

Advice for Choosing a Switch

Pneumatic Cylinders and Hydraulic Cylinders

Magnetic switches are employed to detect the position of the piston. In order to make the switch work properly, it is necessary that the cylinder has an appropriate magnet on the piston and that the material of construction of the cylinder is nearly totally non-iron made, or non magnetic stainless steel.

Nearly all pneumatic cylinders on the market are suitable for standard magnetic switches.

Some hydraulic cylinder manufacturers also produce some versions with magnetic piston, but when the pressure inside the cylinder is very high, the non iron materials which tolerate these forces are generally quite expensive. For this reason the magnetic switches are used in hydraulic just where the simplicity of mounting makes them particularly convenient.

Shape and Dimensions.

The advantage in buying a Shield switch gives you the chance of choosing among a wide range of models which can be fitted, with different kind of brackets, on any type of magnetic cylinder (see Visual Index). The machine manufacturer may therefore use a single switch model even when different cylinders from different producers are used for technical reasons. The switches may be chosen according to the cylinder on which they must be applied to, but there are many other considerations which may become useful as will be seen in the following.

Magnetic Sensitivity.

Reed. The sensitivity of the reed sensor to a magnetic field is measured in Ampereturns inside a solenoid which generates a uniform magnetic field. Instead, when it is used to detect the presence of a piston with a magnet, the reed sensor is immersed in a non-uniform field. This field depends on many variables of the magnet itself such as the magnetic field strength, the dimensions, the distance and on any possible surrounding ferrous materials as piston rod, tie-rods, fixing screws, supporting base, etc.

Those who use pneumatic or hydraulic standard cylinders will not find any problem since these are generally produced as to be interchangeable between different brands. For cylinders manufacturers, Shield offers its own measurement instruments and its own experience to carry out accurate measurements of the magnetic field, in order to obtain the desired results in a short period of time. The strength of the magnetic field on the external surface of the cylinder must be sufficient to activate the sensor even in the presence of interferences or high temperatures (see paragraph "Temperature"), but it must not be too strong since it could cause double or triple commutations. The standard sensitivity of Shield switches is usually suitable for any kind of cylinder, but switches with non-standard sensitivity are also available on request.

Some times, for example with very short cylinders, it is very important to keep in consideration the length of the reading range (distance between the on and off point). The typical length for the reed switches is between 8 and 12mm.

Electronic. The sensitivity of the electronic sensor is high and the technology used by Shield eliminates the risk of double or triple commutations, even with strong magnetic fields. The length of the reading range of the Shield electronic switch is about 5 mm.

Suggerimenti per Scegliere un Interruttore.

Cilindri Pneumatici e Cilindri Oleodinamici.

Gli interruttori magnetici sono impiegati per rilevare la posizione del pistone. La condizione necessaria per il funzionamento dell'interruttore è che il cilindro abbia un'apposita calamita sul pistone e che il materiale di costruzione del cilindro sia quasi totalmente non ferroso, oppure di acciaio inossidabile amagnetico. Quasi tutti i cilindri pneumatici commerciali sono adatti all'uso di interruttori magnetici standard.

Alcuni costruttori di cilindri oleodinamici producono anche delle versioni con pistone magnetico, ma quando la pressione all'interno del cilindro è molto elevata, i materiali non ferrosi che riescono a sopportare queste forze sono generalmente abbastanza costosi. Per questa ragione gli interruttori magnetici in oleodinamica sono utilizzati solo dove la loro semplicità di montaggio li rende decisamente convenienti.

Forma e Dimensioni.

Il vantaggio di acquistare un interruttore Shield è di poter scegliere tra un'ampia gamma di modelli che possono essere montati, con diversi tipi di staffe, su qualsiasi tipo di cilindro magnetico, vedere Indice Visuale. Il costruttore di macchine, dunque, può utilizzare un unico modello di interruttore, anche quando per motivi tecnici si usano cilindri diversi di produttori diversi. Gli interruttori possono essere scelti in base al cilindro su cui devono essere applicati, ma ci sono molte altre valutazioni che possono diventare utili come si può vedere di seguito.

Sensibilità Magnetica.

Reed. La sensibilità al campo magnetico del sensore reed è tecnicamente misurata in Amperespire all'interno di un solenoide che genera un campo magnetico uniforme. Invece, quando è usato per rilevare la presenza di un pistone con calamita, il sensore reed è immerso in un campo non uniforme. Questo campo dipende da

molte variabili della calamita stessa come l'intensità, le dimensioni, la distanza e da eventuali materiali ferrosi circostanti come stelo, tiranti, viti di fissaggio, piano di appoggio, ecc.

Per chi usa cilindri pneumatici o oleodinamici commerciali il problema non sussiste perché generalmente sono costruiti in modo da essere intercambiabili con marche diverse.

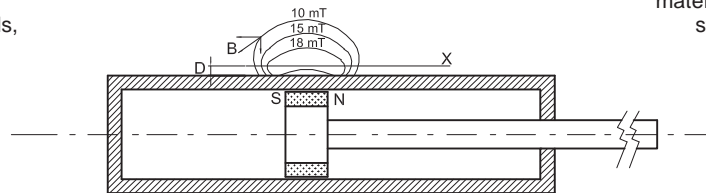
Per i costruttori di cilindri Shield offre i propri strumenti e l'esperienza per effettuare misure accurate del campo magnetico ed ottenere i risultati voluti in breve tempo.

L'intensità di campo magnetico sulla superficie esterna del cilindro deve essere sufficiente per azionare il sensore anche alla presenza di disturbi magnetici o temperature elevate (vedere paragrafo "Temperatura"), ma non può essere troppo forte perché sarebbe causa di doppie o triple commutazioni.

La sensibilità standard Shield è solitamente adatta per tutti i tipi di cilindri, ma a richiesta sono anche disponibili interruttori con sensibilità diversa dallo standard.

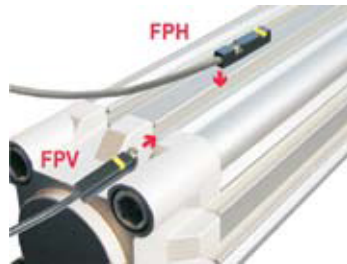
Talvolta, per esempio con cilindri molto corti, è molto importante anche valutare la lunghezza del campo di lettura (distanza tra il punto di accensione e il punto di spegnimento). La lunghezza tipica per gli interruttori reed è tra 8 e 12 mm.

Elettronico. La sensibilità dell'interruttore elettronico è elevata e la tecnologia impiegata da Shield permette di non avere mai il rischio di doppie o triple commutazioni, anche con campi magnetici forti. La lunghezza del campo di lettura per l'interruttore elettronico Shield è di circa 5 mm.



Sensitive Area of the Switch.

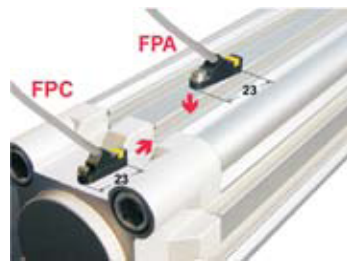
If the switch is mounted in the proximity of an obstacle, choose a model in which the sensitive area is closer to the switch end (fixing screw on the cable side). This way it is possible to better detect also the magnet movements on the cylinder extremities. For ex.: FPC, FPA, FPH etc.; FPV or similar are not advised.

**Side Mounting.**

If the cylinder has an open groove on at least one of the sides, a switch that can be inserted sideways can be used too. These models are often preferred when the groove is larger than standard and an adaptor is used. For ex.: FPC, FPV, etc.

Top Mounting.

If the cylinder has a closed groove or is installed in a position with little space on the sides, the switch must be mounted from the top. Verify the width of the groove before choosing the model. The cylinder brands on the market have adopted standard measures but there are in some cases some differences. For ex.: FPH, FSV, etc. For larger grooves adaptors are available.

**Zona Sensibile Interruttore.**

Se l'interruttore è installato in prossimità di un ostacolo, scegliere un modello dove la zona sensibile è il più vicino possibile alla punta dell'interruttore (vite di fissaggio sul lato cavo). In questo modo è possibile leggere meglio anche gli spostamenti della calamita alle estremità del cilindro. Per es.: FPC, FPA, FPH, ecc.; sconsigliato FPV o simili.

Montaggio Laterale.

Se il cilindro ha la cava aperta su almeno una delle estremità, può essere usato anche un interruttore da inserire lateralmente. A volte, l'impiego di questi modelli è preferito, quando la cava è più larga dello standard e si usa un adattatore. Per es.: FPC, FPV, ecc.

Montaggio dall'Alto.

Se il cilindro ha la cava chiusa oppure è installato in una posizione con poco spazio sulle estremità, l'interruttore deve essere montato dall'alto. Verificare la larghezza della cava per scegliere il modello. Le marche di cilindri sul mercato hanno adottato delle misure standard, ma ci sono alcune differenze in certi casi. Per es.: FPH, FSV, ecc. Per cave più larghe sono disponibili degli adattatori.

Fixing Screws.

Shield switches do not need any special tool to be mounted on the cylinder, even a common screwdriver is enough. This is a very useful advantage for maintenance.

Short Cylinders.

If the cylinder is very short the space is limited. The problem can be solved by a switch with a cable that has an upward exit. For ex.: FPC, FPA, FPI, FSA, etc.

Vite di Fissaggio.

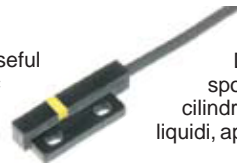
Gli interruttori Shield non hanno bisogno di utensili particolari per essere montati sul cilindro, è sufficiente anche un comune cacciavite. Vantaggio molto utile in caso di manutenzione.

Cilindri Corti.

Se il cilindro è molto corto, lo spazio è limitato. L'interruttore con l'uscita del cavo inclinata verso l'alto risolve il problema. Per es.: FPC, FPA, FPI, FSA, ecc.

Mounting on Fixed Position (not adjustable).

Use only in case the switch will not be moved. It is very useful in applications which are not hydraulic or pneumatic cylinders such as liquid levels control, door opening control, etc.

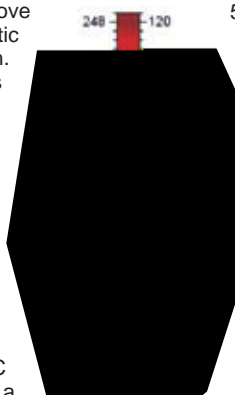
**Montaggio in Posizione Fissa (non regolabile).**

Da usare solo quando l'interruttore non deve essere spostato. Molto utile solitamente in applicazioni diverse dai cilindri pneumatici o oleodinamici: per esempio controlli di livelli liquidi, apertura porte, ecc.

Working Temperature.

The standard working temperature of the switch is from -20°C to +70°C, but some models can work with temperatures as high as 120°C. Please note: with temperatures above 50°C verify that the piston maintains enough magnetic strength to guarantee a stable functioning of the switch. Some magnetic materials at high temperatures temporarily reduce their magnetic strength and could cause the switch to work unreliably. In this case if it is not possible to increase the strength of the magnet in the cylinder ask Shield's Commercial Service a switch with higher sensitivity. The switches with higher sensitivity are not displayed in the catalogue because they should be chosen according to specific technical needs, but they are often available for a wide range of models, see paragraph "Magnetic Sensitivity".

The choice of the cable for high temperature depends on the work environment. Shield offers PVC 90°C (aging tested for 240 hours at 135°C – IEC60227) or a special compound which resists in continuous application at 125°C and it is externally armoured with a stainless steel braid, see also paragraph "Cables".

**Temperatura di Esercizio.**

La temperatura standard di lavoro del corpo interruttore è da -20°C a +70°C. Alcuni modelli possono lavorare anche con temperature fino a 120°C. Attenzione: con temperature oltre i 50°C verificare che il pistone mantenga una sufficiente forza magnetica per garantire un funzionamento stabile all'interruttore. Alcuni materiali magnetici alle alte temperature riducono temporaneamente la propria forza magnetica e l'interruttore potrebbe funzionare in modo discontinuo. In questi casi, se non è possibile aumentare la forza del magnete nel cilindro chiedere al Servizio Commerciale Shield un interruttore con sensibilità più alta. Gli interruttori con alta sensibilità non sono riportati a catalogo perché devono essere scelti in funzione di specifiche esigenze tecniche, ma sono spesso disponibili per un'ampia gamma di modelli, vedere paragrafo "Sensibilità Magnetica".

La scelta del cavo per alte temperature dipende dall'ambiente di lavoro. Shield offre PVC 90°C (testato all'invecchiamento per 240 ore a 135°C – IEC60227) oppure un compound speciale resistente in applicazione continua a 125°C e armato esternamente con maglia di acciaio inossidabile, vedere anche paragrafo "Cavi".

Switching Power, Electrical Life, Over-current, Over-voltage.

Reed. In the end of this chapter you can find further details on the functioning of a reed. The electrical switching power (W or VA) of the reed switch must always be much higher than the effective load that has to be operated, in order to obtain a guaranteed longer electrical life. The physical dimensions of the reed and therefore of the switch are generally proportional to the switching power. A physically smaller switch means also electrically less robust, therefore shorter electrical life in presence of capacitive loads such as long connecting cables (cause of over-current transits), of inductive loads as relay (cause of over-voltage transits), of sensor cables and power cables that are in the same run (cause of many electric disturbances). More information is available further on in the chapter "Useful Hints in Installing Magnetic Switches".

In order to lengthen the electrical life of the reed sensor, Shield has included in several switch models over-current and over-voltage protections according to the market needs.

Electronic. The switch with electronic sensor has many advantages compared to the reed model: much longer electrical life, less critical magnetic sensitivity and high effective switching power (strong over-currents and over-voltages must be avoided because they could overcome the limit of the protection device inside the switch).

W

Potenza di Commutazione, Vita Elettrica, Extra-Correnti, Extra-Tensioni.

Reed. Alla fine di questo capitolo si trovano ulteriori dettagli sul principio di funzionamento di un reed. La potenza di commutazione elettrica nominale (W o VA) degli interruttori reed deve essere scelta sempre molto più alta del carico effettivo che si deve comandare perché in questo modo si ottiene una garanzia di vita elettrica più lunga. Le dimensioni del reed e quindi dell'interruttore sono anche generalmente proporzionali alla potenza di commutazione. Interruttore più piccolo significa anche interruttore elettricamente meno robusto, dunque vita elettrica più breve in presenza carichi capacitivi come lunghi cavi di collegamento (causa di extracorrenti transitorie), di carichi induttivi come relè (causa di extratensioni transitorie), di cavi sensori e cavi di potenza che percorrono la stessa canalina (causa di numerosi disturbi elettrici transitori). Maggiori informazioni più avanti nel capitolo "Suggerimenti per Installare gli Interruttori Magnetici".

Al fine di allungare la vita elettrica del sensore reed, Shield ha aggiunto in numerosi modelli di interruttori delle protezioni alle extracorrenti e alle extratensioni secondo le esigenze del mercato.

Elettronico. L'interruttore con sensore elettronico ha numerosi vantaggi rispetto al modello reed: vita elettrica più lunga, sensibilità magnetica meno critica, effettiva potenza di commutazione elevata (sono comunque da evitare forti extratensioni perché potrebbero superare il limite dei dispositivi di protezione all'interno dell'interruttore).

VA

National and International Norms.

Three organizations:
 ISO - International Standard Organization,
 IEC - International Electrotechnic Commission,
 ITU - International Telecommunication Union
 work together to harmonize the norms between the regional organizations, for example:
 CANENA - Council for the Harmonization of Electrotechnic Norms in the Nations of America;
 CENELEC - European Committee for the Electrotechnic Normalization (issue EN norms).
 Among the ISO members there are also many national organizations for mechanical norms, ex.: DIN(D), UNI(I), BSI(GB), ANSI(USA), AFNOR(F), JISC(J), etc.
 Among the IEC members there are also many national organizations for electrical norms, ex.: VDE(D), CEI(I), BSI(GB), ANSI(USA), UTE(F), SEV(CH), JICS(J), etc.
 National norms are always more often the simple implementation and the translation of international norms.

Norme Internazionali e Nazionali.

Tre organizzazioni:
 ISO - Organizzazione per gli Standard Internazionali,
 IEC - Commissione Elettrotecnica Internazionale,
 ITU - Unione per la Telecomunicazione Internazionale
 lavorano insieme per armonizzare le norme tra le organizzazioni regionali, come ad esempio:
 CANENA - Consiglio per l'Armonizzazione delle Norme Elettrotecniche delle Nazioni delle Americhe,
 CENELEC - Comitato Europeo per la Normalizzazione Elettrotecnica (pubblica norme EN).
 Tra i membri ISO ci sono anche molte organizzazioni nazionali per le norme meccaniche, come ad esempio: DIN(D), UNI(I), BSI(GB), ANSI(USA), AFNOR(F), JISC(J), ecc.
 Tra i membri IEC ci sono anche molte organizzazioni nazionali per le norme elettriche, come ad esempio: VDE(D), CEI(I), BSI(GB), ANSI(USA), UTE(F), SEV(CH), JICS(J), ecc.
 Le norme nazionali sono sempre più di frequente il semplice recepimento e la traduzione delle norme internazionali.



Safety Marks and Certifications.

CSA - Canadian Standard Association carries out tests and issues safety marks for products sold in Canada.
 UL and UR - Underwriters Laboratories carries out tests and issues safety marks for products sold in the United States.
 cCSAus - homologation for Canada and USA issued by CSA.
 cULus and cURus - homologation for Canada and USA issued by UL.
 CE - Applying the mark CE the producer certifies that the product is in accordance with the EU directives. The CE directives describe the characteristics of the products in relation to the prevention from danger.
 SHIELD products are part of following directives:
 2006/95/EC - Low voltage installation
 89/336/EC - Electromagnetic compatibility (EMC)
 89/392/EC - Machine safety
 94/9/EC - Equipments for areas exposed to explosion danger (ATEX).

Certificazioni e Marchi di Sicurezza.

CSA - Canadian Standard Association, effettua prove e rilascia marchi di sicurezza per le merci vendute in Canada.
 UL - Underwriters Laboratories, effettua prove e rilascia marchi di sicurezza per le merci vendute negli Stati Uniti.
 cCSAus - omologazione per Canada e USA rilasciata da CSA.
 cULus e cURus - omologazioni per Canada e USA rilasciate da UL.
 CE - Applicando il marchio CE il produttore certifica che il proprio prodotto è conforme alle direttive dell'Unione Europea. Le direttive CE descrivono le caratteristiche dei prodotti in relazione alla prevenzione dei pericoli.
 I prodotti Shield rientrano nel campo delle seguenti



direttive:
 2006/95/CE - Impianti elettrici a bassa tensione
 89/336/CE - Compatibilità elettromagnetica (EMC)
 89/392/CE - Sicurezza macchine
 94/9/CE - Apparecchiature per aree soggette a pericolo di esplosione (ATEX).

IP Degree.

The international norm "IEC60529 – Enclosures Protection Degree" classifies and defines the protections against the entrance of solid and liquid bodies. In the following the most important values of the classification are listed:

IP = Ingress Protection

X = the first digit refers to solid bodies.

6 = maximum value. Totally protected against dust.

Y = the second digit refers to liquids.

5 = a water jet sprayed from different directions on the housing from 2,5 meters distance for a total time of 3 minutes must not cause any damage.

6 = a high pressure water jet sprayed from different directions on the housing from 2,5 meters distance for a total time of 3 minutes must not cause any damage.

7 = immersion in water at least 1 meter deep for 30 minutes must not cause any damage.

8 = immersion in water at agreed conditions between producer and user must not cause any damage. The conditions must be more severe than those settled for digit 7.

All of Shield's switches have at least IP65 degree of protection, but some reach IP68, see Visual Index.

IP 68
IP 67
IP XY
IP65

Grado IP.

La norma internazionale "IEC 60529 – Grado di Protezione degli Involucri" classifica e definisce la protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di liquidi. Di seguito sono riportati i valori più elevati della classificazione:

IP = Ingress Protection

X = la prima cifra si riferisce ai corpi solidi.

6 = valore massimo possibile. Totalmente protetto contro le polveri.

Y = la seconda cifra si riferisce ai liquidi.

5 = l'acqua proiettata con un getto da diverse direzioni sull'involucro da 2,5 metri di distanza per un tempo totale di 3 minuti non deve causare effetti dannosi.

6 = l'acqua proiettata con un getto a pressione elevata da diverse direzioni sull'involucro da 2,5 metri di distanza per un tempo totale di 3 minuti non deve provocare effetti dannosi.

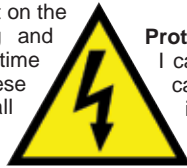
7 = l'immersione in acqua ad almeno 1 metro di profondità per 30 minuti non deve causare effetti dannosi.

8 = valore massimo possibile. L'immersione in acqua a condizioni concordate tra produttore e utilizzatore non deve provocare effetti dannosi. Le condizioni devono essere più severe di quelle definite dalla cifra 7.

Tutti gli interruttori Shield hanno almeno il grado di protezione IP65, alcuni arrivano a IP68, vedere Indice Visuale.

Protection Against Over-current.

Very long cables behave as capacitive loads and charge themselves with energy. When closing, they discharge it on the switch, in short time. This can cause overheating and microweldings on the reed contacts that can in time permanently damage the switch. It is possible to limit these over-current transients with small resistors or small inductances. Many Shield switches already contain the protection against over-current (see Visual Index).

**Protezione contro le Extra-Correnti.**

I cavi molto lunghi si comportano come carichi capacitivi e si caricano di energia. Alla chiusura, la scaricano sull'interruttore, in un brevissimo istante. Questo può provocare surriscaldamento e microsaldature sui contatti reed che nel tempo danneggiano definitivamente l'interruttore. E' possibile limitare questa extracorrente transitoria con delle piccole resistenze o delle piccole induttanze. Molti interruttori Shield contengono già all'interno la protezione contro le extracorrenti (v Indice Visuale).

Protection Against Over-voltage.

When the circuit is opening, electrovalves, relays and generally any inductive load, depending on their characteristics, discharge their accumulated power across the switch. This can cause overheating and microwelding on the reed contacts that in time can permanently damage the switch. It is possible to eliminate or reduce these over-voltages with many devices on the electrovalve or in the circuit such as: diodes, varistors, RC groups, etc. Several Shield switches already contain protection against over-voltages (see Visual Index).

V+

Protezione contro le Extra-Tensioni.

Quando si apre il circuito, elettrovalvole, relè e in generale tutti i carichi induttivi scaricano sull'interruttore, in un brevissimo istante, l'energia che hanno accumulato in funzione delle proprie caratteristiche. Questo può provocare surriscaldamento e microsaldature sui contatti reed che nel tempo danneggiano definitivamente l'interruttore. E' possibile eliminare o ridurre queste extratensioni transitorie con numerosi dispositivi sull'elettrovalvola o sul circuito come: diodi, varistori, gruppi RC, ecc.

V-

Diversi interruttori Shield contengono già all'interno la protezione contro le extratensioni (v Indice Visuale).

Protection Against Polarity Inversion.

All the switches produced by Shield are protected against reverse power supply polarity connection.

Protection Against Short Circuit.

Certain switches with electronic sensor contain a device that limits the current in case of short circuit.

Protezione contro l'Inversione di Polarità.

Tutti gli interruttori prodotti da Shield non sono danneggiati in caso collegamento inverso della polarità (polo positivo al posto del negativo).

Protezione contro il Corto Circuito.

Alcuni interruttori con circuito elettronico contengono un dispositivo che limita la corrente in caso di corto circuito.

2 Led, 1 Led, Without Led.

The led (Light Emitting Diode) is a useful visual sign during installation and maintenance on the machine switches.

Reed. Available with 1 led that turns on with active signal, but in the case of the circuit with 2-wires being chosen, the led causes a voltage drop of about 3 V. If you wish to avoid this voltage drop, use the circuit with 3-wires with led or the circuit with 2-wires without led.

Electronic. It is available with 2 led (supply and signal) or with 1 led (signal only) depending on the model.



2 Led, 1 Led, Senza Led.

Il led (Light Emitting Diode) è un utile segnale visivo durante l'istallazione e la manutenzione degli interruttori sulle macchine.

Reed. E' disponibile con 1 led che si accende con il segnale attivo, ma nel caso in cui è scelto il circuito a 2 fili, il led provoca una caduta di tensione di circa 3 V. Se si desidera evitare questa caduta di tensione, usare il circuito a 3 fili con led oppure il circuito a 2 fili senza led.

Elettronico. E' disponibile con 2 led (alimentazione e segnale) oppure con 1 led (solo segnale) secondo i modelli.

Timer.

If the switch is positioned on one of the ends of the cylinder, the speed of the magnetic piston is irrelevant. However if the switch has to detect the passage of the magnetic piston in the middle of the cylinder, when the piston is at high speed the switch may not remain on long enough to activate the electrovalve or the PLC (10-20ms).

Soluzione.

Replace the switch with a Shield switch with a 20ms timer that captures the signal even when the piston movement is very quick; see also paragraph "Useful Hints in Installing Magnetic Switches".



Timer.

Se l'interruttore è posizionato ad un'estremità del cilindro, la velocità del pistone magnetico non è un problema. Invece se l'interruttore deve segnalare il passaggio del pistone magnetico nel mezzo del cilindro, quando il pistone è veloce l'interruttore potrebbe non restare acceso il tempo necessario per attivare l'elettrovalvola o il PLC (10-20ms).

Soluzione.

Sostituire l'interruttore con un interruttore Shield con timer da 20ms che cattura il segnale anche con passaggi del pistone molto veloci; vedere anche capitolo "Suggerimenti per Installare gli Interruttori Magnetici".

Parallel Connection (OR logic) of Switches With 2 or 3-Wires.

This type of connection does not need special advice due to its easy installation. Connect together the wires of the same colour.

Collegamento in Parallelo (logica OR) di Interruttori a 2 o 3 Fili.

Questo tipo di collegamento non richiede particolari suggerimenti perché è di facile installazione. Collegare insieme i fili dello stesso colore.

Serial Connection (AND logic) of Switches With 2 or 3-Wires.

The models with 2-wires have a voltage drop of 3V. This can cause some difficulties if you want to connect more than a switch in series at low voltage. For example: at 24V we advise a series of maximum 2 switches for connections with PLC and a connection of 1 only for connections with electrovalves or relay.

With higher voltage, for example 110V, the switches connected in series can be much more. This precaution is not necessary for the models without led, for switches with 3-wires or for parallel wirings. In the paragraph "Useful Hints in Installing Magnetic Switches" diagrams are shown to explain how to connect several pnp or npn 3-wire switches in series.

Collegamento in Serie (logica AND) di Interruttori a 2 o 3 Fili.

I modelli a 2 fili con led hanno una caduta di tensione di circa 3 V. Questo può dare difficoltà per collegare più di un interruttore dello stesso tipo in serie a bassa tensione. Per es.: a 24 V consigliamo massimo 2 interruttori in serie tra loro per collegamenti con PLC e 1 solo per collegamenti con elettrovalvole o relè. Con tensioni più alte, per esempio 110 V, gli interruttori in serie tra loro possono essere molti di più. Questa precauzione non è necessaria per i modelli senza led, per gli interruttori a 3 fili e neppure per i collegamenti in parallelo.

Nel capitolo "Suggerimenti per Installare gli Interruttori Magnetici" sono riportati gli schemi per collegare diversi interruttori a 3 fili di tipo pnp o npn in serie.

Normally Open or Normally Closed Contact?

The magnetic switches are used in the majority of cases with a normally open contact. Sometimes normally closed contacts may be useful, when using the continuity of the signal to guarantee a safe functioning of the device. The active signal can guarantee that the circuit has not been tampered with or broken.

A few reed switch models of the normally closed type (series 7) are also polarized because they themselves contain a magnet. They work only if the magnetic axe (N-S) of the piston is correctly oriented.

If the switch is turned 180°, the switch polarity and that of the magnetic piston do not match, therefore the sensor does not switch.



Contatto Normalmente Aperto o Normalmente Chiuso?

Gli interruttori magnetici sono utilizzati nella maggior parte dei casi con contatto normalmente aperto. Talvolta sono utili con contatto normalmente chiuso, se si desidera utilizzare la continuità del segnale per garantire la sicurezza del funzionamento dell'apparecchiatura. Il segnale attivo può garantire che il circuito non è manomesso o guasto.

Alcuni modelli di interruttori reed del tipo normalmente chiuso (serie 7) sono anche polarizzati perché contengono essi stessi una calamita.

Funzionano solo con l'asse magnetico (N-S) del pistone orientato correttamente. Se l'interruttore è girato di 180°, la polarità dell'interruttore e quella del pistone magnetico non si combinano, quindi l'interruttore non commuta.

Cable.

The connection cable of the switch must be chosen according to the characteristics of the materials, see also paragraph "Working Temperature".

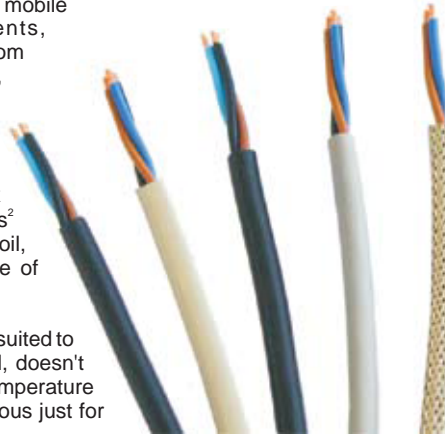
PVC, black - suitable for mobile installations with modest movements, occasional contact with oil, temperature from -25°C to +90°C according to IEC 60227.

PVC, norm CEI 20/22 II, grey - suitable for mobile installations with modest movements, occasional contact with oil, temperature from -25°C to +90°C according to IEC 60227, non fire propagating according to international norm IEC 60332-3 cat.A (Italian norm CEI 20-22 II).

PUR halogen free, black - matt sheath, well suited to mobile installations (max speed = 200m/s, max acceleration = 7 m/s² cycles = 2 million), good resistance to oil, doesn't emit corrosive substances in case of fire, temperature from -40°C to +80°C.

PUR halogen free, grey - matt sheath, well suited to mobile installations, good resistance to oil, doesn't emit corrosive substances in case of fire, temperature from -40°C +80°C. It differs from the previous just for the colour.

Armoured stainless steel cable - well suited to mobile installations, does not release corrosive gas in case of fire, temperature from -40°C to +125°C, thermoplastic compound armoured externally with a stainless steel braid.

**Cavo.**

Il cavo di collegamento dell'interruttore deve essere scelto in base alle caratteristiche dei materiali, vedere anche paragrafo "Temperatura di Esercizio":

PVC, nero - adatto a posa mobile con movimenti modesti, occasionale contatto con olio, temperatura da -25°C a +90°C secondo IEC 60227.

PVC, norme CEI 20/22 II, grigio - adatto a posa mobile con movimenti modesti, occasionale contatto con olio, temperatura da -25°C a +90°C secondo IEC 60227, non propagante l'incendio secondo la norma internazionale IEC 60332-3 cat.A (norma italiana CEI 20-22 II).

PUR senza alogeni, nero - guaina opaca, buon comportamento in posa mobile (velocità max = 200 m/s; accelerazione max = 7 m/s²; cicli = 2 milioni), buona resistenza all'olio, non emette sostanze corrosive in caso di incendio, temperatura da -40°C a +80°C.

PUR senza alogeni, grigio - guaina opaca, buon comportamento in posa mobile, buona resistenza all'olio, non emette sostanze corrosive in caso di incendio, temperatura da -40°C +80°C. Differisce dal cavo precedente solo per il colore.

Cavo armato con acciaio inox - buon comportamento in posa mobile, non emette gas corrosivi in caso di incendio, temperatura da -40°C a +125°C, compound termoplastico armato esternamente con una maglia di acciaio inossidabile.

Cables in Mobile Installations.

It is advisable to use PUR cables, but when the movements are modest, good results are also obtained with PVC.

If the cable is used in a mobile application it is very important to remember that the copper inside the cable can be bent many times without suffering any damage, but any stretching of the copper must be avoided. A typical example of harmful copper stretching is when the cable is curved between two points which are very close to each other and tightly restrained not letting the copper slide inside the insulation; in this case the copper suffers a stretch concentrated in the position of the curve that can quickly cause the wire to break. Take up these advices:

With the use of a cable drag chain

The cables must be placed parallel without overlapping inside the guide. Every cable should, if possible, have its own seat separated from the other. The free space in the seat should be 20% of the cable diameter. The cables must not be attached or bind to one another inside the guide. The utmost care must be made in ensuring the cables slide freely throughout the curve so as to avoid twisting or tension on the cable.

Without the use of a cable drag chain

In cases where the length of the mobile cable is not very long and you choose not to use a cable drag chain: the cable must not be attached or bound to any element of the machine, it must be completely free to move throughout the curve and torsion or tension on the cable must be avoided. Sometimes it is useful to place the cable in a small plastic tube which should be hard but flexible (for example the tubes which are normally used for compressed air). This way it is possible to fix the tube leaving the cable free to move inside.

**Cavi in Posa Mobile.**

E' preferibile usare cavi in PUR, ma per movimenti modesti, si ottengono buoni risultati anche con il PVC.

Se il cavo è utilizzato in posa mobile è molto importante tenere presente che il rame all'interno del cavo può essere piegato moltissime volte senza subire danni, ma si deve evitare in modo assoluto di creare stiramenti al rame. Un esempio tipico di stiramento dannoso avviene se il cavo è piegato tra due punti,

abbastanza vicini tra loro, vincolati in modo da non lasciar scorrere il rame all'interno dell'isolante; in questo caso il rame subisce uno stiramento concentrato nel punto di curvatura che porta in breve tempo alla rottura del conduttore. Adottare i seguenti suggerimenti:

Con utilizzo della catena portacavi.

I cavi devono essere disposti paralleli senza accavallamenti all'interno della guida. Ogni cavo, per quanto possibile, dovrebbe avere una propria sede separata dagli altri. Lo spazio libero nella sede dovrebbe essere il 20% del diametro del cavo. I cavi non devono essere attaccati o legati tra loro nella guida.

La massima cura deve essere usata per permettere ai cavi di muoversi liberamente nel punto di curvatura in modo da evitare torsioni o tensioni sul cavo.

Senza utilizzo della catena portacavi.

Nel caso in cui il tratto di cavo mobile non è molto lungo e si sceglie di non usare una catena portacavi: il cavo non deve essere attaccato o legato a nessun elemento della macchina, deve essere completamente libero di muoversi e nel punto di curvatura si devono evitare torsioni o tensioni sul cavo. Talvolta è utile inserire il cavo in un tubetto di plastica dura e flessibile (per esempio i tubi normalmente usati per l'aria compressa). In questo modo è possibile fissare il tubo lasciando libero il movimento del cavo all'interno.

Connector.

Allowing substitution of the switch without removing the cables from the machine. The series M8 and M12 is in accordance with the IEC 60947-5-2 and IEC 61076-2 norms. Available models:

M8 with 3 poles. For voltages up to 60 V, the male is often connected at the end of a 30 cm cable coming out of the switch. This is possible with any model. In some models the male connector is directly included on the switch's body. Revolving metal nut, also suitable for connections to non-rotating female sockets, i.e.: M8 distribution boxes.

M8 with 2 poles, connection 1 and 4. Just for male connector. For voltages up to 60 V, often connected at the end of a 30 cm cable coming out of the switch. Revolving metal nut, also suitable for connections to non-rotating female sockets, i.e.: M8 distribution boxes.

M8 with 2 poles, connection 1 and 3. The plastic body and the distance between the contacts allow its use for up to 125 V. The male has a non-rotating thread; therefore it cannot be used for direct connections to distribution boxes.

The central pole 4:
 - on the male connector is a non-conducting plastic pin and is used to avoid incorrect mounting of the connector.
 - on the female connector is an empty hole.

M12. Connector with 2 or 3 poles for voltages up to 250 V, the male is often connected at the end of a 30 cm cable coming out of the switch. It is possible with any model. Also suitable for direct connections to M12 distribution boxes.

CK00. 2 pole female connector for voltages up to 250 V, suitable for FEK series switches. Made of thermoplastic rubber it is suitable for working temperatures up to 125°C.

Colours abbreviation:
 BN = brown, BU = blue, BK = black.

Protection Against Corrosion.

In some applications a good resistance to particularly aggressive chemical substances is required, for example in the food industry. Shield has classified on a scale from 1 to 4 the resistance to corrosion, in which 4 is the most resistant level. In the tables in the catalogue the level of each product is quoted. The Shield Commercial Service is available to cooperate in carrying out specific testing.

Connettore.

Permette di sostituire l'interruttore senza togliere i cavi dalla macchina. La serie M8 e M12 è conforme alle norme IEC 60947-5-2 e IEC 61076-2. Modelli disponibili:

M8 con 3 poli. Per tensioni fino a 60 V, il maschio è spesso collegato in coda a 30 cm di cavo uscente dall'interruttore. Possibile con tutti i modelli. In alcuni modelli il connettore maschio è direttamente integrato sul corpo dell'interruttore. Ghiera in metallo girevole, adatta per collegamento anche a prese femmina fisse, es.: scatole di distribuzione M8.

M8 con 2 poli, collegamento 1 e 4. Solo per connettore maschio. Per tensioni fino a 60 V, spesso collegato in coda a 30 cm di cavo uscente dall'interruttore. Ghiera in metallo girevole, adatta per collegamento anche a prese femmina fisse, es.: scatole di distribuzione M8.

M8 con 2 poli, collegamento 1 e 3. Il corpo di plastica e la distanza tra i contatti permettono l'impiego fino a 125 V. Il maschio ha la filettatura fissa quindi non può essere usato per collegamenti diretti a scatole di distribuzione.

Il polo centrale 4:
 - per il maschio è un finto contatto di plastica e serve ad evitare il montaggio non corretto del connettore.

- per la femmina è un buco vuoto.
M12. Connettore a 2 o 3 poli per tensioni fino a 250 V, il maschio è spesso collegato in coda a 30 cm di cavo uscente dall'interruttore. Possibile con tutti i modelli. Adatto anche per collegamenti diretti a scatole di distribuzione M12.

CK00. Connettore femmina 2 poli per tensioni fino 250 V, adatto per interruttori serie FEK. Costruito in gomma termoplastica è adatto a temperature di esercizio fino a 125°C. Abbreviazione colori:
 BN = marrone, BU = blu, BK = nero.



	male / maschio	female / femmina
M8		
M12		
CK00		

Protezione alla Corrosione.

In alcune applicazioni è richiesta una buona resistenza a sostanze chimiche particolarmente aggressive, come per esempio nell'industria alimentare. Shield ha classificato in una scala da 1 a 4 la resistenza alla corrosione, dove 4 è il livello più efficiente. Nelle schede del catalogo è riportato il livello per ciascun prodotto. Il Servizio Commerciale Shield è a disposizione per collaborare a test specifici di verifica.

ATEX

In many industrial areas the use of flammable gas, steam, mist or dust is necessary. If these substances are mixed with air and come into contact with an ignition source, there is a risk of explosion. In order to harmonize the prevention rules to explosions and to its consequential damages, the members of the EU have issued the directive 94/9/EC also commonly called ATEX (ATmosphere EXplosive). This directive classifies the risk of explosion and the employment of equipments as follows.



ATEX

In molte aree industriali è necessario impiegare gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili. Se queste sostanze sono mescolate con aria e vengono in contatto con una sorgente di accensione, c'è un rischio di esplosione. Al fine di armonizzare le regole di prevenzione alle esplosioni e ai conseguenti danni, gli Stati Membri dell'Unione Europea hanno emesso la Direttiva 94/9/EC chiamata anche comunemente ATEX (ATmosphere EXplosive). Questa Direttiva classifica il rischio di esplosione e l'impiego degli apparecchi come segue.

EQUIPMENTS GROUPS	
Mining equipments	group I
All applications, except mining	group II

GRUPPI APPARECCHI	
Apparecchi per miniera	gruppo I
Tutte le applicazioni, escluso miniera	gruppo II

ZONE CLASSIFICATION (equipments group II)		
	Gas	Dust
Frequent risk and for long time	Zone 0	Zone 20
Occasional risk	Zone 1	Zone 21
Rare risk and for short time	Zone 2	Zone 22

CLASSIFICAZIONE ZONE (apparecchi gruppo II)		
	Gas	Polvere
Rischio frequente e per lunghi periodi	zona 0	zona 20
Rischio occasionale	zona 1	zona 21
Rischio raro e per brevi periodi	zona 2	zona 22

CATEGORY EQUIPMENT EMPLOYMENT		
	Gas G	Dust D
Category 1	Zone 0	Zone 20
Category 2	Zone 1	Zone 21
Category 3	Zone 2	zone 22

CATEGORIA IMPIEGO APPARECCHI		
	Gas G	Polvere D
Categoria 1	zona 0	zona 20
Categoria 2	zona 1	zona 21
Categoria 3	zona 2	zona 22

Some Shield switches are produced according to these directives and to the following norms:
EN 60079-0, EN 60079-15, prEN 61241-0
and are defined as:

II 3GD Ex nA II T6 T80°C

This means:

- equipment group = II
- equipment category = 3GD
- employment area: 2 (gas, steam) / 22 (dust)
- protection against gas (G) and dust (D) explosion
- prevention method = nA (non sparking)
- temperature class = T6
- maximum superficial temperature = 80°C

The following table shows, as regards the SHIELD electronic switches certified ATEX, FPB, FPH, FPV and FTV series, the maximum admitted current in the switch according to the class of temperature requested to the product and to the room temperature.

temperature class, gas, steam G	maximum surface temperature, dust D	maximum room temperature °C	maximum current in the switch mA
T6	80°C	40	90
		50	70
		60	45
T5	95°C	40	125
		50	100
		60	80
T4	130°C	40	200
		50	185
		60	160

Alcuni interruttori Shield sono costruiti nel rispetto delle direttive sopra citate e delle seguenti norme:
EN 60079-0, EN 60079-15, prEN 61241-0
e sono classificati come:

II 3GD Ex nA II T6 T80°C.

Questo significa:

- gruppo apparecchio = II
- categoria apparecchio = 3GD
- zona di impiego: 2 (gas, vapori) / 22 (polveri)
- protezione all'esplosione contro gas (G) e polveri (D)
- metodo di prevenzione = nA (non scintillante)
- classe di temperatura per gas = T6
- temperatura superficiale massima = 80°C

La tabella seguente mostra, nel caso specifico degli interruttori Shield elettronici certificati ATEX serie FPB, FPH, FPV e FTV, la corrente massima ammissibile nell'interruttore in funzione della classe di temperatura richiesta al prodotto e della temperatura ambiente.

classe temperatura, gas, vapore G	temperatura superficiale massima, polvere D	temperatura ambiente, massima °C	corrente nell'interruttore, massima mA
T6	80°C	40	90
		50	70
		60	45
T5	95°C	40	125
		50	100
		60	80
T4	130°C	40	200
		50	185
		60	160