

# Informazione Tecnica

## 1. Funzionamento degli interruttori scatolati in corrente continua

### Contenuti

#### 1.1 Generalità

- 1.1.1 Sovraccarico e cortocircuito
- 1.1.2 Arco elettrico e modalità di estinzione
- 1.1.3 Regolazione dell'intervento istantaneo
- 1.1.4 Tensione nominale
- 1.1.5 Schemi di collegamento

#### 1.2 Impiego in corrente continua degli interruttori scatolati

- 1.2.1 Tabella di scelta degli interruttori scatolati per impiego in corrente continua

---

## 1.1 Generalità

---

L'impiego in corrente continua delle apparecchiature elettriche di manovra e protezione richiede particolare attenzione e l'uso di alcuni accorgimenti che vengono descritti in queste note.

Nei circuiti in corrente continua si possono verificare sovracorrenti dovute a sovraccarico, a cortocircuito o a guasto a terra.

Le correnti di sovraccarico devono essere interrotte secondo i criteri indicati dalla Norma CEI 64-8 (art. 433.2).

Le correnti di cortocircuito devono essere interrotte con apparecchi che abbiano potere di interruzione in corrente continua non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I guasti verso terra si manifestano con sovracorrenti significative solo se il generatore ha un polo o un punto intermedio a terra e se le masse sono collegate anch'esse a terra.

### 1.1.1 Sovraccarico e cortocircuito

---

La protezione termica è realizzata da un elemento termico (bimetallo) che, attraversato da una corrente di sovraccarico, si deforma fino a provocare l'apertura dei contatti dell'interruttore. Il funzionamento della protezione termica dell'interruttore impiegato in corrente continua non si differenzia sostanzialmente dal funzionamento in corrente alternata.

La protezione magnetica è realizzata da un elettromagnete che, eccitandosi quando è attraversato da una corrente di cortocircuito, attrae un'ancora che provoca l'apertura dei contatti dell'interruttore. Si tenga presente che, a parità di tensione, il potere d'interruzione è tanto maggiore quanto maggiore è il numero dei contatti che aprono il circuito.

### 1.1.2 Arco elettrico e modalità di estinzione

---

Si consideri la manovra di apertura di un circuito alimentato in corrente continua, di tipo ohmico-induttivo.

All'inizio della manovra la corrente avrà un certo valore:  $i = I$ ;

a interruzione conclusa sarà:  $i = 0$ .

L'annullamento della corrente è accompagnato da complessi fenomeni transitori.

Occorre innanzitutto osservare che la variabilità della corrente circolante durante il processo di interruzione produce una f.e.m. indotta ai capi dell'induttanza tanto più elevata quanto maggiore è la velocità di variazione della corrente. Nel circuito nasce pertanto una sovratensione induttiva che, per la legge di Lenz, si oppone alla variazione della corrente, che è la causa che l'ha prodotta, e tende quindi a mantenere costante la corrente.

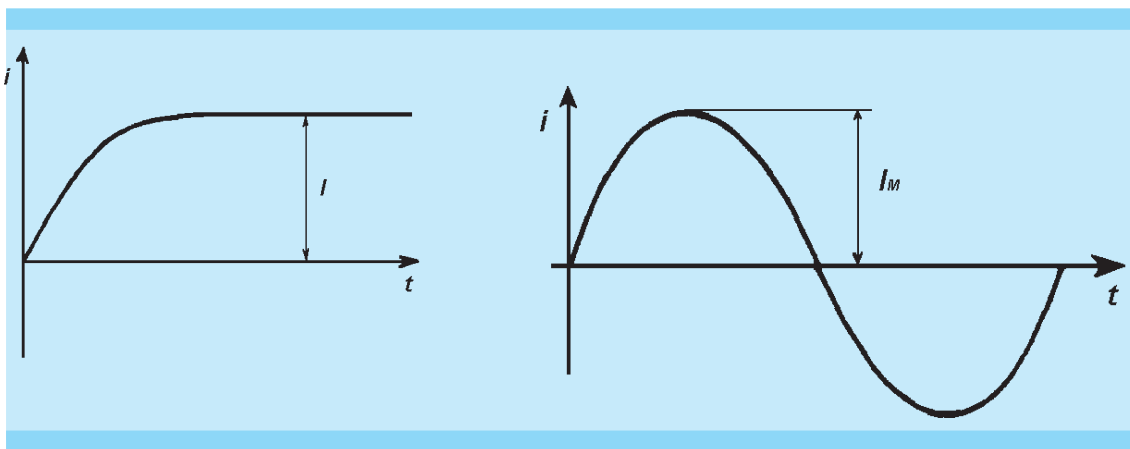
Da quanto esposto risulta evidente che la corrente non può annullarsi istantaneamente; in effetti la conduzione continua per mezzo dell'arco elettrico che si manifesta tra i contatti in allontanamento dell'interruttore. Si consideri infatti l'istante in cui i contatti iniziano a separarsi: tra di essi nasce una d.d.p. che essendo applicata ad un sottilissimo strato di dielettrico, lo perfora e innesca la scarica; l'isolante tra i contatti si ionizza, diventa conduttore e l'arco permane anche se nel frattempo la distanza è aumentata.

L'estinzione dell'arco si ha quando la tensione tra i contatti diventa permanentemente più piccola della tensione necessaria al mantenimento dell'arco stesso; ciò avviene solo quando l'arco è stato sufficientemente allungato e raffreddato, in modo da aumentare la tensione di mantenimento.

E' evidente che sull'andamento del fenomeno gioca un ruolo importante la tensione di esercizio dell'impianto, aumentando la quale diventa maggiore la tensione tra i contatti in apertura e di conseguenza più difficile l'interruzione.

### 1.1.3 Regolazione dell'intervento istantaneo

L'elemento di sgancio istantaneo elettromagnetico degli interruttori scatolati viene tarato in corrente alternata. Il valore indicato in targa è il valore efficace di tale corrente, mentre l'elemento di sgancio è in realtà sensibile al valore istantaneo e quindi sostanzialmente al picco dell'onda di corrente. Quindi per l'impiego in corrente continua il valore della corrente di intervento sarà  $\sqrt{2}$  volte il valore della corrente di taratura in corrente alternata, cioè 1,41 volte il valore di targa.

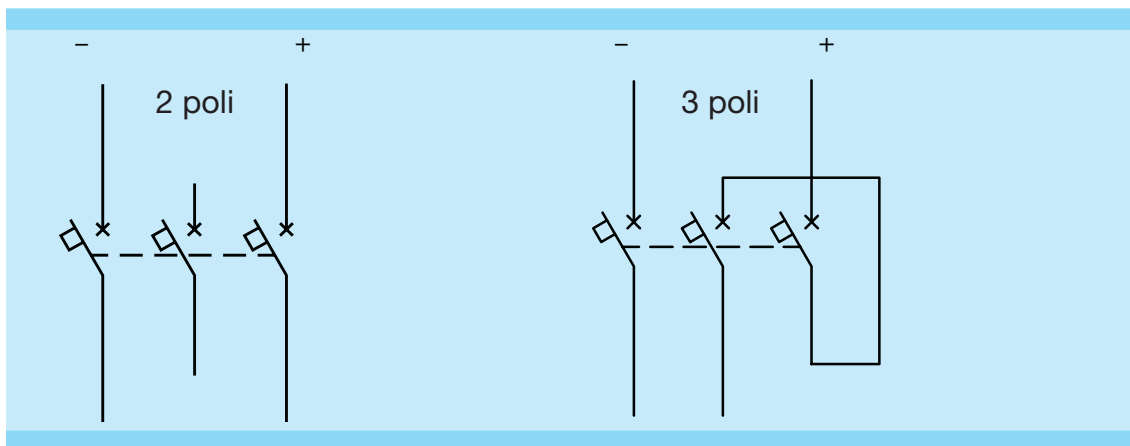


### 1.1.4 Tensione nominale

Sui nostri cataloghi viene riportato il potere di interruzione in corrente continua a 125V e 250V. Il potere di interruzione per impieghi con valori di tensione maggiori, da 350V a 600V, viene riportato nelle tabelle ai paragrafi successivi.

### 1.1.5 Schemi di collegamento

Le connessioni che seguono sono relative al collegamento in serie di due o tre poli.



## 1.2 Impiego in corrente continua degli interruttori scatolati

Gli interruttori scatolati sono progettati per la protezione dei sistemi di distribuzione in bassa tensione.

Gli interruttori scatolati impiegati nei sistemi di distribuzione in corrente continua richiedono modalità di installazione differenti di quelli impiegati nei sistemi in corrente alternata.

Gli interruttori automatici Terasaki fino alla taglia 1000A utilizzati in corrente continua, forniscono la protezione magneto-termica per sovraccarico e cortocircuito. Per correnti più alte forniscono solo la protezione magnetica istantanea per cortocircuito (o sovraccarico).

Gli elementi di sgancio degli interruttori automatici possono essere classificati come segue:

CARATTERISTICA DI PROTEZIONE	ELEMENTO DI SGANCIO	NOTE
<b>SOVRACCARICO</b>	BI-METALLO (RISCALDAMENTO DIRETTO E DIRETTO/INDIRETTO)	CARATTERISTICA D'INTERVENTO IN CORRENTE CONTINUA UGUALE A QUELLA IN CORRENTE ALTERNATA
	BI-METALLO (RISCALDAMENTO INDIRETTO, SISTEMA A RADIATORE)	CARATTERISTICA D'INTERVENTO IN CORRENTE CONTINUA UGUALE A QUELLA IN CORRENTE ALTERNATA
	BI-METALLO (RISCALDAMENTO INDIRETTO, TIPO TA - $I_n > 800A$ )	NON E' POSSIBILE L'IMPIEGO IN SISTEMI IN C.C. (RISCALDAMENTO INDIRETTO DEL BI-METALLO DA TA)
	MAGNETO-IDRAULICO	TARATURA IN C.C.
	ELETTRONICO	NON E' POSSIBILE L'IMPIEGO IN SISTEMI IN C.C. (L'UNITA' DI SGANCIO E' COMANDATA DA TA)
<b>CORTOCIRCUITO</b>	ELETTROMAGNETICO	VALORE DI INTERVENTO IN CORRENTE CONTINUA DIVERSO DA QUELLO IN CORRENTE ALTERNATA
(SOVRACCARICO/CORTOCIRCUITO)	ELETTRONICO	NON E' POSSIBILE L'IMPIEGO IN SISTEMI IN C.C. (L'UNITA' DI SGANCIO E' COMANDATA DA TA)

### 1.2.1 Tabella di scelta degli interruttori scatolati per impiego in corrente continua

La tabella che segue riporta il potere di interruzione degli interruttori scatolati Terasaki per impiego in corrente continua connessi con tre (3) poli in serie per diversi valori di tensione nominale.

TIPO INTERRUTTORE	POTERE D'INTERRUZIONE (kA) 3 POLI IN SERIE			Note
	350V cc	500V cc	600V cc	
<b>XS50NB</b>	2,5	-	-	-
<b>XE100NS</b>	2,5	-	-	-
<b>XS125NJ</b>	10	7,5 (1)	5 (1)	(3)
<b>XH125NJ</b>	10	7,5 (1)	5 (1)	(3)
<b>XS250NJ</b>	10	7,5 (1)	5 (1)	
<b>XH250NJ</b>	20	15 (1)	10 (1)	
<b>XS400NJ</b>	20	15 (1)	15 (1)	
<b>XS630NJ</b>	30	20	20	
<b>XS800NJ</b>	30	20	20	
<b>XS1000ND</b>	30	20	20	(3)
<b>XS1250ND</b>	30	20	20	(2) (3)
<b>XS1600ND</b>	30	20	20	(2) (3)
<b>XS2000ND</b>	30	20	20	(2) (3)
<b>XS2500ND</b>	30	20	20	(2) (3)

(1) Questa è una versione speciale dell'interruttore standard. L'interruttore standard non può essere usato per questa applicazione.

(2) Solo protezione magnetica istantanea per sovraccarico/cortocircuito. Senza protezione a tempo inverso per sovraccarico.

(3) La bobina di minima tensione non può essere montata.

Nota 1. La costante di tempo del circuito deve essere:

< 2	ms	vicino alla corrente nominale;
< 2,5	ms	per sovraccarico (2,5 I <sub>n</sub> );
< 7	ms	per cortocircuito minore o uguale di 10kA;
< 15	ms	per cortocircuito maggiore 10kA.

Nota 2. Tarature speciali dello sgancio magnetico istantaneo per impiego in corrente continua vengono eseguite in fabbrica.

Nota 3. Per applicazioni con tensione nominale minore di 250Vc.c. fare riferimento al catalogo TemBreak.