

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.

Anzugszeit 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.

- 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. 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.

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

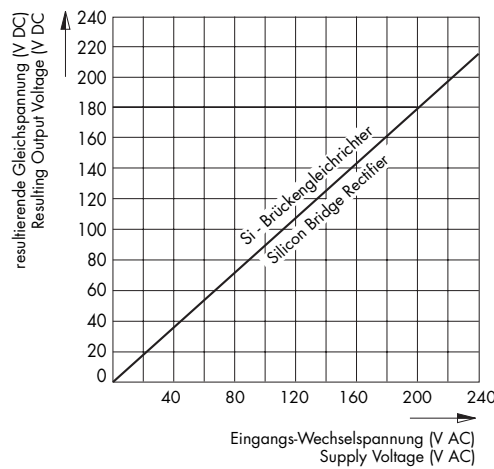
$$\Delta\vartheta_{31} + \vartheta_{13}$$

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:

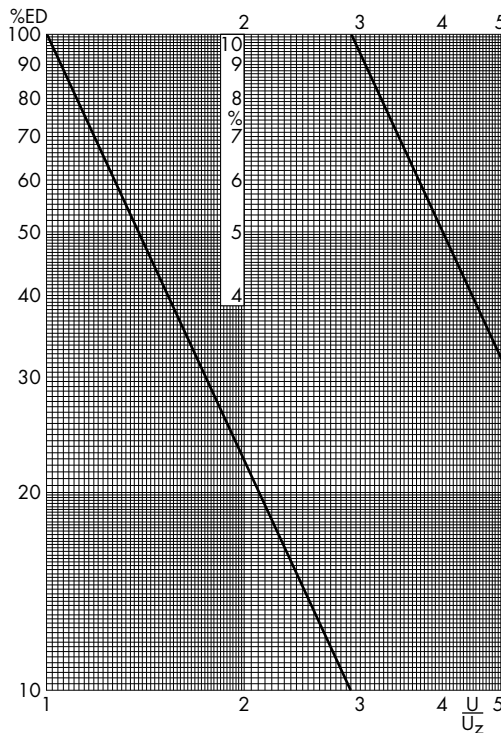
Vorhandener Magnet bei 24 V DC

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

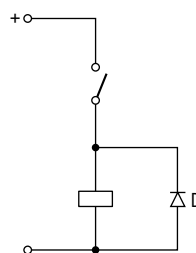
Opening or closing a terminal can result in the formation of an arc or a sparc. The most serious cases occur when inductance is switched off (relais coils, contactor coils, solenoids, valves, connections), resulting in a high switch off induction voltage (up to 20 x rated voltage). The arc or sparc or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

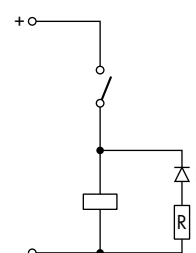
Keine Überspannung:
große Abfallverzögerung



DC protective circuit:

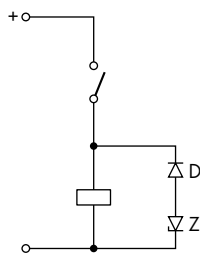
No excess voltage:
Long switch-off delay

Überspannung und Abfallverzögerung durch Widerstand R beeinflussbar



Excess voltage and switch-off delay influenced by resistor R

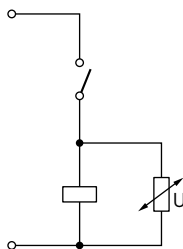
Überspannung und Abfallverzögerung durch Spannung der Zenerdiode beeinflussbar



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

**Wechselstrom- und Gleichstromschutz-
beschaltung**

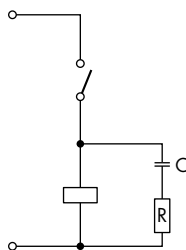
Varistorbeschaltung



AC and DC protective circuit

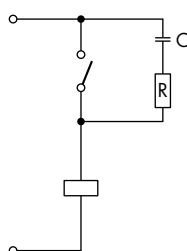
Varistor circuit

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



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:

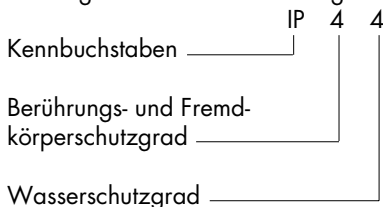
- Schutz von Personen gegen Berühren von betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen oder gegen Annähern an solche Teile sowie gegen Berühren sich bewegender Teile innerhalb von Betriebsmitteln (Gehäusen) und Schutz der Betriebsmittel gegen Eindringen von festen Fremdkörpern (Berührungs- und Fremdkörperschutz)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

23. IP protections

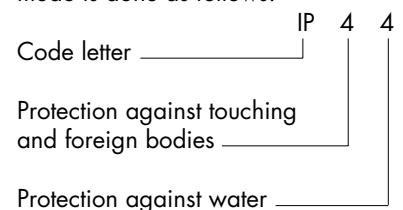
In DIN EN 60529 (VDE 0470-1) the modes and degrees of protection for electrical devices are laid down. There are different parts in these regulations:

- 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 \varnothing 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 \varnothing größer als 12,5 mm (mittelgroße Fremdkörper). Fernhalten von Fingern oder ähnlichen Gegenständen.
3	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem \varnothing 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 \varnothing 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 $\varnothing > 50$ 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 $\varnothing > 12.5$ 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 $\varnothing > 2.5$ 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 $\varnothing > 1$ 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

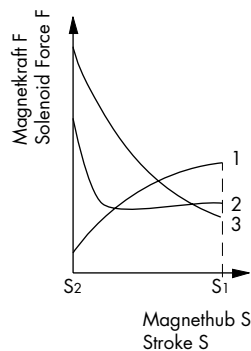
2. Mounting instructions

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,

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

B_L = Induktion im Luftspalt

A = Polfläche Anker

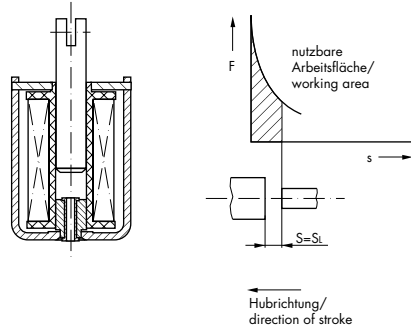
μ_o = Permeabilität in Luft

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.

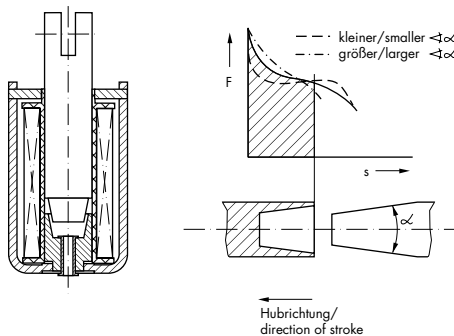


3.2 Konusanker und Kern mit Innenkonus

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

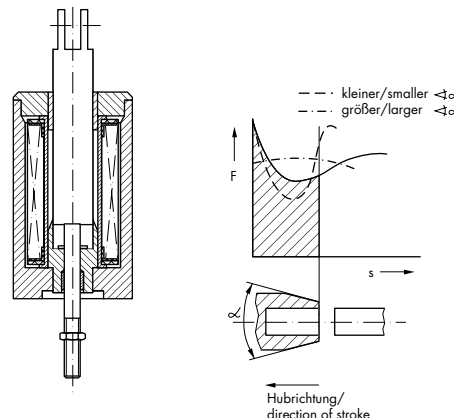
- a) der Flächenänderung des Magnetluftspaltes
- b) der Verringerung des Magnetluftspaltes
- c) der axialen Kraftkomponente im Magnetluftspalt, gegeben durch den Winkel des Konus.

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 ,

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

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.

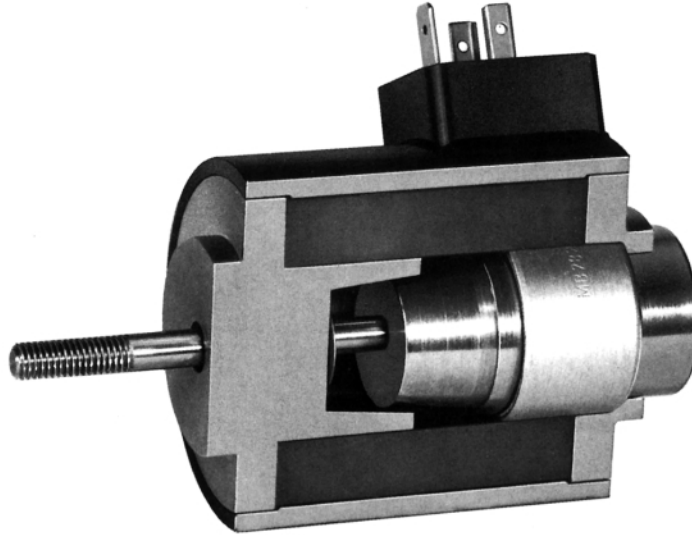
It is thus apparent, that this system offers more possibilities for application than 3.1. Depending on the angle of the conus the stroke vs. force curve can be fixed from nearly horizontal (small angle) to steeply increasing (large angle).

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.

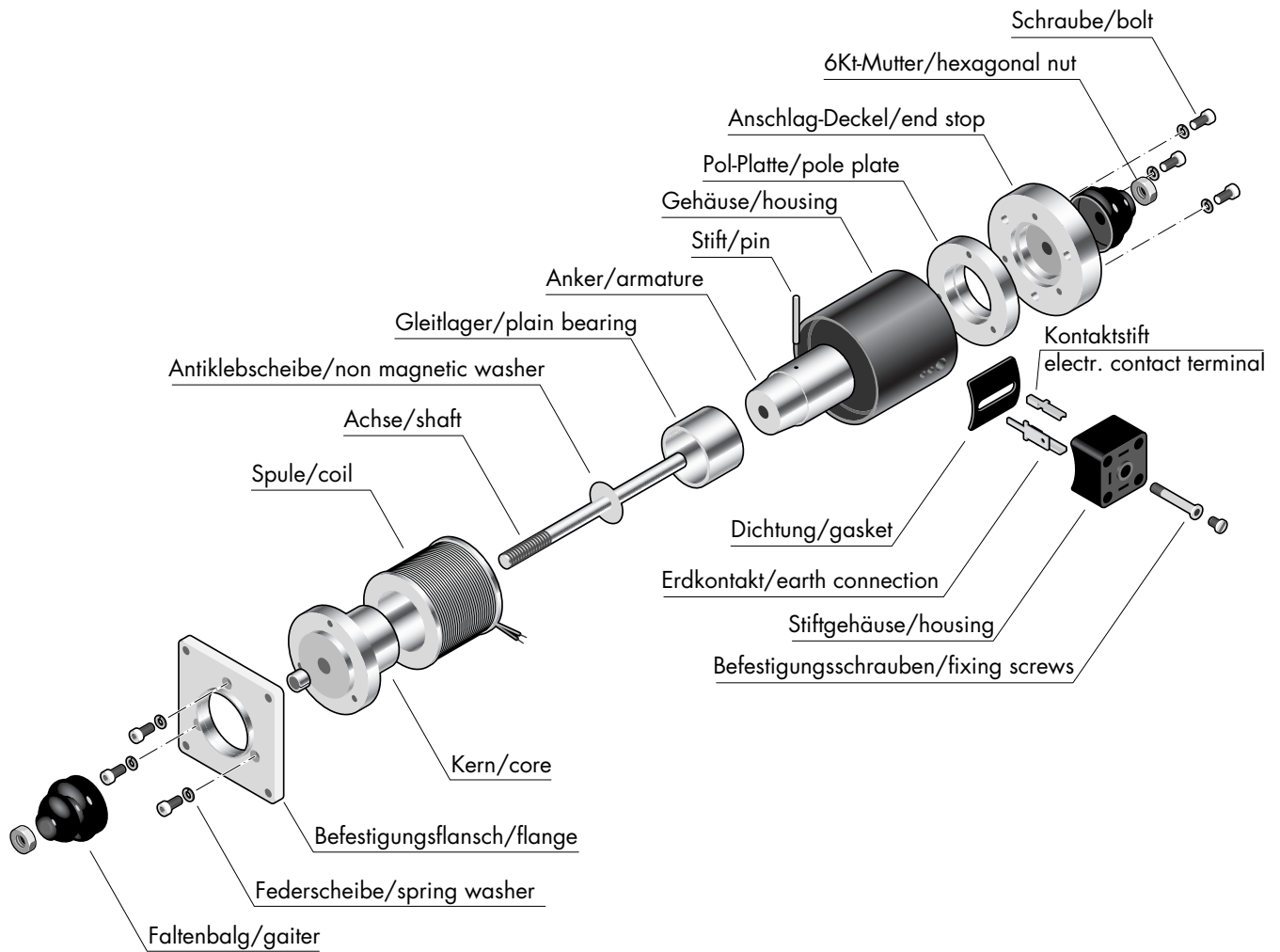
4. **Detaildarstellung eines Hochleistungs-
hubmagneten RM**

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



Schnittbild RM

Sectional view RM

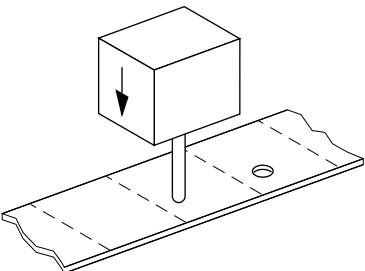
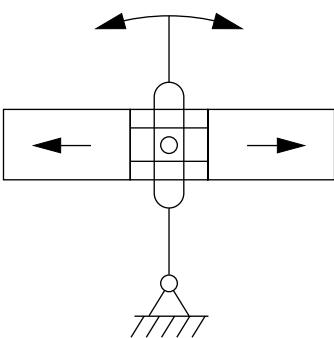
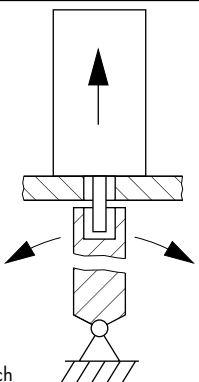
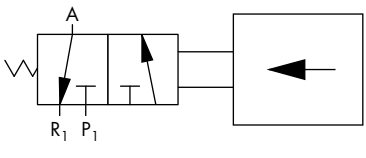
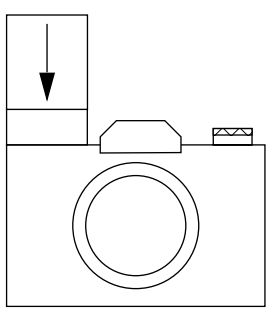
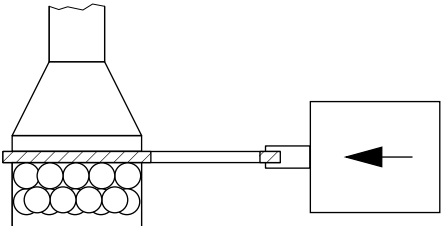
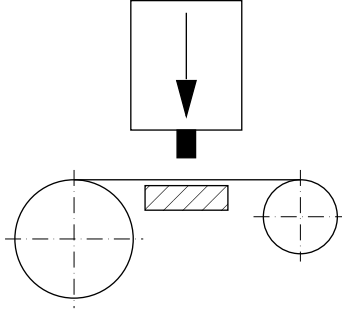
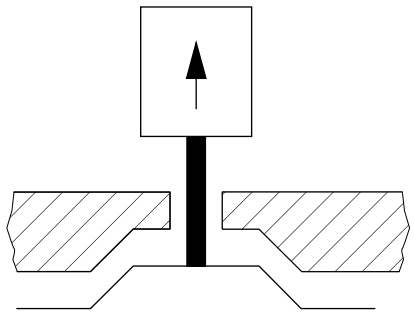
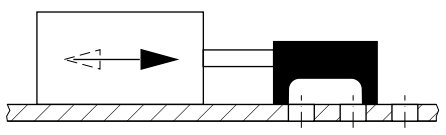
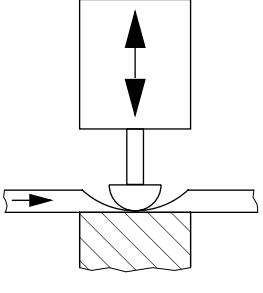
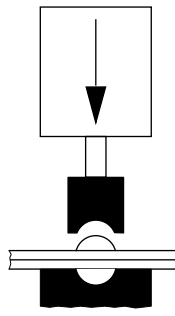
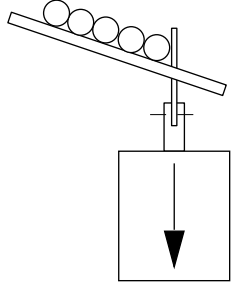


5. Anwendungsbeispiele

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

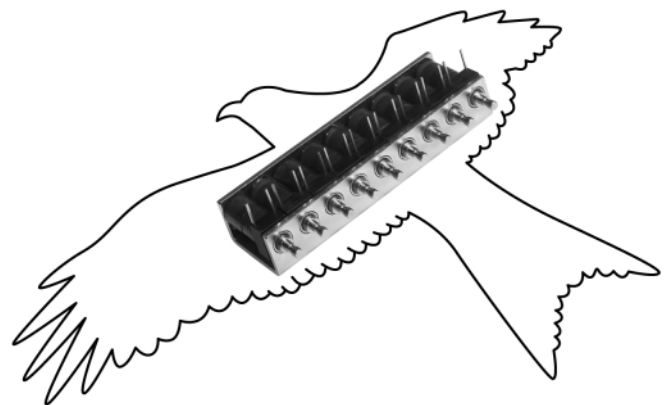
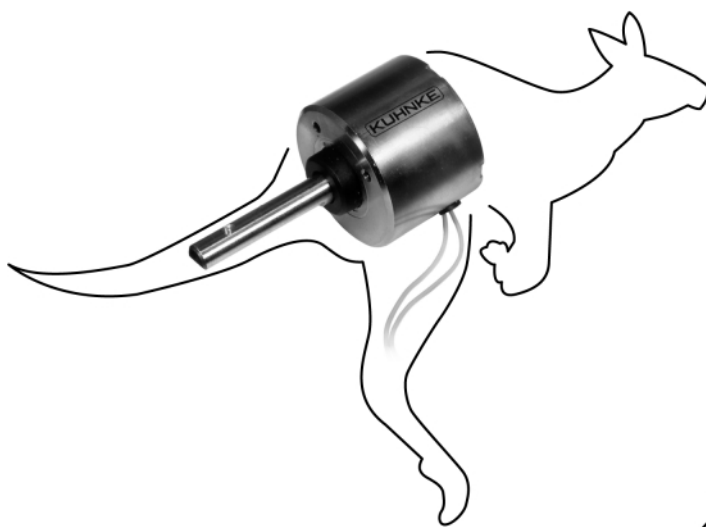
5. Examples of application

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.

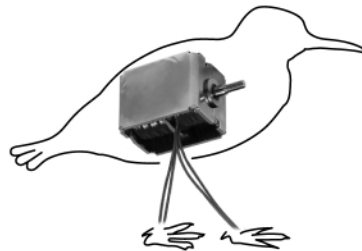
On this page you will find a selection of the multiple fields of application for our solenoids.

Low-power Hubmagnet für Energieversorgungsanlagen.

Low-power linear solenoid for power supply systems.

Mini-Magnet für kleine Bauformen.

Mini solenoid for small designs.



Bevor wir Magnete ins Standardprogramm nehmen, ist es gut möglich, dass sie Ihnen als "Komische Vögel" begegnen.
Motto: Vom Hochspeziellen zur besseren Standard-Qualität!

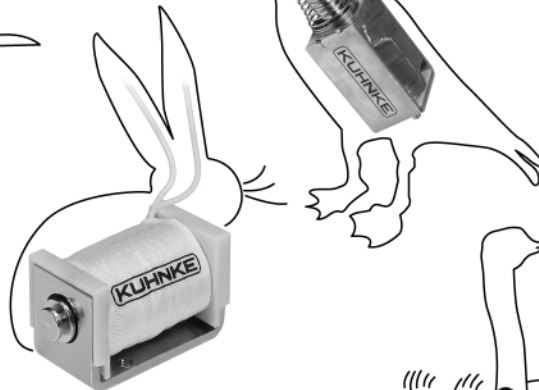
Duales Verriegelungssystem in der Hochsicherheitstechnik.

Dual locking system used in high-security technology.



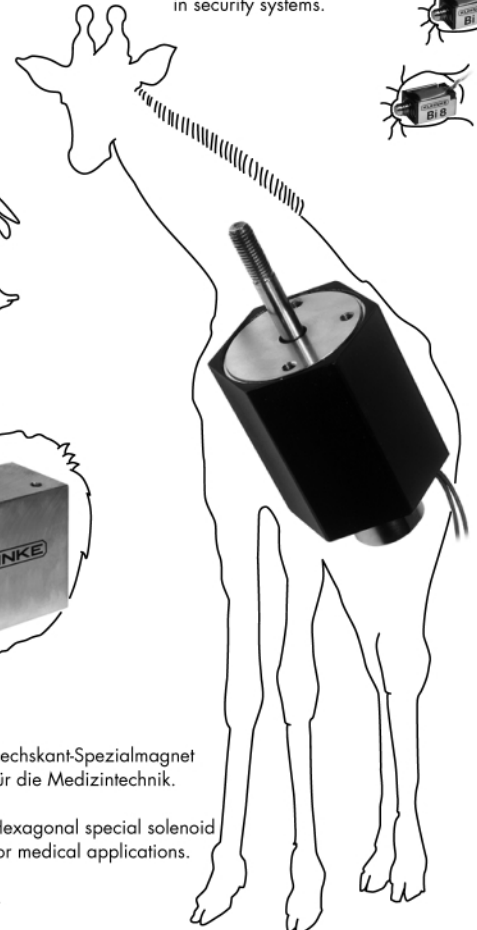
Verriegelungssystem für Verriegelungen.

Locking system for locks.



Miniatur-Hybrid-Magnetsystem in der Sicherheitstechnik.

Bistable miniature hybrid solenoid system for use in security systems.



Verriegelungsmagnet in Registrierkassen.

Locking solenoids for cash registers.

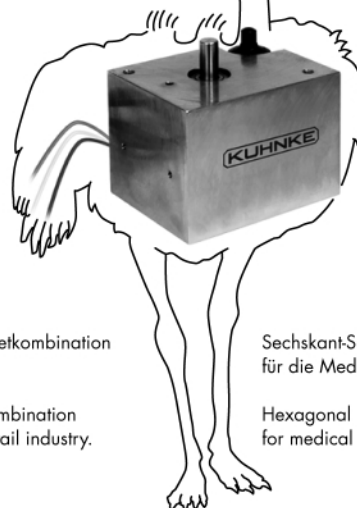


Hubmagnet zur umweltfreundlichen Zuluftsteuerung.

Linear solenoid for environmental-friendly air control.

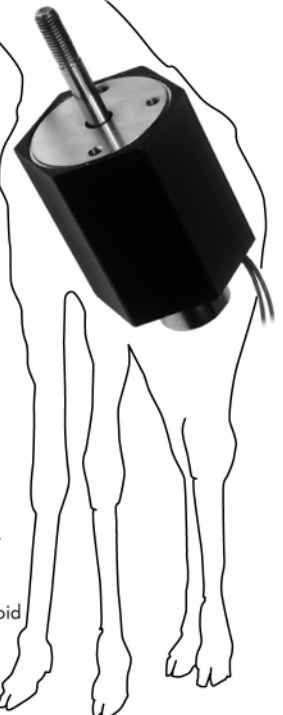
Dreh/Hub-Magnetkombination für die Bahn.

Rotary/linear combination solenoid for the rail industry.



Sechskant-Spezialmagnet für die Medizintechnik.

Hexagonal special solenoid for medical applications.





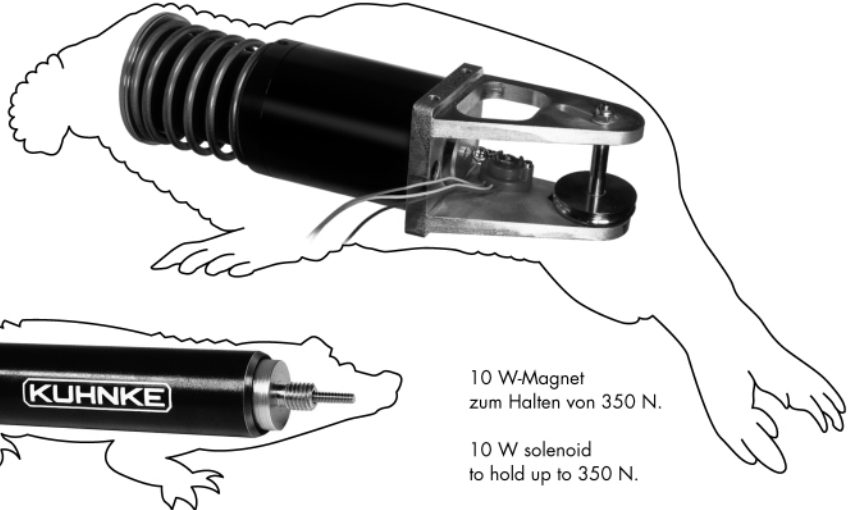
Bistabiler Miniaturhubmagnet in netzunabhängigen Sicherheitsanlagen.

Bistable miniature linear solenoid used in safety systems with an independent power supply.



Spezial-Hubmagnet in Großkopieranlagen.

Special linear solenoid used in large copying plants.



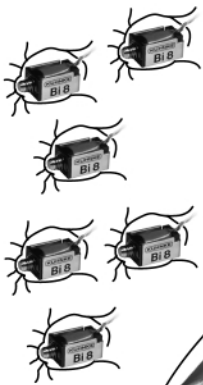
Hochleistungs-Hubmagnet in der Prüf- und Testautomation.

Heavy duty linear solenoid for use in test automation.

10 W-Magnet zum Halten von 350 N.

10 W solenoid to hold up to 350 N.

Kuhnke standard solenoids often start off as specials, just like these examples of "Rare Species". Evolution results in the highest quality.



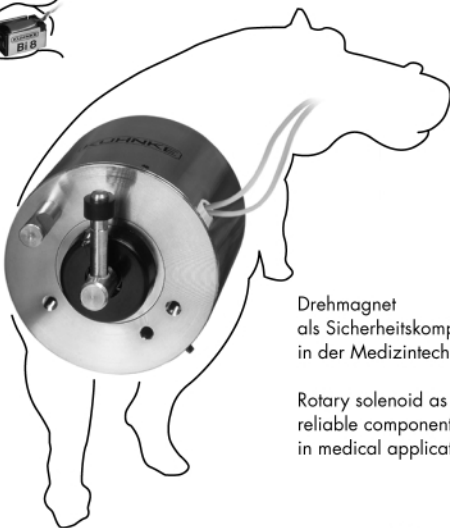
Hochgeschwindigkeits-Magnet in der Textilindustrie.

High-speed solenoid for use in the textile industry.



Spezieller Haltemagnet für Membranpumpen.

Special holding solenoid for diaphragm pumps.



Drehmagnet als Sicherheitskomponente in der Medizintechnik.

Rotary solenoid as a reliable component for use in medical applications.

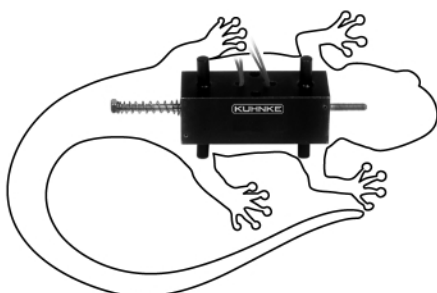


Hochleistungshubmagnet zur Positionierung in Verpackungsmaschinen.

Heavy-duty linear solenoid for positioning tasks in packing machines.

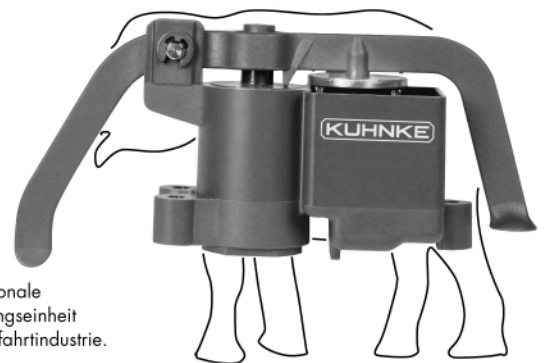
Longlife-Magnet in zwei Richtungen für Textilmaschinen.

Long-life two directional solenoid for textile machines.



Multifunktionale Verriegelungseinheit für die Luftfahrtindustrie.

Multi-functional locking unit for the aircraft industry.



Hubmagnete Offene Bauweise Technische Beschreibung/ Vorzugstypen

Man unterscheidet Magnete in offener Bauweise, d. h. mit mechanisch ungeschütztem, sichtbarem Spulenkörper, und Magnete in geschlossener Bauweise, bei denen der Spulenkörper durch ein geschlossenes Gehäuse oder einen Kunststoffmantel geschützt ist. Das Bauvolumen eines Magneten ist entscheidend für die Hubarbeit, dem Produkt aus Kraft mal Hubweg. Innerhalb einer Baugröße kann die Hubarbeit durch die Spulenauslegung, d. h. Auslegung für unterschiedliche Einschaltdauer, und durch Ausbildung der Magnetpolverhältnisse, d. h. Konus- oder Flachanker, an den Kraftbedarf angepasst werden. Für die Hubarbeit ist es in der Regel unwesentlich, für welche Nennspannung die Magnetspule (12 V, 24 V, 60 V usw.) ausgelegt ist.

Vorzugstypen Hubmagnete

Die nebenstehenden Hubmagnete 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 (gilt nicht für bistabile Systeme).

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.

Die Magnettypen BI 8, 13, 17 sind bistabile Systeme, wobei der Anker in der Anfangslage durch permanent-magnetische Kraft gehalten wird. Bei Impulsbetrieb wird der Anker je nach Polarität der Spule in seine jeweilige Endlage bewegt. Die aufgezeigten Magnetkraftkennlinien beziehen sich auf die Nennspannung. Zu beachten ist, dass die nutzbare Kraft die Differenzkraft zwischen Federkraft und Magnetkraft ist.

Linear Solenoids Open Frame Technical description/ Preferred types

Solenoids are classified as being of open design, i. e. with a visible, not mechanically protected coil, or of closed design, where the coil is protected by the housing or a separate plastic case. The volume of a solenoid is the deciding factor for the stroke work done, the product of force x stroke. Within a given size of design the stroke work can be adapted by coil design, i. e. different switch on periods or different relative positions of the magnetic poles (conical or flat face armature), to the power requirement. In this context the rated voltage of the magnetic coil (12 V, 24 V, 60 V, etc.) is generally of little importance.

Preferred types linear solenoids

The 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 at 100 % ED (not applicable to bistable systems).

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.

For the calculation please refer to page 20.

The BI 8, 13 and 17 solenoids are bistable devices. The armature is held into its rest position by a return spring and in its final/end position by a permanent magnetic force. The armature moves to its final position when an electrical impulse is applied to the coil in the forward direction.

The stroke force diagrams are produced from measurements of actual solenoids with rated voltage.

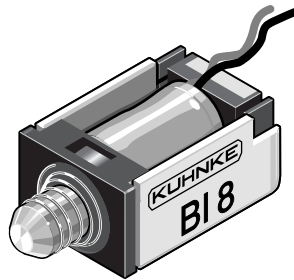
Please note that the available force is the difference between the return spring tension and the magnetic force.

Ident. Nr. Ident. No.	Bestell-Bezeichnung Order Code				
29265	BI	8	F	24V DC	15% ED
17.982	BI	13	F	24V DC	25% ED
51273	BI	17	F	24V DC	25% ED
94135	BI	34	F	24V DC	25% ED
55944	MM	15	F	24V DC	100% ED
54854	HM	107	F	24V DC	100% ED
54855	HM	157	F	24V DC	100% ED
54857	HM	257	F	24V DC	100% ED
17101	HU	240	F	24V DC	100% ED
13297	HU	244	F	24V DC	100% ED
17102	HU	320	F	24V DC	100% ED
17116	HU	324	F	24V DC	100% ED
21655	H	2206	F	24V DC	100% ED
50951	H	2246	F	24V DC	100% ED
74790	H	2286	R	24V DC	100% ED
66541	H	2406	F	24V DC	100% ED
48423	H	2446	F	24V DC	100% ED
74607	H	2486	R	24V DC	100% ED
47092	H	3206	F	24V DC	100% ED
48444	H	3246	F	24V DC	100% ED
74784	H	3286	R	24V DC	100% ED
46729	H	3406	F	24V DC	100% ED
52035	H	3446	F	24V DC	100% ED
74603	H	3486	R	24V DC	100% ED
17321	H	4206	F	24V DC	100% ED
14235	H	4246	F	24V DC	100% ED
74818	H	4286	R	24V DC	100% ED
52041	H	6206	F	24V DC	100% ED
48452	H	6246	F	24V DC	100% ED
74670	H	6286	R	24V DC	100% ED
79181	H	08	F	24V DC	100% ED
74752	H	09	F	24V DC	100% ED
76205	H	12	F	24V DC	100% ED
108052	HD	8286	R	24V DC	100% ED

Hubmagnete Offene Bauweise

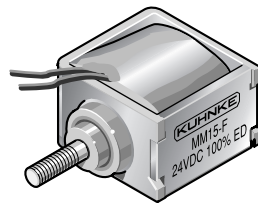
Linear Solenoids Open Frame

BI-Hubmagnet
(Zug und Stoß)



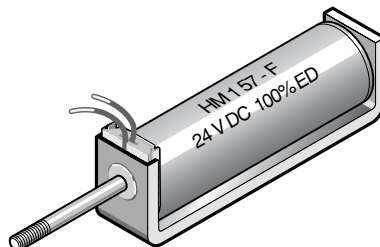
BI linear solenoid
(pull and thrust)

MM-Kombimagnet
(Zug und Stoß)



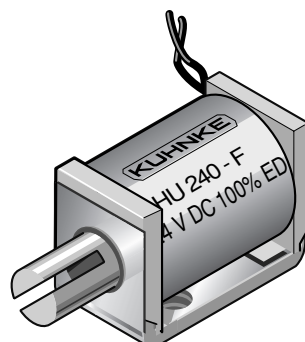
MM combination solenoid
(pull and thrust)

HM-Hubmagnet
(Zug oder Stoß)



HM linear solenoid
(pull or thrust)

HU-Hubmagnet
(Zug oder Stoß)

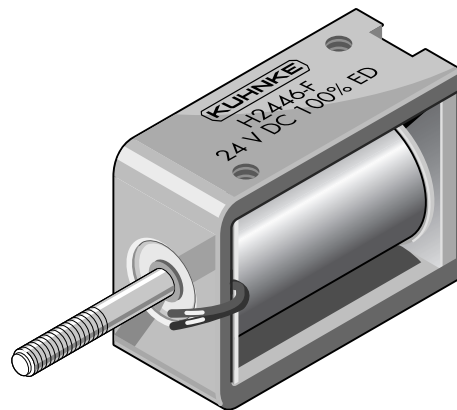


HU linear solenoid
(pull or thrust)

Hubmagnete Offene Bauweise

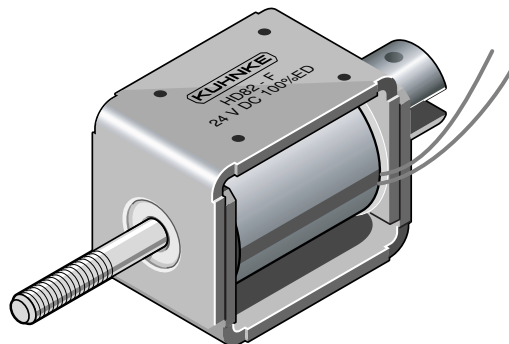
Linear Solenoids Open Frame

H-Hubmagnet
(Zug, Stoß oder Kombi)



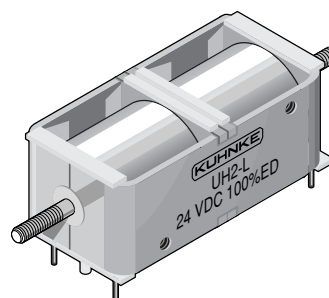
H linear solenoid
(pull, thrust or combi)

HD-Hubmagnet
(Zug, Stoß oder Kombi)

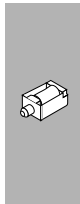


HD linear solenoid
(pull, thrust or combi)

UH-Umkehr-Hubmagnet
(Zug und Stoß)

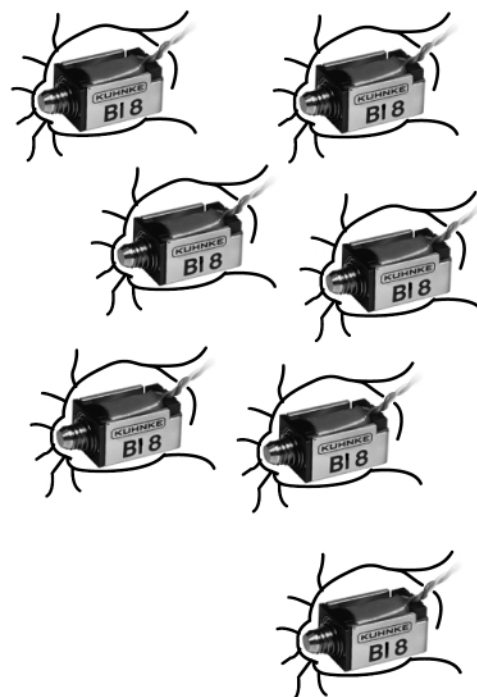
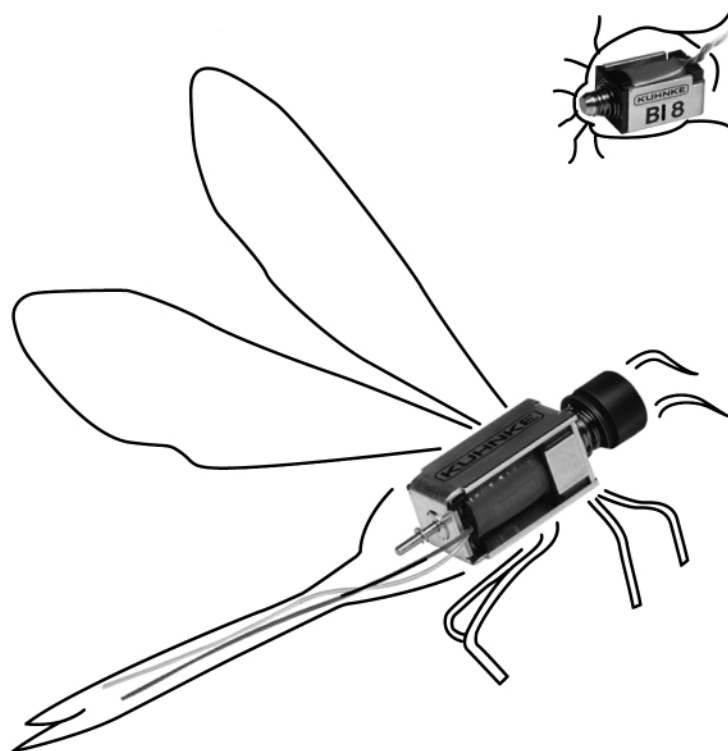


UH two-directional solenoid
(pull and thrust)



Bistabile Hubmagnete

Bistable Solenoids



Bistabiler Hubmagnet BI 8

Bistable Linear Solenoid BI 8

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

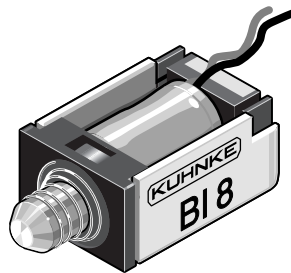
Bestellformel	BI	8	- F -	24 V DC	15 % ED	Order specifications
Hubmagnet	BI					Linear solenoid
Bauart		8				Design type
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)			F			Flying leads (10 cm standard length)
Lötpins (Rastermaß)			L			Soldering pins (grid dimensions)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾				24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)					15 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 30 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available on request up to 30 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 6 g

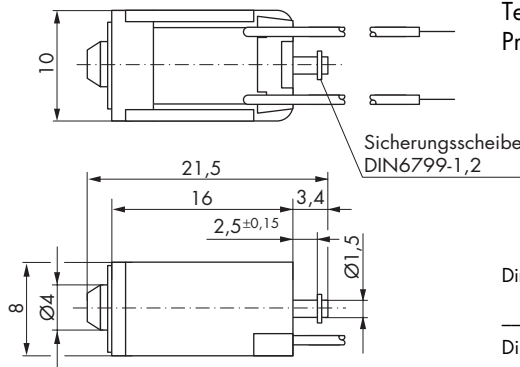
Anker: ca. 1,6 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)



Weight:
Complete solenoid: appr. 6 g
Armature: appr. 1.6 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 75
Prüfspannung: 500 V (eff)
Schutzart: IP 00

Insulation group according to: VDE 0110 C 75
Test voltage: 500 V (eff)
Protection: IP 00



Maße im angezogenen Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke

Zul. rel. Einschaltdauer (ED)	%	15	%	Perm. duty cycle (ED)
Nennaufnahme P _N	W	7,2	W	Nominal coil power P _N
Anzugszeit (ED)	ms	12	ms	Actuation time (ED)
Abfallzeit	ms	7	ms	Drop-out time

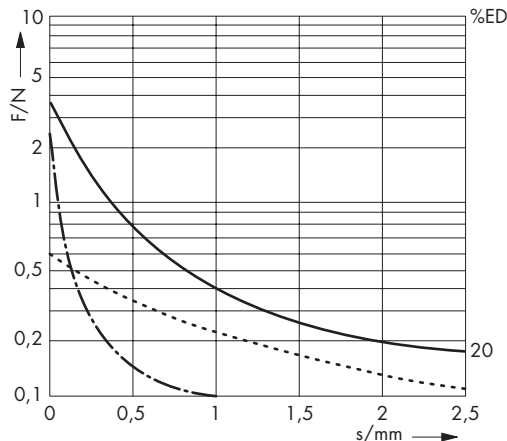
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

..... Federkraft
- - - - - Permanentkraft

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und Nennspannung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

..... spring force
- - - - - permanent force

Force measured when operating in horizontal position and rated voltage

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Bistabiler Hubmagnet BI 13

Bistable Linear Solenoid BI 13

Stoßende und ziehende Ausführung

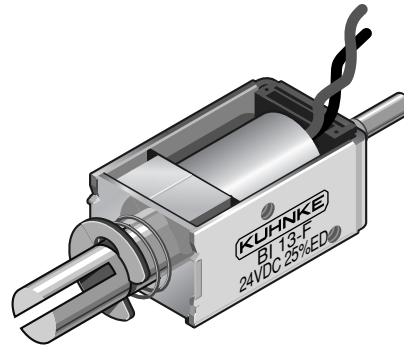
Thrust and pull type

Bestellformel	BI	13	- F -	24 V DC	25 % ED	Order specifications
Hubmagnet	BI					Linear solenoid
Bauart		13				Design type
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)			F			Flying leads (10 cm standard length)
Lötpins 0,63 (Rastermaß 8,9 mm)			L			Soldering pins 0.63 (grid dimensions 8.9 mm)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾				24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)					25 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 30 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available on request up to 30 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 23 g
Anker: ca. 6 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

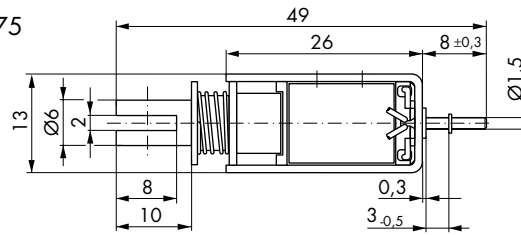


Weight:
Complete solenoid: appr. 23 g
Armature: appr. 6 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 75
Prüfspannung: 500 V (eff)
Schutzart: IP 00

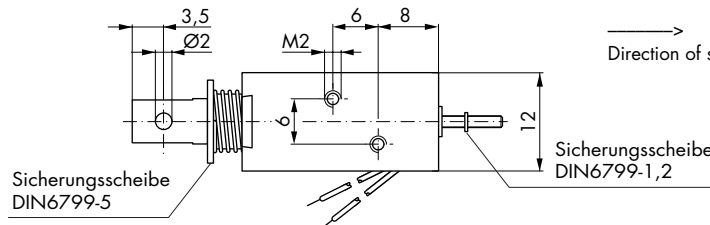
Insulation group according to: VDE 0110 C 75
Test voltage: 500 V (eff)
Protection: IP 00

Maße im angezogenen Zustand



Dimensions given with armature in fully home position

Hubrichtung



Direction of stroke

Zul. rel. Einschaltdauer (ED)	%	25	%	Perm. duty cycle (ED)
Nennaufnahme P _n	W	7	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	14	ms	Actuation time (ED)
Abfallzeit	ms	12	ms	Drop-out time

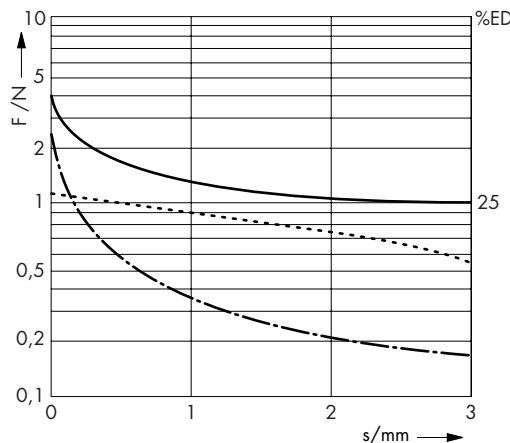
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

..... Federkraft
- - - - - Permanentkraft

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und Nennspannung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

..... spring force
- - - - - permanent force

Force measured when operating in horizontal position and rated voltage

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Bistabiler Hubmagnet BI 17

Bistable Linear Solenoid BI 17

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

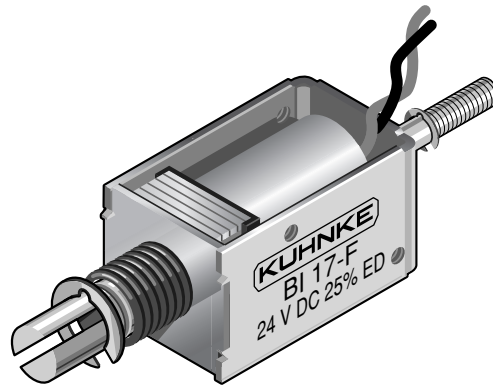
Bestellformel	BI	17	- F -	24 V DC	25 % ED	Order specifications
Hubmagnet	BI					Linear solenoid
Bauart		17				Design type
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)			F			Flying leads (10 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾				24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)					25 % 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. 46 g
Anker: ca. 12 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 75
Prüfspannung: 800 V (eff)
Schutzart: IP 00



Weight:
Complete solenoid: appr. 46 g
Armature: appr. 12 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 75
Test voltage: 800 V (eff)
Protection: IP 00

Zul. rel. Einschaltdauer (ED)	%	25	%	Perm. duty cycle (ED)
Nennaufnahme P _n	W	9,5	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	22	ms	Actuation time (ED)
Abfallzeit	ms	11	ms	Drop-out time

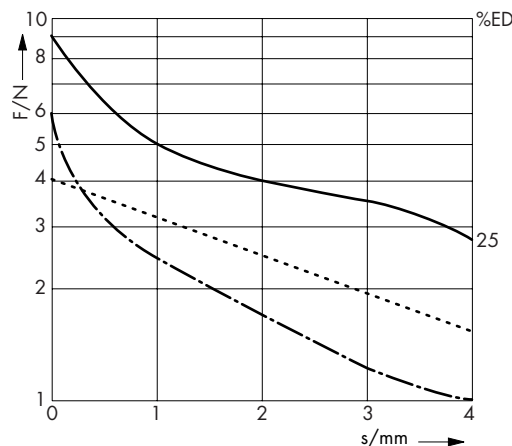
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

..... Federkraft
- - - - - Permanentkraft

Kraft bei waagerechter Bewegungsrichtung und Nennspannung

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

..... spring force
- - - - - permanent force

Force measured when operating in horizontal position and rated voltage

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

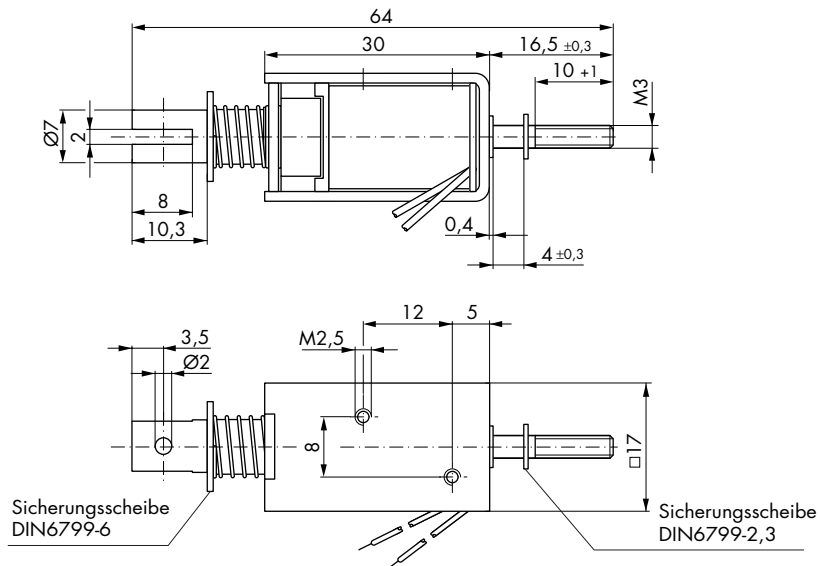
Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Bistabiler Hubmagnet
BI 17

Bistable Linear Solenoid
BI 17

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type



Maße im angezogenen Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Bistabiler Hubmagnet BI 34

Bistable Linear Solenoid BI 34

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

Bestellformel	BI	34	- F -	24 V DC	25 % ED	Order specifications
Hubmagnet	BI					Linear solenoid
Bauart		34				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)					25 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

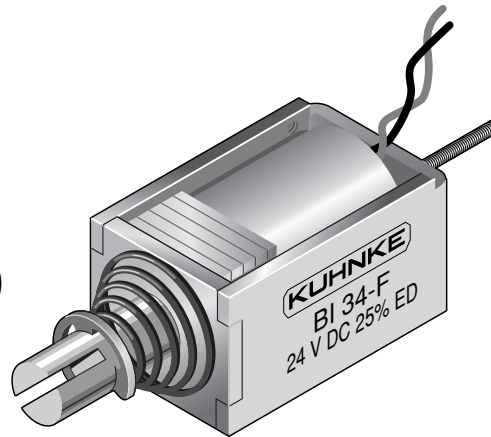
¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

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

Gewicht:
Magnet: 220 g

Anker: 58 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische
Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolation nach
DIN VDE 0110 -1: 1,5 KV/3
Prüfspannung: 2500 V (eff)



Weight:
Complete solenoid: 220 g
Armature: 58 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation according to
DIN VDE 0110 -1: 1.5 KV/3
Test voltage: 2500 V (eff)

Zul. rel. Einschaltdauer (ED)	%	25	%	Perm. duty cycle (ED)
Nennaufnahme P _n	W	38	W	Nominal coil power P _n

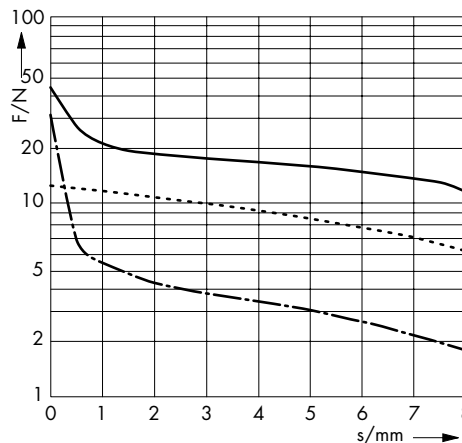
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

..... Federkraft
- - - - - Permanentkraft

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

..... spring force
- - - - - permanent force

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

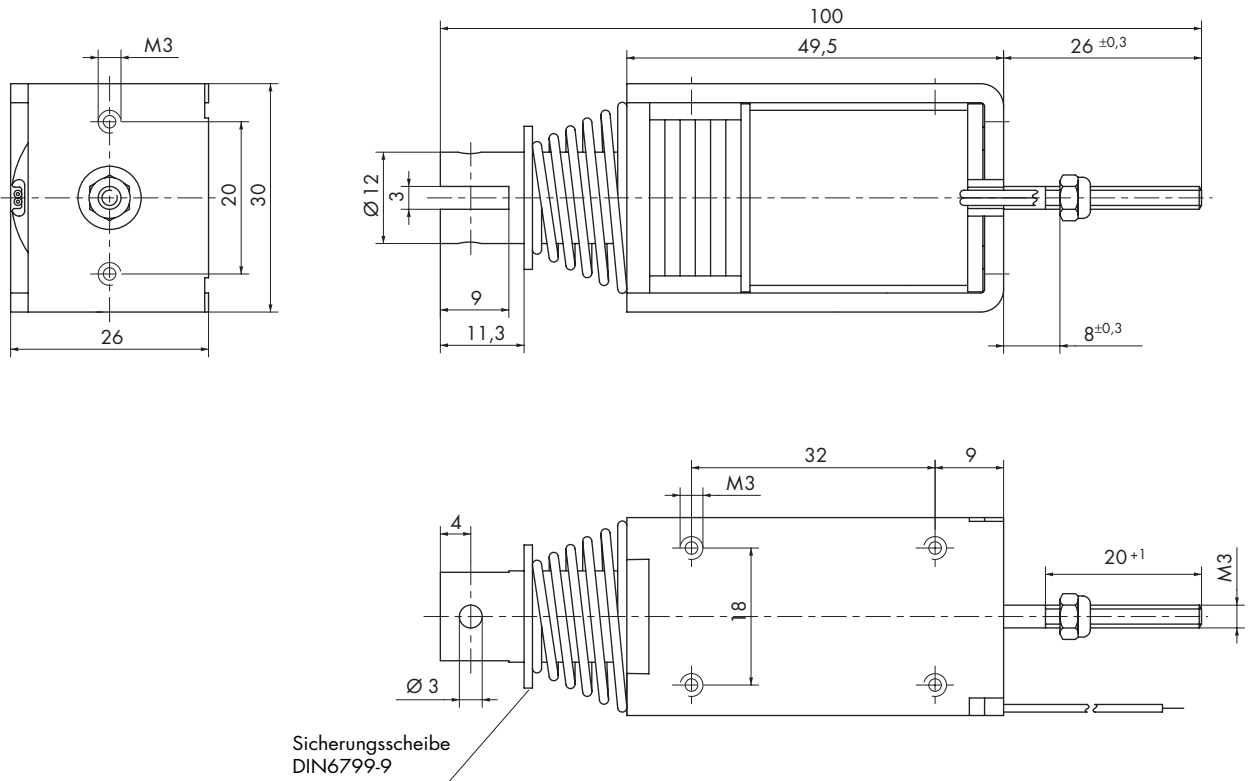
Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Bistabiler Hubmagnet
BI 34

Bistable Linear Solenoid
BI 34

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

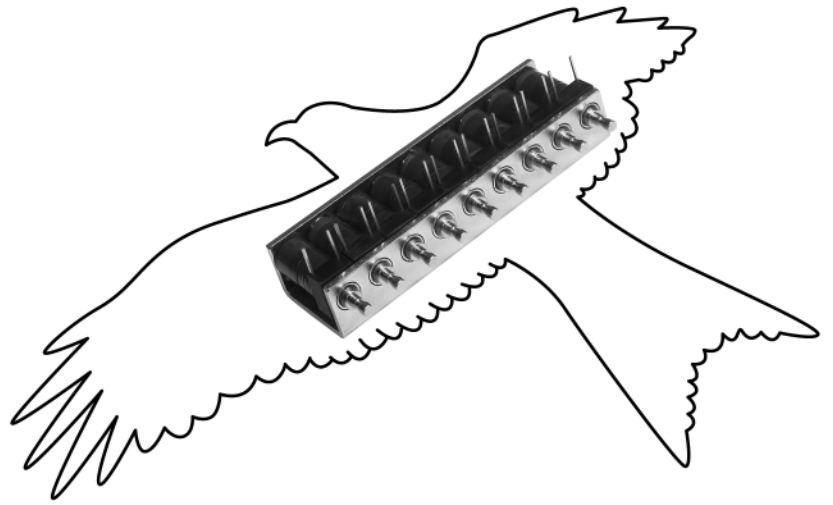


Maße im angezogenen Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

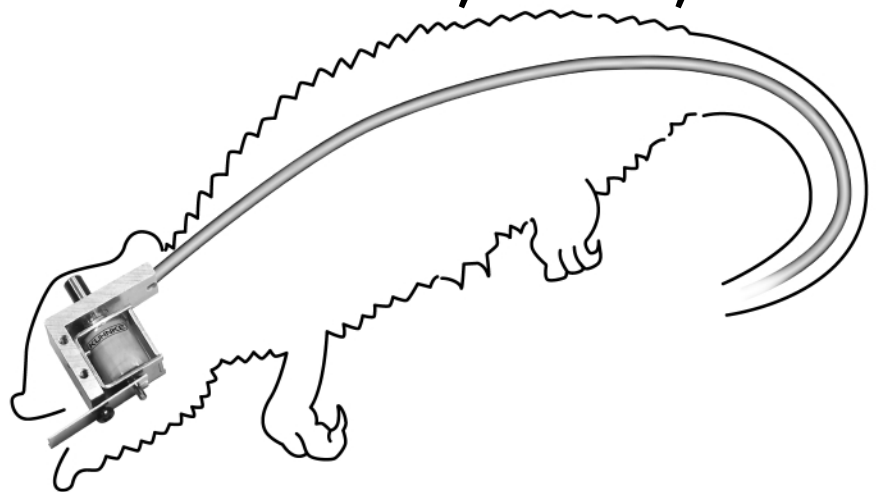
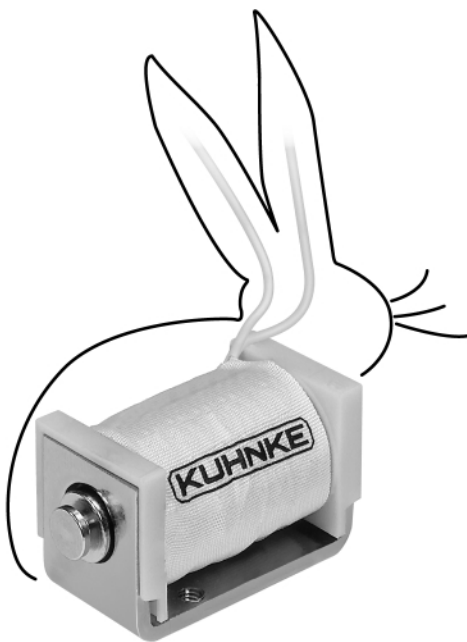


Hubmagnete MM, HM, HU



Solenoids

Series MM, HM, HU



Stoßende und/oder ziehende Ausführung

Thrust and/or pull type

Bestellformel	MM	05	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	MM					Linear solenoid
Bauart						Design type
Kombimagnet ¹⁾		05				Combination solenoid ¹⁾
Kombimagnet mit Rückholfeder ^{1) 3)}		15				Combination solenoid with spring return ^{1) 3)}
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)			F			Flying leads (10 cm standard length)
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)

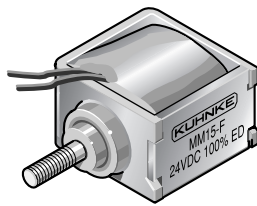
- ¹⁾ Zug- und Stoßmagnet
- ²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar
- ³⁾ Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,12 N und F (1,8 mm) ca. 0,06 N

Gewicht:
Magnet: ca. 12,5 g

Anker: ca. 2 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm

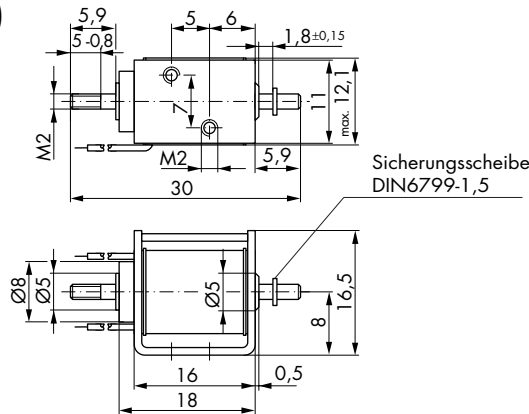
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)



Isolation nach DIN VDE 0110 -1: 0,5 KV/1
Prüfspannung: 800 V (eff)
Schutzart: IP 00

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer

Maße im bestromten Zustand
→
Hubrichtung



- ¹⁾ Pull and thrust type
- ²⁾ Other voltages are available on request up to 60 V DC
- ³⁾ Return spring F (0 mm) approx. 0.12 N and F (1.8 mm) approx. 0.06 N

Weight:
Complete solenoid: appr. 12.5 g
Armature: appr. 2 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation according to DIN VDE 0110 -1: 0.5 KV/1
Test voltage: 800 V (eff)
Protection: IP 00

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

Dimensions given with armature in fully home position
→
Direction of stroke

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	45	25	15	5	%	Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾
Nennaufnahme P _n	W	1,8	3,7	6,8	10,5	26,3	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	7				3	ms	Actuation time (ED)

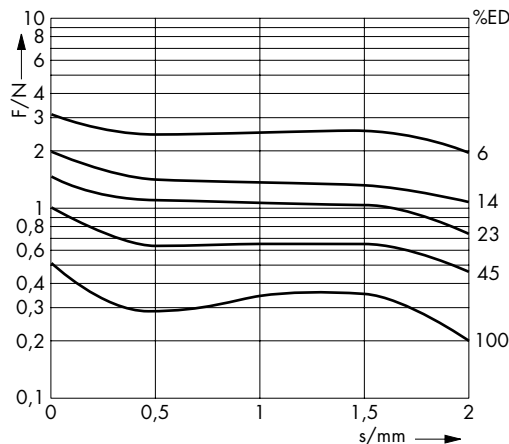
⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 100 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 100 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 ohne Rückholfeder

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 without return spring

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Stoßende oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Bestellformel	HM	1	07	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HM						Linear solenoid
Größe		1					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet mit Konusanker			07				Pull type solenoid with conical face armature
Stoßmagnet mit Konusanker			57				Thrust type solenoid with conical face armature
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. 32 g

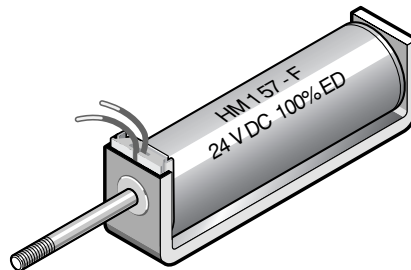
Anker: ca. 8 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm

Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 B 75
Prüfspannung: 800 V (eff)
Schutzart: IP 00

Ankerlagerung im Messingrohr.



Weight:
Complete solenoid: appr. 32 g
Armature: appr. 8 g

Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 B 75
Test voltage: 800 V (eff)
Protection: IP 00

Armature bearing in brass tube.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	70	45	25	15	5	%	Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	2,8	4,3	6,5	10	18	52	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED) ³⁾	ms	34					8	ms	Actuation time (ED) ³⁾

²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 30 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ Bei 5 mm Hub

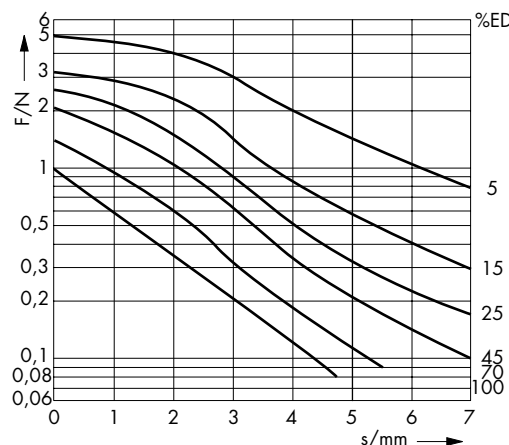
²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 30 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

³⁾ Stroke 5 mm

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 oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Bestellformel	HM	2	07	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HM						Linear solenoid
Größe		2					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet mit Flachanker			04				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker			07				Pull type solenoid with conical face armature
Stoßmagnet mit Konusanker			57				Thrust type solenoid with conical face armature
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)

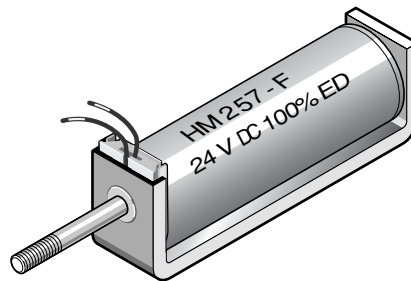
¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

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

Gewicht:
Magnet: ca. 67 g

Anker: ca. 15 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 B 75
Prüfspannung: 800 V (eff)
Schutzart: IP 00



Weight:
Complete solenoid: appr. 67 g
Armature: appr. 15 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 B 75
Test voltage: 800 V (eff)
Protection: IP 00

Ankerlagerung im Messingrohr.

Armature bearing in brass tube.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	60	35	25	15	10	5	%	Perm. duty cycle (ED) ²⁾	
Nennaufnahme P _n	W	4,5	7,9	12,5	19	39	45	69	W	Nominal coil power P _n	
Anzugszeit (ED) ³⁾	ms	29							9	ms	Actuation time (ED) ³⁾

²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 45 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ Bei 5 mm Hub

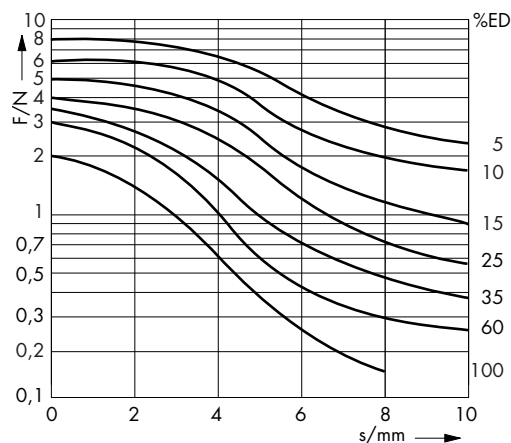
²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 45 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

³⁾ Stroke 5 mm

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



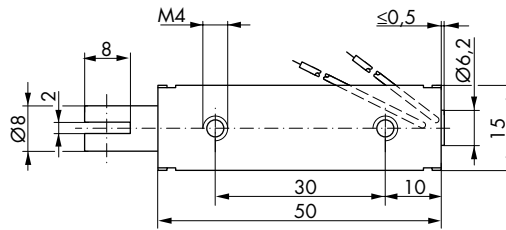
Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

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

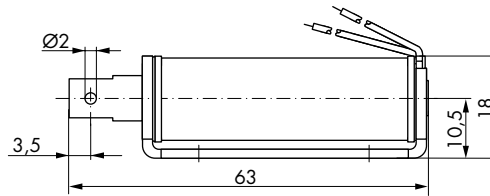
Zugmagnet HM 204/207

Series HM 204/207 pull type solenoid



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



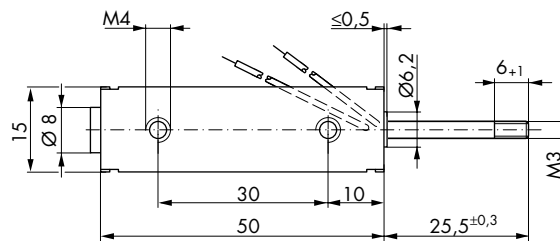
Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke



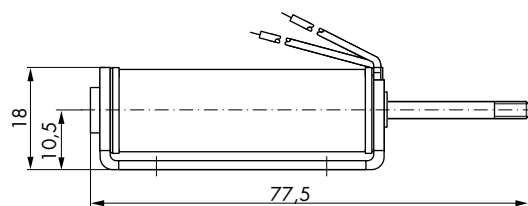
Stoßmagnet HM 257

Series HM 257 thrust type solenoid



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Bestellformel	HU	24	0	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HU						Linear solenoid
Größe		24					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet			0				Pull type solenoid
Stoßmagnet			4				Thrust type solenoid
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Flachstecker (Faston; optional)				A			Push-on connector (optional)
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

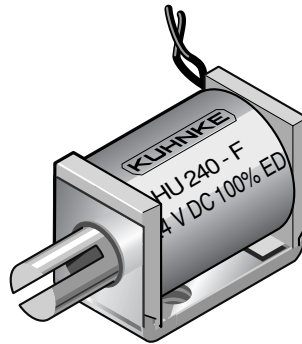
Gewicht:
Magnet: ca. 27 g

Anker: ca. 5 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm

Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 150
Prüfspannung: 800 V (eff)
Schutzart: IP 00



Weight:
Complete solenoid: appr. 27 g
Armature: appr. 5 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 150
Test voltage: 800 V (eff)
Protection: IP 00

Armature bearing in brass tube.

Ankerlagerung im Messingrohr.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	40	25	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	2,9	6,7	11	15	44	W Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED) ³⁾	ms	14					5 ms Actuation time (ED) ³⁾

²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 100 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

³⁾ Bei 4 mm Hub

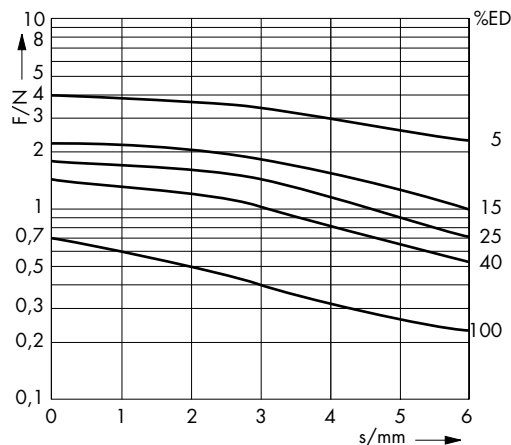
²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 100 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

³⁾ Stroke 4 mm

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
HU 24

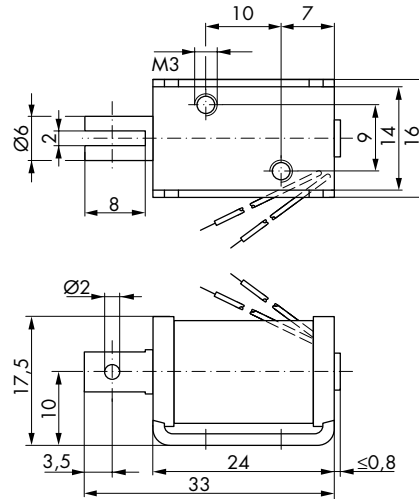
Linear Solenoid
HU 24

Stoßende oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Zugmagnet HU 240

Series HU 240 pull type solenoid



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

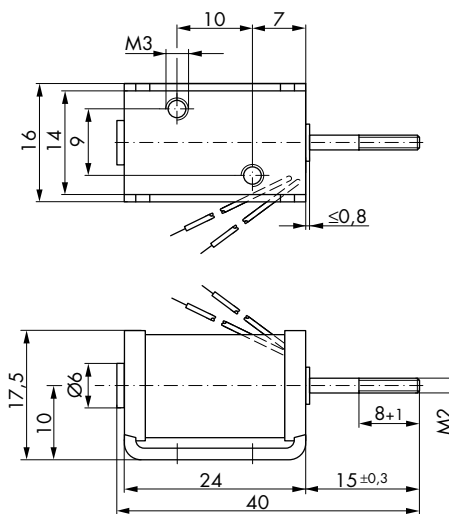
Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke



Stoßmagnet HU 244

Series HU 244 thrust type solenoid



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Bestellformel	HU	32	0	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HU						Linear solenoid
Größe		32					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet			0				Pull type solenoid
Stoßmagnet			4				Thrust type solenoid
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Flachstecker (Faston; optional)				A			Push-on connector (optional)
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)

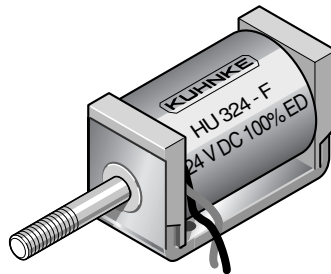
¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 55 g

Anker: ca. 11 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 B 30
Prüfspannung: 2500 V (eff)
Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper



Weight:
Complete solenoid: appr. 55 g
Armature: appr. 11 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)
Insulation group according to: VDE 0110 B 30
Test voltage: 2500 V (eff)
Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	40	25	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	4,2	10	16	25	64	W Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	17				6	ms Actuation time (ED)

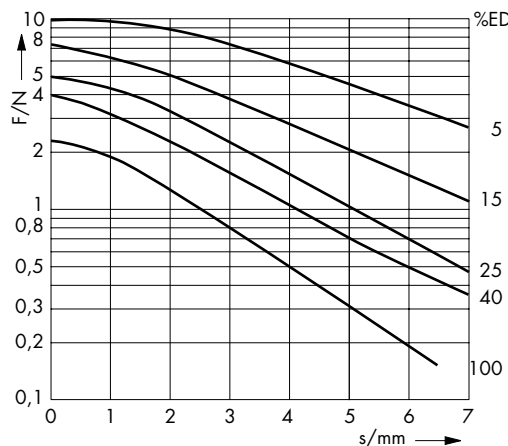
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 100 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 100 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
HU 32

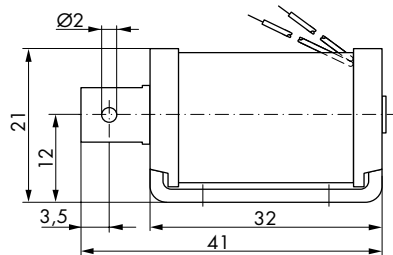
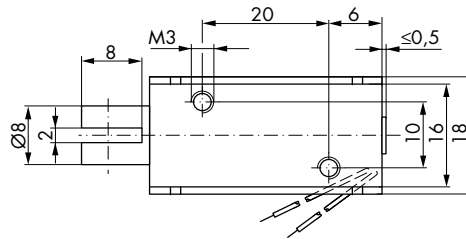
Linear Solenoid
HU 32

Stoßende oder ziehende Ausführung

Thrust or pull type

Zugmagnet HU 320

Series HU 320 pull type solenoid



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung

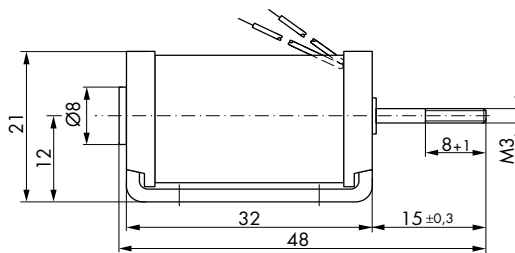
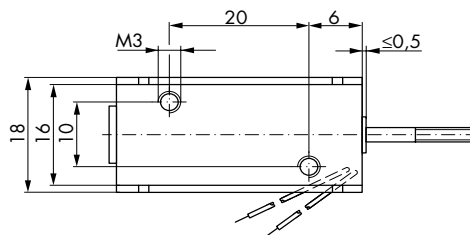
Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke



Stoßmagnet HU 324

Series HU 324 thrust type solenoid

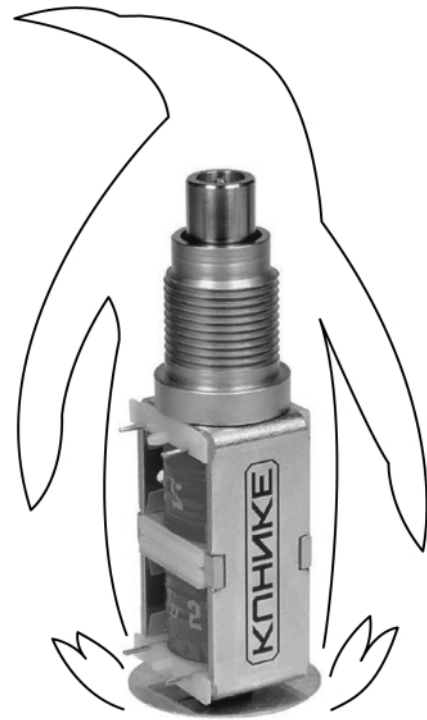
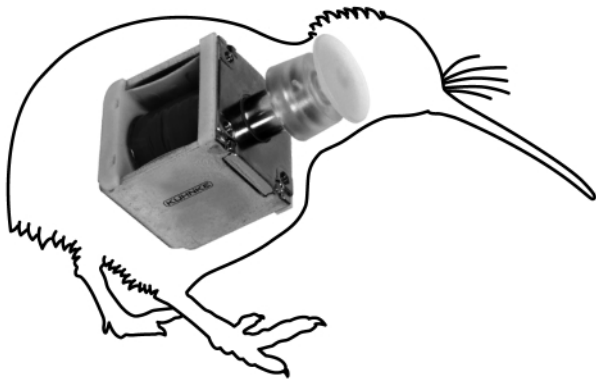


Maße im bestromten Zustand

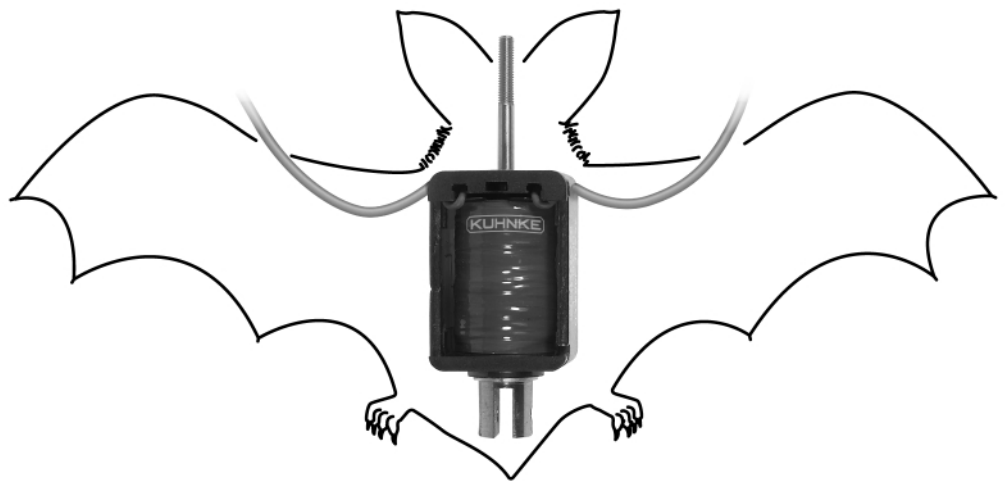
→
Hubrichtung

Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke



Hubmagnete H, HD, UH, HL Solenoids Series H, HD, UH, HL



Stoßende Ausführung

Thrust type

Bestellformel	H	08	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H					Linear solenoid
Größe		08				Sizes
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 5 cm)			F			Flying leads (5 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾				24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung					100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

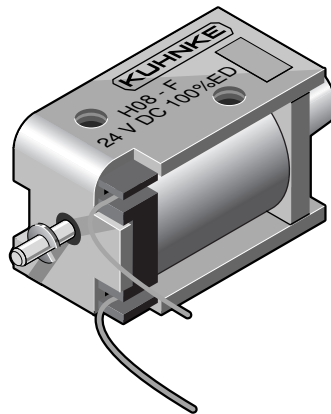
¹⁾ Die Magnete sind bis 24 V DC lieferbar

¹⁾ Other voltages are available up to 24 V DC

Gewicht:
Magnet: 6 g

Anker: 1,6 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 5 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolation nach
DIN VDE 0110 -1: 0,5 KV/1
Prüfspannung: 500 V (eff)



Weight:
Complete solenoid: 6 g
Armature: 1.6 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 5 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation according to
DIN VDE 0110 -1: 0.5 KV/1
Test voltage: 500 V (eff)

Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.

Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	50	30	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	1,1	2,3	3,6	6,9	18	W Nominal coil power P _n

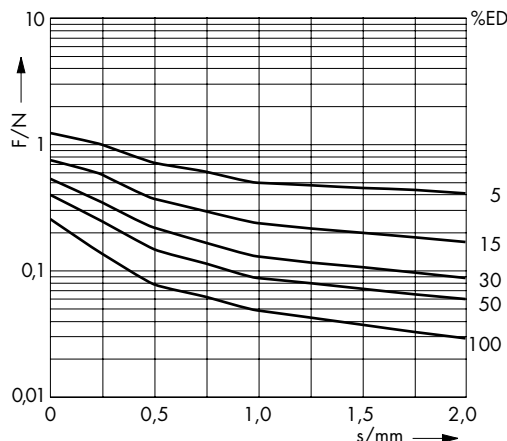
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 45 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 45 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

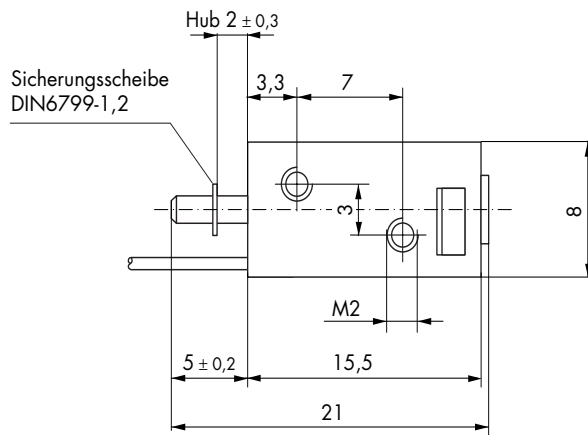
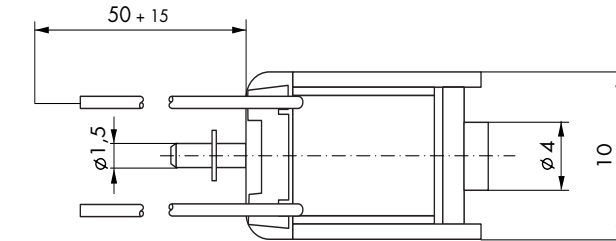
Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



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



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	H	09	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H					Linear solenoid
Größe		09				Sizes
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 5 cm)			F			Flying leads (5 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾				24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung					100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

¹⁾ Die Magnete sind bis 24 V DC lieferbar

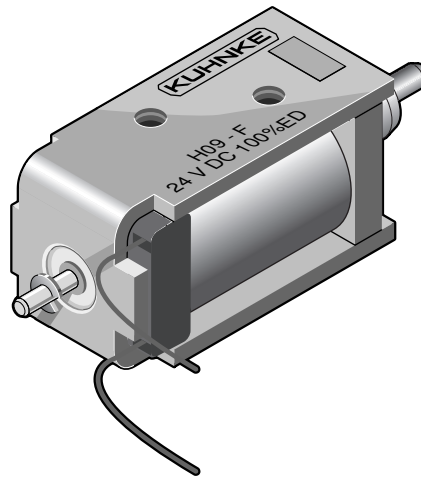
¹⁾ Other voltages are available up to 24 V DC

Gewicht:
Magnet: 6,3 g

Anker: 2 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 5 cm
Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolation nach
DIN VDE 0110 -1: 0,5 KV/1
Prüfspannung: 500 V (eff)

Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,1 N und F (2 mm) ca. 0,03 N.



Weight:
Complete solenoid: 6.3 g
Armature: 2 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 5 cm
Thermal stability: E (max. permissible temperature = 120 °C)

Insulation according to
DIN VDE 0110 -1: 0.5 KV/1
Test voltage: 500 V (eff)

Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
Return spring F (0 mm) approx. 0.1 N and F (2 mm) approx. 0.03 N.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	50	25	9	5	%	Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	1,6	3,1	5,7	14,5	24,5	W	Nominal coil power P _n

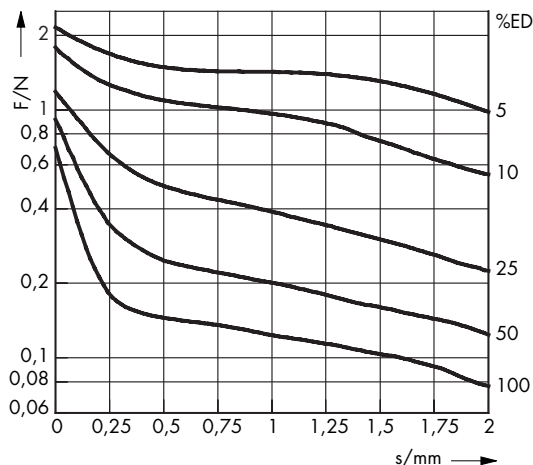
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 45 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 45 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

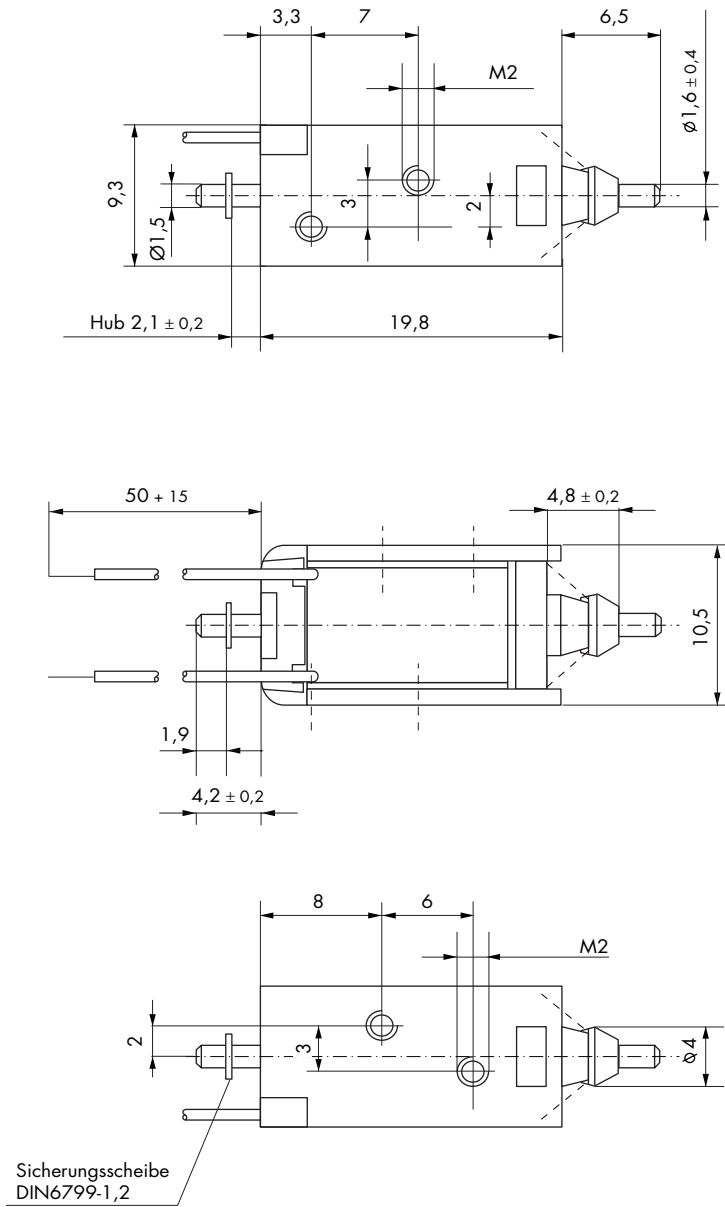
Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand



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



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	H	12	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H					Linear solenoid
Größe		12				Sizes
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					100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

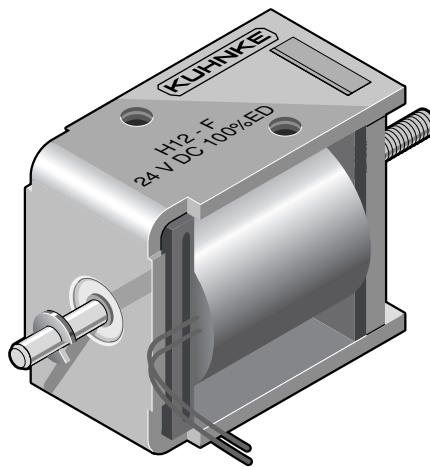
¹⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 60 V DC lieferbar

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

Gewicht:
Magnet: 12 g

Anker: 2 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolation nach
DIN VDE 0110 -1: 0,5 KV/1
Prüfspannung: 1000 V (eff)



Weight:
Complete solenoid: 12 g
Armature: 2 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation according to
DIN VDE 0110 -1: 0.5 KV/1
Test voltage: 1000 V (eff)

Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,15 N und F (2 mm) ca. 0,1 N.

Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
Return spring F (0 mm) approx. 0.15 N and F (2 mm) approx. 0.1 N.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	50	25	15	10	5	%	Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	2,4	4,7	8,7	14	20	36	W	Nominal coil power P _n

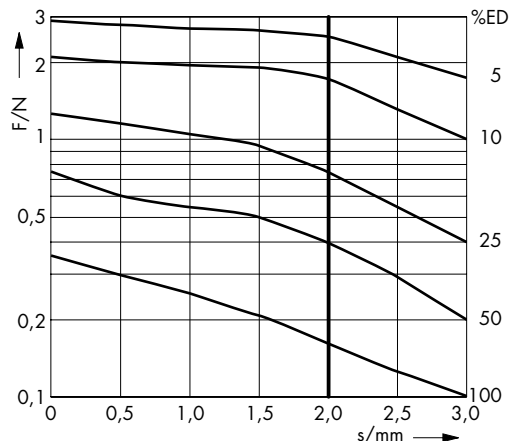
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 45 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 45 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



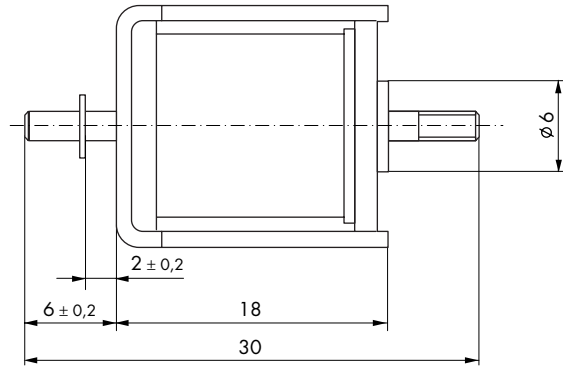
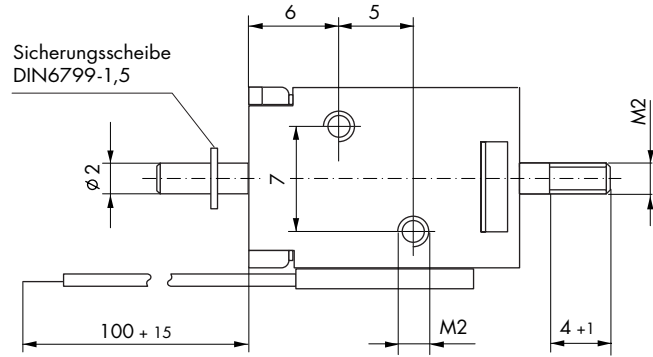
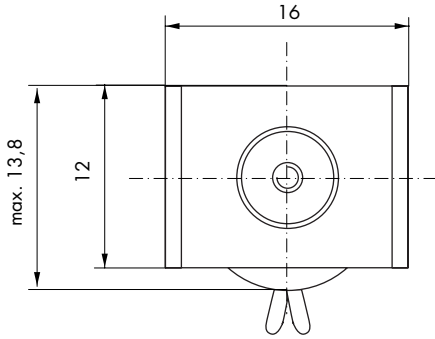
Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

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

Kombimagnet H 12

Series H 12 combi type solenoid



Maße im bestromten Zustand

←
Hubrichtung

Dimensions given with armature
in fully home position

←
Direction of stroke

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

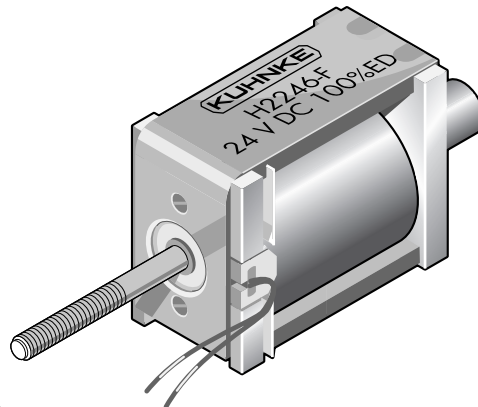
Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	D*	22	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H							Linear solenoid
Gleitlager		D*						Plain bearing
Größe			22					Sizes
Bauart								Design type
Zugmagnet mit Flachanker				03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾				06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker				43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾				46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾				86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart								Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)					F			Flying leads (10 cm standard length)
Flachstecker (optional)					A			Push-on connector (optional)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾						24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung							100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 2286-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,5 N und F (5 mm) ca. 0,2 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 2286-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 1.5 N and F (5 mm) approx. 0.2 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
 Magnet: ca. 65 g
 Anker: ca. 13 g
Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)
Isolationsgruppe nach: VDE 0110 B 75
Prüfspannung: 2500 V (eff)



Weight:
 Complete solenoid: appr. 65 g
 Armature: appr. 13 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 75
Test voltage: 2500 V (eff)

Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
 * Auf Anfrage ist dieser Magnet auch mit wartungsfreier Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer lieferbar.

Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
 * On request, the solenoid can also be supplied with service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	45	25	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾
Nennaufnahme P _n	W	5,2	10,2	19	29,5	75	W Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	24				7	ms Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 45 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 45 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

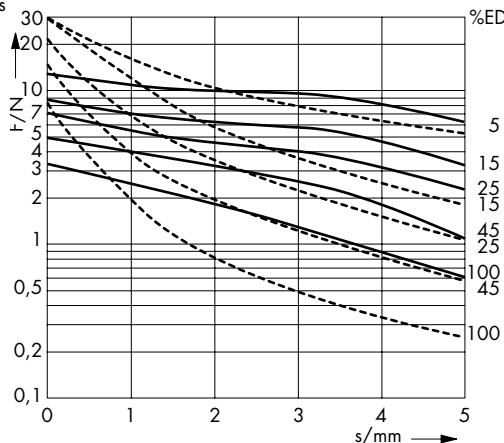
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

———— Konusanker
 - - - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

———— Conical face armature
 - - - - Flat face armature

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

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

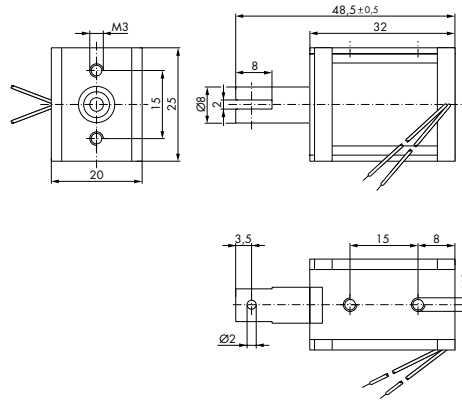
Thrust and/or pull type

Zugmagnet H 2203/2206

Series H 2203/2206 pull type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

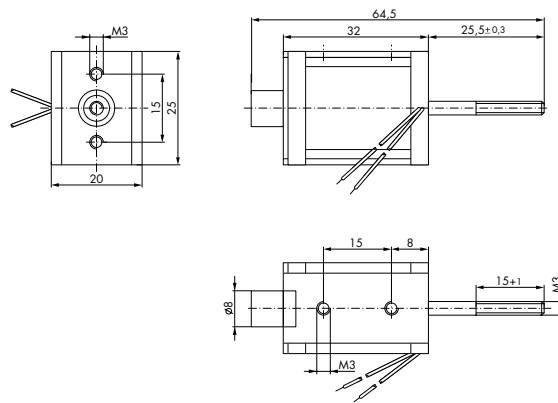
→
Direction of stroke

Stoßmagnet H 2243/2246

Series H 2243/2246 thrust type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

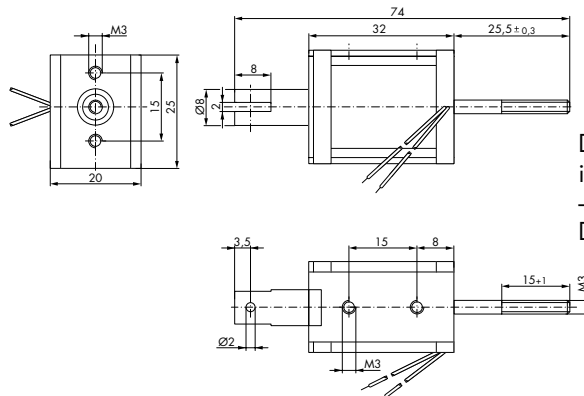
→
Direction of stroke

Kombimagnet H 2286-R mit Rückholfeder

H 2286-R combi type solenoid with return spring

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	24	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H						Linear solenoid
Größe		24					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet mit Flachanker			03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾			06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker			43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾			46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾			86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾					24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)						100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

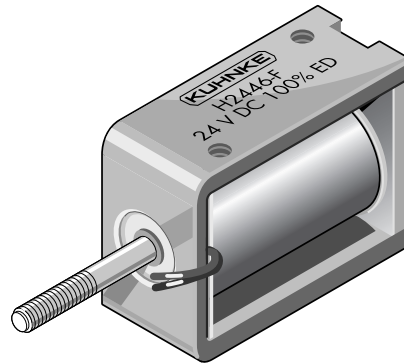
- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 2486-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,5 N und F (8 mm) ca. 0,3 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 2486-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 1.5 N and F (8 mm) approx. 0.3 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 85 g

Anker: ca. 25 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 B 75
Prüfspannung: 2500 V (eff)
Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.



Weight:
Complete solenoid: appr. 85 g
Armature: appr. 25 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 75
Test voltage: 2500 V (eff)
Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	45	28	15	5	%	Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾
Nennaufnahme P _n	W	6	13,8	21	40	102	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	23				9	ms	Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 60 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 60 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

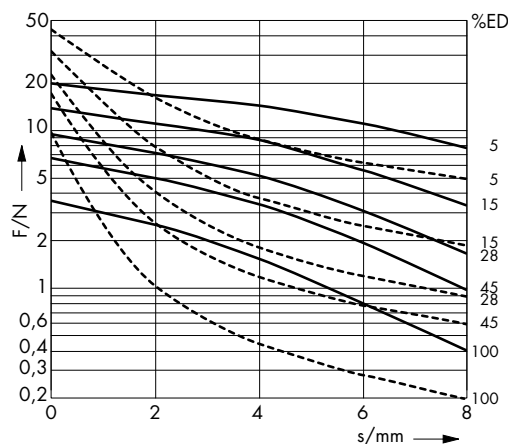
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

— Konusanker
- - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

— Conical face armature
- - - Flat face armature

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

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

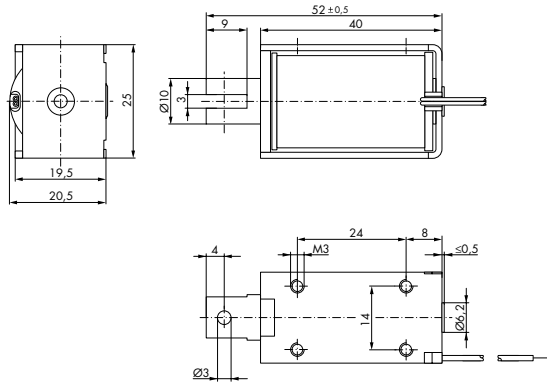
Thrust and/or pull type

Zugmagnet H 2403/2406

Series H 2403/2406 pull type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

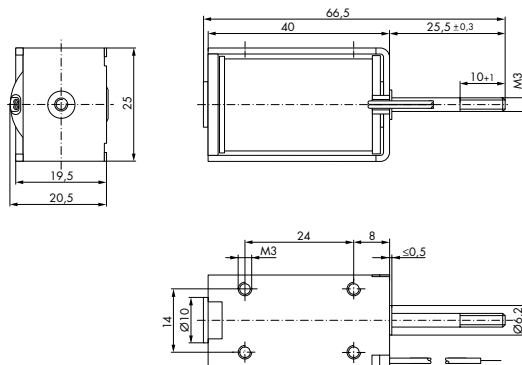
→
Direction of stroke

Stoßmagnet H 2443/2446

Series H 2443/2446 thrust type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

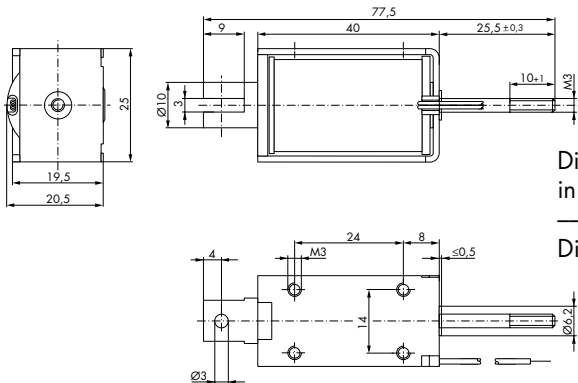
→
Direction of stroke

Kombimagnet H 2486-R mit Rückholfeder

H 2486-R combi type solenoid with return spring

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke



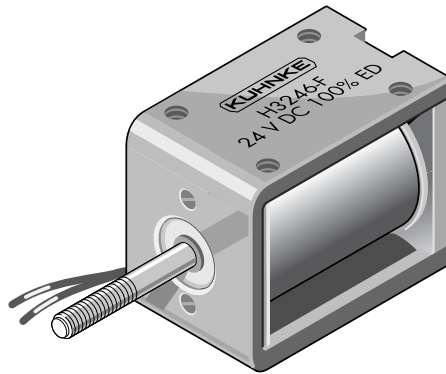
Stoßende und/oder ziehende Ausführung

Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	D*	32	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H							Linear solenoid
Gleitlager		D*						Plain bearing
Größe			32					Sizes
Bauart								Design type
Zugmagnet mit Flachanker				03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾				06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker				43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾				46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾				86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart								Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)					F			Flying leads (10 cm standard length)
Flachstecker (optional)					A			Push-on connector (optional)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾						24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)							100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 3286-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,8 N und F (5 mm) ca. 0,38 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

Gewicht:
 Magnet: ca. 90 g
 Anker: ca. 17 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)



- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 3286-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 0.8 N and F (5 mm) approx. 0.38 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Weight:
 Complete solenoid: appr. 90 g
 Armature: appr. 17 g
 Standard:
 Voltage: 24 V DC
 Flying leads: 10 cm
 Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 36
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
 * Auf Anfrage ist dieser Magnet auch mit wartungsfreier Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer lieferbar.

Insulation group according to: VDE 0110 C 36
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
 * On request, the solenoid can also be supplied with service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	50	25	16	6	% Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾
Nennaufnahme P _n	W	5,2	9,6	18,2	28,5	71	W Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms	21				8	ms Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 70 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 70 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

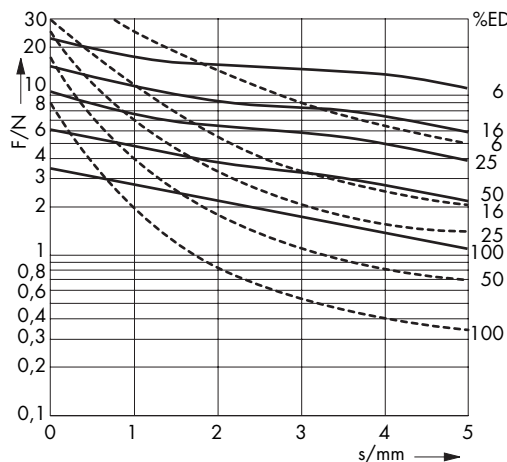
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

— Konusanker
 - - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

— Conical face armature
 - - - Flat face armature

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

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

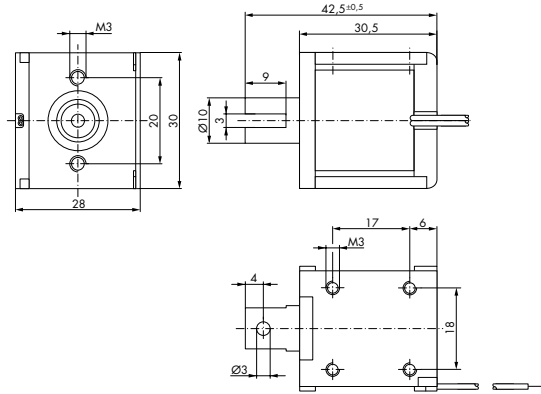
Thrust and/or pull type

Zugmagnet H 3203/3206

Series H 3203/3206 pull type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

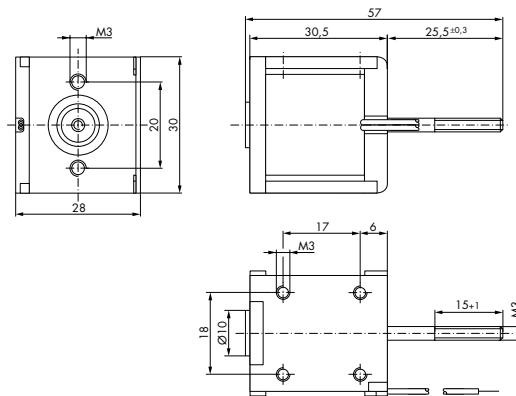
→
Direction of stroke

Stoßmagnet H 3243/3246

Series H 3243/3246 thrust type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

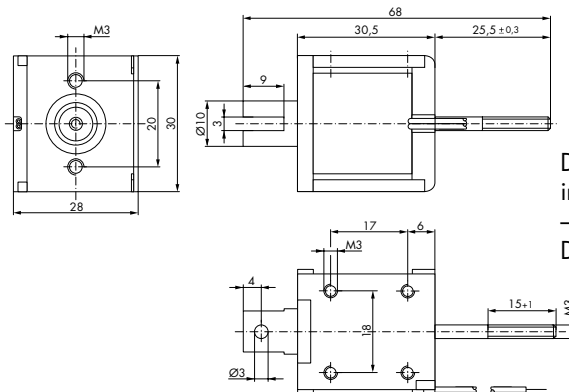
→
Direction of stroke

Kombimagnet H 3286-R mit Rückholfeder

H 3286-R combi type solenoid with return spring

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

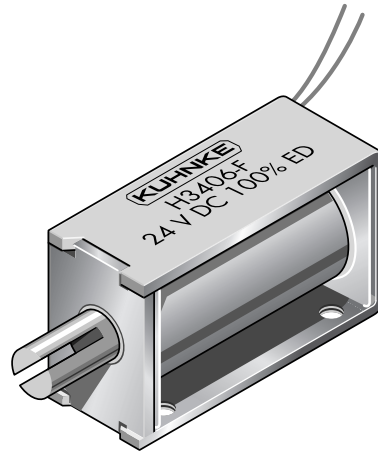
Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	D*	34	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H							Linear solenoid
Gleitlager		D*						Plain bearing
Größe			34					Sizes
Bauart								Design type
Zugmagnet mit Flachanker				03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾				06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker				43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾				46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾				86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart								Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)					F			Flying leads (10 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾						24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)							100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 3486-R- ... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,25 N und F (10 mm) ca. 0,75 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

Gewicht:
Magnet: ca. 140 g
Anker: ca. 32 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 1,5 KV/3
Prüfspannung: 2500 V (eff)
Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
* Auf Anfrage ist dieser Magnet auch mit wartungsfreier Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer lieferbar.



- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 3486-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 1.25 N and F (10 mm) approx. 0.75 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Weight:
Complete solenoid: appr. 140 g
Armature: appr. 32 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation group according to: VDE 0110 1.5 KV/3
Test voltage: 2500 V (eff)
Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
* On request, the solenoid can also be supplied with service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	35	25	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾	
Nennaufnahme P _n	W	8	23	30	57	144	W Nominal coil power P _n	
Anzugszeit (ED)	ms	45					16	ms Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 100 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 100 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

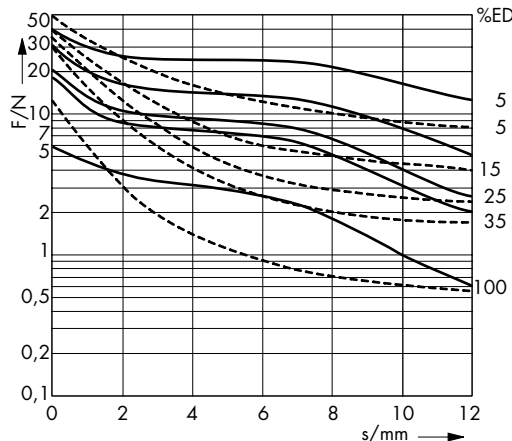
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

———— Konusanker
- - - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

———— Conical face armature
- - - - Flat face armature

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

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

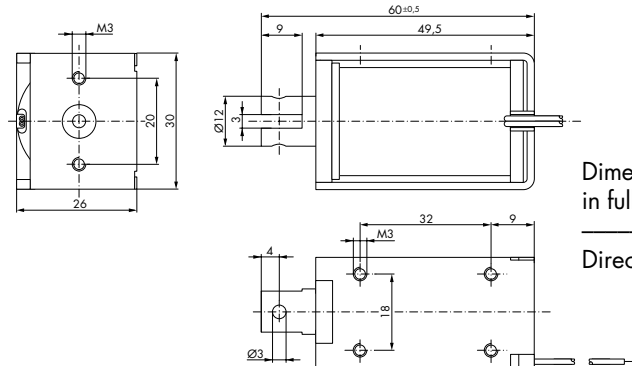
Thrust and/or pull type

Zugmagnet H 3403/3406

Series H 3403/3406 pull type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

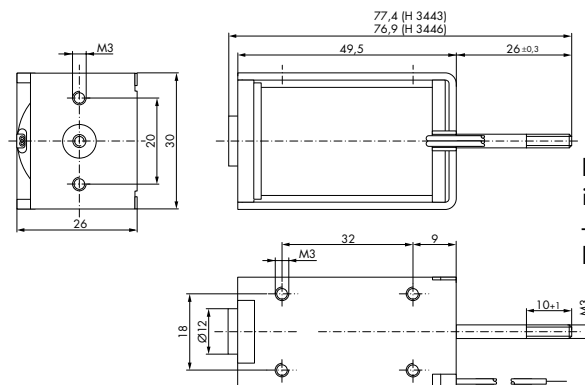
→
Direction of stroke

Stoßmagnet H 3443/3446

Series H 3443/3446 thrust type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

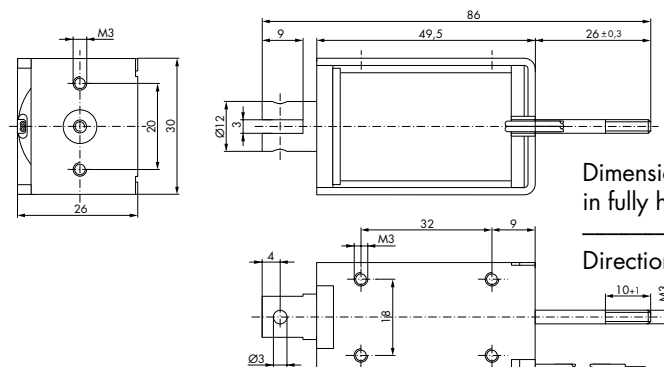
→
Direction of stroke

Kombimagnet H 3486-R mit Rückholfeder

H 3486-R combi type solenoid with return spring

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	42	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H						Linear solenoid
Größe		42					Sizes
Bauart							Design type
Zugmagnet mit Flachanker			03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾			06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker			43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾			46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾			86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾					24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)						100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 4286-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,9 N und F (7 mm) ca. 0,35 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

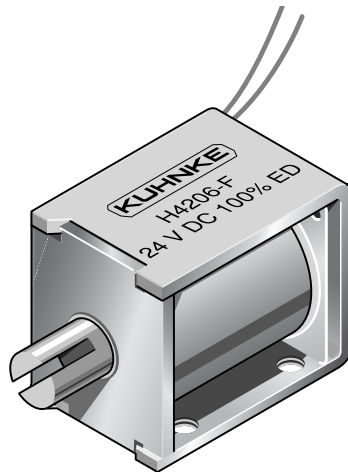
Gewicht:
Magnet: ca. 145 g

Anker: ca. 25 g

Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm

Thermische Klasse: E (T_{grenz} = 120 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 36
Prüfspannung: 2500 V (eff)



- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 4286-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 1.9 N and F (7 mm) approx. 0.35 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Weight:
Complete solenoid: appr. 145 g
Armature: appr. 25 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 36
Test voltage: 2500 V (eff)

Armature bearing in brass tube.

Ankerlagerung im Messingrohr.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	40	25	15	5	%	Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾	
Nennaufnahme P _n	W	6,2	16	26	39	98	W	Nominal coil power P _n	
Anzugszeit (ED)	ms	24					9	ms	Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 100 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 100 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

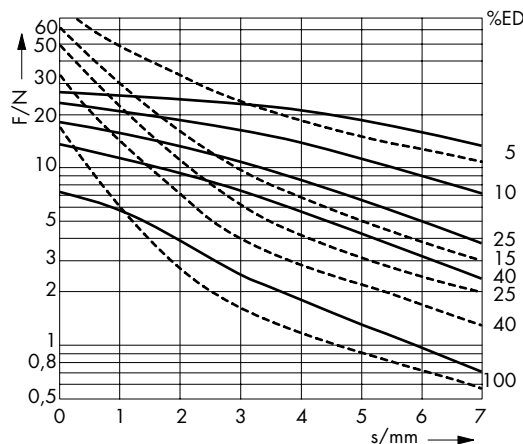
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

———— Konusanker
- - - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

5 ————— Conical face armature
- - - - Flat face armature

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

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

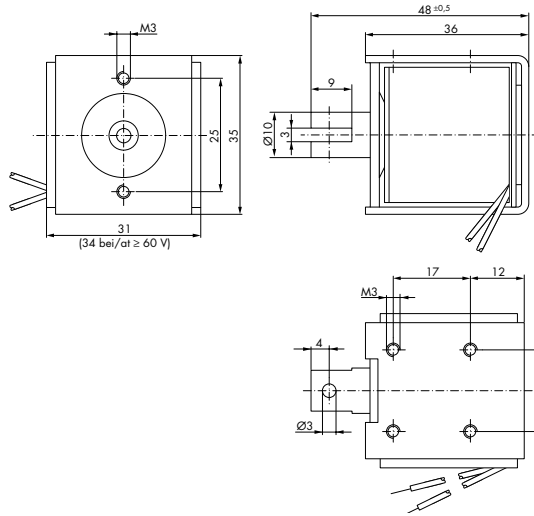
Thrust and/or pull type

Zugmagnet H 4203/4206

Series H 4203/4206 pull type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

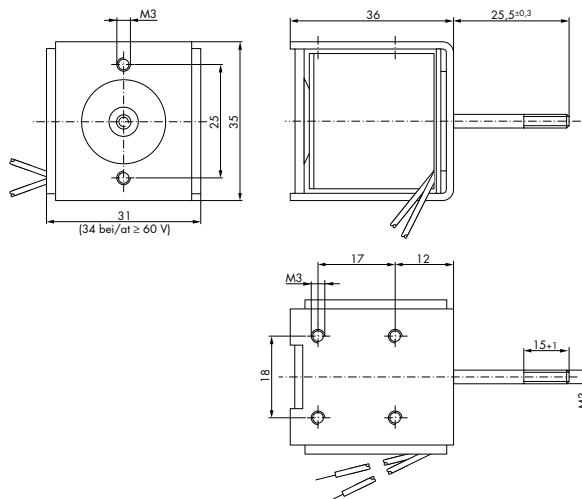
→
Direction of stroke

Stoßmagnet H 4243/4246

Series H 4243/4246 thrust type solenoid

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

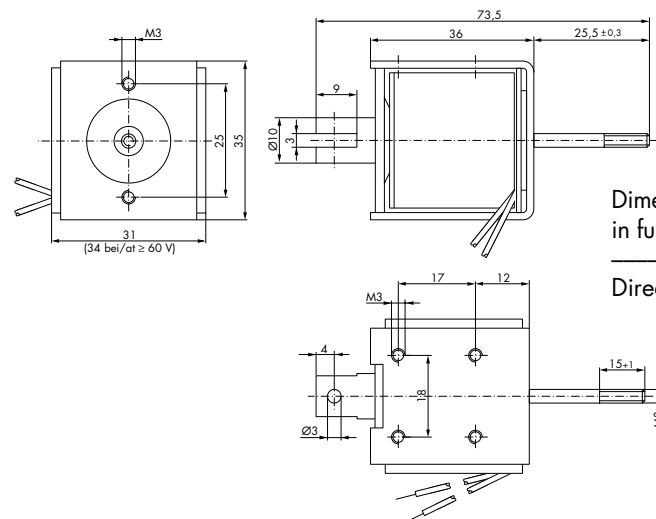
→
Direction of stroke

Kombimagnet H 4286-R mit Rückholfeder

H 4286-R combi type solenoid with return spring

Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature
in fully home position

→
Direction of stroke

Stoßende und/oder ziehende Ausführung

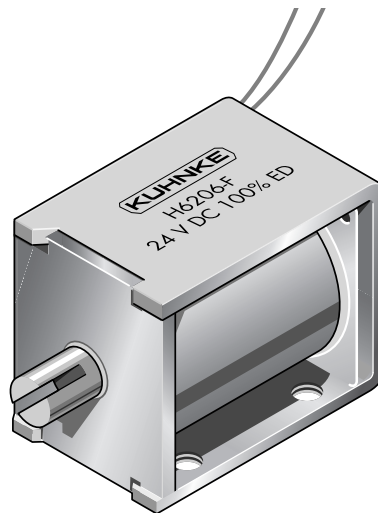
Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	D*	62	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H							Linear solenoid
Gleitlager		D*						Plain bearing
Größe			62					Sizes
Bauart								Design type
Zugmagnet mit Flachanker				03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker ¹⁾				06				Pull type solenoid with conical face armature ¹⁾
Stoßmagnet mit Flachanker				43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker ¹⁾				46				Thrust type solenoid with conical face armature ¹⁾
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ²⁾				86-R				Combi type solenoid with return spring ²⁾
Anschlussart								Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)					F			Flying leads (10 cm standard length)
Flachstecker (optional)					A			Push-on connector (optional)
Nennspannung (Standardspannung) ³⁾						24		Nominal voltage (standard voltage) ³⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK)							100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK)

- ¹⁾ Nur bei Gleichstrom
- ²⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung H 6286-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 2,5 N und F (15 mm) ca. 0,75 N ausgeführt
- ³⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 230 V DC lieferbar

Gewicht:
 Magnet: ca. 320 g
 Anker: ca. 45 g
 Standard:
 Spannung: 24 V DC
 Litze: 10 cm
 Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110 C 150
 Prüfspannung: 2500 V (eff)
 Hohe Lebensdauer durch Ankerlagerung im Kunststoffspulenkörper.
 * Auf Anfrage ist dieser Magnet auch mit wartungsfreier Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer lieferbar.



- ¹⁾ Only available for DC
- ²⁾ Series H 6286-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 2.5 N and F (15 mm) approx. 0.75 N
- ³⁾ Other voltages are available on request up to 230 V DC

Weight:
 Complete solenoid: appr. 320 g
 Armature: appr. 45 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 150
 Test voltage: 2500 V (eff)
 Long life expectancy due to armature bearing in plastic bobbin.
 * On request, the solenoid can also be supplied with service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ⁴⁾	%	100	50	30	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ⁴⁾	
Nennaufnahme P _N	W	11	20	33	63	156	W Nominal coil power P _N	
Anzugszeit (ED)	ms	45					16	ms Actuation time (ED)

⁴⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 160 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

⁴⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 160 cm², the duty cycle can be extended up to 1.3 x nominal rating

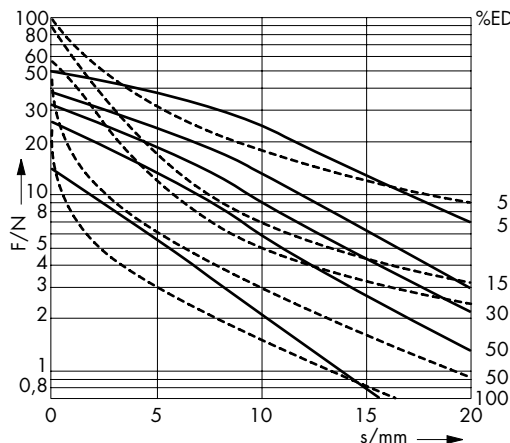
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

— Konusanker
 - - - Flachanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

— Conical face armature
 - - - Flat face armature

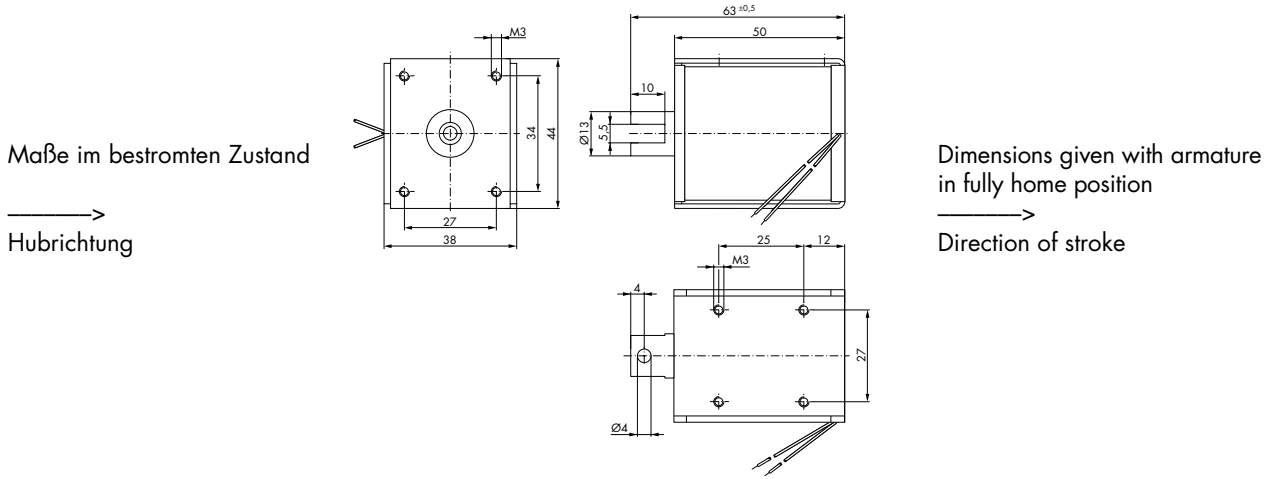
Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

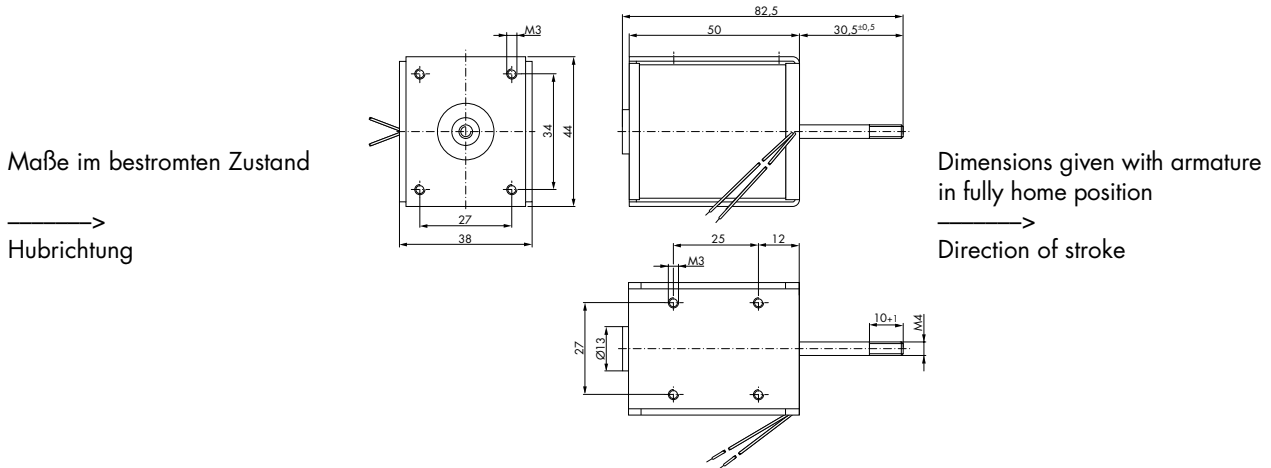
Zugmagnet H 6203/6206

Series H 6203/6206 pull type solenoid



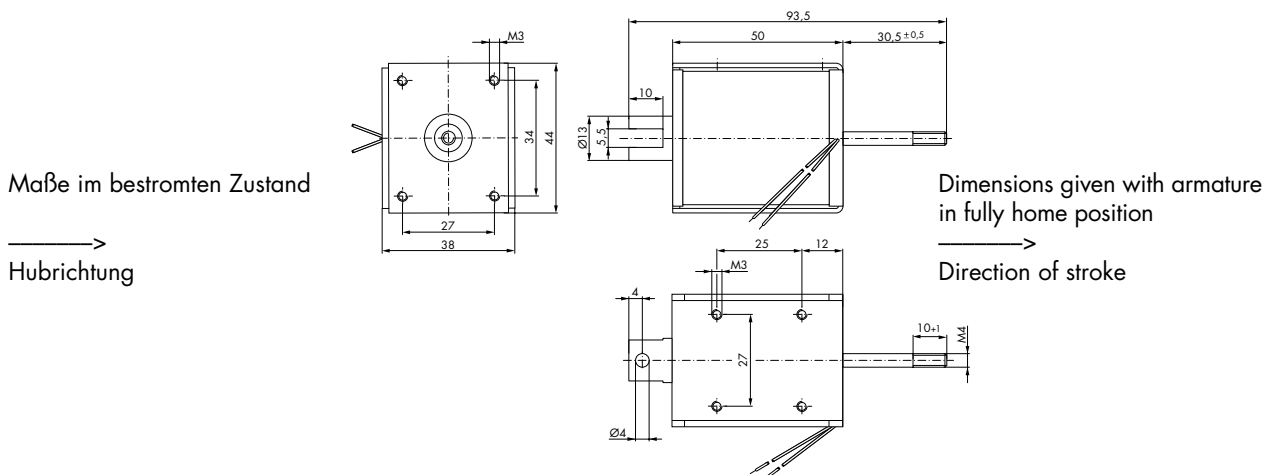
Stoßmagnet H 6243/6246

Series H 6243/6246 thrust type solenoid



Kombimagnet H 6286-R mit Rückholfeder

Series H 6286-R combi type solenoid with return spring



Stoßende und/oder ziehende Ausführung

Thrust and/or pull type

Bestellformel	H	D	82	06	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	H							Linear solenoid
Gleitlager		D						Plain bearing
Größe			82					Sizes
Bauart								Design type
Zugmagnet mit Flachanker				03				Pull type solenoid with flat face armature
Zugmagnet mit Konusanker				06				Pull type solenoid with conical face armature
Stoßmagnet mit Flachanker				43				Thrust type solenoid with flat face armature
Stoßmagnet mit Konusanker				46				Thrust type solenoid with conical face armature
Kombimagnet mit Konusanker und Rückholfeder ¹⁾				86-R				Combi type solenoid with return spring ¹⁾
Anschlussart								Coil terminals
Litze (Standardlänge 20 cm)					F			Flying leads (20 cm standard length)
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⁾ Die Magnete mit der Bezeichnung HD 8286-R... sind mit einer Rückholfeder F (0 mm) ca. 6 N und F (30 mm) ca. 4 N ausgeführt. 20 mm nutzbarer Hub bei 100% ED.

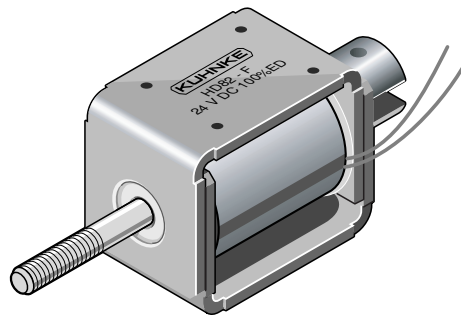
²⁾ Die Magnete sind auf Anfrage bis 220 V DC lieferbar

¹⁾ Series HD 8286-R... solenoids are available with return spring F (0 mm) approx. 6 N and F (30 mm) approx. 4 N. Possible stroke 20 mm for 100% duty cycle.

²⁾ Other voltages are available on request up to 220 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 1024 g
Anker: ca. 235 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 20 cm
Thermische Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe nach: VDE 0110/4 KV/2
Prüfspannung: 2500 V (eff)
Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer.



Weight:
Complete solenoid: appr. 1024 g
Armature: appr. 235 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 20 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)
Insulation group according to: VDE 0110/4 KV/2
Test voltage: 2500 V (eff)
Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED)	%	100	50	25	10	5	%	Perm. duty cycle (ED)
Nennaufnahme P _n	W	16	34	62	150	255	W	Nominal coil power P _n
Anzugszeit (ED)	ms						ms	Actuation time (ED)

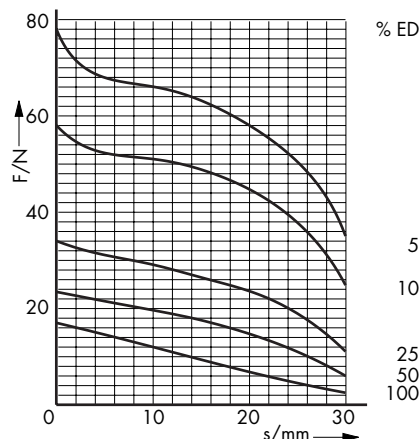
Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

———— Konusanker

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



Force vs. Stroke diagramm F = f (s)

———— Conical face armature

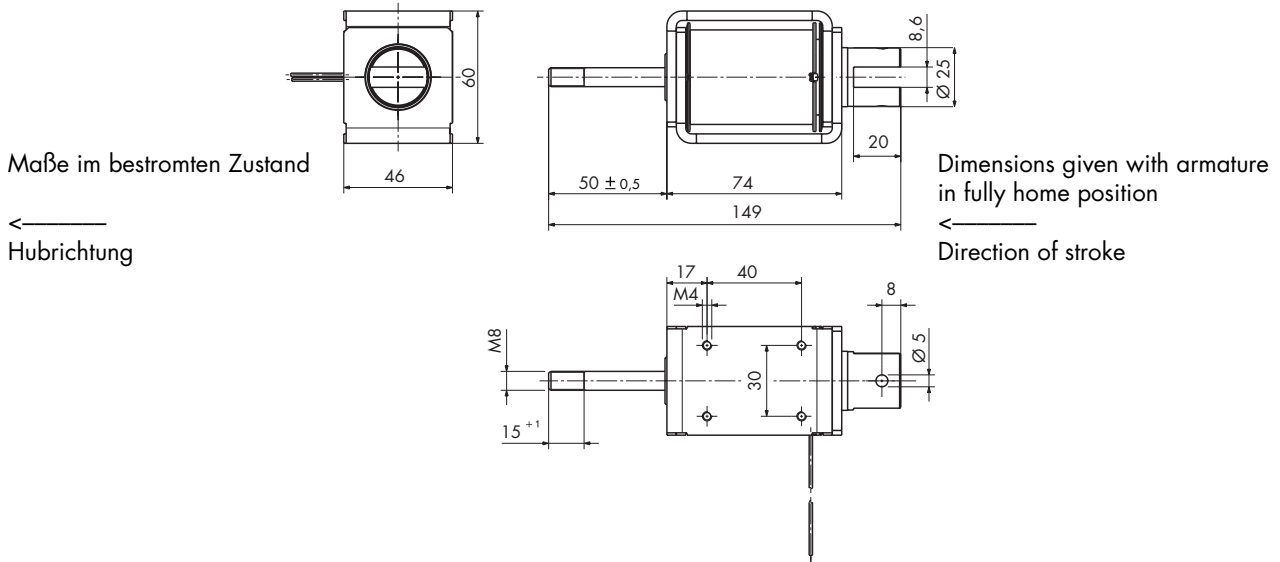
Force measured when operating in horizontal position, at 90 % rated voltage and with winding at operating temperature

stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Kombimagnet HD 8286-R mit Rückholfeder

Series HD 8286-R combi type solenoid with return spring



Umkehr-Hubmagnet UH

Two-Directional Linear Solenoid UH

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

Bestellformel	UH	2	- L -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	UH					Linear solenoid
Bauart		2				Design type
Anschlussart						Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)			F			Flying leads (10 cm standard length)
Lötpins			L			Soldering pins
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 30 V DC lieferbar

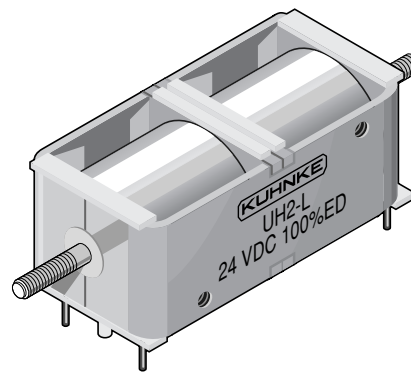
¹⁾ Other voltages are available on request up to 30 V DC

Gewicht:
Magnet: ca. 135 g

Anker: ca. 20 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)

Ankerlagerung im Messingrohr.



Weight:
Complete solenoid: appr. 135 g
Armature: appr. 20 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)

Armature bearing in brass tube.

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ²⁾	%	100	50	25	15	5	% Perm. duty cycle (ED) ²⁾
Nennaufnahme P _n	W	8,3	16	30	46	115	W Nominal coil power P _n

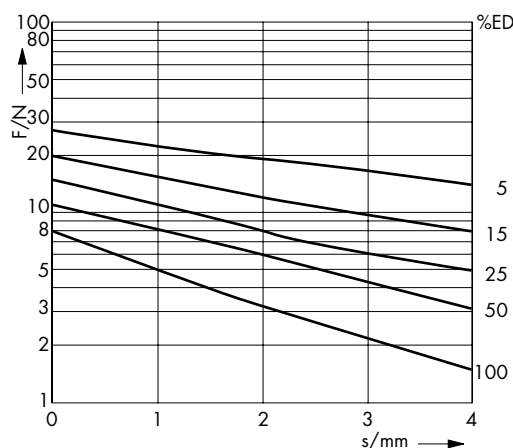
²⁾ Bei Montage auf eine Kühlfläche von mindestens 160 cm² ist die 1,3fache ED zulässig

²⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface of at least 160 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

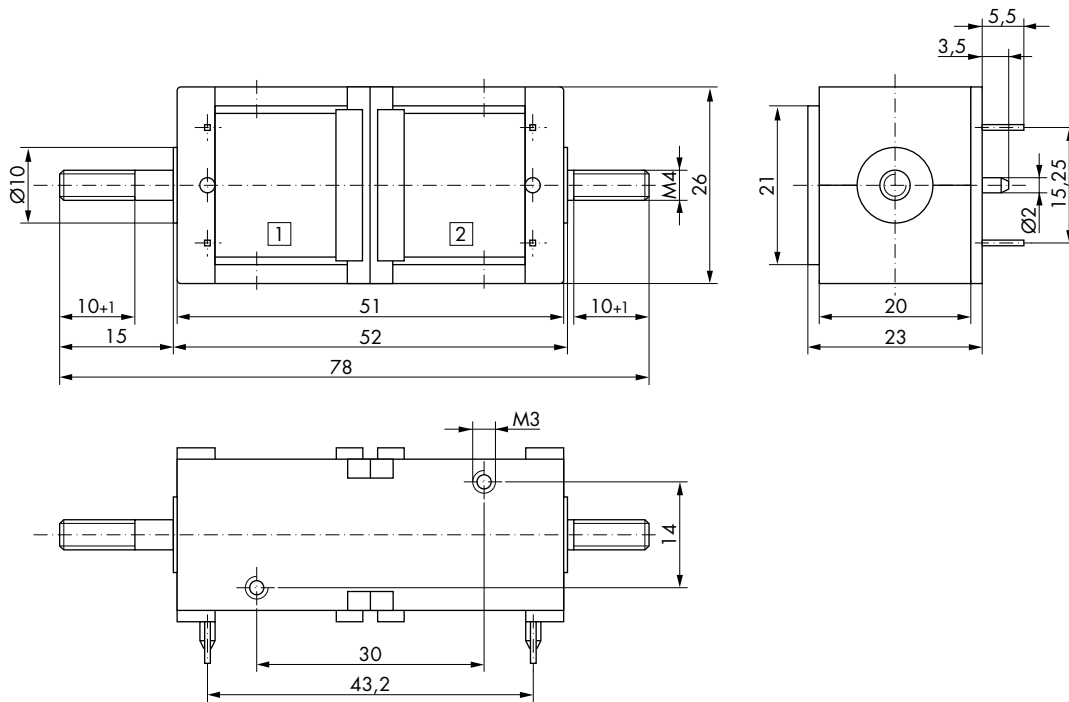
stroke s = 0 corresponds to armature in fully home position

Umkehr-Hubmagnet
UH

Two-Directional Linear Solenoid
UH

Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type



Maße gelten, wenn System 1 bestromt

↔
Hubrichtung

Dimensions given when system 1 current-carrying

↔
Direction of stroke



Stoßende und ziehende Ausführung

Thrust and pull type

Bestellformel	HL	218	- R -	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HL						Linear solenoid
Bauart		218					Design type
Rückholfeder			R				Return spring
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Steckkontakt (2,8 x 0,8 DIN 46247; optional)				A			Plug connector (2.8 x 0.8 DIN 46247; optional)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾					24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) ²⁾						100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) ²⁾

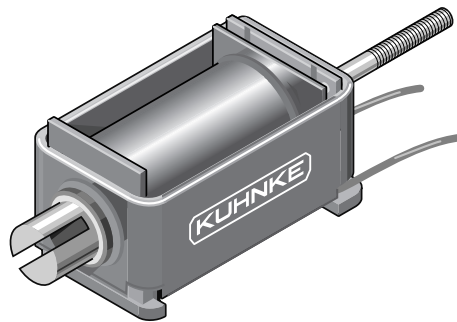
¹⁾ Andere Spannung bis max. 220 V DC auf Anfrage.
²⁾ Andere ED als 100 % ED auf Anfrage.

¹⁾ Other voltages up to max. 220 V DC on request.
²⁾ Other ED than 100 % ED on request.

Gewicht:
Magnet: ca. 75 g

Anker: ca. 21 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische
Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe
nach: VDE 0110/4 KV/3
Prüfspannung: 2,5 KV (eff)



Weight:
Complete solenoid: appr. 75 g
Armature: appr. 21 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation group according to: VDE 0110/4 KV/3
Test voltage: 2.5 KV (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Auf Wunsch mit eingebauter Rückholfeder lieferbar. Die Magnete mit der Bestellbezeichnung HL218-R... sind mit einer internen Rückholfeder F (0 mm) ca. 0,6 N und F (6 mm) ca. 0,27 N ausgeführt. Einbaulage (Ankergewicht) beachten.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Return spring optional. Solenoids with order specification HL218-R... are available with return spring F (0 mm) approx. 0.6 N and F (6 mm) approx. 0.27 N. Observe correct mounting (armature weight).

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾	%	100	40	20	10	6	%	Perm. duty cycle (ED) ³⁾
Nennaufnahme P 20	W	5	13	25	48	77	W	Nominal coil power P 20

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

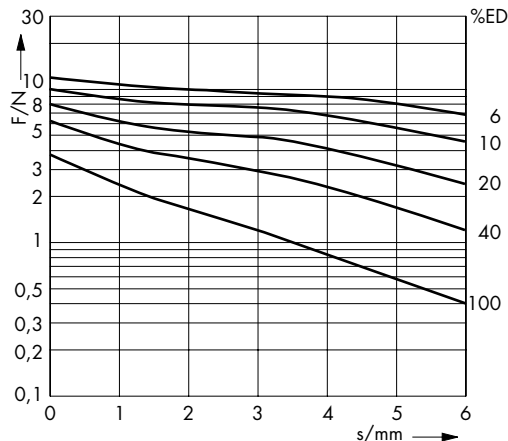
³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



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

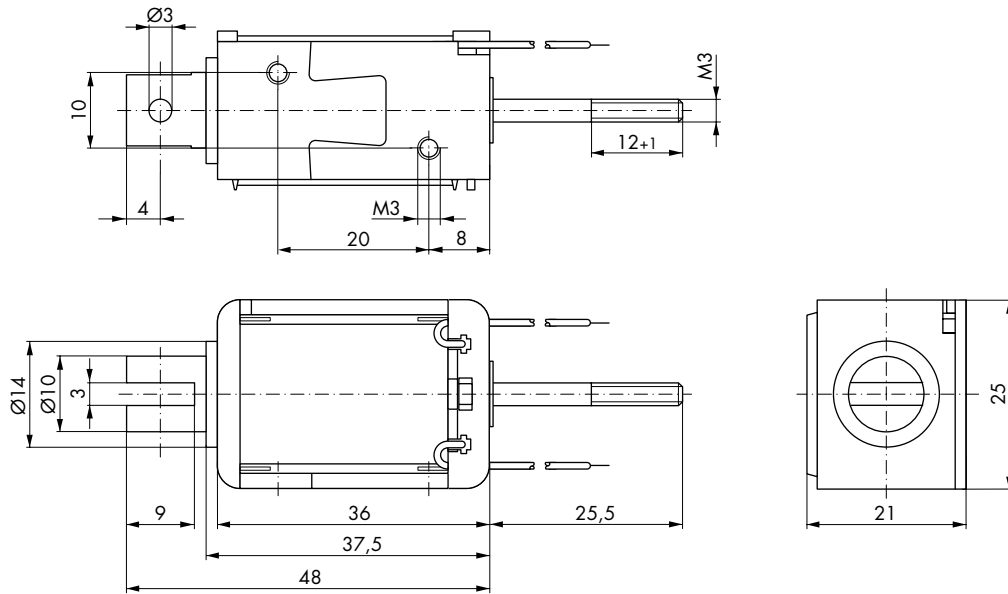
Force vs. stroke characzeristics measured without return spring

Hubmagnet
HL 218

Linear Solenoid
HL 218

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	HL	318	- R -	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HL						Linear solenoid
Bauart		318					Design type
Rückholfeder			R				Return spring
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Steckkontakt (2,8 x 0,8 DIN 46247; optional)				A			Plug connector (2.8 x 0.8 DIN 46247; optional)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾					24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) ²⁾						100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) ²⁾

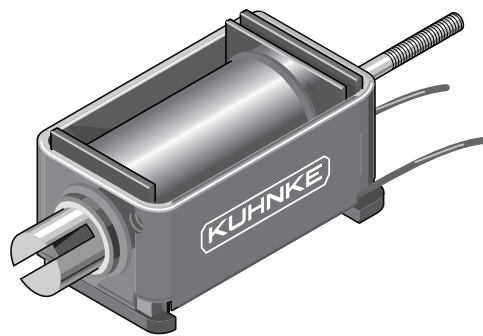
¹⁾ Andere Spannung bis max. 220 V DC auf Anfrage.
²⁾ Andere ED als 100 % ED auf Anfrage.

¹⁾ Other voltages up to max. 220 V DC on request.
²⁾ Other ED than 100 % ED on request.

Gewicht:
Magnet: ca. 133 g

Anker: ca. 35 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische
Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe
nach: VDE 0110/4 KV/3
Prüfspannung: 2,5 KV (eff)



Weight:
Complete solenoid: appr. 133 g
Armature: appr. 35 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation group
according to: VDE 0110/4 KV/3
Test voltage: 2.5 KV (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Auf Wunsch mit eingebauter Rückholfeder lieferbar. Die Magnete mit der Bestellbezeichnung HL318-R... sind mit einer internen Rückholfeder F (0 mm) ca. 1,6 N und F (7 mm) ca. 0,5 N ausgeführt. Einbaulage (Ankergewicht) beachten.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Return spring optional. Solenoids with order specification HL318-R... are available with return spring F (0 mm) approx. 1.6 N and F (7 mm) approx. 0.5 N. Observe correct mounting (armature weight).

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾	%	100	40	20	10	6	%	Perm. duty cycle (ED) ³⁾
Nennaufnahme P 20	W	6,5	14	27	52	84	W	Nominal coil power P 20

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

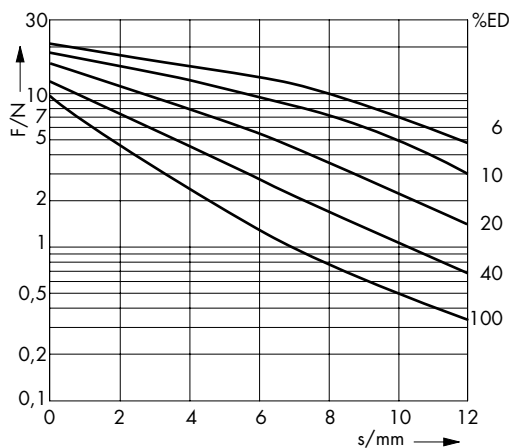
³⁾ If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



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

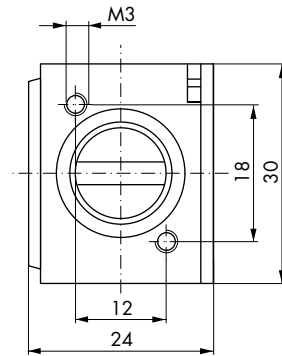
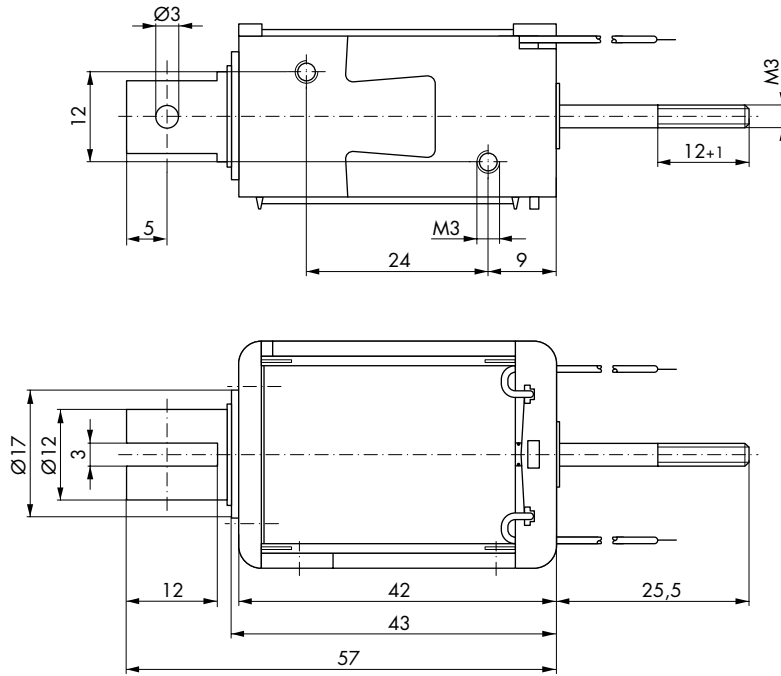
Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Hubmagnet
HL 318

Linear Solenoid
HL 318

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	HL	618	- R -	- F -	24 V DC	100 % ED	Order specifications
Hubmagnet	HL						Linear solenoid
Bauart		618					Design type
Rückholfeder			R				Return spring
Anschlussart							Coil terminals
Litze (Standardlänge 10 cm)				F			Flying leads (10 cm standard length)
Steckkontakt (6,3 x 0,8 DIN 46247; optional)				A			Plug connector (6.3 x 0.8 DIN 46247; optional)
Nennspannung (Standardspannung) ¹⁾					24		Nominal voltage (standard voltage) ¹⁾
Zulässige relative Einschaltdauer bei Luftkühlung (LK) ²⁾						100 % ED	Perm. duty cycle under air cooled conditions (LK) ²⁾

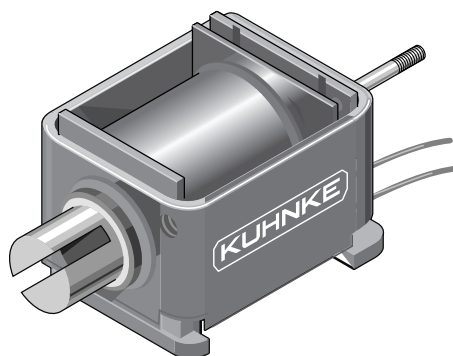
1) Andere Spannung bis max. 220 V DC auf Anfrage.
2) Andere ED als 100 % ED auf Anfrage.

1) Other voltages up to max. 220 V DC on request.
2) Other ED than 100 % ED on request.

Gewicht:
Magnet: ca. 390 g

Anker: ca. 90 g
Standard:
Spannung: 24 V DC
Litze: 10 cm
Thermische
Klasse: B (T_{grenz} = 130 °C)

Isolationsgruppe
nach: VDE 0110/4 KV/3
Prüfspannung: 2,5 KV (eff)



Weight:
Complete solenoid: appr. 390 g
Armature: appr. 90 g
Standard:
Voltage: 24 V DC
Flying leads: 10 cm
Thermal stability: B (max. permissible temperature = 130 °C)

Insulation group according to: VDE 0110/4 KV/3
Test voltage: 2.5 KV (eff)

Wartungsfreie Ankerlagerung (Gleitlager) für höchste Lebensdauer. Auf Wunsch mit eingebauter Rückholfeder lieferbar. Die Magnete mit der Bestellbezeichnung HL618-R... sind mit einer internen Rückholfeder F (0 mm) ca. 2,2 N und F (20 mm) ca. 0,9 N ausgeführt. Einbaulage (Ankergewicht) beachten.

Service-free armature bearing (plain bearing) for maximum durability. Return spring optional. Solenoids with order specification HL618-R... are available with return spring F (0 mm) approx. 2.2 N and F (20 mm) approx. 0.9 N. Observe correct mounting (armature weight).

Zul. rel. Einschaltdauer (ED) ³⁾	%	100	40	20	10	6	%	Perm. duty cycle (ED) ³⁾
Nennaufnahme P 20	W	12	31	50	96	140	W	Nominal coil power P 20

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

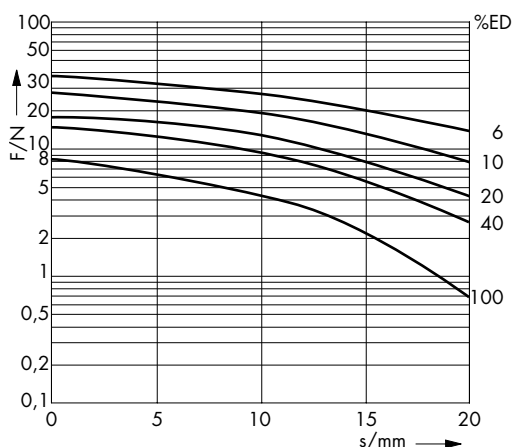
3) If solenoid is mounted directly onto a flat metal surface the duty cycle can be extended (please ask for advice)

Kraft-Weg-Diagramm F = f (s)

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

Hub s = 0 entspricht dem angezogenen, bestromten Zustand

Kraft-Wege-Kennlinien sind ohne Feder gemessen



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

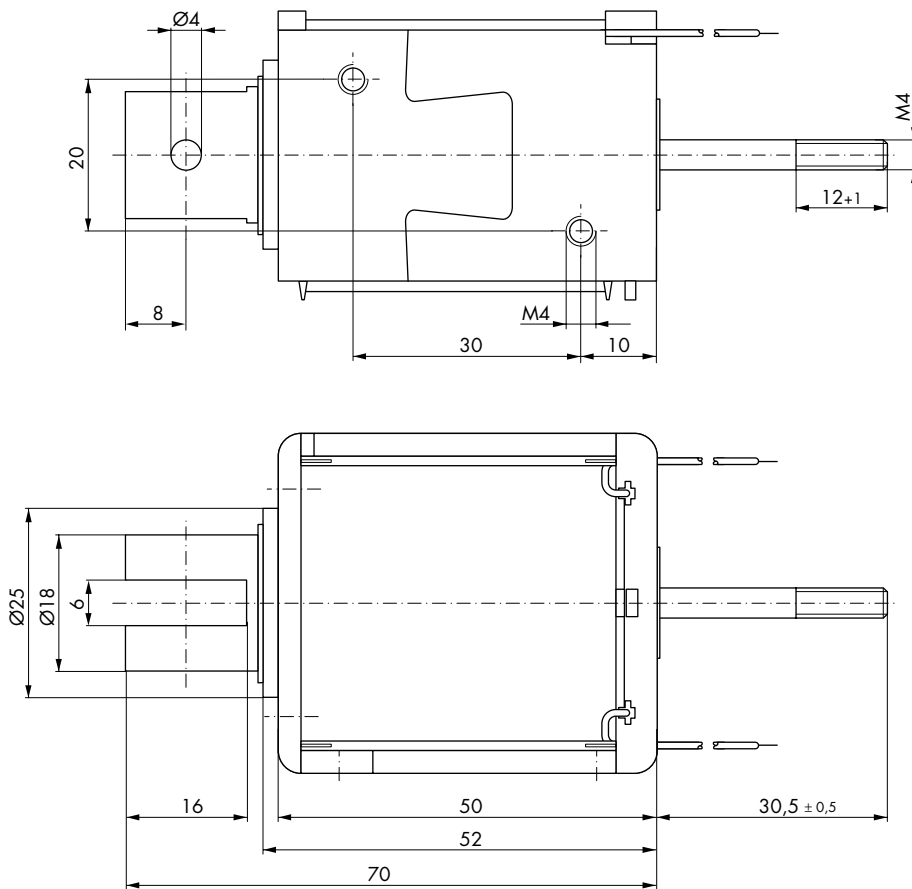
Force vs. stroke characteristics measured without return spring

Hubmagnet HL 618

Stoßende und ziehende Ausführung

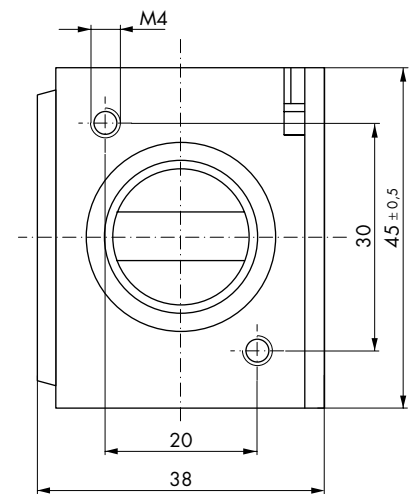
Linear Solenoid HL 618

Thrust and pull type



Maße im bestromten Zustand

→
Hubrichtung



Dimensions given with armature in fully home position

→
Direction of stroke