

Normative

IEC 947-1 spiega le regole generali relative ad **apparecchiature elettriche di interruzione e di comando a bassa tensione**. Scopo di questa norma è di armonizzare quanto più possibile le prestazioni del prodotto e verificare i requisiti di quelle apparecchiature che non superano una tensione nominale di 1 000 Vac o 1 500 Vdc.

IEC 60947-5-1 è la quinta parte delle regole generali che si riferisce ai **circuiti di comando e elementi di commutazione** in cui la tensione nominale non supera i 1 000 Vac o 600 Vdc. Inoltre all'interno di questa norma vi è una sezione che considera i **requisiti speciali per interruttori di comando con funzionamento ad apertura positiva**. Tutti gli interruttori di comando che presentano questo funzionamento ad apertura positiva e sono conformi a questi requisiti speciali, presenteranno un marchio all'esterno del prodotto riprodotto questo simbolo:



Funzionamento dell'apertura positiva

Tutti gli interruttori presentati in questo catalogo sono caratterizzati da contatti ad apertura positiva su **Circuiti Normalmente Chiusi** (vedi note). Tali circuiti vengono identificati in questo catalogo con il simbolo di apertura positiva illustrato sopra che è una freccia da sinistra verso destra contenuta in un cerchio. Il meccanismo di apertura positiva garantisce che qualora i contatti NC dovessero saldarsi, e' sempre possibile forzarli con il normale funzionamento dell'interruttore, cio' avviene premendo il pulsante, o rimuovendo la chiave, o ruotando la leva o tirando il cavo di azionamento. In altre parole, ciò fa sì che un circuito aperto sia garantito anche dopo un eventuale guasto elettrico. E' buona consuetudine proteggere il circuito di sicurezza NC con un fusibile adatto alla corrente di controllo utilizzata, se questo dispositivo di sicurezza supplementare dovesse essere cortocircuitato o bypassato la funzione di apertura positiva garantisce la separazione dei contatti quando necessario.

La caratteristica dell'apertura positiva è specificata dalla norma **EN 60947-5-1** capitolo 3 a volte descritta come **EN 60947-5-1-3**. La normativa indica i requisiti generali per la corrente elettrica, il valore nominale della tensione e la durata di **apparecchiature elettriche di interruzione a bassa tensione (da 120 a 1000 V)**. Ciò che distingue gli interruttori di sicurezza dagli interruttori standard è la capacità di rispettare i requisiti del capitolo 3 che descrive i requisiti per il funzionamento dell'apertura positiva. Vi sono due elementi principali per il funzionamento dell'apertura positiva;

1. È richiesta l'assenza di "componenti flessibili" all'interno del meccanismo che aziona i contatti ad apertura positiva, e ciò significa che non è possibile usare come dispositivi di sicurezza **attuatori a oscillazione o flessibili**.

2. Il microinterruttore deve incorporare un meccanismo che garantisca l'apertura positiva del circuito NC. Sia i micro-interruttori **a scatto rapido** che quelli ad **azione lenta** usati nella nostra gamma di dispositivi di sicurezza incorporano questa caratteristica. I test eseguiti per confermare che il meccanismo di apertura positiva è conforme ai requisiti del capitolo 3 includono:

a) Far passare 1000 A, al 110 % della tensione nominale attraverso i contatti. Questa corrente passa finché un fusibile di protezione, in serie con i contatti si brucia. L'interruttore viene azionato con forza e corsa minime, pubblicate nel foglio di installazione. Queste due fasi vengono ripetute altre due volte. Infine, la separazione dei contatti è confermata usando un test dielettrico da 2,5 kV.

b) Verificare la robustezza del contatto applicando una forza da 10 N al contatto mobile e accertandosi che eventuali distorsioni non influiscano sulle proprietà dielettriche dell'interruttore.

c) Far funzionare l'interruttore alla corrente massima specificata e alla temperatura ambiente massima specificata per confermare che le proprietà dielettriche dell'interruttore non vengano ridotte.

Solo dopo che questi test sono stati superati un interruttore viene definito ad apertura positiva. Per garantire la completa imparzialità della prestazione, Honeywell fa effettuare questi test da terzi.

Note:

- I contatti **Normalmente Aperti (NA)** si basano su un meccanismo a molla per l'apertura del circuito. In caso di saldatura non esiste garanzia che tali contatti si separeranno. A causa di questa limitazione questi contatti vengono generalmente usati per il controllo e non sono parte del circuito di sicurezza.
- I contatti **Normalmente Chiusi (NC)** sono quelli che formano il circuito quando:
 - **L'interruttore** non è stato azionato, ossia non è stato premuto o non è stato fatto ruotare
 - o
 - **La Chiave** è inserita - ossia la protezione è chiusa
 - o
 - **Il Cavo** è in tensione ma non viene tirato o tagliato.
- Il foglio di installazione in dotazione con ogni prodotto indica la forza d'esercizio e la corsa minime richieste per garantire l'apertura positiva. È essenziale che il meccanismo impiegato per far funzionare l'interruttore possa generare sia la forza e la corsa minime e massime richieste e che sia disponibile l'extra corsa necessaria per far ruotare il meccanismo, ma in misura limitata in modo da non danneggiare lo stesso.

Per ulteriori informazioni relative ai requisiti degli interruttori ad apertura positiva e la direttiva sulla bassa tensione, consultare **IEC 947-5-1/EN 60947-5-1, EN 1088 E EN 954**. La **Direttiva Macchine 98/37/EC** può fornire ulteriori indicazioni.

La forma dell'elemento di contatto definisce la configurazione dei contatti ed il numero di contatti all'interno dell'interruttore:

Forma Za - entrambi gli elementi di contatto hanno la stessa polarità.

Forma Zb - i due elementi di contatto sono separati elettricamente.

La **Categoria di utilizzo** definisce il tipo di corrente tollerata (ac) corrente alternata, (dc) corrente continua e l'applicazione tipica per la quale l'interruttore viene usato:

ac15 - Controllo carichi elettromagnetici (inferiore a 72 VA)

dc13 - Controllo elettromagneti.

La **classificazione** della potenza nominale del contatto si riferisce alle categorie di utilizzo e definisce la corrente termica convenzionale Ith (A), la corrente nominale di esercizio Ie (A) le tensioni nominali di esercizio Ue e la potenza nominale VA.

A600 - La "A" denota la potenza nominale massima VA (ac) ed il "600" denota la tensione di esercizio massima (ac).

Q300 - La "Q" denota la potenza nominale massima VA (dc) ed il "300" denota la tensione di esercizio massima (dc).

Queste norme IEC (Commissione Elettrotecnica Internazionale) sono state adottate dal CENELEC (Comitato europeo per l'unificazione elettrotecnica) e sono state identificate sostituendo IEC con EN 60:

IEC 947-5-1 diviene **EN 60947-5-1**

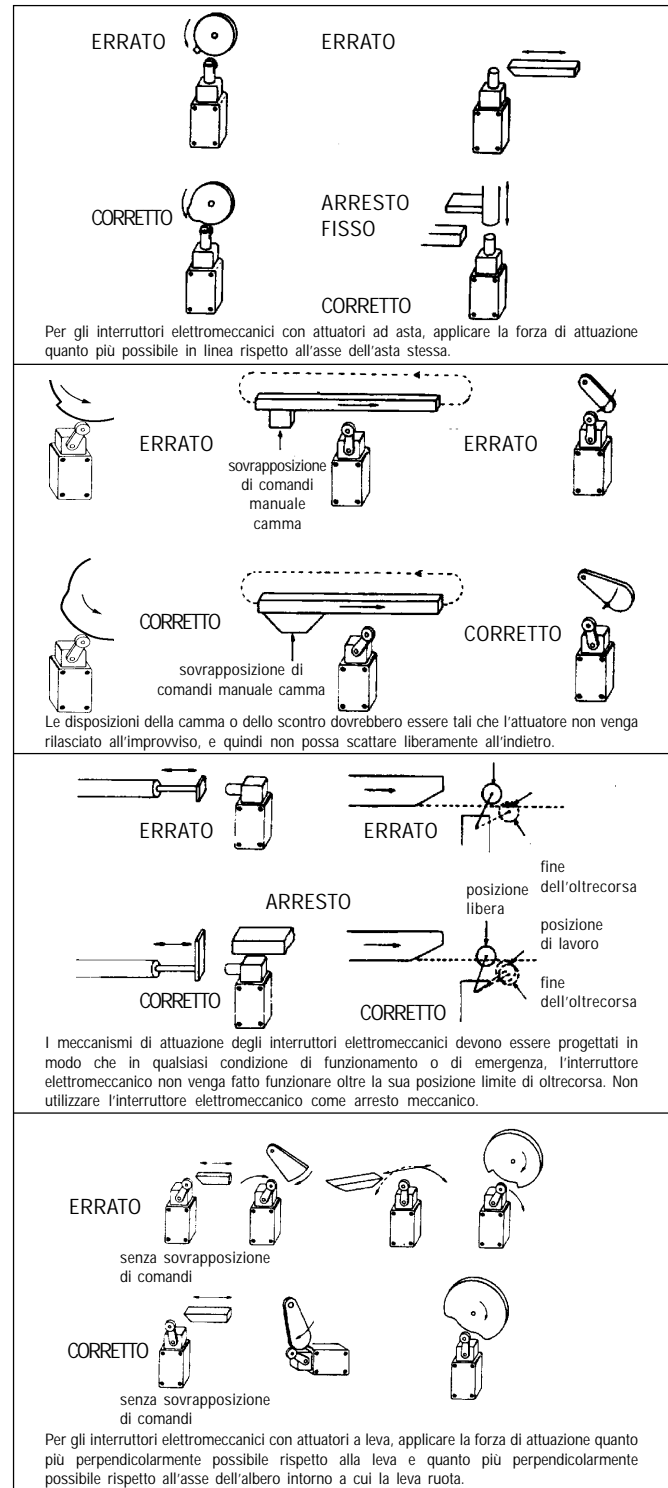
Il CENELEC ha definito le dimensioni e le caratteristiche di due tipi di interruttori fincorsa nelle norme **EN 50041** e **EN 50047**.

Queste norme si riferiscono ad **apparecchiature elettriche di interruzione e di comando a bassa tensione per uso industriale** e definiscono le dimensioni degli involucri, il punto di funzionamento per diversi attuatori, i requisiti relativi ai morsetti di terra, gli indicatori dei morsetti ed il grado minimo di protezione IP.

Valore nominale elettrico

		IEC 60947-5-1/EN 60947-5-1							
Categoria d'impiego		Corrente nominale d'esercizio Ie (A) alla tensione nominale d'esercizio Ue						VA nominale	
		120 V	240 V	380 V	480 V	500 V	600 V	Make	Break
ac15	A600	6	3	1,9	1,5	1,4	1,2	7200	720
ac15	A300	6	3	-	-	-	-	7200	720
ac15	B300	3	1,5	-	-	-	-	3600	360
ac14	D300	0,6	0,3	-	-	-	-	432	72
		125 V 250 V							
dc13	Q300	0,55	0,27					69	69
dc13	R300	0,22	0,1					28	28

Corretto uso degli interruttori elettromeccanici



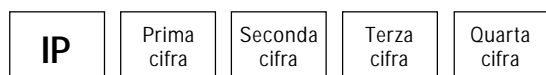
Grado di protezione

Classificazione IP

La norma IEC 529 descrive un sistema per classificare il grado di protezione degli involucri di apparecchiature elettriche.

Il livello di protezione fornito dagli alloggiamenti è indicato dal codice IP.

Questo sistema codificato utilizza le lettere "IP" (International Protection) seguite da un massimo di quattro cifre, di cui generalmente vengono usate solo le prime due.



Prima cifra	Protezione dall'ingresso di oggetti solidi
IP	TEST
0	nessuna protezione
1	protetto dagli oggetti solidi con un diametro maggiore di 50 mm
2	protetto dagli oggetti solidi con un diametro maggiore di 12 mm
3	protetto dagli oggetti solidi con un diametro maggiore di 2,5 mm
4	protetto dagli oggetti solidi con un diametro maggiore di 1 mm
5	protetto dall'ingresso limitato della polvere (nessun deposito nocivo)
6	totalmente protetto dalla polvere

Seconda cifra	Protezione dall'ingresso d'acqua
IP	TEST
0	nessuna protezione
1	protetto dalla caduta verticale di gocce d'acqua
2	protetto dalla caduta verticale di gocce d'acqua quando l'alloggiamento viene ribaltato fino a formare un angolo di 15 gradi
3	protetto dall'acqua spruzzata ad un angolo di 60 gradi dalla verticale
4	protetto dall'acqua spruzzata da tutte le direzioni - ingresso limitato (nessun effetto nocivo)
5	protetto da getti d'acqua a bassa pressione da tutte le direzioni - consentito l'ingresso limitato
6	protetto da potenti getti d'acqua da tutte le direzioni - consentito l'ingresso limitato
7	protetto dagli effetti dell'immersione temporanea in acqua
8	protetto dagli effetti dell'immersione continua in acqua

La prima cifra è numerica ed indica il livello di protezione all'interno dell'involucro dall'ingresso di corpi estranei solidi e contro l'accesso a componenti pericolosi da parte delle persone.

La seconda cifra è anch'essa numerica ed indica il livello di protezione dall'ingresso di **ACQUA** nell'alloggiamento.

La terza cifra è una lettera ed indica un maggiore livello di protezione per le persone rispetto all'accesso a componenti pericolosi.

Anche la quarta cifra è una lettera ed è utilizzata in casi eccezionali per informazioni supplementari.

Se non è necessario specificare la prima o la seconda cifra, questa viene sostituita dalla lettera "X" ("XX" se entrambe le cifre non sono necessarie).

Anche se la tabella in basso fornisce una guida al livello di protezione, Honeywell raccomanda che il cliente faccia riferimento ai dati tecnici completi ufficiali IEC per le definizioni esatte. In caso di dubbi circa il grado di protezione richiesto per una particolare applicazione, consultare l'ufficio Honeywell di zona.

Nota: la norma IEC 529 non si riferisce alla protezione dalla ruggine, dalla corrosione, dalla formazione di ghiaccio o dai solventi corrosivi (ad es. liquidi da taglio) ed un prodotto con il codice IP 67 non necessariamente risponde ai requisiti del codice IP 66.

Classificazione NEMA (USA)

NEMA (National Electrical Manufacturer's Association) prepara norme che definiscono un prodotto, un processo o una procedura in riferimento ad uno o più dei concetti seguenti: nomenclatura, composizione, costruzione, dimensioni, tolleranze, sicurezza, caratteristiche di funzionamento, prestazioni, qualità, valore nominale elettrico, verifiche e utilizzo per cui l'apparecchiatura è stata progettata.

Questa norma fornisce gradi di protezione per involucri di attrezzature elettriche (massimo 1000 Volt) simile a quelli della norma IEC 529. La norma di riferimento in oggetto riflette gli ultimi dati presenti nella NEMA Standards Publication all'atto della stampa.

Ambienti non pericolosi

Gli involucri di tipo 1 sono intesi per uso interno soprattutto per fornire un grado di protezione tale da evitare il contatto con i dispositivi in essi contenuti.

Gli involucri di tipo 3 sono intesi per uso esterno soprattutto per fornire un grado di protezione dalla polvere portata dal vento, dalla pioggia, dal nevischio e dalla formazione esterna di ghiaccio.

Gli involucri di tipo 4 sono intesi per uso interno ed esterno soprattutto per fornire un grado di protezione dalla polvere e dalla pioggia portate dal vento, dall'acqua spruzzata e dai getti di acqua diretta.

Gli involucri di tipo 4X sono intesi per uso interno ed esterno soprattutto per fornire un grado di protezione dalla corrosione, dalla polvere e dalla pioggia portate dal vento, dall'acqua spruzzata e dai getti di acqua diretta.

Gli involucri di tipo 6 sono intesi per uso interno ed esterno soprattutto per fornire un grado di protezione dall'entrata di acqua durante immersioni occasionali e temporanee ad una profondità limitata.

Gli involucri di tipo 6P sono intesi per uso interno ed esterno soprattutto per fornire un grado di protezione dall'entrata di acqua durante immersioni prolungate ad una profondità limitata.

Gli involucri di tipo 12 sono intesi per uso interno soprattutto per fornire un grado di protezione dallo sporco in precipitazione e dal gocciolamento di liquidi non corrosivi.

Gli involucri di tipo 13 sono intesi per uso interno soprattutto per fornire un grado di protezione dall'acqua spruzzata, dall'olio e da refrigeranti non corrosivi.

Nota: gli involucri si basano in genere sulle definizioni orientative delineate dalle normative NEMA. Pertanto, sarà necessario accertarsi che un particolare alloggiamento sia adeguato quando esposto a condizioni specifiche che possono verificarsi nelle applicazioni per le quali si intende utilizzarlo. Se non diversamente specificato, tutti i riferimenti a prodotti relativi ai tipi di involucri NEMA si basano esclusivamente su valutazioni della Honeywell e su test dell'Underwriter's Laboratory (UL).

La NEMA Standards Publication verifica la protezione da condizioni ambientali quali corrosione, ruggine, formazione di ghiaccio, olio e refrigeranti, contrariamente alla IEC 529, che non specifica neanche il grado di protezione da danni meccanici all'attrezzatura. Per questa ragione e dal momento che i test e le valutazioni per altre caratteristiche non sono identici, le classificazioni degli alloggiamenti IEC non possono essere considerate equivalenti ai codici tipo degli alloggiamenti NEMA.

Come leggere e comprendere le informazioni contenute nel diagramma a colonne

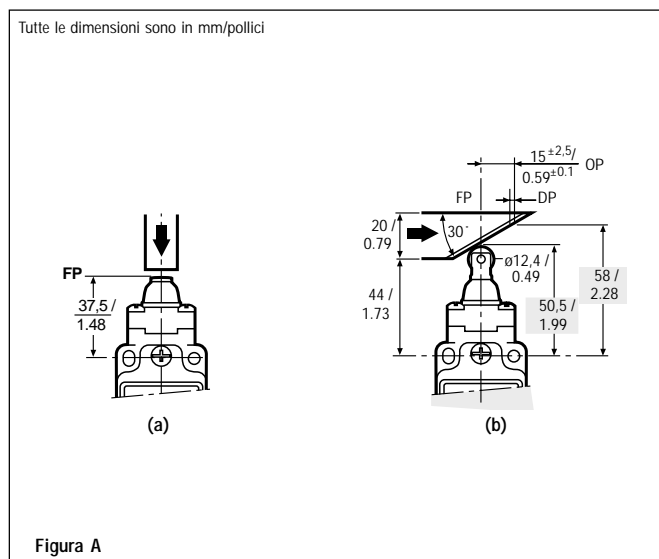
L'esempio seguente si riferisce ad un'unità con un microinterruttore a scatto rapido ed un attuatore con pulsante pin a rotella, ad es. GSAB01C.

Nel leggere questi diagrammi a colonne seguire queste istruzioni:

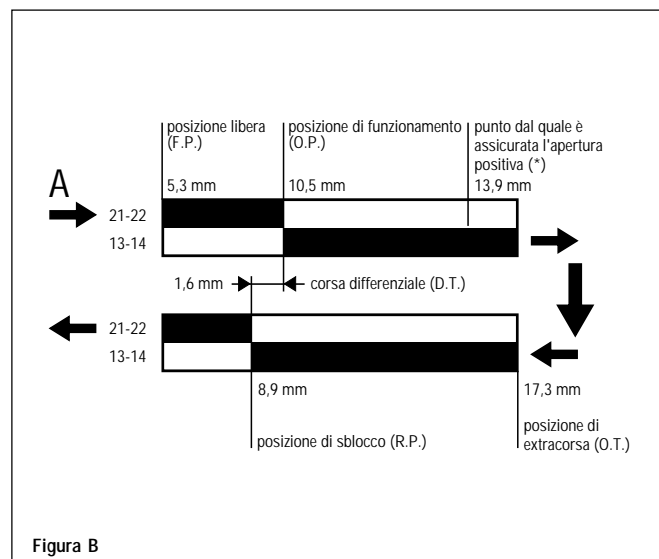
1. Verificare il tipo di attuatore utilizzato per testare il prodotto, illustrato nei disegni che mostrano i tipi di testa disponibili.

Esso può essere di due tipi:

- a) Azionamento con corsa verticale
- b) Camma con corsa lineare



- 2. Cominciare a leggere dall'alto a sinistra della figura B, sulla freccia contrassegnata con la lettera "A".
- 3. Seguire le frecce nere e la striscia nera sul grafico. La striscia nera indica la presenza di un collegamento tra i morsetti i cui numeri sono indicati a sinistra. Se la striscia è bianca indica l'assenza di un collegamento.



Fare riferimento alle figure A e B come esempi. Il tipo di attuatore usato per il test è il tipo a camma con corsa lineare (b) illustrato a sinistra. Il punto di partenza è in corrispondenza della freccia indicato con "A" (Vedi fig. B). Questo indica che la posizione libera è a 5,3 mm dalla linea centrale verticale dell'unità. In questa fase vi è un collegamento tra i morsetti 21-22 ma nessun collegamento tra i morsetti 13-14. È possibile azionare l'unità prima che questa raggiunga la posizione di funzionamento che è 10,5 mm dalla linea centrale - ad una distanza di 10,5 - 5,3 = 5,2 mm dalla posizione libera. A questo punto la disposizione del circuito cambia - nessun collegamento tra 21-22 e collegamento tra 13-14. Se però i contatti dei morsetti 21-22 si saldano tra loro e non è possibile separarli, una sicurezza meccanica entrerà in funzione se l'interruttore viene percorso oltre il punto da cui è assicurata l'apertura positiva, 13,9 mm. Quando l'interruttore ritorna, raggiunge la posizione di sblocco a 8,9 mm dalla linea centrale. Il circuito tornerà allo stato originale e la differenza tra la posizione di funzionamento e la posizione di sblocco risulta in quella nota con il nome di corsa differenziale ad es. 10,5 - 8,9 = 1,6 mm. L'asterisco (*) indica il punto da cui è garantita l'apertura positiva.

Nota alla Figura B

- Chiave:
- F.P. = Posizione libera
 - O.P. = Posizione di funzionamento
 - R.P. = Posizione di sblocco
 - D.T. = Corsa differenziale
 - O.F. = Forza d'esercizio
 - R.F. = Forza di sblocco