

Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

Presentazione

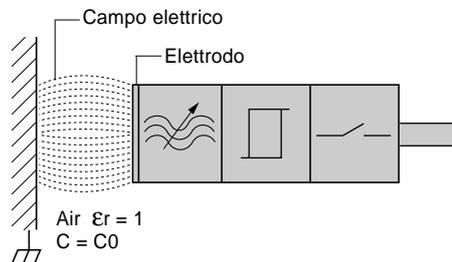
Vantaggi

- Nessun contatto con l'oggetto da rilevare.
- Frequenza di rilevamento elevata.
- Prodotto statico, nessun elemento in movimento (durata indipendente dal numero di manovre).
- Rilevamento di oggetti di qualsiasi tipo, conduttori o non conduttori, quali: metalli, minerali, legno, plastica, vetro, cartone, cuoio, ceramica, fluidi, ecc...

Principio di funzionamento

Un interruttore di prossimità capacitivo è composto principalmente da un oscillatore il cui condensatore è a sua volta formato da 2 elettrodi posti davanti all'apparecchio.

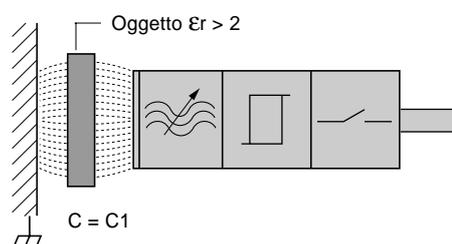
Nell'aria ($\epsilon_r = 1$), la capacità del condensatore è C_0 .
 ϵ_r è la costante dielettrica e dipende dal tipo di materiale.
Sarà rilevato qualsiasi materiale con $\epsilon_r > 2$.



Quando un oggetto di qualunque tipo ($\epsilon_r > 2$) si trova di fronte alla faccia sensibile del rilevatore, questo provoca una modifica dell'accoppiamento capacitivo (C_1).

La variazione della capacità ($C_1 > C_0$) provoca l'avviamento dell'oscillatore.

Viene quindi emesso un segnale di uscita.



Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

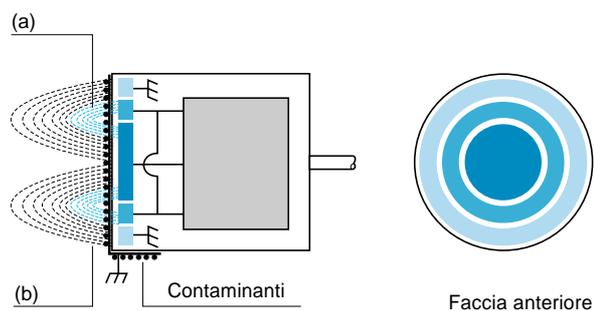
Tipo di interruttori

Interruttori per montaggio a immersione nel loro supporto

Modelli cilindrici (corpo in metallo) o rettangolari (corpo in plastica).
Utilizzati per il rilevamento di materiali isolanti (legno, plastica, cartone, vetro...).

Tipo consigliato nei casi in cui:

- Le distanze di rilevamento siano relativamente ridotte.
- Le condizioni di montaggio richiedano l'immersione del rilevatore nel supporto.
- Si debba effettuare il rilevamento di un materiale non conduttore attraverso una parete a sua volta non conduttrice (esempio: rilevamento di vetro attraverso un imballaggio in cartone).



- Elettrodo principale
- Elettrodo di compensazione
- Elettrodo di massa

(a): campo di compensazione (eliminazione della contaminazione esterna)

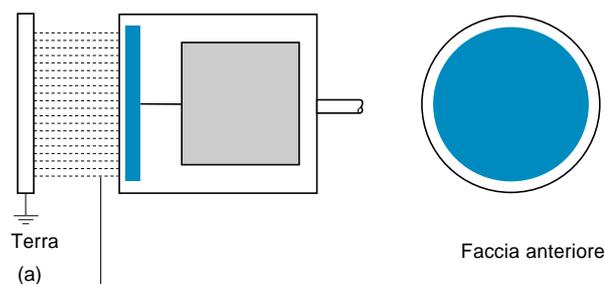
(b): campo elettrico principale

Interruttori per montaggio sporgente dal supporto

Modelli cilindrici (corpo in plastica).
Utilizzati per il rilevamento di materiali conduttori (metallo, acqua, liquidi...).

Tipo consigliato per:

- Il rilevamento a grande distanza di un materiale conduttore.
- Il rilevamento di un materiale conduttore attraverso una parete isolante.
- Il rilevamento di un materiale non conduttore posto sopra o davanti ad un elemento metallico collegato alla massa.



- Elettrodo principale

(a): campo elettrico

Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

Terminologia

Portata nominale Sn

Come per gli interruttori induttivi, anche per gli interruttori capacitivi la portata nominale è definita mediante una piastra di misura quadrata in acciaio dolce di 1 mm di spessore.
Il lato della piastra è uguale al diametro del cerchio della faccia sensibile dell'interruttore.

Sensibilità dell'interruttore

Gli interruttori cilindrici Ø 18 o 30 mm e parallelepipedi sono dotati di un potenziometro (20 giri) che consente di regolare la sensibilità dell'apparecchio in base al tipo di oggetto da rilevare.

L'apparecchio è fornito con una regolazione nominale della sensibilità.

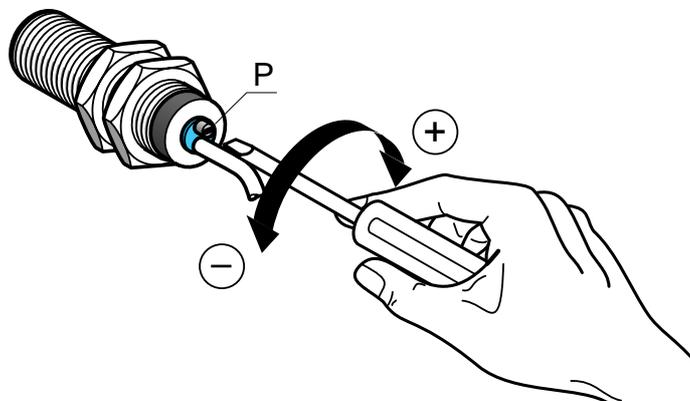
In funzione dell'applicazione potrà essere necessario un adattamento della regolazione, vale a dire:

- aumento della sensibilità per oggetti con capacità dielettrica ridotta (Er ridotta): carta, cartone, vetro, plastica,
- mantenimento o diminuzione della sensibilità per oggetti con capacità dielettrica rilevante (Er elevata) : metalli, liquidi.

Gli interruttori capacitivi Telemecanique sono dotati di elettrodi di compensazione che consentono di evitare l'influenza delle variazioni delle condizioni ambientali (umidità, inquinamento).

Tuttavia in caso di variazioni rilevanti delle condizioni ambientali occorre controllare che in caso di aumento della sensibilità il prodotto non rientri in un campo di funzionamento critico.

L'aumento della sensibilità si traduce ugualmente con l'aumento dell'isteresi di commutazione.



P: potenziometro di regolazione della sensibilità

Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

Terminologia

Distanze di funzionamento

Dipendono dalla costante dielettrica (ϵ_r) del materiale da rilevare. Il materiale sarà rilevato tanto più facilmente quanto più ϵ_r sarà elevata.

La portata di lavoro dipende dalla natura dell'oggetto da rilevare: $St = Sn \times Fc$
 St = portata di lavoro ,
 Sn = portata nominale dell'interruttore,
 Fc = fattore di correzione legato al materiale da rilevare.

Esempio: interruttore XT1-M30PA372 con un oggetto in gomma.
 $Sn = 10$ mm, $Fc = 0,3$.
Portata di lavoro $St = 10 \times 0,3 = 3$ mm.

La lista qui di seguito riportata indica i valori della costante dielettrica dei principali materiali e fornisce i fattori di correzione Fc della portata nominale in funzione del tipo di materiale da rilevare.

Materiali	ϵ_r	Fc	Materiali	ϵ_r	Fc
Aria	1	0	Mica	6...7	0,5...0,6
Alcool	24	0,85	Nylon	4...5	0,3...0,4
Araldite	4	0,36	Carta	2...4	0,2...0,3
Acetone	20	0,8	Paraffina	2...2,5	0,2
Ammoniaca	15...25	0,75...0,85	Plexiglass	3,2	0,3
Legno secco	2...7	0,2...0,6	Poliestere resina	2,8...8	0,2...0,6
Legno umido	10...30	0,7...0,9	Polystirene	3	0,3
Gomma	2,5...3	0,3	Porcellana	5...7	0,4...0,5
Cemento (polvere)	4	0,35	Latte in polvere	3,5...4	0,3...0,4
Cereali	3...5	0,3...0,4	Sabbia	3...5	0,3...0,4
Acqua	80	1	Sale	6	0,5
Benzina	2,2	0,2	Zucchero	3	0,3
Etilene	38	0,95	Teflon	2	0,2
Farina	2,5...3	0,2...0,3	Vaselina	2...3	0,2...0,3
Olio	2,2	0,2	Vetro	3...10	0,3...0,7
Marmo	6...7	0,5...0,6			

Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

Caratteristiche generali

Disturbi elettromagnetici

Gli interruttori sono testati nei confronti dei disturbi elettromagnetici in base a quanto previsto dalla norma IEC 947-5-2 (scariche elettrostatiche, campo elettromagnetico irradiato, transitori rapidi, tensioni di schoc).

Disturbi termici

Il mancato rispetto dei valori indicati sui dati tecnici provoca una deriva della portata che può compromettere il corretto funzionamento degli interruttori.

Disturbi chimici

Per garantire la durata di funzionamento è assolutamente necessario che i composti chimici che entrano in contatto con l'interruttore non possano alterarne l'involucro.

Urti

Gli interruttori sono testati in base alla norma IEC 68-2-27, 50 gn, durata 11ms.

Vibrazioni

Gli interruttori sono testati in base alla norma IEC-68-2-6, ampiezza ± 2 mm, F = da 10 a 55 Hz, 25 gn a 55 Hz.

Influenza della messa a terra

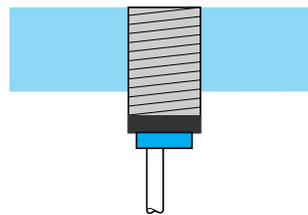
La messa a terra di un oggetto da rilevare di un materiale ad alta conducibilità si traduce con un aumento della distanza di rilevamento.

Consigli per messa in opera

Per evitare un'influenza reciproca tra gli apparecchi è necessario rispettare in fase di montaggio le distanze indicate nei consigli di messa in opera dei prodotti.

I modelli cilindrici a immersione

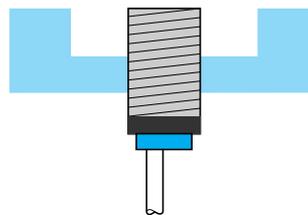
possono essere montati a filo del supporto.



Modello a immersione

I modelli cilindrici sporgenti

richiedono una zona libera intorno all'apparecchio.



Modello sporgente

Informazioni complementari riguardanti le uscite

- Terminologia.
- Dettagli e specifiche del modo di collegamento tipo 2 fili o 3 fili.
- Montaggio in serie o messa in parallelo di più interruttori.

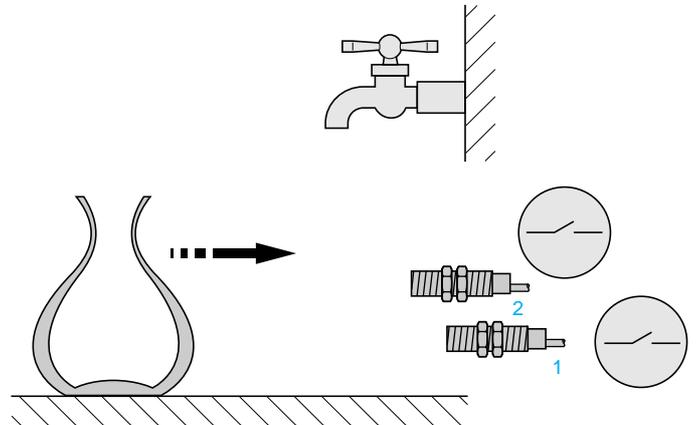
Consultare le pagine corrispondenti relative agli interruttori di prossimità induttivi.

Interruttori di prossimità capacitivi

Generalità

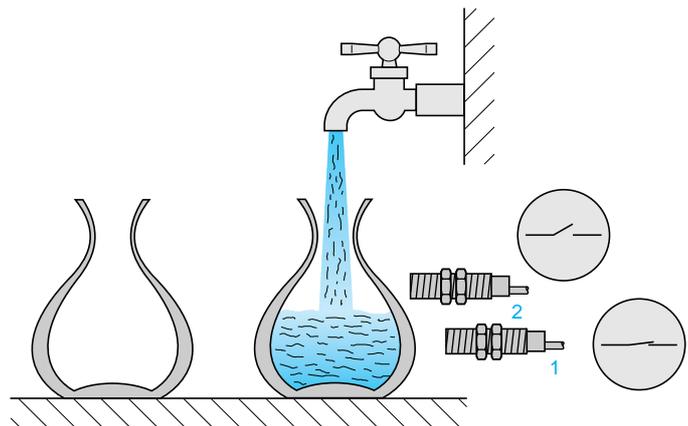
Esempio di applicazione:
"Riempimento di recipienti"

Arrivo del recipiente



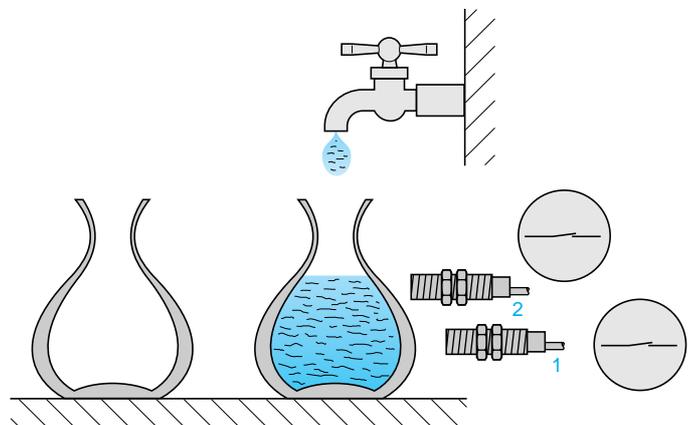
Un nastro trasportatore porta i recipienti per l'operazione di riempimento. Gli interruttori 1 (per materiali isolanti) e 2 (per materiali conduttori) non sono attivati.

Riempimento del recipiente



Quando il recipiente entra nel campo di rilevamento dell'interruttore 1, comincia l'operazione di riempimento. L'interruttore 2 è sempre non attivo.

Arresto del riempimento



L'interruttore 2 rileva il livello raggiunto e arresta il riempimento.