



02/2016

Confronto tra un dispositivo di monitoraggio a corrente differenziale (RCM) e una connessione protettiva a corrente di guasto (RCD) in caso di correnti di fuga elevate per una maggiore disponibilità degli impianti

Domanda di un controllore elettricista all'ESTI:

Vorrei porre una domanda, che nella pratica suscita spesso discussioni.

Situazione iniziale

- Negli edifici, che non possono essere sezionati dalla rete di alimentazione, invece del dispositivo di misurazione dell'isolamento si deve installare in modo fisso un dispositivo di monitoraggio dell'isolamento.
- Mediante un monitoraggio continuo quest'ultimo dispositivo deve poter identificare tempestivamente un guasto ed essere in grado di visualizzarlo nel sistema di conduzione dell'edificio (sicurezza dell'esercizio).
- D'altra parte il dispositivo di monitoraggio deve servire alla realizzazione del controllo periodico in sostituzione della misurazione dell'isolamento, in modo che l'impianto non debba mai essere sezionato dalla rete.
- È ovviamente chiaro che in presenza di un guasto si debbano effettuare misurazioni parziali per ricercare tale guasto e che nel peggior dei casi l'impianto dovrà comunque essere sezionato dalla rete per ulteriori misurazioni.
- Un dispositivo di monitoraggio (ad es. Bender RCMS460-D) possiede inoltre una precisione di misura e d'indicazione di 6 mA e ciò non sarebbe sufficiente per il controllo periodico con un'accuratezza di misura di 0,1 mA. (Comunicazioni dell'ESTI 15/2004 e 5/2007)
- È comunque di competenza del rispettivo controllore accettare o meno un tale valore di misura.
- Mi ha detto che per Lei l'esecuzione di un controllo periodico con questa base di misura sarebbe immaginabile.
- Penso che il dispositivo di misurazione debba essere tarato sul posto in un certo intervallo per poter accettare in modo permanente i valori di misura come valori della corrente di fuga.

Quale pensa sia il modo giusto? Ha un'altra idea?

Troviamo le risposte dettagliate a questo problema complesso nella norma EN 62020 e anche nella NIBT 2015 come base. Estratti dalla norma EN.

1. Campo di applicazione EN 62020 Dispositivi di monitoraggio a corrente differenziale

Questa norma internazionale si applica ai dispositivi di monitoraggio a corrente differenziale per installazioni domestiche e usi simili con una tensione nominale non superiore a 440 V AC e una corrente nominale non superiore a 125 A.

Il compito di questi dispositivi è di monitorare la corrente differenziale del circuito di corrente e di dare un segnale d'allarme quando la corrente differenziale tra un elemento sotto tensione e un elemento conduttore accessibile o la terra supera un valore prestabilito.

Non è previsto che secondo questa norma gli RCM vengano impiegati come dispositivi di protezione.

Gli RCM rilevano correnti AC differenziali, che insorgono improvvisamente o che aumentano lentamente e correnti DC differenziali pulsanti (vedi punto 8.16 della norma).

OSSERVAZIONE:

Un dispositivo RCM si differenzia da un dispositivo di monitoraggio dell'isolamento (IMD), che agisce passivamente nella sua funzione di controllo e reagisce solo alla corrente non simmetrica nell'installa-

zione da monitorare. Un dispositivo IMD è attivo nelle sue funzioni di monitoraggio e di misurazione, per cui può misurare la resistenza d'isolamento simmetrica e asimmetrica o l'impedenza nell'impianto (vedi IEC 61557-8). Questa norma non si applica ai dispositivi di monitoraggio dell'isolamento (IMD), che rientrano nel campo di applicazione della IEC 61557-8 e -15.

Valori di preferenza della corrente nominale (I_n) secondo la norma 5.3.2

I valori di preferenza della corrente nominale sono (solo per gli RCM secondo il punto 4.9.2):
10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 63 – 80 – 100 – 125 A.

OSSERVAZIONE:

Per gli RCM secondo il punto 4.9.1 la corrente nominale è limitata dalla grandezza fisica del trasformatore di corrente, all'esterno o all'interno del dispositivo RCM stesso.

Valori di preferenza della corrente differenziale nominale d'intervento ($I_{\Delta n}$) secondo la norma 5.3.3

I valori di preferenza della corrente differenziale nominale d'intervento sono:
0,006 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 A.

Se gli RCM dispongono di svariate possibilità di regolazione della corrente differenziale d'intervento, il dimensionamento si riferisce al valore di regolazione più elevato.

5.3.9 Tempo di risposta più lungo (T_{max})

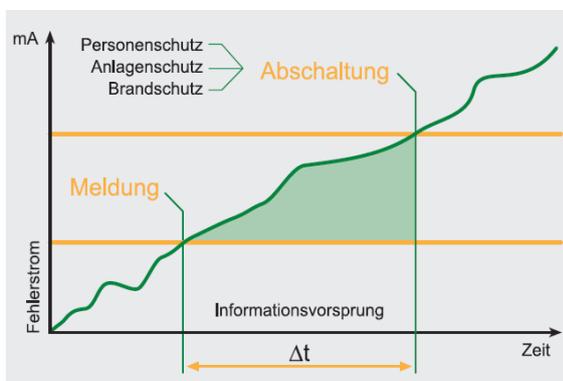
Il tempo di risposta più lungo per correnti differenziali uguali o superiori a $I_{\Delta n}$ è 10 s.
< 180 ms ($1 \times I_{\Delta n}$); < 30 ms ($5 \times I_{\Delta n}$)

La differenza: tra RCM e RCD

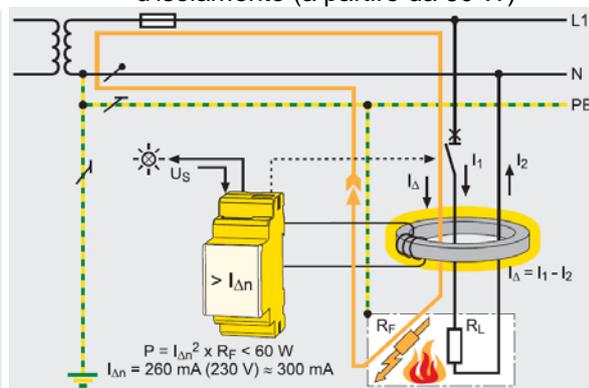
Gli RCM (Residual Current Monitor) controllano le correnti differenziali negli impianti elettrici, visualizzano il valore attuale e segnalano il superamento di valori di risposta. Possono essere utilizzati a scelta per la segnalazione e/o la manovra. Sono conformi alla norma DIN EN 62020 (VDE 0663): 2005-11 «Elektrisches Installationsmaterial – Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Verwendungen (Materiale elettrico da installazione – Dispositivi di monitoraggio a corrente differenziale per installazioni domestiche e usi simili) (RCM) (IEC 62020: 2003-11)».

Per contro gli **RCD** (Residual Current Protective Devices, dispositivi di protezione contro la corrente di guasto) servono come protezione negli impianti elettrici secondo la serie di norme DIN VDE 0100 e IEC 60364, ad esempio nelle stanze da bagno. Gli RCD provocano sempre un disinserimento.

Vantaggio a livello d'informazione mediante gli RCM



Principio di funzionamento di RCM di tipo A, pericolo d'incendio dovuto a difetti d'isolamento (a partire da 60 W)



Immagini: Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co KG

Gli RCM nella pratica – sorvegliare il collettore centrale di terra (CCT)

Nei moderni edifici adibiti alla tecnica informatica l'alimentazione elettrica deve essere allestita come sistema TN-S (N e PE separati) con un collettore centrale di terra. Ciò è richiesto ad es.

dalla norma (NIBT 2015)

- N - 4.1.1.6, §3 Nei sistemi IT i seguenti dispositivi di monitoraggio possono ...
- N - 4.4.4.4.3, §2 Gli impianti in edifici da costruire *ex novo* devono essere allestiti come sistemi TN-S a partire dal punto di alimentazione ...
- N - 5.3.8.5 Dispositivi per il monitoraggio della corrente differenziale.
- N - 7.05.4.2.2, §17 Per la protezione antincendio devono essere installati dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD) con una corrente nominale di apertura I_{Dn} 300 mA.
- E+S (NIBT 2015)
- E+S - 4.1.0.3, §3 Esempi pratici per impianti e circuiti elettrici.

Cosa si deve fare?

- Strutturare l'alimentazione di corrente come sistema TN-S (5 conduttori).
- Collegare il conduttore N al sistema PE/PA in un solo punto centrale, affinché le correnti possano essere ricondotte in modo mirato alla fonte di corrente elettrica.

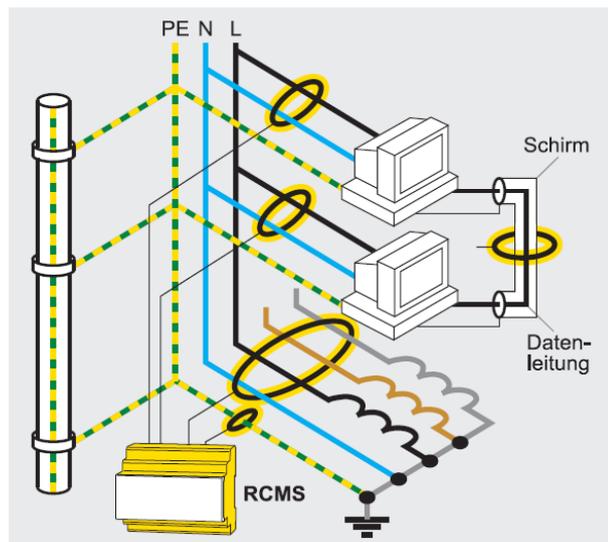
Come si possono monitorare sistemi TN-S "puliti"?

Monitorare continuamente le correnti:

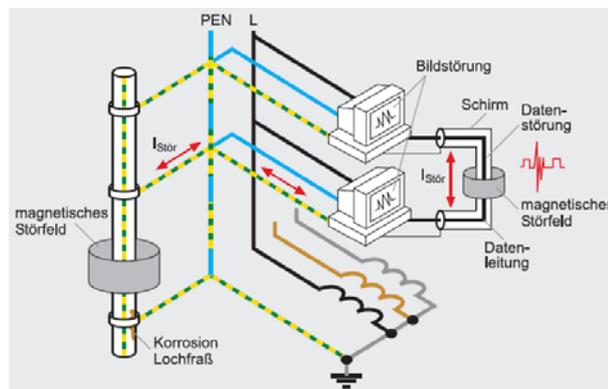
- nel singolo ponte N-PE;
- nel collettore centrale di terra (CCT);
- nelle uscite importanti verso utenze elettriche.

Esposizione a pericoli dovuti a correnti incontrollate

Le correnti differenziali o le correnti di guasto dovute a difetti d'isolamento possono influenzare la sicurezza dell'impianto e la sicurezza d'esercizio. Nonostante una realizzazione conforme alla norma da parte di progettisti e appaltatori esse causano sempre più sovente disturbi alle utenze elettriche moderne quali i PC, le fotocopiatrici, ecc



Sistema TN-S favorevole alla CEM (5 conduttori) per impianti delle tecniche dell'informazione



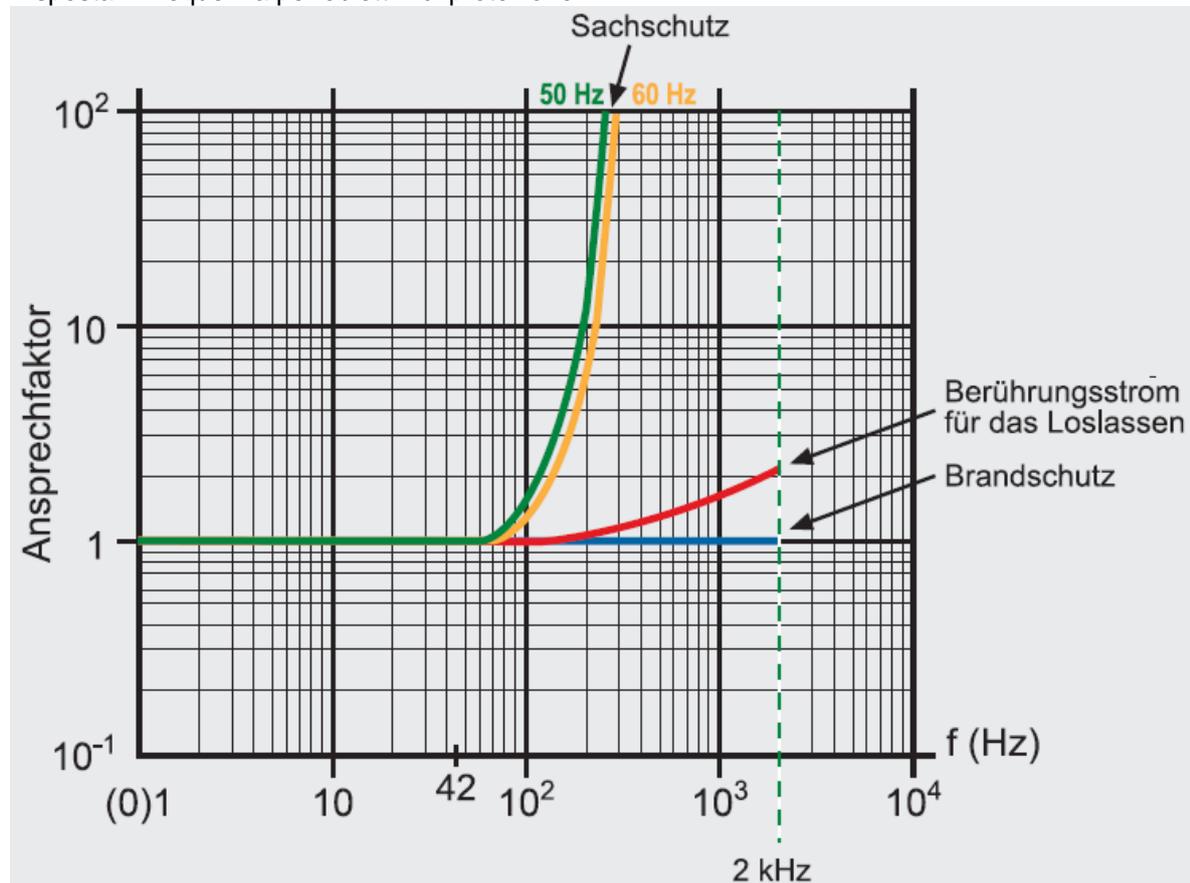
Sistema TN-C non favorevole alla CEM (4 conduttori)



Le ripercussioni:

- Interruzioni non desiderate dell'esercizio
- Danni da incendio
- Influenza su dispositivi di protezione
- Malfunzionamenti inspiegabili
- Danni inspiegabili agli impianti di rivelazione incendi, di telecomunicazione e agli impianti EED
- Perdite di dati
- Danni dovuti alla corrosione a sistemi di condutture, a sistemi di protezione contro i fulmini ed a condutture di messa a terra
- Elevati costi d'esercizio e di manutenzione

Risposta in frequenza per obiettivi di protezione:



RCM - flessibili per diversi obiettivi di protezione

La risposta in frequenza degli RCM può essere impostata per ogni canale in funzione dell'obiettivo di protezione prescelto, vale a dire protezione di persone, protezione antincendio e protezione di cose.

$$\text{Fattore di risposta} = \frac{\text{corrente differenziale di risposta } (I_{\Delta r})}{\text{corrente differenziale nominale di risposta } (I_{\Delta n})}$$

Per motori con FU o invertitore

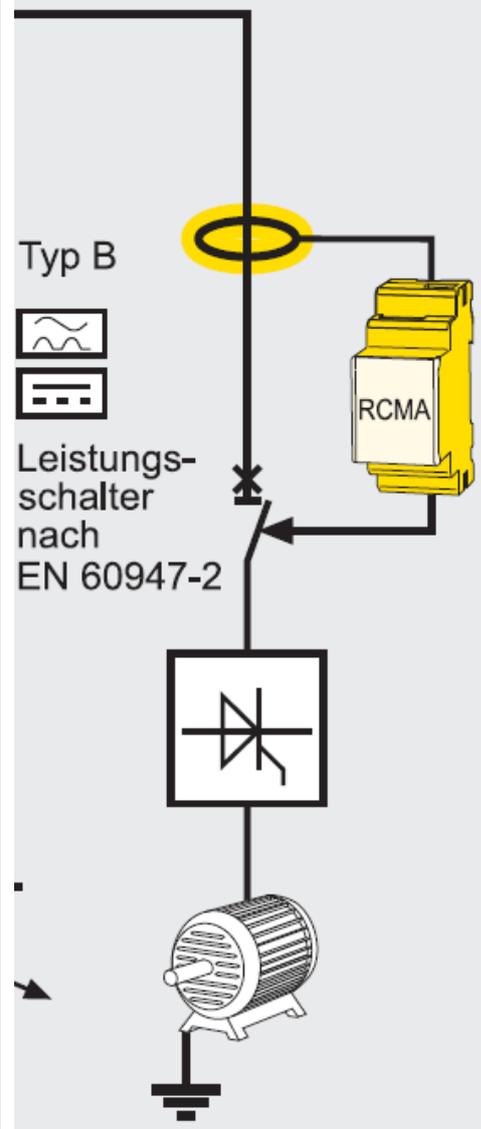
Cosa si deve fare?

- Verificare in impianti e apparecchi la presenza di possibili correnti di guasto continue lisce.
- Per motori regolati rispettare la norma DIN EN 50178.
- Assegnare un circuito elettrico proprio alle utenze con correnti di guasto continue lisce.
- Monitorare l'uscita o le utenze con un RCMA sensibile a tutte le correnti.
- Per il disinserimento combinare RCMA con un interruttore di potenza secondo la norma EN 60947-2.
- Osservare le istruzioni di messa a terra
- Utilizzare cavi CEM "Topflex" o "Protoflex".
Cavi schermati simmetricamente.

I filtri hanno correnti di dispersione. In caso di guasto (mancanza di fase, carico asimmetrico) queste ultime possono essere notevolmente superiori ai valori nominali. Per evitare tensioni pericolose, prima di inserire l'impianto i filtri devono perciò essere messi a terra. In caso di correnti di dispersione $\geq 3,5$ mA AC secondo la norma EN 50178 risp. EN 60335:

- la sezione del conduttore di protezione deve essere ≥ 10 mm² o
- si deve monitorare il conduttore di protezione per quanto riguarda l'interruzione o
- si deve installare un secondo conduttore di protezione.

Siccome in caso di correnti di dispersione si tratta di interferenze ad alta frequenza, le misure di messa a terra devono essere realizzate a bassa impedenza, su grandi superfici e per la via più breve dal filtro al potenziale di terra.



Riassunto: risposta dell'ESTI

- Gli RCM devono essere installati in circuiti terminali e non in circuiti di connessione e in circuiti di distribuzione, poiché un RCM funziona come un collegamento a stella.
- Si può vedere che: nonostante una corrente di guasto di 1,7 A nel conduttore di fase (conduttore esterno) nella somma si ha una corrente differenziale pari a "0 A".
- In linea di principio tutto è trattato nella norma EN 62020.
- Come si può vedere non si può mai utilizzare un RCM come dispositivo di protezione e solo per circuiti di corrente ≤ 125 A, quindi un puro monitoraggio RCM ≤ 125 A.
- Lo si può e lo si deve utilizzare, ma non per proteggere e da 6-500 mA e soltanto per circuiti ≤ 125 A, a causa appunto della simmetria.
- Come aggiunta è una buona soluzione, ma non è consentito come sostituzione o per proteggere; EN 62020.
- Va bene come circuito terminale per il monitoraggio con allarme in più.
Discutibile nella condotta principale e nella condotta di abbonato, poiché nessuna protezione al 100%.

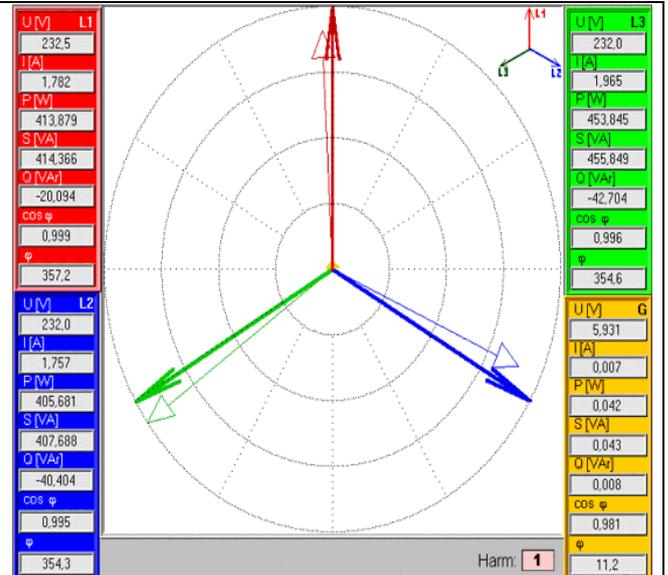


Misura complessiva di una intera casa:

In un sistema polifase le correnti di fuga si riducono secondo la regola del centro stella nel rapporto simmetrico o asimmetrico.

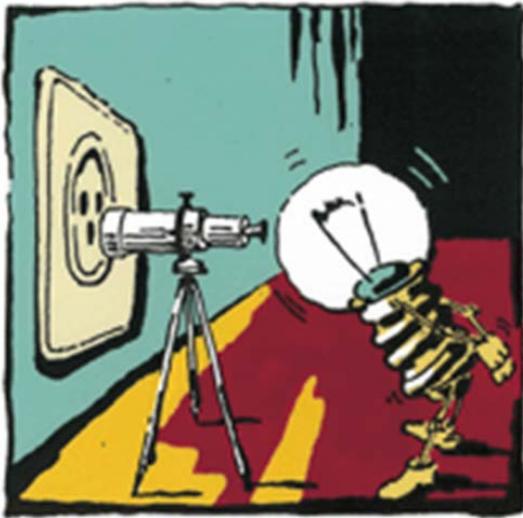
Si può vedere che: nonostante una corrente di guasto di 1,7 A nel conduttore esterno nella somma si ha una corrente differenziale pari a 0 A.

Pertanto, è possibile utilizzare un RCM come monitoraggio in circuiti terminali con funzioni di allarme, che funziona passivamente e risponde solo a corrente **asimmetrica** nell'installazione da monitorare, per cui può misurare la resistenza **simmetrica e asimmetrica** d'isolamento o l'impedenza nell'impianto (vedi EN 61557-8).



Imparare dall'esperienza:

Misurazione della corrente differenziale: a che cosa si deve prestare attenzione? EN 62020



Lo stato d'esercizio cioè la corrente di dispersione e la corrente di guasto, viene costantemente monitorato con un relè a corrente differenziale. Un RCM funziona come un relè di protezione a corrente di guasto con un valore limite regolabile senza scatto in caso di risposta.

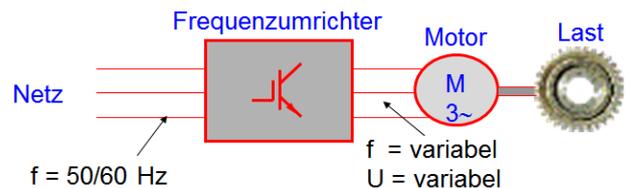
Forme di rete: proprietà CEM

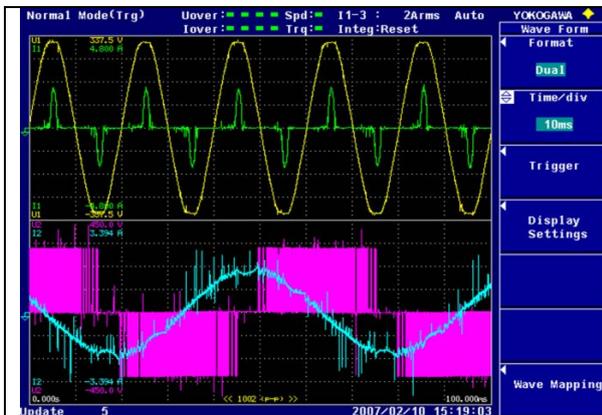
- Rete TN S: molto buona
- Rete TT: buona
- Rete TN C: scadente
- Rete IT: scadente

Sensibilità

Risposta a 6 mA = valore dell'isolamento: 38 kΩ
I cortocircuiti verso terra L-PE e N-PE vengono rilevati. Visualizzazione permanente della corrente di dispersione.

Quanto maggiore è la corrente di dispersione d'esercizio, tanto più difficile è rilevare i difetti d'isolamento.





Immagini:

W. Bender GmbH & Co KG
André Moser

Impostazioni:

Misurare la corrente differenziale d'esercizio con una pinza amperometrica per la corrente di fuga. Impostare il valore di allarme al minimo il 20% al di sopra del valore della corrente differenziale misurata nell'esercizio normale.

Ritardo raccomandato della risposta almeno 1 s.
Verifica del funzionamento del relè RCM mediante tasto di prova.

Ricerca guasti:

Ricerca dei guasti con misurazioni della corrente di fuga per ogni uscita o utenza con una pinza amperometrica per la corrente di fuga

Uso:

Non consentito in sostituzione degli RCD prescritti.
Adatto per collegamenti fissi con corrente di guasto d'esercizio misurabile, ad es. reti UPS, centri di calcolo.

Macchine, impianti di produzione, ecc.

Selezione

RCM di tipo A per correnti AC e correnti DC pulsanti,
RCM di tipo B in più per correnti DC lisce, se sono allacciati dei convertitori di frequenza;
RCM di tipo B+ per le alte frequenze
(Estratto da: Misurare secondo la NIBT 2015)

Per la pianificazione e l'installazione di convertitori di frequenza prestare sempre attenzione ai punti più importanti:

- messa a terra/collegamento equipotenziale
- schermatura
- filtraggio
- sviluppo di disturbi
- I disturbi dei convertitori di frequenza sono generati da:
 - raddrizzatore d'ingresso
 - circuito intermedio DC/chopper di frenatura
 - uscita del convertitore di frequenza

André Moser, Capo Applicazione OIBT

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch