

White paper

Sganciatore differenziale RC223 (tipo B)

Sganciatore differenziale RC223 (Tipo B)

Indice

1. Generalità.....	2
2. Descrizione delle applicazioni	3
2.1 Applicazioni.....	3
2.2 Esempi applicativi.....	4
2.3 Come funziona l'RC223?	6
3. Informazioni sulle applicazioni.....	7
3.1 Caratteristiche tecniche	7
3.2 Configurazione	7
3.3 Arresto d'Emergenza (AE)	7
3.4 Tempo e corrente di funzionamento.....	8
3.5 Modalità di prova.....	8

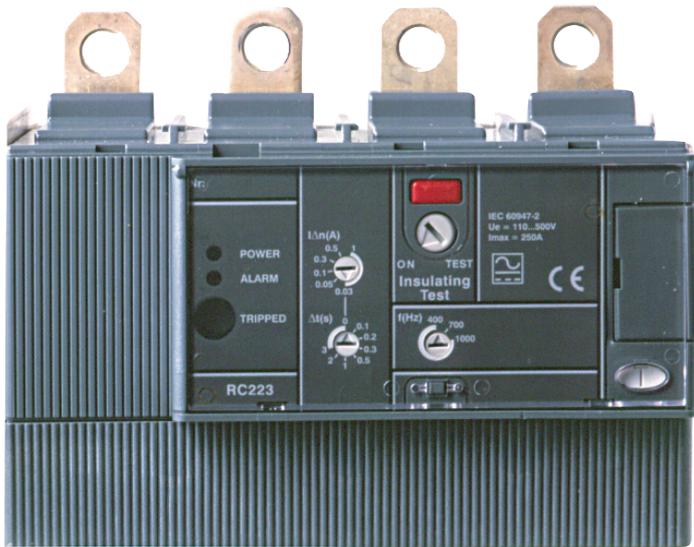
1. Generalità

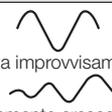
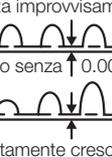
Lo sganciatore differenziale RC223 abbinabile agli interruttori Tmax T3 e T4 tetrapolari in versione fissa o estraibile, rappresenta la soluzione più avanzata nella famiglia di sganciatori differenziali della gamma Tmax.

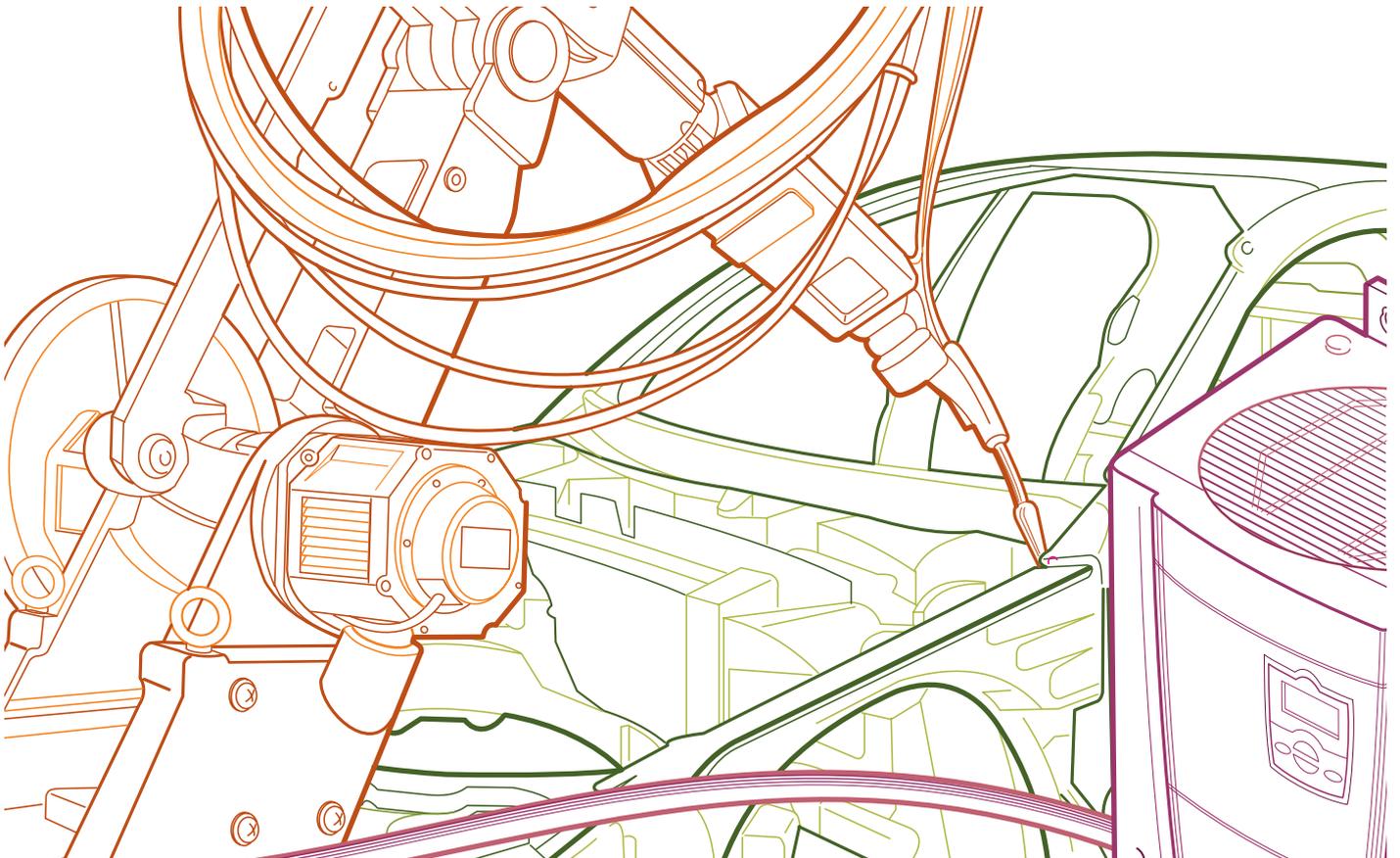
Può vantare la rispondenza alla tipologia di funzionamento B, che garantisce la sensibilità alle correnti di guasto differenziali con componenti alternate, alternate pulsanti e in corrente continua.

Oltre alle segnalazioni ed alle regolazioni tipiche dello sganciatore differenziale standard, l'RC223 permette anche la selezione della massima soglia di sensibilità alla frequenza di guasto differenziale (3 step $f_e = 400 - 700 - 1000$ Hz).

Risulta quindi possibile adattare il dispositivo differenziale alle diverse esigenze di impianto industriale in funzione delle frequenze di guasto presunte generate a valle dello sganciatore.



	Forma della corrente differenziale	Corretto funzionamento dispositivi differenziali Tipo		
		AC	A	B
Alternata sinusoidale	 <p>applicata improvvisamente lentamente crescente</p>	+	+	+
Continua pulsante	 <p>applicata improvvisamente con o senza $\uparrow 0.006$ A lentamente crescente</p>		+	+
Continua con fronte di risalita non ripido				+



2. Descrizione delle applicazioni

2.1 Applicazioni

Apparecchi utilizzatori monofase, quali gruppi statici di continuità (UPS), PC, stampanti, registratori di cassa, apparecchiature elettromedicali ecc. incorporanti circuiti elettronici che funzionano in corrente continua, danno luogo, in caso di guasto a terra, a correnti con componenti continue. Analogamente, utilizzatori trifase, come ad esempio gruppi statici di continuità, apparecchiature per la tomografia assiale computerizzata (TAC), per risonanza magnetica nucleare (RMN), azionamenti a velocità variabile, convertitori ca/cc, in caso di guasto a terra, danno luogo a correnti continue tali da poter compromettere il funzionamento dei dispositivi differenziali posti a protezione dei relativi circuiti di alimentazione.

In questi casi, poiché queste correnti di guasto a terra non sono necessariamente rilevate dal toroide dei differenziali di tipo AC, si ricorre a dispositivi differenziali di tipo A per utilizzatori monofase e di tipo B per utilizzatori trifase.

Nel caso infatti in cui si abbia un drive trifase (costituito da una raddrizzatore e da un inverter come rappresentato in figura) per un azionamento a velocità variabile di un motore asincrono, il guasto a terra può avvenire sia nella sezione continua che nella sezione a valle dell'inverter. In quest'ultimo caso si generano delle correnti di guasto a terra ad alta frequenza con elevato contenuto armonico che possono pertanto essere rilevate solo da un differenziale di tipo B.

Negli impianti fotovoltaici, qualora il sistema di alimentazione PV non abbia almeno una semplice separazione tra il lato c.a. ed il lato c.c., il dispositivo differenziale installato per fornire protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione deve essere del tipo B (CEI 64-8/7).

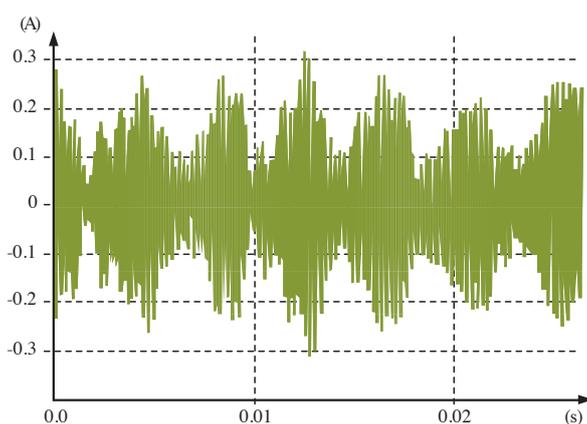
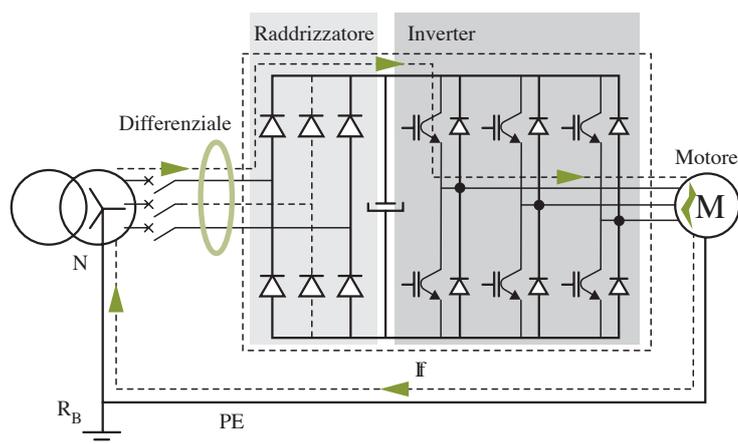
Analogamente, la norma CEI EN 62040-1 prescrive che la protezione contro i guasti a terra degli UPS sia effettuata tramite interruttori differenziali di tipo B (per UPS trifase) e di tipo

A (per UPS monofase), qualora il progetto dell'UPS preveda che sia possibile una corrente di guasto verso terra con componenti in corrente continua.

Inoltre, data un'apparecchiatura elettronica mobile di potenza >4kVA o fissa che produce una corrente di guasto livellata lato continua, quando un dispositivo differenziale viene impiegato per la protezione dai contatti indiretti o diretti, sul lato alimentazione della apparecchiatura stessa è esclusivamente ammesso l'uso di un RCD di tipo B (CEI EN 50178).

Un differenziale di tipo B viene pertanto impiegato per l'intervento (TR60755):

- come per tipo A (correnti sinusoidali a 50-60 Hz e pulsanti unidirezionali);
- per correnti differenziali alternate fino a 1000 Hz;
- per correnti differenziali sinusoidali sovrapposte a correnti continue con fronte di salita non ripido pari a 0.4 volte la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$;
- per correnti differenziali pulsanti sovrapposte a correnti continue con fronte di salita non ripido o pari a 0.4 volte la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$ o 10mA, quale sia il valore più alto;
- per correnti differenziali risultanti dai circuiti raddrizzatori, ossia:
 1. ponte connesso tra fase e fase per dispositivi a 2-, 3- e 4-poli;
 2. ponte monofase connesso ad un carico capacitivo che determina un andamento pulsante livellato della corrente;
 3. ponte trifase a semplice stella o a doppia stella per dispositivi a 3- e 4-poli;
- per correnti differenziali continue con fronte di salita non ripido.



2. Descrizione delle applicazioni

2.2 Esempi applicativi



DC



Iu fino a 250A
Ue fino a 500V AC
F = 50/60Hz



Fe=1000Hz

Sistema di conversione frequenza



Fe=700Hz



Fe=400Hz

Nella tabella seguente vengono indicate alcune applicazioni tipiche con elettronica di potenza in cui possono essere impiegati differenziali di tipo B; in particolare essi risultano

necessari negli esempi 2-3-6-7, data la predominante presenza della componente continua che potrebbe non essere rilevata da differenziali di tipo A-AC.

			Connessione	Corrente di rete normale	Corrente di guasto a terra
A o B	RC221 RC222 RC223	1	Monofase 		
B	RC223	2	Monofase con livellamento 		
B	RC223	3	Trifase a stella 		
A o B	RC221 RC222 RC223	4	Ponte monofase a doppia semionda 		
A o B	RC221 RC222 RC223	5	Ponte monofase a doppia semionda, semiconduttore 		
B	RC223	6	Ponte tra fase e fase a doppia semionda 		
B	RC223	7	Ponte trifase a doppia stella 		
AC o A o B	RC221 RC222 RC223	8	Controllo di fase 		
AC o A o B	RC221 RC222 RC223	9	Controllo a treni d'onda 		

2. Descrizione delle applicazioni

2.3 Come funziona l'RC223?

Tutti i conduttori attivi del circuito di alimentazione che deve essere monitorato (ad eccezione del conduttore di protezione) sono circondati dal toroide differenziale come nei differenziali di tipo AC e A.

Tuttavia nel differenziale di tipo B RC223, mantenendo un unico toroide, un metodo speciale di funzionamento e di misura è utilizzato per la rilevazione di correnti continue ed alternate.

Il toroide non è più impiegato in modo passivo, leggendo unicamente la corrente indotta come nel caso dei tipi AC o A, bensì viene alimentato da una tensione a forma d'onda rettangolare con frequenza di kHz.

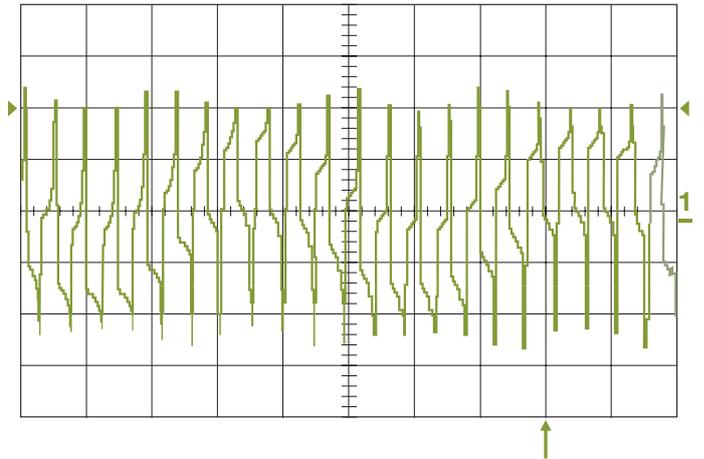
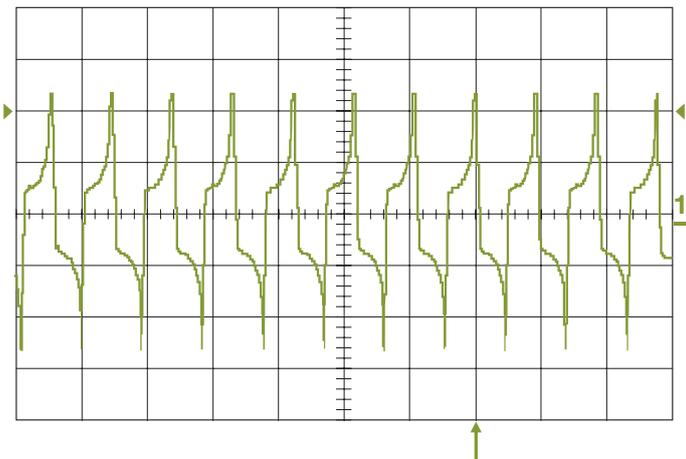
Tale tensione fa circolare nell'avvolgimento una corrente a

valor medio nullo, avente la forma d'onda rappresentata nella figura sottostante.

Una resistenza in serie all'avvolgimento, crea una differenza di potenziale il cui valore è inviato ad un microprocessore contenente un filtro passa-basso.

Qualora ci sia una corrente differenziale di guasto, essa andrà a variare la forma d'onda della corrente rilevata come si può notare nella figura sottostante.

Lo spettro di tale forma d'onda sarà quindi formato da righe alla frequenza fondamentale e sue multiple e righe alla frequenza di guasto. Filtrando passa-basso sarà quindi possibile rilevare la componente di guasto anche se questa è continua.



3. Informazioni sulle applicazioni

3.1 Caratteristiche tecniche

Taglie	T3 - T4 4p	
Tipo	B	
Tensione primaria di funzionamento	[V]	110...500
Frequenza di funzionamento	[Hz]	45...66
Frequenza corrente di guasto	[Hz]	0-400-700-1000
Corrente nominale di impiego	[A]	fino a 250 A
Soglie di intervento regolabili	[A]	0.03-0.05-0.1-0.3-0.5-1
Tempi di non intervento regolabili 2 I _{Δn}	[s]	inst-0.1-0.2-0.3-0.5-1-2-3
Tolleranza sui tempi di intervento		±20%
Potenza assorbita		<10W @ 400V

Nota: l'RC223 per Tmax T3 presenta una limitazione della corrente nominale pari a 225A, che quindi è la massima soglia di corrente settabile sull'interruttore.

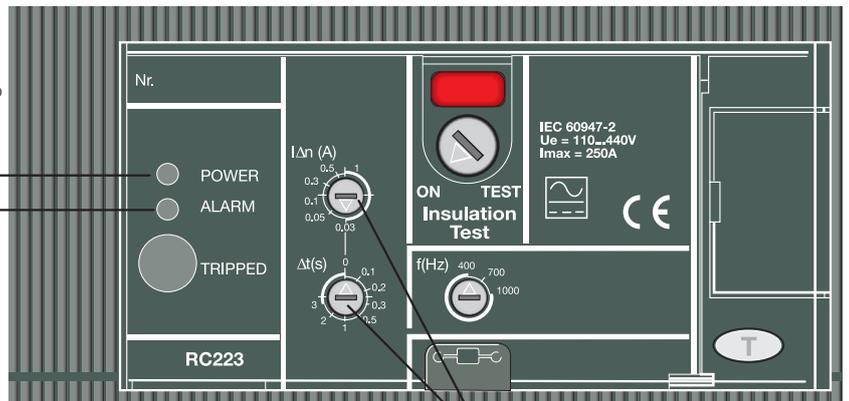
La frequenza nominale dell'RC223 è sempre 50-60 Hz; selezionando 400-700-1000 Hz, il dispositivo diventa sensibile al rilevamento delle correnti di guasto fino a tali frequenze.

3.2 Configurazione

LED:

- 7 segnalazioni luminose in 3,5s → errore alimentazione interna
- 6 segnalazioni luminose in 3s → errore sensore di corrente
- 5 segnalazioni luminose in 3s → YO2 con cavo rotto o cavo sconnesso
- 3 segnalazioni luminose in 2,5s → YO2 bloccato
- 1 segnalazioni luminose in 2,5s → SO aperto

- luce fissa → preallarme
- luce intermittente → allarme o interruttore intervenuto



- I_{Δn}: 1) 0,03 A → Δt = 0 s SOLAMENTE
- 2) 0,05 ÷ 1 A → Δt = 0 ÷ 3 s max

Per quanto riguarda l'installazione e per maggiori informazioni fare riferimento alle indicazioni relative all'RC222- RC223 (1SDH000436R0507).

Pre-Allarme: Quando compare la corrente differenziale ed il suo valore supera il 25% della soglia di settaggio I_{Δn}, la luce del LED si accende e rimane fissa.

Allarme Quando il valore della corrente differenziale supera il 75% della soglia di settaggio I_{Δn} (con I_{Δn}=0,03A per la protezione delle persone, il valore della corrente di guasto dovrebbe superare il 90% del valore settato), il LED lampeggia e lo sganciatore di apertura collegato all'RC223 interviene secondo il ritardo settato Δs(s) (1SDH000436R0507)

Agendo sulle regolazioni di I_{Δn} e Δt (tempo di non intervento) è possibile effettuare selettività tempo-corrente con altri dispositivi posti in cascata.

Tuttavia, impostando una corrente differenziale nominale di 30mA, il ritardo intenzionale è nullo (come indicato nella CEI EN 60947-2 Allegato B) perché può essere impiegato anche come protezione addizionale contro i contatti diretti.

3.3 Arresto d'Emergenza (AE)

Il differenziale RC223 associa alle protezioni differenziali la funzione di arresto d'emergenza per l'apertura a distanza.

Rispetto ai dispositivi comunemente utilizzati nei circuiti d'emergenza, l'RC223 offre i vantaggi di una sicurezza positiva (in quanto la rottura accidentale del circuito equivale all'azione su un pulsante d'emergenza) e di assenza di scatti intempestivi in caso di diminuzione o interruzione momentanea della tensione di rete.

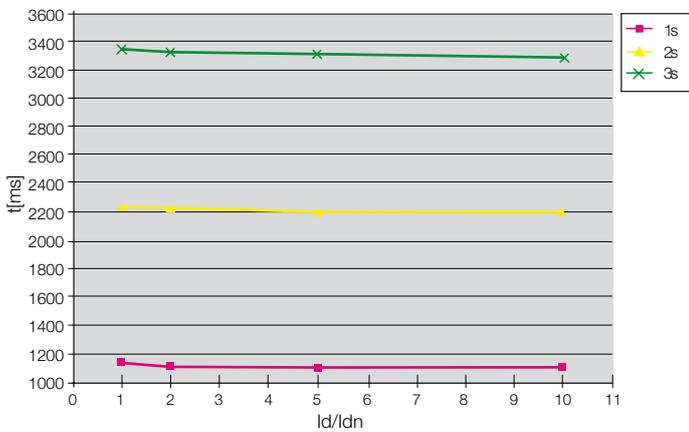
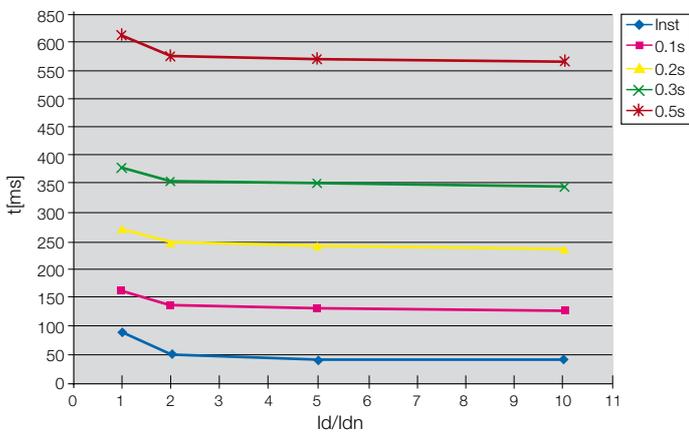
L'azione sul pulsante d'emergenza collegato al differenziale provoca una variazione del livello logico che viene letta dal microprocessore che comanda il solenoide d'apertura.

3. Informazioni sulle applicazioni

3.4 Tempo e corrente di funzionamento

Nei grafici seguenti sono riportati i tempi d'intervento dell'RC223 in funzione della corrente differenziale ed assumendo come parametro il tempo di ritardo impostato, utili soprattutto qualora si voglia effettuare uno studio di selettività tra differenziali.

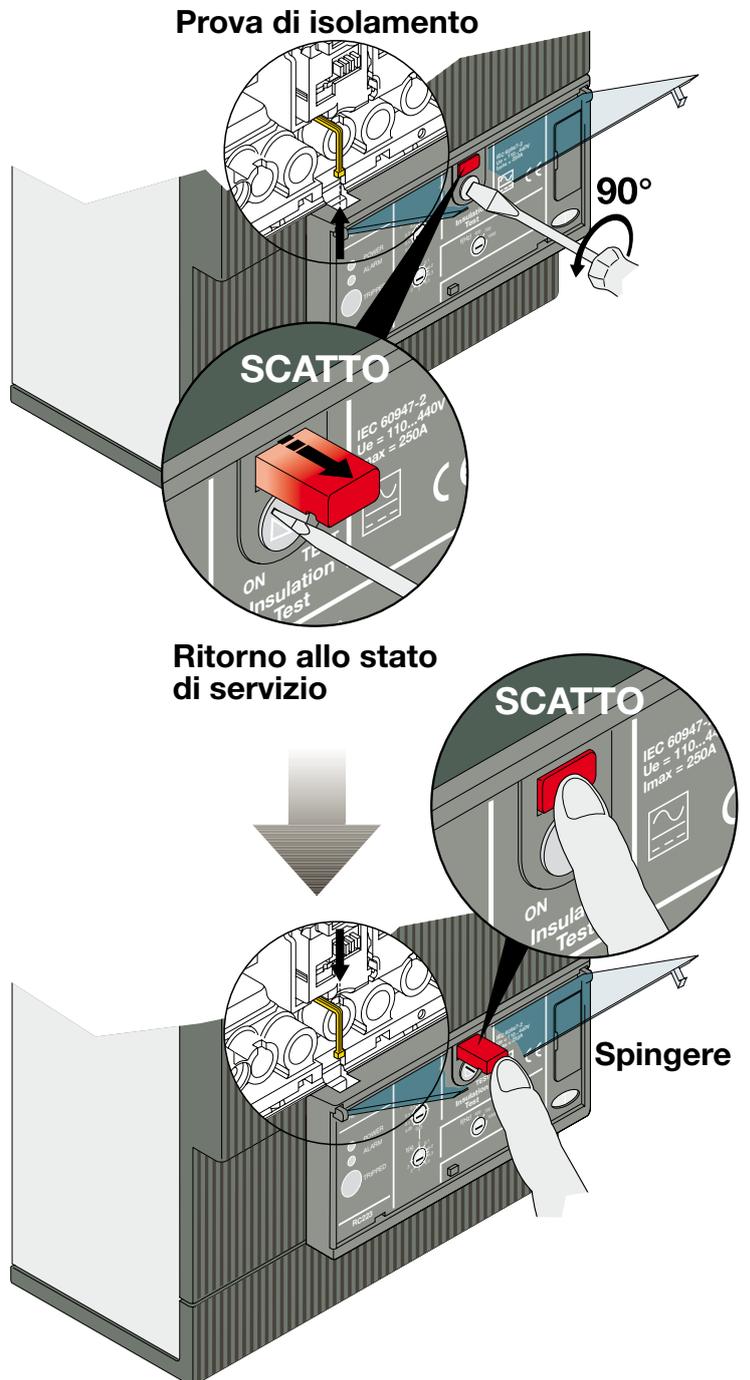
Massimo tempo di intervento RC223



3.5 Modalità di prova

Secondo la CEI EN 60947-2 (paragrafo 8.3.3.2), i circuiti comprendenti dispositivi a semiconduttori collegati al circuito principale devono essere scollegati dall'alimentazione durante il test di prova di tenuta d'isolamento dell'interruttore.

Nel caso dell'RC223, esso va scollegato prima del test e riconnesso al termine come indicato nelle figure seguenti. Il test d'isolamento viene effettuato con la bobina d'apertura disconnessa.



Contatti

ABB SACE

Una divisione di ABB S.p.A.

Interruttori B.T.

Via Baioni, 35

24123 Bergamo

Tel.: 035 395 111

Fax: 035 395306-433

bol.it.abb.com

www.abb.com

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

Copyright 2009 ABB. All right reserved.

1SDC007404G0901 - 10/2009