

Funzionamento

Il principio della protezione differenziale di Schneider Electric si basa su un sistema in grado di assicurare quasi istantaneamente tre funzioni successive: rilevazione della corrente di dispersione, misura della stessa ed interruzione del circuito affetto da guasto.

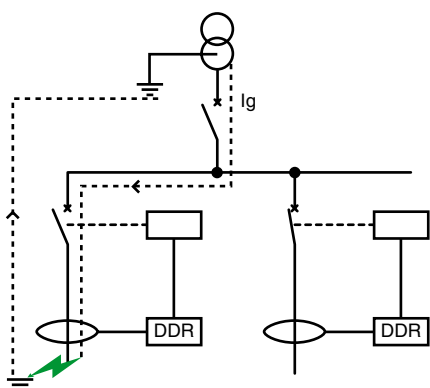
■ La rilevazione è ottenuta mediante un trasformatore di corrente (toroide) in cui il primario è rappresentato dai conduttori attivi del circuito da proteggere. In condizioni normali, la somma vettoriale delle correnti che attraversano i conduttori attivi è nulla, pertanto i flussi generati all'interno del toroide si annullano reciprocamente. La comparsa di una corrente di dispersione rompe quest'equilibrio ed induce una corrente residua al secondario.

■ La misura è effettuata da un relé elettromagnetico che compara il segnale elettrico ricevuto dal toroide con la soglia d'intervento prestabilita (sensibilità).

Il principio di funzionamento del relé è il seguente: un elettromagnete alimentato dalla corrente residua trasmessa dal toroide, esercita sul meccanismo di sgancio una forza che si contrappone a quella esercitata da un magnete permanente per trattenere i contatti in posizione di chiuso. Finché la forza del magnete permanente è superiore a quella dell'elettromagnete, il circuito rimane chiuso.

■ L'intervento avviene quando la corrente residua è sufficientemente elevata per annullare l'effetto del magnete permanente: il meccanismo di sgancio comanda l'apertura dei contatti, interrompendo così, il circuito in cui si è verificato il guasto. I dispositivi differenziali Acti 9 sono di tipo elettromeccanico con funzionamento a corrente propria.

La tecnologia a corrente propria è la più sicura, perché è indipendente dalla tensione di rete e soprattutto non richiede alcuna sorgente d'alimentazione esterna.



Selettività orizzontale

Selettività orizzontale

Permette il risparmio di un interruttore differenziale a monte dell'impianto quando gli interruttori sono installati nello stesso quadro.

La parte di quadro e l'impianto a monte dei dispositivi differenziali devono essere realizzati in modo da ridurre al minimo il rischio di messa in tensione accidentale delle masse. In caso di perdita di isolamento solo la partenza interessata al guasto viene messa fuori servizio in quanto gli altri dispositivi differenziali non rilevano alcuna corrente verso terra.

Selettività verticale

Per ragioni legate alla continuità di esercizio ed ai pericoli indotti da un eventuale mancanza di energia elettrica può essere richiesto un coordinamento selettivo tra due o più dispositivi differenziali disposti in serie.

Per assicurare la selettività tra due dispositivi in serie è necessario soddisfare contemporaneamente le seguenti condizioni:

■ la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte deve essere almeno il doppio di quella del dispositivo a valle:

$$I_{\Delta nA} \geq 2 I_{\Delta nB}$$

Questo per tener conto della tolleranza ammessa dalle norme le quali prevedono che l'intervento sia garantito per correnti uguali o superiori a $I_{\Delta n}$ e che il differenziale non intervenga per correnti inferiori uguali a $0,5 I_{\Delta n}$.

Le correnti comprese tra $0,5 I_{\Delta n}$ e $I_{\Delta n}$ appartengono al campo di tolleranza di intervento della protezione differenziale ammesso dalle norme di prodotto.

Un dispositivo differenziale con soglia di intervento pari a 30 mA non interviene per correnti inferiori a 15 mA, potrebbe intervenire per correnti comprese tra 15 e 30 mA e deve intervenire per correnti superiori a 30 mA.

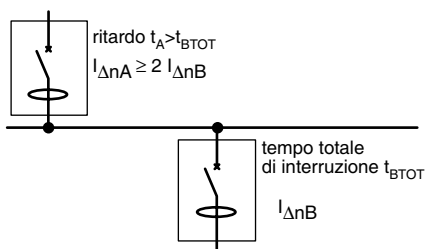
■ Il ritardo intenzionale t_A imposto al dispositivo a monte deve essere superiore al tempo totale di interruzione t_{BTOT} del dispositivo a valle

$$t_A \geq t_{BTOT}$$

Così facendo la selettività differenziale è garantita per tutti i valori di corrente superiori alla soglia di intervento del dispositivo differenziale disposto a valle. Nel campo degli interruttori differenziali per uso domestico e similare la selettività si può ottenere utilizzando dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo s in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. In questo caso occorre rispettare un rapporto minimo tra le soglie di intervento pari a 3. Per ottenere selettività con i dispositivi a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

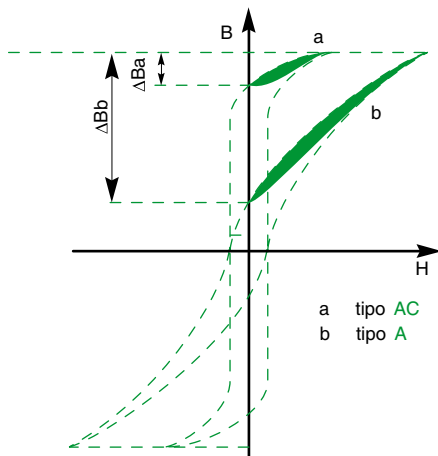
Quando si utilizza un relé differenziale esterno all'apparecchio di interruzione il tempo t_{BTOT} include il tempo di risposta del relé differenziale e del dispositivo di apertura dell'interruttore automatico e il tempo di interruzione di quest'ultimo (generalmente inferiore a 50 ms).

Il coordinamento tra le protezioni differenziali Schneider Electric permette di garantire la continuità di servizio fra 2 o 3 livelli.



Selettività verticale

Comportamento in presenza di correnti non sinusoidali



Comportamento degli interruttori differenziali in presenza di correnti con componenti pulsanti unidirezionali e/o continue

L'utilizzo ormai sempre più diffuso, anche in ambienti non necessariamente di tipo industriale, di apparecchi con dispositivi elettronici di controllo o regolazione può comportare, in caso di guasto a terra, correnti di dispersione con componenti continue oppure pulsanti di tipo unidirezionale.

Le Norme IEC e EN prevedono la classificazione dei dispositivi differenziali in tre tipi secondo la loro attitudine a funzionare in presenza di una corrente di guasto aventi componenti continue o pulsanti unidirezionali.

Tipo AC

Dispositivi differenziali sensibili alla sola corrente di dispersione alternata.

Tipo A

Dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per correnti di dispersione con componenti pulsanti ben specificate.

Tipo F

Dispositivi differenziali che garantiscono lo sgancio come per Tipo A ed anche per correnti differenziali composite.

Tipo B

Dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per le correnti di dispersione di tipo continuo.

Le Norme per gli apparecchi di tipo domestico (CEI EN 61008 e CEI EN 61009) e industriale (CEI EN 60947-2/App.B) hanno ben distinto e definito le prove e le prescrizioni per i dispositivi di tipo AC (di gran lunga ad oggi i più utilizzati) e di tipo A. È relativamente recente, all'interno delle norme di prodotto, la definizione delle prescrizioni e delle prove per i dispositivi differenziali classificati di tipo F e B. Ciò è stato fatto sia nel campo di applicazione domestico (CEI EN 62423), che in quello industriale (CEI EN 60947-2/App.M). Quest'ultima in particolare per i dispositivi differenziali a toroide separato (vedere pag. 390 dispositivi differenziali).

Il circuito magnetico dei dispositivi di tipo AC è realizzato in materiale magnetico con ciclo di isteresi molto ripido (curva a).

In presenza di una corrente di guasto verso terra con componente continua, il ciclo di isteresi e il segnale di guasto, proporzionale alla variazione di induzione ΔB , si riducono e di conseguenza il dispositivo differenziale non è in grado di intervenire.

Il circuito magnetico dei dispositivi di tipo A è realizzato in materiale magnetico con ciclo di isteresi molto più inclinato e ristretto del precedente (curva b).

In presenza di correnti di guasto verso terra con componenti pulsanti il ciclo non subisce variazioni sostanziali e di conseguenza il segnale di guasto è sufficiente a far intervenire il dispositivo differenziale.

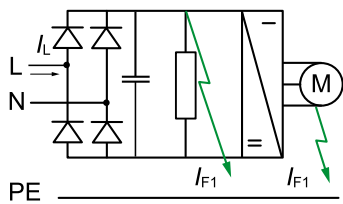
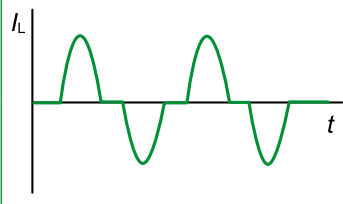
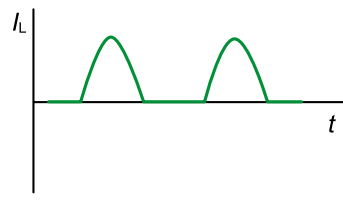
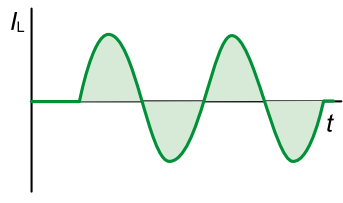
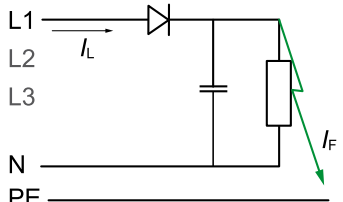
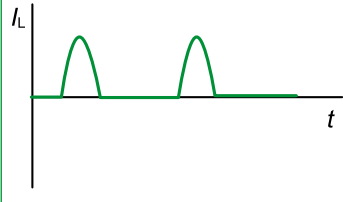
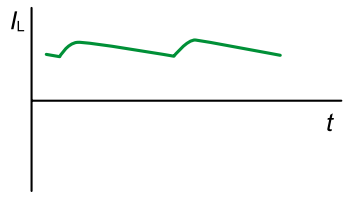
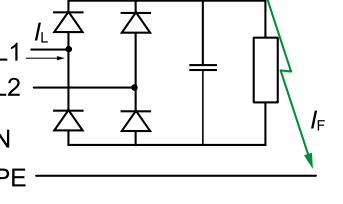
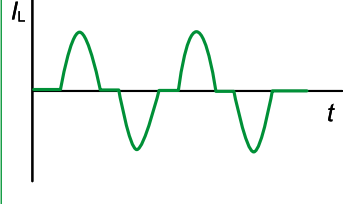
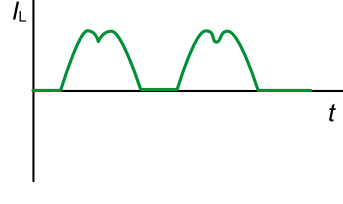
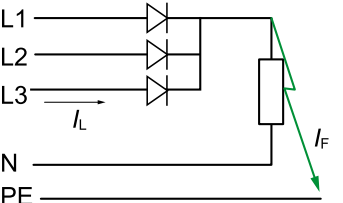
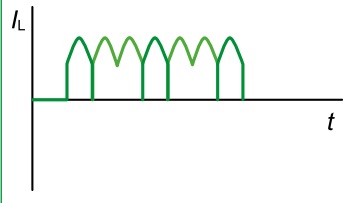
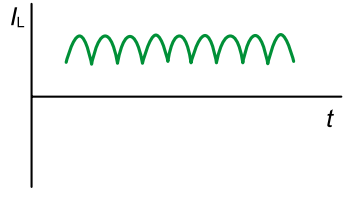
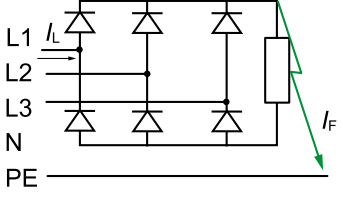
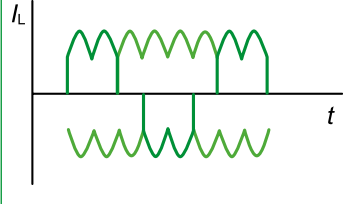
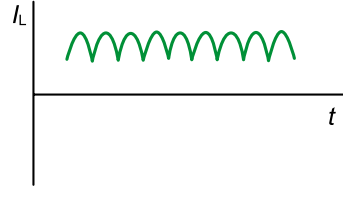
Forme d'onda delle correnti di guasto a terra in circuiti che presentano componenti elettronici

- In questo paragrafo si tratterà della protezione mediante interruttore differenziale di apparecchi in classe di isolamento I;
- sulla base delle descrizioni dei vari tipi di differenziale (vedi pag. 510), si riportano nella figura sottostante gli esempi di utilizzo, tratti dalla Norma CEI 64-8, e relativi a circuiti elettronici con a fianco l'andamento della corrente di carico e della corrente di guasto a terra;
- la forma d'onda della corrente di guasto a terra è legata alla tensione esistente tra il punto di guasto e il punto a terra dell'impianto;
- dallo schema 1 allo schema 10 si mostra progressivamente la necessità di passare dal differenziale di tipo AC (adatto sostanzialmente per guasti con corrente alternata 50Hz e per quelli con un minimo di distorsione ma sempre con andamento di tipo alternato) al tipo B (con prevalenza di componenti continue o raddrizzate nella corrente di guasto, causate da varie configurazioni del circuito oggetto del guasto a terra), passando dai tipi A e F che sono adatti a correnti con presenza di componenti continue ridotte e correnti con presenza di componenti ad alta frequenza)

correnti di guasto possibili nei sistemi con semiconduttori

	schema di circuito con posizione del guasto	forma della corrente di carico I_L	forma della corrente di guasto a terra I_F	protezione fornita dagli RCD di tipo
1	<p>controllo di fase</p>			AC, A, F, B
2	<p>controllo a treno di impulsi</p>			AC, A, F, B
3	<p>monofase</p>			A, F, B
4	<p>ponte a due impulsi</p>			A, F, B
5	<p>ponte a due impulsi, semi comandato</p>			A, F, B

correnti di guasto possibili nei sistemi con semiconduttori

	schema di circuito con posizione del guasto	forma della corrente di carico i_L	forma della corrente di guasto a terra i_F	protezione fornita dagli RCD di tipo
6	<p>Inverter con ponte a due impulsi</p> 		 	F, B
7	<p>monofase con livellamento</p> 			B
8	<p>ponte a due impulsi tra fasi</p> 			B
9	<p>stella trifase</p> 			B
10	<p>ponte a sei impulsi</p> 			B

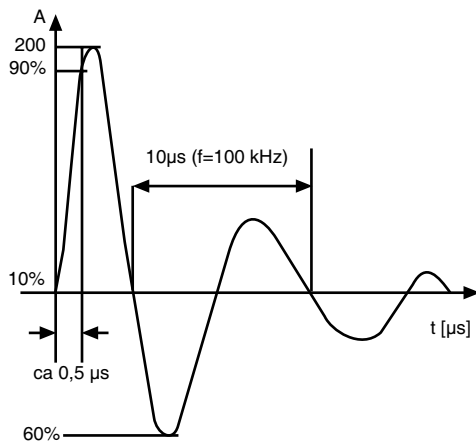


Fig. 1: Andamento dell'onda di prova "ring wave"

Le perturbazioni dei dispositivi differenziali

I dispositivi di protezione differenziali (interruttori automatici differenziali, interruttori non automatici differenziali a toroide separato) sono utilizzati in campo civile, terziario e industriale.

La protezione differenziale viene installata per assicurare tre funzioni fondamentali:

- proteggere le persone contro il rischio di un contatto indiretto;
- proteggere contro le correnti di guasto verso terra che possono essere causa di rischi d'incendio;
- assicurare una protezione addizionale contro il rischio di un contatto diretto.

Cosa vuol dire intervento intempestivo di un differenziale

Un dispositivo differenziale deve essere in grado, in qualunque momento, di assicurare la protezione differenziale senza intervenire sotto l'azione di una corrente di dispersione transitoria, cioè in assenza di un vero guasto d'isolamento. Questi interventi intempestivi nuociono al comfort dell'ambiente e alla continuità di servizio e possono spingere l'utente ad eliminare l'inconveniente disattivando il dispositivo di protezione.

Si definisce intervento intempestivo di una protezione differenziale il suo intervento causato da correnti di dispersione non pericolose per le persone e per i beni.

Quali sono le cause?

I differenziali sono sensibili a numerose perturbazioni.

In realtà, sono le conseguenze di queste perturbazioni, cioè la creazione di correnti di dispersione verso terra, che, rilevate dai dispositivi differenziali, possono provocare dei malfunzionamenti.

Negli impianti di bassa tensione le perturbazioni possono avere origine all'interno dell'impianto stesso oppure possono provenire dall'esterno (es. fenomeni atmosferici, reti di media tensione).

Tipi di perturbazioni

Le perturbazioni sono essenzialmente dovute a sovratensioni e ad armoniche:

- sovratensioni dovute a scariche atmosferiche: sono quelle più elevate in ampiezza. Esse producono nella rete un'onda di sovratensione transitoria, che provoca correnti di dispersione attraverso le capacità costituite dalla rete e dalla terra;
- sovratensioni di manovra: si verificano in corrispondenza dell'apertura e della chiusura di circuiti capacitivi (batterie di condensatori), induttivi (motori) e all'interruzione di correnti di cortocircuito.

Le sovratensioni di manovra provocano correnti di dispersione di forma paragonabile a quella originata da fenomeni atmosferici, sono generalmente più frequenti, ma di ampiezza minore;

- sovratensioni a frequenza industriale: sono quelle dovute ad esempio a:

- guasto d'isolamento in rete IT;
- rottura del neutro con conseguente squilibrio delle tensioni di fase;
- intervento di scaricatori su linee MT con conseguente innalzamento del potenziale di terra dell'installazione (e quindi delle masse collegate);
- guasto MT/BT in cabina;
- tensioni con forte contenuto armonico prodotte da apparecchi connessi alla rete di media tensione (es. forni ad arco);
- correnti di dispersione verso terra permanenti dovute alla presenza nell'impianto di apparecchi elettronici che possiedono in ingresso un filtro capacitivo collegato tra le fasi e la massa.

Queste correnti permanenti sono sia a frequenza industriale che ad alta frequenza;

- correnti e tensioni con forti componenti armoniche generate dalla presenza sempre più massiccia di componenti elettronici negli impianti.

Se si eccettua il caso delle scariche atmosferiche, le perturbazioni interne alle reti BT hanno un'influenza molto più forte sul funzionamento dei differenziali rispetto alle perturbazioni esterne per ragioni di maggiore prossimità e intensità dei fenomeni.

Gli effetti delle perturbazioni che hanno origine sulla rete di media tensione sono ammortizzati dalla presenza del trasformatore MT/BT e dei cavi dell'impianto.

Immunità dei dispositivi differenziali

Per verificare il comportamento degli interruttori differenziali nei confronti di questi fenomeni, le Norme CEI EN 61008 e CEI EN 61009 hanno introdotto una prova da effettuare in laboratorio utilizzando generatori di impulso ben specificati con i quali si può ottenere una tensione transitoria di tipo oscillatorio, la cui forma d'onda, nota come "ring-wave" (vedi fig.1), è definita dalle seguenti caratteristiche:

- 0,5 μs: durata del fronte di risalita;
- 100 kHz: frequenza di oscillazione del fenomeno transitorio;
- 200 A: valore di picco iniziale della corrente.

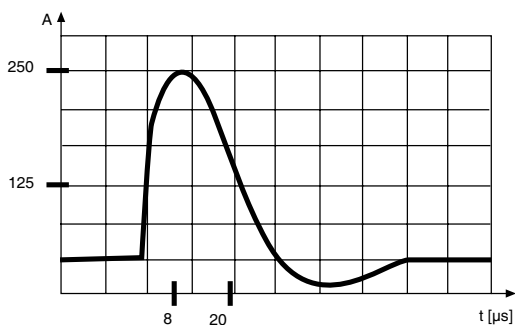


Fig. 2: Andamento dell'onda di prova IEC60

In aggiunta, i dispositivi differenziali della gamma modulare Schneider Electric di tipo standard sono sottoposti ad un'ulteriore verifica; si tratta di una prova, prevista dalla Norma Internazionale IEC60 (e ripresa dalla norma francese relativa agli interruttori di utenza NFC 62-411), nella quale il dispositivo è sottoposto ad un'onda di corrente di tipo impulsivo che simula la corrente di fuga che circola attraverso le capacità in aria esistenti tra impianto e terra in conseguenza di una sovratensione atmosferica. Questa corrente è definita dalle seguenti caratteristiche:

- 8 μ s: durata del fronte di risalita;
- 20 μ s: tempo fino all'emivalore;
- 250 A: valore di picco della corrente di prova per i differenziali istantanei;
- 3000 A: valore di picco della corrente di prova per i differenziali selettivi.

I dispositivi differenziali super immunizzati (tipo S/)

I dispositivi differenziali dalla gamma S/ super immunizzati sono dei relé differenziali di tipo A concepiti appositamente per sopportare le perturbazioni presenti negli impianti, senza che si abbiano interventi intempestivi o desensibilizzazione del relé per saturazione del toroide.

La soluzione proposta da Schneider Electric si basa sull'inserimento tra il toroide e il relé di sgancio di un filtro elettronico che introduce un leggero ritardo allo sgancio del relé; questo ritardo consente al differenziale di tipo S/ di sopportare tutti i fenomeni transitori, restando nei limiti di sicurezza per quanto riguarda i tempi d'intervento (tempo di sgancio a $2I\Delta n < 30$ ms).

Influenza delle sovratensioni

I nuovi differenziali istantanei tipo S/ resistono a dei livelli ben superiori di sovratensioni rispetto a quelli previsti dalle norme CEI EN 61008 e CEI EN 61009 e sopportano, senza interventi, la maggior parte delle sovracorrenti transitorie verso terra provocate dalle scariche atmosferiche o dalle manovre sulla rete attraverso le capacità della linea e dei filtri degli utilizzatori.

Infatti i differenziali S/ sono concepiti per non sganciare istantaneamente, ma con una leggera temporizzazione dell'ordine di 10 ms, consentendo così una miglior tenuta ai transitori.

Influenza delle correnti ad alta frequenza

Correnti ad alta frequenza sono generate e inviate a terra dai filtri di alcuni carichi come ad esempio i reattori elettronici delle lampade fluorescenti, i variatori di velocità dei motori, i variatori elettronici di luminosità, ecc.. Inoltre questi carichi possono dare luogo a correnti di dispersione verso terra con componenti continue. In funzione del numero di utilizzatori installati, si possono presentare due tipi di problemi con i differenziali standard:

- intervento intempestivo dovuto alle correnti ad alta frequenza di modo comune;
- non intervento per saturazione dovuto alle componenti continue della corrente di dispersione verso terra.

I filtri della nuova gamma S/ sono di tipo passo basso e quindi attenuano gli effetti delle componenti ad alta frequenza della corrente di dispersione verso terra.

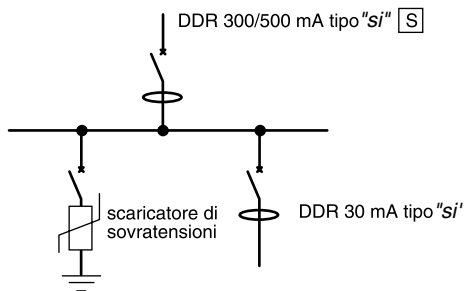
Il differenziale di tipo S/ è quindi in grado di realizzare un declassamento in frequenza, adattando la soglia di sgancio alla frequenza della corrente; ad esempio con una corrente di dispersione a 1000 Hz la soglia di sgancio $I\Delta n$ di un interruttore differenziale da 30 mA diventa pari a $14 I\Delta n$, ma gli effetti di una corrente a 1000 Hz che attraversa il corpo umano sono molto inferiori a quelli provocati dallo stesso valore di corrente a 50 Hz.

Nei differenziali di tipo standard il relé di sgancio riceve continuamente un segnale elettrico del trasformatore, creando un rischio permanente di intervento intempestivo o di saturazione. Nella gamma S/ il segnale non arriva al relé fino a che tutti i filtri non autorizzano l'intervento.

Stabilità della soglia d'intervento

La stabilità della soglia d'intervento alle basse temperature è garantita dalla scelta di un opportuno materiale magnetico del toroide così come da una configurazione dell'insieme elettronica/relé favorevole.

I dispositivi differenziali della gamma S/ funzionano fino ad una temperatura di $\leq 25^\circ\text{C}$.



Esempi d'impiego del differenziale SI

Le sovratensioni di origine atmosferica e gli utilizzatori prioritari.

Quando un fulmine cade nei pressi di un immobile o di un fabbricato, la rete è sottoposta ad un'onda di tensione che genera delle correnti di dispersione transitorie che si richiudono verso terra attraverso i cavi o i filtri. In funzione dell'intensità, della prossimità dell'impatto e delle caratteristiche dell'installazione elettrica, queste correnti di dispersione possono provocare un intervento intempestivo.

Per garantire la continuità di servizio dei circuiti prioritari, assicurando contemporaneamente la sicurezza, in caso di perturbazioni atmosferiche occorre associare:

- uno scaricatore di sovratensioni, che permette di proteggere gli utilizzatori sensibili dalle sovratensioni atmosferiche;
- un dispositivo differenziale 300/500 mA tipo SI selettivo a monte, per assicurare una selettività differenziale totale;
- un dispositivo differenziale 30 mA tipo SI, installato a protezione degli utilizzatori prioritari.

La micro-informatica e gli interventi intempestivi

Per garantire la conformità alle direttive europee riguardanti la compatibilità elettromagnetica, numerosi costruttori hanno installato all'interno dei loro prodotti informatici dei filtri antidisturbo.

Questi filtri generano delle correnti di dispersione permanenti a 50 Hz, dell'ordine di $0,5 \div 1,5$ mA per apparecchio, a seconda del modello e della marca.

Quando più utilizzatori di questo tipo sono collegati alla stessa fase, le correnti di dispersione si sommano vettorialmente; nelle reti trifasi, le dispersioni di due fasi possono annullarsi reciprocamente in funzione del loro sfasamento e delle dispersioni prodotte su ciascuna fase.

Quando la somma delle correnti di dispersione permanenti raggiunge approssimativamente il 30% della soglia nominale della sensibilità del dispositivo differenziale ($I_{\Delta n}$), è sufficiente una piccola sovratensione o picco di corrente (provocato, per esempio, dall'avviamento di uno o di più personal computers) per provocare un intervento intempestivo. Le possibili soluzioni sono:

- suddividere i circuiti: la divisione dei circuiti evita il sovrannumero di utilizzatori dipendenti dallo stesso differenziale convenzionale monofase. Si arriva ad un massimo di 6 utilizzatori partendo dalla seguente considerazione: nel peggiore dei casi, ipotizzando una dispersione di 1,5 mA per ognuno, la dispersione totale è pari a 9 mA, cioè il 30% della soglia di sensibilità del differenziale da 30 mA;
- utilizzare dei dispositivi SI: grazie al suo comportamento in presenza di correnti transitorie, la gamma SI è particolarmente indicata in presenza di apparecchiature informatiche. Permette l'installazione di un maggior numero di apparecchi (fino ad un massimo di 12 utilizzatori informatici) a valle dello stesso dispositivo differenziale, senza che si verifichino interventi intempestivi.

Lampade fluorescenti con reattore elettronico

Le lampade fluorescenti possono dare origine a tre tipi di problemi:

- correnti di dispersione continue pulsanti;
- correnti di dispersione ad alta frequenza per la presenza di filtri capacitivi collegati verso terra o correnti ad alta frequenza introdotte nella rete che provocano anomalie di funzionamento del relé;
- correnti di spunto all'accensione o allo spegnimento a causa dei transitori d'inserzione dovuti alla carica dei condensatori alla messa in tensione.

Se le correnti di dispersione ad alta frequenza sono deboli non provocano l'intervento del differenziale, ma inducono comunque una presensibilizzazione del relé di sgancio. In caso d'inserzione di altri circuiti dello stesso tipo, le correnti di spunto dovute alla capacità dei reattori delle lampade verso terra, sensibilizzano ulteriormente il relé dando origine a interventi intempestivi dei differenziali.

Le possibili conseguenze in caso di impiego di differenziali toroidali sono:

- non intervento per saturazione dei differenziali di tipo AC;
- interventi intempestivi per correnti di spunto o ad alta frequenza di valore superiore alla soglia di sgancio.

La soluzione a questi problemi può essere quella di limitare il numero di reattori elettronici a valle di ogni differenziale standard a meno di 20 per fase.

In alternativa si possono utilizzare dei dispositivi differenziali di tipo SI, con i quali si ha la possibilità di collegare fino a 50 reattori elettronici per fase.

Dispositivi con richiusura automatica

I RED, REDs e REDtest, Riarmo E Differenziale, offrono le seguenti funzioni:

- protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti
- protezione delle installazioni elettriche contro i guasti di isolamento
- interruzione dei circuiti di carico già protetti contro sovraccarichi e cortocircuiti
- riarmo automatico in seguito a controllo isolamento del circuito a valle
- verifica automatica e periodica del dispositivo, senza interruzione dell'alimentazione del circuito a valle (REDtest).

Funzionamento

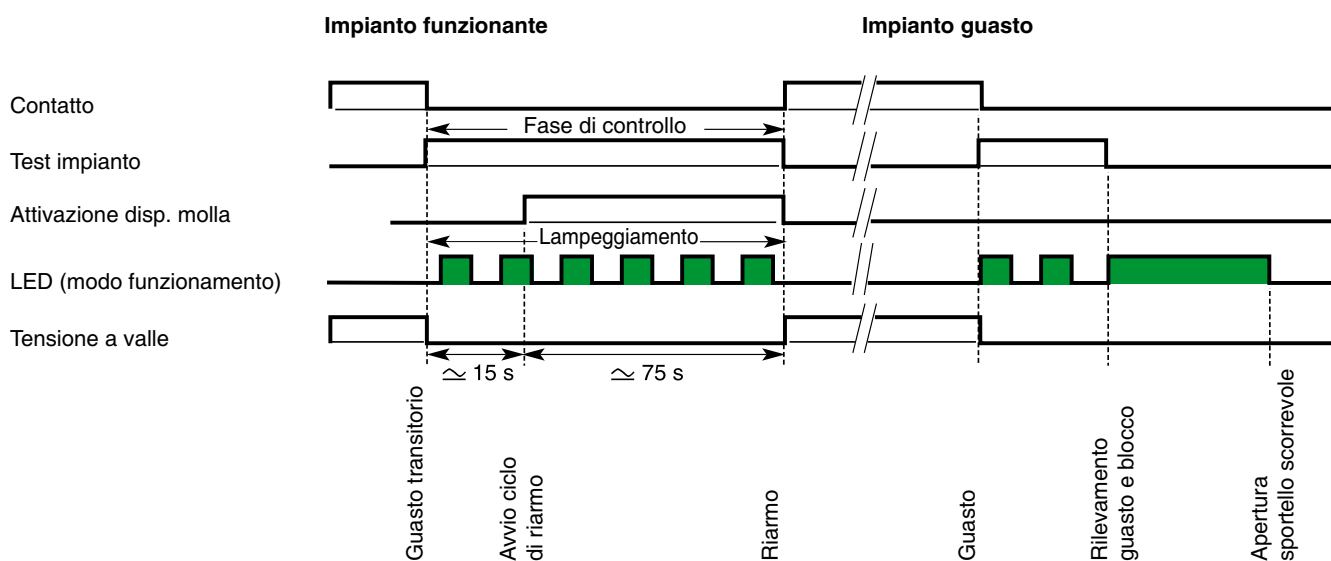
Dispositivo di riarmo

Il dispositivo di riarmo automatico integrato provoca la chiusura automatica del dispositivo differenziale dopo aver verificato l'isolamento del circuito a valle. In caso di guasto la richiusura del RED non è consentita.

Test

- La funzione Test è possibile solo in modalità manuale, con coperchio aperto in posizione Auto Off. L'operatore può verificare manualmente il funzionamento del dispositivo premendo il tasto Test. Il circuito a valle viene temporaneamente interrotto. A questo punto occorre richiudere manualmente il RED agendo sulla leva O-I per alimentare nuovamente il circuito a valle.

Istogramma di funzionamento e segnalazione di un ciclo di riarmo



Nota: per il funzionamento e i cicli di verifica dei differenti modelli, si rinvia alla guida tecnica del catalogo Multi9 LEES CAB 200 FI.

Dispositivi differenziali a toroide separato VigiPacT

I relè differenziali VigiPacT nascono per rispondere ad esigenze installative ed impiantistiche più complesse ma non prive di tutte le perturbazioni sopra descritte e che in parte il differenziale "SI" va a risolvere. Infatti questo relè include non solo tutti i plus dei "SI" ma, visto le sue maggiori possibilità applicative, anche altre che andremo di seguito a descrivere.

Il funzionamento della gamma dei relè differenziali VigiPacT si fonda sui 4 principi (tolleranza ridotta della soglia di protezione, sgancio a tempo inverso, filtraggio in frequenza e misura RMS della corrente di dispersione verso terra) **che hanno l'obiettivo di:**

- gestire la misura delle correnti residua senza sganci intempestivi;
- garantire la protezione delle persone con uno sgancio istantaneo in caso di guasto pericoloso.

Tolleranza ridotta della soglia di protezione $I_{\Delta n}$

Per tenere conto delle tolleranze (temperature, dispersione dei componenti, ecc...), le norme di prodotto prevedono che un relè differenziale regolato ad un valore I_{dn} debba avere:

- una soglia di non funzionamento per qualsiasi corrente di guasto $\leq I_{\Delta n}/2$;
- una soglia di funzionamento per qualsiasi corrente di guasto $\geq I_{\Delta n}$.

Le tecnologie applicate ai relè differenziali VigiPacT permettono di garantire una soglia di non intervento sicura per $0,8 I_{\Delta n}$.

Grazie alla tolleranza ridotta della soglia di protezione si riducono notevolmente gli sganci intempestivi dovuti alle correnti naturali ed intenzionali.

La norma prodotto CEI EN 60947-2 lascia al costruttore la libertà di indicare il livello di non funzionamento, se questo è diverso dalla regola generale.

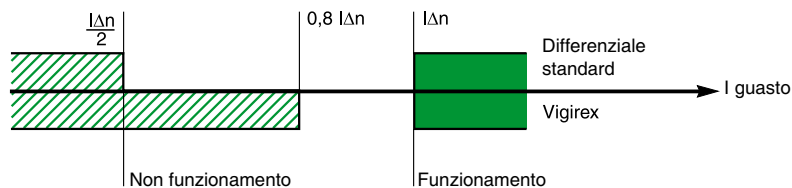


tabella di selettività differenziale

$I_{\Delta n}$ a monte		mA																A													
		300								500								1													
$I_{\Delta n}$ a valle	sec.	S	taratura da 0,06 a 4,5 sec								S	0,06	0,15	0,25	0,31	0,5	0,8	1	4,5	S	0,06	0,15	0,25	0,31	0,5	0,8	1	4,5			
mA	10	IST																													
	30	IST																													
	300	IST																													
		S																													
		0,06																													
		0,15																													
		0,25																													
		0,31																													
		0,5																													
		0,8																													
		1																													
		4,5																													
	500	IST																													
		S																													
0,06																															
0,15																															
0,25																															
0,31																															
0,5																															
0,8																															
1																															
4,5																															

Selettività garantita con solo differenziali Schneider Electric sia a monte che a valle.

Selettività differenziale garantita solo con la gamma VigiPacT a pag. 530 installati a monte.

Selettività differenziale

tabella di selettività differenziale

		I Δ n a monte		A																											
I Δ n a valle		sec		3							10							30													
		S	0,06	0,15	0,25	0,31	0,5	0,8	1	4,5	0,06	0,15	0,25	0,31	0,5	0,8	1	4,5	0,06	0,15	0,25	0,31	0,5	0,8	1	4,5					
mA	10	IST																													
	30	IST																													
	300	IST																													
		S																													
		0,06																													
		0,15																													
		0,25																													
		0,31																													
		0,5																													
		0,8																													
		1																													
		4,5																													
	500	IST																													
		S																													
		0,06																													
		0,15																													
		0,25																													
		0,31																													
		0,5																													
		0,8																													
1																															
4,5																															
A	1	IST																													
		S																													
		0,06																													
		0,15																													
		0,25																													
		0,31																													
		0,5																													
		0,8																													
		1																													
		4,5																													
	3	IST																													
		S																													
		0,06																													
		0,15																													
		0,25																													
		0,31																													
		0,5																													
		0,8																													
		1																													
		4,5																													
10	IST																														
	0,06																														
	0,15																														
	0,25																														
	0,31																														
	0,5																														
	0,8																														
	1																														
	4,5																														

Selettività garantita con solo differenziali Schneider Electric sia a monte che a valle.
 Selettività differenziale garantita solo con la gamma VigiPacT a pag. 530 installati a monte.