

1. Begriffserklärungen nach DIN VDE 0580* Bestimmungen für elektromagnetische Geräte

1.1 Elektrische Begriffe

Die **Nennspannung** U_N ist die vom Hersteller dem Gerät zur Bezeichnung oder Identifizierung zugeordnete Versorgungsspannung bei Spannungsgeräten.

Die **Bemessungsspannung** U_B bezieht sich auf den Nennstrom und 20 °C Wicklungstemperatur und gegebenenfalls auf die vorgesehene Nennfrequenz bei vorgegebener Betriebsart.

Die **Nennleistung** P_N ist ein geeigneter gerundeter Wert der Leistung zur Bezeichnung und Identifizierung des Gerätes.

Die **Bemessungsleistung** ist bei Spannungsgeräten das Produkt aus Nennspannung und Bemessungsstrom und bei Stromgeräten aus Produkt aus Nennstrom und Bemessungsspannung.

Der **Nennstrom** I_N ist der vom Hersteller dem Gerät zur Bezeichnung oder Identifizierung zugeordnete Versorgungsstrom bei Stromgeräten.

Der **Bemessungsstrom** I_B bezieht sich auf Nennspannung und 20 °C Wicklungstemperatur und gegebenenfalls auf die Nennfrequenz bei vorgegebener Betriebsart.

1.2 Zeitbegriffe

Einschaltdauer ist die Zeit, welche zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten des Erregerstromes liegt.

Stromlose Pause ist die Zeit, welche zwischen dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten des Stromes liegt.

Spieldauer ist die Summe aus Einschaltdauer und stromloser Pause.

Relative Einschaltdauer (ED) ist das Verhältnis Einschaltdauer zu Spieldauer, angegeben in %.

Ansprechverzug ist die Zeit vom Einschalten des Erregerstromes bis zum Beginn der Ankerbewegung.

1. Definitions according to DIN VDE 0580*

1.1 Electrical definitions

The **rated voltage** U_N is that used by the manufacturer of the device in designating or identifying the supply voltage assigned for voltage devices.

The **signal voltage** U_B refers to the rated current and 20 °C winding temperature. Where appropriate, it also refers to the planned rated frequency in the specified operating mode.

The **power rating** P_N is a suitable rounded value of the power for designating and identifying the device.

The **design capability**, in the case of voltage devices, is the product of the rated voltage and the signal current. In case of current devices it is the product of the rated current and the signal voltage.

The **rated current** I_N is that used by the manufacturer of the device in designating or identifying the supply current assigned for current devices.

The **signal current** I_B refers to the rated voltage and 20 °C winding temperature. Where appropriate, it also refers to the rated frequency in the specified operating mode.

1.2 Time definitions

Switch on period is the time span between switch on and switch off of the excitation current.

Switch off period is the time span between switch off and switch on of the excitation current.

Operational cycle time is the sum of switch on period and current free pause.

Duty cycle (ED) is the ratio of switch on period to operational cycle time. Switch on reaction time.

Reaction delay is the time span between switch on of the excitation current and armature motion.



Hubzeit¹⁾ ist die Zeit vom Beginn der Ankerbewegung aus der Anfangslage bis zum Erreichen der Endlage.

Ansugszeit ist die Summe aus Ansprechverzug und Hubzeit.¹⁾

Abfallverzug ist die Zeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Beginn der Rücklaufbewegung des Ankers.

Rücklaufzeit ist die Zeit vom Beginn der Rücklaufbewegung des Ankers bis zum Erreichen der Anfangslage.

Abfallzeit ist die Summe aus Abfallverzug und Rücklaufzeit.

1.3 Temperaturbegriffe

Die **Bezugstemperatur** ϑ_{11} ist die Temperatur eines elektromagnetischen Gerätes im stromlosen Zustand bei bestimmungsgemäßer Anwendung.

Der **betriebswarme** Zustand ist der Zustand, bei dem die Beharrungstemperatur erreicht wird. Die Temperatur des betriebswarmen Zustandes ist die nach Abschnitt 5.5 ermittelte Übertemperatur, vermehrt um die Bezugstemperatur. Wenn nichts anderes angegeben ist, gilt als Bezugstemperatur eine Umgebungstemperatur von 35 °C.

2. Nennbetriebsbedingungen

Elektromagnetische Geräte müssen so gebaut sein, dass unter den folgenden Bedingungen die bestimmungsgemäße Funktion und Sicherheit sichergestellt ist.

- Spannungsbereich: + 6 %, - 10 % der Nennspannung nach DIN IEC 60038 (VDE 0175-1). Andere Spannungsbereiche der Nennspannung bedürfen der Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.
- Frequenzbereich: ± 1 % der Nennfrequenz,
- Aufstellhöhe bis 1000 m über N. N.,

¹⁾ Bei Drehmagneten entspricht der Drehwinkel dem Hub.

Stroke time¹⁾ is the time span between commencement of armature motion and its end position.

Pull-in time is the sum of switch on reaction time and stroke time.¹⁾

Switch off reaction time is the span between switch off of the excitation current and the beginning of armature return motion.

Drop-out action time is the time span between commencement of return motion and attainment of armature start position.

Drop-out time is the sum of switch off reaction time and return action time.

1.3 Temperature definitions

The **reference temperature** ϑ_{11} is the temperature of an electromagnetic device when cold and when used in accordance with the regulations.

The **warm operating** condition is the condition at which the steady temperature is reached. The temperature of the warm operating condition is the overtemperature determined in section 5.5 minus the reference temperature. When not otherwise specified, the reference temperature is an ambient temperature of 35 °C.

2. Rated operational requirements

Electromagnetic devices must be constructed in such a way that their function and safety according to the regulations is guaranteed under the following conditions.

- Voltage range: + 6 %, - 10 % of the rated voltage in accordance with DIN IEC 60038 (VDE 0175-1). Other voltage ranges of the rated voltage must be agreed upon by the manufacturer and user.
- frequency range: ± 1 % of the rated frequency,
- assembly height up to 1000 m in excess of N. N.,

¹⁾ In rotary solenoids, the rotational angle corresponds to the stroke.

- Umgebungstemperatur zwischen -5 °C und +40 °C, im Tagesmittel höchstens +35 °C,
- relative Luftfeuchte bis 50 % bei +40 °C, höhere Luftfeuchtwerte bei niedrigen Temperaturen, z. B. 90 % bei +20 °C.

Bei nichtverwendungsfertigen Geräten hat der Hersteller der verwendungsfertigen Geräte die Einflüsse durch Betauung und Vereisung zu berücksichtigen.

- Umgebungsluft ist nicht wesentlich durch Staub, Rauch, aggressive Gase und Dämpfe oder Salzgehalt verunreinigt.

Hiervon abweichende und erschwerte Betriebsbedingungen erfordern das Erfüllen zusätzlicher Anforderungen, die zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren sind.

3. Bezugsgrößen

Die in den Einzellisten angegebenen Daten gelten bei folgenden Bedingungen:

Drehmoment bzw. Magnetkraft bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung. Bei kalter Wicklung und Nennspannung liegen die Werte bedeutend höher, je nach Magnettyp, Stromart usw. ca. 15 bis 50 %.

Die Norm DIN VDE 0580 geht von einer maximal zulässigen Spieldauer von 5 Minuten aus. Dies ist zulässig für Magnete mit einem Gesamtgewicht ab etwa 50 g. Bei kleineren Magneten ist eine kürzere Spieldauer unter Berücksichtigung der Kühlbedingungen festzulegen.

- ambient temperature between -5 °C and +40 °C with a daily average of maximum +35 °C,
- relative humidity up to 50 % at +40 °C; higher humidity values at lower temperatures, e.g. 90 % at +20 °C.

In case of non-serviceable devices, the manufacturer of the serviceable devices must take into account the influences of dew and icing.

- ambient air is not substantially polluted by dust, smoke, aggressive gases and steams or salt content.

Operational conditions that deviate from these or are aggravated must fulfil additional requirements that are to be agreed upon by the user and the manufacturer.

3. Standard data

The information given in tables for the following conditions:

Torque or Solenoid Force is given at 90 % of the rated voltage and with a warm winding. With a cold winding and the rated voltage, the value is significantly higher, according to solenoid type, current etc., approximately 15 to 50 %.

The standard DIN VDE 0580 assumes a maximum acceptable operational cycle time of 5 minutes. This is valid for solenoids with an overall weight of approx. 50 g or more. For smaller solenoids a shorter operational cycle time has to be set, taking the respective cooling conditions into account.

4. Schutzklassen

Alle Dreh- und Hubmagnete mit Spulenspannungen ≤ 42 V entsprechen der Schutzklasse III.
Ausführungen mit Steckhülsenanschluss 6,3 DIN 46247-3 und Klemmenkasten mit PG-Verschraubung entsprechen der Schutzklasse I mit Schutzleiteranschluss. Bei sonstigen Ausführungen mit Spulenspannungen > 42 V ist vom Anwender darauf zu achten, dass beim Einbau die Forderungen entsprechend der Schutzklassen – Schutzleiteranschluss am Einbaugerät mit metallischer Verbindung oder vollständige Isolation des Magneten – erfüllt werden.

5. Abweichende Bezugstemperatur

Die Magnete sind auch bei abweichenden Bezugstemperaturen einzusetzen, wenn die zulässige ED mit dem entsprechenden Umrechnungsfaktor multipliziert wird. Bei betriebswarmer Wicklung angegebene Kräfte oder Drehmomente werden nicht beeinflusst.
Umrechnungsfaktoren für abweichende Bezugstemperaturen.

| | | | | | |
|--------------------------|-----|----|-----|------|----------------------------------|
| Bezugstemperatur (°C) | 20 | 35 | 50 | 75 | Reference temperature (°C) |
| Umrechnungsfaktor für ED | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,47 | Conversion factor for duty cycle |

Beispiel: Ein Magnet mit einer listenmäßigen ED von 40 % kann auch bei einer Bezugstemperatur von 50 °C verwendet werden, wenn die ED $0,8 \times 40$ % = 32 % im Betrieb nicht überschritten wird.

4. Insulation classification

All linear and rotary solenoids with coil voltage ≤ 42 V comply with insulation specification III.
Models with plug-in sockets 6.3 according to DIN 46247-3 and electric screw terminal box with PG screw joint comply with insulation specification I with ground connector.
With models with coil voltage > 42 V, it is the client's responsibility to ensure that the appliance is fitted according to the insulation classification.

5. Variation in reference temperature

Solenoids may be operated at various reference temperatures provided that the permissible duty cycle is corrected by multiplying with the conversion factor given below. The torque or solenoid force, given with a warm winding is not influenced in this context.
Conversion factors for various reference temperatures.

Example: A solenoid with a rated duty cycle of 40 % can also be required to operate at a reference temperature of 50 °C. In this case the duty cycle is modified to 0.8×40 % = 32 % maximum, which must not be exceeded.

6. Thermische Klassen

Die bei Magneten verwendeten Isolierstoffe werden bezüglich ihrer Dauerwärmebeständigkeit in thermische Klassen eingeteilt. Die Grenzübertemperatur ergibt sich aus der Grenztemperatur abzüglich der Bezugstemperatur von +35 °C sowie einer Heißpunktdifferenz von erfahrungsgemäß 5 K. Die drei nachfolgend aufgeführten thermischen Klassen (VDE 0580) finden Anwendung in unserem Magnetprogramm.

| Thermische Klasse | E | B | F | Thermal stability |
|-------------------------|-----|-----|-----|--|
| Grenztemperatur (°C) | 120 | 130 | 155 | Maximum permissible temperature (°C) |
| Grenzübertemperatur (K) | 80 | 90 | 115 | Maximum overheating temperature difference (K) |

7. Isolationsgruppe

Die für Magnete geltende Isolationsgruppe findet man bei den technischen Daten des jeweiligen Magnettyps. Die in Abhängigkeit vom Einsatzfall geforderte Isolationsgruppe ist aus VDE 0580 und z. B. für die elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen der EN 60204, Teil 1, DIN VDE 0113 zu entnehmen.

7.1 Isolationsgruppe nach VDE 0580, Bestimmungen für elektromagnetische Geräte

Die Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände müssen DIN VDE 110-1 „Bestimmungen für die Bemessung der Kriech- und Luftstrecken elektrischer Betriebsmittel“ ausgeführt sein. Die Isolationsgruppe muss den Einsatzbedingungen entsprechen.

6. Thermal stability

Insulating materials used with solenoids are classified according to their stability during constant heating. The limiting value of the overheating temperature is given by the maximum permissible temperature minus the reference temperature of 35 °C and minus empirically determined 5 °C for the heating point difference. All three listed materials are used in our solenoid ranges.

7. Insulation group

The insulation group for solenoids can be found in the technical data of the corresponding solenoid version. VDE 0580 and e.g. EN 60204, part 1, DIN VDE 0113 (for electrical equipment of industrial machines) supply you with information on the insulation group required for each different application.

7.1 Insulation group according to VDE 0580, Regulation for electromagnetic devices

Air gaps and creeping distance must comply with DIN VDE 110-1 "Regulations for the measuring of air gaps and creeping distances of electric production facilities". The insulation group must correspond to the application conditions.

8. Gesetz über technische Arbeitsmittel

Jeder Fachmann wird ohne weiteres erkennen, dass Magnete üblicher Bauart für sich allein genommen nur unvollständig berührungssicher sind. Zumindest die Anschlüsse (Steckverbindungen) sind nicht gegen zufällige Berührung geschützt. Dies wird in DIN VDE 0580 auch nicht gefordert, da die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen mit geringeren Kosten beim Einbau der Magnete getroffen werden können. In manchen Anwendungsfällen muss jedoch damit gerechnet werden, dass Abdeckungen, Türen oder dgl. von Laien geöffnet werden, um beispielsweise einen Magneten auszuwechseln. Falls in den einschlägigen Bestimmungen nichts anderes festgelegt ist, empfehlen wir in solchen Fällen die sinngemäße Anwendung von DIN EN 60065 (VDE 0860) „Vorschriften für netzbetriebene Rundfunk- und verwandte Geräte“, §§ 5b und 9i. Demnach dürfen Teile des Gehäuses oder von Abdeckungen usw. nur mit Hilfe eines Werkzeuges geöffnet werden, wenn dadurch berührunggefährliche Teile freigelegt würden. Ggf. ist die Aufschrift „Vor Entfernen der Abdeckung Stecker aus der Steckdose ziehen“ (oder sinngemäß) anzubringen.

9. Anlagensicherheit

In Anlagen, von deren einwandfreier Funktion das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder bedeutende Sachwerte abhängen, müssen Vorkehrungen getroffen werden, die im Fehlerfall gefährliche Betriebszustände verhindern. Detaillierte Anforderungen sind z. B. enthalten in:

- Sicherheit von Maschinen
DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1),
- Straßenverkehrs-Signalanlagen
DIN VDE 0832-100,
- Technische Regeln für Aufzüge
TRA200.

Wenn vergleichbare Anforderungen an die Funktionssicherheit gestellt werden, aber noch keine technischen Regeln für diesen Anwendungsfall bestehen, können oben genannte Bestimmungen als Richtlinien dienen.

8. The law concerning industrial equipment

Any expert realizes straight away that solenoids of conventional design as such are not completely shock-proof. At least the connections (plug and socket connectors) are not protected against accidental contact. Nor is this required in DIN VDE 0580 as the necessary safety precautions can be met at much lower cost on relay installation. In some applications, however, it must be expected that covers, doors etc. will be opened by laymen, to change a solenoid for example. Unless specified to the contrary in the regulations concerned we recommend applying DIN EN 60065 (VDE 0860) in such cases "Regulations for Power Operated Radio and Allied Equipment", § 5b and 9i. This specifies that parts of the housing, covers etc. may only be opened with the aid of a tool if shock hazard components will be exposed thereby. If necessary a notice should be attached: "withdraw plug from power supply socket before removing cover" or something similar.

9. Plant safety

In plants where man's health or important values depend on the excellent operating of machines, measures have to be taken that avoid dangerous situations in the case of malfunctions.

Detailed requirements can be found in e.g.:

- Safety of machinery
DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)
- Traffic signalling installation
DIN VDE 0832-100,
- Technical regulation for lifts
TRA200.

If comparable requirements concerning safety are demanded and there are no technical rules for this application case, the above regulations can serve as guidelines.

**10. Herstellerbestätigung
(Errichterbestätigung) nach
VBG 4 § 5 Abs. 4**

Die VBG-Vorschriften sind Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft, deren Adressaten die Betreiber technischer Anlagen sind. Die Unfallverhütungsvorschrift VBG 4 gilt für elektrische Anlagen- und Betriebsmittel. Nach § 5 VBG 4 hat der Betreiber einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Betriebsmittels vor deren ersten Inbetriebnahme eine Prüfung durchzuführen bzw. durch eine Elektrofachkraft durchführen zu lassen. Die häufig geforderte Angabe einer Pauschal-Bestätigung (Herstellerbestätigung) zu § 5 Abs. 4 VBG 4 für Betriebsmittel oder Bauteile ohne eigenständige Benutzbarkeit, d. h. solche, die erst in Verbindung mit anderen Bauteilen ein Ganzes ergeben, ist für den Hersteller unmöglich. Die geforderte Bestätigung bezieht sich auf betriebsfertig installierte bzw. angeschlossene Anlagen, Betriebsmittel und Ausrüstungen und kann nur von dem Errichter angegeben werden, da nur er die für den sicheren Einsatz der Anlage maßgebenden Umgebungs- und Einsatzbedingungen kennt. Der Betreiber oder dessen Montageunternehmen hat die Verpflichtung zur Beachtung der VBG 4. Damit der Begriff "Herstellerbestätigung" keiner Missdeutung unterliegt, wird künftig die Kurzbezeichnung "Errichterbestätigung" verwendet.

11. Messung der Wicklungstemperatur

Bei besonderen Betriebsarten, Einbauverhältnissen usw. kann es notwendig werden, die Wicklungstemperatur zu überprüfen. Messungen der Gehäusetemperatur (z. B. mit Berührungsthermometer) sind im allgemeinen zu unsicher, da das Wärmegefälle zwischen Wicklung und Gehäuse von den Betriebs- und Einbaubedingungen abhängt und daher nicht konstant ist. Der Erwärmungsversuch erfolgt bei ruhender Umgebungsluft bzw. unter Anwendung der betriebsmäßig vorgesehenen Kühlart.

**10. Manufacturer's certificate
(installer's certificate) according to
VBG 4 § 5, para. 4**

The VBG regulations are regulations for accident prevention and safety measures of those trade unions whose members are involved in the running of technical installations. The prevention of accident regulations VBG 4 apply to electrical installations and equipment. VBG 4 § 5 stipulates that the manager of an electrical installation or equipment has to test this equipment or have it tested by an approved electrical engineer before its first commercial operation. However, although § 5, para 4 VBG 4 often demands an all-embracing certificate (manufacturer's certificate) or equipment or parts which cannot operate singly, i. e. which only constitute an operational entity in conjunction with other parts, this proves to be unworkable for the manufacturer. The certificate required refers to complete installations and equipment ready for operation and can only be given by the installing authority, as the environmental and usage conditions required for the safe running of an installation are known only to that authority (management). The management in charge of the installation or its installation firm has the responsibility to comply with VBG 4. In order to avoid any misunderstanding about the term "manufacturer's certificate" the term "installer's certificate" is used hereafter.

11. Measurement of winding temperature

For particular modes of operation, installations etc., it is necessary to check the winding temperature. Measurements of the housing temperature (e.g. with a contact thermometer) are in general uncertain, as the heat loss between winding and housing depends upon the particular application and installation method, and is therefore not constant. The most reliable indication of winding temperature is obtained by measurement of the resistance change and is determined in the following way: The heating test is carried out with still ambient air or else under the normal operational cooling conditions described, until the reference temperature is attained.



Zusätzliche, die Prüfanordnung erwärmende oder abkühlende Einflüsse sind zu vermeiden. Da die Wicklungstemperatur den Änderungen der Umgebungstemperatur nur sehr langsam folgt, soll sich der Magnet bereits eine ausreichende Zeit vor dem Messen von R_0 in betriebsbedingter Umgebungstemperatur befinden. Am zuverlässigsten kann die Wicklungstemperatur aus der Widerstandsänderung wie folgt bestimmt werden:

- a) Widerstand an der kalten Wicklung R_0 bei der Temperatur ϑ_{10} messen.
- b) Die Wicklung in der vorgesehenen Weise bis zur Erreichung der Behältertemperatur (ca. 1,5 h) belasten.
- c) Sofort nach dem Abschalten der Erregung Widerstand der warmen Wicklung R_1 und Umgebungstemperatur ϑ_{13} messen.
- d) Die Übertemperatur $\Delta\vartheta_{31}$ der Wicklung ist aus der Widerstandszunahme nach folgender Formel zu ermitteln:

$$\Delta\vartheta_{31} = \frac{(235 + \vartheta_{10})r}{100} - (\vartheta_{13} - \vartheta_{10})$$

r prozentuale Widerstandszunahme

$$r = \frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot 100$$

ϑ_{10} = Temperatur der Wicklung im kalten Zustand in °C

ϑ_{13} = Umgebungstemperatur (bzw. Kühlmitteltemperatur) in °C

R_0 = Widerstand der Wicklung im kalten Zustand

R_1 = Widerstand der Wicklung im warmen Zustand

- e) Die Wicklungstemperatur ist dann

$$\Delta\vartheta_{31} + \vartheta_{13}$$

Additionally, the test arrangement should avoid any undue heating or cooling effects.

As the winding temperature follows changes in ambient temperature only slowly, it is essential that the solenoid is exposed to the operational temperature for a sufficient time span before measurement of R_0 commences.

- a) Measure the resistance of the cold winding R_0 at ambient temperature ϑ_{10} .
- b) The winding is loaded in the previous way to attain steady temperature conditions; (approximately 1.5 hr)
- c) Immediately after de-energization of the winding, measure the resistance of the warm winding R_1 and ambient temperature ϑ_{13} .
- d) Calculate excess temperature

$$\Delta\vartheta_{31} = \frac{(235 + \vartheta_{10})r}{100} - (\vartheta_{13} - \vartheta_{10})$$

r Percentage increase of resistance

$$r = \frac{R_1 - R_0}{R_0} \cdot 100$$

ϑ_{10} = temperature of cold winding °C

ϑ_{13} = ambient temperature °C, or cooling agent temperature °C

R_0 = resistance of the cold winding

R_1 = resistance of the warm winding

- e) The winding temperature is then

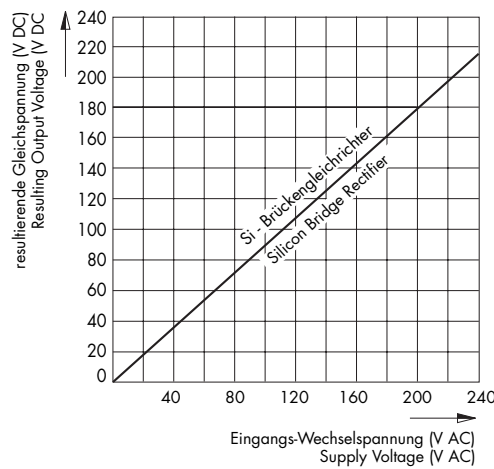
$$\Delta\vartheta_{31} + \vartheta_{13}$$

12. Spannungsangaben

Die Spannungen 24 V und 195 V bei den gleichspannungsbetriebenen Magneten sind Standardspannungen. Neuzeitlich erfolgt die Gleichrichtung größtenteils mit Si-Brückengleichrichtern, wo – nach IEC 038 – z. B. bei einer Eingangsspannung von 230 V AC die Ausgangsspannung 205 V DC beträgt. Weitere Ausgangsspannungen können dem Diagramm 1 entnommen werden.

Diagramm 1

Das Diagramm zeigt die resultierende Gleichspannung (arithmetischer Mittelwert) aus der Wechselspannungsgleichrichtung mit Si-Brückengleichrichter.



13. Relative Einschaltdauer

$$\% ED = \frac{\text{Einschaltdauer}}{\text{Spieldauer}} \cdot 100$$

Die Spieldauer errechnet sich aus Einschaltdauer und stromloser Pause. Unsere Magnete sind ausgelegt für eine Spieldauer von max. 5 Minuten.

Beispiel:

Beträgt die Einschaltdauer 10 s und die stromlose Pause 30 s, so erhält man 25 % ED.

Umgekehrt kann man bei bekannter stromloser Pause und der ED die Einschaltdauer ermitteln.

Beispiel:

Beträgt die stromlose Pause 15 s, so erhält man bei 40 % ED eine zulässige Einschaltdauer von 10 s.

12. Voltage data

The 24 V and 195 V DC voltages for DC solenoids are the standard voltages. Nowadays, the rectification is mostly executed by silicon bridge rectifiers. With a supply voltage of 230 V AC for example the output voltages amounts to 205 V DC according to IEC 038. Further voltages can be found in diagram 1.

Diagram 1

The diagram shows the resulting DC voltage (arithmetic mean value) when using α silicon full wave rectifier.

13. Relative duty cycle

$$\% ED = \frac{\text{Switch-on}}{\text{operational cycle time}} \cdot 100$$

The operational cycle time results from switch-on period and switch-off period. Our solenoids are designed for an operational cycle time amounting to max. 5 minutes.

Example:

Switch-on period = 10 sec., switch-off period = 30 sec, therefore, duty cycle = 25 %

This means that you can determine the switch-on time if you know the values of duty cycle and switch-off period.

Example:

Switch-off period = 15 sec., duty cycle = 40 %, therefore, permissible, switch-on period = 10 sec.

14. Abweichende Einschaltdauer

Um mit einem vorhandenen Magneten (z. B. unserem Vorzugstypen) eine andere ED zu erreichen, kann die Betriebsspannung entsprechend erhöht werden. Die Abhängigkeit von ED und Betriebsspannung errechnet sich nach folgender Formel:

$$U = \frac{U_N}{2,162 \sqrt{\frac{ED}{100}}}$$

U = Betriebsspannung
(Anwender)

U_N = Nennspannung

ED = relative Einschaltdauer (%)

Nebenstehendes Diagramm ermöglicht eine schnelle Ermittlung der Werte.

Beispiel 1:

Vorhandener Magnet

24 V DC 100 % ED

Gewünschter Magnet 25 % ED

Für 25% ED erhält man für

$$\frac{U}{U_z} = 1,9$$

$$24 \text{ V} \times 1,9 = 45,6 \text{ V}$$

Bei Betrieb des vorhandenen Magneten mit 45,6 V ergibt sich die Kraft eines 25%-ED-Magneten.

Beispiel 2:

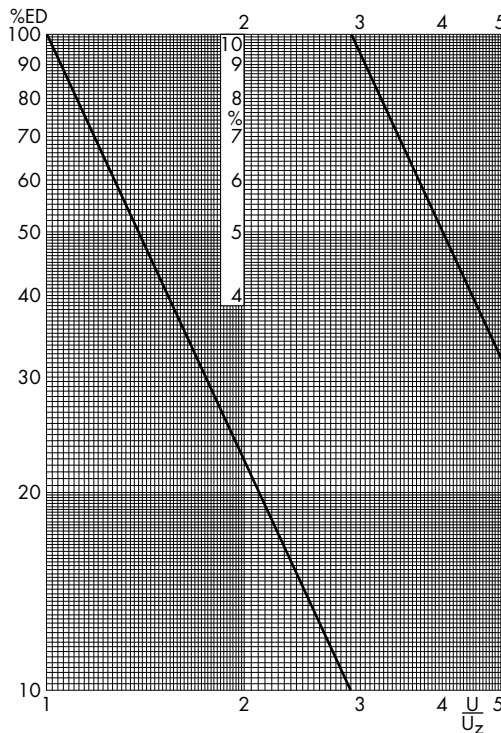
Vorhandener Magnet bei 24 V DC

50 % ED.

$$\frac{U}{U_z} = 1,38$$

$$\frac{24 \text{ V}}{1,38} = 17,4 \text{ V}$$

Dieser Magnet kann dauernd mit 17,4 V betrieben werden.



14. Deviating duty cycle

In order to achieve a different duty cycle with an existing solenoid (e.g. our preferred types) the operating voltage can be increased accordingly. The dependency of duty cycle and operating voltage is calculated as follows:

$$U = \frac{U_N}{2.162 \sqrt{\frac{ED}{100}}}$$

U = operating voltage

U_N = nominal voltage

ED = relative duty cycle

The diagram enables you to determine the values very fast.

Example 1:

Existing solenoid

24 V DC, 100 % ED

Desired solenoid 25 %:

$$\frac{U}{U_z} = 1.9$$

$$24 \text{ V} \times 1.9 = 45.6 \text{ V}$$

If the existing solenoid is supplied with 45.6 V the force of a 25 % ED solenoid results.

Example 2:

Existing solenoid 24 V DC, 50 % ED

$$\frac{U}{U_z} = 1.38$$

$$\frac{24 \text{ V}}{1.38} = 17.4 \text{ V}$$

This solenoid can continuously be operated with 17.4 V.

15. Funkenlöschung

Beim Schließen und Öffnen eines Kontaktes kann ein Lichtbogen oder ein Funken entstehen. Besonders ungünstig wirkt sich dabei die beim Abschalten einer Induktivität (Relaispulen, Schützspulen, Magnete, Ventile, Kupplungen) entstehende Abschaltinduktionsspannung aus, die bis zum 20fachen der Nennspannung betragen kann. Der am Kontakt entstehende Lichtbogen oder Funken bzw. die Abschaltinduktionsspannung können folgende negative Auswirkungen haben:

- a) Kontaktmaterialabtrag
- b) Kontaktmaterialwanderung
- c) Zerstörung der Isolation durch Überspannung
- d) Einstreuung in Elektronik-Steuerungen
- e) Funkstörungen

Es ist deshalb zu prüfen, ob eine Maßnahme zur Funkenlöschung erforderlich ist. Grundsätzlich gilt dabei, dass die Funkenlöschung unmittelbar an die Störquelle anzubringen ist und erprobt werden sollte, um das Optimum zu erreichen. Erwähnt sei noch, dass eine ausreichende Lichtbogenlöschung manchmal nicht zur vorschriftsmäßigen Funkenstörung ausreicht.

15. Spark quenching

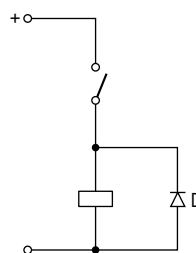
Opening or closing a terminal can result in the formation of an arc or a sparc. The most serious cases occur when inductance is switched off (relais coils, contactor coils, solenoids, valves, connections), resulting in a high switch off induction voltage (up to 20 x rated voltage). The arc or sparc or the switch off induction voltage at the terminal can result in the following detrimental effects.

- a) contact material erosion
- b) contact material migration
- c) interference with adjacent electronic systems
- d) general interference
- e) interference

It is therefore necessary to determine whether steps for arc suppression should be taken. In principle, any means for arc suppression should be applied at the source of the fault and should be tested for optimum effectiveness. It should also be mentioned that arc suppression, in some cases, does not lead to complete elimination of interference, according to regulations.

Gleichstromschutzbeschaltung:

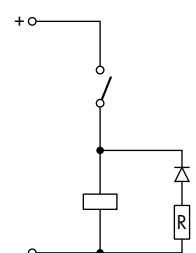
Keine Überspannung:
große Abfallverzögerung



DC protective circuit:

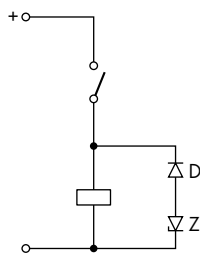
No excess voltage:
Long switch-off delay

Überspannung und Abfallverzögerung
durch Widerstand R beeinflussbar



Excess voltage and switch-off delay
influenced by resistor R

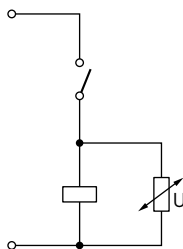
Überspannung und Abfallverzögerung durch Spannung der Zenerdiode beeinflussbar



Excess voltage and switch-off delay influence by voltage of zener diode

**Wechselstrom- und Gleichstromschutz-
beschaltung**

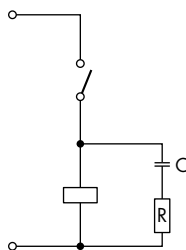
Varistorbeschaltung



AC and DC protective circuit

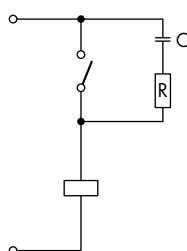
Varistor circuit

RC-Beschaltung der Magnetspule



RC-circuit of coil

RC-Beschaltung des Kontaktes



RC-circuit of contact

16. Anzugszeit – Rückfallzeit – Arbeitsfrequenz

Die in diesem Katalog bei den technischen Daten des jeweiligen Magnettyps angegebenen Anzugszeiten beziehen sich auf senkrechte Einbaulage (Ankergewicht gegen den Hub) 100 und 5 % ED ohne Gegenkraft.

Kleinere ED bewirkt eine Verkürzung der Anzugszeit, zusätzliche Gegenkräfte bzw. Massen eine Verlängerung der Anzugszeit. Die Rückfallzeit wird durch die Rückfallkraft und die bewegte Masse beeinflusst. Die Rückfallzeiten können im Katalog nicht angegeben werden, da die Rückstellkraft und die bewegte Masse anwendungsspezifisch festgelegt sind. Die maximale Arbeitsfrequenz ergibt sich aus der Anzugszeit und Rückfallzeit.

$$f = \frac{1}{\text{Anzugszeit} + \text{Rückfallzeit}}$$

17. Verkürzen der Anzugszeit durch erhöhte Erregung

Durch kurzzeitige erhöhte Erregung eines Magneten kann das Drehmoment bzw. die Kraft erhöht und damit die Anzugszeit verkürzt werden. Um eine Zerstörung der Wicklung durch Überhitzung zu vermeiden, darf die Übererregung nur so lange dauern, wie diese für die Funktion erforderlich ist. Nach dem Durchziehen muss die Erregung auf einen für die jeweilige relative ED zulässigen Wert herabgesetzt werden.

18. Induktivität, Zeitkonstante

Die Induktivität einer Magnetspule wird durch die Abmessungen und den Werkstoff des magnetischen Kreises sowie die gewählte Wicklung bestimmt. Kennzeichnende Größe für jeden Magneten ist die Zeitkonstante τ . Die Induktivität ist dann $L = \tau \times R$. Wird in den Einzelteilen ein Bereich angegeben, so gilt der größere Wert der Zeitkonstante für Magnete mit Wicklung für 100 % ED. Der kleinere Wert für Magnete mit Wicklung für ca. 10 % ED (bei offenem Anker).

16. Pull-in time – Drop-out time – Operating frequency

The technical data for the various solenoid version refer to vertical mounting (armature weight against stroke), 100 and 5 % ED without counter force. Small ED causes a reduction in the pull-in time.

Additional counter forces or masses cause an increase in the pull-in time. The drop-out time is influenced by the return force and the mass moved. Drop-out times cannot be given in this catalogue since the drop-out force as well as the mass moved are determined individually for each application.

$$f = \frac{1}{\text{pull-in time} + \text{drop-out time}}$$

17. Reduction of pull-in time by increased excitation power

The torque or force output of a solenoid may be increased by momentary over-excitation, thus reducing actuation time. The period of over-excitation must only be long enough for this to occur, otherwise overheating and consequential coil damage can occur. After this period the excitation must be reduced to the permissible value corresponding to the relative duty cycle.

18. Inductance, Time constant

The inductance of a solenoid coil is determined by the dimensions and materials of the magnetic segments as well as the chosen winding. The characteristic factor for any solenoid is the Time Constant τ . The inductance is then given by $L = \tau \times R$. When a range is given in any data sheet, the higher value indicates the time constant for solenoids with windings for 100 % duty cycle and the lower value for solenoids with windings for approx. 10 % duty cycle (with open armatures).

19. Lebensdauer

Die Gerätelebensdauer elektromagnetischer Geräte, bezogen auf die Schalthäufigkeit, ist nicht nur von der Bauart, sondern in starkem Maße von den äußeren Bedingungen, wie Einbaulage, Art und Höhe der Belastung usw., abhängig. Aussagen über die Lebensdauer sind im Einzelfall zu prüfen.

20. Magnete nach in- und ausländischen Vorschriften

Die in diesem Katalog aufgeführten KUHNKE Magnete sind in Übereinstimmung mit der DIN VDE 0580 gemäß den Bestimmungen der Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EC der Europäischen Gemeinschaft entwickelt und hergestellt worden.

Für internationale und andere nationale Vorschriften wie CSA, UL usw. kann, soweit erforderlich, eine Liste der verwendeten Isolationsmaterialien mit ihren technischen Daten bzw. der Zulassungskennzeichnung beigelegt werden.

Ausnahmen von dieser Erklärung können Magnettypen mit der Kennzeichnung HS... oder DS... sein, die kundenspezifisch gefertigt werden.

21. RoHS- und WEE-Richtlinie

Das Europäische Parlament hat Maßnahmen zum Schutz und zur Verbesserung der Umwelt und Gesundheit getroffen und bestimmt welche Substanzen in Elektro- und Elektronikgeräten verboten oder reduziert werden müssen.

Eine sichere Entsorgung der Elektro- und Elektronik-Altgeräte muss gewährleistet sein durch den Einsatz umweltentlastender Stoffe. Nach EG-Richtlinie 2002/95/EG, der so genannten RoHS-Richtlinie (Restriction of Hazardous Substances), dürfen folgende Substanzen nicht mehr in den Verkehr gebracht werden:

- Blei
- Quecksilber
- Cadmium
- Sechswertiges Chrom
- Polybromiertes Biphenyl (PBB)
- Polybromiertes Diphenylether (PBDE)

In der EG-Richtlinie 2002/96/EG, der so genannten WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment), werden die Strategien

19. Life expectancy

Life expectancy for devices and parts subject to wear in electromagnetic devices, is not only dependent on the design, but mainly on external conditions, e.g. position of device and modes of operation. Therefore indications on life expectancy (requirements and tests) must be determined individually for each particular case.

20. Solenoids according to German and international regulations

The KUHNKE solenoids listed in this catalogue have been designed and manufactured in accordance with DIN VDE 0580 following the provisions of the Low Voltage Directive 2006/95/EC of the European Community.

For international and other national regulations such as CSA, UL etc., we can supply you with a list of the insulation materials used as well as their technical data or their homologation indications (only if required).

Solenoid versions whose order codes begin with HS... or DS... may constitute exceptions from the above declaration since they are fabricated according to customer's specifications.

21. RoHS- and WEE-Directive

The European parliament has accomplished measures for the protection and for the improvement of the environment and health and given regulations defining substances in electrical and electronic equipment which are forbidden or to be reduced. A safe disposal of used electrical and electronic equipment must be ensured by the usage of materials which give relief to the environment. According to EC directive 2002/95/EC, which is commonly called RoHS directive (Restriction of Hazardous Substances), the following substances must not be brought into usage:

- Lead
- Mercury
- Cadmium
- Hexavalent chromium
- Polybrominated biphenyl (PBB)
- Polybrominated diphenyl ether (PBDE)

In EC directive 2002/96/EC, commonly called WEEE directive (Waste Electrical and Electronic Equipment),

zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräte beschrieben. Die Regierung der Bundesrepublik Deutschland hat beide EG-Richtlinien als ElektroG-Gesetz (Elektro- und Elektronikgerätegesetz) in nationales Recht umgesetzt. Ab dem 01.07.06 produziert die KUHNIKE Automation RoHS-konforme Magnete. Eine Kennzeichnung der Produkte erfolgt durch Bedruckung oder Etikett.

Beispiel Bedruckung/Etikett
Example printing/label



H3203-F
24VDC 100%ED
JJWW RoHS

the strategies for the disposal of used electrical and electronic equipment are described. The government of the Federal Republic of Germany promulgated both EC directives as ElektroG law (electrical and electronic equipment law) as national law. Starting July 01, 2006 KUHNIKE Automation is producing RoHS compliant solenoids. The products are marked by printing or label.

22. Oberflächenschutz

Die Magnete sind standardmäßig mit einer galvanisch verzinkten Oberfläche versehen. Oberflächen ohne Galvanik sind mit einem Rostschutzmittel auf Mineralölbasis versehen.

22. Surface protection

As standard all solenoids are provided with galvanised surfaces. Surfaces without galvanisation are provided with rust proofing on the base of mineral oil.

23. IP Schutzarten

In DIN EN 60529 (VDE 0470-1) werden die Schutzarten und Schutzgrade für elektrische Betriebsmittel festgelegt. In diesen Vorschriften werden unterteilt:

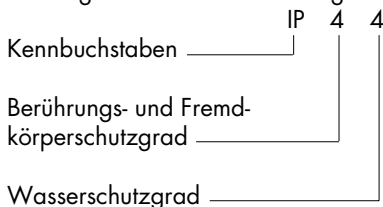
- Schutz von Personen gegen Berühren von betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen oder gegen Annähern an solche Teile sowie gegen Berühren sich bewegender Teile innerhalb von Betriebsmitteln (Gehäusen) und Schutz der Betriebsmittel gegen Eindringen von festen Fremdkörpern (Berührungs- und Fremdkörperschutz)
- Schutz der Betriebsmittel gegen schädliches Eindringen von Wasser (Wasserschutz)

23. IP protections

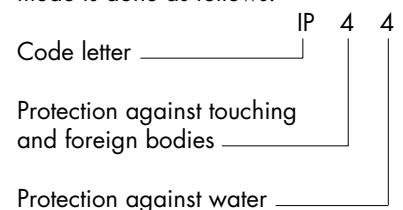
In DIN EN 60529 (VDE 0470-1) the modes and degrees of protection for electrical devices are laid down. There are different parts in these regulations:

- protection of persons against the touching of live parts or against approaching such parts as well as against touching of moving parts within devices (housing) and protection of the devices against the penetration of solid foreign bodies.
- protection of the devices against harmful penetration of water

Die Angabe der Schutzart erfolgt:



The indication of the protection mode is done as follows:



Weicht die Schutzart eines Teiles des Betriebsmittels, z. B. der Anschlussklemmen, von der des Hauptteiles, z. B. Magnet, ab, so ist das Kurzzeichen für die Schutzart des abweichenden Teiles besonders angegeben. Die niedrigere Schutzart wird dabei zuerst genannt. Beispiel: Magnet IP 22 – Anschlussklemmen IP 54

If the protection mode of one part of the device (e.g. connecting terminal) differs from the main part of the device (e.g. solenoid) the ident Nr. of the differing part has to be indicated as well. The lower protection mode has to be indicated first. Example: Solenoid IP 22 – Connecting terminals IP 54

Berührungs- und Fremdkörperschutz:

Schutzgrade für die erste Kennziffer

| Erste Kennziffer | Schutzgrad (Berührungs- und Fremdkörperschutz) |
|------------------|--|
| 0 | Kein besonderer Schutz |
| 1 | Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Ø größer als 50 mm (große Fremdkörper). Kein Schutz gegen absichtlichen Zugang, z. B. mit der Hand, jedoch Fernhaltung großer Körperflächen. |
| 2 | Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Ø größer als 12,5 mm (mittelgroße Fremdkörper). Fernhalten von Fingern oder ähnlichen Gegenständen. |
| 3 | Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Ø größer als 2,5 mm (kleine Fremdkörper). Fernhalten von Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem von einer Dicke größer als 2,5 mm. |
| 4 | Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Ø größer als 1 mm (kornförmige Fremdkörper). Fernhalten von Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem von einer Dicke größer als 1 mm. |
| 5 | Schutz gegen schädliche Staubablagerungen. Das Eindringen von Staub ist nicht vollkommen verhindert; aber der Staub darf nicht in solchen Mengen eindringen, dass die Arbeitsweise des Betriebsmittels beeinträchtigt wird (staubgeschützt). Vollständiger Berührungsschutz. |
| 6 | Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht). Vollständiger Berührungsschutz. |

Protection against touching and foreign bodies:

Protective degrees for the first number

| First number | Protective degree |
|--------------|---|
| 0 | No particular protection |
| 1 | Protection against the penetration of solid foreign bodies with Ø > 50 mm (big foreign bodies). No protection against premeditated contacts, e. g. by hand, however protection of contacts of bigger parts of the body. |
| 2 | Protection against the penetration of solid foreign bodies with Ø > 12.5 mm (medium-sized foreign bodies) fingers and objects similar to them must not touch the device. |
| 3 | Protection against the penetration of solid foreign bodies with Ø > 2.5 mm (small foreign bodies). Tools, wires and objects similar to them must be kept apart from the device if their thickness exceeds 2.5 mm. |
| 4 | Protection against the penetration of solid foreign bodies with Ø > 1 mm (grain-sized foreign bodies). Tools, wires and objects similar to them must be kept apart from the device if their thickness exceeds 1 mm. |
| 5 | Protection against harmful dust deposits. The penetration of dust cannot be totally avoided but the dust must not penetrate in such quantities that the operation of the device is affected negatively. Complete protection against touching. |
| 6 | Protection against the penetration of dust complete protection against touching. |

Wasserschutz:

Schutzgrad für die zweite Kennziffer

| Zweite Kennziffer | Schutzgrad (Wasserschutz) |
|-------------------|---|
| 0 | kein besonderer Schutz. |
| 1 | Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Tropfwasser). |
| 2 | Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt. Es darf bei einem bis zu 15° gegenüber seiner normalen Lage gekippten Betriebsmittel (Gehäuse) keine schädliche Wirkung haben (schrägfällendes Tropfwasser). |
| 3 | Schutz gegen Wasser, das in einem beliebigen Winkel bis 60° zur Senkrechten fällt. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Spritzwasser). |
| 4 | Schutz gegen Wasser, das aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel (Gehäuse) spritzt. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Spritzwasser). |
| 5 | Schutz gegen einen Wasserstrahl aus einer Düse, der aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel (Gehäuse) gerichtet wird. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Strahlwasser). |
| 6 | Schutz gegen schwere See oder starken Wasserstrahl. Es darf nicht in schädlichen Mengen in das Betriebsmittel (Gehäuse) eindringen (Überfluten). |
| 7 | Schutz gegen Wasser, wenn das Betriebsmittel (Gehäuse) unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen in Wasser getaucht wird. Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen (Eintauchen). |
| 8 | Das Betriebsmittel (Gehäuse) ist geeignet zum dauernden Untertauchen im Wasser bei Bedingungen, die durch den Hersteller zu beschreiben sind (Untertauchen). |

Protection against water:

Protective degrees for the second number

| Second number | Protective degree (water protection) |
|---------------|---|
| 0 | No particular protection. |
| 1 | Protection against water dropping vertically onto the device. It must not have a harmful effect. |
| 2 | Protection against water dropping vertically. It must not have a harmful effect to devices (housing) tipped up to 15° against their normal position. |
| 3 | Protection against water dropping in any angle up to 60° of the vertical line. It must not have a harmful effect. |
| 4 | Protection against water squirting onto the device from any direction. It must not have a harmful effect. |
| 5 | Protection against a jet of water coming out of a nozzle which is directed to the device (housing). It must not have a harmful effect. |
| 6 | Protection against heavy sea or a strong jet of water. It must not penetrate the device (housing) in harmful quantities. |
| 7 | Protection against water if the device is held under water and if predetermined time and pressure conditions are applied. It must not penetrate the device in harmful quantities. |
| 8 | The device can be held under water continuously. The conditions have to be quoted by the manufacturer. |

1. **Begriffserklärungen nach VDE 0580***

1.1 **Hubmagnete**

Einfachhubmagnet ist ein Gerät, bei dem die Hubbewegung von der Hubanfangslage in die Hubendlage durch die elektromagnetische Kraftwirkung erfolgt. Die Rückstellung wird durch äußere Kraft erreicht.

Doppelhubmagnet (mit Nullstellung). Die Hubbewegung geht je nach der Erregung von der Nullstellung in eine der beiden entgegengesetzten Richtungen und durch äußere Rückstellkräfte nach Ausschalten in diese Nullstellung zurück. Dabei ist die Nullstellung die Hubanfangslage für beide Richtungen.

Umkehrhubmagnet (ohne Nullstellung). Die Hubbewegung erfolgt je nach Erregung von einer Hubendlage in die andere oder umgekehrt. Dabei ist die Hubendlage in der einen Richtung gleichzeitig die Hubanfangslage in der entgegengesetzten Richtung.

1.2 **Mechanische Begriffe**

Magnetkraft (F) ist der ausnutzbare, also um die Reibung verminderte Teil der im Betätigungsmagneten in Hubrichtung erzeugten mechanischen Kraft.

Hubkraft ist die Magnetkraft, welche unter Berücksichtigung der zugehörigen Komponente des Ankergewichtes nach außen wirkt.

a waagerechte

Bewegungsrichtung

Hubkraft = Magnetkraft

b Ankergewicht in Hubrichtung wirkend (vertikale Einbaulage)

Hubkraft = Magnetkraft + Ankergewicht

* Sinngemäß aus VDE 0580 übernommen. Die Wiedergabe erfolgt mit freundlicher Genehmigung der VDE-Verlag-GmbH, Berlin.

1. **Definitions according to VDE 0580***

1.1 **Linear solenoids**

A **single acting solenoid** is a unit in which the linear stroke motion from a start position to an end position results from electro-magnetic forces. The return action is effected by some other external force mechanism.

Double acting solenoid (with neutral position). The stroke is made by energization of the solenoid in one of two opposite directions from the neutral position. Return action to the neutral position is provided by some other force mechanism. The neutral position is therefore the start position for both stroke directions.

Reversing linear solenoid (without neutral position). The stroke is made from one end position to the other when energization occurs. The end position in one direction is therefore the start position for the other opposite direction.

1.2 **Mechanical data**

Solenoid force (F) is the useful force developed in the direction of the stroke after allowing for the frictional loss.

Stroke force is the solenoid force available for operating on coupled components in the direction of the stroke.

a Horizontal stroke

Stroke force = Solenoid Force

b Armature weight acting in stroke direction (vertical mounting).

Stroke force = Solenoid Force + Armature weight

* Based on VDE 0580. The abstracts are reproduced with the approval of VDE-Verlag-GmbH, Berlin, Germany.

- c Ankergewicht entgegengesetzt Hubrichtung wirkend (vertikale Einbaulage)
Hubkraft = Magnetkraft - Ankergewicht

Magnethub ist der vom Anker zwischen Hubanfangslage und Hubendlage zurückgelegte Weg.

Hubanfangslage (s 1) ist die Lage des Ankers vor Beginn der Hubbewegung bzw. nach Beendigung der Rückstellung.

Hubendlage (s 2) ist die im Magneten konstruktiv festgelegte Stellung des Ankers nach Beendigung der Hubbewegung.

1.3 Magnetkraft-Hubkennlinie

Man unterscheidet drei charakteristische Kennlinien in Richtung zur Hubendlage:

1. Fallende Kennlinie
2. Waagerechte Kennlinie
3. Ansteigende Kennlinie

2. Montagehinweise

Für die Befestigung sind die aus den Zeichnungen ersichtlichen Gewindebohrungen vorgesehen. Die Schraubenlänge ist so zu wählen, dass die Spule nicht beschädigt wird.

Seitliche Kräfte auf den Anker sind zu vermeiden, da durch die dabei entstehenden Reibungskräfte die Lebensdauer und die Funktion beeinträchtigt werden können.

Durch eine zusätzliche Kühlfläche, die mit dem Magneten in gut wärmeleitender Verbindung steht, verbessert sich die Wärmeabgabe (z. B. durch Montage auf eine größere Metallplatte, dadurch ist eine größere relative Einschalt-dauer zulässig).

Sacklöcher erhalten einen ölhaltigen Rostschutz. Dieses ist bei Schrauben mit Sicherungslack zu beachten.

- c Armature weight acting opposite to stroke direction (vertical mounting).
Stroke force = Solenoid Force - Armature weight

Solenoid Stroke is the distance moved by the armature from the start to end position.

Start position (s 1) is the position of the armature before commencing the stroke, or else after completion of the return.

End position (s 2) is the position reached after completion of the stroke.

1.3 Solenoid stroke force characteristic

Three particular characteristics can be identified for solenoid operation.

1. Decreasing characteristic
2. Horizontal characteristic
3. Increasing characteristic

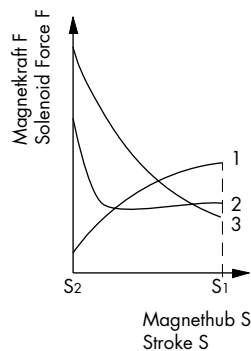
2. Mounting instructions

Threaded holes are indicated on drawings for fixing purposes. Screw length should be selected such that the coil cannot be damaged.

Side loads on the armature should be avoided, since increased frictional forces reduce operational life and function is impaired.

When the cooling process is improved by an additional cooling surface, the permissible relative duty cycle can be increased.

Blind holes are treated with an oily anticorrosive agent. This might be important to know when screws with safety varnish are used.



**3. Ankersysteme
und Kraft-Weg-Diagramme**

3.1 Flachanker gegen flachen Kern

Bei diesem System entspricht der magnetische Luftspalt dem Hub des Magneten. Da die Induktion im Luftspalt zur Bestimmung der Kraft F quadratisch eingeht,

$$F = \frac{B_L^2 \cdot A}{2 \cdot \mu_o} \quad \text{mit} \quad B_L = \frac{\mu_o \cdot N \cdot I}{s_L}$$

B_L = Induktion im Luftspalt

A = Polfläche Anker

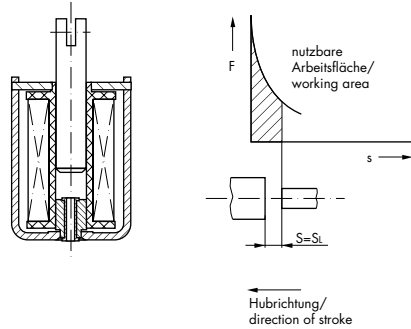
μ_o = Permeabilität in Luft

μ = effektive Permeabilität

N = Windungszahl der Spule

I = Strom

s_L = Luftspalt zwischen Kern und Anker
erhalten wir am Ende des Hubes eine stark ansteigende Kennlinie. Anwendung erfolgt bei kleinen Hüben und erforderlichen großen End- bzw. Haltekraften.

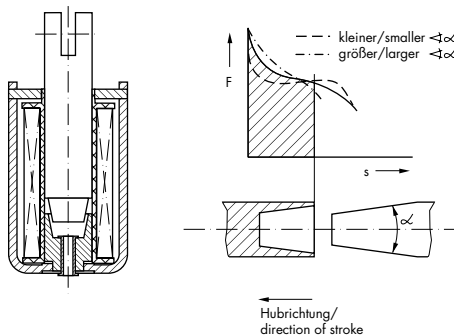


3.2 Konusanker und Kern mit Innenkonus

Bei dieser Formgebung von Anker und Kern wird die Kraft-Weg-Kurve von drei maßgeblichen Größen gestaltet:

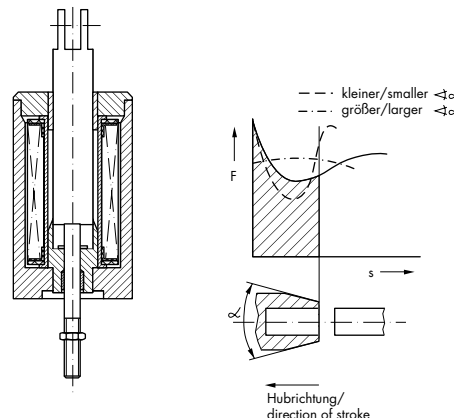
- a) der Flächenänderung des Magnetluftspaltes
- b) der Verringerung des Magnetluftspaltes
- c) der axialen Kraftkomponente im Magnetluftspalt, gegeben durch den Winkel des Konus.

Hieraus lässt sich schon erkennen, dass diese Ausführungsform bedeutend mehr Anwendungsmöglichkeiten bietet als ein Flachanker mit flachem Kern. Je nach Ausbildung des Konuswinkels lässt sich die Kraft-Weg-Kennlinie von fast waagrecht (kleiner Winkel) bis steil ansteigend (großer Winkel) gestalten.



3.3 Flachanker in Hohlzylinderkern mit Außenkonus

Bei dieser Ausführung taucht ein Flachanker in einen Hohlzylinder. Der Luftspalt zwischen Hohlzylinder und Anker bleibt während des gesamten Hubes konstant. Die Länge des Hohlzylinders entspricht auch dem Hub. Durch die Zunahme der Magnetfeldlinien, entsprechend der Magnetluftspaltfläche, erhält man eine Kraft in Achsrichtung. Durch einen Außenkonus am Hohlzylinder kann die Kraft-Weg-Kennlinie von waagrecht (kleiner Winkel) bis stark fallend (großer Winkel) beeinflusst werden. Die flache Stirnseite des Ankers wirkt am Ende des Hubes noch zur Anhebung der Endkraft.



**3. Armature systems
and directional force diagrams**

3.1 Flat face armature and flat core face

In this system, the magnetic air gap corresponds to the stroke of the solenoid armature. As induction in the air gap effects a quadratic response in force F ,

$$F = \frac{B_L^2 \cdot A}{2 \cdot \mu_o} \quad \text{with} \quad B_L = \frac{\mu_o \cdot N \cdot I}{s_L}$$

B_L = induction in the air gap

A = pole surface of armature

μ_o = air permeability

μ = effective permeability

N = number of windings of coil

I = current

s_L = air gap between core and armature

a sharply rising stroke vs force curve results at the end of the stroke. Main applications are where a high end force at small strokes is required.

3.2 Conical face armature and conical core face

With armature and core faces of conical shape, the directional force curve is determined by three values:

- a) Change in surface area of the air gap
- b) decrease of the air gap
- c) the axial force component of the air gap, given by the angle for the core conus.

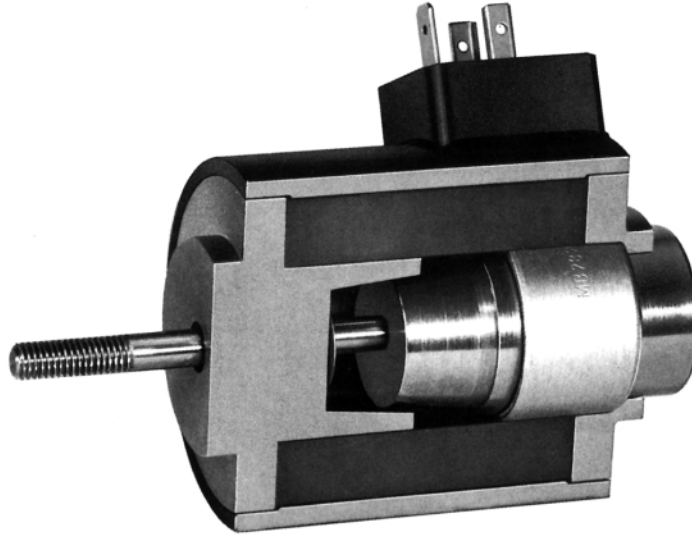
It is thus apparent, that this system offers more possibilities for application than 3.1. Depending on the angle of the conus the stroke vs. force curve can be fixed from nearly horizontal (small angle) to steeply increasing (large angle).

3.3 Flat face armature inside a hollow cylinder with external conical shape

In this system, a flat face core enters a hollow cylinder. The air gap between cylinder and armature remains constant during the stroke. The length of the cylinder equals the stroke. A force in the direction of the axis is effected by the increase of the magnetic field, corresponding to the air gap area. The conical design on the outside of the cylinders influences the stroke vs. force curve from a horizontal direction (small angle) to steeply decreasing (large angle). The flat face of the armature aids towards an increased end force at the end of the stroke.

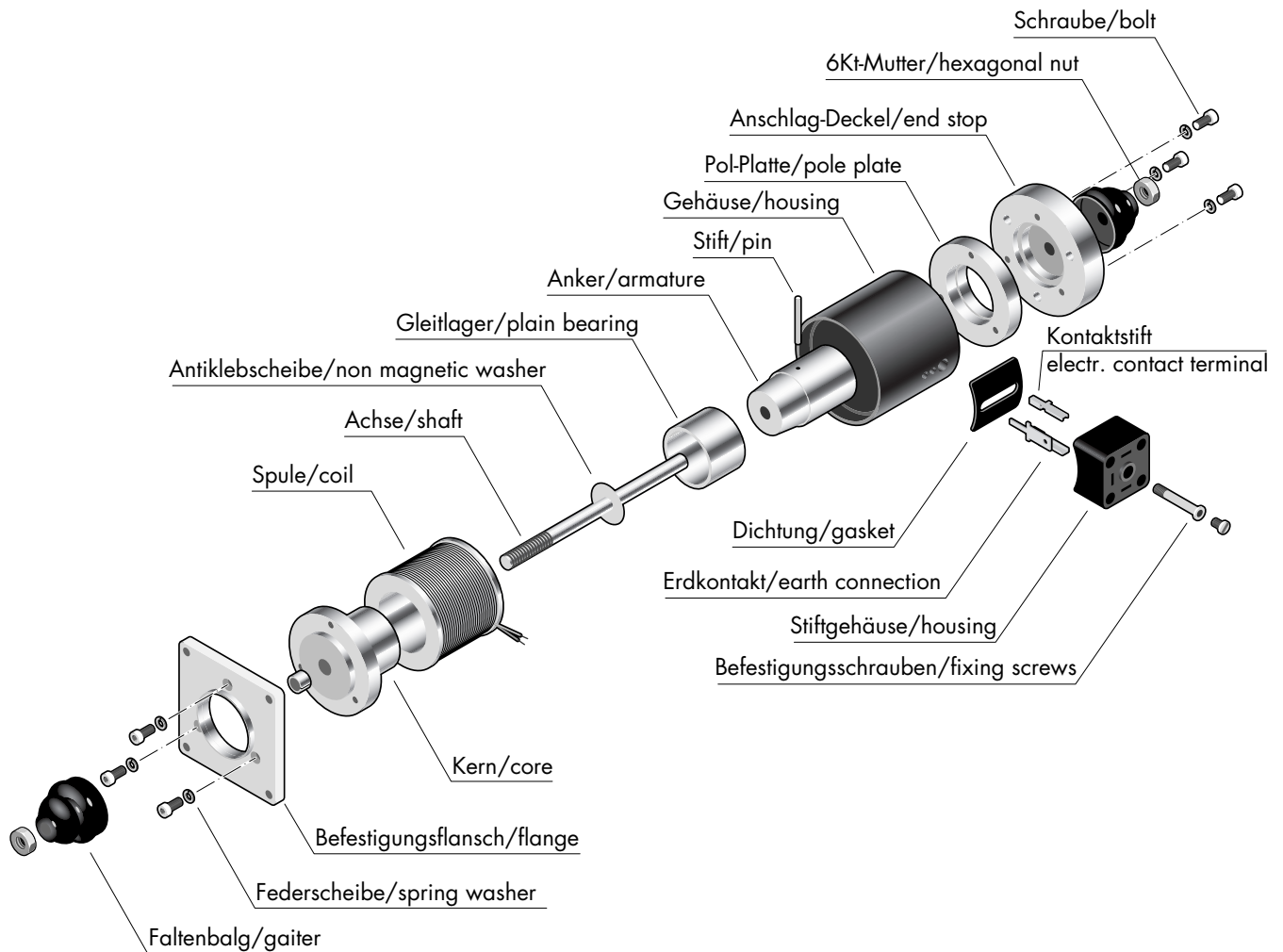
4. **Detaildarstellung eines Hochleistungs-
hubmagneten RM**

4. **Detailed diagram of a heavy duty
linear solenoid, series RM**



Schnittbild RM

Sectional view RM

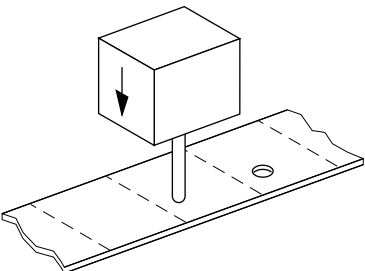
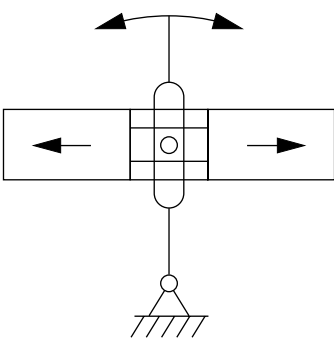
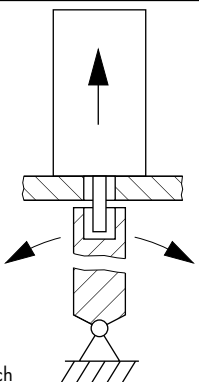
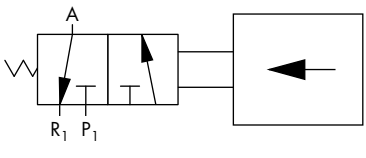
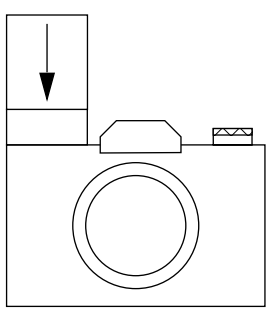
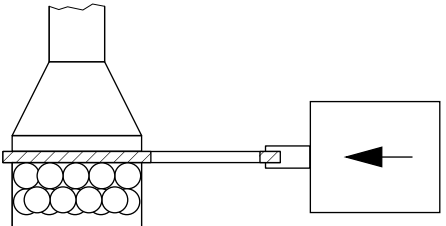
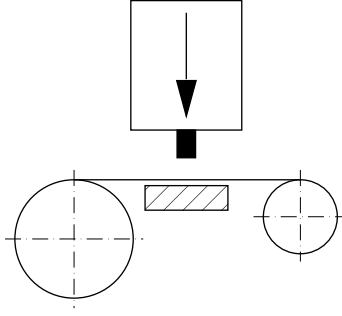
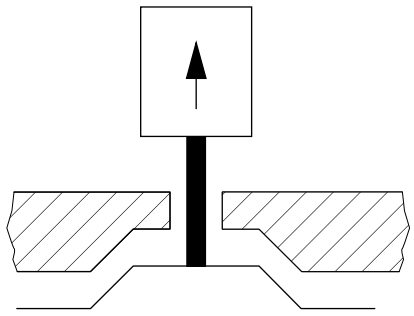
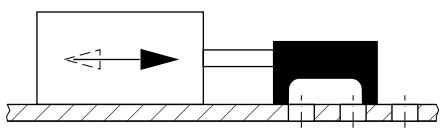
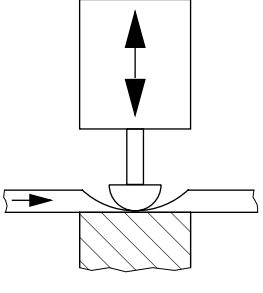
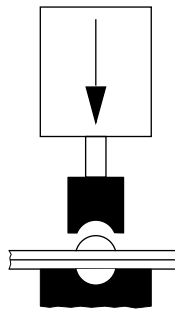
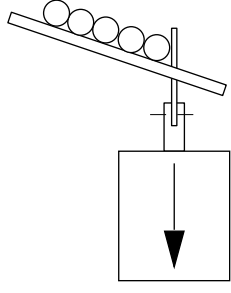


5. Anwendungsbeispiele

Hubmagnete dienen der Automation. In der unten aufgeführten Darstellung dafür einige Anwendungsbeispiele.

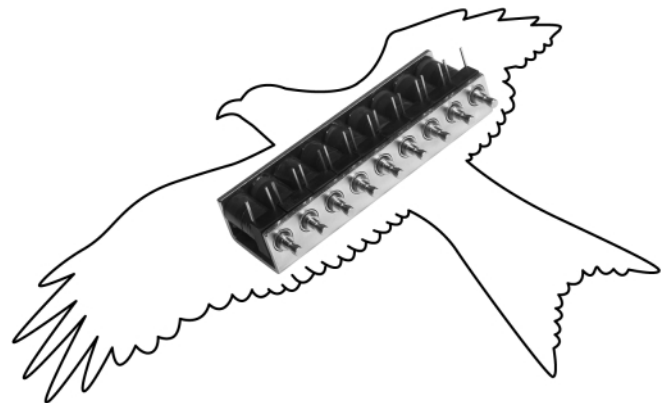
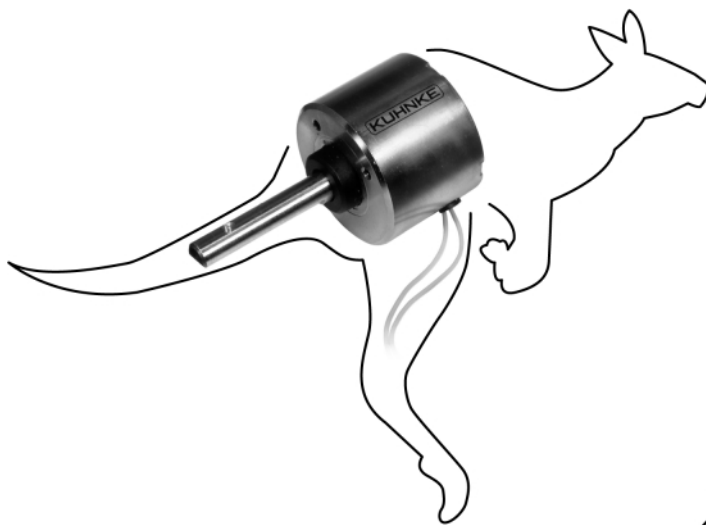
5. Examples of application

Linear solenoids are a contribution to automation. Below, please find some examples of how they can be used.

| | | |
|---|---|---|
|  <p>Entwerter/Ticket cancellation</p> |  <p>Umlenker/Diverter</p> |  <p>Verriegler/Latch</p> |
|  <p>Ventilsteuerung/Valve actuator</p> |  <p>Auslöser/Initiator</p> |  <p>Dosierer/Measuring bulk</p> |
|  <p>Drucken, Stempeln, Beschriften/ Print, Stamp, Mark</p> |  <p>Lüfter/Ventilator</p> |  <p>Schieber/Mover</p> |
|  <p>Schlauchklemmer/Pinch Valve</p> |  <p>Nieten/Rivet punch</p> |  <p>Sperrern/Lock</p> |

Hubmagnete Kundenspezifische Lösung

Durch die fortschreitende Automatisierung verändern sich auch die Anforderungen an Hubmagnete. In vielen Fällen ist daher eine kundenspezifische Lösung notwendig. Der Hubmagnet muss dabei als integrierter Baustein der Gesamtfunktion gelten, der sich in einer kundenspezifischen Lösung niederschlägt. Durch die verstärkten Forderungen bestimmter Investitionsgüterbereiche nach immer schneller laufenden und langlebigen Maschinen, haben sich auch die Anforderungen an Magnete geändert. So werden heute immer mehr Hochleistungs-Hubmagnete mit langlebiger, wartungsfreier Ankerlagerung in einer kundenspezifischen Lösung gefertigt: Man erreicht heute durch den Einsatz von Speziallagern bei Hochleistungs-Hubmagneten eine mechanische Lebensdauer von ca. 10^9 (1 Milliarde) Schaltspielen. Der Anwendungsbereich der Sonderbetätigungsmagnete ist unbegrenzt. Sondermagnete können kostengünstig in Abhängigkeit von Stückzahlen kundenspezifisch gefertigt werden. Im Laufe langjähriger Erfahrung in der Herstellung von kundenspezifischen Hochleistungs-Hubmagneten sind wir in vielen Branchen anerkannter Spezialist. Unsere Vertriebsingenieure beraten Sie gern. Die nachstehenden Fotos zeigen einen kleinen Auszug aus der Vielfältigkeit der Anwendungsbeispiele.



Linear Solenoids Made to Customer's Specifications

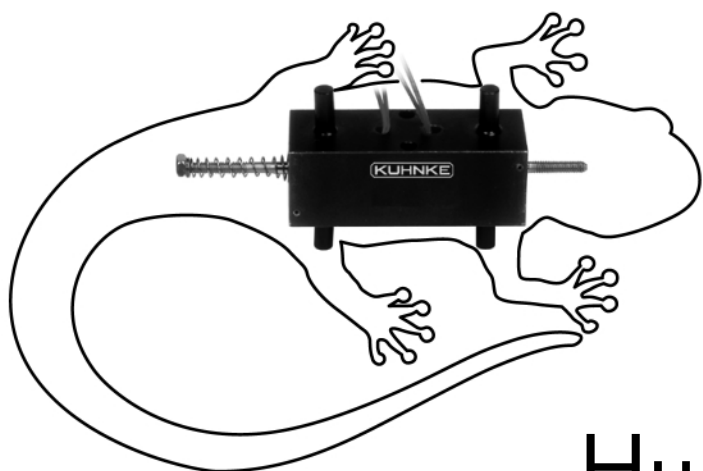
As a result of the continually growing automation, today's linear solenoids must fulfill other requirements than previous ones in order to come up to our clients' expectations. In many cases, such tailor-made solenoids are considered as components integrated into a whole system.

As a result of the continually growing demand of several investment goods industries for fast operation machines with increased service life, the requirements that solenoids must fulfill have changed, too. For this reason, the out-standing features of today's linear heavy-duty solenoids are a very long service life and a maintenance-free armature ball bearing. And many of them are made according to clients' specifications:

The mechanical service life of our heavy-duty solenoids is about 10^9 (1 billion) duty cycles.

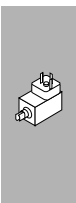
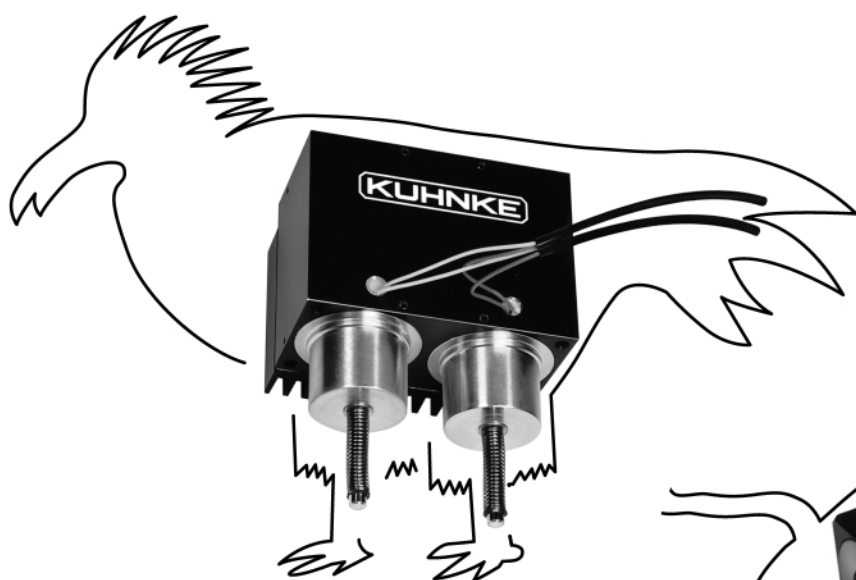
The fields of application for Kuhnke's specials is unlimited. Depending on the quantity needed we can manufacture special solenoids at competitive prices. Our long-lasting experience in the production of customer-made linear solenoids has made us become a specialist well-known in many different industrial sectors. Please contact our sales engineers always willing to cope with your problems.

On this page you will find a selection of the multiple fields of application for our solenoids.



Hochleistungs- Hubmagnete V, UV

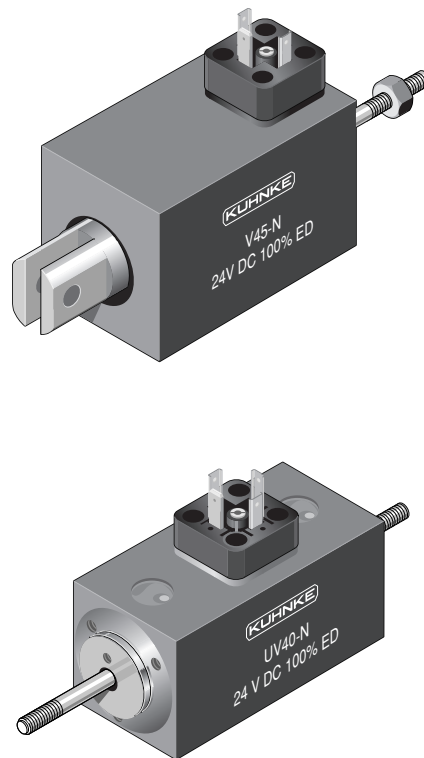
Heavy Duty Solenoids Series V, UV



Hubmagnete Geschlossene Bauweise Technische Beschreibung/ Vorzugstypen

Die Typen V und UV sind Hubmagnete in geschlossener Bauform mit unterschiedlicher technischer Ausstattung. Detaillierte Angaben finden Sie auf den folgenden Seiten.
Die Spulenspannung wird in der Regel in Gleichspannung ausgeführt (Wechselspannung auf Anfrage).
Neben den Standardtypen steht eine Vielzahl von Sonderhubmagneten zur Verfügung.

Die nebenstehenden Hubmagnete Typ V werden als Vorzugstypen lagermäßig geführt, damit Sie einen schnellen und preisgünstigen Zugriff für Ihre Versuche haben.
Die Vorzugstypen sind in kleinen Stückzahlen (Zwischenverkauf vorbehalten) innerhalb einer Woche lieferbar. Sie sind ausgelegt für 24 V DC und 100 % ED.
Bei Verwendung einer verstellbaren Spannungsquelle kann der Magnet über die Nennspannung hinaus betrieben werden, um die für die Betätigung erforderliche Kraft zu erreichen. Die Berechnung hierzu ersehen Sie bitte aus Seite 20.



Linear Solenoids Fully Encapsulated Design Technical description/ Preferred types

Our series V and UV solenoids are linear, closed-frame solenoids with different technical features. On the following pages you will find more details about them. In addition to our standard type a large number of special linear solenoids are available.

The series V linear solenoid listed in the table are preferred types and are always in stock, enabling you to have them delivered quickly and at a competitive price for your tests.
The preferred types can be delivered within a week (in small numbers) conditional to no resale.
They are designed to operate at 24 V DC and 100 % ED.
When an adjustable power supply unit is used, the solenoids can be operated at higher voltages than the nominal ones in order to reach higher forces. Please find the corresponding calculation on page 20.

| Ident. Nr. Ident. No. | Bestell-Bezeichnung Order Code | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|----|---|---------|----------|
| 95121 | V | 30 | N | 24 V DC | 100 % ED |
| 35208 | V | 45 | F | 24 V DC | 100 % ED |
| 73465 | V | 65 | F | 24 V DC | 100 % ED |
| 107614 | UV | 40 | F | 24 V DC | 100 % ED |

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | V | 30 | - N - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|---|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | V | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 30 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Passend für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 (s. Seite 132)
²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

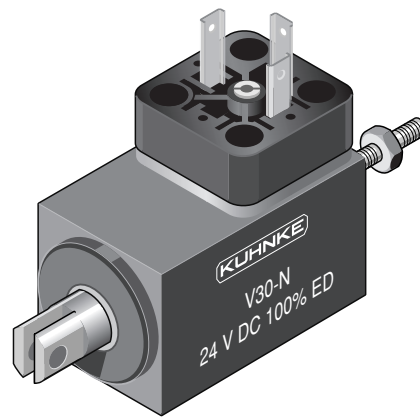
¹⁾ Suits push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 801 and Z 811 (see page 132)
²⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 285 g
 Anker: ca. 28 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 300
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Zubehör: Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 s. Seite 132

Metallgehäuse Steckhülsenanschluss: 6,3 DIN 46247

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.



Weight:
 Complete solenoid: appr. 285 g
 Armature: appr. 28 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 300
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Accessories: Plug-in socket part no. Z 801 and Z 811 see page 132

Metal case Terminal box: 6.3 DIN 46247

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾ | % | 100 | 85 | 40 | 25 | 6 | % | Perm. duty cycle (ED) ³⁾ |
|---|---|-----|----|----|----|-----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 9,2 | 11 | 21 | 33 | 128 | W | Nominal coil power P _n |

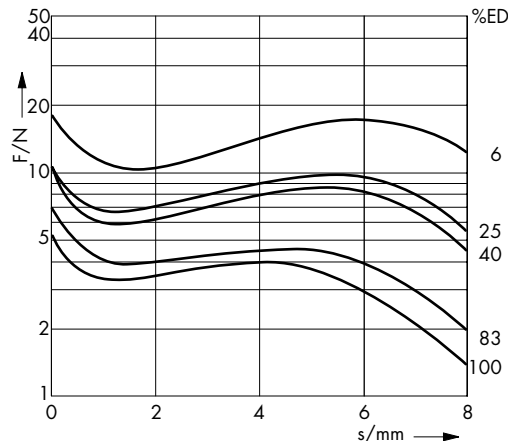
³⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 300 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 300 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



6 Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

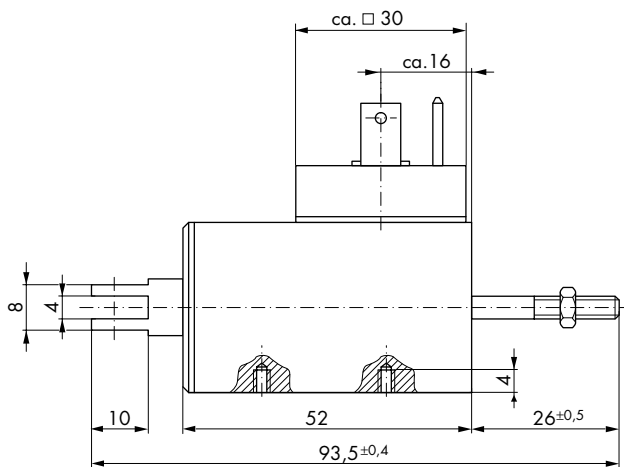
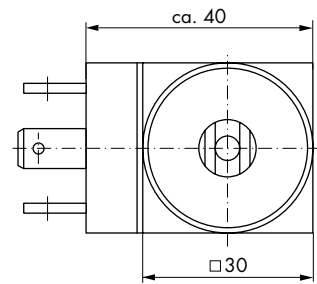
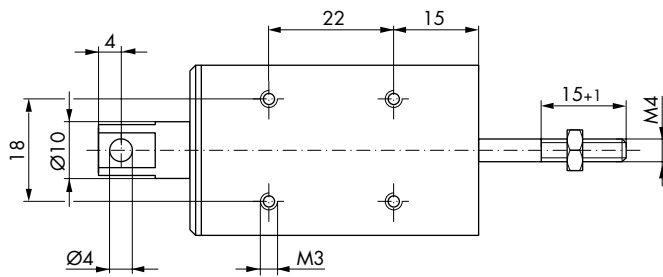
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Hubmagnet
V 30

Linear Solenoid
V 30

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

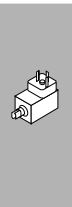


Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | V | 45 | - N - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|---|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | V | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 45 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Passend für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 (s. Seite 132)
²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

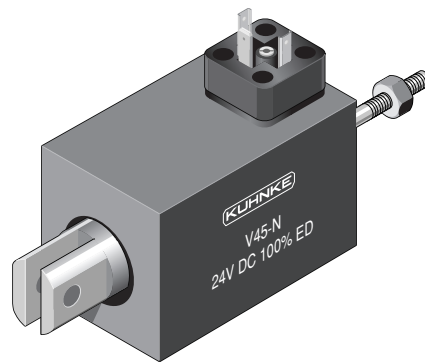
¹⁾ Suits push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 801 and Z 811 (see page 132)
²⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 970 g
 Anker: ca. 220 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 300
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Zubehör: Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 s. Seite 132

Metallgehäuse Steckhülsenanschluss: 6,3 DIN 46247

Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper und zusätzliches Gleitlager.



Weight:
 Complete solenoid: appr. 970 g
 Armature: appr. 220 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 300
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Accessories: Plug-in socket part no. Z 801 and Z 811 see page 132

Metal case Terminal box: 6.3 DIN 46247

Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin and additional plain bearing.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾ | % | 100 | 65 | 40 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ³⁾ |
|---|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 18 | 29 | 43 | 67 | 107 | 275 | W | Nominal coil power P _n |

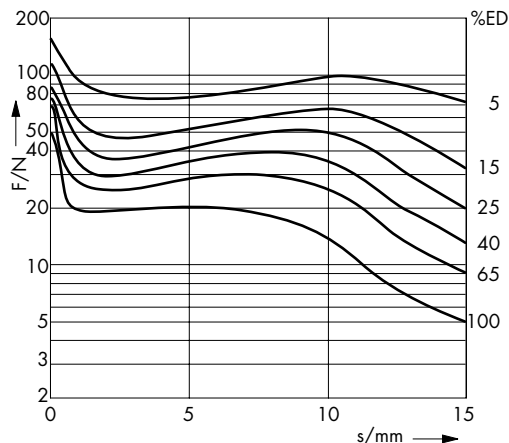
³⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 300 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 300 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

Kraft-Weg-Diagramm

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

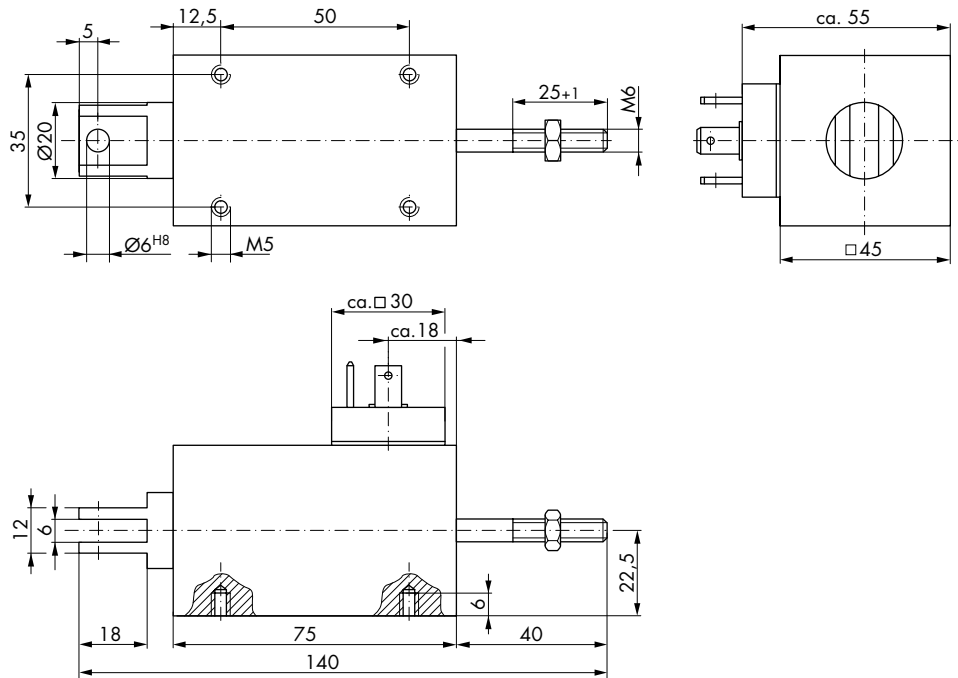
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Hubmagnet
V 45

Linear Solenoid
V 45

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

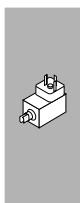


Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | V | 65 | - N - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|---|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | V | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 65 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Passend für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 (s. Seite 132)
²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

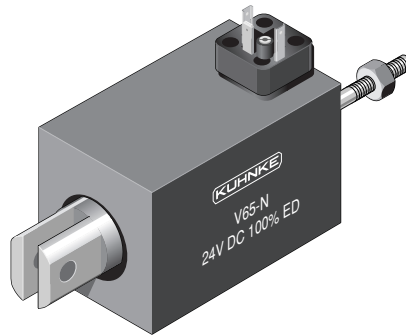
¹⁾ Suits push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 801 and Z 811 (see page 132)
²⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 2500 g
 Anker: ca. 480 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: F (T_{grenz} = 155 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 75
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Zubehör: Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 s. Seite 132

Metallgehäuse Steckhülsenanschluss 6,3 DIN 46247

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.



Weight:
 Complete solenoid: appr. 2500 g
 Armature: appr. 480 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 75
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Accessories: Plug-in socket part no. Z 801 and Z 811 see page 132

Metal case Terminal box: 6.3 DIN 46247

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾ | % | 100 | 45 | 20 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ³⁾ |
|---|---|-----|----|-----|-----|-----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 33 | 65 | 129 | 213 | 500 | W | Nominal coil power P _n |

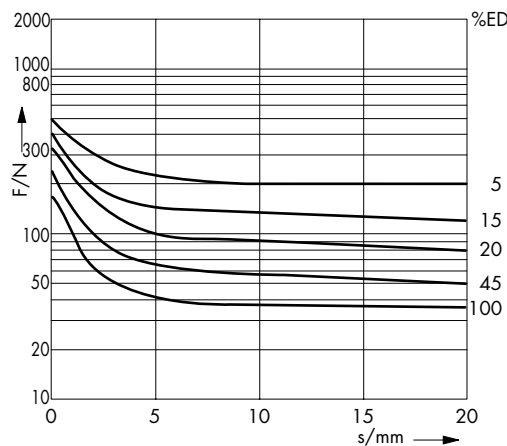
³⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 600 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 600 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

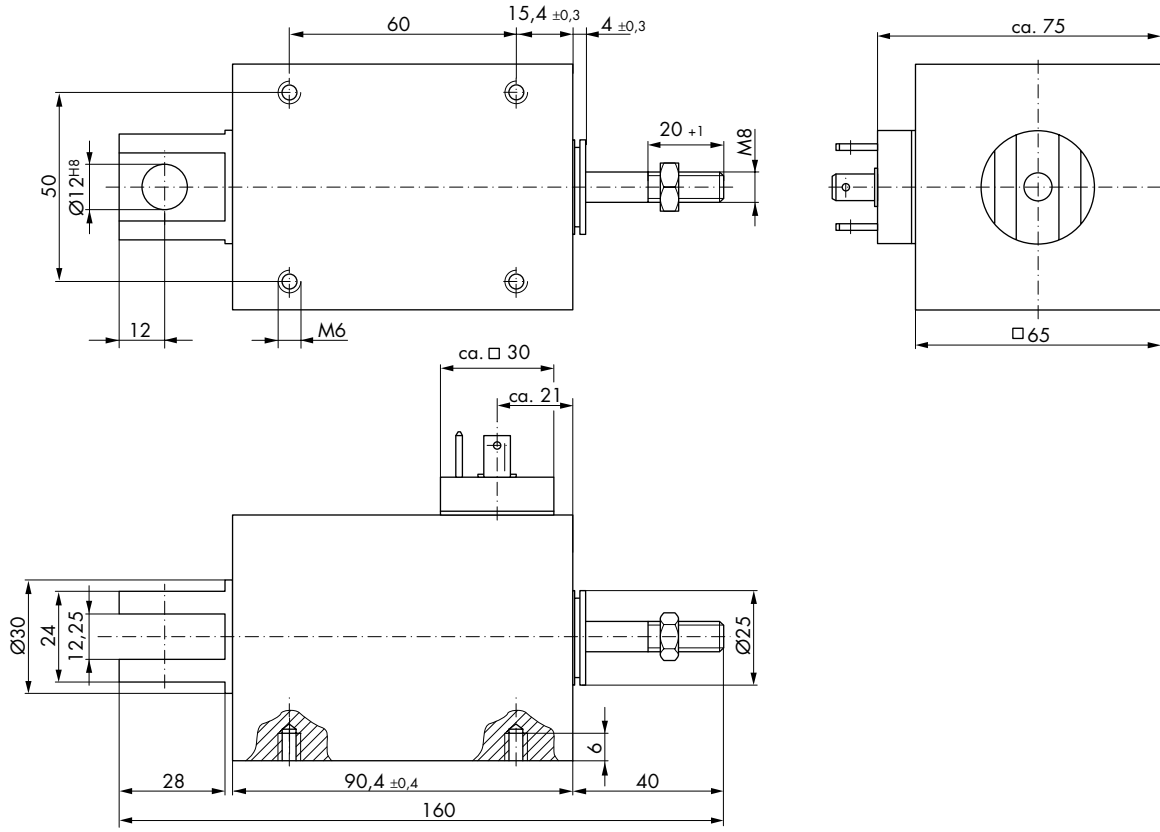
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Hubmagnet
V 65

Linear Solenoid
V 65

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

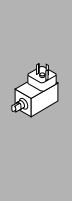


Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | UV | 40 | - N - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|----|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | UV | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 40 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Passend für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 803 (s. Seite 132)

²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

¹⁾ Suits push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 803 (see page 132)

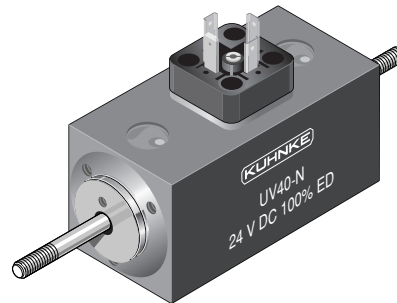
²⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 785 g
 Anker: ca. 100 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: F (T_{grenz} = 155 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 300
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Metallgehäuse Steckhülsenanschluss: 6,3 DIN 46247

Als Zubehör ist der Stecker Typ Z 803 lieferbar.

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.



Weight:
 Complete solenoid: appr. 785 g
 Armature: appr. 100 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)
 Insulation group according to: VDE 0110 C 300
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Metal case
 Terminal box: 6.3 DIN 46247

Plug Z 803 available as accessory.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾ | % | 100 | 45 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ³⁾ |
|---|---|-----|----|----|-----|-----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 21 | 41 | 81 | 125 | 317 | W | Nominal coil power P _n |

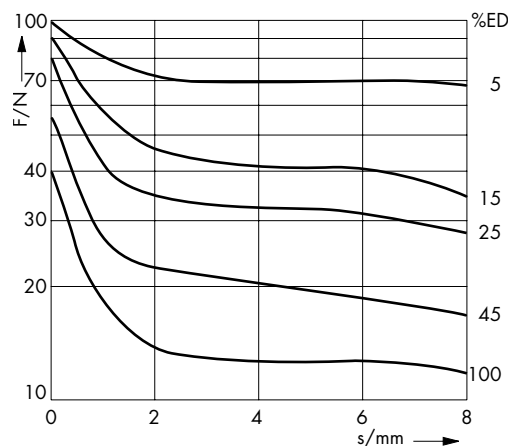
³⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 600 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 600 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

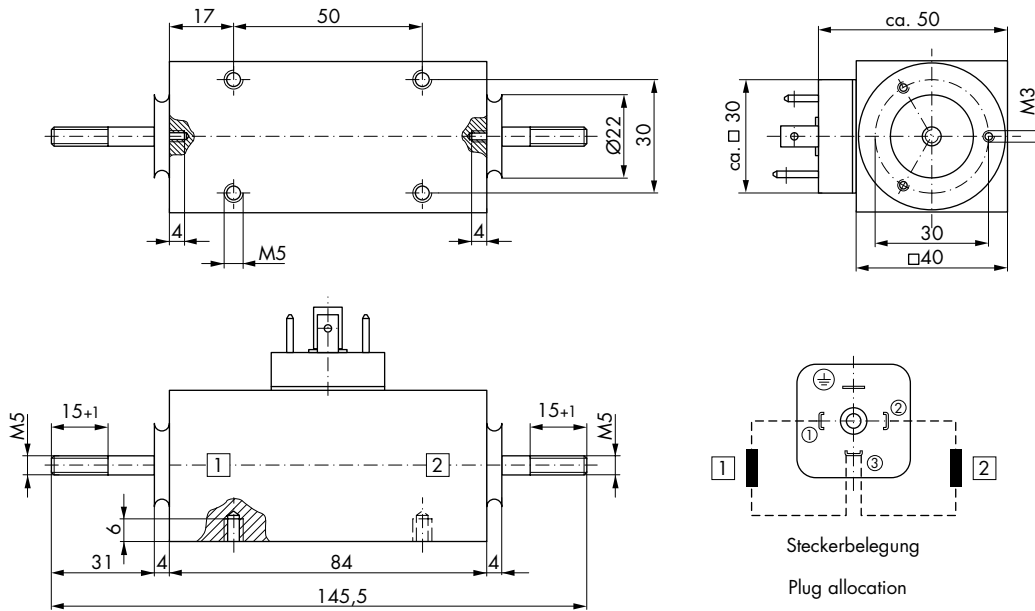
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Umkehr-Hubmagnet UV 40

Stoßende und ziehende Ausführung

Two-Directional Linear Solenoid UV 40

Thrust and pull type



Maße gelten, wenn Spule 1 bestromt

←→
Hubrichtung

Dimensions given when system 1 current-carrying

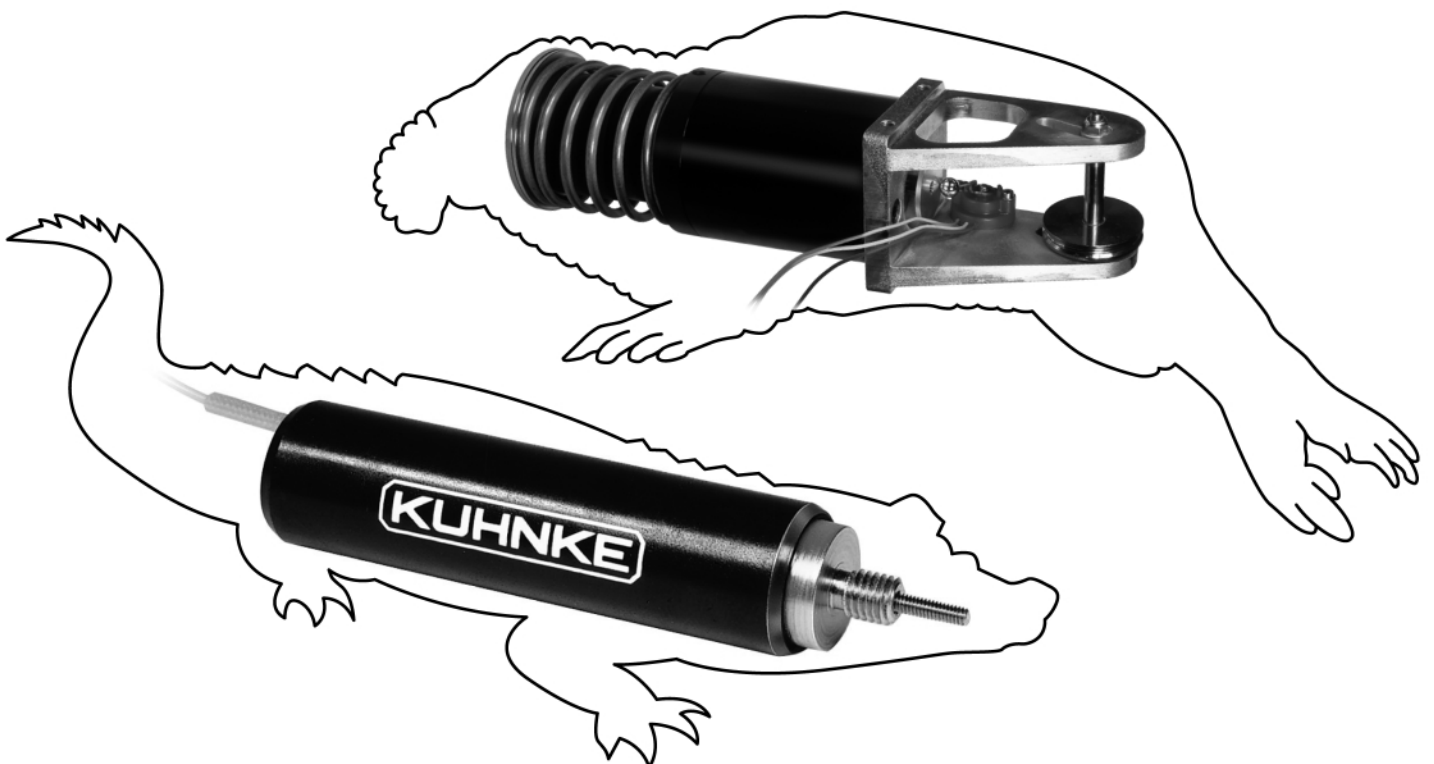
←→
Direction of stroke





Hochleistungs- Hubmagnete RM, URM

Heavy Duty Solenoids Series RM, URM



Hochleistungs-Hubmagnete Geschlossene Bauweise Technische Beschreibung/ Vorzugstypen

Typ RM einfachwirkend Typ URM umkehrwirkend

Die Typen RM und URM sind Hochleistungs-Hubmagnete in geschlossener Bauweise. Diese Ausführungen sind bevorzugt dort einzusetzen, wo höchste Lebensdauer gefordert wird. Durch eine beidseitige wartungsfreie Ankerlagerung wird diese Forderung erfüllt. Sie können in beliebiger Einbaulage montiert werden.

Die Spulenspannung wird in der Regel in Gleichspannung ausgeführt (Wechselspannung auf Anfrage).

Neben den Standardtypen steht eine Vielzahl von Sonderhubmagneten zur Verfügung (siehe Beispiele Seite 37-39).



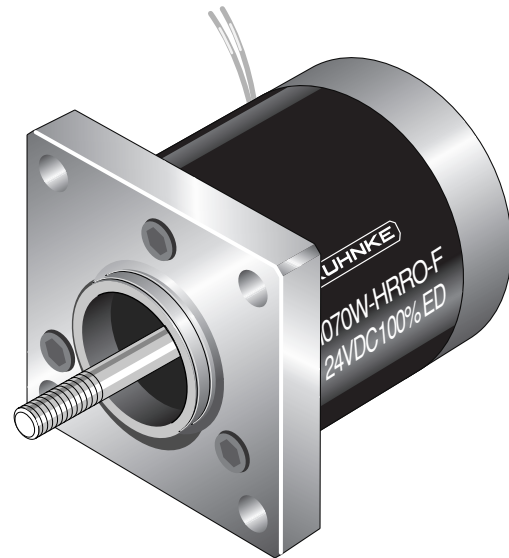
Heavy Duty Linear Solenoids Fully Encapsulated Design Technical description/ Preferred types

Series RM single acting, series URM two directional

Series RM and URM heavy duty solenoids are fully enclosed. These specifications are designed for maximum durability, this being ensured by service-free armature bearing on both sides. These solenoids can be mounted at any angle.

The coil voltage is usually designed for DC (AC on request).

Apart from the standard models we offer you a multitude of custom-made linear solenoids (see examples on pages 37-39).



Hochleistungs-Hubmagnete Geschlossene Bauweise Technische Beschreibung/ Vorzugstypen

Heavy Duty Linear Solenoids Fully Encapsulated Design Technical description/ Preferred types

| Ident. Nr. Ident. No. | Bestell-Bezeichnung Order Code | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|------|---|--------|---------|
| 82320 | RM 20 | R | F | 24V DC | 100% ED |
| 97940 | RM 26 | R | F | 24V DC | 100% ED |
| 72028 | RM 32 | R | F | 24V DC | 100% ED |
| 68989 | RM 040W | OBOO | F | 24V DC | 100% ED |
| 69070 | RM 050W | OBOO | F | 24V DC | 100% ED |
| 69326 | RM 060W | OBOO | F | 24V DC | 100% ED |
| 69328 | RM 070W | OBOO | F | 24V DC | 100% ED |

Die obenstehenden Hochleistungs-Hubmagnete Typ RM werden als Vorzugstypen lagermäßig geführt, damit Sie einen schnellen und preisgünstigen Zugriff für Ihre Versuche haben.

Die Vorzugstypen sind in kleinen Stückzahlen (Zwischenverkauf vorbehalten) innerhalb einer Woche lieferbar. Sie sind ausgelegt für 24 V DC und 100 % ED.

Bei Verwendung einer verstellbaren Spannungsquelle kann der Magnet über die Nennspannung hinaus betrieben werden, um die für die Betätigung erforderliche Kraft zu erreichen.

Beachten Sie hierbei bitte, dass bei längerem Betrieb an erhöhter Betriebsspannung diese Magnete überhitzt werden, wenn nicht ausreichende Pausen bei einer max. Spieldauer (Einschaltzeit + Ausschaltzeit) von 5 Minuten eingehalten werden. Zu Ihrer Information hier der mathematische Zusammenhang:

$$U = \frac{U_N}{2.162 \sqrt{\frac{ED}{100}}}$$

- U = Betriebsspannung (Anwender)
- U_N = Nennspannung – bzw. Standardspannung 24 V DC
- ED = relative Einschaltdauer (%)

Zur Ermittlung der für Ihren Anwendungsfall erforderlichen Kraft ist der Spulenstrom zu messen. Die genaue Festlegung der Spule erfolgt in unserer Entwicklungsabteilung: Geben Sie uns bitte hierzu den Magnetspulenstrom an, unter Berücksichtigung der geforderten max. Einschaltdauer.

The heavy duty solenoids listed in the table are preferred types and are always in stock, enabling you to have them delivered quickly and at a competitive price for your tests.

The preferred types can be delivered within a week (in small numbers) conditional to no resale. They are designed to operate at 24 V DC and 100 % ED.

If an adjustable voltage source is used, the solenoid can be operated at a higher voltage than that given in the rating, in order to obtain the required power.

However, these solenoids are subject to overheating during long term use with increased voltage, unless sufficiently long intervals and a maximal operating time (switch on time + switch off time) of 5 min are observed.

$$U = \frac{U_N}{2.162 \sqrt{\frac{ED}{100}}}$$

- U = applied operating voltage
- U_N = rated voltage or standard voltage 24 V DC
- ED = relative duty cycle (%)

In order to calculate the power required in your case, the coil current has to be measured. The exact determination of the duty cycle is made in our development laboratories. We would therefore ask you to supply us with the value for coil current taking into consideration the max. duty cycle requested.



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | RM | 20 | - R - | - F - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|----|----|-------|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | RM | | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 20 | | | | | Design type |
| Rückholfeder | | | R | | | | Return spring |
| Anschlussart | | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾ | | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

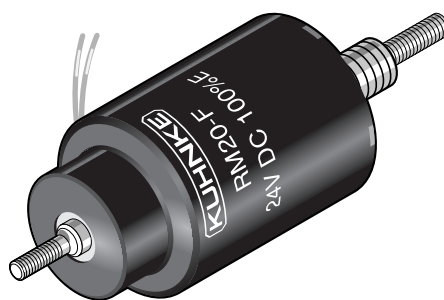
¹⁾ Other voltages are available on request up to 60 V DC

Gewicht:

Weight:

Magnet: ca. 60 g
Anker: ca. 12 g
Standard: Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)
Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 300
Prüfspannung: 800 V (eff)

Complete solenoid: appr. 60 g
Armature: appr. 12 g
Standard: Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)
Insulation group according to: VDE 0110 C 300
Test voltage: 800 V (eff)

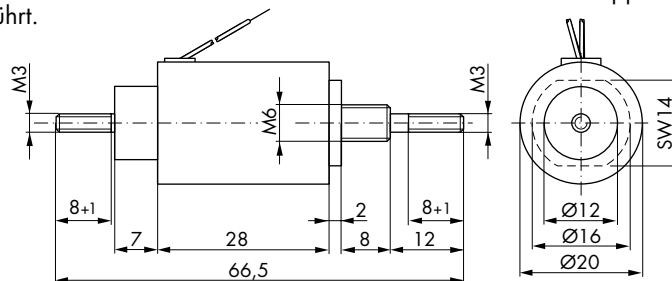


Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Die Magnete mit der Bestellbezeichnung RM20-R... sind mit einer internen Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,2 N und F (3 mm) ca. 0,5 N ausgeführt.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Solenoids with order specification RM20-R... are available with return spring F (0 mm) approx. 1.2 N and F (3 mm) approx. 0.5 N.

Maße im bestromten Zustand

Hubrichtung



Dimensions given with armature in fully home position
Direction of stroke

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾ | % | 100 | 45 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ²⁾ |
|---|----|-----|----|------|----|----|----|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 3,9 | 8 | 13,5 | 21 | 59 | W | Nominal coil power P _n |
| Anzugszeit (ED) | ms | 11 | | | | 5 | ms | Actuation time (ED) |

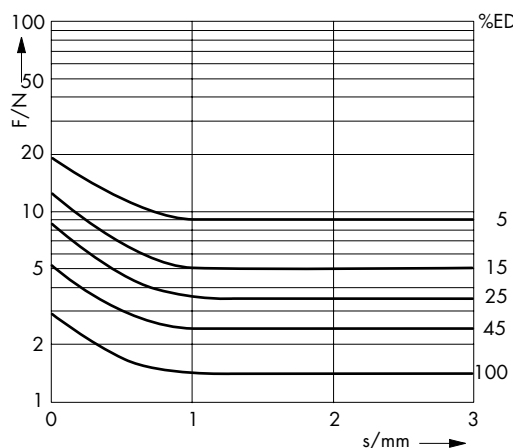
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | RM | 26 | - R - | - F - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|----|----|-------|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | RM | | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 26 | | | | | Design type |
| Rückholfeder | | | R | | | | Return spring |
| Anschlussart | | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾ | | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available on request up to 60 V DC

Gewicht:

Weight:

Magnet: ca. 117 g

Complete solenoid: appr. 117 g

Anker: ca. 24 g

Armature: appr. 24 g

Standard:

Standard:

Spannung: 24 V DC

Voltage: 24 V DC

Litze: 10 cm

Flying leads: 10 cm

Thermische

Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe

Insulation group

nach: VDE 0110 B 150

according to: VDE 0110 B 150

Prüfspannung: 800 V (eff)

Test voltage: 800 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.

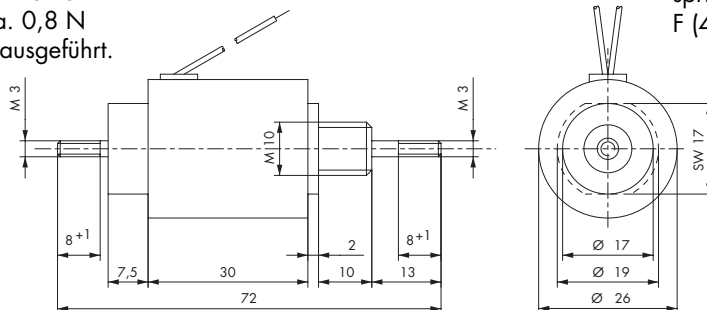
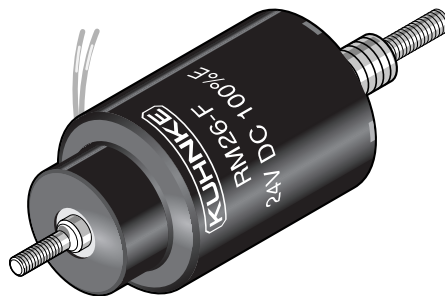
Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Waagerechte Kennlinie auf Anfrage.

Linear force vs. stroke output optional.

Die Magnete mit der Bestellbezeichnung RM26-R... sind mit einer internen Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,8 N und F (4 mm) ca. 0,5 N ausgeführt.

Solenoids with order specification RM26-R... are available with return spring F (0 mm) approx. 0.8 N and F (4 mm) approx. 0.5 N.



Maße im bestromten Zustand

Dimensions given with armature in fully home position

Hubrichtung

Direction of stroke

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ²⁾ |
|---|---|-----|------|------|------|----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 5,5 | 12,2 | 18,9 | 35,3 | 84 | W | Nominal coil power P _n |

²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

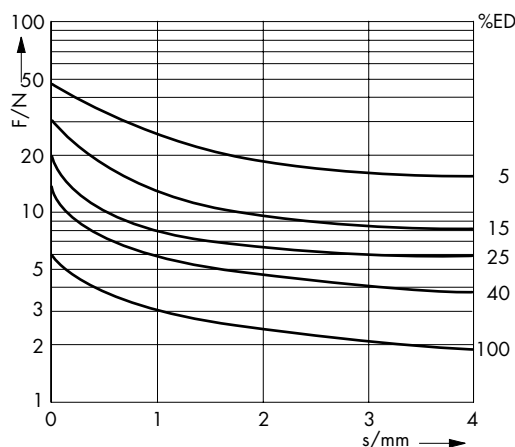
Force vs. Stroke diagram F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

| Bestellformel | RM | 32 | - R - | - F - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|----|----|-------|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | RM | | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 32 | | | | | Design type |
| Rückholfeder | | | R | | | | Return spring |
| Anschlussart | | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Passend für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 (s. Seite 132)

²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

¹⁾ Suits push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 801 and Z 811 (see page 132)

²⁾ Other voltages are available on request up to 60 V DC

Gewicht:

Magnet: ca. 235 g

Anker: ca. 40 g

Standard:

Spannung: 24 V DC

Litze: 10 cm

Thermische

Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe

nach: VDE 0110 B 150

Prüfspannung: 800 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung

(Gleitlager) für höchste Lebensdauer.

Waagerechte Kennlinie auf Anfrage.

Die Magnete mit der Bestellbezeichnung

RM32-R... sind mit einer internen

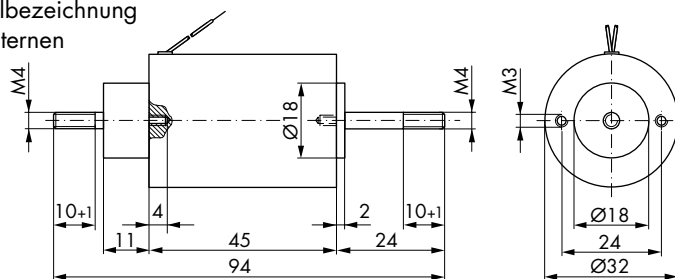
Rückholfeder F (0 mm)

ca. 3 N und F (8 mm)

ca. 1,5 N ausgeführt.

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke

Weight:

Complete

solenoid: appr. 235 g

Armature: appr. 40 g

Standard:

Voltage: 24 V DC

Flying leads: 10 cm

Thermal stability: B (max. permissible

temperature = 130 °C)

Insulation group

according to: VDE 0110 B 150

Test voltage: 800 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Linear force vs. stroke output optional.

Solenoids with order specification

RM32-R... are available with return

spring F (0 mm) approx. 3 N and

F (8 mm) approx. 1.5 N.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾ | % | 100 | 70 | 45 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ²⁾ |
|---|----|-----|----|----|----|----|-----|----|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 6,5 | 10 | 16 | 24 | 48 | 122 | W | Nominal coil power P _n |
| Anzugszeit (ED) | ms | 29 | | | | | 11 | ms | Actuation time (ED) |

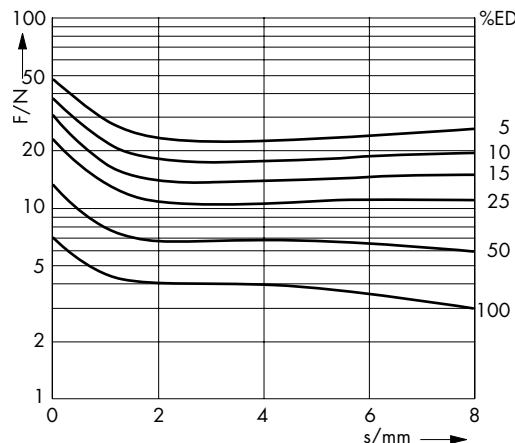
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

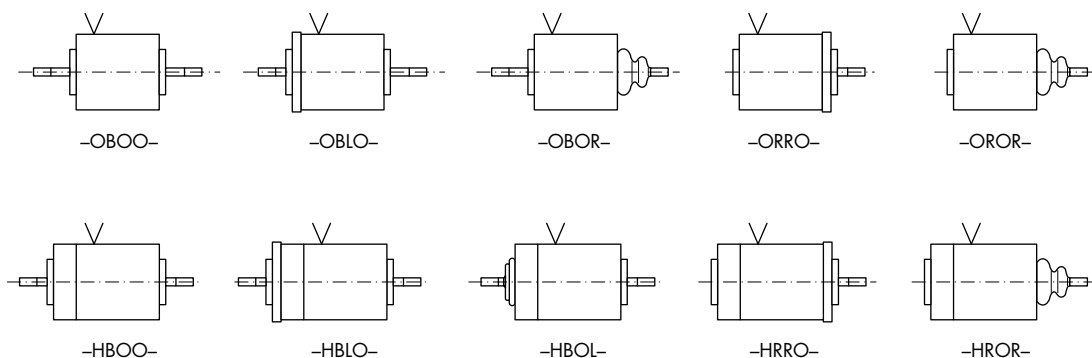
| Bestellformel | | RM | 070 | -W- | O | R | O | R | -N- | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications | |
|--|---|----|-------------------|-----|---|---|---|---|-----|---------|----------|---|---|
| Hubmagnet | | RM | | | | | | | | | | Linear solenoid series | |
| Bauart Ø mm | | | 040 | | | | | | | | | Design type Ø mm | |
| | | | 050 | | | | | | | | | 140 mm und 160 mm auf Anfrage | |
| | | | 060 | | | | | | | | | | |
| | | | 070 | | | | | | | | | | |
| | | | 080 | | | | | | | | | | |
| | | | 090 | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | | | | | | | | | | |
| | | | 140 ¹⁾ | | | | | | | | | | 140 mm and 160 mm optional |
| | | | 160 ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| Waagerechte Kraft-Weg-Kennlinie | | | | W | | | | | | | | Horizontal frontal force vs. stroke output | |
| Ausführung ²⁾ | | | | | | | | | | | | Description ²⁾ | |
| Hubbegrenzung | ohne | | | | O | | | | | | | Stroke limit | without |
| | mit | | | | H | | | | | | | | with |
| Stößel | rechts ³⁾ | | | | | R | | | | | | Plunger | right hand side ³⁾ |
| | beidseitig | | | | | B | | | | | | | both sides |
| Flansch | ohne | | | | | | O | | | | | Flange | without |
| | rechts ³⁾ | | | | | | R | | | | | | right hand side ³⁾ |
| | links ⁴⁾ | | | | | | L | | | | | | left hand side ⁴⁾ |
| Faltenbalg | ohne | | | | | | | O | | | | Gaiter | without |
| | rechts ³⁾ | | | | | | | R | | | | | right hand side ³⁾ |
| | links ⁴⁾ 5) | | | | | | | L | | | | | left hand side ⁴⁾ 5) |
| | beidseitig ⁵⁾ | | | | | | | B | | | | | both sides ⁵⁾ |
| Anschlussart | Litze (Standardlänge 20 cm) (RM 040 Standardlänge 10 cm) | | | | | | | | F | | | Coil terminals | Flying leads (20 cm standard length) (RM 040 10 cm standard length) |
| | Gerätestecker ⁶⁾ | | | | | | | | N | | | | Plug ⁶⁾ |
| Nennspannung | 24 V DC | | | | | | | | | 24 | | Operating voltage | 24 V DC |
| | 205 V DC (an 230 V AC nach SI-Gleichrichterbrücke) | | | | | | | | | 205 | | | 205 V DC (connected to 230 V AC with SI-bridge rectifier) |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | | | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) | |

- 1) 140 mm und 160 mm auf Anfrage
- 2) Siehe unten
- 3) Entgegengesetzt zur elektr. Anschlussseite
- 4) An der elektr. Anschlussseite
- 5) Bei Magneten ≥ RM060 nur mit Hubbegrenzung lieferbar
- 6) Für Steckhülse 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 801 und Z 811 Zubehör siehe Seite 132-133

Anschlussarten

Beispiele für Ausführungen:

→
Hubrichtung



- 1) 140 mm and 160 mm optional
- 2) See below
- 3) Opposite to electrical connection
- 4) Same side as electrical connection
- 5) For solenoids ≥ RM060 available with stroke limit only
- 6) For push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 801 and Z 811 Accessories see pages 132-133

Coil terminals

Examples of design types:

→
Direction of stroke

Hochleistungs-Hubmagnet RM 040

Heavy Duty Linear Solenoid RM 040

Hochleistungs-Hubmagnet RM 040

Gewicht:
Magnet: ca. 380 g

Anker: ca. 60 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm

Thermische
Klasse: F ($T_{\text{grenz}} = 155\text{ °C}$)

Isolationsgruppe
nach: VDE 0110 C 300
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung
(Gleitlager) für höchste Lebensdauer.
Bei Ausführung mit Standard-Hub-
begrenzung Hub 8 mm.
In Sonderausführung mit eingebauter
Rückholfeder lieferbar.

Heavy duty linear solenoid RM 040

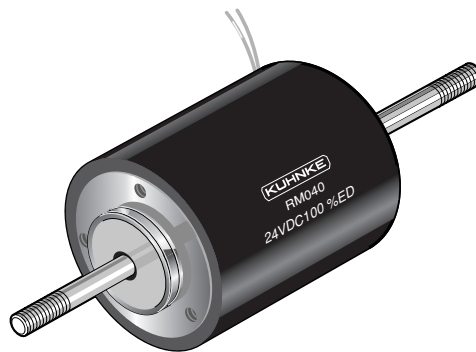
Weight:
Complete
solenoid: appr. 380 g
Armature: appr. 60 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm

Thermal stability: F (max. permissible
temperature = 155 °C)

Insulation group
according to: VDE 0110 C 300
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain
bearing) for maximum durability.
Stroke of version with standard stroke
limiter: 8 mm.
Return spring optional.



| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ²⁾ |
|---|----|-----|----|----|----|-----|----|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 11 | 21 | 41 | 67 | 161 | W | Nominal coil power P _n |
| Anzugszeit (ED) | ms | 36 | 11 | | | | ms | Actuation time (ED) |

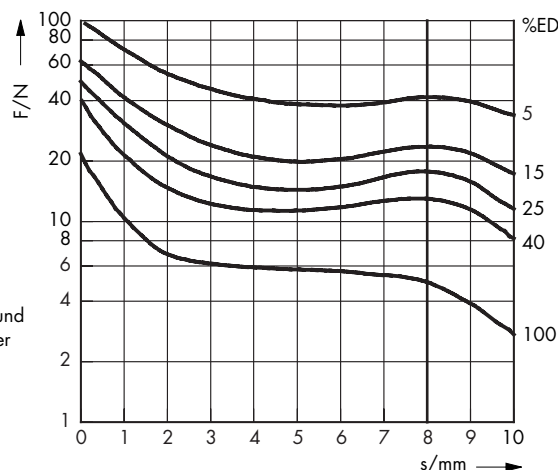
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



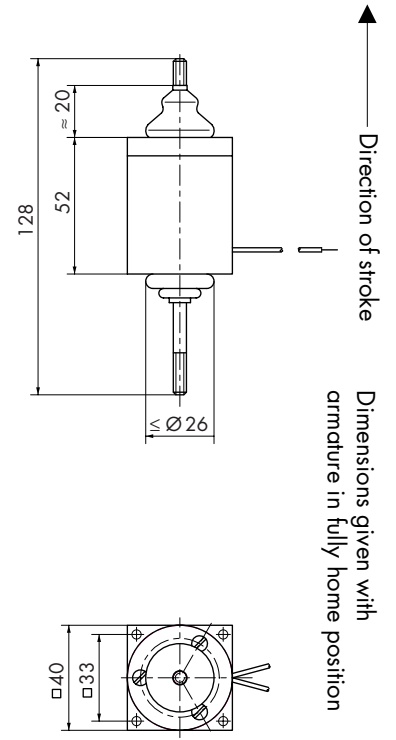
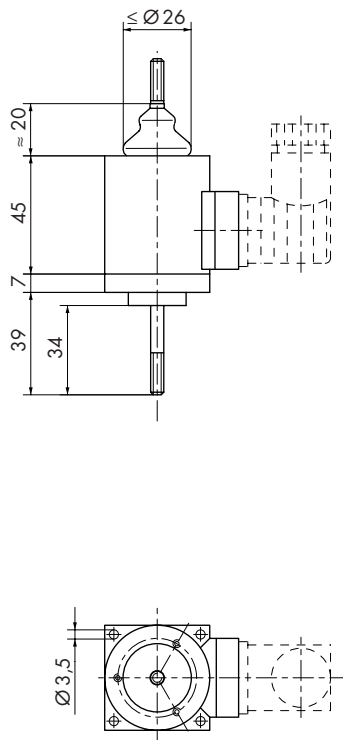
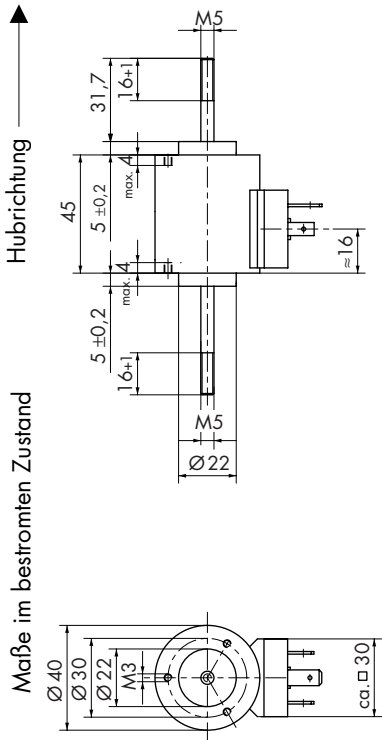
Force vs. Stroke diagramm $F = f(s)$

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

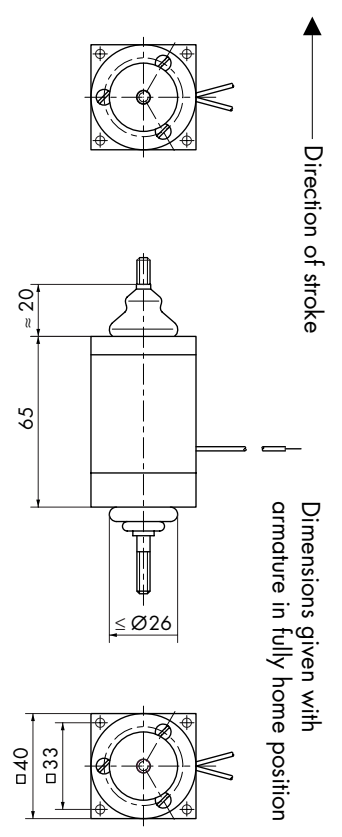
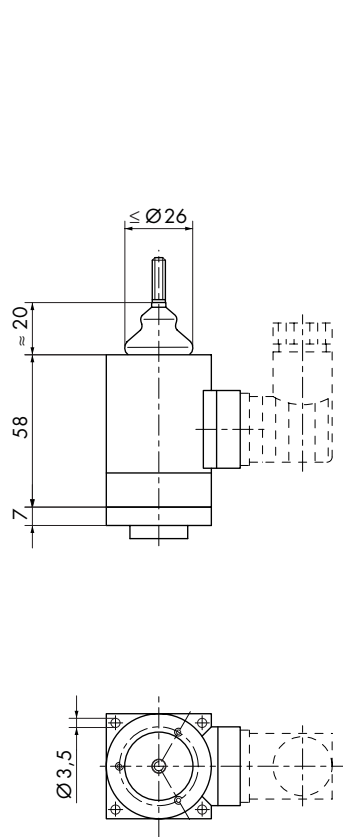
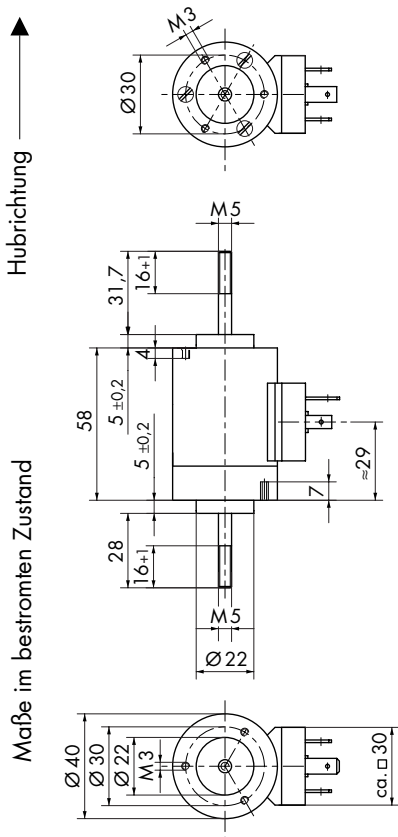
ohne Hubbegrenzung

without stroke limiter



mit Hubbegrenzung

with stroke limiter



Hochleistungs-Hubmagnet RM 050

Heavy Duty Linear Solenoid RM 050

Hochleistungs-Hubmagnet RM 050

Gewicht:
Magnet: ca. 610 g

Anker: ca. 200 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische Klasse: F ($T_{\text{grenz}} = 155\text{ °C}$)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 450
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Bei Ausführung mit Standard-Hubbegrenzung Hub 10 mm. In Sonderausführung mit eingebauter Rückholfeder lieferbar.

Heavy duty linear solenoid RM 050

Weight:
Complete solenoid: appr. 610 g
Armature: appr. 200 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 450
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Stroke of version with standard stroke limiter: 10 mm. Return spring optional.



| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ¹⁾ | % | 100 | 60 | 35 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ | |
|---|----|-----|----|----|----|-----|-----|---------------------------------------|------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 20 | 30 | 55 | 70 | 115 | 300 | W Nominal coil power P _n | |
| Anzugszeit (ED) | ms | 40 | | | | | | 15 | ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

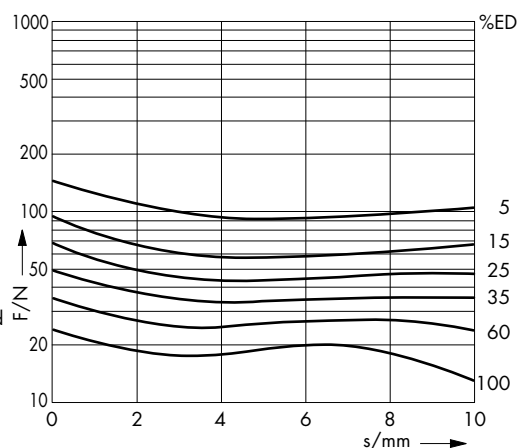
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



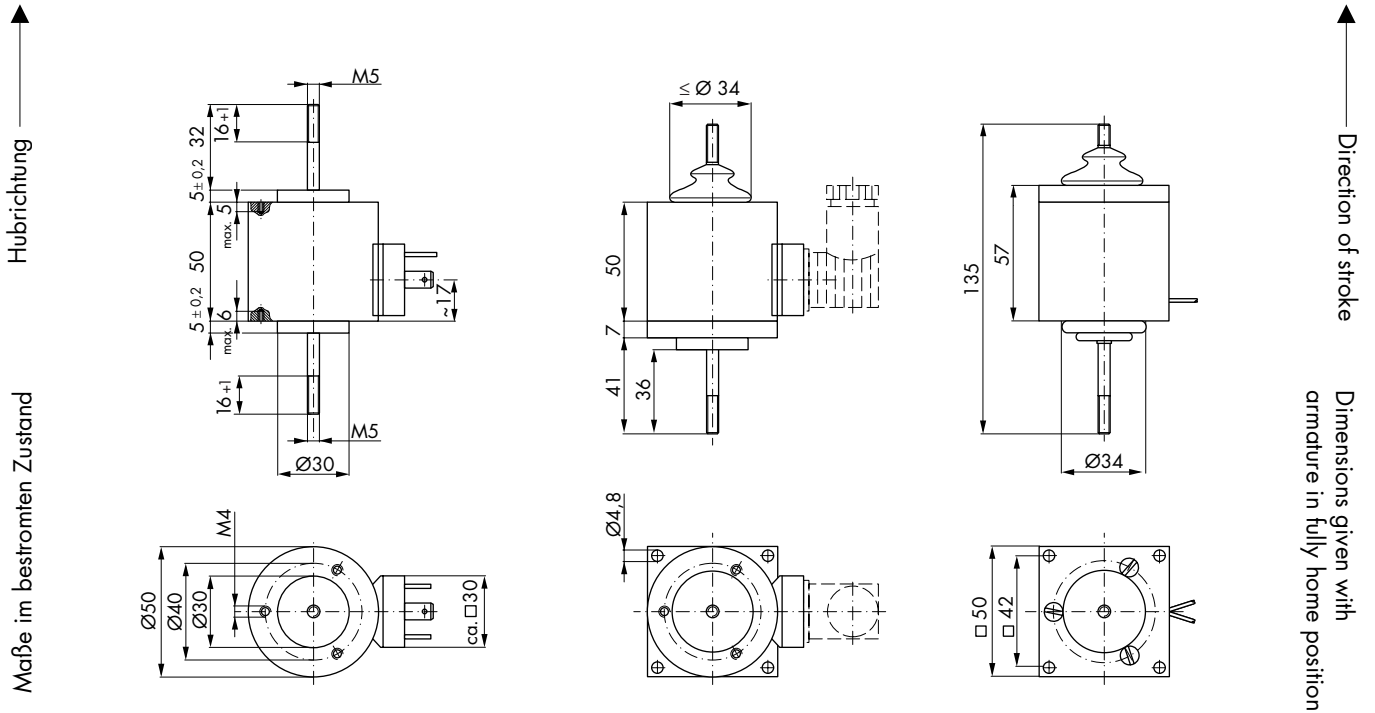
Force vs. Stroke diagramm $F = f(s)$

W = horizontal characteristic

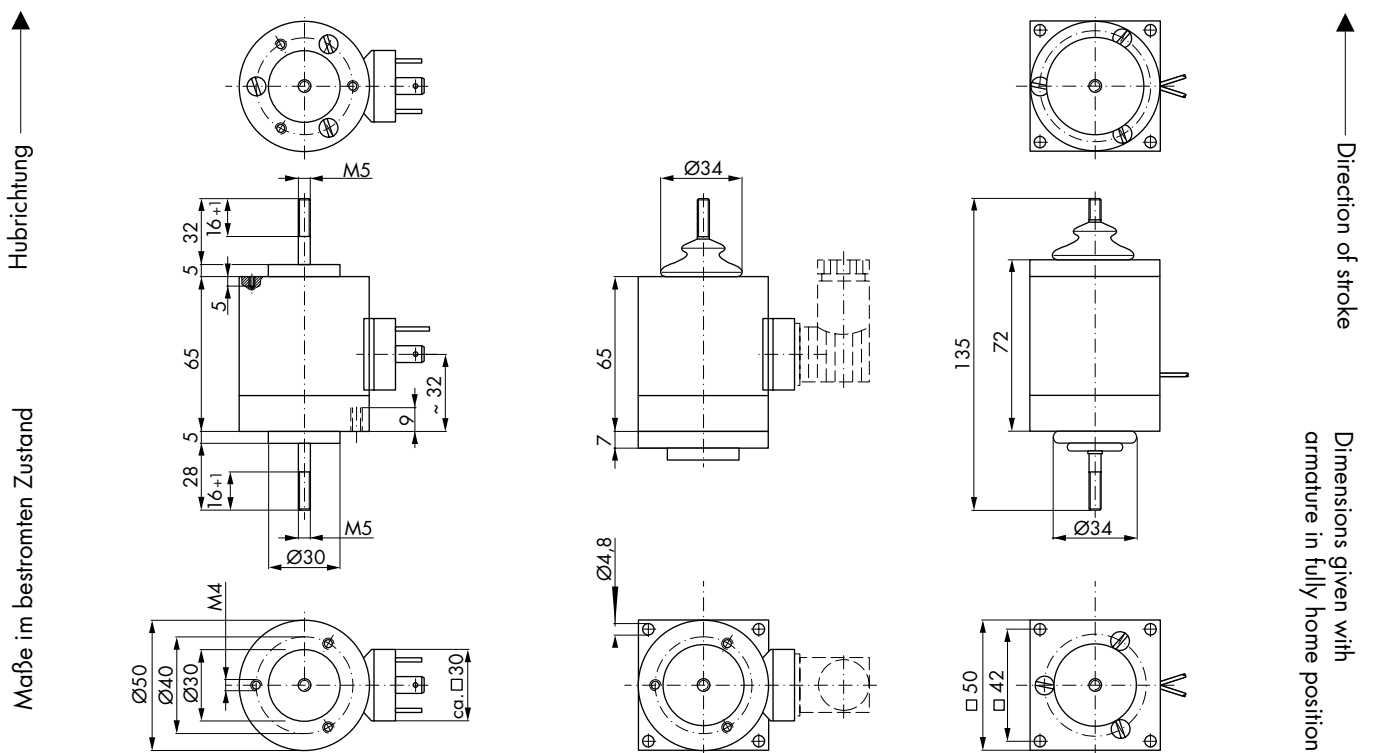
Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

ohne Hubbegrenzung without stroke limiter



mit Hubbegrenzung with stroke limiter



Hochleistungs-Hubmagnet RM 060

Heavy Duty Linear Solenoid RM 060

Hochleistungs-Hubmagnet RM 060

Gewicht:
Magnet: ca. 1300 g

Anker: ca. 250 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische
Klasse: F ($T_{\text{grenz}} = 155\text{ °C}$)

Isolationsgruppe
nach: VDE 0110 C 450
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung
(Gleitlager) für höchste Lebensdauer.
Bei Ausführung mit Standard-
Hubbegrenzung Hub 12 mm.
In Sonderausführung mit eingebauter
Rückholfeder lieferbar.



Heavy duty linear solenoid RM 060

Weight:
Complete
solenoid: appr. 1300 g
Armature: appr. 250 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible
temperature = 155 °C)

Insulation group
according to: VDE 0110 C 450
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain
bearing) for maximum durability.
Stroke of version with standard stroke
limiter: 12 mm.
Return spring optional.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ¹⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ |
|---|----|-----|----|----|-----|-----|---------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 25 | 60 | 98 | 150 | 381 | W Nominal coil power P _n |
| Anzugszeit (ED) | ms | 45 | | | | | 17 ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

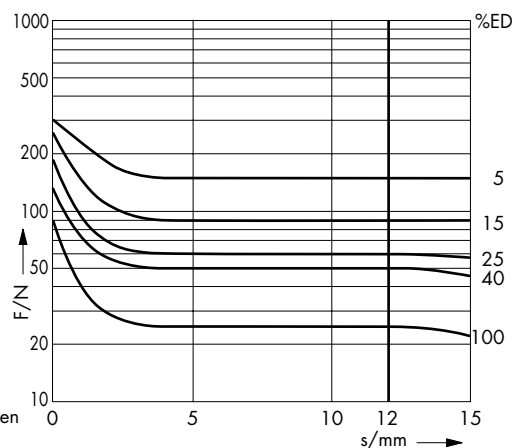
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm $F = f(s)$

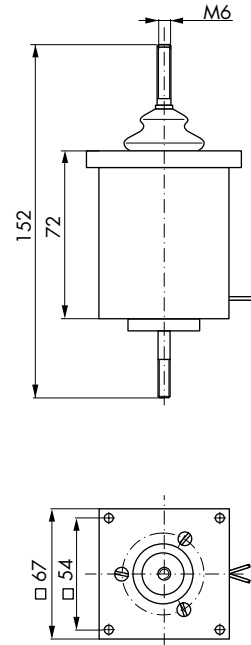
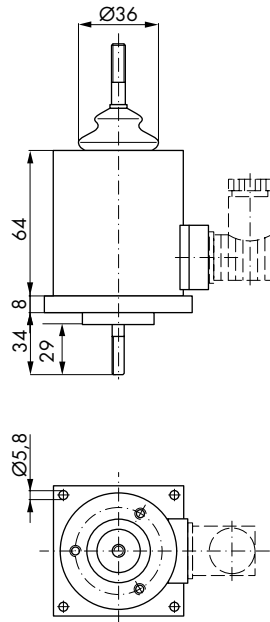
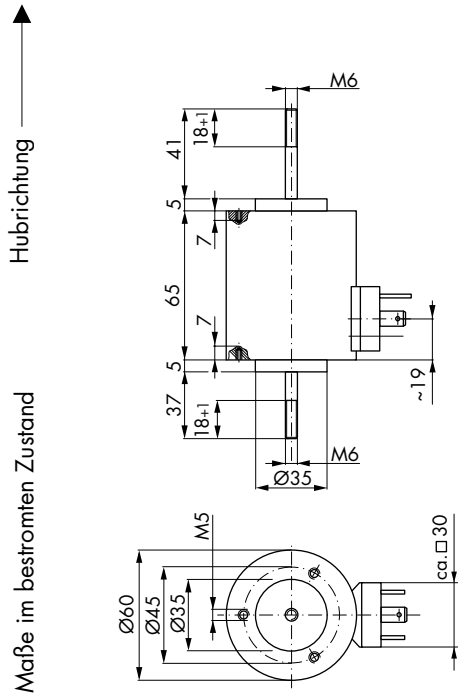
W = horizontal characteristic

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

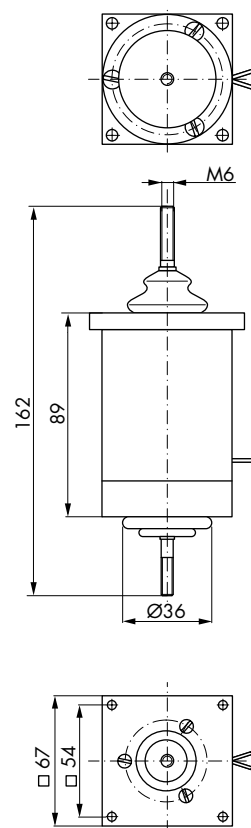
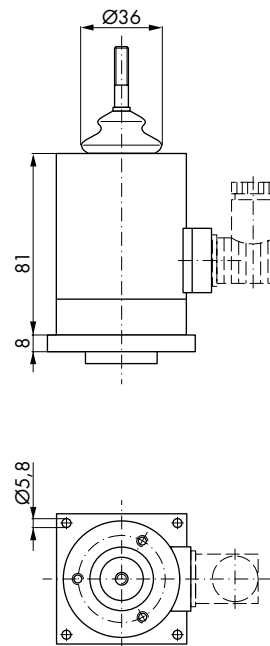
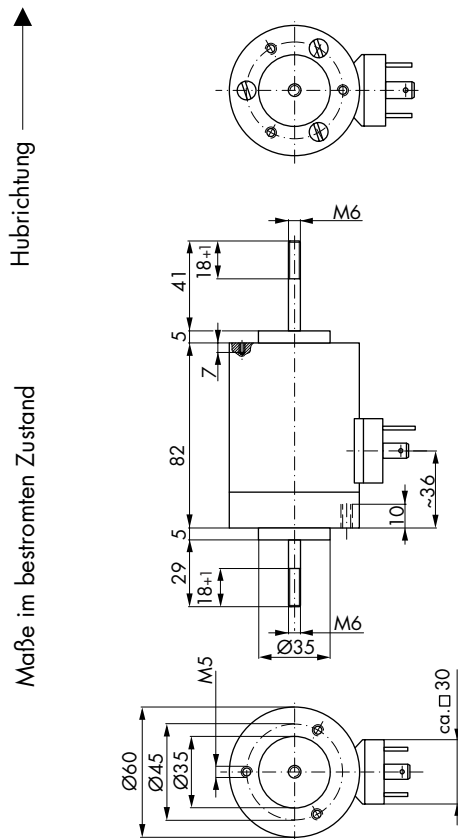
ohne Hubbegrenzung

without stroke limiter



mit Hubbegrenzung

with stroke limiter



Hochleistungs-Hubmagnet RM 070

Heavy Duty Linear Solenoid RM 070

Hochleistungs-Hubmagnet RM 070

Gewicht:
Magnet: ca. 2000 g

Anker: ca. 400 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische Klasse: F (T_{grenz} = 155 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 450
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Bei Ausführung mit Standard-Hubbegrenzung Hub 15 mm. In Sonderausführung mit eingebauter Rückholfeder lieferbar.



Heavy duty linear solenoid RM 070

Weight:
Complete solenoid: appr. 2000 g
Armature: appr. 400 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 450
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Stroke of version with standard stroke limiter: 15 mm. Return spring optional.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ¹⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ | |
|---|----|-----|----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 31 | 78 | 121 | 198 | 472 | W Nominal coil power P _n | |
| Anzugszeit (ED) | ms | 54 | | | | | 25 | ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

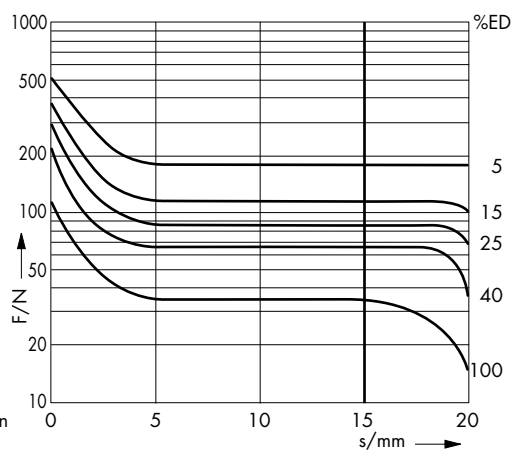
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



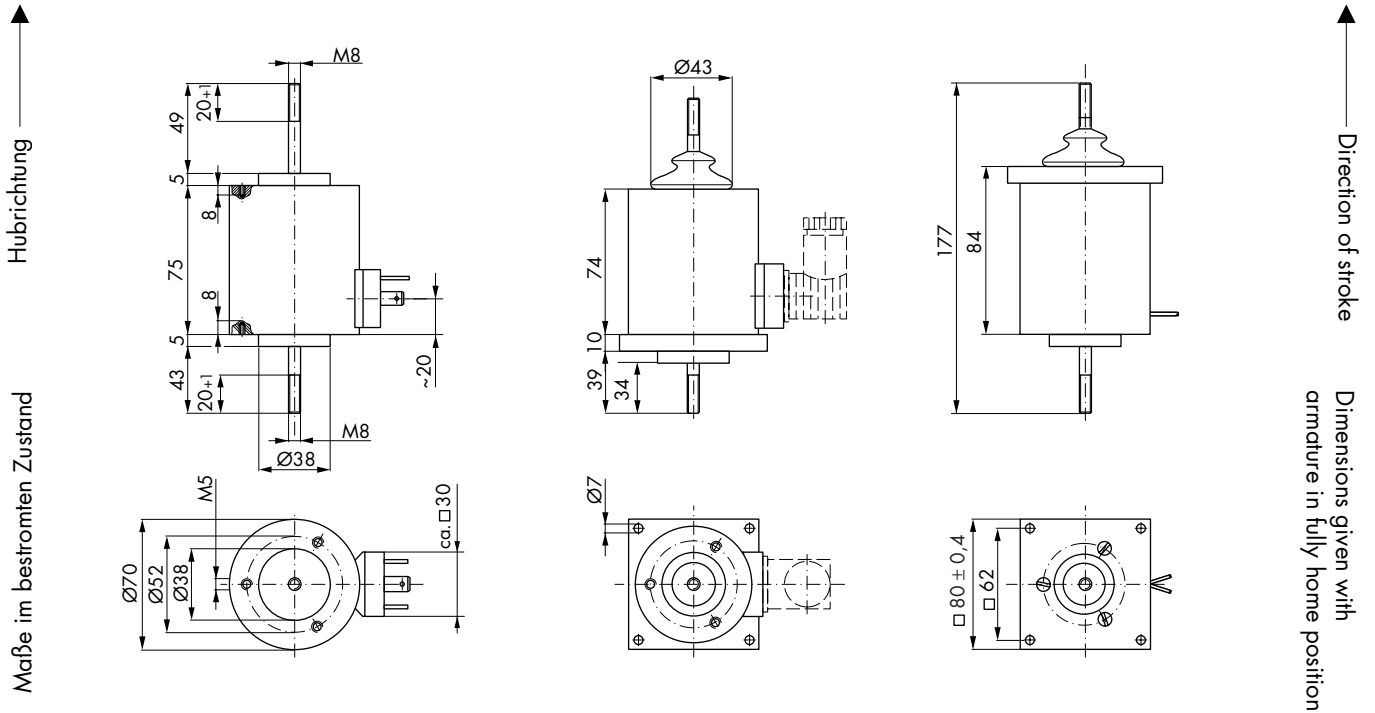
Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

W = horizontal characteristic

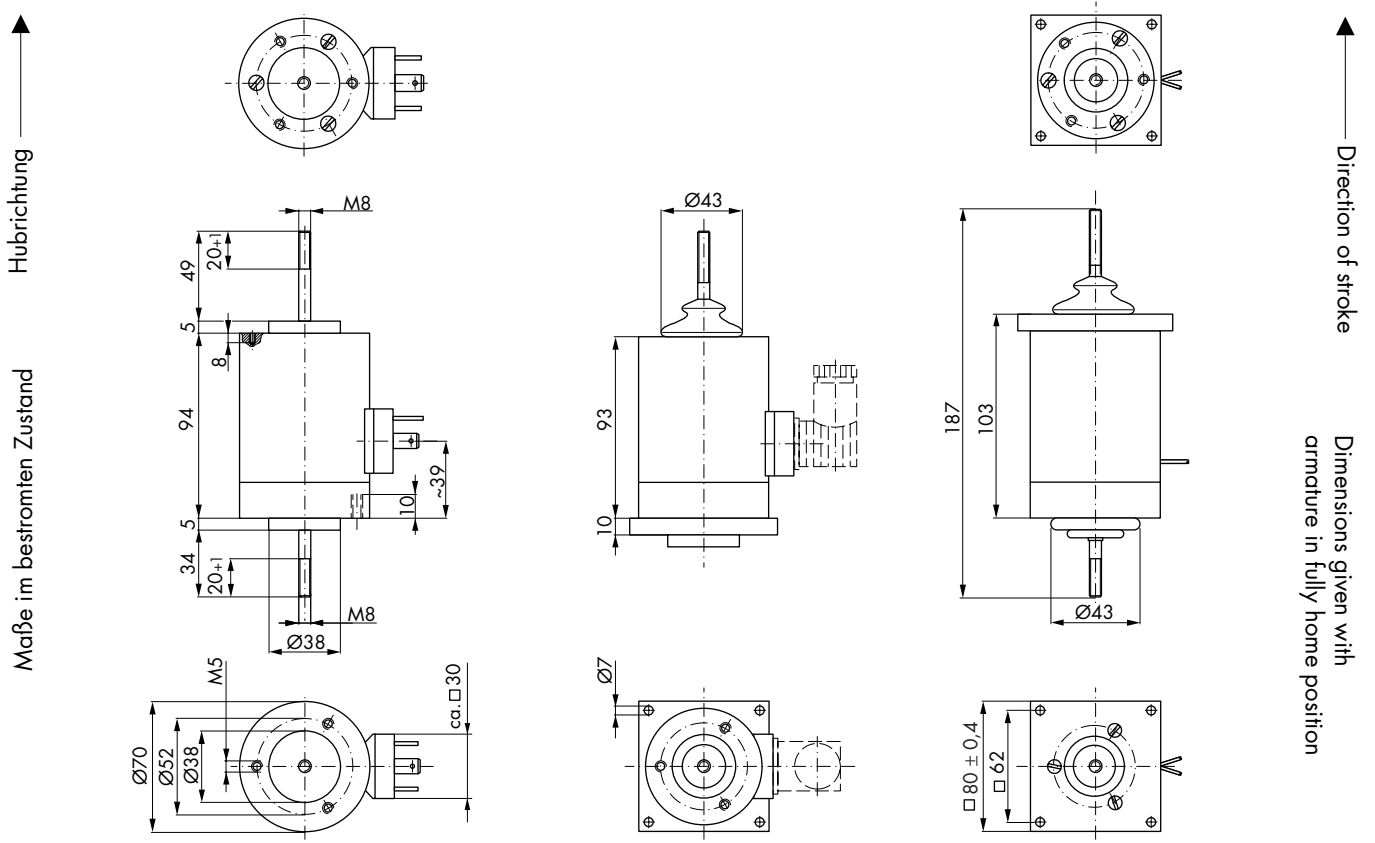
Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

ohne Hubbegrenzung without stroke limiter



mit Hubbegrenzung with stroke limiter



Hochleistungs-Hubmagnet RM 080

Heavy Duty Linear Solenoid RM 080

Hochleistungs-Hubmagnet RM 080

Gewicht:
Magnet: ca. 2900 g

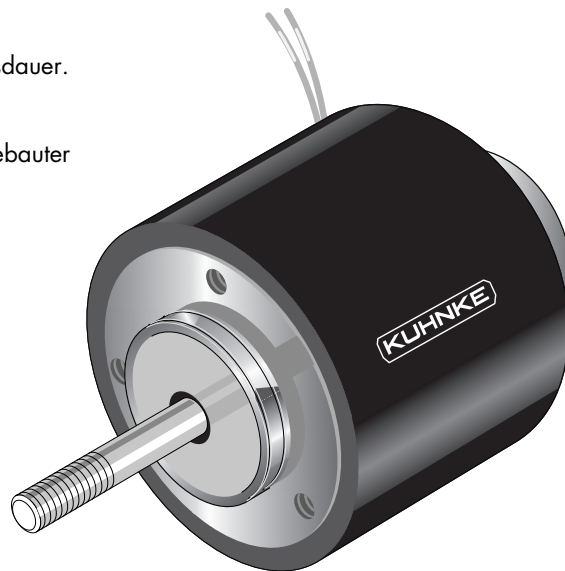
Anker: ca. 500 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische Klasse: F ($T_{\text{grenz}} = 155\text{ °C}$)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 450
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Bei Ausführung mit Standard-Hubbegrenzung Hub 20 mm. In Sonderausführung mit eingebauter Rückholfeder lieferbar.



Heavy duty linear solenoid RM 080

Weight:
Complete solenoid: appr. 2900 g
Armature: appr. 500 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 450
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.
Stroke of version with standard stroke limiter: 20 mm.
Return spring optional.

| Zul. rel. Einschaltdauer ED ¹⁾ | % | 100 | 45 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ | |
|---|----|-----|----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 37 | 94 | 149 | 226 | 685 | W Nominal coil power P _n | |
| Anzugszeit (ED) | ms | 75 | | | | | 34 | ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

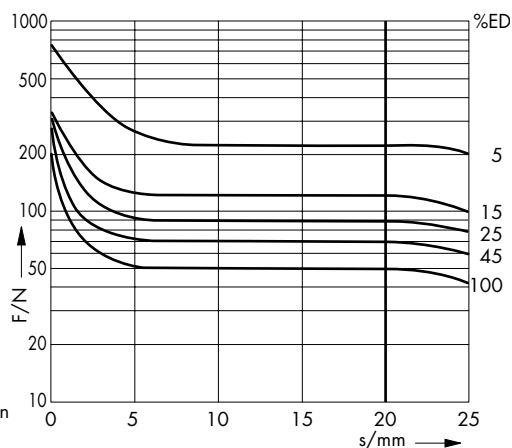
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



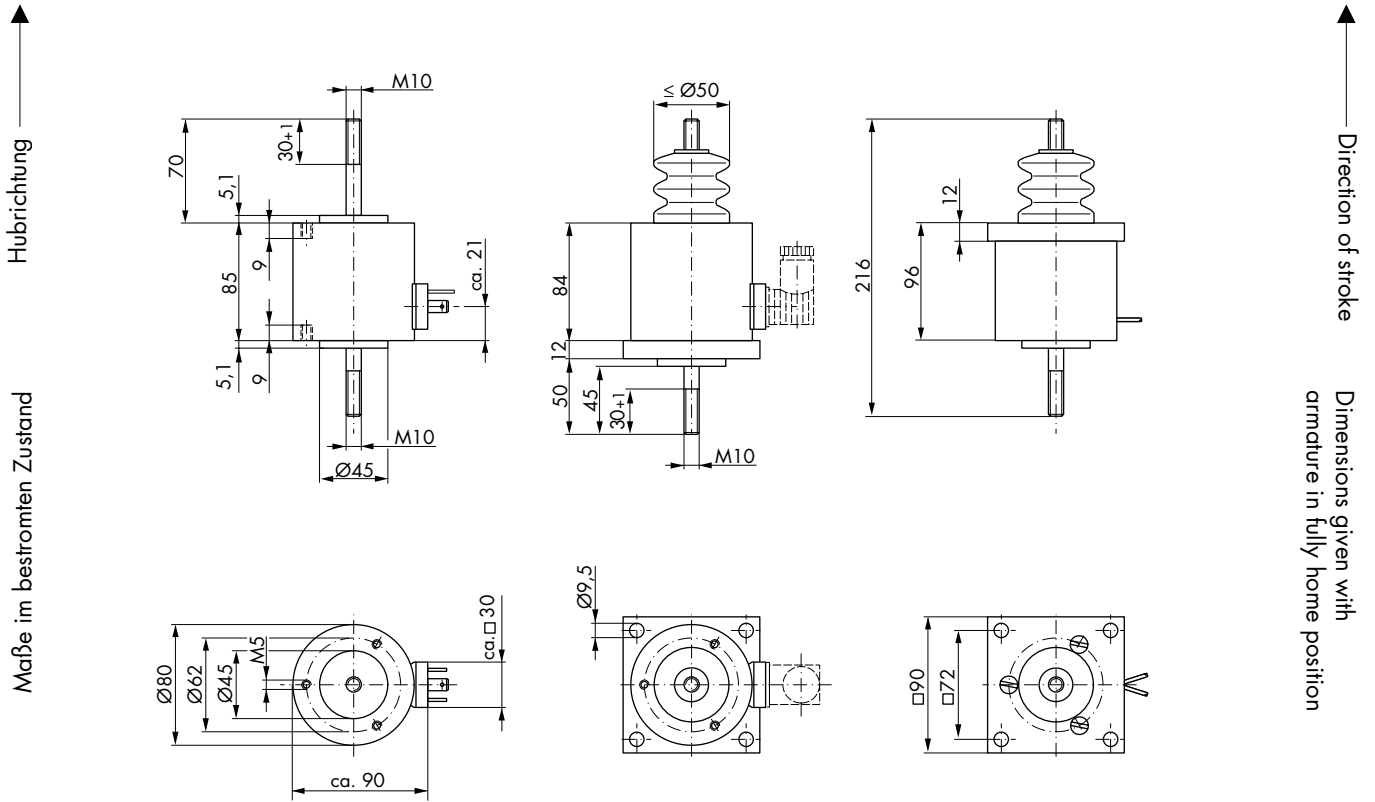
Force vs. Stroke diagram $F = f(s)$

W = horizontal characteristic

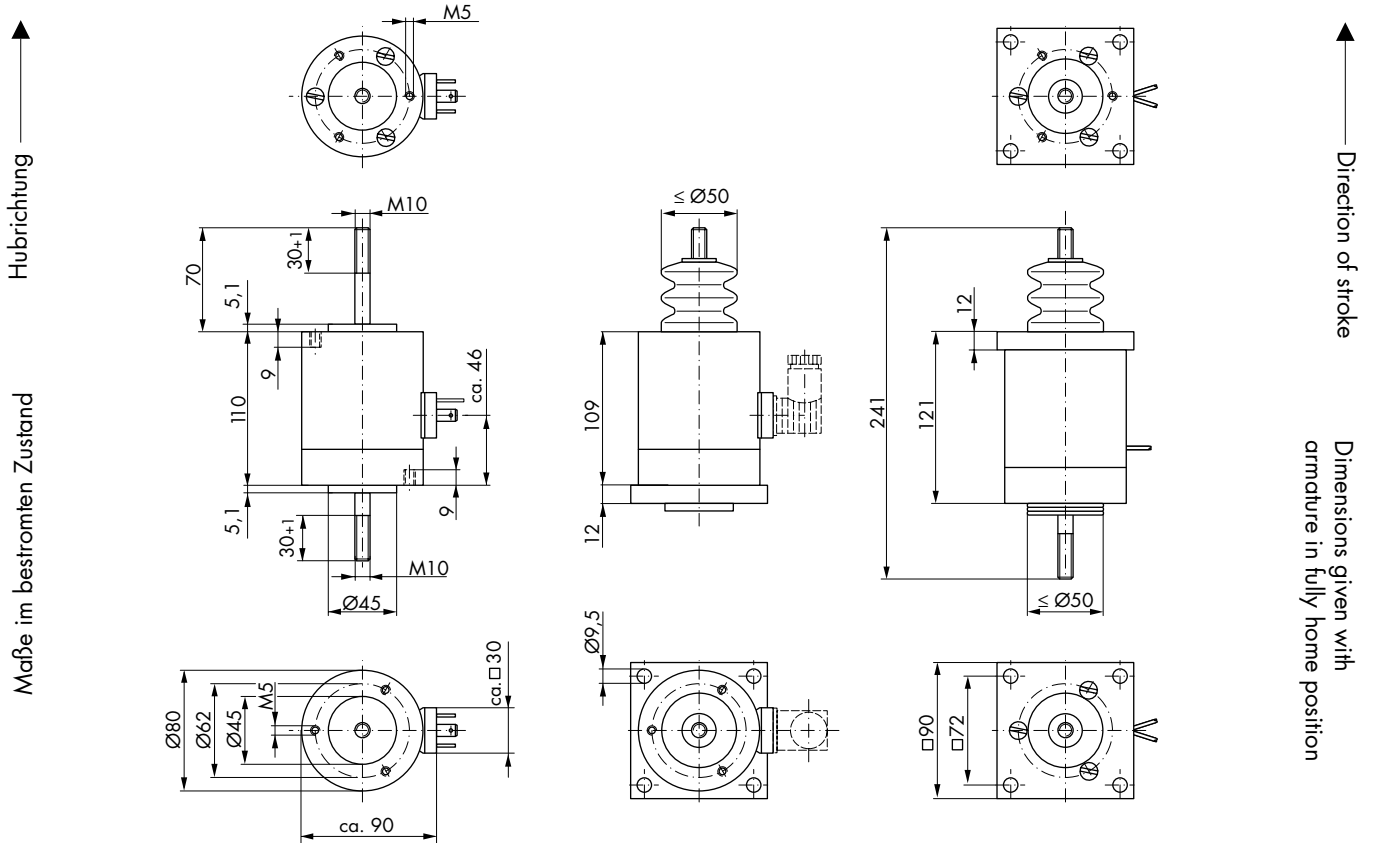
Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

ohne Hubbegrenzung without stroke limiter



mit Hubbegrenzung with stroke limiter



Hochleistungs-Hubmagnet RM 090

Heavy Duty Linear Solenoid RM 090

Hochleistungs-Hubmagnet RM 090

Gewicht:
Magnet: ca. 4500 g

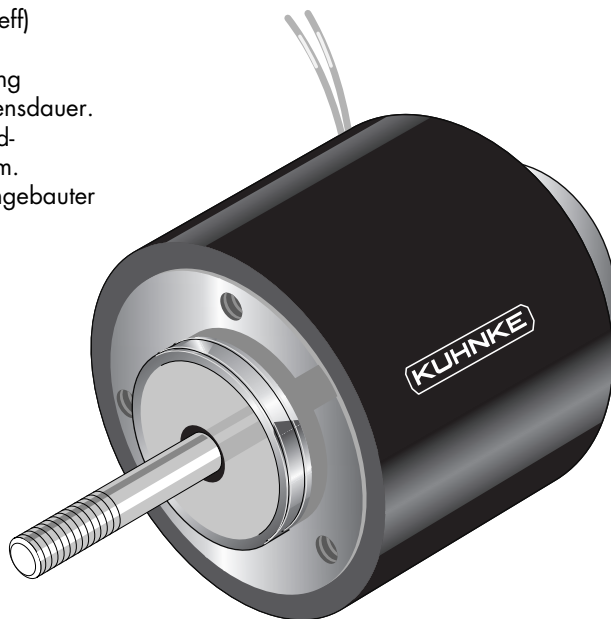
Anker: ca. 800 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische Klasse: F ($T_{\text{grenz}} = 155\text{ °C}$)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 600
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Bei Ausführung mit Standard-Hubbegrenzung Hub 25 mm. In Sonderausführung mit eingebauter Rückholfeder lieferbar.



Heavy duty linear solenoid RM 090

Weight:
Complete solenoid: appr. 4500 g
Armature: appr. 800 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 600
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Stroke of version with standard stroke limiter: 25 mm. Return spring optional.

| Zul. rel. Einschaltdauer(ED) ¹⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ | |
|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 51 | 102 | 194 | 303 | 748 | W Nominal coil power P _n | |
| Anzugszeit (ED) | ms | 85 | | | | | 38 | ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

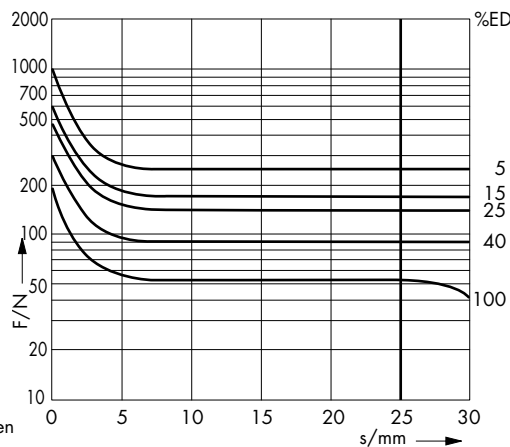
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm $F = f(s)$

W = horizontal characteristic

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

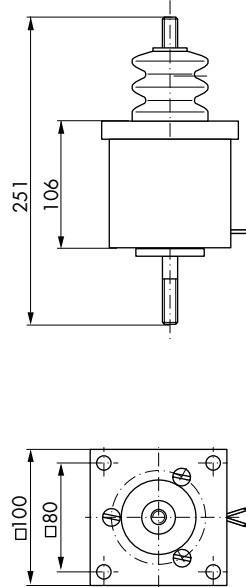
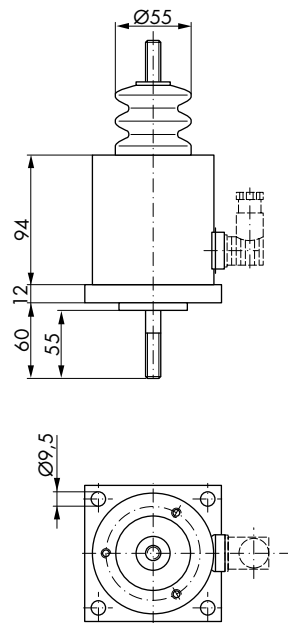
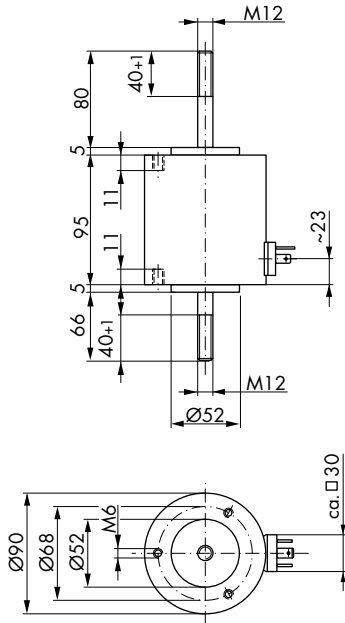
stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

ohne Hubbegrenzung

without stroke limiter

Hubrichtung

Maße im bestromten Zustand



Direction of stroke

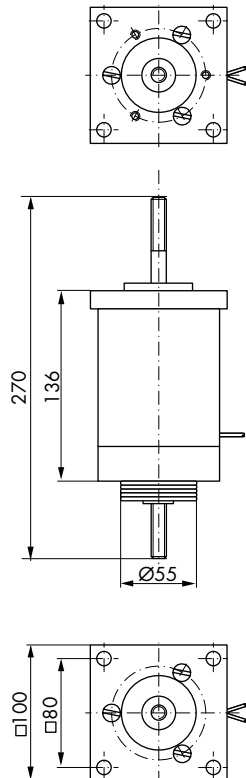
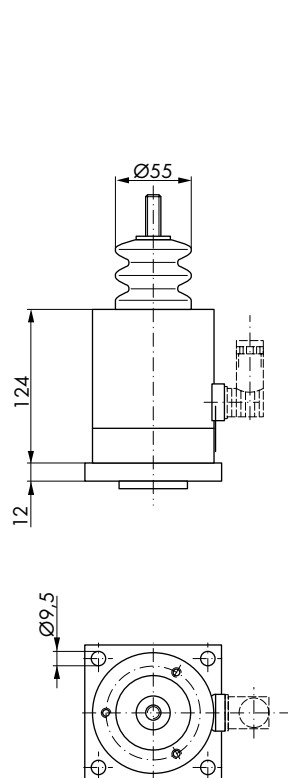
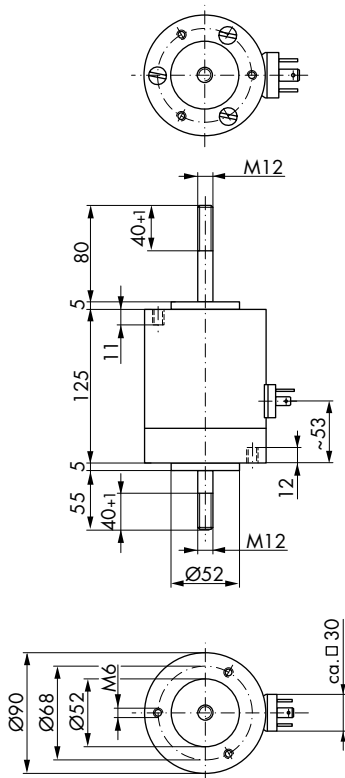
Dimensions given with
armature in fully home position

mit Hubbegrenzung

with stroke limiter

Hubrichtung

Maße im bestromten Zustand



Direction of stroke

Dimensions given with
armature in fully home position

Hochleistungs-Hubmagnet RM 100

Heavy Duty Linear Solenoid RM 100

Hochleistungs-Hubmagnet RM 100

Gewicht:
Magnet: ca. 6400 g

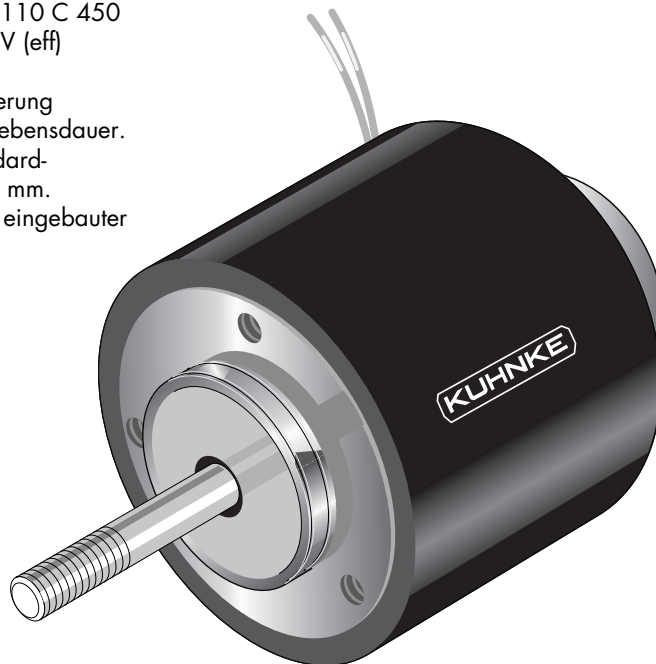
Anker: ca. 1100 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm

Thermische Klasse: F (T_{grenz} = 155 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 450
Prüfspannung: 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Bei Ausführung mit Standard-Hubbegrenzung Hub 30 mm. In Sonderausführung mit eingebauter Rückholfeder lieferbar.



Heavy duty linear solenoid RM 100

Weight:
Complete solenoid: appr. 6400 g
Armature: appr. 1100 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm

Thermal stability: F (max. permissible temperature = 155 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 C 450
Test voltage: 2500 V (eff)

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Stroke of version with standard stroke limiter: 30 mm. Return spring optional.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ¹⁾ | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 5 | % Perm. duty Cycle (ED) ¹⁾ |
|---|----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 69 | 162 | 255 | 400 | 1071 | W Nominal coil power P _n |
| Anzugszeit (ED) | ms | 110 | | | | 45 | ms Actuation time (ED) |

¹⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

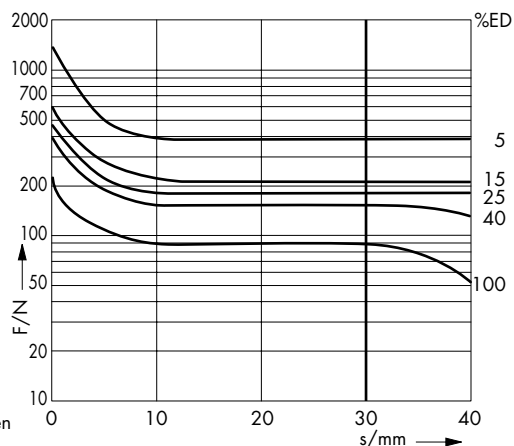
¹⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

W = Waagerechte Kennlinie

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

W = horizontal characteristic

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and winding at operating temperature

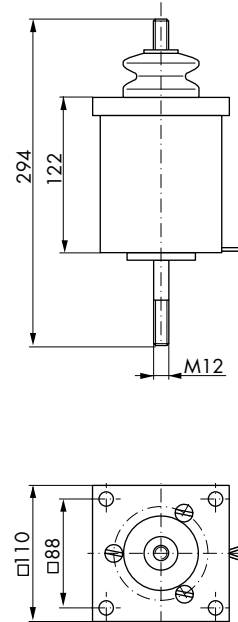
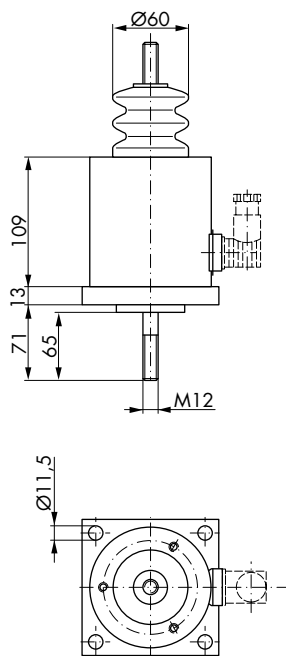
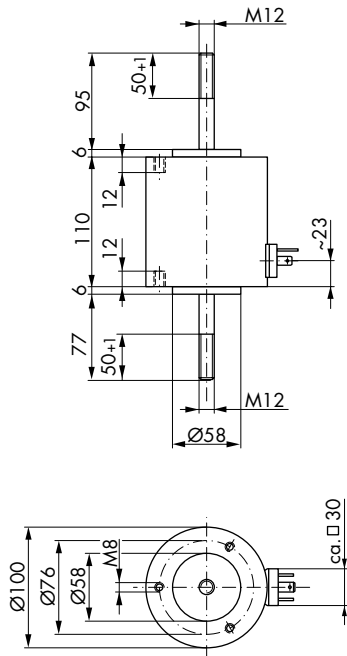
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

ohne Hubbegrenzung

without stroke limiter

Hubrichtung

Maße im bestromten Zustand



Direction of stroke

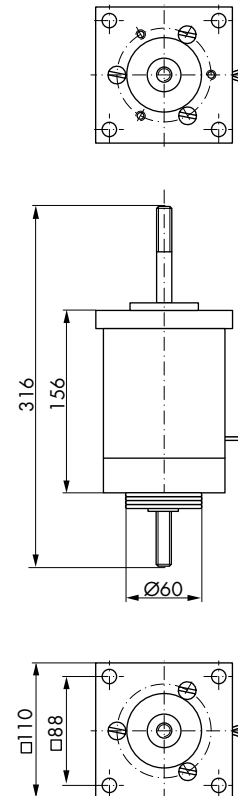
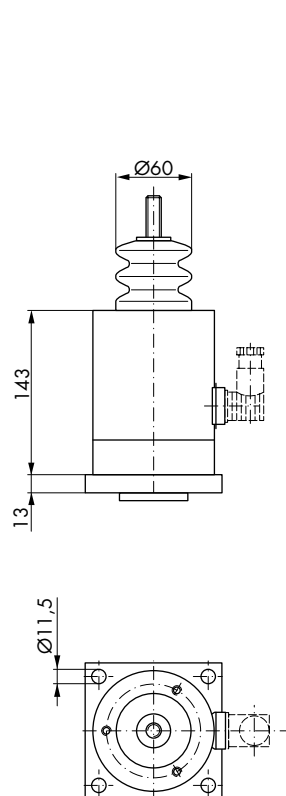
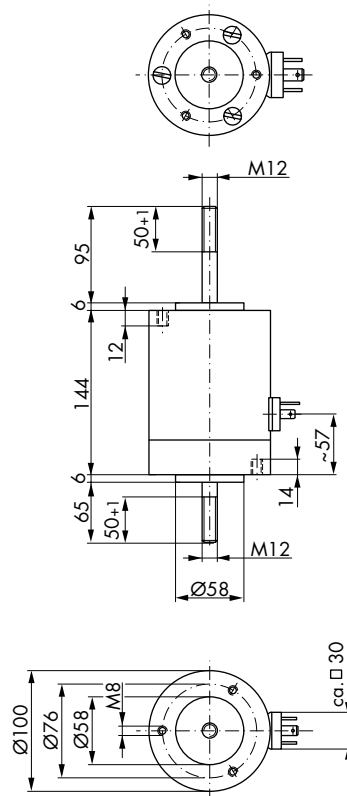
Dimensions given with
armature in fully home position

mit Hubbegrenzung

with stroke limiter

Hubrichtung

Maße im bestromten Zustand



Direction of stroke

Dimensions given with
armature in fully home position

Hochleistungs-Umkehr-Hubmagnet URM 20

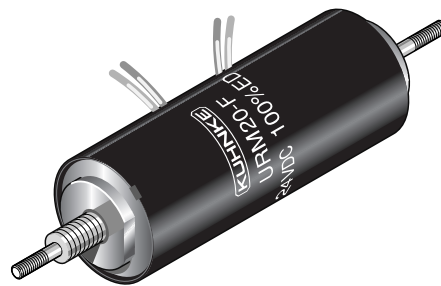
Heavy Duty Two-Directional Linear Solenoid URM 20

| Bestellformel | URM | 20 | - F - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|-----|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | URM | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 20 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available on request up to 60 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 105 g
 Anker: ca. 19 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)
 Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 75
 Prüfspannung: 800 V (eff)



Weight:
 Complete solenoid: appr. 105 g
 Armature: appr. 19 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)
 Insulation group according to: VDE 0110 C 75
 Test voltage: 800 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾ | % | 100 | 45 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ²⁾ | |
|---|----|-----|----|------|----|----|---|-------------------------------------|---------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 3,9 | 8 | 13,5 | 21 | 59 | W | Nominal coil power P _n | |
| Anzugszeit (ED) | ms | 11 | | | | | 5 | ms | Actuation time (ED) |

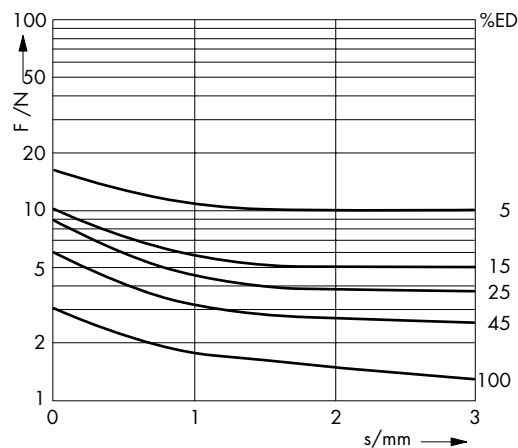
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

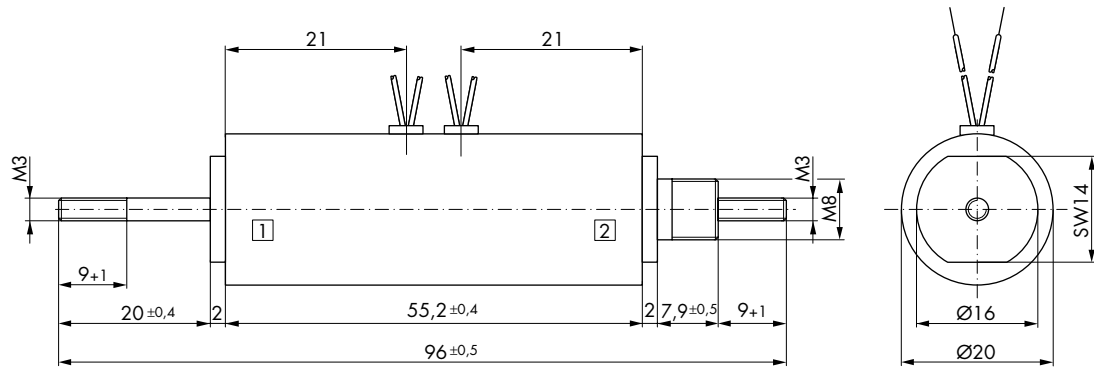
Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position



Maße gelten, wenn System 1 bestromt

↔
Hubrichtung

Dimensions given when system 1
current-carrying

↔
Direction of stroke



Hochleistungs-Umkehr-Hubmagnet URM 50

Heavy Duty Two-Directional Linear Solenoid URM 50

| Bestellformel | URM | 50 | - N - | 24 V DC | 100 % ED | Order specifications |
|--|-----|----|-------|---------|----------|---|
| Hubmagnet | URM | | | | | Linear solenoid |
| Bauart | | 50 | | | | Design type |
| Anschlussart | | | | | | Coil terminals |
| Litze (Standardlänge 10 cm) | | | F | | | Flying leads (10 cm standard length) |
| Gerätestecker ¹⁾ | | | N | | | Plug ¹⁾ |
| Nennspannung (Standardspannung) ²⁾ | | | | 24 | | Nominal voltage (standard voltage) ²⁾ |
| Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) | | | | | 100 % ED | Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) |

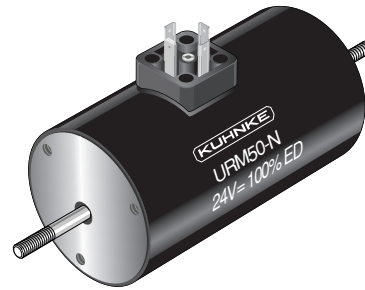
¹⁾ Für Steckhülsen 6,3 DIN 46247 und Gerätesteckdose Z 803 (s. Seite 132)

²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

¹⁾ For push-on connector 6.3 DIN 46247 and plug-in socket Z 803 (see page 132)

²⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 1200 g
 Anker: ca. 180 g
Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
Thermische Klasse:
 B ($T_{\text{grenz}} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$)
Isolationsgruppe nach:
 VDE 0110 C 75
Prüfspannung:
 2500 V (eff)



Weight:
 Complete solenoid: appr. 1200 g
 Armature: appr. 180 g
Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)
Insulation group according to:
 VDE 0110 C 75
Test voltage:
 2500 V (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Als Zubehör ist die Gerätesteckdose Typ Z 803 lieferbar.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Plug-in socket Z 803 available as accessory.

| Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾ | % | 100 | 70 | 40 | 25 | 15 | 5 | % | Perm. duty cycle (ED) ³⁾ |
|---|---|-----|----|----|----|----|-----|---|-------------------------------------|
| Nennaufnahme P _n | W | 15 | 24 | 38 | 56 | 89 | 280 | W | Nominal coil power P _n |

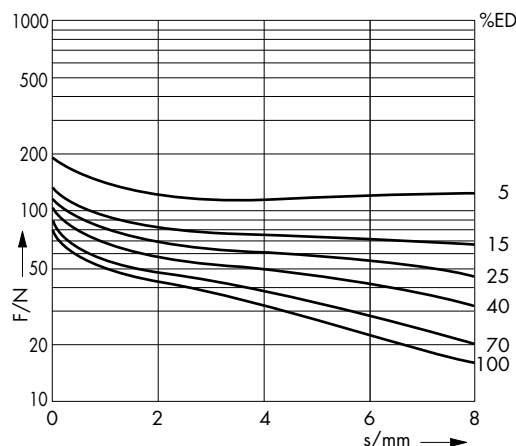
³⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche ist eine höhere ED zulässig (bitte anfragen)

³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface, an increase in relative duty cycle is permissible (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm $F = f(s)$

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und bei 90 % Nennspannung und betriebswarmer Wicklung

Hub $s = 0$ entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



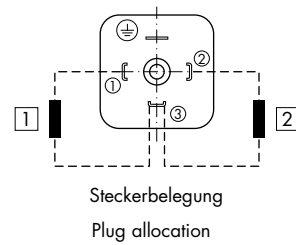
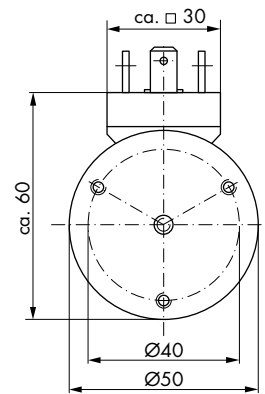
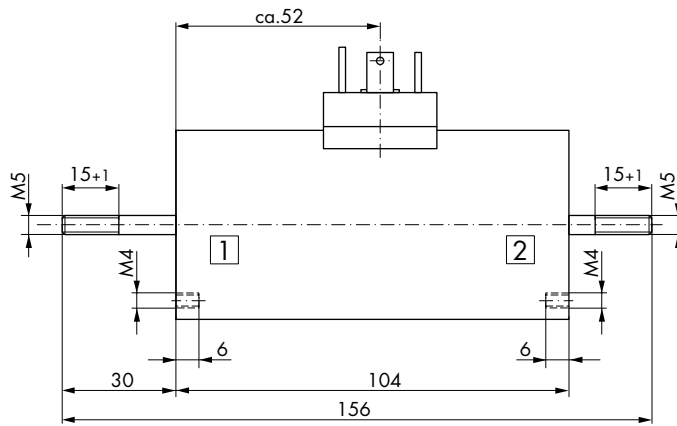
Force vs. Stroke diagramm $F = f(s)$

Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke $s = 0$ corresponds to armature in fully home position

Hochleistungs-Umkehr-Hubmagnet URM 50

Heavy Duty Two-Directional Linear Solenoid URM 50



Maße gelten, wenn System 1 bestromt

←→
Hubrichtung

Dimensions given when system 1
current-carrying

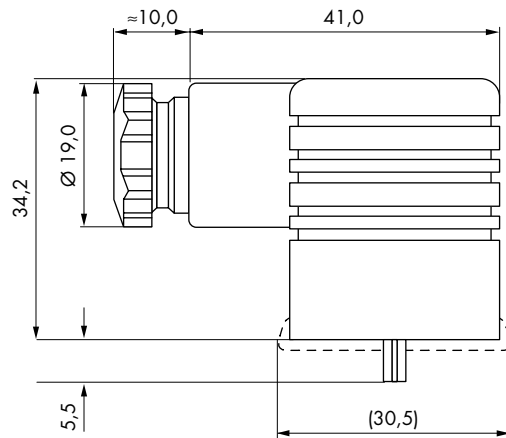
←→
Direction of stroke



Gerätesteckdose Z 801
Kabelverschraubung PG 9
für Kabeldurchmesser 4,5 - 7 mm
Polzahl: 2 + \oplus

Gerätesteckdose Z 803
Kabelverschraubung PG 9
für Kabeldurchmesser 4,5 - 7 mm
Polzahl: 3 + \oplus

Gerätesteckdose Z 811
(bis max. 1,0 A)
Kabelverschraubung PG 11
für Kabeldurchmesser 6 - 9 mm
Gerätesteckdose mit eingebautem
Si-Brückengleichrichter
Polzahl: 2 + \oplus

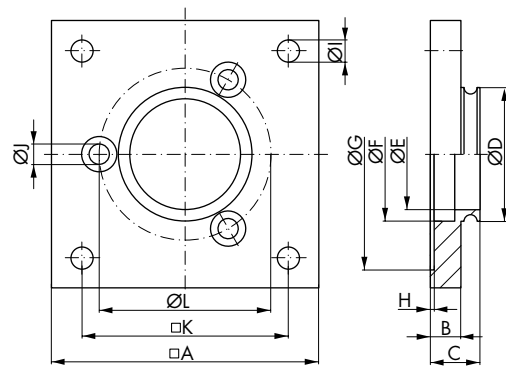


Plug-in socket PZ 801
Screw joint PG 9
for lead diameter 4.5 - 7 mm
No. of terminals: 2 + \oplus

Plug-in socket Z 803
Screw joint PG 9
for lead diameter 4.5 - 7 mm
No. of terminals: 3 + \oplus

Plug-in socket Z 811
(up to max. 1.0 A)
Screw joint PG 11
for lead diameter 6 - 9 mm
Plug-in socket with built in
Si-bridge rectifier
No. of terminals: 2 + \oplus

Flansch
(Befestigungsschrauben werden
mitgeliefert)



Flange
(Mounting screws are part of the
shipment)

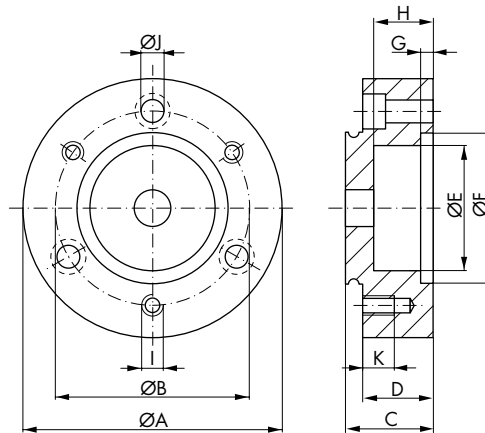
Bestellbezeichnung

Order specification

| Bestell-Nr. | Typ | Maße (mm) | | | | | | | | | | | Dimensions (mm) | | | | Type | Order number |
|-------------|--------|-----------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|-----------------|--------|-------|--|------|--------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | | | | | |
| Z 837 | RM 040 | 40,0 | 7,0 | 12,0 | 22,0 | 18,6 | 22,0 | - | - | 3,5 | 3,4 | 33,0 | 30,0 | RM 040 | Z 837 | | | |
| Z 839 | RM 050 | 50,0 | 7,0 | 12,0 | 30,0 | 23,0 | 30,0 | - | - | 4,8 | 4,3 | 42,0 | 40,0 | RM 050 | Z 839 | | | |
| Z 840 | RM 060 | 70,0 | 8,0 | 13,0 | 35,0 | 29,0 | 35,0 | 60,5 | 1,0 | 5,8 | 5,3 | 54,0 | 45,0 | RM 060 | Z 840 | | | |
| Z 841 | RM 070 | 80,0 | 10,0 | 15,0 | 38,0 | 32,5 | 38,0 | 70,5 | 1,0 | 7,0 | 5,3 | 62,0 | 52,0 | RM 070 | Z 841 | | | |
| Z 842 | RM 080 | 90,0 | 12,0 | 17,0 | 45,0 | 38,0 | 45,0 | 80,5 | 1,0 | 9,5 | 6,4 | 72,0 | 62,0 | RM 080 | Z 842 | | | |
| Z 843 | RM 090 | 100,0 | 12,0 | 17,0 | 52,0 | 43,0 | 52,0 | 90,5 | 1,0 | 9,5 | 6,4 | 80,0 | 68,0 | RM 090 | Z 843 | | | |
| Z 844 | RM 100 | 110,0 | 13,0 | 19,0 | 58,0 | 49,0 | 58,0 | 100,5 | 1,0 | 11,5 | 8,4 | 88,0 | 76,0 | RM 100 | Z 844 | | | |

Hubbegrenzung

(Befestigungsschrauben werden mitgeliefert)



Stroke limiter

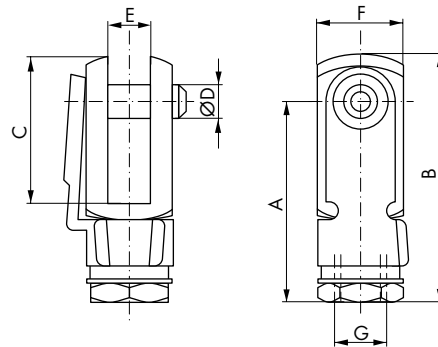
(Mounting screws are part of the shipment)

Bestellbezeichnung

Order specification

| Bestell-Nr. | Typ | Maße (mm) | | | | | | | | | | | Dimensions (mm) | | | Type | Order number |
|-------------|--------|-----------|------|------|------|------|------|-----|------|----|-----|------|-----------------|-------|--|------|--------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | | | | | |
| Z 836 | RM 040 | 40,0 | 30,0 | 18,0 | 13,0 | 19,0 | 22,0 | 5,5 | 10,0 | M3 | 3,4 | 7,0 | RM 040 | Z 836 | | | |
| Z 838 | RM 050 | 50,0 | 40,0 | 20,0 | 15,0 | 23,0 | 30,0 | 5,5 | 11,0 | M4 | 4,3 | 10,0 | RM 050 | Z 838 | | | |
| Z 845 | RM 060 | 60,0 | 45,0 | 22,0 | 17,0 | 29,0 | 35,0 | 5,5 | 12,0 | M5 | 5,3 | 10,0 | RM 060 | Z 845 | | | |
| Z 846 | RM 070 | 70,0 | 52,0 | 24,0 | 19,0 | 33,0 | 38,0 | 5,5 | 15,0 | M5 | 5,3 | 10,0 | RM 070 | Z 846 | | | |
| Z 847 | RM 080 | 80,0 | 62,0 | 30,0 | 25,0 | 38,0 | 45,0 | 5,5 | 20,0 | M5 | 5,3 | 10,0 | RM 080 | Z 847 | | | |
| Z 848 | RM 090 | 90,0 | 68,0 | 35,0 | 30,0 | 43,0 | 52,0 | 5,5 | 25,0 | M6 | 6,4 | 12,0 | RM 090 | Z 848 | | | |
| Z 849 | RM 100 | 100,0 | 76,0 | 40,0 | 34,0 | 48,0 | 58,0 | 6,5 | 30,0 | M8 | 8,4 | 14,0 | RM 100 | Z 849 | | | |

Gabelkopf



Fork

- 1) Gabelköpfe, galvanisch verzinkt und passiviert, werden ohne Mutter geliefert. Sicherung z. B. durch Loctite o.ä.
- 2) Weitere Ausführungen (> M10) auf Anfrage

| Bestell-Nr. Order-number | A | B | C | D | E | F | Anschluss ²⁾ Connection G |
|-----------------------------|----|----|----|-----|-----|----|---|
| 38.304 | 12 | 15 | 9 | 2,5 | 3,1 | 6 | M3 |
| 37.304 | 23 | 29 | 16 | 5 | 5 | 10 | M5 |
| 36.304 | 27 | 34 | 19 | 6 | 6 | 12 | M6 |
| 35.304 ¹⁾ | 32 | 42 | 26 | 8 | 8 | 16 | M8 |
| 34.304 ²⁾ | 40 | 52 | 32 | 10 | 10 | 20 | M10 |

- 1) Forks are galvanised zinc-plated and passivated. Supplied without a nut. Secure using e.g. Loctite or a similar product.
- 2) Further specifications (> M10) optional

Faltenbälge siehe Zubehör-Übersicht, Seite 10

Gaiters see accessories page 10