

**Funktionsprinzip
Magnetschalter**

Der Magnetschalter ist ein berührungslos arbeitender Grenztafter auf Reedkontaktbasis oder als vollelektronischer (kontaktloser) Sensor (Hall, AMR und GMR-Sensorelemente) aufgebaut. Die Betätigung erfolgt durch einen Permanent- oder Elektromagneten. Unter Einfluß des Magnetfeldes werden beim Reedkontakt-Magnetschalter die Paddel des Reedkontaktes magnetisiert und schließen bzw. öffnen sich bei einem ausreichenden magnetischen Kraftfluß. Durch die Empfindlichkeit des Reedkontaktes (AW-Wert) und die Feldstärke des Magneten werden unterschiedliche Schaltabstände erreicht. Vollelektronische Magnetschalter messen die Änderung des Magnetfeldes (Hallspannung, magnetoresistive Messbrücke) und wandeln dies in ein digitales Signal um.

Aufbau eines Reedkontaktes

Die Kontaktzungen aus einer Eisen-/Nickel-Legierung sind in einem mit Schutzgas gefüllten Glaskörper hermetisch eingeschlossen und im Bereich der überlappenden Kontaktzungen mit Rhodium beschichtet. Durch den geringen Luftspalt zwischen den Kontaktzungenenden (0,2-0,3 mm) und der geringen zu bewegenden Masse der Kontaktzungen ist nur eine geringe Magnetkraft erforderlich.

Aufbau vollelektr. Magnetschalter

Durch Magnetfelder betätigte Sensorelemente (Hall, GMR, AMR) erfassen Feldstärkeänderungen, nach der Signalkonditionierung steht ein analoges oder digitales Signal zur Verfügung. Diese Magnetschalter arbeiten berührungslos sowie ohne mechanische Kontakte und sind daher absolut verschleißfrei. Diese Magnetschalter enthalten eine Leistungsstufe und sind verpol- und kurzschlussgeschützt.

**Magnetic Switches -
Working Principle**

A magnetic switch operates as a proximity switch on a reed contact basis or as a full electrical (contact-free) sensor (Hall, AMR, GMR). It is triggered by either a permanent magnet or a solenoid. In the existence of an adequate magnetic power flux, the reed contact paddles are magnetized and make and/or break under the impact of the magnetic field. The reed contact sensitivity (AW value) and the field intensity of the magnet allow for achieving varying switching distances. Full electrical magnetic switches measure changes in the magnetic field (Hall voltage, magnetoresistive measuring bridge) and convert it into a digital signal.

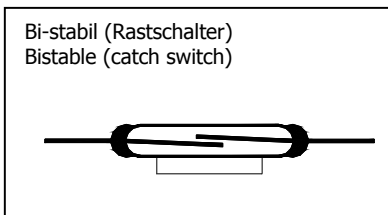
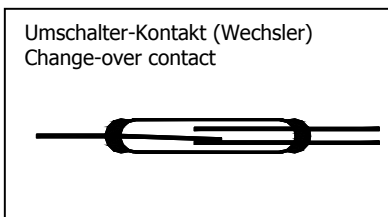
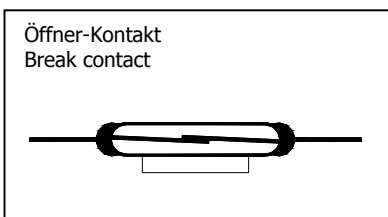
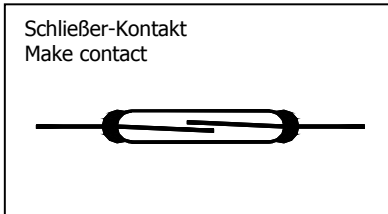
Reed Contact Configuration

The nickel-iron alloy contact studs are hermetically encapsulated in a (protective gas-filled) glass body and coated in rhodium in the range of stud-overlap. The magnetic force requirement is low on account of a minute (0.2 to 0.3 mm) interferric gap between contact stud ends.

**Full Electrical Magnetic Switch
Configuration**

Sensor elements (Hall, GMR, AMR), triggered by a magnetic field, register changes in the magnetic field intensity of the magnet. After the signal condition an analogous and digital signal is available. The magnetic switches work contact-free as well as wear-free without mechanical contacts. They incorporate short-circuit protection and reverse polarity protection.

**Schaltfunktionen/
Switching Functions**



Schaltfunktionen

Reedschalter

Bei Annäherung eines Magneten an die gekennzeichnete Schaltzone werden die Kontaktzungen magnetisiert und schließen mit Schnappcharakteristik beim Erreichen der erforderlichen AW-Zahl. Beim Schließer ist auf eine Polarität des Schaltmagneten nicht zu achten, Nord- und Südpol schalten gleichermaßen.

Die Schaltungen sind im Ruhezustand durch einen Vorspannmagneten geschlossen. Bei Annäherung des Schaltmagneten wird das Magnetfeld des Vorspannmagneten neutralisiert und die vorgespannten Kontaktzungen öffnen.

Der Umschalterkontakt (Wechsler) besteht aus einem beweglichen und zwei feststehenden Kontaktzungen. Die bewegliche Kontaktzunge liegt in der Ruhestellung durch Federkraft auf dem festen Ruhekontakt (Öffner) auf. Durch Annäherung eines Betätigungsmagneten wird die bewegliche Kontaktzunge vom Arbeitskontakt (Schließer) angezogen. Der Ruhekontakt öffnet und der Arbeitskontakt schließt sprunghaft.

Beim Umschalter ist auf eine Polarität des Schaltmagneten nicht zu achten. Nord- und Südpol schalten gleichermaßen.

Beim Bi-stabilen Kontakt ist einem Spezialkontakt ein Vorspannmagnet zugeordnet, der in seiner Feldstärke so bemessen ist, daß die Kontaktzungen jeweils in der Stellung gehalten werden, die durch Annäherung des Schaltmagneten bestimmt wird. Durch Umpolung des Schaltmagneten wird die entgegengesetzte Schaltfunktion erreicht.

Vollelektronischer Magnetschalter

Diese Sensoren sind als 3-Leiter-Versionen aufgebaut und in PNP oder NPN-Versionen jeweils als Öffner oder Schließer lieferbar. Alle Ausführungen sind Verpol- und Kurzschlussgeschützt.

Switching Functions

Reedcontact Switches

The contact studs are magnetized and will make, on reaching the specified AW number, with a characteristic snap action as soon as a magnet approaches the marked switching zone. The polarity of the switching magnet does not have to be taken into account for the make contact because both the magnetic north and south switch in the same manner.

In the off-position, the contact studs are biased by a leader magnet. At the approach of the switching magnet, the magnetic field of the leader is neutralized and the biased contacts stud break.

The change-over (make-break) contact consists of one movable and two fixed contact studs. In the off-position, the movable contact studs are retained by spring action so as to rest on the fixed studs (break contacts). At the approach of a magnet, the movable contact stud is attracted by the make contact. The break contact opens and the make contact closes with a jerk.

The polarity of the switching magnet does not need to be taken into account because both magnetic north and south switch in the same manner.

With the side stable contact, a leader magnet (whose field intensity is rated such that the contact studs are retained in the position determined by the approach of the switching magnet) is allocated to a special contact. The opposite switching function is achieved by changing the magnet poles.

Full Electronical Magnetic Switches

These sensors are designed as 3 conductor versions and are available in PNP or NPN versions as break or closing contacts. All models incorporate short-circuit protection as well as reverse polarity protection.

Gehäuse-Material	Je nach Anwendungsfall und Umwelteinfluß sind die Näherungsschalter mit folgenden Gehäuse-Materialien lieferbar.	Housing Materials	The following housing materials are available depending upon their application.
Gehäuse-Material	Anwendungsfall	Housing Material	Application
Messing	allg. Maschinenbau, Be- und Verarbeitungsmaschinen, Verpackungs- und Textilmaschinen, Transferstraßen, Kunststoffverarbeitungsmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Förderanlagen, für Automatisierungsaufgaben.	Brass	The chrome plated brass material is used in a wide range of process control- and manufacturing machines, textile- and conveying machines, plastic molding machines, robotics, wood working machines, most general automation tasks.
Edelstahl-Rostfrei	Ernährungs- und Genußmittel-Industrie, Chemie-Industrie sowie überall, wo eine hohe Gehäusefestigkeit verlangt wird.	Stainless Steel	This material is primarily used in food processing/chemical industries where rust-free and rugged housing is required.
Kunststoff	Allgemeiner Maschinenbau, Be- und Verarbeitungsmaschinen, Verpackungsmaschinen, Transferstraßen, Kunststoff- und Holzverarbeitungsmaschinen, Textilmaschinen, Förderanlagen sowie für allg. Automatisierungsaufgaben.	Plastic	The applications of plastic housings are similar to those for brass (ie: packaging, textile, wood-working, and general automation machines). The user has to decide whether the brass or plastic housing is more appropriate in the end application.
TEFLON*	Ernährungs- und Genußmittel-Industrie, Chemie-Industrie sowie überall dort, wo eine Beständigkeit gegen Säuren, Laugen, aggressive Öle, Fette etc. verlangt wird.	TEFLON*	A TEFLON* housing is very appropriate in the food processing and chemical industries. They are resistant to acid and caustic substances as well as to corrosive oils/fats.

*DuPonts eingetragenes Warenzeichen.
DuPonts registered trademark.

Einbau

Reed-Magnetschalter können durch in der Nähe befindliches Eisen sowie parallel zum Gerät verlegte Stromkabel beeinflusst werden. Beim Stromkabel ist ein Mindestabstand von 50mm zum Magnetschalter einzuhalten.

Ebenso ist bei Reihenmontage auf einen ausreichenden Abstand zwischen den einzelnen Geräten zu achten, da es je nach Stärke der Schaltmagnete zu einer ungewollten Betätigung der daneben montierten Schalter kommen kann. Durch Abschirmbleche, die zwischen den Geräten angebracht werden, können diese Störungen behoben werden. Der max. Schaltabstand wird hier jedoch durch Absorbieren eines Teils der Magnetfeldlinien verringert. DIETZ-Magnetschalter werden teilweise serienmäßig mit Abschirmblechen ausgerüstet. Bitte fragen Sie bei Bedarf im Werk an.

Installation

Exposure to iron and power cables layed parallel to the device may influence magnetic switches. The minimum clearance between the reed-magnetic switch and a power cable should be 50 milimetres.

Also, when installing magnetic switches in series, there should be an adequate space between the individual devices as, depending on the capacity of the relevant switching magnets, an undesirable triggering of the next-in line switch may otherwise occur. Interferences of this nature may, however, be eliminated by applying screening shields. On the other hand, by absorbing a part of the magnetic field lines, the maximum switching distance is, in the case, reduced. DIETZ-Magnetic Switches are partly furnished with screening shields as standard equipment. Please do not hesitate to contact the company with further questions.

Einschaltzeit

Die Einschaltzeit beträgt je nach Reedkontakt zwischen 0,6 und 4 ms.

Rückfallzeit

Die Rückfallzeit beträgt je nach Reedkontaktgröße zwischen 0,07 und 0,5 ms.

Prellzeit

Die Prellzeit beträgt bei kleinen Kontakten 0,3 ms und bei großen Kontakten 0,5 ms.

Schaltabstand

Der Schaltabstand ist der Abstand zwischen dem Betätigungsmagnet und dem Magnetschalter. Er wird bestimmt durch die Empfindlichkeit des Reedkontaktes (AW-Wert) sowie der Feldstärke des Betätigungsmagneten.

Der größte Betätigungsabstand zwischen Magnetschalter und Permanentmagnet (in Scheibenform) wird erreicht, wenn die Permanentmagnete mit einer NE-Schraube direkt auf Eisen montiert werden. Durch die Eisenunterlage wird das Magnetfeld gebündelt und erzielt dadurch eine größere Reichweite. Bei einer Befestigung der Magnete mit Eisenschrauben wird ein Teil des Magnetfeldes in der Bohrung kurzgeschlossen und damit die Reichweite geringer.

Die Betätigung der Magnetschalter kann wahlweise stirnseitig oder seitlich an der Markierung erfolgen.

Schalthyserese

Die Schalthyserese ist der Hubweg des Betätigungsmagneten zwischen Ein- und Ausschaltpunkt. Er kann durch eine eisenhaltige Umgebung beeinflusst werden. Die Hysterese liegt bei den meisten Magnetschaltern bei 5 mm bis 10 mm Hubweg des Magneten, bei Magnetschaltern mit kleiner Hysterese < 5mm. Sie ist immer abhängig vom Reedkontakt oder magn. Sensorelement, niemals vom Betätigungsmagneten.

Schaltpunktgenauigkeit

Die reproduzierbare Schaltpunktgenauigkeit von Magnetschaltern liegt bei gleichbleibenden Bedingungen sehr hoch und liegt bei 0,01 mm.

Bei Verwendung von Bariumferritmagneten (Scheibenmagneten) als Betätigungsmagnet verschiebt sich der Schaltpunkt bei Änderung der Umgebungstemperatur, da das Magnetfeld mit sinkender Temperatur stärker und mit steigender Temperatur schwächer wird. Das Temperaturverhalten ist dabei nicht linear: unter 0 °C nimmt das Magnetfeld kaum noch zu, über 100°C wird es nur noch unwesentlich schwächer.

On-transition Time

Depending on the reed contact size, the cut-in delay will be 0.6 to 4 ms.

Release Time

Depending on the reed contact size, the release time will be 0.07 ... 0.5 ms.

Bouncing Time

Bouncing time with small contacts is 0.3 ms and 0.5 ms with large contacts.

Switching Distance

The switching distance is the distance between the operating magnet and the magnetic switch. It is determined by the sensitivity of the reed contact (AW value) and the operating magnet's field intensity.

The greatest magnetic switch-to-permanent (disc type) magnet switching distance is achieved by mounting the permanent magnets directly onto iron using a non-ferrous screw. The iron base serves to concentrate the magnetic field and to achieve a wider range. If, on the other hand, iron screws are used for fixing the magnets, then part of the magnetic field is short-circuited inside the bore hole and the range is thereby reduced.

The magnetic switch can be triggered, at option, either in front or at the mark on the side.

Switching Hysteresis

The operating magnet's cycle between the ON/OFF switch points reflects the switching hysteresis. Moreover, it may be influenced by a ferriferous environment. With most magnetic switches, hysteresis will be within a 5 to 10 mms magnet travel and, in the case of magnetic switches having a smaller hysteresis, it will be <5mms. The hysteresis will always depend on the reed contact or on the magnetic sensor element, but never on the operating magnet.

Switch Point Precision

The reproducible switch point precision of magnetic switches under constant conditions is extremely high and lies in the range of 0.01 mms.

When using barium ferrite (disc type) magnets will be shifted with change in the ambient temperature, the magnetic field being stronger with lower temperatures and weaker with an increase in temperature. The reaction to temperature is not linear, with the magnetic field hardly increasing at temperatures below 0 deg. C and a negligible decrease only when the temperature exceeds 100 deg. C.

Erschütterungsfestigkeit

In axialer Richtung ist die Empfindlichkeit gegen Erschütterungen und Schwingungen am geringsten. Magnetschalter in monostabiler Ausführung können Erschütterungen bei elastischer Befestigung bis 100 g ausgesetzt werden. Magnetschalter in bistabiler Ausführung sind bei elastischer Befestigung für Erschütterung von 10 - 20 g geeignet (g=Erdbeschleunigung, 9,8m/S²).

Temperatur

Die Standardmagnetschalter sind von -25 bis +80 °C einsetzbar. Temperaturbeständige Reedkontakt-Magnetschalter von -40 bis +200 °C.

Lebensdauer

Ohne elektrische Last beträgt die Lebensdauer 10⁹ Schaltungen. Wird bei Belastung auf die Einhaltung der elektrischen Grenzwerte und auf eine ausreichende Funkenlöschung geachtet, werden bis zu 10⁸ Schaltungen erreicht.

Vollelektronische Magnetschalter arbeiten ohne mechanische Kontakte und daher absolut verschleißfrei, die Lebensdauer ist praktisch unbegrenzt.

Es dürfen weder die im Katalog angegebene maximale Spannung, der maximale Strom, noch die maximale Leistung überschritten werden.

Resistance to Vibration

Sensitivity to vibrations and oscillations is at its lowest in the axial direction. Given an elastic fastening, magnetic switches of a monostable design may be subjected to vibrations of up to 100 g, whereas magnetic switches of a bistable design with an elastic fastening are suitable for vibrations of 10 to 20 g (g being the acceleration due to gravity, i.e. 9.8 m/s²)

Temperature

Standard magnetic switches are suitable for application at temperatures of -25 to +80 deg. C, and temperature-resistant switches at temperatures of -40 to +200 deg. C.

Service Life

Service life (without electric load) covers 10⁹ switch actions and even up to 10⁸ switchings can be reached if the electric limiting values are adhered to and adequate spark extinction is provided for.

Full electronical magnetic switches work without mechanical contacts and therefore show no signs of wear. They virtually have an infinite service life.

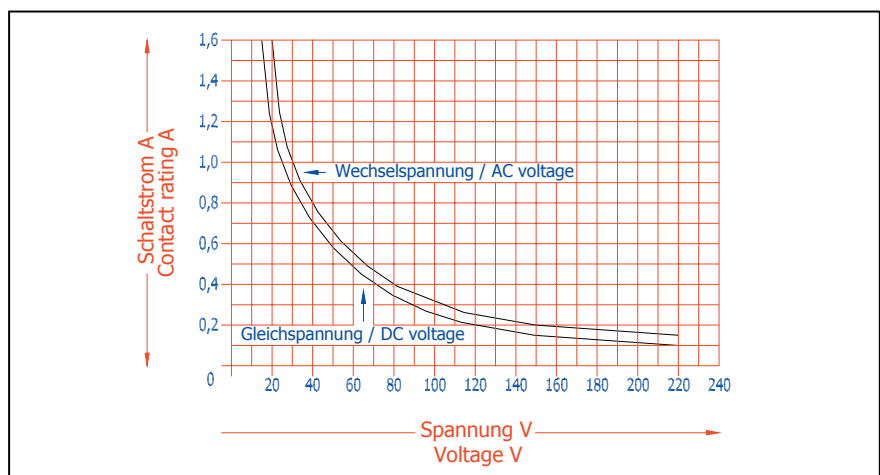
Neither the maximum voltage, nor the maximum current or maximum capacity indicated in the catalogue may be exceeded.

Schaltleistung

Der Arbeitsbereich des Magnetschalters ist aus der Schaltleistungshyperbel ersichtlich.

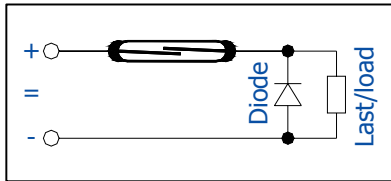
Contact Rating

The magnetic switch working range is shown on the contact rating hyperbola below:



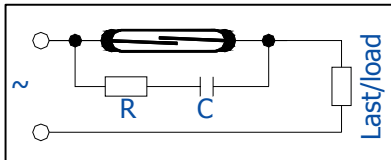
Kontaktschutzmaßnahmen

Die Lebensdauer des Magnetschalters ist sehr stark von den Lastbedingungen abhängig. Da sich die maximalen Schaltleistungsdaten auf rein resistive Lasten beziehen, die in der Praxis nicht immer gewährleistet werden, sind bei abweichenden Lasten entsprechende Kontaktschutzmaßnahmen erforderlich.

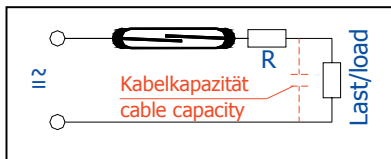


-Induktive Belastung

Bei Gleichspannung wird eine Freilaufdiode parallel zur Last geschaltet. Die Polung ist so durchzuführen, daß die Diode bei anliegender Betriebsspannung sperrt und die beim Öffnen des Kontaktes entgegengesetzt eintretende Spannungsspitze kurzschließt.

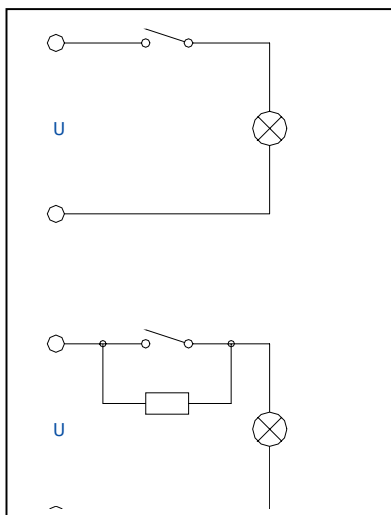


Beim Schalten von Wechselspannung wird zur Lichtbogendämpfung eine parallel zum Kontakt geschaltete RC-Kombination verwendet (=in Reihe mit der Last). Faustregel zur Dimensionierung des RC-Gliedes.
R in $\Omega \sim R$ in Ω der Last
C in $\mu F \sim I$ in Ampere



-Kapazitive Belastung

Die bei kapazitiven Lasten auftretenden erhöhten Einschaltströme können weitgehendst durch einen Reihenwiderstand zum Kondensator reduziert werden.



-Schalten von Lampenlasten

Bei Lampen mit Wolfram-Glühfaden fließt beim Einschalten kurzzeitig ein ca. 7-bis 10fach höherer Strom. Dieser Einschalt-Spitzenstrom kann durch einen in Reihe geschalteten Widerstand reduziert werden. Ebenso kann durch Parallelschalten eines Widerstandes zum Schalter der Glühfaden so weit vorgeheizt werden, daß er möglichst nahe an den Glühzustand kommt.

Contact Protection

The service life of a magnetic switch depends to a considerable extent on the load conditions. Considering that the maximum contact ratings refer to purely resistive loads that are not always warranted in practical applications, adequate measures for protecting the contacts are required with diverging loads.

-Inductive Load

In the case of D.C. voltage, a free-running diode is to be wired up parallel to the load. The polarity has to be such that the diode will inhibit under service voltage feed and will short-circuit the inverse peak voltage occurring when the contact makes.

When wiring up a A.C. voltage, an RC module has to be connected parallel to the contact (i. e. in series to be load) for attenuating arcing. RC module size (by rule of thumb).

R in $\Omega \sim R$ in Ω of load
C in $\mu F \sim I$ in Amps

-Capacitive Load

In the case of capacitive loads, the increased currents occurring at make can largely be reduced by adding a series resistor to the capacitor.

Wiring up Lamp Loads

When lamps with a tungsten filament are switched on, the current draw rises temporarily to approx. seven to ten times the normal current. This peak voltage can be reduced by adding a series resistor. In addition, a resistance can be connected parallel to the switch for preheating the filament to a temperature slightly below incandescence.