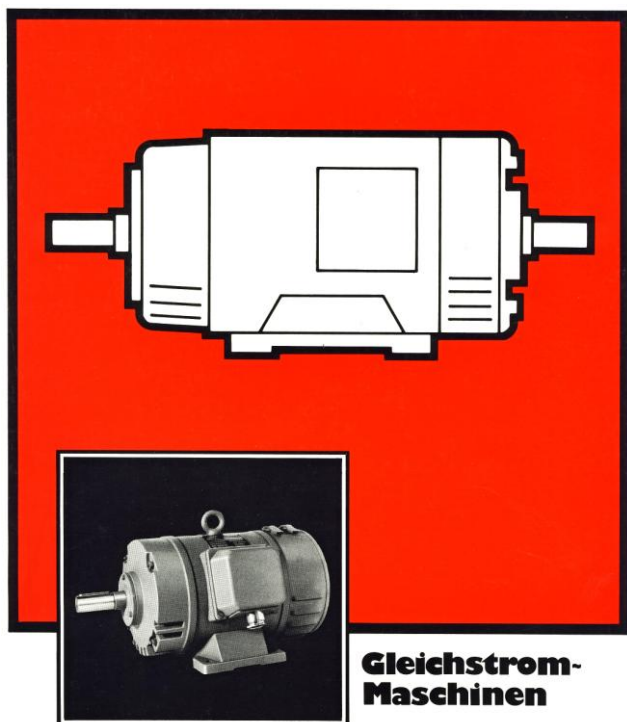


# Operating and Assembly Instructions

## DC Motors

### Series G



### Series GN



Read the Operating and Assembly Instructions prior to assembly, starting installation and handling!  
Keep for future reference



#### Trademark

Brand names and product names are trademarks or registered trademarks of their respective owner. Protected trademarks bearing a <sup>TM</sup> or <sup>®</sup> symbol are not always depicted as such in the manual. However, the statutory rights of the respective owners remain unaffected.

#### Manufacturer / publisher

Johannes Hubner  
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH  
Siemensstraße 7  
35394 Giessen

Germany

Phone: +49 641 7969 0  
Fax: +49 641 73645  
E-Mail: info@huebner-giessen.com  
www.huebner-giessen.com

Headquarters: Giessen  
Court of registration: Giessen  
Commercial register number: HRB 126

The manual has been drawn up with the utmost care and attention. Nevertheless, we cannot exclude the possibility of errors in form and content. It is strictly forbidden to reproduce this publication or parts of this publication in any form or by any means without the prior written permission of Johannes Hubner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH.

Subject to errors and changes due to technical improvements.

#### Published February 2017

Copyright © Johannes Hubner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH  
All rights reserved.

## Directory

<b>1</b>	<b>General.....</b>	<b>5</b>
1.1	Information about the Operating and Assembly Instructions .....	5
1.2	Scope of delivery.....	5
1.3	Explanation of symbols .....	5
1.4	Disclaimer.....	6
1.5	Copyright.....	6
1.6	Guarantee terms .....	6
1.7	Customer service .....	6
1.8	Responsibility of the owner .....	6
1.9	Intended use .....	7
1.10	Improper use .....	7
1.11	Personal protective equipment .....	7
1.12	Personnel .....	7
1.13	Special dangers .....	8
1.13.1	Electrical current.....	8
1.13.2	Rotating shafts / Hot surfaces .....	8
1.13.3	Safeguarding against restart .....	8
<b>2</b>	<b>Technical Data.....</b>	<b>9</b>
2.1	Type key.....	9
2.2	Electrical and mechanical data motor .....	9
<b>3</b>	<b>Transport, packaging and storage.....</b>	<b>9</b>
3.1	Safety information concerning transport .....	9
3.2	Goods inward inspection.....	9
3.3	Packaging (disposal).....	9
3.4	Storing packages .....	9
<b>4</b>	<b>Safety instructions .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Installation and commissioning .....</b>	<b>10</b>
5.1	Place of installation .....	10
5.2	Installation and commissioning .....	11
5.3	Connecting the machine (electrical).....	12
5.3.1	Connection.....	13
5.4	Dismantling.....	13
<b>6</b>	<b>Faults .....</b>	<b>14</b>
6.1	Faults diagnosis table .....	14
<b>7</b>	<b>Inspections .....</b>	<b>16</b>
7.1	Safety instructions .....	16
7.2	Maintenance information.....	16
7.3	Inspection schedule .....	16
7.4	Carbon brushes.....	18
7.5	Technical information .....	19
<b>8</b>	<b>Disposal .....</b>	<b>19</b>
8.1	Disposal procedure .....	19

<b>9</b>	<b>Dimension drawings .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Connection Diagram .....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>Declaration of Conformity .....</b>	<b>20</b>
<b>12</b>	<b>Appendix 1 (G-Series).....</b>	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Appendix 2 (GN-Series) .....</b>	<b>54</b>

## 1 General

### 1.1 Information about the Operating and Assembly Instructions

These Operating and Assembly Instructions provide important instructions for working with the device. They must be carefully read prior to starting all tasks, and the instructions contained herein must be followed.

In addition, applicable local regulations for the prevention of industrial accidents and general safety regulations must be complied with.

### 1.2 Scope of delivery

DC motor of the series G or GN, Operating and Assembly Instructions.

### 1.3 Explanation of symbols

Warnings are indicated by symbols in these Operating and Assembly Instructions. The warnings are introduced by signal words that express the scope of the hazard.

The warnings must be strictly heeded; you must act prudently to prevent accidents, personal injury, and property damage.



#### **WARNING!**

Indicates a possibly dangerous situation that can result in death or serious injury if it is not avoided.



#### **CAUTION!**

Indicates a possibly dangerous situation that can result in minor injury if it is not avoided.



#### **CAUTION!**

Indicates a possibly dangerous situation that can result in material damage if it is not avoided.



#### **NOTES!**

Indicates useful tips and recommendations as well as information for efficient and trouble-free operation.



#### **NOTES!**

Do not use a hammer or similar tool when installing the device due to the risk of damage occurring to the bearings or coupling!



#### **DANGER!**

##### **Life-threatening danger due to electric shock!**

Indicates a life-threatening situation due to electric shock. If the safety instructions are not complied with there is danger of serious injury or death. The work that must be executed should only be performed by a qualified electrician.

## 1.4 Disclaimer

All information and instructions in these Operating and Assembly Instructions have been provided under due consideration of applicable guidelines, as well as our many years of experience.

The manufacturer assumes no liability for damages due to:

- Failure to follow the instructions in the Operating and Assembly Instructions
- Non-intended use
- Deployment of untrained personnel
- Opening of the device or conversions of the device

In all other aspects the obligations agreed in the delivery contract as well as the delivery conditions of the manufacturer apply.

## 1.5 Copyright



### NOTES!

Content information, text, drawings, graphics, and other representations are protected by copyright and are subject to commercial property rights.

It is strictly forbidden to make copies of any kind or by any means for any purpose other than in conjunction with using the device without the prior written agreement of the manufacturer. Any copyright infringements will be prosecuted.

## 1.6 Guarantee terms

The guarantee terms are provided in the manufacturer's terms and conditions.

## 1.7 Customer service

For technical information personnel is available that can be reached per telephone, fax or email. See manufacturer's address on page 2.

## 1.8 Responsibility of the owner

The machine is used in commercial applications. Consequently the owner of the machine is subject to the legal occupational safety obligations, and subject to the safety, accident prevention, and environmental protection regulations that are applicable for the machines area of implementation.

### **1.9 Intended use**

The machine has been designed and constructed exclusively for the intended use described here. Claims of any type due to damage arising from non-intended use are excluded; the owner bears sole responsibility for non-intended use.

### **1.10 Improper use**

- Do not use the machine in potentially explosive areas.
- The machine must not be subjected to mechanical loads in addition to its own weight and unavoidable vibration and shock loads that arise during normal operations.

Examples for non-permitted mechanical loads (incomplete list):

- Fastening transport or lifting tackle to the device, for example a crane hook to lift a motor.
- Fastening packaging components to the machine, for example ratchet straps, tarpaulins etc.
- Using the machine as a step, for example by people to climb onto a motor.
- It is not permitted to use the machine in locations higher than 3000 m above sea level.

### **1.11 Personal protective equipment**

Wear personal protective equipment such as safety shoes and safety clothing to minimise risks to health and safety when carrying out work such as installation, disassembly or commissioning. Adhere to all applicable statutory regulations as well as the rules and standards determined by the owner.

### **1.12 Personnel**

Installation and commissioning as well as disassembly routines must be carried out by skilled technical staff only.

### 1.13 Special dangers

Residual risks that have been determined based on a risk analysis are cited below.

#### 1.13.1 Electrical current



**DANGER!**

**Life-threatening danger due to electrical shock!**

There is an imminent life-threatening hazard if live parts are touched. Damage to insulation or to specific components can pose a life-threatening hazard.

**Therefore:**

Immediately switch off the device and have it repaired if there is damage to the insulation of the power supply.

De-energize the electrical equipment and ensure that all components are connected for all tasks on the electrical equipment.

Keep moisture away from live parts. Moisture can cause short circuits.

#### 1.13.2 Rotating shafts / Hot surfaces



**WARNING!**

**Danger of injury due to rotating shafts and hot surfaces!**

Touching rotating shafts can cause serious injuries.

**Therefore:**

Do not reach into moving parts/shafts or handle moving parts/shafts during operation.

Close to protect from injury all access openings in flanges with the corresponding plug screw, and provided you exposed rotating components with protective covers.

Do not open covers during operation. Prior to opening the covers ensure that all parts have come to a standstill.

The encoder can become hot during prolonged use.

In case of contact risk of burns is existing.

#### 1.13.3 Safeguarding against restart



**DANGER!**

**Life-threatening danger if restarted without authorization!**

When correcting faults there is danger of the power supply being switched on without authorization.

This poses a life-threatening hazard for persons in the danger zone.

**Therefore:**

Prior to starting work, switch off the system and safeguard it from being switched on again.



## 2 Technical Data

### 2.1 Type key

Type	G-Series	according appendix 1 (G-Series) see chapter 12
	GN-Series	according appendix 2 (GN-Series) see chapter 13

### 2.2 Electrical and mechanical data motor

Type	G-Series	according appendix 1 (G-Series) see chapter 12
	GN-Series	according appendix 2 (GN-Series) see chapter 13

## 3 Transport, packaging and storage

### 3.1 Safety information concerning transport



**CAUTION!**

**Material damage caused by improper transport!**

Observe the symbols and information on the packaging:

- Do not throw - risk of breakage
- Keep dry
- Do not expose to heat above 40 °C or direct sunlight.

### 3.2 Goods inward inspection

Check the delivery immediately upon receipt for transit damage or short delivery.

Inform the carrier immediately on receipt if you determine that damage has occurred during transit (take photos as proof).

### 3.3 Packaging (disposal)

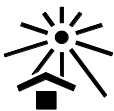
The packaging is not taken back; dispose of according to the respective valid statutory provisions and local regulations.

### 3.4 Storing packages



**Keep dry**

Keep packages dry and free from dust; protect from moisture.



**Protect against heat**

Protect packages from heat above 40 °C and direct sunlight.

If you intend to store the machine for a longer period of time (> 6 months) we recommend you use protective packaging (with desiccant).



**NOTES!**

Turn the shaft of the machine every 6 month to prevent the bearing grease solidifying!

## 4 Safety instructions

### Personnel

Installation and commissioning must be carried out by skilled technical staff only.



#### NOTES!

Observe the safety instructions contained in **Chapter 1.13** when installing or working on the device!

## 5 Installation and commissioning

### 5.1 Place of installation

- Installation height  $\leq$  1000 m above msl. Consult the manufacturer if the installation height is  $>$  1000 m (possible derating)
- Permissible ambient temperature - 20° C up to + 40° C
- Machines must only be operated in accordance with the details on the nameplate (ratings, protection class and so forth).
- Cooling air must be allowed to circulate without hindrance. Ensure that exhaust air from the machine and neighbouring units cannot be drawn back into the machine.
- Do not attach or lean temperature sensitive components onto or against the machine; do not position such components in the immediate vicinity of the machine.
- Ensure sufficient space is available for maintenance work (see chapter 7.3 inspection schedule).
- We recommend installing a canopy for model designs and shaft ends facing downwards; if the shaft end faces upwards place a cover over the machine that prevents foreign objects from falling into the cooling fan.
- The owner must ensure that no system resonance or vibration arise from interaction between the machine and plant that could result in damage to the machine or the entire plant or accelerate the aging process (for example of the bearings).

The owner must disclose to the manufacturer prior to ordering, whether the engine is driven through a coupling or a belt.

- It is the owner's responsibility to undertake suitable measures at the place of installation that ensure that the devices and plant in their totality fulfil the relevant standards applicable to electromagnetic compatibility.

## 5.2 Installation and commissioning

### Observe the following:

- Armature turns easily
- Carbon brushes in brush holder move easily
- Brush holder springs press properly against the carbon brushes
- Sufficient flow of cooling air (max. room temperature: 40°C)
- Installed securely without distortion and not subject to vibration
- Use only flexible couplings; align and adjust the motor with due care and attention
- Ensure precisely centred mounting, in particular for foot mount type B3
- Secure machine via device flange or device foot

Install securely without distortion and not subject to vibration. Securely fasten feet or flanges using standard bolts and washers in all of the holes. Select the correct property class, size and length of engagement on the fastening side (to VDI 2230 Part 1) so that the entire system remains securely and reliably mounted under all operating conditions. The specifications given in Appendix 11.3 (bolt/screw tightening torques, material properties) apply when installing horizontally (foot at bottom for mounting types B3 and B35) without additional attachments.

Thread engagement, its stability and strength on the fastening side must be guaranteed at all times.

The bolts must be tightened to the appropriate torque for the property class and thread; bolts must not work loose when the machine in operation or at a standstill. Use a torque wrench. Regularly check that fastening bolts are seated correctly in accordance with the inspection and maintenance schedule (Chap.7.3). Use only flexible couplings; align and adjust the machine exercising due care and attention.

Exercise due care and attention when mounting coupling components, the belt pulley and gearing. Support the opposite end of the shaft (striking blows will damage the bearings).

Observe specifications and the manufacturer's calculation programmes when sizing the drive belt. Pay particular attention when mounting; pre-tension the belt precisely in accordance with the belt manufacturer's specifications. Notice: Ensure the belt tension or belt pretension does not exceed the allowable radial force acting on the shaft end of the machine.

If a second shaft end is possibly not in use, secure the key permanently to ensure it cannot be ejected out of the keyway.

For more information see Appendices 1 and 2 (Chapters 12 and 13).

### 5.3 Connecting the machine (electrical)

The machine terminal voltage given on the nameplate must be coordinated with the load.

**Caution:** Take account of surge protectors for downstream devices, if these are connected to the output voltage of the machine. The output voltage of the machine increases linearly in line with the speed. The upper speed of the machine during no-load operations must be restricted to ensure that the maximum permissible input voltage of the connected devices is not exceeded. The connected devices will be destroyed if the input voltage is too high.

- Connect as per the circuit diagram (affixed inside terminal box). Terminal connections are labelled with marking clips or similar.
- To guarantee a safe electrical connection the cross-section of the conductors must be sized in accordance with the rated current as detailed on the nameplate.
- Ensure any unused cable glands and the terminal box are sealed dust and water-tight.
- Create a safe earth connection!

#### **Before closing the terminal box you must ensure that**

- The connections have been terminated according to the wiring diagram.
- All connections in the terminal box have been securely tightened.
- All minimum clearance values have been maintained (> 8 mm up to 500 V, > 10 mm up to 750 V, > 14 mm up to 1000 V).
- The inside of the terminal box is clean.
- Unused cable glands are sealed and that the screw plugs including the seals are securely screwed tight.
- The seal in the lid of the terminal box is clean and properly glued and that all surfaces of the seals are in a proper condition to guarantee the degree of protection is maintained.
- The rating data match the data given on the nameplate. Voltage deviation tolerances of +/-5% are permissible (to EN 60034). seals are in a proper condition to guarantee the degree of protection is maintained.
- Check and ensure the flow of cooling air (room temperature max. 40 °C).  
Keep ventilation openings free. Ensure no exhaust air from the machine or neighbouring units is drawn in.
- Remove transport locks before beginning commissioning procedures.
- Check fan impeller for foreign objects; remove foreign objects before beginning commissioning procedures.

#### **Caution:**

It is the owner's responsibility to ensure that all moving parts are safeguarded to protect personnel and ensure that the machine is safe to operate!

### 5.3.1 Connection

#### Observe connection diagrams

Type	G-Series	according appendix 1 (G-Series) see chapter 12
	GN-Series	according appendix 2 (GN-Series) see chapter 13



#### Special hint

The machine may be connected only by qualified personnel

### 5.4 Dismantling

Observe and adhere to safety information (6.2)!

- Shut down and ensure the machine cannot be restarted.
- Turn off and isolate the power supply; turn off and isolate the power supply to any additional or auxiliary circuits.
- Ensure adjacent live components are insulated and safeguarded.
- Examine components for damage and broken edges (for example risk of cuts from broken off foot).
- Exercise due care and attention when removing coupling parts, pulleys and gear wheels support the opposite end of the shaft (damage to bearings from blows). Coat the shaft with a thin layer of oil and seal with screw cap. Ensure the terminal box and cable glands are sealed dust and water-tight; ensure the degree of protection (see nameplate) is achieved and guaranteed for transport.
- Observe and adhere to transport information (5)!
- Ensure that the packaging (carton + palette) used to transport the machine is correctly sized and that the machine is secured by the packaging in such a manner that forces resulting from the weight of the machine during transport cannot cause any damage to the machine, to neighbouring parts or injure personnel! Use transport locks to reduce the load acting on the bearings.

## 6 Faults

Please contact the manufacturer if faults occur that cannot be rectified using the following information; please refer to the service address on page 2.

The work required to rectify any faults must be carried out by skilled technical staff only.

### 6.1 Faults diagnosis table

Faults	Possible cause	Remedial action
Voltage too low	Insufficient input speed	Measure speed, adjust if necessary
	Overload	Reduce drive-end load.
Grinding noises	Rotating parts rubbing	Determine cause of rubbing. If possible! remove foreign objects - otherwise please contact the manufacturer.
Machine has difficulty starting up without output load.	Interturn fault	Check voltages
Humming noise when starting up and during operations	Interturn fault	Check winding and insulation resistance; in the event of an error, please contact the manufacturer.
Bearing noise or bearings freeze up.  <b>Caution:</b> Bearings must be replaced by the manufacturer only.	Mounting errors/ coupling problems	Check mounting accuracy.
	Bearings corroded	Bearings must be replaced by the manufacturer
	Insufficient lubrication	Contact the manufacturer
	Too little/much bearing play	Replace bearings Contact the manufacturer
	Grind marks in the bearing track, scoring	Replace bearings; contact the manufacturer
	Bearing tilted or distorted	Check bearing bore Contact the manufacturer
Bearing becoming too hot	Rotating parts rubbing; changes to foundations/plant	Determine cause, remove foreign objects, re-align machine.
	Too much grease in bearing; coolant temperature above 40 °C.	Contact the manufacturer

Faults	Possible cause	Remedial action
Bearing becoming too hot	V-ring or Gamma-ring rubbing	Renew V-ring or Gamma-ring Contact the manufacturer
	Insufficient lubrication	Contact the manufacturer
	Bearing corroded	Contact the manufacturer
	Too little bearing play	Contact the manufacturer
	Coupling pushes or pulls	Re-align the machine
	Belt tensioned too tightly	Adjust belt pulley in line with specifications.
	Bearing tilted or distorted	Contact the manufacturer
	Bearing corroded	Contact the manufacturer
Heavy vibration	Rotor imbalance, rotor out of centre, shaft distorted.	Contact the manufacturer
	Poorly aligned	Align machine set; check coupling.
	Coupled prime mover out of balance	Rebalance the coupled prime mover
	Shocks from coupled prime mover	Check prime mover
	Resonance in foundations	Strengthen foundations following consultation with the manufacturer
	Changes in foundations	Following consultation with the manufacturer determine the cause, eliminate error and realign the machine.
Surface temperature too high (>100 °C)	Insufficient flow of cooling air due to unsuitable installation location or insufficient ventilation	Check installation position and change if necessary.
	Cooling air flow reduced due to soiling	Blow-clean the generator with water and oil-free compressed air (focus on: spaces between ribs and ventilation openings.)
	Rotating parts rubbing	Determine the cause, remove foreign objects if possible; otherwise consult the manufacturer.
Other faults	Please contact the manufacturer	

## 7 Inspections

### 7.1 Safety instructions



**WARNING!**

Skilled technical staff only are permitted to inspect the device and its installation. Observe the safety instructions contained in **Chapter 1.13** when inspecting or working on the device!

### 7.2 Maintenance information

To guarantee optimum fault-free operations we recommend that you carry out the following inspections.

### 7.3 Inspection schedule



**NOTES!**

No further actions are required on the machine in addition to the following cyclical inspections described in this inspection schedule. Any attempt to tamper with the machine will result in the warranty being declared null and void!

Interval	Inspections	To be carried out by
Regularly	Check the fastening screws are seated correctly	Skilled personnel
After approx. 20000 operating hours	Check deep groove ball bearings are running smoothly and listen for running noises	Bearings must be replaced by the manufacturer only
All 48 month	Check deep groove ball bearings are running smoothly and listen for running noises	Bearings must be replaced by the manufacturer only
Regularly (depending on degree of soiling)	Cleaning: Blow-clean the generator using water and oil-free compressed air (focus on: spaces between ribs and ventilation openings). Do not use flammable cleaning agents or substances that will damage the coating/paintwork (see information above) – (awareness of explosion prevention and protection).	Skilled personnel
Regularly	Drain condensate: At installation locations at which it can be assumed that dew will result in condensate forming.  Drain at the lowest point of the end shield; ensure you reclose the drainage opening point.	Skilled personnel



## DC motors Low Voltage Motors

Regularly	Check coating/paintwork. If protective coating is sufficiently damaged, repainting must be carried out by the manufacturer only due to risk of corrosion.	Skilled personnel
If the machine has not been in use for a long time (more than 6 months)	Check the insulation resistance of the windings (greater approx. 1-5 mega-ohm). To measure the insulation resistance disconnect all outgoing lines from the machine. Contact the manufacturer if the resistance reading is less than 1 mega-ohm.	Skilled personnel

**Storage:**

The shielded deep groove ball bearings are lubricated for life, which will be sufficient for approx. 10 000-15 000 hours of operation under normal operating conditions (3000 rpm, 40 °C room temperature, low vibration operation, no exceptional axial or radial loads). Relubrication is not envisaged; replace the bearings. The fixed bearings are at the drive end.

## 7.4 Carbon brushes

The brush yoke is in the “neutral zone” and must not be adjusted.

Check the condition of the commutator and carbon brushes after each **1000 hours of operation** or after approx. **three months**. Clean soiled commutator surfaces using a linen cloth. Ensure the power supply is switched off and isolated before commencing this work.

The service life of the carbon brushes is 4000-6000 hours of operation; however, this depends seriously on the environmental factors (negative effects due to: too little humidity, oil mist, chemical gases, forceful mechanical shock loads), the speed and type of load (type of current, operating frequency).

**When replacing the carbon brushes it is essential to use only brushes that have been properly bedded in and are of the specified dimensions and quality.**

### Bedding in procedure:

Affix to or hold a piece of medium grade emery paper by hand on the whole or part of the commutator. Fit the new brushes into their holder; as you press down the emery paper turn the rotor back and forth until the contact surfaces are completely bedded in (see Fig. 1).

If it is difficult to turn the machine you will need to bed in the brushes by moving the emery paper held by hand back and forth (see Fig. 2). Avoid lifting the emery paper, otherwise the bedding in process can result in a reduced and imprecise commutator contact surface. (See Fig. 3).

Abb . 1

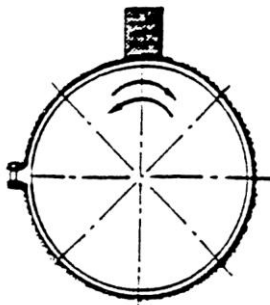


Abb . 2

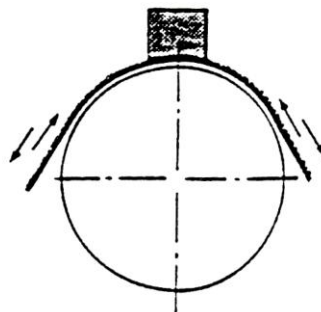
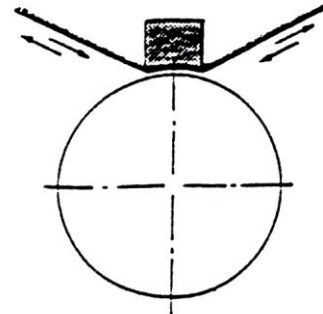


Abb . 3



## 7.5 Technical information

<b>Type</b>	G-Series	according appendix 1 (G-Series) see chapter 12
	GN-Series	according appendix 2 (GN-Series) see chapter 13

## 8 Disposal

### 8.1 Disposal procedure

The manufacturer is not obligated to take back electronics waste. The device consists of hybrid components, and in part must be disposed of as special waste (electronic scrap) according to country-specific legislation.

Local municipal authorities or specialized disposal companies provide information on environmentally responsible disposal.

## 9 Dimension drawings

<b>Type</b>	G-Series	according appendix 1 (G-Series) see chapter 12
	GN-Series	according appendix 2 (GN-Series) see chapter 13

## 10 Connection Diagram

See chapter 5.3 (connecting the machine).

## 11 Declaration of Conformity

	<p align="center"><b>EG-Einbauerklärung</b> für unvollständige Maschinen (EG-Richtlinie 2006/42/EG + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p> <p align="center"><b>EC-Declaration of Incorporation</b> for partly completed machinery (EC-Directive 2006/42/EC + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p>
<p><b>Hersteller / Manufacturer:</b> Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH</p> <p><b>Anschrift / Address:</b> 35394 Giessen, Siemensstrasse 7</p> <p><b>Produktbezeichnung / Product designation:</b></p> <p>Gleichstrommotor (fremderregt) Direct-Current motor (separate excited) <b>G / GN (&lt;75 V DC Bemessungsspannung / Rated voltage)</b></p> <hr/> <p>Drehstromsynchrongenerator (fremderregt) Three-Phase Synchronous Generator (separate excited) <b>DSG-F / URS (&lt;50 V AC Bemessungsspannung / Rated voltage)</b></p> <p><b>Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:</b> <b>The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directive:</b></p> <p><b>2006/42/EG</b> (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> <p><b>2014/30/EU</b> (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><b>2011/65/EU</b> (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  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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 Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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"><b>EU-Konformitätserklärung</b> (EU-Richtlinie 2014/35/EU + 2014/30/EU + 2011/65/EU) <b>EU-Declaration of Conformity</b> (EU-Directive 2014/35/EU + 2014/30/EU + 2011/65/EU)</p>
<p><b>Hersteller / Manufacturer:</b> Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH</p> <p><b>Anschrift / Address:</b> 35394 Giessen, Siemensstrasse 7</p> <p><b>Produktbezeichnung / Product designation:</b></p> <p>Gleichstrommotor (fremderregt) Direct-Current motor (separate excited) <b>G / GN (75-1500 V DC Bemessungsspannung / Rated voltage)</b></p> <hr/> <p><b>Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:</b> <b>The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directive:</b></p> <p><b>2014/35/EU</b> (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> <hr/> <p><b>2014/30/EU</b> (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><b>2011/65/EU</b> (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  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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:



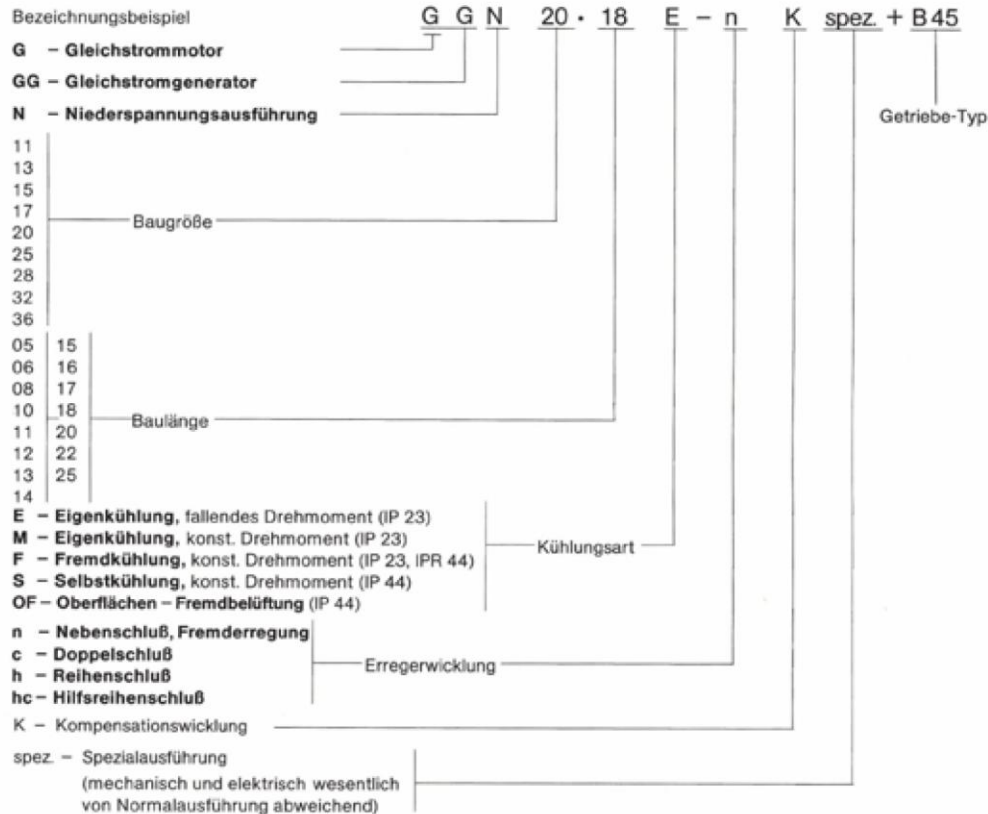
Frank Tscherney  
(Geschäftsführer / General manager)

Gießen, 22.02.2017

## 12 Appendix 1 (G-Series)

### 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:

Glättungsdrossel  
 Ersatzteile  
 Stromrichtergerät auf Anfrage

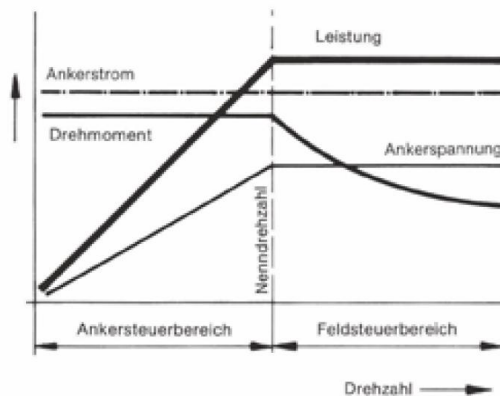
### Anwendung

Eine Vielzahl von Gleichstrom-Motoren werden heutzutage in Verbindung mit Steuergeräten aus der Leistungselektronik für drehzahlveränderliche Antriebssaufgaben 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.**



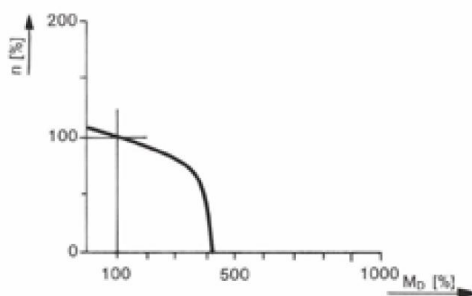
### Drehzahl-Drehmoment-Verhalten

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 Ankerstromspannungsfall und die Drehzahl sinkt.

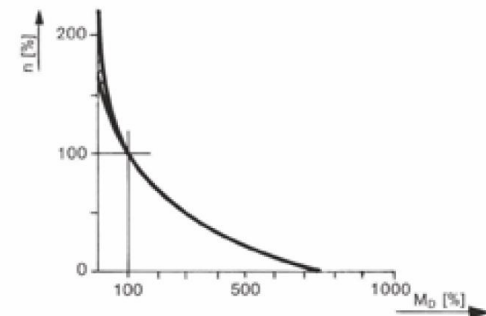
Die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie verläuft vom Leerlauf- bis zum Nennlastpunkt relativ flach.



### 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**.

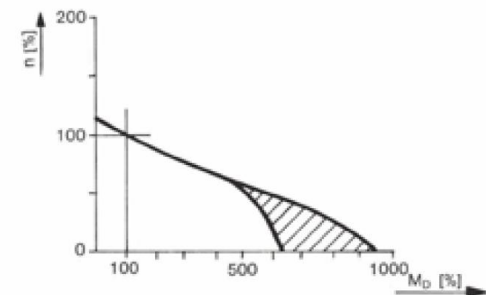


### Doppelschluß-Motoren

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 Flanschführungen (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-B 14 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-Bauformen möglich, Berührungsschutz, kein Eindringen von Fremdkörpern größer als 12 mm,  
Tropfwasserschutz senkrecht fallend.
- IP 44** bei allen Bauformen möglich, vollkommen geschlossen, Schutz gegen kornförmige 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 Staubauflagerungen 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 Rohrstützen 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 <sup>3</sup> /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

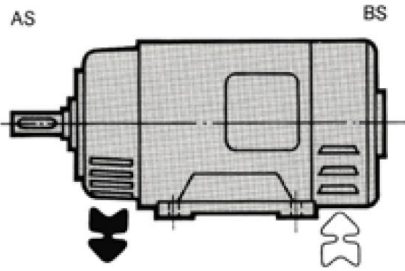
**Typenreihe OF** (Schutzart IP 44).

**Oberflächen-Fremdbelüftung** durch bürstenseitig angebauten Axiallüfter.

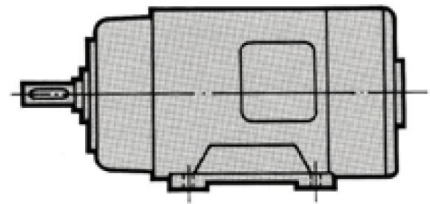
Bevorzugt bei Motoren der Baugröße G 28 bis G 36.

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

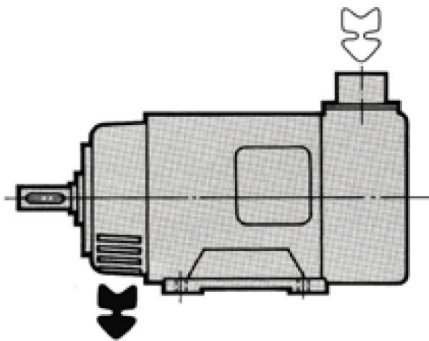
## Kühlungsarten – Schutzarten DIN 40050



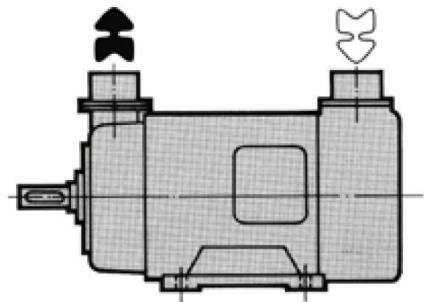
**IP 23**  
Schutz gegen Sprühwasser bis zu einem  $\alpha$  von  $60^\circ$   
in der Senkrechten  
Schutz gegen Fremdkörper  $> 12\text{ mm}$



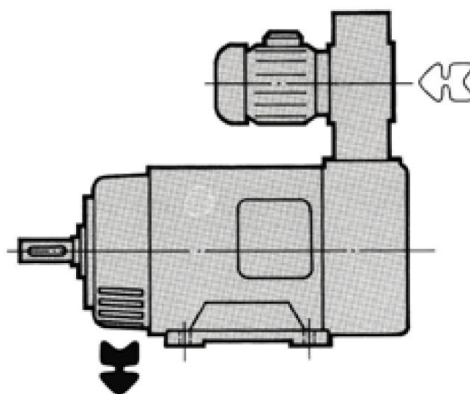
**IP 44**  
vollkommen geschlossen,  
Schutz gegen Spritzwasser  
Schutz gegen kornförmige Fremdkörper  $> 1\text{ mm}$



**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 **Kalbleiter-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 . . .	<b>Filtermatte Typ PSB/290</b> 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 . . .	<b>Rundluftfilter Typ DA . . .</b> wiederverwendbarer Labyrinth-Metalfilter. Reinigung der Luftfilterbleche mittels ausklopfen und auswaschen.

## 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 eingengerter 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 angeieteten **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/cm<sup>2</sup>.

## 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 bremst 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.

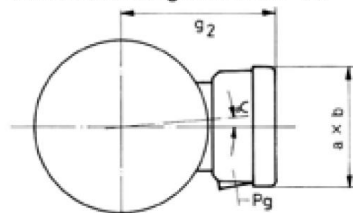
Motortyp	Klemmbrett-Anschlüsse	Gewinde für Kabelverschraubung nach DIN 40430
G 11	6 × M 4	1 × Pg 9
G 13	6 × M 4	1 × Pg 9
G 15	6 × M 5	1 × Pg 13,5
G 17	6 × M 5	1 × Pg 13,5
G 20	6 × M 6	1 × Pg 21
G 25	6 × M 6	2 × Pg 21
G 28	6 × M 8	2 × Pg 21
G 32	6 × M 8	2 × Pg 21
G 36	6 × M 8	1 × Pg 21 und 1 × Pg 29

### 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 <sub>2</sub>	a × 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**.

Sonderfarben 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 <sup>2</sup>	-	$I = \frac{GD^2}{4}$
Schwungmoment $GD^2$	-	kpm <sup>2</sup>	
Druck p	N/mm <sup>2</sup>	p/cm <sup>2</sup>	1 N/mm <sup>2</sup> = 10,2 · 10 <sup>3</sup> p/cm <sup>2</sup>
statischer Druckabfall $\Delta p$	mbar	mm Ws	1 mbar = 10 mm Ws
Kühlluftmenge Q	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /min	1 m <sup>3</sup> /s = 60 m <sup>3</sup> /min
Temperaturdifferenz $\vartheta$	K	grd	1 K = 1 grd
Magnetische Induktion B	T	G	1 T = 10000 G
Magnetischer Fluß $\Phi$	Wb	M	1 mWb = 0,1 MM
Diese Einheiten sind geblieben:			
Länge	[m]	Zeit	[s]
Fläche	[m <sup>2</sup> ]	Masse	[kg]
Volumen	[m <sup>3</sup> ]	Winkelgrad	[...°]

**Formelgrößen und Einheiten**

$U_A$ [V] Ankerspannung	$R_{Errg}$ [ $\Omega$ ] Erregerwiderstand
$I_A$ [A] Ankerstrom	$I_{Errg}$ [A] Erregerstrom
$\Delta U_{Akr}$ [V] Spannungsfall des gesamten Ankerkrs.	$\eta$ [%] Wirkungsgrad
$R_{Akr}$ [ $\Omega$ ] Ankerkreiswiderstand	w [%] Stromwelligkeit $w = \sqrt{f_f^2 - 1} \cdot 100$
$L_{Akr}$ [mH] Ankerkreisinduktivität	$f_f$ Formfaktor $f_f = \sqrt{1 + \left(\frac{w}{100}\right)^2}$
$P_{Errg}$ [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.

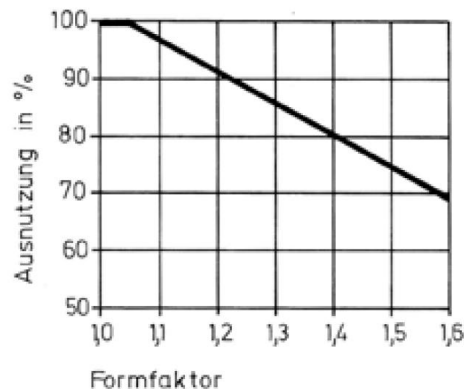
Leistungen für Drehzahlen oberhalb 3000  $1/min$ , auf Anfrage.

### 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.

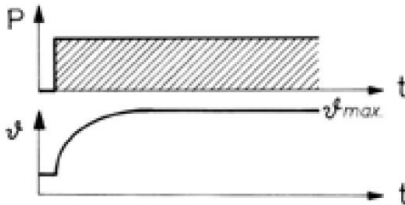
Bei einem Drehzahlsteuerbereich von 1 : 3 beträgt der Reduzierfaktor für das Drehmoment etwa 0,8.

Bei größeren Steuerbereichen sind die Motoren der Typenreihe M einzusetzen.

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

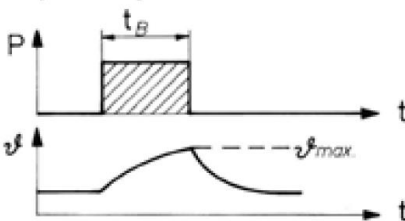
**Dauerbetrieb S 1**

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



**Kurzzeitbetrieb S 2**

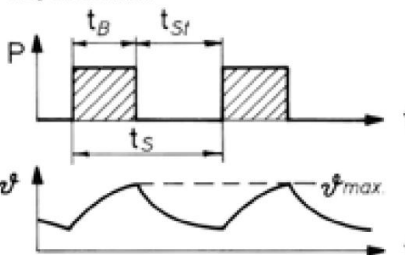
Der Betrieb dauert höchstens so lange, bis die zulässige Erwärmung der Maschine erreicht wird. Bei weiter fortgeführtem Betrieb würde die Maschine zu warm werden. Erneuter Betrieb erst nach praktisch vollkommener Abkühlung auf die Kühllufttemperatur möglich.



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**

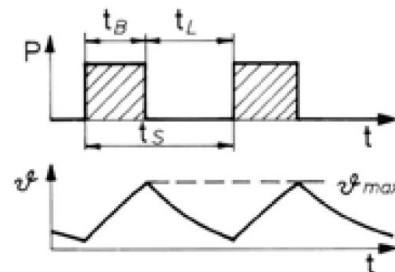
In regelmäßiger Folge wechseln Betriebszeit und Stillstandszeit miteinander ab. Die einzelnen Betriebszeiten dauern nur so lange, daß auch bei dauernder Wiederholung die zulässige Erwärmung nicht überschritten wird. Die Stillstandszeiten sind so kurz, daß die Maschine sich inzwischen nicht bis auf ihre 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**

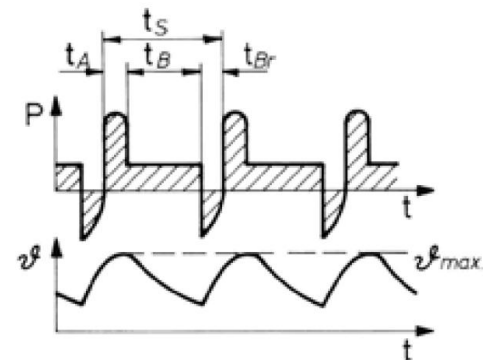
Wie Aussetzbetrieb S.3, jedoch läuft die Maschine während der Belastungspausen leer durch.



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
- $\vartheta$  Temperatur
- $\vartheta_{max}$  höchste Temperatur
- t Zeit
- $t_A$  Anlaufzeit
- $t_B$  Belastungszeit
- $t_{Br}$  Bremszeit
- $t_L$  Leerlaufzeit
- $t_S$  Spieldauer
- $t_{St}$  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]	$\sim 1220$	$\sim 1220$	$\sim 1380$	$\sim 1380$	$\sim 1380$
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
$n_G$ [ $1/\text{min}$ ]	gewünschte Drehzahl
$U_A$ [V]	nächst kleinere Listenspannung (in Bezug auf gewünschte Spannung)
$n_{\text{Nenn}}$ [ $1/\text{min}$ ]	nächst kleinere Listendrehzahl (in Bezug auf gewünschte Drehzahl)
$L_{\text{Akr.}}$ [mH]	Ankerkreisinduktivität von $U_A$ und $n_{\text{Nenn}}$ .

Berechnungsbeispiel:

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

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

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

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

### 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 [ $1/\text{min}$ ]	$\Delta U_{\text{Akr.}}$ 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 ~<sup>1</sup>  
 für 400 V und 460 V vDB-Schaltung, direkter Anschluß an 380 V ~<sup>3</sup>

#### 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 Quadrantenbetrieb

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 $< 10$	$\pm 7,5\%$
	$\geq 10$	$\pm 5\%$
b) Reihenschluß-Motoren	$< 0,67$	$\pm 20\%$
	$\geq 0,67$ bis $< 2,5$	$\pm 15\%$
	$\geq 2,5$ bis $< 10$	$\pm 10\%$
	$\geq 10$	$\pm 7,5\%$
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 Nenn-drehzahl ( $1/min.$ )			
	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 Nenn-drehzahl ( $1/min.$ )			
	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
<b>Nebenschluß- oder Fremderregung</b>	<b>n</b>
<b>Nebenschluß- oder Fremderregung mit Hilfsreihenschlußwicklung (Mehrpr.)</b>	<b>hc</b>
<b>Doppelschlußerregung (Mehrpr.)</b>	<b>c</b>
<b>Reihenschlußerregung</b>	<b>h</b>

### 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 × R-Kompensation betrieben werden, sollte eine **Hilfsreihenschlußwicklung** vorgesehen werden.

### Erregerwiderstand, Erregerstrom

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

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

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

$U_{\text{Erreg}}$  = Nennererregerspannung [V]

$P_{\text{Erreg}}$  = 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 Entstörfunktion 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.

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

Mischisolationen z. B.: F/H  $\Delta$  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. „k<sub>1</sub>“ 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

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

und für die Typen ab G 20 gilt

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

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.

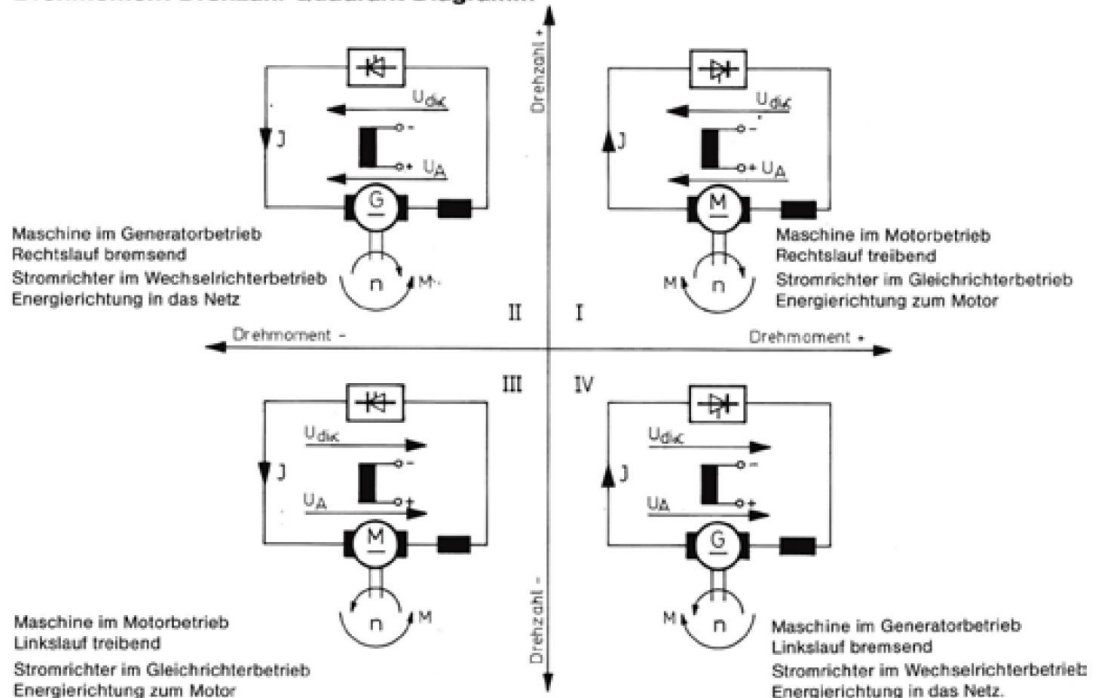
Bei den **Umkehrstromrichtern** handelt es sich um **zwei gegenparallel geschaltete** bzw. in **Kreuzschaltung** befindliche Stromrichter, wobei für jede Stromrichtung ein Stromrichter benötigt wird. Hier unterscheidet man **kreisstromfreie** und **kreisstromführende** Stromrichter.

Diese auch als „echte“ **IV-Quadranten-Regler** bezeichneten Stromrichter haben den Vorteil gegenüber den II-Quadranten-Geräten mit mechanischer Wende-schaltung, 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.

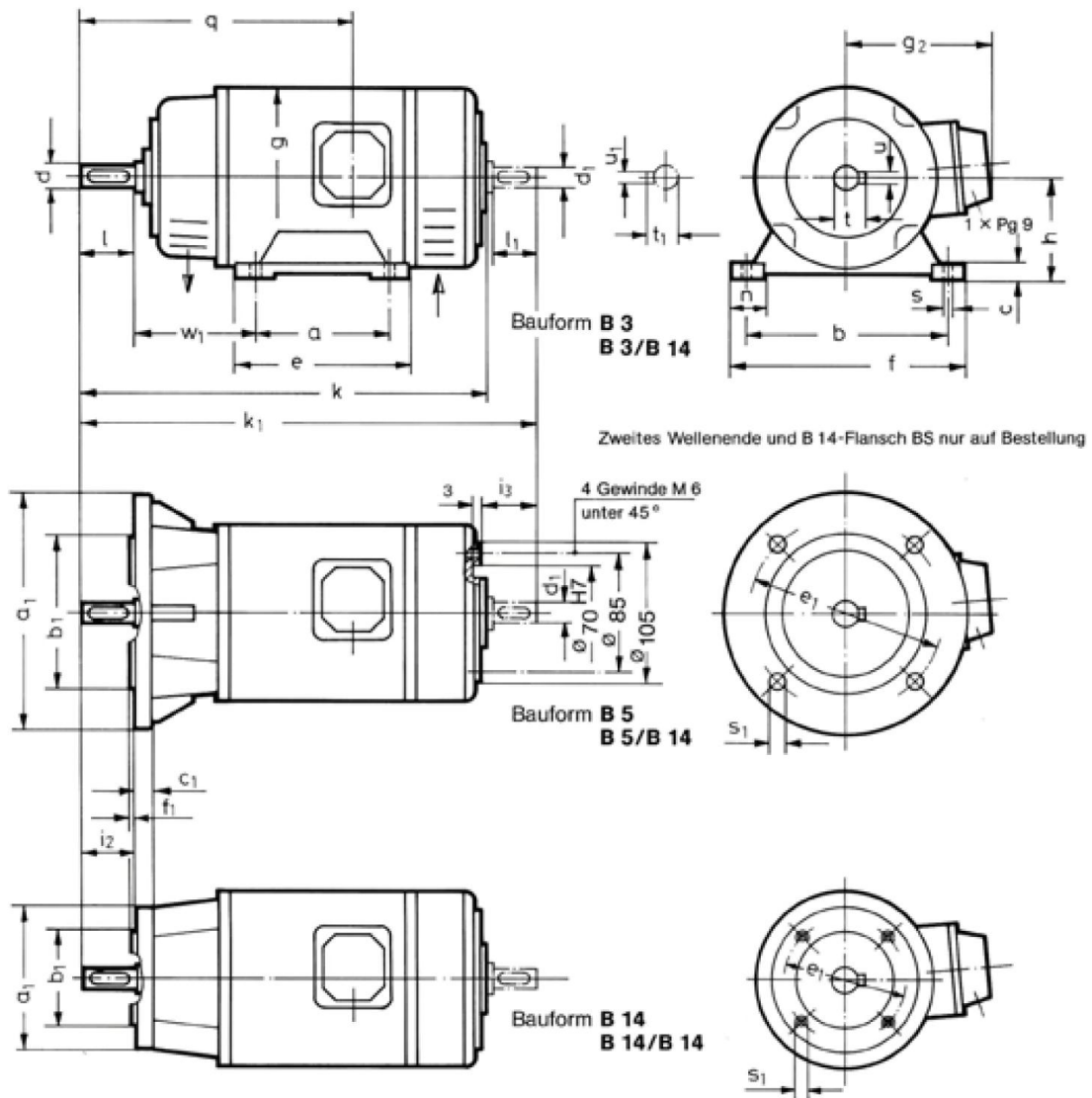
### Drehmoment-Drehzahl-Quadrant-Diagramm



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				
					mechanische Umschaltung	Kreisstromfrei elektronische Umschaltung		Kreisstromführend elektronische Umschaltung	
<b>Spannungs- art</b>	einphasig hEB	dreiphasig hDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB	dreiphasig vDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB	einphasig vEB	dreiphasig vDB
<b>Leistungs- bereich</b>	< 10 kW	> 5 kW	< 10 kW	> 5 kW	> 1 kW	> 1 kW	> 5 kW	> 1 kW	> 3 kW
<b>Zusatz- induktivitäten</b>	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
<b>Betriebs- möglichkeiten</b>	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				
<b>Drehmoment- freie Umschaltzeit</b>	-	-	-	-	> 100 ms Ankerkreis- umschaltung > 1 s bei Feld- umschaltung	10 ms	5 ms	keine Umschaltzeit, da Antrieb jederzeit momentengeführt	
<b>Anwendungs- beispiele</b>	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	
<b>Netzanschluß- spannung</b>	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
<b>Anker- Nenn- spannung</b>	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

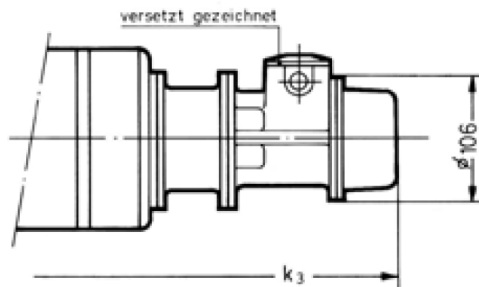


Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

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 <sub>h8</sub>	11 <sub>h8</sub>	23	23	4	12,6	4	12,6	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	10	9,5	140	95 <sub>h6</sub>	115	3	10	9,5
G 11.06	275	252			126																					
G 13.06	307	277	138	110	146	36	14 <sub>h8</sub>	14 <sub>h8</sub>	30	30	5	16	5	16	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	10	9,5	140	95 <sub>h6</sub>	115	3	10	9,5
G 13.08	332	302			175																					

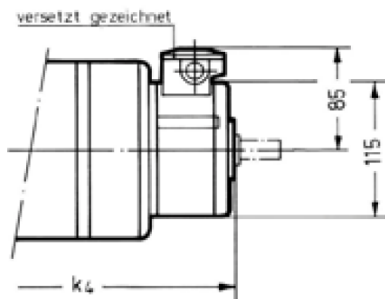
Keine Verlängerung bei Niederspannungsmaschinen

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



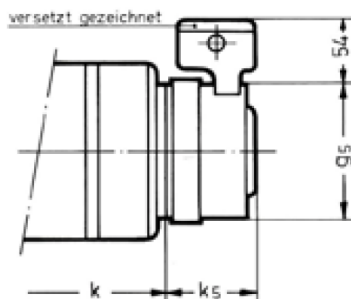
**Tacho-Anbauten**

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 ~

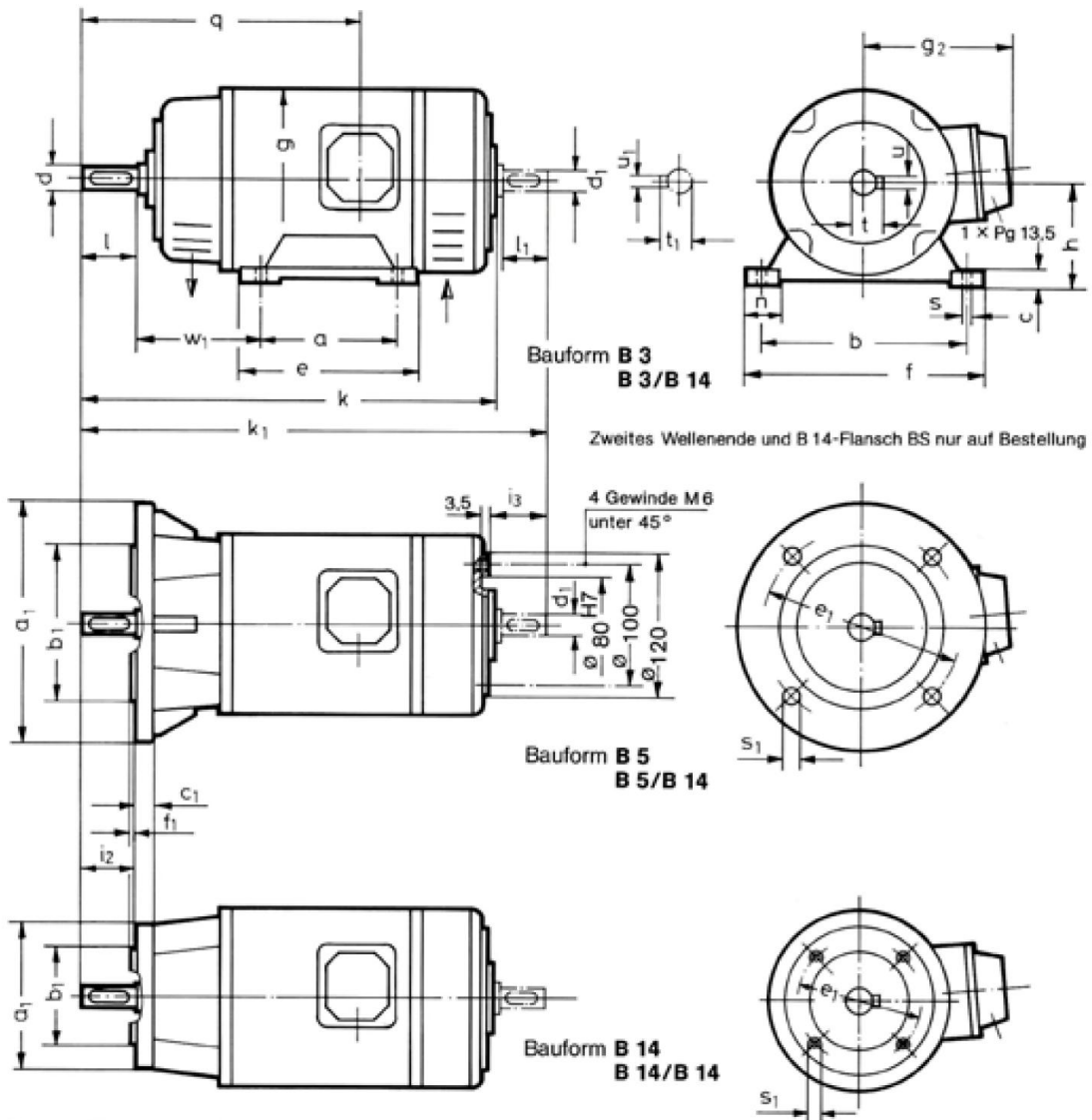
Typ	M <sub>0</sub> [Nm]	g <sub>s</sub>	k <sub>5</sub> ca.
76145-10	8	105	78

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 <sub>1</sub>	s	TDP 0,7/8	TDP 0,7/6	TDP 439 H
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>										k <sub>3</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>
105	70 <sub>h6</sub>	85	2,5	10	M6	90	60 <sub>h6</sub>	75	2,5	12	M5	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			
120	80 <sub>h6</sub>	100	3	10	M6	105	70 <sub>h6</sub>	85	2,5	10	M6												

Änderungen vorbehalten!

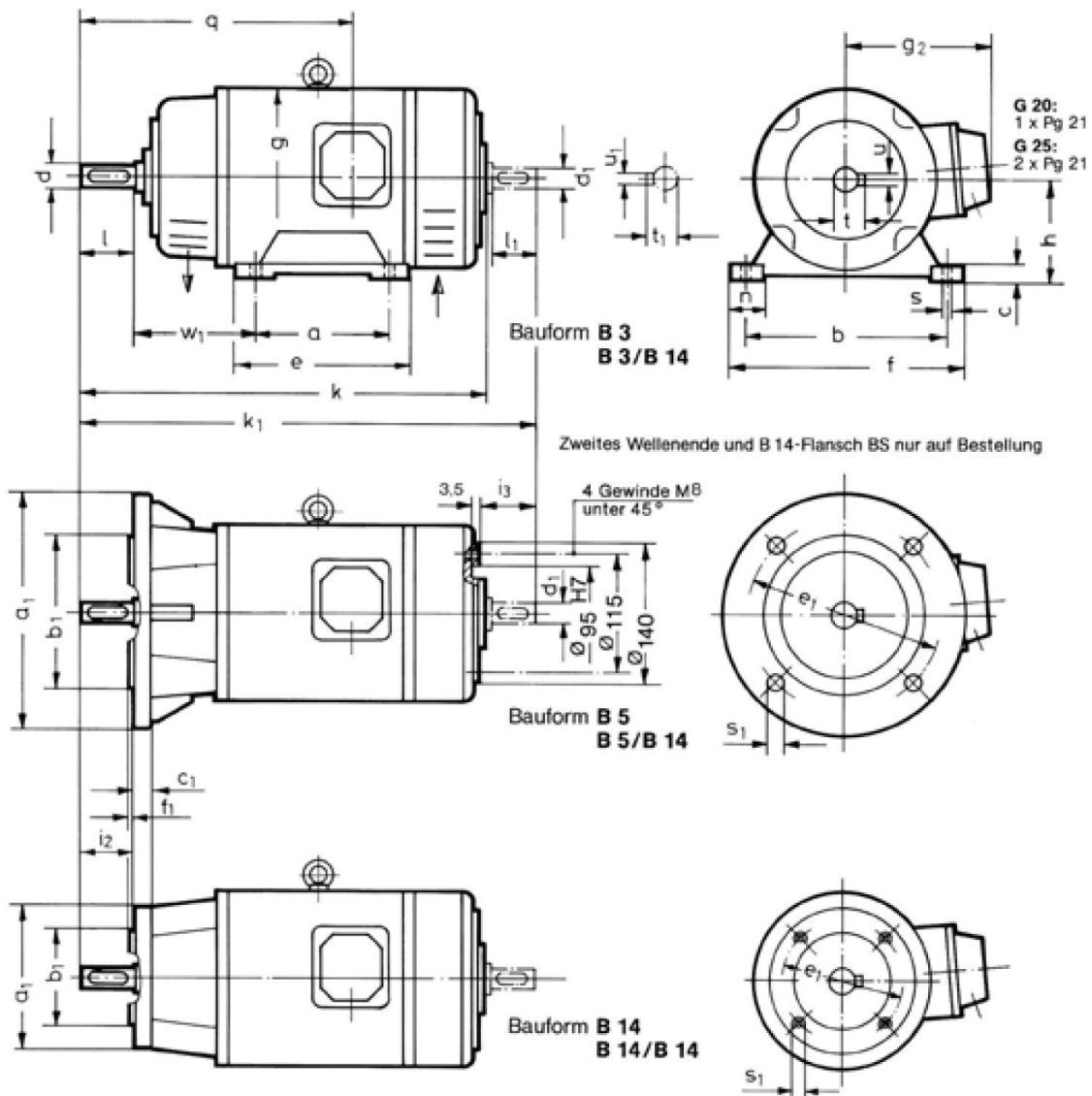
Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 15 und G 17



Motor- Typ	Motor						Welle								Flansche B 5																														
	k <sub>1</sub> *	k*	g	g <sub>2</sub>	q	i <sub>3</sub>	d	d <sub>1</sub>	l/l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	u	t	u <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	B 5, A 200					B 5, A 160																									
															a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>																			
<b>G 15.06</b>	328	299	155	123	162	36	14 <sub>h6</sub>	14 <sub>h6</sub>	30	30	5	16	5	16	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5																			
<b>G 15.08</b>	348	319																									172	14 <sub>h6</sub>	14 <sub>h6</sub>	40	40	5	18	5	18	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5
<b>G 17.08</b>	381	341	176	135	211	47	16 <sub>h6</sub>	16 <sub>h6</sub>	40	40	5	18	5	18	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5																			
<b>G 17.11</b>	411	371			241		16 <sub>h6</sub>																				16 <sub>h6</sub>	40	40	5	18	5	18	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5
<b>G 17.13</b>	436	396			266		16 <sub>h6</sub>																				16 <sub>h6</sub>	40	40	5	18	5	18	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5
<b>G 17.16</b>	466	426			296		16 <sub>h6</sub>																				16 <sub>h6</sub>	40	40	5	18	5	18	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5

\* Maß k bzw. k<sub>1</sub> verlängert sich bei der Niederspannungsausführung Typ GN 15... und GN 17... um 30 mm

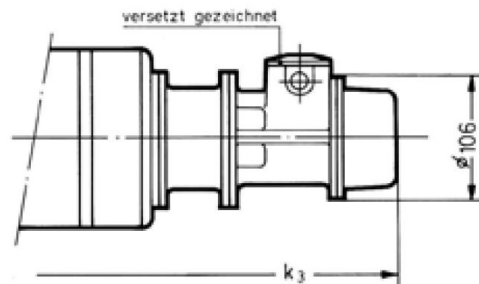
Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 20 und G 25



Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

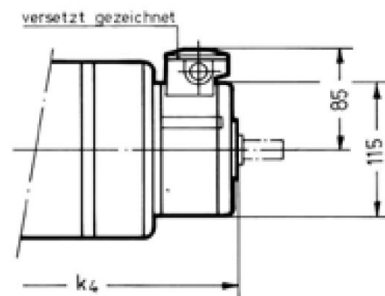
Motor-Typ	Motor						Welle										Flansche B 5									
	$k_1$	$k$	$g$	$g_2$	$q$	$l_3$	$d$	$d_1$	$l/2$	$l_1$	$u$	$t$	$u_1$	$t_1$	B 5, A 250					B 5, A 200						
															$a_1$	$b_1$	$e_1$	$f_1$	$c_1$	$s_1$	$a_1$	$b_1$	$e_1$	$f_1$	$c_1$	$s_1$
G 20.14	519	469	206	170	297	60	28 <sub>H6</sub>	24 <sub>H6</sub>	60	50	8	31	8	27	250	180 <sub>H6</sub>	215	4	16	13,5	200	130 <sub>H6</sub>	165	4	14	11,5
G 20.18	559	509	206	170	337	60	28 <sub>H6</sub>	24 <sub>H6</sub>	60	50	8	31	8	27	250	180 <sub>H6</sub>	215	4	16	13,5	200	130 <sub>H6</sub>	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 <sub>H6</sub>	24 <sub>H6</sub>	80	50	10	35	8	27	300	230 <sub>H6</sub>	265	4	20	13,5	250	180 <sub>H6</sub>	215	4	16	13,5
G 25.20	665	615			423																					

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



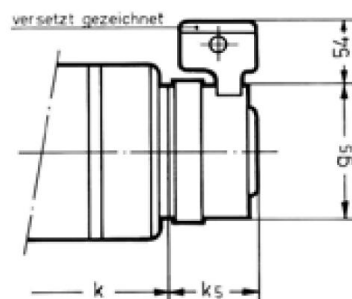
**Tacho-Anbauten**

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 <sub>0</sub> [Nm]	g <sub>s</sub>	k <sub>5</sub>
G 25	G 20	76 145-11	14	74
		76 145-13	32	88
	76 145-16	60	105	

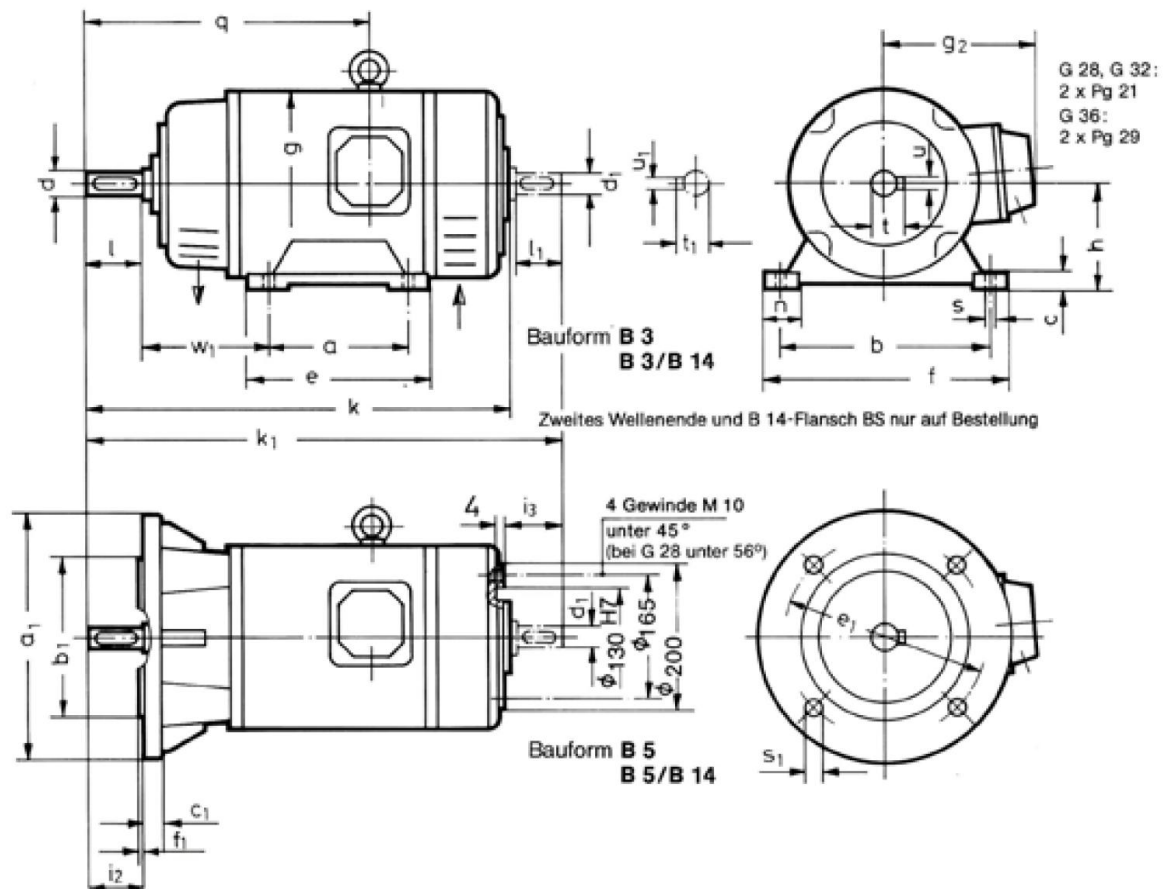
Klemmkästen der Motoren und Anbaugeräte sind lagegleich!  
Anbaugeräte anderer Hersteller auf Anfrage!

Flansche B 14 B 14, C 160							Fußmaße B 3							Tacho-Anbauten				
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>		a	e	b	f	h	c	n	w <sub>1</sub>	s	TDP 0,7/8 k <sub>3</sub>	TDP 0,7/6 k <sub>3</sub>	TDP 439 H k <sub>4</sub>
160	110 <sub>h</sub>	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!



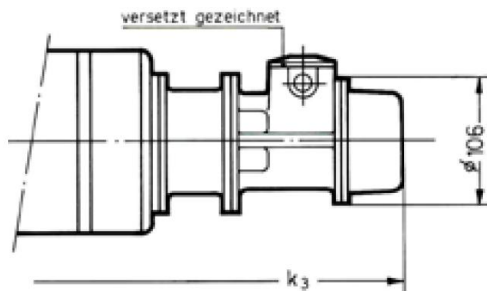
Maßliste für Gleichstrom-Maschinen Typ G 28, G 32 und G 36



Motor und Wellenmaße auf alle Bauformen übertragbar!

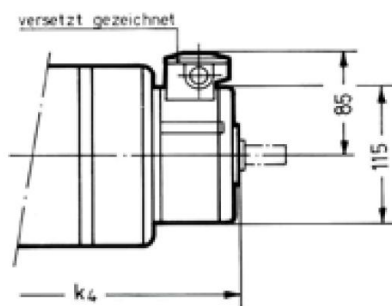
Motor-Typ	Motor						Welle								Fußmaße B 3								
	$k_1$	$k$	$g$	$g_2$	$q$	$l_3$	$d$	$d_1$	$l/i_2$	$l_1$	$u$	$t$	$u_1$	$t_1$	$a$	$e$	$b$	$f$	$h$	$c$	$n$	$w_1$	$s$
G 28.13	722	641			370																	130	
G 28.17	762	681	280	218	410	100	$42_{\pm 0,05}$	$38_{\pm 0,05}$	110	80	12	45	10	41	254	304	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	$42_{\pm 0,05}$	$38_{\pm 0,05}$	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																	121	15
G 36.17	880	755			458																		
G 36.20	910	785	355	255	488	140	$48_{\pm 0,05}$	$48_{\pm 0,05}$	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



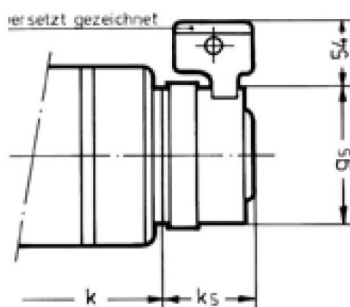
**Tacho-Anbauten**

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 Ø 24)



**Federdruck-Einscheibenbremsen-Anbau**

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

Motor-Typ	Bremsen-Typ	M <sub>0</sub> [Nm]	g <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>
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 <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>
350	250 <sub>h8</sub>	300	5	20	17,5	300	230 <sub>h8</sub>	265	4	21	13,5	827	810	923	889	700
												867	850	963	929	740
												952	935	1048	1014	825
350	250 <sub>h8</sub>	300	5	20	17,5	300	230 <sub>h8</sub>	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 <sub>h8</sub>	350	5	20	17,5	350	250 <sub>h8</sub>	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, Ölsorte

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 **Ölsorte wird empfohlen:**

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

## Bauformen

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

Bauformen – Anbautagen siehe letzte Listenseite.

Zu beachten ist: **Getriebe dürfen nur in der bestätigten Bauform-Anbaulage angebaut werden.** Bei anderen Bauform- Anbautagen 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 Stirnradgetrieben. 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.

Stirnradgetriebe 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

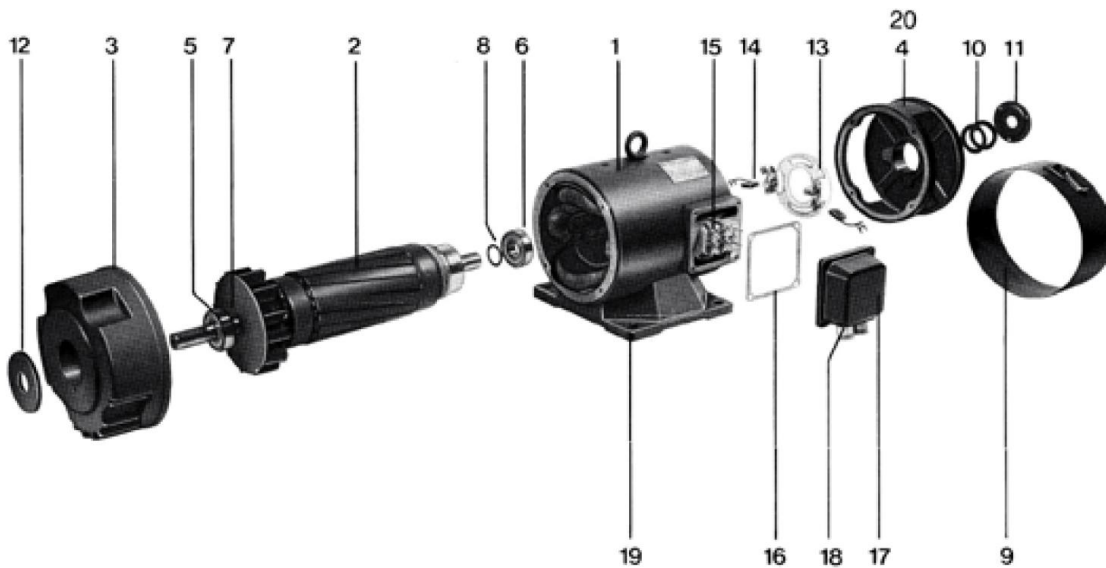
**GS-Motor** \_\_\_\_\_  
(Typenschlüssel siehe Seite 3)

**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	

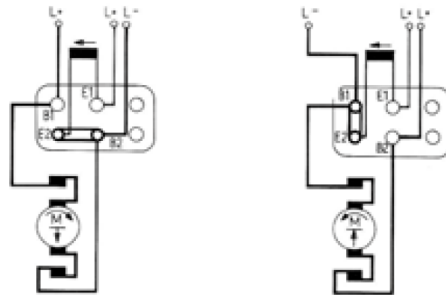
### Simmerring-Zuordnung

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

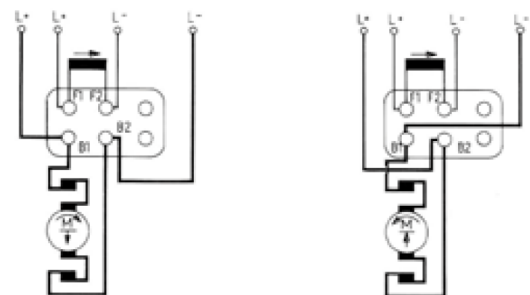
Gleichstrom-Nebenschluß-Motor mit Wendepolen



Rechtslauf

Linkslauf

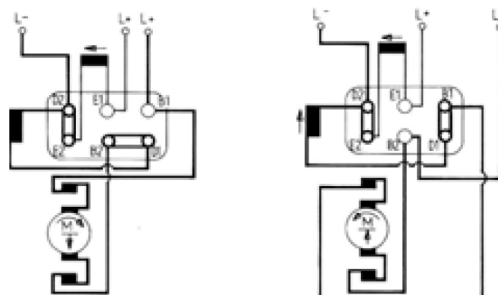
Gleichstrom-Nebenschluß-Motor mit Wendepolen und Fremderregung



Rechtslauf

Linkslauf

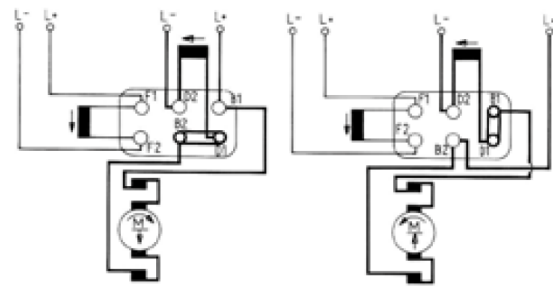
Gleichstrom-Doppelschluß-Motor mit Wendepolen



Rechtslauf

Linkslauf

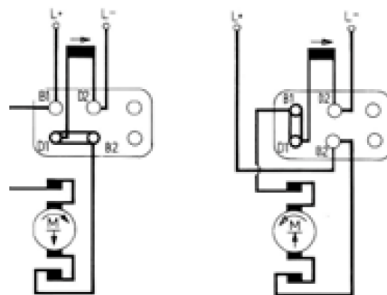
Gleichstrom-Doppelschluß-Motor mit Wendepolen und Fremderregung



Rechtslauf

Linkslauf

Gleichstrom-Reihenschluß-Motor mit Wendepolen



Rechtslauf

Linkslauf

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	auf Antriebswellenende gesehen	

Drehrichtung beachten!

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

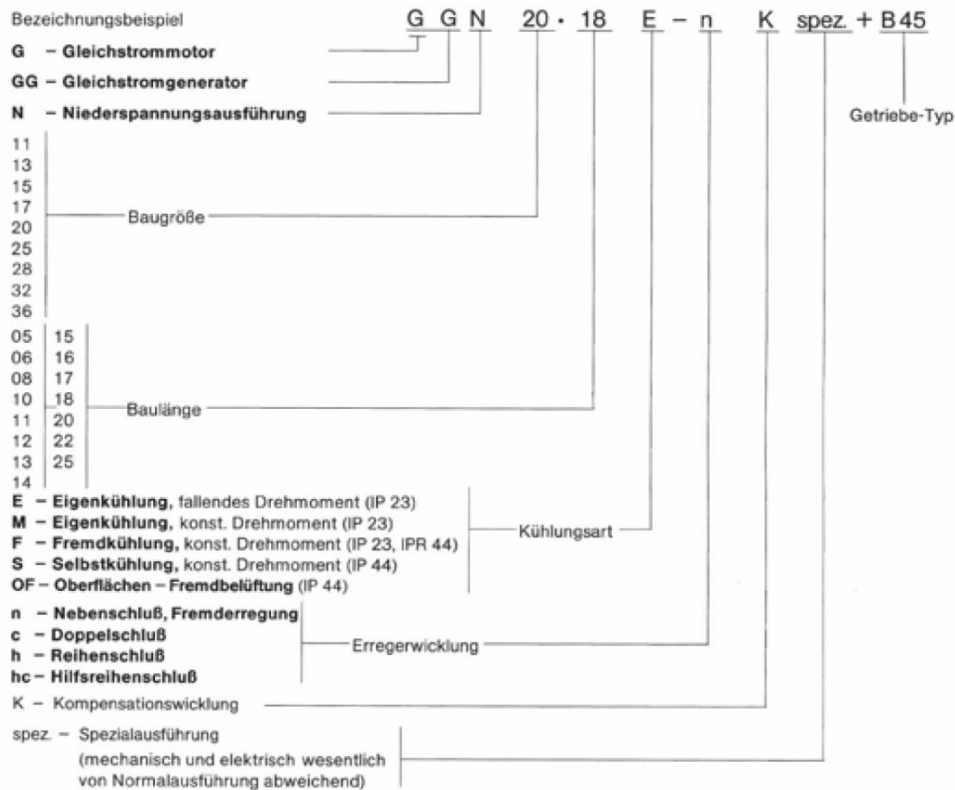
Anschluß nach Schaltbild, dieses ist im Klemmkastendeckel eingeklebt.

Klemmenanschlüsse sind an den Klemmbrettbolzen mit Bezeichnungsfahnen versehen.

## 13 Appendix 2 (GN-Series)

### 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)

Sonderfarbe (normal RAL 7030)

Wellenabmessungen

Sonderflansch

#### Zubehör:

Glättungsdrösel

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 kornförmige 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

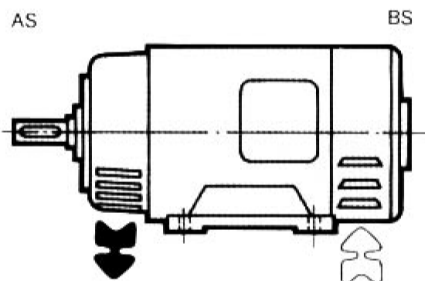
**Drehzahlsteuerung abwärts** nur bei **fallendem Drehmoment** möglich

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

**Selbstgekühlte Motoren**, unbelüftet, Verlustwärme wird von Motoroberfläche abgestrahlt

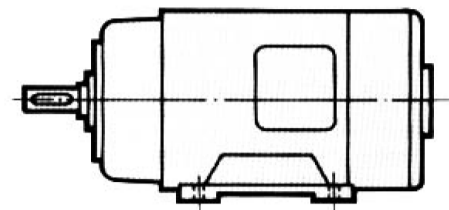
**Drehzahlsteuerung abwärts bis praktisch Stillstand** bei **konstantem Drehmoment** möglich.

## Kühlungsarten – Schutzarten DIN 40050



### IP 23

Schutz gegen Sprühwasser bis zu einem  $\alpha$  von  $60^\circ$  in der Senkrechten  
Schutz gegen Fremdkörper  $> 12$  mm



### IP 44

vollkommen geschlossen,  
Schutz gegen Spritzwasser  
Schutz gegen kornförmige 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 eingengerter 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 angeieteten **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/cm<sup>2</sup>.

### 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.

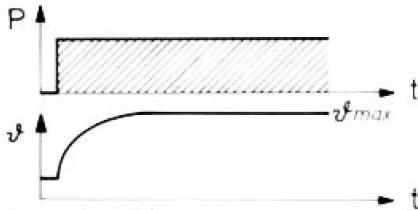


### Ausnutzung der Typenleistung bei verschiedenen Betriebsarten

(Betriebsart nach VDE 0530)

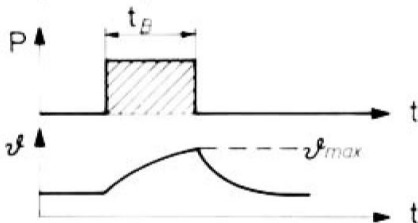
#### Dauerbetrieb S 1

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



#### Kurzzeitbetrieb S 2

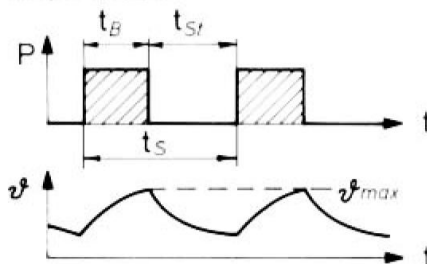
Der Betrieb dauert höchstens so lange, bis die zulässige Erwärmung der Maschine erreicht wird. Bei weiter fortgeführtem Betrieb würde die Maschine zu warm werden. Erneuter Betrieb erst nach praktisch vollkommener Abkühlung auf die Kühllufttemperatur möglich



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

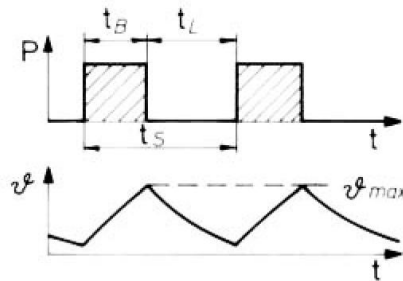
In regelmäßiger Folge wechseln Betriebszeit und Stillstandszeit miteinander ab. Die einzelnen Betriebszeiten dauern nur so lange, daß auch bei dauernder Wiederholung die zulässige Erwärmung nicht überschritten wird. Die Stillstandszeiten sind so kurz, daß die Maschine sich inzwischen nicht bis auf ihre 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

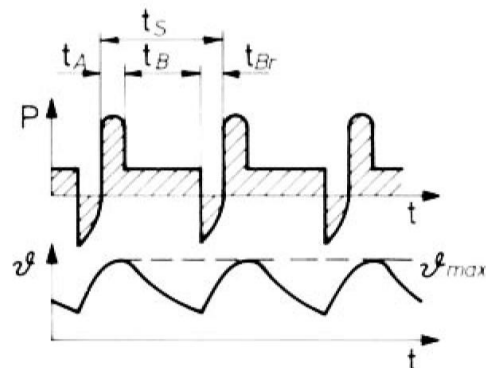
Wie Aussetzbetrieb S 3, jedoch läuft die Maschine während der Belastungspausen leer durch.



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
- $\theta$  Temperatur
- $\theta_{max}$  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<sup>-1</sup> 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

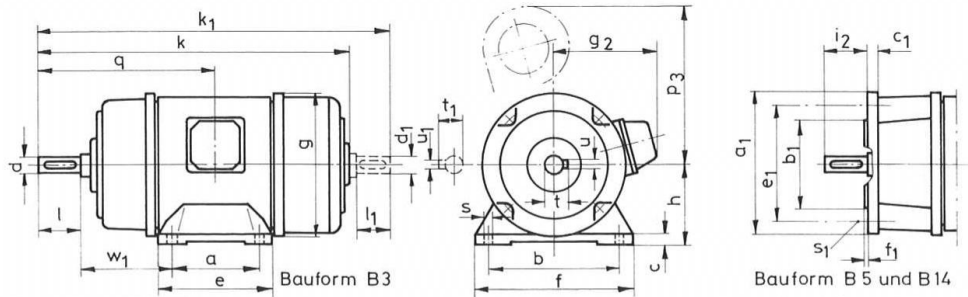
Alle 4-poligen Niederspannungsmotoren ab GN17 sind generell in Isol.-Klasse F ausgeführt.

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)

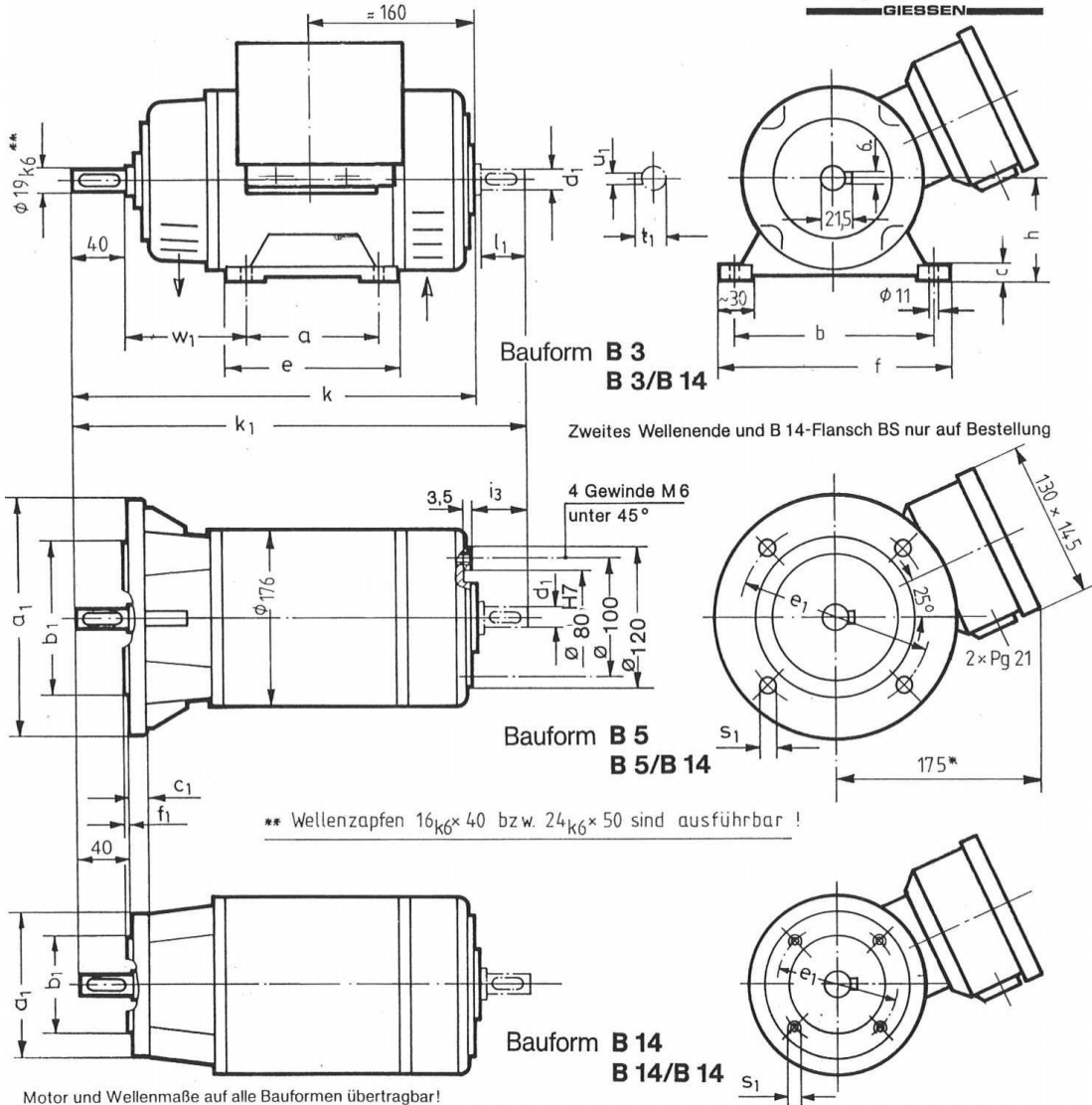


Motor-Typ	k <sub>1</sub> *	k*	Motor			Fremdlüfter P <sub>3</sub>	Welle						Fußmaße									
			g	g <sub>2</sub>	q		d	d <sub>1</sub>	l/i <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	u	t	u <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	a	e	b	f	h	c	w <sub>1</sub>	s
G 11.05 G 11.06	260 275	237 252	118	100	118 126		11 <sub>k6</sub>	11 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub>	14 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub>	14 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub> 19 <sub>k6</sub>	16 <sub>k6</sub>	40	40	5	18,1	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 <sub>k6</sub>	24 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub>	24 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub>	38 <sub>k6</sub>	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 <sub>k6</sub>	38 <sub>k6</sub>	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 <sub>j6</sub>	48 <sub>j6</sub>	110	110	14	51,5	14	51,5	279	330	279	360	180	25	121	15

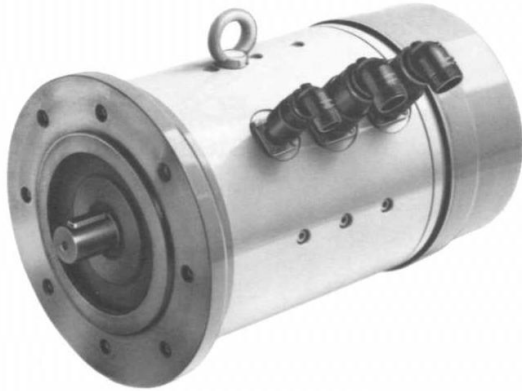
Motor-Typ	B 5						Normal-Flansche B 5						B 14					
	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1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

Änderungen vorbehalten

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



Motor- Typ	Motor										Fußmaße B 3				Flansche B 5											
	k <sub>1</sub>	k	l <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	i <sub>3</sub>	a/e	b/f	c	w <sub>1</sub>		a/e	b/f	c	w <sub>1</sub>	B 5, A 200				B 5, A 160							
															a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>
GN 17.04.4 GN 17.05.4 GN 17.06.4		330							61,5					81,5	200	130 <sub>h6</sub>	165	3,5	12	11,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	9	9,5
GN 17.07.4 GN 17.08.4 GN 17.09.4		360							79					99	Flansche B 14											
GN 17.11.4 GN 17.12.4 GN 17.13.4		400	30	16	42	140 170	160 185	17	94	140 175	170 200	14		94	B 14, C 160				B 14, C 140							
GN 17.14.4 GN 17.15.4 GN 17.17.4		440							121,5					121,5	160	110 <sub>h6</sub>	130	3,5	10	M 8	140	95 <sub>h6</sub>	115	3,5	10	M 8

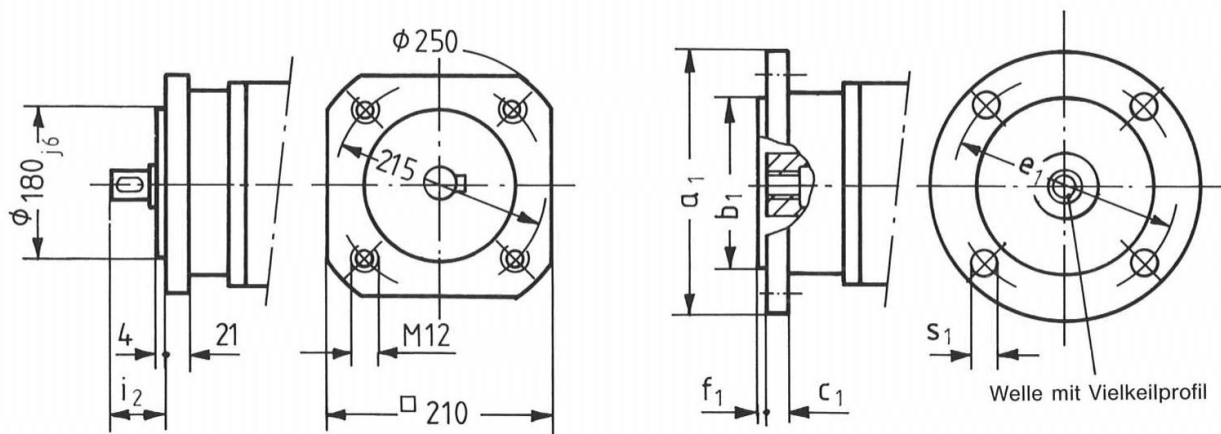


**GN 17.11.4 S-c**

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 <sub>j6</sub>	265	4	21	13,5
B 14, C 160	160	110 <sub>j6</sub>	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.