungsfreie Aufstellung
- ausreichende Kühlluftzufuhr (Ansaug- und Ausbläsoffnungen freihalten)
- Welle muß leicht drehbar sein (Bremse lüften)
- Kupplungen, Scheiben und Zahnräder vorsichtig mit leichten Hammerschlägen (Gummihammer) aufziehen, dabei Welle auf der Gegenseite abstützen.
- Motor genau ausrichten
- Kupplungen, Scheiben und Zahnräder müssen dynamisch ohne Paßfeder ausgewuchtet werden.
- Kohlebürsten sind leicht beweglich, Bürstenhalterfeder drücken ordnungsgemäß auf Kohlebürsten.
- Der Kollektor darf nicht mit Öl und Fett in Berührung kommen.
- Leistungsschildangaben müssen mit den Versorgungsspannungen übereinstimmen.
- Anschluß nach beigefügtem Schaltbild (im Klemmkastendeckel eingeklebt) bzw. nach Klemmenbezeichnung.
- Wartungs- und Bedienungsanweisungen werden auf Anforderung zugesandt.

Ausnutzung der Typenleistung bei verschiedenen Betriebsarten

(Betriebsart nach VDE 0530)

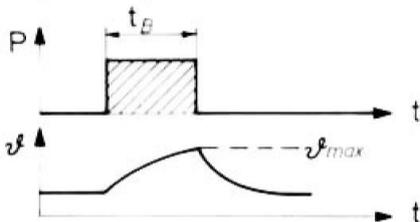
Dauerbetrieb S 1

Der Betrieb dauert so lange, bis die Beharrungstemperatur praktisch erreicht wird



Kurzzeitbetrieb S 2

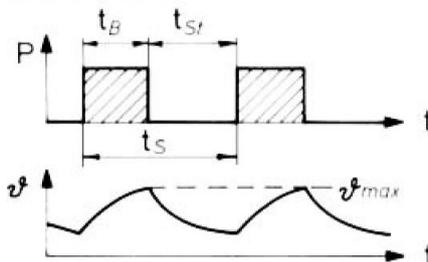
Der Betrieb dauert höchstens so lange, bis die zulässige Erwärmung der Maschine erreicht wird. Bei weiter fortgeführtem Betrieb würde die Maschine zu warm werden. Erneuter Betrieb erst nach praktisch vollkommener Abkühlung auf die Kühllufttemperatur möglich



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 2	1 min.		400
	2 min.		380
	5 min.		350
	10 min.	150	330
	15 min.	140	280
	30 min.	130	160
	60 min.	110	120

Aussetzbetrieb ohne Einfluß des Anlaufs auf die Temperatur S 3

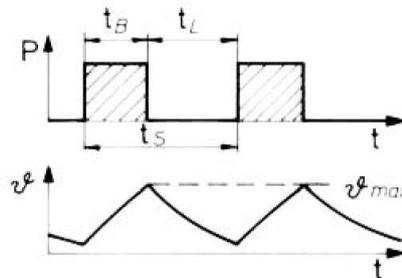
In regelmäßiger Folge wechseln Betriebszeit und Stillstandszeit miteinander ab. Die einzelnen Betriebszeiten dauern nur so lange, daß auch bei dauernder Wiederholung die zulässige Erwärmung nicht überschritten wird. Die Stillstandszeiten sind so kurz, daß die Maschine sich inzwischen nicht bis auf ihre Umgebungstemperatur abkühlen kann. Wenn nicht anders vereinbart, dauert ein Belastungsspiel (Betriebszeit + Stillstandszeit) 10 Minuten.



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 3	15 %	145	200
	25 %	130	180
	40 %	120	160
	60 %	115	130

Durchlaufbetrieb mit Aussetzbelastung S 6

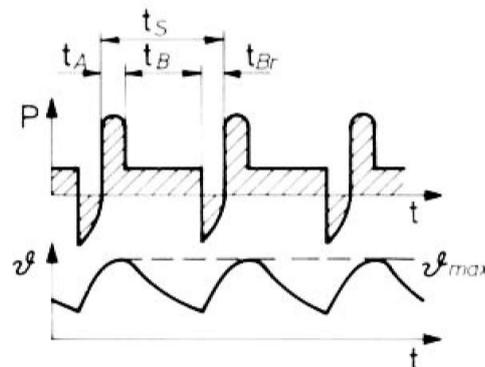
Wie Aussetzbetrieb S 3, jedoch läuft die Maschine während der Belastungspausen leer durch.



Betriebsart	ED	Ausnutzung der Typenleistung in %	
		IP 23	IP 44
S 6	15 %	160	180
	25 %	140	160
	40 %	130	140
	60 %	120	120

Ununterbrochener Betrieb mit Anlauf und Bremsung S 7

Der Wiederanlauf erfolgt unmittelbar nach der Bremsung, d. h. die Maschine steht praktisch ständig unter Spannung, es gibt keinen eigentlichen Stillstand.



Ausnutzung der Typenleistung unter Angabe der Betriebsdaten auf Anfrage

ED = Einschaltdauer in % eines Spieles bzw. bei S 2 Betriebszeit in Minuten.

$$ED = \frac{\text{Belastungszeit}}{\text{Spieldauer}} \cdot 100$$

- P Leistung
- θ Temperatur
- θ_{max} höchste Temperatur
- t Zeit
- t_A Anlaufzeit
- t_B Belastungszeit
- t_{Br} Bremszeit
- t_L Leerlaufzeit
- t_S Spieldauer
- t_{St} Stillstandszeit

I. Sonderspannungsbereich zwischen Batterie und Stromrichterspannung

Bei dieser Ausführung ergibt sich die **Mindestspannung** durch die niedrigste noch technisch ausführbare Windungszahl bei entsprechender Kollektorenausführung (GN Type).

Die **Maximalspannung** ist in der Regel kleiner, als die, die vom Stromrichter geliefert werden kann.

Drehzahlen:

Hierbei ist es noch möglich, die in der Liste angegebenen Grunddrehzahlen mit dem entsprechenden Spannungsbereich zu realisieren.

Ausnutzung der Typenleistung

Für die Ausnutzung der Typenleistung bei verschiedenen Betriebsarten gelten die auf Seite 6 aufgeführten Tabellen.

Typen:

Die Typen vom GN 13 bis GN 36 sind dem Hauptmotorenkatalog entnommen. (2- und 4polige Ausführung.) Siehe Seite 8 und 9.

II. für Batteriespannung in 4poliger Ausführung 12, 24, 48 V

Die Motore für reine Batteriespannung werden mit einer Stabkupferwicklung mit 1 und 2 Wdg. pro Lamelle ausgeführt. Dadurch ergeben sich bei fest angelegter Ankerspannung Drehzahlen, die nur noch über die aktive Eisenpaketlänge der Maschine zu verändern sind. Siehe techn. Tabellen, Seiten 10 bis 15.

Für die gebräuchlichsten Batteriespannungen von 12, 24 und 48V stehen dem Anwender drei Typenreihen Gleichstrommotore zur Verfügung. Motore der Baugröße 100, 112 und 132 decken in diesem Batteriespannungsbereich eine Leistung von 1-13 KW ab, wobei die Drehzahlen zwischen 700 und 5000 min⁻¹ gewählt werden können.

Typ	Baugröße	Leistungsbereich
GN 17..4	100	0,55 – 5 KW
GN 20..4	112	1,0 – 6,4 KW
GN 24..4	132	2,75 – 13,7 KW

Elektrischer Anschluß

1. Großer Klemmkasten für Niederspannungsausführung

Die Bolzenquerschnitte am Klemmbrett sind nach DIN 46200 den Ankerströmen angepaßt.

Normallage rechts auf Antriebsseite gesehen.

2. Kabelausführung

Anker- und Erregerwicklungsanschluß mit jeweils 2 getrennten Kabeln mit dem entsprechenden Querschnitt. Länge nach Kundenwunsch.

3. Spezieller Anschluß für Fahrmotore

Pluspol mit hochflexibler Litze und dem entsprechenden Querschnitt mit beliebiger Länge ausgeführt. Minuspol an Masse gelegt.

Bei diesem Anschluß ist nur eine Drehrichtung möglich, muß bei Bestellung unbedingt angegeben werden.

4. Steckeranschluß

Plus- und Minuspol über jeweils einpoligen Cannonstecker mit Bajonettverschluß nach VG 95234, in Schutzart IP 57.

● Einschalten

Motore, die direkt an der Batterie betrieben werden, können mit Rücksicht auf das anzutreibende Massenträgheitsmoment direkt eingeschaltet werden, wenn gewährleistet ist, daß der Hochlauf auf Nenndrehzahl innerhalb weniger Sek. erfolgt.

Bei Maschinen mit einer Leistung größer 1,5 KW sollte ein Doppelschluß- oder Reihenschlußmotor verwendet werden.

Beim Betrieb am Chopper kann der Beschleunigungsstrom durch eine Strombegrenzung an der Steuerung eingestellt werden.

● Temperaturüberwachung

Durch den Einbau von Thermowächtern direkt an den Bürstenhaltern können die Motore gegen Übererwärmung geschützt werden.

Die Thermowächter können als Öffner oder Schließer verwendet werden und schalten einen Gleichstrom von 1A. Thermowächteranschluß über Cannonstecker nach VG 95328.

Die Abschalttemperatur wird der Isol.-Klasse angepaßt.

● Isolation

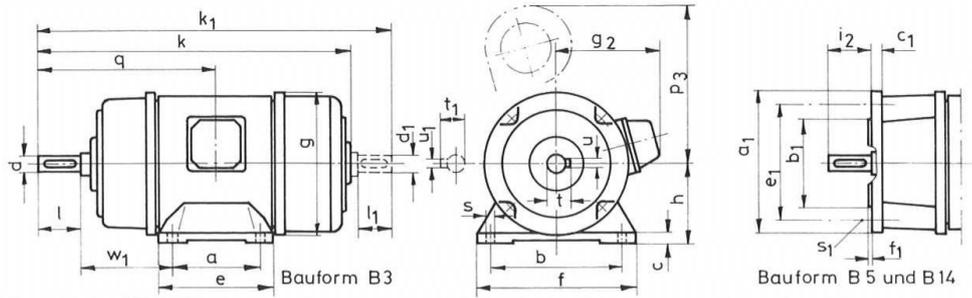
Alle 4-poligen Niederspannungsmotoren ab GN17 sind generell in Isol.-Klasse F ausgeführt.

Bei höheren Listenleistungen oder erhöhter Umgebungstemperatur wird eine Mischisolation F/H ausgeführt (gegen Mehrpreis).

Sonderisolation (gegen Mehrpreis)

– Feucht- und Tropenschutz

– Schutz gegen aggressive Gase und Dämpfe (bedingt säure- und laugenbeständig)

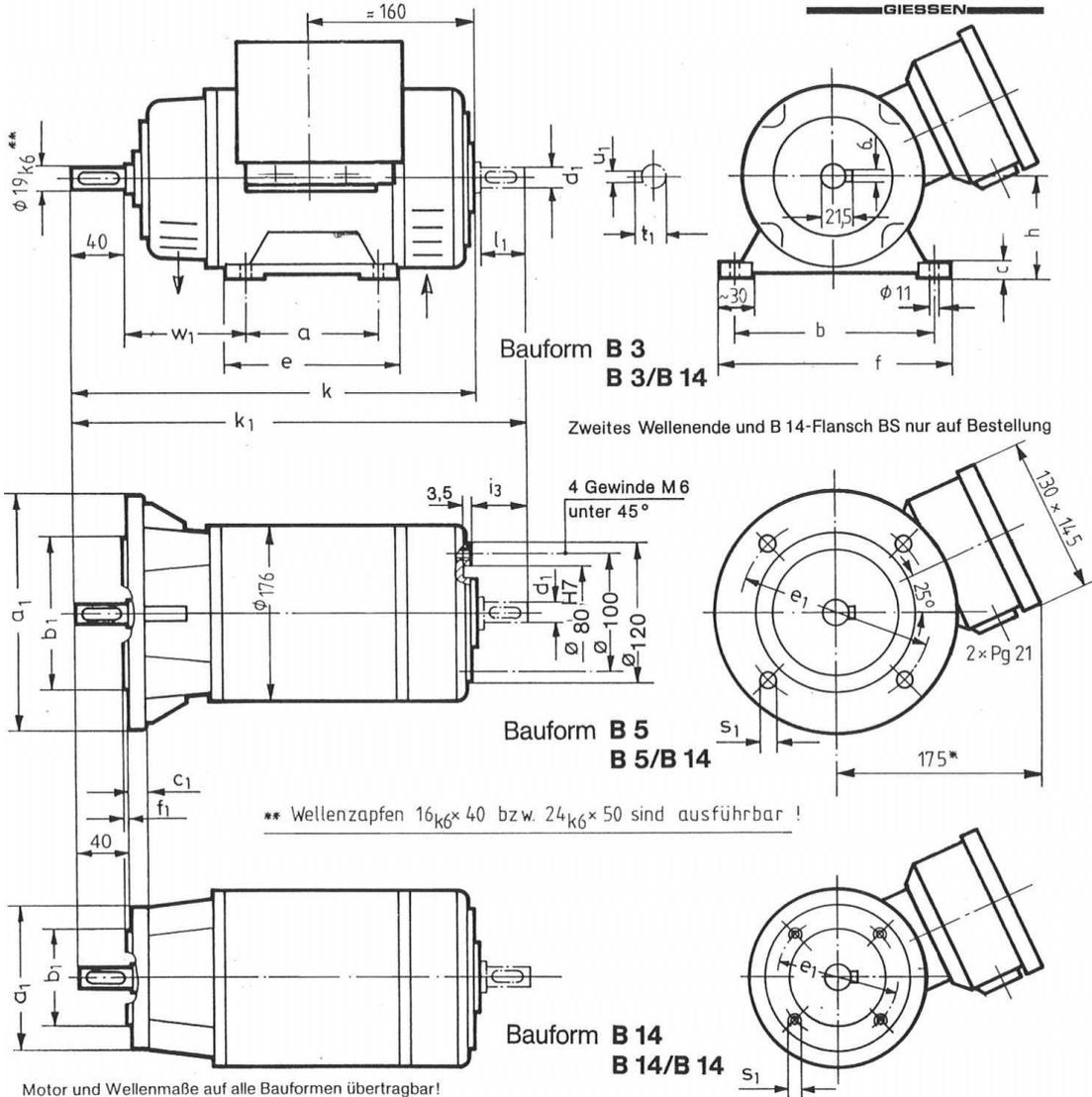


Motor-Typ	k ₁ *	k*	Motor			Fremdlüfter P ₃	Welle						Fußmaße									
			g	g ₂	q		d	d ₁	l/i ₂	l ₁	u	t	u ₁	t ₁	a	e	b	f	h	c	w ₁	s
G 11.05 G 11.06	260 275	237 252	118	100	118 126		11 _{k6}	11 _{k6}	23	23	4	12,6	4	12,6	72	96	110	134	72	8	59,5 67	7
G 13.06 G 13.08	307 332	277 302	138	110	146 175	215	14 _{k6}	14 _{k6}	30	30	5	16,1	5	16,1	80	104	127	152	85	12	76 88,5	8
G 15.06 G 15.08	328 348	299 319	155	123	162 172	225	14 _{k6}	14 _{k6}	30	30	5	16,1	5	16,1	90	120	150	180	100	12	87 97	11
G 17.08 G 17.11 G 17.13 G 17.16	381 411 436 466	341 371 396 426	176	135	211 241 266 296	230	16 _{k6} 19 _{k6}	16 _{k6}	40	40	5 6	18,1 21,5	5	18,1	100 140	130 175	170	200	112	14	99 114 126,5 121,5	11
G 20.14 G 20.18	519 559	469 509	206	170	297 337	240	28 _{k6}	24 _{k6}	60	50	8	30,9	8	26,9	140	175	190	230	112	15	132 152	12
G 25.10 G 25.13 G 25.16 G 25.20	525 565 605 665	475 515 555 615	260	205	283 323 363 423	390	32 _{k6}	24 _{k6}	80	50	10	35,3	8	26,9	140 178 220 220	185 223 265 265	216	265	132	16	128 129 128 158	12
G 28.13 G 28.17 G 28.20	722 762 792	640 680 710	277	218	370 410 440	365	42 _{k6}	38 _{k6}	110	80	12	45,1	10	41,3	254	304	254	320	160	20	130 130 170	14
G 32.12 G 32.17 G 32.22	717 792 847	634 708 763	315	235	370 445 500	405	42 _{k6}	38 _{k6}	110	80	12	45,1	10	41,3	195 254 254	260 304 304	254	320	160	20	145 170 170	14
G 36.15 G 36.17 G 36.20 G 36.25	860 880 910 960	735 755 785 835	355	255	438 458 488 538	425	48 _{j6}	48 _{j6}	110	110	14	51,5	14	51,5	279	330	279	360	180	25	121	15

Motor-Typ	B 5						Normal-Flansche B 5						B 14					
	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁
G 11	A 160	110 _{j6}	130	3,5	10	9,5							C 105	70 _{j6}	85	2,5	10	M6
G 13	A 160	110 _{j6}	130	3,5	10	9,5							C 120	80 _{j6}	100	3	10	M6
G 15	A 200	130 _{j6}	165	3,5	12	11,5							C 140	95 _{j6}	115	3	12	M8
G 17	A 200	130 _{j6}	165	3,5	12	11,5							C 160	110 _{j6}	130	3,5	10	M8
G 20	A 200	130 _{j6}	165	4	14	11,5	A 250	180 _{j6}	215	4	16	13,5	C 160	110 _{j6}	130	3,5	13,5	M8
G 25	A 250	180 _{j6}	215	4	16	13,5	A 300	230 _{j6}	265	4	20	13,5	* Maß k bzw. k ₁ verlängert sich bei der Niederspannungsausführung Typ GN 15... und GN 17... um 30 mm.					
G 28 G 32	A 300	230 _{j6}	265	4	21	13,5	A 350	250 _{h6}	300	5	20	17,5						
G 36	A 350	250 _{h6}	300	5	20	17,5	A 400	300 _{h6}	350	5	20	17,5						

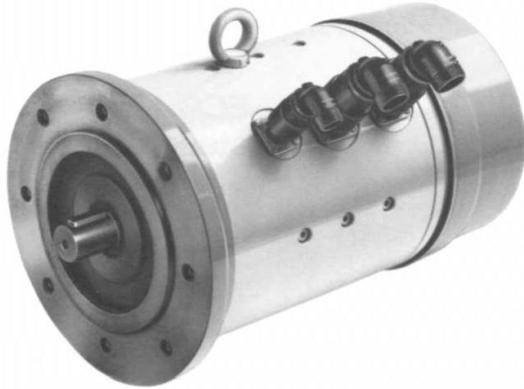
Änderungen vorbehalten

Typ GN 17..., 4polig
HM 87 M 52680



* Motor ohne Klemmkasten mit Anschlußkabel bzw. Stecker nach Bestellung.

Motor- Typ	Motor		Fußmaße B 3											Flansche B 5								
	k ₁	k	h = 100				h = 112				B 5, A 200				B 5, A 160							
			a/e	b/f	c	w ₁	a/e	b/f	c	w ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁	a ₁	b ₁	e ₁	f ₁	c ₁	s ₁
GN 17.04.4 GN 17.05.4 GN 17.06.4		330				61,5				81,5	200	130 _{h6}	165	3,5	12	11,5	160	110 _{h6}	130	3,5	9	9,5
GN 17.07.4 GN 17.08.4 GN 17.09.4		360				79				99	Flansche B 14											
			30	16	42	140 170	160 185	17	140 175	170 200												14
GN 17.11.4 GN 17.12.4 GN 17.13.4		400				94				94	Flansche B 14											
																						160
GN 17.14.4 GN 17.15.4 GN 17.17.4		440				121,5				121,5	Flansche B 14											
																						160

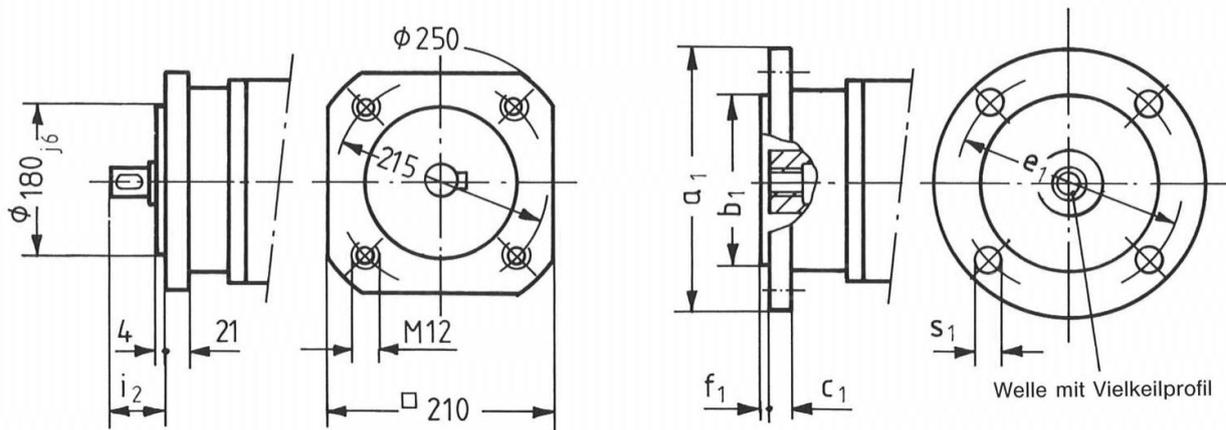


GN 17.11.4 S-c

Schutzart IP 55
Winkelstecker nach VG 95234, Form E1

Typ GN 24..., 4polig

Ausführbare Flansche



Viereck-Flansch B 14, C 250

Welle AS: 24 k6 x 45, i2 = 60

Bauform	a1	b1	e1	f1	c1	s1
B 5, A 300	300	230 _{j6}	265	4	21	13,5
B 14, C 160	160	110 _{j6}	130	3,5	13,5	M 8

Da diese Motoren kundenspezifisch entwickelt werden, stehen die entsprechenden Längen- und Anschlußmaße erst nach Ausarbeitung zur Verfügung.

Häufig werden hier Wellenzapfen mit Vielkeilprofil-Innenverzahnung ausgeführt.

Spezielle robuste Alu-Guß-Ausführung in kompakter, kurzer Bauart, rüttelfest für Fahrzeug-Hydraulik-Technik.