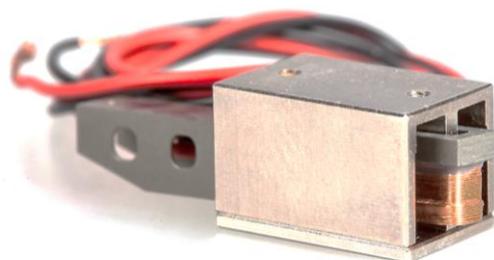




# PRÄZISION - die bewegt

**Betätigungsmagnete  
für höchste Ansprüche**

**Solenoids for highest  
demands**



## Inhaltsverzeichnis / Directory

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Allgemeine Informationen / General Information .....    | 3 |
| 2 | Kundenspezifische Lösungen / Customized Solutions ..... | 6 |
| 3 | Haftmagnete / Holding magnets .....                     | 7 |

## 1 Allgemeine Informationen / General Information

### Allgemeine Beschreibung von *indEAS*-Magneten

*indEAS*-Magnete sind robuste Gleichstrommagnete. Sie eignen sich für ziehende und drückende Bewegungen. Die eingebauten Präzisionsspulen bringen in Verbindung mit der Bauform ein Optimum an Leistung.

Eine besondere Ausführung sind die Dreh- bzw. Positioniermagnete bei denen die Linearbewegung in eine Drehbewegung umgelenkt wird.

Bei der Auswahl eines Magneten muss das gesamte System und die Anwendung im Detail betrachtet werden. Um aus dem umfangreichen Standardsortiment den optimal geeigneten Magneten zu wählen, werden die mechanischen Parameter (Kraft, Weg, Lebensdauer usw.) sowie die elektrische Schnittstelle und andere Parameter wie z.B. Schutzart oder Querkräfte) berücksichtigt. Auf diese Weise wird der richtig dimensionierte Magnet in allen Betriebszuständen sicher und mit einer ausreichenden Sicherheitsreserve alle Anforderungen der Anwendung erfüllen.

In den einzelnen Tabellen sind die Standardausführungen für unterschiedliche Einschalt Dauern enthalten. Die Einbaulage des Magneten ist beliebig, gegebenenfalls muss das Ankergewicht berücksichtigt werden. Bei der Kraftabnahme müssen jedoch seitlich, das heißt nicht in axialer Richtung wirkende Kräfte möglichst klein gehalten oder besser vermieden werden. Durch das Baukastensystem der *indEAS*-Hubmagnete kann in vielen Fällen eine Anpassung an Kundenapplikationen erreicht werden.

### Bauformen von *indEAS*-Hubmagneten

Gedrungene, das heißt kurze, runde Bauform. Bei Erregung der Magnetspule führt der Ankerstößel eine Hubbewegung aus. Die Hubanfangslage kann einbauseitig festgelegt werden, die Hubendlage wird in der Regel durch den Magneten bestimmt. Die maximal mögliche Hubbewegung ist abhängig von der Magnetgröße und der Ankerform und ist in den Tabellen angegeben. In der Regel hat die Rückstellung des Ankerstößels von der Hubendlage in die Hubanfangslage durch eine extern wirkende (Feder-) Kraft zu erfolgen. Sonderausführungen mit eingebauter Rückstellfeder sind lieferbar. Die in der Tabelle angegebenen Magnetkräfte verstehen sich ohne Rückstellkraft (-feder). In der Magnetkraft-Hub-Tabelle sind Werte angegeben für Luftkühlung. Durch den Einsatz geeigneter Kühlung (z.B. Montage auf Aluplatte zur Wärmeableitung) können um ca. 30% - 50% höhere Werte erreicht werden.

### Anpassungen an Applikationen

Durch die enge Zusammenarbeit von Vertrieb, Entwicklung und Fertigung kann auf Kundenwünsche sehr schnell und flexibel reagiert werden. Neben den standardmäßigen Katalogprodukten können weitere Varianten und Sonderbauformen auf Anfrage gefertigt werden. Auf diese Weise wird das Produktportfolio der *indEAS*-Hubmagneten laufend erweitert. Bestehende Produkte werden ebenso kontinuierlich verbessert.

Zusätzlich zu den im Katalog dargestellten Hubmagneten können Magnete mit angepassten Kennlinien (sofern technisch sinnvoll und machbar) kundenbezogen gefertigt werden. Auch völlig neue Geometrien und erforderliche kundenspezifische Vorgaben können flexibel und in kurzer Zeit als Muster zur Verfügung gestellt werden.

### General description of *indEAS*-solenoids

*indEAS* solenoids are robust DC solenoids. They are suitable to create push and pull forces. The combination of the design and the built-in precision coils provide optimum performance.

The rotary or positioning solenoids represent a special version where the linear movement is deflected into a rotary movement.

In order to select a solenoid, the complete system must be understood. All mechanical parameters (force, stroke, lifetime), the electrical interface and other parameters such as protection class or transverse loads are taken into consideration when defining the best suited solenoid for a particular application. Based on this analysis the solenoid will fulfil all demands and requirements of the application with a defined safety cushion under all conditions.

The individual tables contain the standard designs for different duty cycles. The mounting position of the solenoid can be chosen freely, if necessary the plunger's weight must be considered. However, forces acting laterally, i.e. not in axial direction, must be kept as small as possible or better avoided. Due to the modular system of the *indEAS* solenoids, an adaptation to customer applications can be easily achieved in many cases.

### Different types of *indEAS* solenoids

The compact design is short and round. When the coil of the solenoid is energized the plunger is pulled into the frame and performs the stroke. The start of the stroke is defined by the external construction; the end position is usually determined by the magnet itself. The maximum stroke is dependent on the magnet size and shape of the plunger and is specified in the tables. In general, the return of the plunger from the end position back to the starting position is made by an external spring. Special versions with built-in return springs are available. The magnetic forces given in the table are without any external force applied (no spring or weight attached). In the magnetic force-stroke-table values are shown for air cooling. Applying good cooling (for ex. mounting on aluminum plate for heat dissipation) higher values (about 30% - 50% more) can be achieved.

### Adjustments to different applications

Due to the close and direct cooperation between sales, development and production customer needs can be fulfilled in a flexible way. In addition to several standard mounting options further designs can be provided upon request. Different plunger options are produced in addition to the standards extending the range of individual applications of *indEAS* solenoids to a high degree. Existing products are also continuously improved.

In addition to those solenoids shown in this catalogue solenoids can be individually designed and manufactured to perfectly meet all customer specific demands. Even completely new geometries and required customer-specific specifications can be realized flexibly. Samples can be provided in a short time.

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben sind jeweils typische Werte und keine Zusicherung von Eigenschaften. Änderungen sind vorbehalten.

## Lieferqualität

Selbstverständlich durchlaufen alle unsere Produkte einen zertifizierten und fest definierten Fertigungsprozess mit abschließender vollautomatisierter Endkontrolle.

Auf Wunsch liefern wir in **Mehrwegverpackungen**. Diese können Sie zur Lagerung sowie als Transportbehälter bis an den Montageplatz verwenden.

Ihre Bestellung nehmen wir zu den „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“ ZVEI gerne entgegen.

## Technische Erläuterungen indEAS-Hubmagnete

### 1. Mechanische Begriffe

#### 1.1. Magnetkraft

Die Magnetkraft wird bei 20°C Umgebungstemperatur, 90% der Nennspannung UN und bei betriebswarmen Magneten ermittelt. Die in den Tabellen angegebenen Werte sind typische Werte. Sie gelten für die Vorzugsspannung 24VDC. Abweichungen bei anderen Spannungen sind möglich.

#### 1.2 Magnethub

Der Magnethub ist der vom Anker (Stößel) zwischen Anfangs- und Endlage zurückgelegte Weg.

#### 1.3 Magnetkraft-Hub-Kennlinie

Die Magnetkraft-Hub-Kennlinie zeigt den Verlauf der Magnetkraft über den gesamten Magnethub.

#### 1.4 Kennlinien-Anpassung

Durch konstruktive Maßnahmen können Kennlinien besonderen Applikationen angepasst werden.

### 2. Elektrische Begriffe

#### 2.1 Nennspannung UN

Die zum Betrieb eines indEAS-Betätigungsmagneten vorgesehene Gleichspannung.

#### 2.2 Nennleistung P20

Aus der Nennleistung lässt sich die Stromaufnahme für 20°C errechnen.

### 3. Zeitbegriffe

#### 3.1 Einschaltdauer

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

#### 3.2 Stromlose Pause

Die stromlose Pause ist die Zeit, welche zwischen dem Aus- und Wiedereinschalten des Stromes liegt.

#### 3.3 Spieldauer

Die Zeitsumme aus Einschaltdauer und stromloser Pause ergibt die Spieldauer. Die maximale Spieldauer ist abhängig vom Maß der Übererregung und Größe des Magneten.

#### 3.4 Relative Einschaltdauer

Die relative Einschaltdauer ist das Verhältnis zwischen Einschaltdauer und Spieldauer.

The data contained in this data sheet are typical values and no guarantee of properties. Subject to change without notice.

## Quality

All our products go through a certified and firmly defined manufacturing process before getting checked in a fully automated final inspection.

On request, we deliver our solenoids in **reusable packaging** which can be used for storage as well as a transport container for material supply to the assembly line.

We accept your order on the terms and conditions of "Supply of Products and Services of the Electrical Industry ZVEI".

## Technical explanation indEAS-solenoids

### 1. Mechanical data

#### 1.1. Magnetic force

The magnetic force gets measured at 20°C ambient temperature, 90% of the rated voltage UN using warm magnets. The values given in the tables are typical values. They are based on the preferred voltage 24VDC. Deviations for other voltages are possible.

#### 1.2 Stroke

The stroke is the total movement of the plunger between its start and final position.

#### 1.3 Magnetic force-stroke characteristics

The magnetic force-stroke curve shows the variation of the magnetic force across the complete solenoid stroke.

#### 1.4 Curves Adjustment

Constructive methods can be used to achieve particular characteristics.

### 2. Electrical Terminology

#### 2.1 Nominal voltage UN

The DC voltage intended for operating an indEAS actuating solenoid.

#### 2.2 Rated power P20

The nominal voltage can be used for the calculation of the current consumption at 20°C.

### 3. Time terminology

#### 3.1 Power-on-time

The time elapsing between switching on and switching off the current.

#### 3.2 Power-off-time

The time elapsing between switching off and switching on of the current.

#### 3.3 Operational cycle time

The addition of power-on-time and power-off-time is known as the operational cycle time. The maximum on-time depends on the size of the solenoid and the factor of overexcitation.

#### 3.4 Relative duty cycle

The duty cycle is the ratio between power-on-time and power-off-time in percent.

$$ED (\%) = \frac{\text{Einschaltdauer} \times 100}{\text{Spieldauer}}$$

**Für eine Spieldauer von 30 Sekunden ergibt sich eine maximal zulässige Einschaltdauer von**

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1,5 s bei 5% ED  | 7,5 s bei 25% ED |
| 4,5 s bei 15% ED | 12 s bei 40% ED  |

**100% ED bedeutet eine Dauereinschaltung.**

#### 4. Temperaturbegriffe

##### 4.1 Umgebungstemperatur

**Durchschnitts-Temperatur an festgelegten Stellen der Umgebung eines Betriebsmittels.**

##### 4.2 Bezugstemperatur

**Als Bezugstemperatur für indEAS-Betätigungsmagnete sind 35°C festgelegt. Höhere Bezugstemperaturen müssen bei der Magnetauslegung berücksichtigt werden.**

##### 4.3 Grenztemperatur

**Maximal zulässige Temperatur für Spule und verwendete Isolierwerkstoffe.**

#### 5. Lebensdauer

**Die Lebensdauer von Betätigungsmagneten hängt sehr stark von äußeren Bedingungen wie Einbaulage, Belastung, Umgebungsverhältnissen usw. ab.**

#### 6. Dämpfung von Abschaltspannungsspitzen

**Beim Abschalten von Gleichstrommagneten verursacht die Induktivität sehr hohe Spannungsspitzen, welche sich schädlich auf die Isolation und die Ansteuerelektronik auswirken können. Dämpfungsmaßnahmen können sich auf die Schaltzeiten auswirken.**

#### 7. Anzugszeit

**Die Anzugszeit ist die Zeit zwischen Einschalten der Spannung und Erreichen der Endlage.**

$$\text{duty cycle} (\%) = \frac{\text{power - on - time} \times 100}{\text{playing - time}}$$

**For a duration of 30 seconds results in a maximum duty cycle of**

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1,5 s at 5% duty cycle  | 7,5 s at 25% duty cycle |
| 4,5 s at 15% duty cycle | 12 s at 40% duty cycle  |

**100% duty cycle means continuous operation.**

#### 4. Temperature definitions

##### 4.1 Ambient temperature

**Average temperature at specific locations around of equipment.**

##### 4.2 Reference temperature

**The reference temperature for indEAS-solenoids is 35°C. Higher temperatures should be considered in the solenoid design.**

##### 4.3 Maximum temperature

**Maximum temperature for coil and insulating materials used.**

#### 5. Lifetime

**The lifetime of the actuating solenoids depends strongly on external conditions such as installation location, load, ambient conditions, etc.**

#### 6. Attenuation of voltage peaks

**When switching off DC solenoids, the inductance causes very high voltage peaks which can have a damaging effect on the insulation and the control electronics. Containment measures (freewheeling and damping components) may affect the switching times.**

#### 7. Activation time

**The activating time is time between switching on the voltage and reaching the final position.**

## 2 Kundenspezifische Lösungen / Customized Solutions

Individuelle Anpassungen für kundenspezifische Anwendungen sind ohne Probleme möglich:

- Anpassung der Magnetkraft-Kennlinie durch geänderte Ankerformen und Wicklungen
- Auslegungen der Spule
- Beschichtung und Lagerung für erhöhte Lebensdauer
- Verschiedene Leitungslängen, konfektioniert mit Steckverbinder, wie auch Integration von Freilaufdioden sind möglich.
- Individuelle mechanische Anbindung an die Kundenapplikation
- Etc.

indEAS entwickelt kundenspezifische Lösungen. Kommen Sie gerne auf unser Team zu und wir helfen Ihnen eine Lösung für Ihre Anwendung zu finden. Gerne kümmern wir uns dabei auch um die Ansteuerung und integrieren unsere Produkte in Ihr Gesamtkonzept.

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben sind typische Werte und keine Zusicherung von Eigenschaften. Änderungen vorbehalten.

Individual adaptations for customer-specific applications are possible without any problems:

- Adaptation of the solenoid force characteristics by adapting the plunger-stopper-geometry
- Dimension of the winding according to desired voltages and duty-cycles
- Coating and special bearings for long-life-applications
- Lead-wires with different lengths, connectors as well as integrated free-wheeling diodes.
- Individual mechanical design to fit into the customer's application.
- Etc.

indEAS develops customized solutions. Please contact our team and we will help you find a solution for your application. We are also happy to take care of the solenoid control and integrate our products into your technical environment.

The data contained in this data sheet are typical values and no guarantee of properties. Subject to change without notice.

### 3 Haftmagnete / Holding magnets



Ein Haftmagnet wird normalerweise mit einer hohen Einschaltdauer betrieben und zieht magnetische Materialien an.

Oftmals werden Haftmagnete mit Permanentmagneten kombiniert.

indEAS entwickelt kundenspezifische Lösungen. Kommen Sie gerne auf unser Team zu und wir helfen Ihnen eine Lösung für Ihre Anwendung zu finden. Gerne kümmern wir uns dabei auch um die Ansteuerung und integrieren unsere Produkte in Ihr Gesamtkonzept.

#### Eigenschaften

- Hohe, stromlose und lange Haltekräfte in Kombination mit Permanentmagnet möglich
- Hohe Sicherheit in Kombination mit Permanentmagnet, da Entnahme nur in bestromten Zustand

#### Beispielhafte Anwendungen

- Haltesysteme für Türen (Brandschutz, machine doors, etc.)
- Sicheres Halten
- Fixierung von Werkzeugen und Werkstücken
- Greifer für Roboter

#### Beispielhafte Branchen

- Maschinenbau
- Sicherheitstechnik
- Medizintechnik
- Robotik
- Gebäudetechnik

A holding magnet normally operates with a high duty cycle and attracts magnetic materials.

Holding magnets are often combined with permanent magnets.

indEAS develops customized solutions. Please address our team with your task and we are happy to provide a solution for this application. We are also happy to help support you with creating electrical interfaces needed for activation, sensor technology and control.

#### Properties

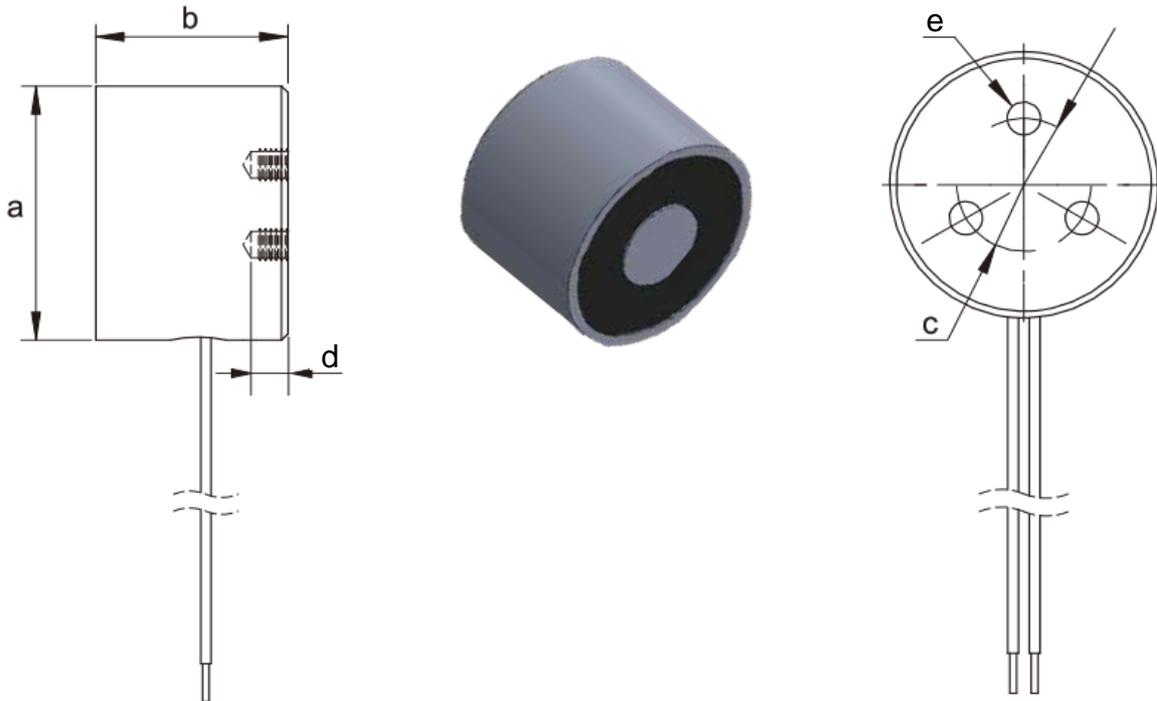
- High and long holding forces without power consumption are possible in combination with a permanent magnet.
- High level of safety in combination with permanent magnet, as removal is only possible when energized.

#### Exemplary applications

- Holding systems for doors (Fire protection, machine doors, etc.)
- Safe holding
- Fixation of tools and workpieces
- Gripper for robots

#### Exemplary sectors

- Machine construction
- Safety technology
- Medical technology
- Robotics
- Building technology



Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben sind typische Werte und keine Zusicherung von Eigenschaften. Änderungen vorbehalten.  
The data contained in this data sheet are typical values and no guarantee of properties. Subject to change without notice.

|  |                           |                        |
|--|---------------------------|------------------------|
| <b>Ausführung / Design</b>                 | Bestromt haltend          | Holding when energized |
|  | Voll geschlossene Bauform | Enclosed design        |
|  | Unterseitiges Gewinde     | Bottom side threads    |
|  | Vollständig vergossen     | Fully sealed           |
| <b>Anschlüsse / Connection</b>             | 200mm Litzen              | 200mm wires            |
| <b>Isolationsklasse / Insulation Class</b> | B                         | B                      |
| <b>Einschaltdauer / Duty Cycle:</b>        | 100%                      | 100%                   |
| <b>Grenztemperatur / Temperature limit</b> | 130°C                     | 130°C                  |

| Artikel-Nr. /<br>Article No. | Abmessungen / Dimen-<br>sions in mm |    |      |   |    | Gewicht/<br>Weight | Nennspannung/<br>Nominal Voltage | Nennleistung/<br>Nominal<br>Power | Haltekraft /<br>Holding<br>Force |
|------------------------------|-------------------------------------|----|------|---|----|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                              | a                                   | b  | c    | d | e  |                    |                                  |                                   |                                  |
| 200.16015.012                | 20                                  | 15 | 10   | 3 | M3 | 25 g               | 12 VDC                           | 2 W                               | 20 N                             |
| 200.16015.024                | 20                                  | 15 | 10   | 3 | M3 | 25 g               | 24 VDC                           | 2 W                               | 20 N                             |
| 250.16020.012                | 25                                  | 20 | 18.5 | 3 | M3 | 50 g               | 12 VDC                           | 4 W                               | 60 N                             |
| 250.16020.024                | 25                                  | 20 | 18.5 | 3 | M3 | 50 g               | 24 VDC                           | 4 W                               | 60 N                             |
| 300.16025.012                | 30                                  | 25 | 22.8 | 5 | M3 | 130 g              | 12 VDC                           | 3.8 W                             | 200 N                            |
| 300.16025.024                | 30                                  | 25 | 22.8 | 5 | M3 | 130 g              | 24 VDC                           | 3.8 W                             | 200 N                            |
| 400.16027.012                | 40                                  | 27 | 26   | 6 | M5 | 230 g              | 12 VDC                           | 6 W                               | 400 N                            |
| 400.16027.024                | 40                                  | 27 | 26   | 6 | M5 | 230 g              | 24 VDC                           | 6 W                               | 400 N                            |
| 500.16030.012                | 50                                  | 30 | 34   | 5 | M4 | 350 g              | 12 VDC                           | 8 W                               | 600 N                            |
| 500.16030.024                | 50                                  | 30 | 34   | 5 | M4 | 350 g              | 24 VDC                           | 8 W                               | 600 N                            |
| 550.16037.012                | 55                                  | 37 | 34   | 5 | M4 | 550 g              | 12 VDC                           | 10 W                              | 800 N                            |
| 550.16037.024                | 55                                  | 37 | 34   | 5 | M4 | 550 g              | 24 VDC                           | 10 W                              | 800 N                            |
| 700.16040.012                | 70                                  | 40 | 56   | 8 | M4 | 800 g              | 12 VDC                           | 24 W                              | 1500 N                           |
| 700.16040.024                | 70                                  | 40 | 56   | 8 | M4 | 800 g              | 24 VDC                           | 24 W                              | 1500 N                           |