



I COMPONENTI PER FARE E PROTEGGERE UN IMPIANTO

Spd, relè e contattori rappresentano elementi fondamentali per proteggere le apparecchiature da fenomeni atmosferici o dal passare del tempo. Molto importante è scegliere il componente giusto ed effettuare l'installazione nel modo adeguato

Massimiliano Cassinelli

Il prossimo luglio, Roma sarà colpita da circa 450 fulmini, mentre il mese successivo saranno 700. Sono queste, infatti, le medie rilevate dal Sirlf (Sistema italiano di rilevamento fulmini). Lo stesso Ente ha registrato, su Milano, una media di "soli" 220 fulmini nella stagione estiva, mentre il fenomeno appare in netto aumento su Napoli. Esistono inoltre zone dell'Italia, come il Carso, in cui ogni anno cadono ben sei fulmini in ogni chilometro quadrato. Levento, quindi, è molto più frequente rispetto a quanto lasci intuire la nostra sensazione. Anche se, nella maggior parte dei casi, simili fenomeni non provocano nessun danno. La probabilità che un impianto elettrico venga colpito da un fulmine è però tutt'altro che remota e le conseguenze per

l'impianto stesso e le apparecchiature collegate sono tipicamente devastanti. Le apparecchiature elettriche e informatiche, in particolare, possono essere danneggiate anche da variazioni di tensione relativamente limitate. Allo stesso modo occorre ricordare che, nel tempo, le infrastrutture degli impianti fotovoltaici tendono progressivamente a degradarsi, soprattutto quando esposte ad agenti atmosferici particolarmente aggressivi o realizzate in modo non ideale. Una situazione che può indurre scariche ad elevata tensione sugli apparecchi collegati. Questi due fenomeni stanno favorendo l'affermazione degli Spd (Surge Protective Devices), noti anche con il termine di limitatori di sovratensione. Il loro compito è quello di intervenire, a fronte di una sovraten-

sione, per convogliare verso terra le eventuali sovracorrenti e garantire che la tensione dei circuiti elettrici rimanga entro un valore prefissato.

La soluzione giusta

La corretta scelta e l'installazione a regola d'arte degli Spd è però tutt'altro che semplice. Anche per questa ragione Anie ha diffuso un'utile guida con alcuni principi imprescindibili nella scelta del componente da utilizzare. In particolare, per quanto riguarda il dimensionamento, è fondamentale chiedersi se esiste il rischio di fulminazione diretta della struttura e/o della linea elettrica entrante. In caso di risposta negativa, le normative concordano nel ritenere sufficiente utilizzare, all'origine

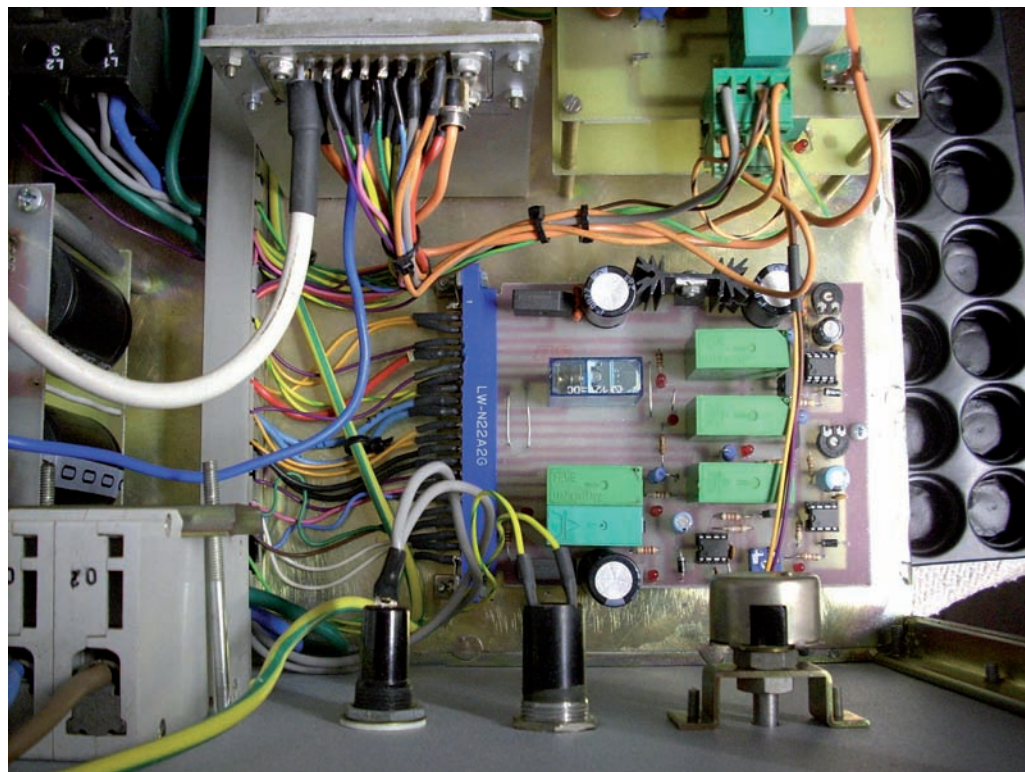
dell'impianto, un SPD in classe di prova II con corrente nominale di scarica $I_n \geq 10$ kA (8/20 μ s). Al contrario, se non esiste il rischio di fulminazione della struttura, ma quello di fulminazione della linea elettrica entrante, occorre installare, all'origine dell'impianto, un Spd in classe di prova I con una corrente $I_{imp} \geq 10$ kA (10/350 μ s). Più delicata la scelta nel caso in cui sussista il rischio di fulminazione diretta della struttura. Un rischio che deve essere prevenuto ripartendo la corrente di fulmine (200 kA) tra tutti i corpi metallici entranti nella struttura (linea di energia elettrica, acqua, gas, telefono, ecc.): come descritto nella norma CEI 81-1 e ripreso nella guida CEI 81-8. Analoga attenzione deve essere prestata alla scelta della tensione massima continuativa U_c . In questo caso, utilizzando Spd conformi alla norma CEI EN 61643-11 (che superano le prove con sovratensioni temporanee), è sufficiente che $U_c \geq 1,1 U_0$ (U_0 tensione fase-neutro).

Quale protezione U_p ?

Analogamente, in fase di dimensionamento, occorre valutare il livello di protezione U_p . Questo perché l'eventuale sovratensione che raggiungerà alle apparecchiature non deve superare il valore di tenuta di quelle più sensibili. La scelta dell' U_p deve quindi basarsi sul presupposto che la tensione che raggiungerà effettivamente l'apparecchiatura sarà aumentata a causa della caduta induttiva sui collegamenti dell'Spd e dalla distanza dell'apparecchiatura stessa. Una situazione che può essere prevenuta installando alcuni Spd aggiuntivi in Classe di prova II e III. Dal punto di vista pratico, risulta particolarmente utile la tabella redatta da Anie nell'ambito del progetto "Spd- Un lampo di genio". È inoltre opportuno ricordare che un Spd di Classe II è adatto anche a proteggere gli apparecchi dalle sovratensioni indotte. Un Spd di Classe I, se ne viene dichiarata la I_n (8/20 μ s), assolve anche una funzione della classe II.

Se basta un relè

Gli Spd, in realtà, sono utilizzati solo in pochi impianti, mentre la protezione è tipicamente



La scelta dei componenti di protezione deve essere accurata

affidata a relè. Il loro impiego è suggerito dal fatto che in presenza di condizioni anomale, come un cortocircuito, è necessario isolare rapidamente il circuito elettrico. Una rapidità che, però, non può essere garantita dai comuni apparecchi di manovra. I relè sono invece un elemento sensibile del sistema di protezione. Possono infatti monitorare una specifica grandezza indicativa (tensione, corrente, frequenza, temperatura...) e intervenire al superamento della soglia predefinita. In realtà, però, il temine relè viene utilizzato per identificare una vasta gamma di componenti. Per tale ragione occorre ricordare che esiste una specifica classificazione basata sulle loro caratteristiche costruttive:

- elettromeccanico: lo spostamento degli elementi meccanici avviene sotto l'azione di forze generate da correnti elettriche proporzionali alle grandezze da controllare;
- termico: l'attivazione è legata alla variazione di temperatura;
- statico: il funzionamento è controllato da circuiti elettronici di tipo analogico e/o digitale.

Non possiamo però dimenticare che la diffe-

renza tra la "vita" e la "morte" di un impianto elettrico e delle relative apparecchiature collegate dipende di frazioni di secondo. Anche per questa ragione, considerando che alcuni relè sono progettati per intervenire dopo un lasso di tempo prestabilito, occorre distinguere tra componenti ad azione istantanea e ritardata. Nel primo caso il tempo di intervento è tipicamente uguale o inferiore a 15 ms, mentre in quelli ad azione ritardata, il valore può essere sensibilmente differente:

- a tempo dipendente: il tempo di intervento è inversamente proporzionale all'entità della grandezza controllata;
- a tempo indipendente: l'intervento avviene sempre dopo un tempo prestabilito.

Il particolare, i relè termici sono solitamente ad azione ritardata a tempo dipendente e il loro ritardo è inversamente proporzionale all'entità della temperatura, che aumenta al crescere della corrente in transito. Al contrario, i relè magnetotermici, che coniugano i principi di funzionamento dei due sistemi. In pratica, per sovracorrenti non troppo elevate, ovvero dalle 6 alle 8 volte maggiori rispetto alla corrente nominale del circuito da proteggere, interviene il relè termico. Di contro, quanto, le sovracorrenti risultano decisamente superiori, il relè magnetico è in grado di operare istantaneamente.

Interruzione "ordinaria"

Oltre alle funzioni connesse alla protezione, può essere necessario isolare una parte

Classe di prova	Funzione primaria svolta	Parametro scelta
Classe I	Scarica la corrente del fulmine	I_{imp} (10/350 μ s) [kA]
Classe II	Elimina le sovratensioni generate dal fulmine deviando la corrente	I_n (8/20 μ s) [kA]
Classe III	Protegge gli apparecchi dalle sovratensioni indotte	U_{oc} (1,2/50 μ s) [kV]

Da progetto Anie "Spd - Un lampo di genio"



È necessario verificare periodicamente il corretto funzionamento dei relè

dell'impianto per comuni esigenze operative. Un compito che, in alcune applicazioni, deve essere ripetuto con un'elevata cadenza. Una situazione che, quindi, non può essere gestita da un comune interruttore, ma richiede l'impiego di soluzioni ingegnerizzate appositamente per questo compito. È il caso dei contattori, conosciuti anche come teleruttori. Si tratta, in pratica, di apparecchi di manovra usati tipicamente per il comando di motori, batterie di condensatori e resistori., ma trovano sempre più applicazioni anche negli impianti di media tensione.

Costruttivamente sono composti da un nucleo

magnetico, basato su un elemento fisso e uno mobile, di tipo laminato. La colonna centrale è avvolta da una bobina che, essendo percorsa da corrente, magnetizza il nucleo e, quindi attrae la parte mobile, provocando così la chiusura di contatti NA e la chiusura di quelli NC. Finché la bobina è eccitata, quindi, l'apparecchio mantiene questa condizione. Di contro, all'interruzione della corrente circolante, una serie di molle di richiamo riporta i componenti nella condizione iniziale.

Benché siano stati concepiti per supportare un elevato numero di cicli, come qualunque elemento con componenti in movimento, anche i teleruttori sono soggetti a una progressiva usura. Per aumentare la durata nel tempo, in particolare, i contatti vengono realizzati con materiali speciali, come i metalli nobili e le loro leghe, in grado di assicurarne la durata e l'efficienza nel tempo. Un'attenzione specifica deve essere riservata anche ai contatti ausiliari, a loro volta collegati ai circuiti di manovra. Le correnti che li attraversano sono molto inferiori e, per tale ragione, anche la rispettiva sezione può essere sensibilmente ridotta. Proprio per fronteggiare il problema dell'usura, negli ultimi anni si sono affermati i contattori a stato solido. Quest'ultimi, pur realizzando la stessa funzione circuitale dei sistemi elettromeccanici, risultano molto più compatti, in quanto necessitano di ridotti dissipatori di calore. Inoltre, essendo privi di parti meccaniche in movimento, possono offrire una vita utile molto maggiore. Un



Per una corretta protezione occorre valutare il tempo d'intervento



Le conseguenze di una sovratensione possono essere devastanti

ulteriore pregio è legato alla semplicità dei circuiti di pilotaggio. Una caratteristica che riduce i tempi di progetto dei circuiti.

Oltre alle caratteristiche di tipo prettamente tecnico, i contattori a stato solido, non avendo elementi meccanici in movimento, non emettono nessun rumore in fase di apertura e chiusura del circuito. Un vantaggio particolarmente apprezzato soprattutto nelle installazioni in ambito residenziale. Nella scelta di un contattore è infine necessario ricordare che esistono due differenti famiglie di prodotti:

- su barra: gli elementi costituenti vengono assemblati su una barra di supporto;
- compatti: le parti costituenti sono racchiuse all'interno di una scatola isolante di ridotte dimensioni.

È però importante ricordare che i contattori sono tipicamente dimensionati per interrompere solo le correnti normali d'esercizio e non quelle di corto circuito. La loro struttura, quindi, risulta più semplice e compatta rispetto agli interruttori realizzati per interrompere un'analogo corrente nominale.

ABB

Innovazioni tecniche per interruttori magnetotermici

Le serie di interruttori magnetotermici S200 L, S200, S200 M di ABB sono state recentemente oggetto di innovazioni tecniche finalizzate a garantire una maggiore affidabilità e una più elevata sicurezza operativa, e rappresentano l'attuale punto di riferimento per questi apparecchi. Due dispositivi indipendenti segnalano in modo chiaro e univoco lo stato operativo dell'interruttore: la leva di manovra con indicazione "0 OFF/1 ON" e un indicatore colorato che rispecchia la posizione dei contatti interni ("VERDE" quando i contatti sono aperti, "ROSSO" quando i contatti sono chiusi). I morsetti sono cilindrici bi-direzionali di maggiore capacità, con protezione isolante e piastrina metallica. Sono ottimizzati per facilitare il collegamento anche quando l'interruttore è installato, assicurando una miglior connessione per qualsiasi tipo di conduttore: rigido, flessibile, con o senza puntali.

I meccanismi di apertura/chiusura e di sgancio sono stati totalmente riprogettati per aumentare ulteriormente l'affidabilità d'intervento in condizioni difficili o successivamente a interruzioni di correnti di cortocircuito di valore elevato. Gli interruttori S200 e S200 M, che assicurano anche a 440 V c.a.

le medesime prestazioni in caso di cortocircuito riferite alla tensione 400 V c.a., sono impiegabili senza alcun declassamento in applicazioni navali e industriali. La marcatura laser, che offre migliore leggibilità e maggior resistenza a graffi, abrasioni e solventi, e l'uso di materiali termoplastici halogen free di ultima generazione completano le caratteristiche evolute dei nuovi interruttori.



E.T.A.

Casse in acciaio inossidabile

E COR è la nuova gamma di casse con fissaggio a parete in acciaio inossidabile proposta da E.T.A.: nuovi concepts, materiali e design per garantire elevate performance e funzionalità. E COR è il piccolo "guscio" per proteggere il cuore delle vostre applicazioni. Una cassa completamente saldata senza ingresso

cavi e provvista di piastra p.a., disponibile in 22 dimensioni standard con porta cieca, 6 con porta plexi ed un'ampia gamma di accessori (squadrette per fissaggio a parete, porta interna, chassis modulare e zoccolo da ordinare separatamente). Grado di protezione: IP66, Nema 4X (porta singola) – Nema 12 (porta doppia o porta plexi), IK10. Inoltre, custodie elettriche conformi Atex con grado di protezione IP66, Nema 4X, IK10 e classificazione: Ex II 2GD; Ex e II T6 (sicurezza aumentata); Ex ia IIC T6 (sicurezza intrinseca); Ex tD A21 IP66.



DEHN ITALIA

Protezione da sovratensioni per impianti fotovoltaici

In vista dell'enorme fabbisogno di energia nei paesi industrializzati, le energie rinnovabili avranno in futuro un enorme incremento in tutto il mondo. La Germania, assieme al Giappone, sono i paesi leader nel mondo nel campo nel mercato del fotovoltaico. Tecnologie made in Germany stabiliscono le norme su campo mondiale di questo mercato. Non c'è da meravigliarsi che i prodotti più innovativi, riguardo la sicurezza nell'impianti PV, sono di origine tedesca.

Come si potrebbe produrre l'energia solare senza inverter, il componente più importante di un impianto solare. Però un'interruzione potrebbe avvenire comunque tramite la forza della natura, per esempio un fulmine. DEHN guard® MYPV SCI è il nome del nuovo limitatore di sovratensioni, sviluppato e prodotto dallo specialista nel campo della protezione dai fulmini e dalle sovratensioni: la DEHN. Basandoci sull'esperienza pluriennale nell'utilizzo di SPD in impianti fotovoltaici, questo SPD rappresenta lo sviluppo tecnologico nella sicu-rezza



dell'impianto e nella continuità di esercizio. La tecnica della DEHN affermatasi da anni in un circuito ad Y resistente ai guasti ed il dispositivo di sezionamento e di messa in corto circuito combinato con il sistema Thermo-Dynamik-Control, viene completato da un fusibile aggiuntivo, per garantire in caso di sovraccarico dell'SPD, la sostituzione del modulo senza pericolo di arco ed in totale assenza di corrente pericolosa. La sinergia tra le tecnologie così create riduce il rischio di un danneggiamento dell'apparecchio di protezione per guasti di installazione e di isolamento nel circuito PV, riduce in modo significativo il pericolo di incendio di un SPD sovraccaricato e mette l'SPD in uno stato di condizione elettrica sicura senza pregiudicare il comportamento di esercizio dell'impianto fotovoltaico. DEHNguard® MYPV SCI è quindi un garante per la sicurezza e della continuità d'esercizio in presenza di sovratensioni.

FINDER

Scaricatori di sovratensione (SPD)

Finder ha rinnovato la Serie 7P, scaricatori di sovratensione (SPD), inserendo a catalogo nuovi SPD di Classe I+II caratterizzati, a seconda della famiglia, da soluzioni tecniche innovative e prestazioni da primi della classe, a partire da alte correnti di scarica e bassi valori di Up. I diversi modelli sono adatti per sistemi/applicazioni monofase e trifase e sono tutti provvisti di segnalazione visiva e remota dello stato del varistore, e per i nuovi 7P.OX anche di presenza del varistore e GDT, indispensabile durante le fasi di manutenzione dell'impianto di terra. I 7P.OX hanno tra le caratteristiche che li contraddistinguono, oltre ad un design esclusivo, alte correnti di scarica, cartucce sostituibili e, grazie alla tecnologia "upside down mounting", possono essere installati collegandosi ai conduttori di fase provenienti sia dall'alto che dal basso del quadro/armadio. I morsetti sdoppiati delle fasi consentono la connessione "V-shape" annullando così i contributi induttivi dei cavi, mentre i morsetti sdoppiati del PE permettono l'installazione secondo la nuova CEI 64-8.

I nuovi 7P.1X, anch'essi di Classe I+II, sono invece caratterizzati da un basso valore di Up che li rende idonei ad essere installati in tutti i rifacimenti di impianto

e nuove esecuzioni, come richiesto dalla CEI 64-8. Novità anche nel settore fotovoltaico con SPD Tipo 2 per la protezione del lato DC (da 420V a 1200V) anche in configurazione 2+1. Gli SPD rappresentano un sistema economico ed efficace per proteggere i dispositivi connessi alla rete delle nostre abitazioni o delle industrie e dotati di elettroniche sempre più sensibili che necessitano di un'adeguata protezione: installando un SPD possiamo ridurre i rischi di disservizio, con la conseguente perdita economica.



PHOENIX CONTACT

Protezione intelligente

Per la prima volta la nuova gamma prodotti Plugtrab PT-IQ di Phoenix Contact offre un monitoraggio funzionale proattivo dei dispositivi di protezione da sovratensione per le interfacce di segnale. Un segnale di stato giallo informa sul raggiungimento della soglia di capacità a causa di frequenti sovratensioni, mentre una piccola riserva di potenza assicura che la protezione rimanga attiva. In questo modo, l'utente ha la possibilità di sostituire il connettore di protezione prima che la funzione protettiva si interrompa in seguito al sovraccarico. L'interruzione viene segnalata attraverso un segnale rosso. Grazie all'opzione di segnalazione remota l'utente è in grado di ispezionare l'impianto in ogni momento e da qualunque posizione. La gestione della barra



equipaggiata con i dispositivi di protezione è affidata ad un controllore che funge sia da alimentatore che da unità di elaborazione centrale per tutti i segnali di stato. Il sistema può essere esteso senza limitazioni, con l'unica condizione di aggiungere un ulteriore controllore ogni 28 dispositivi di protezione per aumentare la potenza dell'alimentazione. Il sistema può anche essere espanso su un'altra guida DIN. Il concetto di installazione - che include un bus integrato montato su guida - permette un assemblaggio rapido e senza errori. L'alimentatore e il segnale di stato si connettono semplicemente inserendo a scatto un modulo, minimizzando così il cablaggio.

GEWISS

Sovratensione sotto controllo

Gewiss propone una nuova famiglia di scaricatori di sovratensione LST, in grado di garantire una sicura protezione di tutto l'impianto elettrico ed evitare danni anche alle apparecchiature più sensibili. La nuova famiglia di scaricatori di sovratensione rappresenta una soluzione tecnologica al passo coi tempi introducendo, oltre agli scaricatori di tipo 2, anche scaricatori tipo 1+2 e scaricatori per il fotovoltaico. In particolare, la gamma LST di tipo combinato (tipo 1+2) permette di ottenere una protezione del circuito elettrico sia dalle fulminazioni dirette sia da quelle indirette in un unico dispositivo. Gli LST sono stati progettati per conoscere sempre ed immediatamente lo stato del corretto funzionamento del dispositivo di protezione e per facilitare la sua manutenzione. L'indicatore ottico in posizione frontale, cambiando colore da verde a rosso, segnala il raggiungimento della fine del ciclo di vita del dispositivo. Inoltre, grazie al contatto ausiliario integrato, è possibile segnalare immediatamente a distanza tale condizione di inefficacia del dispositivo di protezione. L'estraibilità delle cartucce, infine, rende più comoda e veloce l'operazione di sostituzione delle cartucce esaurite, senza la possibilità di commettere errori di cablaggio. La nuova gamma LST si integra perfettamente con gli altri dispositivi di protezione Gewiss, offrendo una gradevole sensazione di continuità estetica e stilistica. Inoltre, a garanzia di un prodotto affidabile ed efficace, la progettazione, la realizzazione e il controllo del processo sono condotti rispettando i più alti standard internazionali di qualità. Da un punto di vista normativo, infine, le soluzioni della gamma LST sono coerenti con le nuove disposizioni previste dalla norma CEI 64-8/3. Scegliendo un opportuno scaricatore di tensione della gamma LST, è quindi possibile prevenire danni sia per le persone sia per gli apparecchi elettronici.



SCHNEIDER ELECTRIC

Interruttore + attuatore per circuiti luce

Reflex iC60 di Schneider Electric è un interruttore automatico con comando integrato che combina in un unico prodotto le funzioni di interruttore magnetotermico e di attuatore per i circuiti luce. Il prodotto risponde all'esigenza sempre più diffusa di poter realizzare in poco tempo impianti di illuminazioni evoluti. Con Reflex iC60 infatti la parte interruttore protegge la linea, mentre la parte attuatore integra le funzioni tipiche di un contattore e di un relè passo-passo, potendo ricevere sia comandi impulsivi sia comandi mantenuti a 230 V CA. Inoltre l'interruttore può essere interfacciato direttamente con un sistema di supervisione o con un PLC a 24 V CC senza l'utilizzo di



nessun componente aggiuntivo. Reflex iC60 è dotato di diverse modalità di funzionamento, adeguate a qualunque esigenza impiantistica; dispone di ausiliari di stato integrati che segnalano la posizione di apertura e di chiusura sia della parte magnetotermica sia della parte attuatore. Il prodotto è disponibile con correnti nominali fino a 63 A ed è compatibile con i blocchi differenziali Vigi iC60 della gamma Acti 9. Dal punto di vista dell'installazione, i collegamenti di potenza si dimezzano e la parte del cablaggio di controllo, spesso la più complessa, si riduce fino al 70%. E anche lo spazio occupato in quadro può diminuire. Inoltre, Reflex iC60 massimizza la continuità di servizio avendo un funzionamento bistabile e semplifica la manutenzione, grazie all'indicatore LED sul fronte che consente di avere

l'immediata lettura della modalità di funzionamento e dello stato del dispositivo. Per quanto riguarda la sicurezza Reflex iC60 ha un doppio isolamento sul fronte, integra la caratteristica VisiSafe della gamma Acti 9, è dotato del meccanismo di chiusura rapida degli interruttori magnetotermici iC60 ed è conforme alla norma CEI EN 60947-2. Per la sicurezza delle operazioni di manutenzione il Reflex iC60 è inoltre dotato di un pratico dispositivo di blocco a lucchetto integrato.

SIEI PETERLONGO ELECTRIC

Interruttori e contattori

Siei Peterlongo electric propone al mercato della bassa tensione una vasta gamma di prodotti dedicati alla Distribuzione Elettrica ed all'Automazione Industriale.

Nella serie Modulare SIEI ARTEn troviamo gli interruttori magnetotermici per la protezione delle linee, con correnti di corto circuito da 4,5kA, 6kA e 10kA e correnti nominali da 0,5A fino a 125A. L'abbinamento con gli Interruttori differenziali assicurano la massima sicurezza per la protezione delle persone in ottemperanza alle normative vigenti. Gli scaricatori di sovratensione sono realizzati nella versione a varistore in classe B o C e nella versione a gas in classe C; di recentissima introduzione nella gamma sono le versioni fino ai 1000 V DC adatte per la protezione di impianti fotovoltaici. Gli Interruttori di Potenza scatolati serie SIEI ARTPower sono di elevata qualità e resistenza; la gamma viene offerta in quattro diverse grandezze costruttive per correnti nominali da 20 a 630A nelle configurazioni tripolari e quadripolari. Per i prodotti di automazione la gamma di componenti della Serie SIEI ARTEL, è studiata per offrire la risposta più vicina a qualsiasi esigenza di applicazione



per la segnalazione, il comando e la protezione in campo industriale. La serie di minicontattori e contattori di potenza tripolari della linea SC offre un campo di impiego a partire da 4kW fino a 440 kW. A completamento sono disponibili un'ampia serie di accessori tra i quali troviamo relè termici, contatti ausiliari, filtri antidisturbo, interblocco meccanico e molti altri componenti. Gli interruttori magnetotermici e magnetici della linea BM3 offrono una soluzione di alta qualità per le esigenze di protezione di impianti e motori; sono utilizzabili in applicazioni a partire da 0,10 A fino ad un massimo di 63A.

VIMAR

Comandi assiali

Con i comandi assiali i punti luce delle serie Eikon Evo e Arké di Vimar acquisiscono ulteriore eleganza grazie a tasti sempre perfettamente allineati, sia a carico attivo che disattivo. Caratterizzati da un meccanismo di funzionamento particolarmente dolce e silenzioso, i comandi assiali non modificano il profilo delle placche, riuscendo a far convivere estetica e funzionalità. Possono essere installati in qualsiasi tipo di condizione, anche con il cantiere ancora aperto. Il tutto grazie ad una particolare struttura antipolvere costituita da un sistema meccanico, sviluppato per garantire le massime prestazioni senza dover ricorrere a un sigillatore o a protezioni che potrebbero non essere efficaci o deteriorarsi nel tempo. I tasti dei comandi, disponibili in grigio antracite o in bianco, possono essere serigrafati al laser o personalizzabili con etichette in Mylar laserate con simbologie scelte da un'ampia libreria di personalizzazioni. Simboli che sono visibili anche al buio grazie a unità di segnalazione sul retro dotate di tecnologia led a basso consumo, per indicare sempre in modo chiaro la funzione associata al comando. Eikon Evo diventa così una presenza ancora più sofisticata, in linea con le ultime tendenze di interior design. Mentre Arké, grazie a linee semplici e pulite che si fondono in un design contemporaneo, è in grado di entrare nella quotidianità in modo semplice ma concreto.



NORME TECNICHE

RELÉ E CONTATTORI

Tra i dispositivi elettrici di comando e protezione negli impianti a bassa tensione, relè e contattori sono quelli più comuni e che richiedono una gestione il più possibile accurata per via del loro intenso utilizzo. Il Comitato Tecnico CEI che si occupa degli apparecchi di protezione e comando è il CT 17

di Cristina Timò e Silvia Berri

Il CT 17 è il Comitato Tecnico CEI che si occupa degli apparecchi di protezione e comando. Lo scopo del CT 17 è quindi preparare norme riguardanti la grossa apparecchiatura come gli interruttori, gli interruttori di manovra, i contattori, gli avviatori, i sezionatori, le sbarre ed ogni apparecchiatura assiemata di manovra, ad eccezione di quelle per uso domestico e similare. Il CT 17 svolge principalmente un'attività di coordinamento dei lavori dei propri Sottocomitati, poiché le norme IEC di pertinenza del CT 17 non sono recepite come norme europee o italiane. Le norme riguardanti componenti elettrici a bassa tensione come quelli per uso in edifici residenziali, commerciali, industriali, ospedi-

dali, strutture pubbliche, ecc., vengono invece redatte dal CT 23. In questo caso, i componenti sono previsti per installazioni fisse o per l'uso su altre apparecchiature e possono includere componenti elettronici. Sono normalmente installati da persone esperte o istruite, e usate anche da persone non istruite.

Una sintesi delle principali norme e guide tecniche CEI disponibili sull'argomento è riportata nella Tabella 1.

Nella realizzazione di un circuito di comando, ad esempio di un motore elettrico, devono essere previsti sia contattori che relè di protezione dal momento che ai primi è richiesto un elevato numero di manovre, ma non la capacità di interruzione di correnti

di cortocircuito. Gli avviatori sono definiti come l'associazione di tutti i dispositivi di manovra necessari ad avviare ed arrestare un motore, in combinazione con un'adatta protezione contro il sovraccarico. L'avviatore è quindi l'apparecchio combinato che assolve le due fondamentali funzioni del comando e della protezione dei motori:

- stabilire ed interrompere le correnti di funzionamento di un motore;
- proteggere la condotta ed il motore contro i sovraccarichi di funzionamento.

Le sopraindicate prestazioni funzionali dell'avviatore si traducono tipicamente nell'associazione di un contacttore (organo di manovra) e di un relè termico (protezione contro i sovraccarichi).

Norma Italiana	Class. CEI	Titolo
CEI EN 60947-2	CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-3	CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-38	CEI 17-38	Contattori a semiconduttore (contattori statici) destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua
CEI EN 61095	CEI 17-41	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari
CEI EN 60947-1	CEI 17-44	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-5-1	CEI 17-45	Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
CEI EN 60947-6-1	CEI 17-47	Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-1: Apparecchiature a funzioni multiple - Apparecchiature di commutazione
CEI EN 60947-4-1	CEI 17-50	Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
CEI EN 60947-6-2	CEI 17-51	Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP)

Tabella 1 - Principali norme e guide CEI in tema di dispositivi di protezione, comando e sezionamento

Grandezze caratteristiche e principali grandezze nominali

Le caratteristiche di un avviatore riguardano principalmente le modalità di avviamento che realizza (categoria dell'apparecchio), la natura della corrente che stabilisce e interrompe, la caratteristica di intervento del relè termico (classe d'intervento), le caratteristiche del circuito di comando e dei circuiti ausiliari. Le principali grandezze nominali utili per la definizione delle specifiche funzionali di un avviatore sono:

- a) la tensione nominale d'impiego (U^e);
- b) la corrente (I^e) o la potenza nominale d'impiego;
- c) il tipo di servizio nominale;
- d) il potere nominale di chiusura ed il potere nominale di interruzione;
- e) la categoria di utilizzazione;
- f) la caratteristica d'intervento.

La tensione nominale d'impiego (U^e) definisce il valore di tensione al quale, unitamente al valore della corrente nominale d'impiego, sono riferiti i valori dei poteri nominali di chiusura e di interruzione. Un avviatore può essere caratterizzato da diverse combinazioni di tensioni nominali d'impiego e di correnti nominali d'impiego in relazione al tipo di servizio ed alla categoria d'impiego. La corrente nominale d'impiego (I^e) è un valore che tiene conto della massima corrente che i contatti possono portare in specificate condizioni senza che questi superino dei valori limite fissati di temperatura; il valore della I^e deve essere specificato dal costruttore. La corrente nominale d'impiego ha lo scopo di specificare l'avviatore in funzione delle condizioni d'impiego e, conseguentemente, è caratterizzata dal riferimento al valore di tensione nominale d'impiego, al tipo di servizio ed alla categoria di utilizzazione dell'avviatore. In alternativa, per l'avviamento diretto di singoli motori, l'indicazione della I^e può essere sostituita o completata dall'indicazione della massima potenza nominale, alla tensione nominale d'impiego considerata, del motore al quale è destinato l'avviatore. Il tipo di servizio nominale definisce le modalità di funzionamento dell'avviatore con particolare riguardo al numero e alla sequenza delle manovre

Categoria di utilizzazione	Applicazioni tipiche
AC-2	Motori ad anelli: avviamento, arresto
AC-3	Motori a gabbia: avviamento, arresto del motore durante la marcia
AC-4	Motori a gabbia: avviamento, frenatura in controcorrente, manovra ad impulsi
AC-7b	Carichi di motori in applicazioni domestiche
AC-8a	Comando di motori per compressori ermetici di frigoriferi con ripristino manuale dello sganciatore di sovraccarico
AC-8b	Comando di motori per compressori ermetici di frigoriferi con ripristino automatico dello sganciatore di sovraccarico

Tabella 2 - Alcune categorie di utilizzazione degli avviatori

(cicli di operazione).

I principali servizi nominali definiti dalla Norma sono i seguenti:

- servizio di otto ore (servizio continuo): servizio nel quale i contatti principali di un avviatore rimangono chiusi, percorsi da una corrente costante per un periodo sufficiente per raggiungere l'equilibrio termico, non superiore a 8 ore, senza che avvenga un'interruzione;
- servizio intermittente periodico o intermittente: servizio ciclico nel quale i contatti principali di un avviatore rimangono chiusi per intervalli di tempo che sono in relazione definita con gli intervalli durante i quali

rimangono aperti; entrambi questi intervalli sono così brevi da non permettere all'apparecchio di raggiungere l'equilibrio termico. Per il servizio intermittente si definiscono il rapporto di intermittenza, ovvero il rapporto percentuale tra il tempo di passaggio della corrente e la durata totale del ciclo e la classe di intermittenza, che esprime il numero di cicli che un avviatore è in grado di effettuare in un ora.

La categoria di utilizzazione definisce la gravosità del servizio dell'avviatore in relazione alle condizioni di utilizzazione. In sostanza la categoria di utilizzazione sintetizza le informazioni relative alle caratteristiche



Tipo di relè termico di sovraccarico	Multipli della corrente di regolazione				Temperatura di riferimento dell'aria ambiente
	A	B	C	D	
Relè termico non compensato	1,0	1,2	1,5	7,2	+ 40 °C
Relè termico compensato Relè magnetico	1,05	1,2	1,5	7,2	+ 20 °C

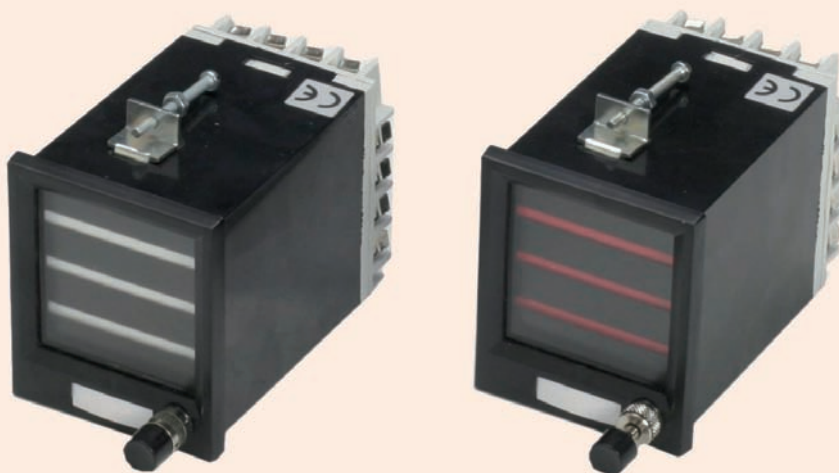
Tabella 3 - Limiti di funzionamento dei relè di sovraccarico.

elettriche del circuito in cui verrà inserito l'avviatore e la tipologia dell'utilizzatore che dovrà comandare. Da questi fattori dipende infatti la severità dei processi transitori di interruzione e di stabilimento della corrente (e della tensione) che l'avviatore è demandato a svolgere. L'identificazione delle categorie di utilizzazione avviene mediante una sigla composta da due lettere ed un numero. Le due lettere sono indicative del tipo di alimentazione del circuito di potenza in cui l'avviatore è inserito, mentre il numero definisce il tipo e le modalità di funzionamento dell'utilizzatore che l'avviatore è destinato a comandare. La categoria di utilizzazione influisce sui valori delle tensioni e delle correnti nominali di impiego.

Le categorie di utilizzazione previste dalla Norma CEI EN 60947-4-1 per quanto riguarda i motori asincroni trifase sono riportati in Tabella 2.

Relé termico

L'apparecchiatura delegata alla protezione dai sovraccarichi risulta essere il relé termico. I sovraccarichi devono essere intesi come sovracorrenti relative a circuiti elettricamente integri. Condizioni particolari di funziona-



mento del motore che danno origine a sovraccarichi di questa natura possono essere:

- aumento eccessivo della coppia resistente;
- marcia monofase;
- blocco del motore durante l'esercizio;
- frequenza di manovra troppo elevata;
- tentativo di avviamento a rotore bloccato;
- sovraccarichi di modesta entità ma di lunga durata dovuti, ad esempio, a modeste variazioni della tensione;
- avviamento del motore in condizioni di carico non previste, ad esempio a tensione ridotta.

Per poter realizzare la propria funzione di protezione, il relé termico dovrebbe, in linea di principio, riprodurre lo stato ter-

mico del motore nelle varie condizioni di funzionamento. Nella realtà il relé termico è caratterizzato da una propria caratteristica tempo-corrente (caratteristica di intervento) oltre che dal valore della tensione e della frequenza nominali e dall'intervallo delle correnti di regolazione. La caratteristica d'intervento del relé termico deve essere intesa non come una curva ma, in realtà, come una zona d'intervento; l'ampiezza e la forma di questa zona dipenderanno dalla tecnologia di produzione e dalla precisione della regolazione.

Le caratteristiche tempo-corrente devono essere fornite dal costruttore sotto forma di curve e devono essere accompagnate dall'indicazione della temperatura ambiente a cui sono riferite.

La norma CEI EN 60947-4-1 caratterizza i relé termici raggruppandoli in classi di intervento. La classe di intervento distingue i diversi tipi di relé in funzione delle loro caratteristiche tempo-corrente, fissando, per ogni classe, dei tempi minimi e massimi di intervento in corrispondenza di prefissati multipli della corrente di regolazione.

Classe di intervento	Tempo di intervento T_p in secondi nelle condizioni specificate nella Tabella 3 colonna D
10A	$2 < T_p \leq 10$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

Tabella 4 - Classe di intervento dei relè di sovraccarico

Visita la sezione **NORME CEI** su www.impiantoelettrico.co