

**Modifiche alle normative che
influenzano i valori della corrente
nominale di corto circuito in base
al NEC 2017®**



	Argomento	Pagina
Panoramica	di questa pubblicazione	3
Introduzione	ai valori della corrente nominale di cortocircuito secondo NEC	4-7
Sezioni normativa		8-19
• Capitolo 1		
• Articolo 110	Requisiti per gli impianti elettrici	8
• 110.24(A)	Apparecchiatura di manutenzione: documentazione del calcolo della massima corrente di guasto	8
• Capitolo 4	Apparecchiatura per uso generico	9-13
• 409.22	Pannello di controllo industriale: documentazione per il calcolo della corrente di cortocircuito disponibile	9
• 430.99	Centro controllo motore: documentazione del calcolo della corrente di cortocircuito disponibile	10
• 430.130(A)	Convertitori di frequenza a velocità variabile: quando vengono utilizzati fusibili e dispositivi per la protezione dei circuiti del motore	11-12
• 440.4(B)	Apparecchiatura per l'aria condizionata e refrigerazione: marcatura SCCR per apparecchiatura fino a 60 amp	13
• 440.10	Apparecchiatura per l'aria condizionata e refrigerazione: documentazione per il calcolo della corrente di cortocircuito e divieto di installazione con SCCR inferiore alla corrente di corto circuito disponibile	13
• Capitolo 6	Apparecchiature speciali	14-15
• 620.16	Quadri di comando ascensori: marcatura SCCR e divieto di installazione con SCCR inferiore alla corrente di corto circuito disponibile	14
• 620.51(D)(2)	Quadri di comando ascensori: marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile	14
• 670.5	Quadri industriali di automazione: marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile	15
• Capitolo 7	Condizioni speciali	16-20
• 700.5(E)	Sistemi di emergenza: marcatura sul campo SCCR all'esterno delle apparecchiature di commutazione	16-18
• 701.5(D)	Sistemi di standby obbligatori per legge: marcatura SCCR sul campo all'esterno dell'apparecchiatura di commutazione	19
• 702.5	Sistemi opzionali di standby: marcatura SCCR sul campo all'esterno dell'apparecchiatura di commutazione	19
• 708.24(E)	Sistemi di alimentazione per operazioni critiche: marcatura SCCR sul campo all'esterno dell'apparecchiatura di commutazione	20
Allegato sezioni		21-27
• Allegato 1	Approcci pratici per determinare l'entità della corrente di cortocircuito disponibile	21
• Allegato 2	"Best practice" legate ai requisiti SCCR durante le diverse fasi di progetto	22
• Allegato 3	Soluzioni prodotto per la protezione dai corto circuiti dei convertitori di frequenza a velocità variabile	23
• Allegato 4	Risorse della serie Bussmann per ottenere la conformità SCCR	24-25
• Allegato 5	Risorse della serie Bussmann per ottenere la conformità SCCR	26-27

Avvertenza

Questa pubblicazione non riguarda le norme NFPA® Regolamentazione dei progetti del comitato. Non deve essere tuttavia interpretata come un distacco ufficiale da NFPA o da uno qualsiasi dei suoi comitati, né come un'interpretazione formale del significato o dell'intento di qualsiasi sezione dell'edizione 2017 del National Electrical Code (NFPA 70). (NEC®).

Il lettore è espressamente avvertito di adottare tutte le precauzioni di sicurezza eventualmente indicate dalle attività qui descritte e di evitare tutti i potenziali pericoli. Seguendo le indicazioni contenute in questa pubblicazione, il lettore si assume tutti i rischi ad esse collegati.

La divisione Bussmann non rilascia dichiarazioni di alcun tipo, inclusa, ma non esclusivamente: dichiarazione di idoneità a particolari scopi o commerciabilità. Tali dichiarazioni non sono implicite rispetto al materiale presentato. La divisione Bussmann di Eaton non è responsabile per danni speciali, consequenziali o esemplari derivanti, in tutto o in parte, dall'uso o dall'applicazione da parte del lettore di questo materiale.

Si prega di fare riferimento al NFPA 70 e a NEC 2017 per informazioni complete sulle sezioni a cui si fa riferimento in questa pubblicazione.

Alcune delle fotografie utilizzate in questa pubblicazione sono state scattate *in situ*. L'uso di queste fotografie non implica l'approvazione da parte della divisione Bussmann di Eaton dei dispositivi di altri produttori raffigurati.

La presente pubblicazione fornisce informazioni relative alle modifiche al Codice a partire dall'agosto 2016, ma non riflette alcun ricorso o azione successiva intrapresa dall'NFPA Standards Council.

©2016

Divisione Bussmann di Eaton

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di quest'opera può essere riprodotta interamente o in parte, in qualsiasi forma grafica, elettronica o meccanica, incluse fotocopie, registrazioni audio o video o sistemi di archiviazione e recupero di informazioni senza l'espressa autorizzazione in forma scritta della Divisione Bussmann.

Ambito di applicazione

Questa pubblicazione si limita a trattare i capitoli, gli articoli e le parti più significative di NEC 2017 che riguardano la corrente di cortocircuito disponibile e le correnti nominali di cortocircuito (SCCR).

L'introduzione

Per offrire ai lettori un quadro di riferimento, l'introduzione presenta un'analisi approfondita di questo argomento:

- Perché la SCCR è importante.
- I pericoli derivanti da un'SCCR insufficiente.
- Cos'è la corrente nominale di cortocircuito.
- Come essere conformi ai requisiti SCCR di NEC.
- La posizione dell'Amministrazione per la sicurezza e la salute sulla SCCR.
- Come vengono determinate le marcature SCCR delle apparecchiature.
- Conformità a 110.10.
- I diversi articoli contenenti requisiti SCCR legati a 110.10.
- Tipi di apparecchiature per le quali sono richieste marcature SCCR, requisiti per le marcature sul campo o per la documentazione della corrente di cortocircuito disponibile e restrizioni specifiche sugli impianti.
- Considerazioni pratiche per la conformità SCCR.

Modifiche significative alla normativa

Capitolo 4 Apparecchiatura per uso generico

Articolo 409 Panelli di controllo industriali
Parte II. Installazione
409.22 Corrente nominale di cortocircuito

REVISIONE

Importanza del cambiamento

Il testo 409.22 di NEC 2014 è stato spostato in 409.22(A) Installazione modificando il termine "corrente di guasto disponibile" in "corrente di cortocircuito disponibile".

Le sezioni NEC sono identificate in cima ad ogni pagina specificando esattamente dove è possibile trovarle all'interno del codice NEC.

Questa pubblicazione si occupa delle sezioni significative delle modifiche a NEC 2017 in materia di SCCR (revisioni di sezioni esistenti o nuove sezioni).

Queste sono riportate nell'ordine in cui compaiono nella normativa NEC.

Ogni sezione della normativa è indicata come "REVISIONE" o "NUOVA SEZIONE" seguita da una spiegazione sul suo significato, dalle sezioni del NEC collegate, da cosa cercare per determinare la conformità alla normativa e, se necessario, da una spiegazione dettagliata degli standard dell'agenzia o delle marcature delle apparecchiature che hanno un impatto sulla corrente nominale di cortocircuito.

Allegati

Alle modifiche alla normativa seguono allegati contenenti informazioni aggiuntive, la descrizione di risorse e prodotti offerti dalla divisione Bussmann di Eaton per aiutare i progettisti, le autorità competenti e altri soggetti coinvolti nella specificazione, progettazione, installazione e approvazione di apparecchiature a cui si applicano i requisiti NEC 2017 per la SCCR trattati in questo manuale.

Queste risorse sono disponibili online gratuitamente* e sono fornite per aiutare a migliorare la sicurezza elettrica e la conformità alle norme.

* Serie Bussmann OSCAR™ 2.1 - Software online per la conformità disponibile per sette giorni di prova o con licenza annuale. Esplora OSCAR 2.1 per ulteriori dettagli.

Norme e standard NFPA

La divisione Bussmann di Eaton raccomanda di fare riferimento a NEC 2017 per informazioni complete e dettagliate sui requisiti della normativa.

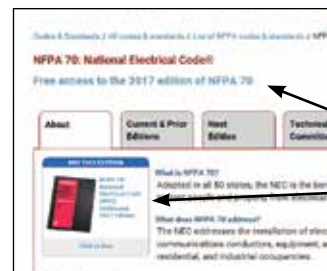
Tutti i codici e standard NFPA sono disponibili online in formato di sola lettura (non è possibile stampare o cercare nel testo). Per visualizzare la versione di sola lettura dei Codici e degli standard, eseguire le



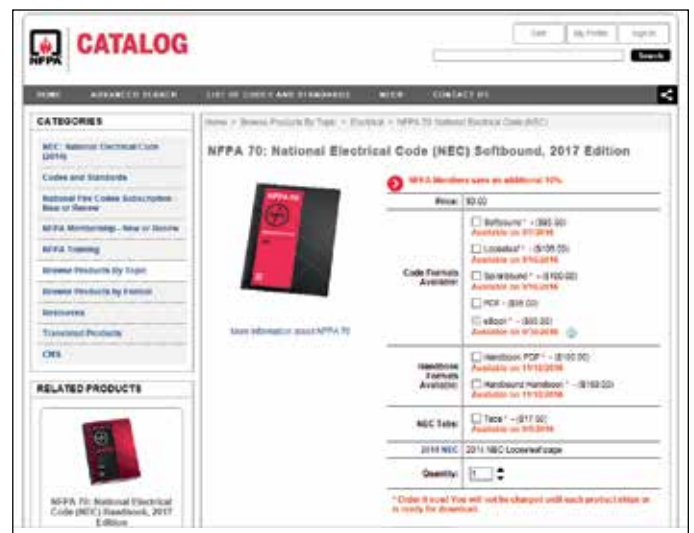
- Visitare il sito www.nfpa.org.
- Nella testata della pagina portare il cursore su "CODES & STANDARDS."
- Fare click su "List of NFPA codes and standards."



- Scorrere verso il basso e selezionare "NFPA 70."



- Fare click su "Free access to the 2017 edition of NFPA 70"
- Per acquistare la documentazione NEC 2017, fare click sul link "BUY THIS EDITION"



- Questo porterà ad una pagina in cui è possibile specificare i formati desiderati per effettuare l'acquisto.

Introduzione

I codice NEC e le correnti nominali di cortocircuito

Questa sezione tratta l'intento e la discussione generale dei requisiti per la corrente di cortocircuito SCCR, seguita dalle modifiche ai requisiti specifici SCCR in NEC 2017.

La SCCR è un valore specificato per le apparecchiature relativo alla sicurezza in condizioni di corrente di guasto. La non corretta applicazione delle SCCR delle apparecchiature può comportare gravi rischi per la sicurezza.

Perché la SCCR è importante?

È una questione di sicurezza. Sia i requisiti NEC che OSHA per la SCCR proibiscono di posizionare qualsiasi apparecchiatura in un punto dell'impianto elettrico in cui la corrente di cortocircuito disponibile è superiore a quella che l'apparecchiatura è in grado di sopportare. Questo requisito si applica alle installazioni di nuove apparecchiature e alle apparecchiature che vengono spostate all'interno di una o più strutture.

Quali sono i rischi generati da una SCCR insufficiente?

I rischi si trovano all'esterno dell'alloggiamento dell'apparecchiatura in quanto i test e i criteri di valutazione per la SCCR di un'apparecchiatura vengono effettuati ed elaborati con lo sportello del quadro chiuso e bloccato, la corrente di guasto si verifica quindi all'esterno dell'alloggiamento. Installare apparecchiature elettriche in cui la SCCR è inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile crea seri rischi per la sicurezza. Questi comprendono:

- **Scosse elettriche:** L'alloggiamento raccoglie energia dai conduttori con terminazioni libere o in caso di distruzione del dispositivo da esso contenuto.
- **Incendi:** L'esplosione dei dispositivi interni in caso di guasto determina la perdita di fiamme e metallo fuso dalle aperture provocate nella porta normalmente chiusa a chiave. Questo costituisce un pericolo d'incendio che mette a rischio sia l'impianto che il personale.
- **Proiettili (schegge):** In caso di incendio lo sportello dell'alloggiamento può aprirsi o staccarsi e causare la fuoriuscita di detriti (schegge) provenienti dal dispositivo in avaria. Nei test di laboratorio, i guasti SCCR delle apparecchiature hanno causato l'apertura e l'esplosione delle porte degli involucri che sono volate fino a 100 piedi di distanza. Inoltre, le schegge derivanti dal rapido guasto dei dispositivi interni possono essere espulse ad una velocità fino a 700 miglia all'ora.

Dimostrazione di un'SCCR inadeguata



Prima



Durante



Dopo



Leggi il codice per visualizzare il video

Leggi questo codice QR per visualizzare i test SCCR dell'apparecchiatura e le conseguenze dell'utilizzare un'apparecchiatura con un SCCR troppo basso.

Nota: Anche se le apparecchiature elettriche sono installate con la SCCR appropriata, i lavoratori che operano su apparecchiature sotto tensione con lo sportello dell'alloggiamento aperto sono comunque sottoposti a rischi di scosse elettriche, di archi elettrici e di esplosioni causate da archi elettrici.

Cos'è la corrente nominale di cortocircuito?

L'articolo 100 di NEC definisce la SCCR come di seguito:

Corrente nominale di cortocircuito. La corrente di guasto simmetrica prospettica ad una tensione nominale alla quale un apparecchio o sistema può essere collegato senza subire danni superiori a determinati criteri accettabili.

La SCCR può essere un attributo di un singolo dispositivo elettrico, come un contattore o di un'apparecchiatura elettrica composta da più dispositivi all'interno di un alloggiamento, ad esempio un pannello di controllo industriale. La normativa prevede l'utilizzo di un OCPD per aiutare un apparecchio o dispositivo a raggiungere una determinata SCCR, questo può essere integrato nell'apparecchio, come l'OCPD principale di un pannello di controllo industriale (figura 1A) o può essere situato sul lato dell'apparecchio, fisicamente separato da esso (figura 1B).

La SCCR è molto diversa dai valori nominali di interruzione di un dispositivo di protezione da sovracorrente (OCPD), definito nel codice NEC all'articolo 100 come riportato di seguito:

Valore nominale di interruzione. La corrente più elevata che un dispositivo è in grado di interrompere ad una determinata tensione nominale in condizioni di test standard.

Il valore nominale di interruzione di un interruttore automatico o di un fusibile corrisponde al valore di autoprotezione di un dispositivo di protezione da sovracorrente (OCPD). Questo valore di per sé non garantisce che le apparecchiature elettriche da lato del carico siano adeguatamente protette dai cortocircuiti.

Il requisito generale di NEC per la protezione delle apparecchiature dalla corrente di cortocircuito è trattato nella sezione 110.10:

110.10 Impedenza del circuito, correnti nominali di cortocircuito e altre caratteristiche. I dispositivi di protezione da sovracorrente, l'impedenza totale, la corrente nominale di cortocircuito di un apparecchio e le altre caratteristiche del circuito da proteggere devono essere selezionate e coordinate per permettere ai dispositivi di protezione dei circuiti utilizzati di interrompere un guasto e di farlo evitando danni all'apparecchiatura elettrica del circuito. Si presume che il guasto si verifichi tra due o più conduttori del circuito o tra un qualsiasi conduttore del circuito e il conduttore o i conduttori di messa a terra ammessi (250.118). Le apparecchiature approvate, utilizzate secondo i requisiti previsti, sono considerate conformi ai requisiti della presente sezione.

La sezione 110.10 è contenuta nel capitolo 1 Generale e si applica a tutti gli impianti elettrici eccetto quelli integrati o modificati nei Capitoli da 1 a 7 (confronta NEC 90.3). Questo requisito NEC fondamentale è previsto per assicurare che l'apparecchiatura elettrica sia protetta in condizioni di corrente di cortocircuito.

La verifica della conformità dell'apparecchio alla protezione da corrente di cortocircuito (110.10) è un'analisi molto diversa dalla verifica della conformità al valore nominale di interruzione dei dispositivi di protezione da sovracorrente (110.9). La sezione 110.10 prevede che tutte le apparecchiature elettriche siano dotate di una protezione da corrente di cortocircuito adeguata.

L'obiettivo di 110.10 è che l'apparecchiatura e i dispositivi OCPD siano "selezionati e coordinati" in maniera tale che in condizioni di guasto con valori fino alla corrente di cortocircuito disponibile l'apparecchiatura non subisca danni gravi. L'apparecchiatura è in grado di sopportare una certa intensità di corrente di cortocircuito ad una tensione specifica in combinazione con uno o più OCPD senza causare rischi di scosse elettriche, incendi o fuoriuscita di schegge all'esterno dell'alloggiamento.

Introduzione

I codice NEC e le correnti nominali di cortocircuito

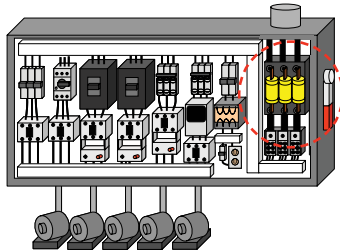


Figura 1A. Il dispositivo di protezione da sovracorrente principale fa parte dell'apparecchiatura.

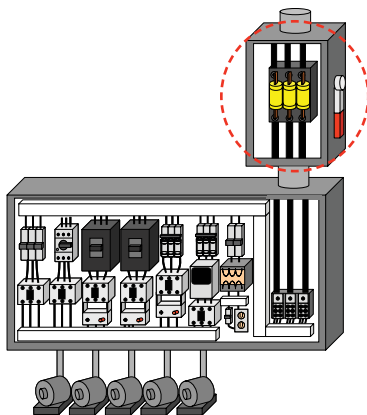


Figura 1B. Il dispositivo di protezione da sovracorrente non fa parte dell'apparecchiatura ed è situato sulla linea.

In base al tipo di apparecchiatura, possono esistere diversi mezzi per determinare se l'apparecchiatura è dotata di un'adeguata protezione da cortocircuiti conformemente alla sezione 110.10. Tra questi:

- **Metodi di analisi.** Esistono metodi di analisi specifici per alcuni tipi di dispositivi e apparecchi. Per i pannelli di controllo industriali, ad esempio, si utilizza il metodo di analisi contenuto nella norma di prodotto UL 508A per i pannelli di controllo industriali Supplemento SB.
- **Test della corrente di cortocircuito in un laboratorio ad alta tensione.** La maggior parte dei prodotti con marcatura SCCR ed approvati secondo una norma di prodotto UL utilizzano questo metodo in congiunzione con i criteri per la valutazione dei danni accettabili.
- **Corrente nominale di cortocircuito di default del dispositivo.** In alcuni casi, ad un'intensità inferiore di SCCR, si presuppone che il prodotto sia dotato di una SCCR di default. Ad esempio, la norma di prodotto UL 508A per i pannelli di controllo industriali, Supplemento SB, tabella SB4.1 contiene valori SCCR di default per vari dispositivi.

NEC 110.10 non richiede la marcatura SCCR per le apparecchiature. Esistono tuttavia numerosi requisiti NEC per determinati tipi di apparecchiature che ne richiedono la marcatura. Questi requisiti aggiuntivi di NEC completano i requisiti di 110.10. Rendere obbligatoria la marcatura dei valori SCCR semplifica notevolmente il processo di conformità alla protezione da corrente di cortocircuito dell'apparecchio. Per ottenere la conformità, la SCCR dell'apparecchiatura deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito massima disponibile.

Oltre al codice NEC, le norme di prodotto di Underwriters Laboratories (UL®) contengono criteri per la valutazione della sicurezza e i requisiti di marcatura SCCR per la maggior parte delle apparecchiature utilizzate nei sistemi elettrici a bassa tensione. I criteri di valutazione della sicurezza riguardano i rischi di scosse elettriche, incendi, e fuoriuscita di schegge all'esterno dell'alloggiamento. Le procedure di Test richiedono di effettuare i test con lo sportello dell'alloggiamento chiuso e bloccato e prevedono che questo rimanga chiuso, non si deformi e non permetta la fuoriuscita di fiamme, metalli sciolti o schegge dall'alloggiamento durante il test. All'interno dell'alloggiamento, un certo livello di danneggiamento ai dispositivi contenuti è consentito, potrebbe essere necessario riparare o sostituire i dispositivi.

Marcatura SCCR

Per l'apparecchiatura elencata, la conformità a 110.10 corrisponde al significato dell'ultima frase contenuta nella sezione: "...L'apparecchiatura utilizzata in accordo con l'approvazione deve rispettare i requisiti contenuti in questa sezione." Se l'apparecchiatura è approvata in una norma di prodotto che richiede la marcatura SCCR, l'impianto è conforme a 110.10.

Inoltre, 110.3(B) richiede che l'apparecchiatura venga installata nel rispetto delle istruzioni contenute nell'approvazione o nella targhetta.

Questo significa che sia secondo 110.10 che secondo 110.3(B), la marcatura SCCR in ampère dell'apparecchiatura deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile con una tensione della corrente di cortocircuito disponibile pari o superiore alla tensione nominale del sistema.

Inoltre, se l'apparecchiatura SCCR è subordinata ad uno specifico amperaggio del dispositivo OCPD o ad un tipo specifico di OCPD, è necessario utilizzare il dispositivo di protezione da sovracorrente adatto. Spesso alcuni tipi di apparecchiature elettriche possono avere più SCCR soggette a condizioni. Le condizioni dipendono generalmente dal tipo di OCPD e dall'intensità della SCCR in ampère. Confrontare la figura 2 che mostra la targhetta di un blocco per la distribuzione dell'energia con più SCCR soggette a condizioni.



(1) Campo cablaggio AWG	(2) Amp max. fusibile Classe J	(3) SCCR risultante
2-6 AWG	400	200 kA
2-14 AWG	200	50 kA
2-14 AWG	175	100 kA

SCCR: Quando si utilizza (1) una sezione cavo protetta da un (2) fusibile con amperaggio massimo Classe J. Questo blocco per la distribuzione dell'energia è idoneo all'uso su un circuito in grado di fornire non più di (3) kA rms sym. O massimo 600V amper CC. O 10 kA. Per ulteriori opzioni SCCR consultare il data sheet.

Immagine 2. La SCCR varia e dipende dal tipo di dispositivo di protezione da sovracorrente a monte, dall'amperaggio nominale e dalla dimensione del conduttore.

Nella Figura 2, questo PDB ha una SCCR di default pari a 10 kA per UL 508A SB4 Tabella SB4.1. Tuttavia, è stato anche testato in combinazione e approvato UL con SCCR più elevati quando combinato con tipi di fusibili specifici che limitano la corrente e con amperaggi massimi. Ad esempio, la targhetta è contrassegnata con una SCCR da 200 kA se il dispositivo è protetto da fusibili di classe J da 400 A o amperaggio inferiore e se i conduttori sul lato linea e lato di carico sono nell'intervallo compreso tra 2 e 6 AWG.

Per gli apparecchi con marcatura SCCR esistono due tipi di marcature:

1. Il dispositivo OCPD fa parte dell'apparecchiatura (confronta la figura 1A). In questo caso, il produttore dell'apparecchiatura include un dispositivo OCPD all'interno dell'apparecchio e la marcatura SCCR indica l'amperaggio simmetrico rms e la tensione.
2. L'apparecchiatura non è dotata di un dispositivo principale OCPD e si affida ad un dispositivo OCPD installato sul campo sulla linea. (confronta la figura 1B). In questo caso, la marcatura SCCR indica l'amperaggio simmetrico SCCR rms, la tensione e il tipo di dispositivo OCPD da utilizzare, nonché l'amperaggio nominale (spesso è indicato il valore massimo). Una marcatura SCCR può riportare ad esempio: "100 kA rms simmetrico, 480 V, fusibile massimo 400 A Classe J." Questo richiede l'installazione sul campo di fusibili Classe J da 400 amp o inferiori sulla linea al fine di ottenere la conformità con la marcatura SCCR.

Nota: Quando il codice NEC richiede la marcatura SCCR e l'apparecchiatura non è approvata in una norma di prodotto, il produttore può utilizzare un altro metodo del settore per determinare la SCCR. Un modo per stabilire la SCCR consiste nel testare l'apparecchiatura in laboratorio. Per i pannelli di controllo industriali, la norma di prodotto UL 508A Industrial Control Panel contenuta nella sezione Supplemental SB Short-Circuit Current Ratings For Industrial Control Panels, contiene un metodo di analisi del settore.

Introduzione

I codice NEC e le correnti nominali di cortocircuito

Ottenere la conformità ai requisiti della sezione 10.10 è relativamente semplice

1. Determinazione delle correnti di cortocircuito disponibili.

Tenere in considerazione le future modifiche all'impianto elettrico o gli spostamenti delle apparecchiature che potrebbero causare correnti di cortocircuito disponibili più elevate. Lo spostamento dell'apparecchiatura all'interno di una struttura o in un'altra struttura può comportare l'impossibilità di installare l'apparecchiatura in quanto la SCCR risulta inadeguata alla corrente di cortocircuito disponibile nella nuova sede.

2. Quando si specificano e si ordinano apparecchiature elettriche, comunicare i livelli SCCR richiesti.

I costruttori di apparecchiature devono richiedere all'acquirente di specificare il livello minimo accettabile di SCCR per ogni apparecchiatura. Gli addetti alla specificazione o all'ordine di apparecchiature devono conoscere le correnti di cortocircuito disponibili nei siti di installazione programmati e devono comunicare ai produttori dell'apparecchiatura l'SCCR minimo per ogni componente. Adottare apparecchiature con valori SCCR superiori alla corrente di cortocircuito disponibile è raccomandabile come fattore di sicurezza che fornisce inoltre flessibilità per le modifiche al sistema e gli eventuali spostamenti dell'apparecchiatura. In ogni caso, un'apparecchiatura con valori SCCR non perlomeno equivalenti alla corrente di cortocircuito disponibile comporta rischi per la sicurezza e costituisce una violazione della norma e di OSHA.

3. Non installare un'apparecchiatura se il suo valore SCCR non è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

I tecnici non devono installare apparecchiature con valori di SCCR inferiori alla corrente di cortocircuito disponibile. Sono disponibili strumenti gratuiti che facilitano il calcolo delle correnti di cortocircuito disponibili quando questi valori non sono segnati nel luogo di installazione dell'apparecchiatura. Questi parametri sono simili a quelli previsti per gli alloggiamenti: un tecnico non installerà un alloggiamento di tipo 1 dove è previsto un alloggiamento di tipo 3R.

4. Prima di mettere sotto tensione qualsiasi apparecchiatura, l'autorità competente deve verificare che i valori di SCCR dell'apparecchiatura siano pari o superiori alla corrente di cortocircuito disponibile.

L'autorità competente deve assicurarsi che i valori di SCCR dell'apparecchiatura siano pari o superiori alla corrente di cortocircuito disponibile. Consultare la nota informativa per la definizione di autorità competente nell'articolo 100 di NEC.

NEC pone l'accento sull'installazione corretta per l'SCCR dell'apparecchiatura.

Esistono molti requisiti all'interno di NEC che completano i requisiti generali elencati in 110.10 per la protezione da corrente di cortocircuito di un'apparecchiatura. Gran parte di questi requisiti complementari riguardano apparecchi specifici contenenti più dispositivi all'interno di un alloggiamento e semplificano il processo di conformità.

La tabella 1 mostra alcuni di questi requisiti divisi in tre gruppi.

Dalla progettazione alla messa sotto tensione, ogni disciplina di settore all'interno del processo si assume la propria responsabilità per assicurare la conformità alla protezione da corrente di cortocircuito dell'apparecchiatura. Purtroppo, molto spesso apparecchiature vengono ordinate installate e messe sotto tensione con valori di SCCR inadeguati. Per evitare che questo accada, le autorità competenti che sono responsabili per la verifica della sicurezza dell'installazione hanno bisogno di strumenti e procedure per semplificare l'applicazione dei requisiti SCCR di NEC.

I requisiti NEC riportati nelle Tabelle 1 e 2 contribuiscono a semplificare e migliorare il processo per le autorità competenti. Durante lo sviluppo delle modifiche ai requisiti SCCR di NEC del 2017, secondo spunti provenienti dal settore pubblico e l'opinione del comitato questi requisiti sono stati previsti per rendere più semplice per gli ispettori delle autorità competenti garantire la conformità.

- Prima revisione N. 3002 (che è eventualmente diventata 409.22(B) nella seconda revisione): " Questa modifica fornisce le informazioni necessarie per aiutare gli ispettori elettrici ad applicare i requisiti della sezione 409.22. Aiuterà gli ispettori ad assicurare che i pannelli

di controllo industriali vengano installati con i valori di corrente di cortocircuito previsti."

- Prima revisione N. 3006 (440.10): " Gli ispettori incontrano notevoli difficoltà nel far rispettare le corrette correnti di cortocircuito delle apparecchiature HVACR, perché in genere non ci sono informazioni sul sito di lavoro inerenti alla corrente di guasto disponibile presso le apparecchiature HVACR. Se la documentazione sulla corrente di guasto disponibile venisse fornita all'ispettore elettrico, sarebbe molto più facile per l'ispettore assicurarsi che l'apparecchiatura sia adeguatamente protetta. Questa modifica fornisce le informazioni sulla corrente di guasto alle autorità competenti."
- Prima revisione N. 3016 (430.99): "... Se la documentazione sulla corrente di guasto disponibile venisse fornita all'ispettore elettrico, sarebbe molto più facile per l'ispettore verificare l'adeguata protezione dell'apparecchiatura."

Tabella 1. Requisiti NEC per SCCR in conformità a 110.10¹

(Il testo in rosso in corsivo indica la modifica NEC 2017)

NEC sezione	Soggetto / tipo di apparecchiatura
Marcatura del valore nominale della corrente di corto circuito (SCCR)	
409.110(4)	Panelli di controllo industriali
430.8	Controllori motore
430.98	Centri controllo motori
440.4(B)	<i>Apparecchiatura per il condizionamento d'aria e la refrigerazione²</i>
620.16(A)	<i>Pannello di controllo ascensore</i>
670.3(A)(4)	Macchinari industriali
700.5(E)	<i>Commutatori di rete dell'apparecchiatura per sistemi di emergenza³</i>
701.5(D)	<i>Commutatori di rete dell'apparecchiatura nei sistemi di standby richiesti per legge³</i>
702.5	<i>Commutatori di rete dell'apparecchiatura nei sistemi di standby opzionali³</i>
708.24(E)	<i>Commutatori di rete dell'apparecchiatura in sistemi di alimentazione per operazioni critiche³</i>
Marcatura e/o documentazione sulla corrente di cortocircuito disponibile	
110.24	<i>Apparecchiatura ingresso di servizio (marcatura e documentazione)</i>
409.22(B)	<i>Panelli di controllo industriali (documentazione)</i>
430.99	<i>Centri di controllo motore (documentazione)</i>
440.10(B)	<i>Apparecchiatura per il condizionamento d'aria e la refrigerazione (documentazione)</i>
620.51(D)(2)	<i>Pannelli di controllo ascensori (marcatura)</i>
670.5(2)	<i>Macchinari industriali (marcatura)</i>
Installazione apparecchiatura: La SCCR deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito massima disponibile	
110.10	Impedenza circuito, Valori della corrente di cortocircuito e altre caratteristiche
409.22(A)	<i>Panelli di controllo industriali</i>
440.10(A)	<i>Apparecchiatura per il condizionamento d'aria e la refrigerazione</i>
620.16(B)	<i>Pannello di controllo ascensori</i>
670.5(1)	<i>Macchinari industriali</i>

1 Questo è un riassunto generale. Fare riferimento a NEC 2017 per i requisiti completi e le eccezioni.

2 440.4(B) sezione rivista per eliminare l'esenzione da marcatura SCCR nelle apparecchiature da 60 amp o amperaggi inferiori.

3 È necessario adottare la marcatura SCCR sul campo e all'esterno dell'alloggiamento dell'apparecchiatura di commutazione. Consultare la sezione dettagliata dedicata ai singoli requisiti all'interno di questa pubblicazione.

Introduzione

I codice NEC e le correnti nominali di cortocircuito

Tabella 2. Requisiti NEC (2017 NEC modifiche in corsivo rosso)¹

Tipo di apparecchiatura	Marcatura SCCR	Corrente di cortocircuito disponibile variazioni	La SCCR deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito massima disponibile
	- La norma di prodotto UL prevede la marcatura SCCR - Responsabilità dell'OEM in caso di assenza della marcatura sul campo	- Marcatura di campo e/o documentazione/calcolo data della corrente di cortocircuito disponibile - Fornire all'ispettore (autorità competente)	- Non è permesso installare apparecchiature con una SCCR inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile - Requisiti 110.10 e 110.3(B)
Apparecchiatura ingresso di servizio	- Pannelli UL 67 - Quadri UL 891 - Quadro elettrico UL 1558	- 110.24 - Marcatura di campo - <i>Documentazione</i>	- 110.10
Panelli di controllo industriali	- 409.110(4) - UL 508A	- <i>409.22(B)</i> - <i>Documentazione</i>	- <i>409.22(A)</i>
Controllore motore	- 430.8 - UL 508 - UL 508C - UL 61800-5-1	—	- 110.10
Azionamento a velocità variabile (circuiti con apparecchiatura per la conversione dell'energia)	- <i>430.130(A)(4)²</i> - UL 508C - UL 61800-5-1	—	- 110.10
Centro controllo motori	- 430.98 - UL 845	- <i>430.99</i> - <i>Documentazione</i>	- 110.10
Apparecchiatura per il condizionamento d'aria e la refrigerazione	- <i>440.4(B)³</i> - UL 1995 - UL 508A	- <i>440.10(B)</i> - <i>Documentazione</i>	- <i>440.10(A)</i>
Pannello di controllo ascensore	- <i>620.16(A)</i> - <i>UL 508A</i>	- <i>620.51(D)(2)</i> - <i>Marcatura di campo</i>	- <i>620.16(B)</i>
Macchinari industriali	- 670.3(A)(4) - NFPA 79 - UL 508A	- <i>670.5(2)</i> - <i>Marcatura di campo</i>	- <i>670.5(1)</i>
Apparecchiatura di commutazione in sistemi di emergenza	- <i>700.5(E)</i> - <i>Marcatura di campo⁴</i> - UL 1008	—	- 110.10
Apparecchiatura di commutazione nei sistemi di standby richiesti per legge	- <i>701.5(D)</i> - <i>Marcatura di campo⁴</i> - UL 1008)	—	- 110.10
Apparecchiatura di commutazione su sistemi opzionali di standby	- <i>702.5</i> - <i>Marcatura di campo⁴</i> - UL 1008 - UL 67 - UL 98	—	- 110.10
Apparecchiatura di commutazione su sistemi di alimentazione per operazioni critiche	- <i>708.24</i> - <i>Marcatura di campo⁴</i> - UL 1008	—	- 110.10

1. Questo è un riassunto generale. Fare riferimento a NEC 2017 per i requisiti completi e le eccezioni.

2. I requisiti 430.130(A)(4) fanno riferimento ai convertitori di frequenza a velocità variabile elencati. UL 508C e UL 61800-5-1 richiedono di indicare per i convertitori di frequenza il produttore e il modello dei fusibili extra-rapidi o il produttore e il modello dell'MCP utilizzato se questi sostituiscono i dispositivi di protezione del circuito di derivazione. Per maggiori informazioni su questo requisito, consultare la discussione dettagliata nella sezione 430.130(A) di questa pubblicazione.

3. La sezione 440.4(B) è stata rivista per eliminare l'esenzione da marcatura SCCR nelle apparecchiature da 60 amp o amperaggi inferiori.

4. Queste sezioni richiedono di adottare la marcatura SCCR sul campo e all'esterno dell'alloggiamento dell'apparecchiatura di commutazione. Consultare la sezione dettagliata dedicata ai singoli requisiti all'interno di questa pubblicazione.

Ulteriori informazioni

Per informazioni dettagliate ed una discussione approfondita dei valori di SCCR, delle risorse e dei prodotti che aiutano a ottenere i valori di SCCR dell'apparecchiatura, consultare i seguenti allegati in fondo a questa pubblicazione.

Numero allegato	Soggetto	Pagina
1	Apporcci pratici per determinare la corrente di cortocircuito disponibile	21
2	Best practice relative ai requisiti SCCR durante le diverse fasi di progetto	22
3	Soluzioni prodotto per la protezione dai cortocircuiti dei convertitori di frequenza a velocità variabile	23
4	Risorse serie Busmann per l'ottenimento della conformità SCCR	24-25
5	Prodotti serie Busmann per l'ottenimento della conformità SCCR	26-27

Capitolo 1 Requisiti per gli impianti elettrici

Articolo 110 Requisiti per gli impianti elettrici

Parte 1 Generale

110.24 Corrente di guasto disponibile

110.24(A) Marcatura di campo

REVISIONE

Importanza delle modifiche

Questa modifica richiede di mettere a disposizione di coloro che sono autorizzati a progettare, installare, ispezionare, mantenere o far funzionare il sistema la documentazione per il calcolo della corrente di cortocircuito disponibile massima.

La sezione 110.24(B) continua a richiedere che le apparecchiature di manutenzione siano contrassegnate sul campo con la corrente di cortocircuito disponibile insieme alla data in cui è stato effettuato il calcolo. Questo non si applica alle abitazioni e ad alcuni tipi di impianti industriali. 110.24(B) richiede di aggiornare la marcatura ogni volta che al sistema vengono apportate modifiche che comportano cambiamenti nella corrente di cortocircuito disponibile.

Lo scopo di questa marcatura è:

- 1 Assicurare che l'apparecchiatura di manutenzione venga acquistata e installata con valori nominali di interruzione della corrente di cortocircuito (SCCR) e del dispositivo di protezione da sovracorrente (OCPD) pari o superiori alla corrente di cortocircuito disponibile.
- 2 Queste informazioni semplificano il processo di verifica della conformità ai valori di interruzione OCPD (110.9) e ai valori SCCR delle apparecchiature elettriche (110.10) da parte dell'autorità competente.

Metodi per semplificare la conformità

La corrente di cortocircuito disponibile può essere calcolata in modo conservativo utilizzando la corrente di cortocircuito infinita disponibile sul primario del trasformatore dei servizi o omettendo l'impedenza del conduttore di manutenzione.

Una causa comune dell'aumento della corrente di cortocircuito disponibile è la sostituzione del trasformatore dei servizi. Se il trasformatore possiede una potenza nominale superiore in kVA e/o un'impedenza percentuale inferiore, la corrente di cortocircuito disponibile può aumentare in maniera significativa.

In genere, i dispositivi di manutenzione SCCR dipendono principalmente dai valori nominali di interruzione dei dispositivi di protezione da sovracorrente.

I valori di interruzione degli interruttori automatici variano in base alla tensione applicata e vanno da 5 kA a 200 kA.

I fusibili limitatori di corrente hanno generalmente valori nominali di interruzione compresi tra 200 kA e 300 kA.

I proprietari dell'impianto non dovrebbero stupirsi al verificarsi di un problema di sicurezza se l'impianto sostituisce il trasformatore dei servizi adottando un OCPD dotato di un'elevata capacità di interruzione - che si tratti di fusibili o di interruttori automatici - comportando in questo modo un notevole aumento della corrente di cortocircuito disponibile.

Sezioni NEC correlate

- 110.9
- 110.10
- 240.86

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.



EATON BUSSMANN SERIES		FC ² available fault current calculator	
Project Name:	Corner Mall - Unit 1	Fault Name:	X2
System Type:	Three-Phase	System:	Three-Phase
Avail. Fault Current L-L-L (Amps):	52,509	Voltage L-L (Volts):	480
Calculation Performed On:	Sep 1, 2016 @ 4:53pm		
Calculation performed by Eaton's Bussmann Series Available Fault Current Calculator v1.3			

EATON BUSSMANN SERIES		FC ² available fault current calculator	
Your System Details			
Project Name:	Corner Mall - Unit 1	System Type:	Three-Phase
Creator Name:	Bill Powers	Creator Email:	BPowers@electricalsystems.com
Creator Company/Organization:	Electrical Systems	Creator Title/Position:	Engineer
Creation Date:	Sep 1, 2016 @ 5:06pm		
FAULT - X1			
$I_{sc(L-L)}$	12,000 AMPS	Voltage (L-L)	13,200 V
TRANSFORMER - T1			
KVA	1,000	Voltage secondary	480
%Z	2.20	%Z TOL	-10% (Max Fault)
FAULT - X2			
$I_{sc(L-L)}$	51,305 AMPS	$I_{sc(L-L) cont.}$	1,204 AMPS
$I_{sc(L-L)}$	52,509 AMPS	Voltage (L-L)	480 V
MOTOR CONTRIBUTION - M1			
MOTOR VOLTAGE	480 V	MOTOR F.L.A.	301 AMPS
MOTOR CONTRIBUTION	1,204 AMPS		



FAULT - X1	
$I_{sc(L-L)}$	12,000 AMPS
Voltage (L-L)	13,200 V
TRANSFORMER - T1	
KVA	1,000
Voltage secondary	480
%Z	2.20
%Z TOL	-10% (Max Fault)
FAULT - X2	
$I_{sc(L-L)}$	51,305 AMPS
$I_{sc(L-L) cont.}$	1,204 AMPS
$I_{sc(L-L)}$	52,509 AMPS
Voltage (L-L)	480 V
MOTOR CONTRIBUTION - M1	
MOTOR VOLTAGE	480 V
MOTOR F.L.A.	301 AMPS
MOTOR CONTRIBUTION	1,204 AMPS

Il quadro di manutenzione è dotato della marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile e la documentazione è resa disponibile.

Cosa cercare:

- L'apparecchiatura di manutenzione con la marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile, la data in cui è stato effettuato il calcolo e la documentazione di supporto del calcolo.
- L'apparecchiatura di manutenzione contiene la marcatura del produttore della SCCR.*
- La SCCR è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.*
- I dispositivi OCPD hanno valori di interruzione pari o superiori alla corrente di cortocircuito disponibile.*

* In alcuni casi l'apparecchiatura di manutenzione può essere marcata con un valore di SCCR, in altri casi, l'apparecchiatura può essere dotata della marcatura "I valori della corrente di corto circuito di questo quadro corrispondono al valore di interruzione più basso dell'interruttore automatico o del fusibile installato."

Articolo 409 Panelli di controllo industriali Parte II. Installazione 409.22 Corrente nominale di cortocircuito

REVISIONE

L'importanza del cambiamento

Il testo 409.22 di NEC 2014 è stato spostato in 409.22(A) *Installazione* modificando il termine "corrente di guasto disponibile" in "corrente di cortocircuito disponibile".

La sezione 409.22(B) *Documentazione* è completamente nuova. Essa stipula che tutti i pannelli siano dotati della marcatura SCCR in conformità alla sezione 409.110(4) questi devono inoltre essere dotati della marcatura della corrente di cortocircuito disponibile calcolata e della documentazione e la data del calcolo. Tutte queste informazioni devono essere messe a disposizione delle autorità competenti per l'ispezione dell'impianto.

409.22 non è applicabile ai pannelli di controllo industriali che contengono solo componenti di controllo (senza circuiti di alimentazione) come previsto dalla sezione 409.110(4).

I seguenti tre requisiti funzionano insieme per semplificare il lavoro degli ispettori nel verificare la sicurezza dell'impianto:

- La sezione 409.110(4) non è stata modificata rispetto a NEC 2014. Richiede comunque che il costruttore del pannello contrassegni la corrente di cortocircuito dell'apparecchiatura e che questa sia "chiaramente visibile dopo l'installazione".
- Se il quadro industriale di automazione deve essere dotato della marcatura SCCR, la sezione 409.22(B) ora richiede di determinare la corrente di cortocircuito disponibile. Il calcolo di questa e la data in cui è stato effettuato devono essere resi disponibili per gli ispettori o le autorità competenti.
- 409.22(A) chiarisce che un pannello di controllo industriale non può essere installato se il valore della corrente di cortocircuito indicato nella sua marcatura è inferiore al valore della corrente di cortocircuito disponibile.

In alcuni casi, un ispettore governativo può non essere coinvolto nell'installazione di un pannello di controllo industriale, ad esempio quando il pannello:

- viene installato dopo l'ispezione finale dell'edificio.
- viene spostato all'interno della struttura o trasferito in un'altra struttura.
- una parte integrale dell'apparecchiatura di processo viene acquistata o spostata dopo l'ispezione finale governativa.

Indipendentemente da ciò, qualcuno, come il proprietario della struttura o il suo rappresentante designato, è l'autorità competente con la responsabilità di verificare che l'impianto elettrico sia conforme a NEC (consulta l'articolo 100 di NEC per la definizione di autorità competente, compresa la nota informativa). Questo comprende la responsabilità di garantire che un pannello di controllo industriale sia installato solo se la sua SCCR è uguale o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Sezioni NEC correlate

- 110.10
- 409.110(4)

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.



La targhetta del produttore con la marcatura SCCR dell'apparecchiatura si trova all'interno dell'alloggiamento.

Eaton
BUSSMANN
SERIES

FC² available fault
current calculator

Your System Details

Project Name: Commercial Plaza
System Type: Three-Phase
Creator Name: Arthur H Jones
Creator Email: AHJ@widges.com
Creator Company/Organization: Widges, Inc.
Creator Title/Position: Supervisor
Creation Date: Aug 2, 2016 @ 8:59am

INFINITE PRIMARY SOURCE	
TRANSFORMER - T1	
kVA	3,000
Voltage	480
%Z	5.00
%Z TOL	-10% (Max Fault)

FAULT - X1	
Available Fault Current	85,189 AMP
Voltage (L-L)	480 V

La documentazione relativa alla corrente di cortocircuito disponibile e alla data di esecuzione del calcolo è a disposizione dell'ispettore.

Cosa cercare:

- Corrente di cortocircuito disponibile e documentazione a supporto del calcolo fornito.
- SCCR del pannello di controllo industriale marcata sull'apparecchiatura dal produttore.
- SCCR pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Capitolo 4 Apparecchiatura per uso generico

Articolo 430 Motori, Circuiti motori e Controllori Parte VIII. Centri controllo motori 430.99 Corrente di guasto disponibile

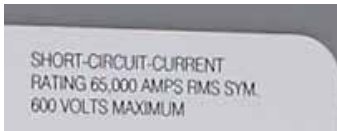
NUOVO

L'importanza delle sezioni aggiunte

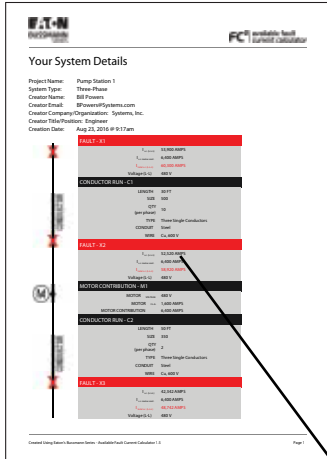
La nuova sezione NEC 430.99 prevede:

- Calcolo della corrente di cortocircuito disponibile per l'installazione di un centro di controllo motore (MCC).
- La documentazione della corrente di cortocircuito disponibile e la data in cui è stata calcolata deve essere messa a disposizione dell'ispettore o dell'autorità competente.

Questa nuova sezione funziona in combinazione con la già esistente 430.98 che richiede che i centri controllo motori siano contrassegnati con la corrente nominale di cortocircuito. Ora, con le sezioni 430.98 e 430.99, sarà relativamente facile per l'ispettore determinare se un'installazione del Centro Controllo Motori è conforme confrontando l'SCCR del centro controllo motori con la corrente di cortocircuito disponibile.



Targhetta del produttore contenente la marcatura SCCR dell'apparecchiatura.



FAULT - X1	
$I_{L-C, (B, L, L)}$	53,900 AMPS
$I_{L-C, motor cont.}$	6,400 AMPS
$I_{SC@L-C, (B, L, L)}$	60,300 AMPS
Voltage (L-L)	480 V
CONDUCTOR RUN - C1	
LENGTH	30 FT
SIZE	500
QTY (per phase)	10
TYPE	Three Single Conductors
CONDUIT	Steel
WIRE	Cu, 600 V
FAULT - X2	
$I_{L-C, (B, L, L)}$	52,520 AMPS
$I_{L-C, motor cont.}$	6,400 AMPS
$I_{SC@L-C, (B, L, L)}$	58,920 AMPS
Voltage (L-L)	480 V
MOTOR CONTRIBUTION - M1	
MOTOR VOLTAGE	480 V
MOTOR F.L.A.	1,600 AMPS
MOTOR CONTRIBUTION	6,400 AMPS
CONDUCTOR RUN - C2	
LENGTH	50 FT
SIZE	350
QTY (per phase)	2
TYPE	Three Single Conductors
CONDUIT	Steel
WIRE	Cu, 600 V
FAULT - X3	
$I_{L-C, (B, L, L)}$	42,342 AMPS
$I_{L-C, motor cont.}$	6,400 AMPS
$I_{SC@L-C, (B, L, L)}$	48,742 AMPS
Voltage (L-L)	480 V

Documentazione sulla corrente di cortocircuito disponibile contenente la data in cui è stato effettuato il calcolo.

Sezioni NEC correlate

- 110.10
- 430.98

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

Cosa cercare:

- Il valore della corrente di cortocircuito disponibile e la documentazione a supporto del calcolo viene fornita all'ispettore.
- SCCR contrassegnata dal produttore per il centro di controllo motore.
- SCCR pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Articolo 430 Motori, Circuiti motori e Controllori

Parte X Sistemi di azionamento a velocità variabile

430.130 Protezione da cortocircuito del circuito di derivazione e protezione da guasti verso terra per circuiti a motore singolo, contenenti apparecchiature di conversione della potenza

430.130(A) Circuiti contenenti apparecchiatura per la conversione della potenza

REVISIONE

L'importanza del cambiamento

Questa modifica alla norma riguarda i valori approvati di corrente di cortocircuito (SCCR) per i convertitori di frequenza a velocità variabile. Le norme di prodotto UL applicabili *norma UL 508C l'apparecchiatura di conversione della potenza e norma UL 61800-5-1 per i sistemi con convertitori di frequenza a velocità variabile - Parti 5-1: I requisiti di sicurezza - elettrici, termici ed energetici* contengono già questo requisito. I *dispositivi di protezione dell'elettronica di potenza richiedono una considerazione in più* la discussione in questa pagina e nell'allegato 3 forniscono un'approfondimento sui cambiamenti significativi per la protezione da corrente di cortocircuito nei convertitori di frequenza a velocità variabile.

- Modifica alla norma: Se le istruzioni del produttore per i suoi dispositivi di conversione elettronica della potenza approvati consentono l'uso di fusibili a semiconduttore o di interruttori automatici a scatto istantaneo come dispositivi di protezione dei circuiti di derivazione e di protezione dai guasti verso terra, questi devono essere integrati nello stesso gruppo.
- I fusibili semiconduttori sono generalmente definiti fusibili extra-rapidi e gli interruttori automatici a commutazione istantanea sono generalmente definiti interruttori salvamatore o MCP.
- Inoltre, quando vengono impiegati fusibili semiconduttori o MCP, le norme UL 508C e UL 61800-5-1 richiedono che i convertitori siano dotati della marcatura del produttore specifico del fusibile e del numero del modello del fusibile o del nome del produttore e del numero dell'MCP, oltre all'indicazione sulla marcatura del fatto che questi dispositivi di protezione devono essere integrati nello stesso assemblaggio con il convertitore di frequenza.
- Queste precauzioni aggiuntive sono necessarie in quanto i dispositivi MCP e la maggior parte dei fusibili semiconduttori non sono dispositivi di protezione del circuito di derivazione come definito dall'articolo 100. Questi dispositivi con applicazione limitata sono autorizzati per l'applicazione dalla norma NEC, con restrizioni, per questa applicazione: cfr. 430.52(C)(3), 430.52(C)(5), e 430.130(A)(4). Si tratta di prodotti riconosciuti che richiedono al produttore del convertitore di valutare i dispositivi per l'applicazione specifica.
- La maggior parte dei convertitori di frequenza sono indicati con tipi di OCPD specifici. Per la sicurezza e la conformità alla sezione 110.3(B), è necessario seguire le marcature e le istruzioni del produttore per gli OCPD specifici riguardo ai valori di SCCR corrispondenti.

Sezioni NEC correlate

- 430.52(C)(3)
- 430.52(C)(5)

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.



La protezione delle apparecchiature di conversione elettronica della potenza richiede considerazioni aggiuntive

La norma prodotto del convertitore di frequenza a velocità variabile passa da UL 508C a UL 61800-5-1 e si tradurrà in test della corrente di cortocircuito più severi per una maggiore sicurezza. Si prevede la diffusione dell'uso di fusibili extra-rapidi OCPD con funzione di limitazione di corrente.

I convertitori di frequenza presentano diverse sfide per la protezione da cortocircuito e dai guasti verso terra rispetto ai tradizionali dispositivi elettromeccanici di protezione del motore. In genere, i convertitori di frequenza a velocità variabile con transistor IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistors) si disattivano rapidamente in caso di guasti esterni sull'uscita del convertitore. Tuttavia, i convertitori approvati nella norma UL 508C potrebbero non essere stati valutati per i guasti interni. I guasti interni possono essere catastrofici e causare gravi danni al convertitore, ai circuiti e ai dispositivi adiacenti. In alcuni casi, i fusibili extra-rapidi sono l'unico tipo di OCPD che fornisce un elevato grado di limitazione di corrente in grado di proteggere il convertitore da guasti interni. La protezione con limitazione di corrente di livello superiore è in grado di ridurre i danni ai convertitori oltre che i danni ai circuiti adiacenti.

Uno specifico modello di convertitore di frequenza può avere più SCCR a seconda del tipo OCPD e del corrispondente livello SCCR raggiunto nella valutazione dei test standard del prodotto, ad esempio, un convertitore di frequenza può avere due SCCR: 5 kA per un OCPD conforme a 430.52 e 100 kA se protetto da un modello specifico di fusibile extra-rapido. In alcuni casi un convertitore di frequenza a velocità variabile può essere elencato con un solo OCPD specifico e un corrispondente SCCR. Queste informazioni verranno indicate nella marcatura del convertitore e/o annotate nelle informazioni di installazione.

UL 508C è in fase di graduale eliminazione, in quanto l'industria sta passando al nuovo standard UL 61800-5-1. Queste norme prodotto si applicano ai dispositivi di conversione elettronica della potenza, aperti o in alloggiamenti, i quali forniscono energia per controllare uno o più motori che funzionano a tensioni o frequenze diverse da quella dell'energia in ingresso. Uno dei vantaggi è un significativo miglioramento della protezione da cortocircuiti per i convertitori di frequenza.

Continua alla pagina successiva.

Articolo 430 Motori, Circuiti motori e Controllori

Parte X Sistemi di azionamento a velocità variabile

430.130 Protezione da cortocircuito del circuito di derivazione e protezione da guasti verso terra per circuiti a motore singolo contenenti apparecchiature di conversione della potenza

430.130(A) Circuiti contenenti apparecchiatura per la conversione dell'energia

REVISIONE

Modifiche alle norme UL

In vigore da febbraio 2016, qualsiasi nuovo progetto di azionamento a velocità variabile deve essere aggiornato secondo i requisiti UL 61800-5-1. A partire da febbraio 2020, tutti i convertitori di frequenza dovranno essere conformi a UL 61800-5-1 e UL 508C o verranno ritirati. La

tabella 4 illustra in dettaglio tre importanti differenze che influenzano la protezione da sovracorrente dei convertitori di frequenza a velocità variabile come risultato di questa modifica.

Tabella 4: Modifiche nelle norme UL

Eliminazione graduale di UL 508C	A partire da febbraio 2020 UL 61800-5-1
Uscita motore del convertitore testata al cortocircuito.	Tutte le uscite del convertitore sono state testate al cortocircuito.
Nessun requisito specifico per il test di cortocircuito dei componenti interni del convertitore di frequenza (test guasto dei componenti).	I componenti interni del convertitore di frequenza a velocità variabile devono essere testati per correnti di guasto standard ed elevate in base alla corrente di cortocircuito nominale del produttore; a meno che l'analisi non mostri che un valore diverso è più severo.
Test con cotone non richiesto in caso di cortocircuito e rottura dei componenti testati con interruttori automatici.	Il test con cotone è richiesto per tutti i cortocircuiti e rotture dei componenti testati con interruttori automatici.

Fornire un'adeguata protezione da cortocircuiti ai convertitori di frequenza a velocità variabile può risultare problematico. I convertitori di frequenza a velocità variabile approvati nella norma UL 61800-5-1 includeranno i criteri aggiuntivi (non richiesti nella norma 508C) per la verifica della corrente di cortocircuito e la valutazione dei guasti dei componenti del convertitore di frequenza interno (guasto dei componenti).

Senza un'adeguata protezione da sovracorrente, i componenti interni del convertitore, quali i dispositivi elettronici di potenza e i condensatori, rischiano di subire guasti, provocando danni da cortocircuito che possono risultare catastrofici. Potrebbero verificarsi danni estesi ai vari elementi del convertitore di frequenza e danni collaterali ai dispositivi e ai circuiti adiacenti.

La norma UL 61800-5-1 richiede di testare i componenti interni del convertitore di frequenza per i guasti, in questo modo è possibile ridurre notevolmente o contenere i danni ad altri elementi del convertitore di frequenza o danni collaterali ad altri circuiti adiacenti.

I produttori di convertitori di frequenza stanno passando alla nuova norma. Per soddisfare i requisiti dei test di cortocircuito e di guasto dei componenti, i danni ai componenti interni del convertitore devono essere contenuti (con mezzi fisici, ad esempio con un alloggiamento più robusto) o ridotti mediante l'uso di limitatori di corrente OCPD. In molti casi, gli interruttori di derivazione tradizionali e alcuni fusibili che limitano una corrente inferiore non sono in grado di fornire una protezione adeguata. Questo può portare all'uso di OCPD con una limitazione di corrente elevata, con fusibili a semiconduttore (extra-rapidi) con la massima limitazione di corrente. I requisiti di protezione possono variare in base alla potenza e ai modelli di convertitori di frequenza a velocità variabile tipici di queste gamme.

Consultare l'allegato 3 Soluzioni prodotto per convertitori di frequenza a velocità variabile protezione dai corto circuiti.

Capitolo 4 Apparecchiatura per uso generico

Articolo 440 apparecchiatura per il condizionamento d'aria e la refrigerazione Parte 1 Generale

440.4 Marcatura su refrigerante ermetico Compressori motore e apparecchiatura 440.4(B) Apparecchiatura Multimotore e combinazione di carico

REVISIONE

440.10 Valori di corrente di cortocircuito 440.10(A) Installazione e 440.10(B) Documentazione

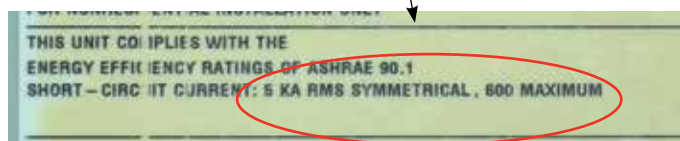
NUOVO

L'importanza del cambiamento

Questa modifica al codice riguarda gli apparecchi di refrigerazione ermetica multimotore e a carico combinato di potenza pari o inferiore a 60 ampere.

- Le precedenti edizioni della norma NEC non prevedevano che la targhetta dati di questo tipo di apparecchiature riportasse la marcatura della corrente nominale di cortocircuito (SCCR). Questa eccezione è stata rimossa.
- Adesso, questo tipo di apparecchiature devono essere dotate della marcatura della corrente nominale di cortocircuito sulla targhetta dati come per le altre apparecchiature HVAC secondo la sezione 440.4(B).

Marcatura della targhetta dati con la corrente nominale di cortocircuito, come richiesto da 440.4(B), si collega a 440.10(A) e 440.10(B).



Le unità HVAC non possono essere installate quando la corrente di cortocircuito disponibile è superiore a quella della SCCR dell'apparecchiatura. L'unità sopracitata violerebbe la norma se installata presso "HVAC Rooftop - Nord" come riassunto nel rapporto mostrato nell'immagine 3.

Sezioni NEC correlate

- 110.10

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

L'importanza delle sezioni aggiunte

A parte poche eccezioni, 440.4(B) richiede già che le apparecchiature di condizionamento d'aria e di refrigerazione, le apparecchiature a più motori e le apparecchiature a carico combinato siano contrassegnate con i valori di SCCR.

Se l'attrezzatura deve essere contrassegnata con i valori di SCCR, ora:

- Nuova sezione 440.10(B) - la corrente di cortocircuito disponibile deve essere calcolata, documentata e messa a disposizione dell'ispettore insieme alla data del calcolo.
- Nuova sezione 440.10(A) - l'apparecchiatura non deve essere installata se il suo valore SCCR non è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile (confronta figura 3)

Le specifiche fornite al produttore di apparecchiature originali HVAC devono comprendere i valori minimi richiesti di SCCR.

Se sono coinvolti ingegneri consulenti, il coordinamento tra i reparti di ingegneria elettrica e meccanica deve essere fatto in modo che i valori di SCCR minimi accettabili per l'apparecchiatura specificata siano superiori alla corrente di cortocircuito disponibile.

Riassunto dello studio sulla corrente di cortocircuito effettuato per Ernest Operations, Inc., 23 gennaio 2017

di Fred Byrd	
I calcoli sono disponibili alle pagine successive a questa tabella riassuntiva	
Designazione dell'apparecchiatura	Corrente di cortocircuito disponibile amp ms sym.
Apparecchiatura di manutenzione	45,340
Centro controllo motori 1	30,600
Centro controllo motori 2	26,780
Pannello di distribuzione - Nord	15,345
Pannello di distribuzione - Sud	36,070
Pannello di controllo industriale 1	16,290
HVAC Rooftop — Nord	13,700
HVAC Rooftop — Sud	9,980
Quadro di alimentazione 1	17,460
Quadro di alimentazione 2	8,440
Quadro di alimentazione 3	15,050
Quadro di alimentazione 4	36,745

Immagine 3. Questo rapporto documenta la corrente di cortocircuito disponibile per apparecchiature HVAC - Nord. La SCCR deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Cosa cercare:

- Tutti i motocompressori refrigeranti ermetici e le apparecchiature soggette a 440.4(B) sono contrassegnate sulla targhetta del produttore con i loro valori di SCCR, comprese le apparecchiature con potenza inferiore a 60 ampere.
- Il valore della corrente di cortocircuito disponibile e la documentazione vengono fornite all'ispettore.
- Non installare né approvare l'installazione dell'apparecchiatura se la SCCR è inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Capitolo 6 Apparecchiature speciali

Articolo 620 Ascensori, Montacarichi, Scale mobili, Tappeti mobili
Piattaforme elevatrici e seggiovie a scalinata

NUOVO

Parte II. Conduttori

620.16 Valori di corrente di cortocircuito

Parte VI. Sezionatori di rete e controllo

620.51 Sezionatori di rete

620.51(D)(2) Marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile

L'importanza delle sezioni aggiunte

Questi nuovi requisiti rendono più facile per gli ispettori verificare che i pannelli di controllo degli ascensori dispongano di apparecchiature SCCR sufficienti per la corrente di cortocircuito disponibile.

- 620.16(A) - i produttori devono contrassegnare i loro pannelli di controllo ascensori con un valore di corrente di cortocircuito dell'apparecchiatura (SCCR). La SCCR può essere basata su un elenco e un'etichettatura standard dei prodotti di assemblaggio o su un metodo di analisi approvato, come UL 508A, Supplemento SB.
- 620.51(D) - Un pannello di controllo ascensore deve ora essere contrassegnato sul campo con la corrente di cortocircuito disponibile massima insieme alla data in cui è stato effettuato il calcolo.
- 620.16(B) - se la SCCR di un pannello di controllo di un ascensore non è uguale o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile, il pannello di controllo dell'ascensore non deve essere installato.
- Con il valore SCCR e la corrente di cortocircuito disponibile contrassegnati sul pannello di controllo dell'ascensore, un ispettore è in grado di verificare la conformità in modo semplice.

La persona responsabile delle specifiche o dell'ordine dei comandi dell'ascensore deve comunicare al fornitore dell'apparecchiatura il livello minimo di SCCR del pannello di controllo dell'ascensore richiesto per l'installazione specifica. Per questo è necessario conoscere la corrente di cortocircuito disponibile. I fornitori di sistemi di controllo degli ascensori dovrebbero richiedere ai clienti di fornire il livello minimo di SCCR, se necessario, nei loro dati di specifica.

Se si verifica un cambiamento nella corrente di corto circuito disponibile, 620.51(D)(2) richiede che venga modificata la marcatura sul campo. In seguito è necessario verificare che l'SCCR dell'apparecchiatura non sia inferiore alla corrente di corto circuito disponibile revisionata.

Le modifiche al sistema di distribuzione dell'energia elettrica sono in grado di aumentare la corrente di cortocircuito disponibile quando vengono installati un kVA maggiore o una percentuale inferiore di impedenza del trasformatore o quando viene sostituito il cablaggio dell'edificio.

Sezioni NEC correlate

- 110.10

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.



Sample Label

Nidec MCE

Model: SCE-AC-0X Date: 08/25/2016 Serial #: 8001424
Job #: XXXXXXXXXX
Input: XXXV rms, 3Ø, 50/60Hz, XXXA rms
Output: Motor: XXX hp, XXX Vac, X phase, XX.X Hz, XXXXX FLA
Brake: XXXXVdc XXX Amps DC

Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 10,000 rms Symmetrical Amperes, 600 Volts

CONVIENT A CIRCUIT POLYVALENT DÉBITER UN COURANT DE DÉFAUT MAXIMAL EST DE 10,000 AMPERES EFFICACES SYMÉTRIQUES SOUS UNE TENSION MAXIMALE DE 600 V.

ETL Recognized 3054676 CONFORMS TO ANSI/ASME STD A17.5 CERTIFIED TO CAN/CSA STD B44.1 EN 12016 Compliant

46-03-0129 R1 Motion Control Engineering A Nidec Kinetek Company www.nidec-MCE.com MADE IN USA

EATON BUSSMANN SERIES **FC²** available fault current calculator

Project Name: Office Building A
Fault Name: Elevator Tower B
System: Three-Phase
Avail. Fault Current L-L (Amps): 9,055
Voltage L-L (Volts): 480
Calculation Performed On: Sep 2, 2016 @ 10:20am

Calculation performed via Eaton's Bussmann Series Available Fault Current Calculator v1.5

Il pannello di controllo dell'ascensore è dotato di una targhetta SCCR del produttore indicante 10 kA ed è contrassegnato sul campo con una corrente di cortocircuito disponibile pari a 9055 A.

Foto per gentile concessione di MCE.

Cosa cercare:

- La targhetta dati del produttore del pannello di controllo dell'ascensore è contrassegnata con il relativo valore di SCCR.
- Il pannello di controllo è dotato della marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile e la documentazione a supporto del carico è a disposizione.
- Controllare che la SCCR del pannello di controllo sia pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Articolo 670 Macchinari industriali 670.5 Valori di corrente di cortocircuito 670.5(2)

NUOVO

L'importanza delle sezioni aggiunte

Il nuovo requisito contenuto in 670.5(2) riguarda 670.3(A)(4) e 670.5(1).

- La sezione già esistente 670.3(A)(4) richiede che la targhetta dati dei macchinari industriali contenga la marcatura con la corrente di cortocircuito dell'apparecchiatura (SCCR). Questa targhetta dati deve essere chiaramente visibile sull'alloggiamento del pannello di controllo o sulla macchina.
- La nuova sezione 670.5(2) richiede di inserire nella marcatura anche la corrente di cortocircuito disponibile e la data in cui il calcolo è stato effettuato. È consigliabile sistemare questa etichetta in un punto adiacente alla targhetta dati contenente la marcatura del produttore dell'SCCR dell'apparecchiatura.
- Se il valore SCCR dell'apparecchiatura è inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile, 670.5(1) chiarisce che l'apparecchiatura non deve essere installata e l'autorità competente non deve approvare l'installazione.

Il requisito contenuto nella sezione 670.5(2) insieme ai requisiti già esistenti (670.3(A)(4) e 670.5(1)) semplificano il processo di approvazione per l'autorità competente.

Alcuni impianti di macchinari industriali non prevedono l'intervento di un ispettore governativo designato. Indipendentemente da ciò, qualcuno, come il proprietario dell'immobile o un agente designato, si assume la responsabilità dell'ispezione (vedi la definizione di autorità competente nell'articolo 100 del codice NEC e nella Nota Informativa). Lo stesso avviene se una macchina industriale viene spostata all'interno di un impianto o in un altro impianto e non viene coinvolto un ispettore governativo. L'applicazione di questi tre requisiti - 670.5(2), 670.3(A)(4) e 670.5(1) - è estremamente importante per prevenire i rischi di incendio e per la sicurezza del personale nelle strutture e nelle vicinanze delle attrezzature.



Il pannello di controllo industriale di questa macchina ha 50 kA SCCR contrassegnati sulla targa dati all'interno dell'alloggiamento. La corrente di cortocircuito disponibile è contrassegnata all'esterno.

EATON BUSSMANN		FC [®] available fault current calculator	
Project Name:	Press Panels		
Fault Name:	Production Line 1		
System:	Three-Phase		
Avail. Fault Current	L-L (Amps) :	8,540	
	Voltage	L-L (Volts) :	480
Calculation Performed On:	Aug 22, 2016 @ 9:01am		
Calculation performed via Eaton's Bussmann Series Available Fault Current Calculator v1.5			

Sezioni NEC correlate

- 110.10
- 670.3(A)(4)

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

Cosa cercare:

- La targhetta sul pannello di controllo di una macchina industriale o sulla macchina stessa chiaramente contrassegnata con la SCCR del suo pannello di controllo industriale.
- Una macchina industriale è dotata della marcatura sul campo della corrente di cortocircuito disponibile e della data del calcolo.
- Il valore di SCCR della macchina industriale è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Articolo 700 Sistemi di emergenza

Parte 1 Generale

700.5 Apparecchiatura di commutazione

700.5 (E) Documentazione

NUOVO

L'importanza delle sezioni aggiunte

Il valore nominale della corrente di cortocircuito (SCCR) per le apparecchiature di commutazione del sistema di emergenza deve essere contrassegnato sul campo all'esterno dell'apparecchiatura. Questa aggiunta rende più facile per gli ispettori verificare che l'apparecchiatura SCCR sia uguale o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile e aiuta a verificare la conformità alla norma 110.10.

Background

Un commutatore di rete automatico (ATS) elencato per l'uso in un sistema di emergenza è un componente chiave per passare dalla fonte di alimentazione normale a quella alternativa di emergenza. Gli ATS elencati in UL 1008 Transfer Switch Equipment sono spesso contrassegnati all'interno dell'unità con molti livelli di SCCR possibili, rendendo difficile per gli ispettori decifrarli e ancora più difficile determinare quale livello di SCCR si applica ad una specifica installazione.

I valori SCCR marcati ATS possono variare in base al tipo di dispositivo di protezione da tensione e sovracorrente (OCPD), alla potenza nominale, alle impostazioni e alle caratteristiche. L'OCPD che fornisce il livello SCCR dell'ATS può essere parte integrante dell'ATS, è tuttavia spesso installato sul lato della linea dell'apparecchiatura ATS. Per un'installazione specifica, potrebbe non essere chiaro quale dei molti livelli di SCCR ATS viene utilizzato ed espresso in termini di SCCR in kA rms simmetrici per l'installazione specifica. Questa marcatura di campo deve essere applicata all'esterno dell'apparato di commutazione e semplificherà il processo di ispezione.

Per ottenere la conformità a NEC 110.10, la SCCR dell'apparecchiatura deve essere pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile. Per migliorare ulteriormente il processo, l'ispettore potrebbe anche richiedere la documentazione della corrente di cortocircuito disponibile per verificare la conformità alle norme NEC 110.3(B) e 110.10.

UL 1008 possiede una nomenclatura SCCR unica. Le seguenti informazioni ampliano le marcature delle apparecchiature ATS SCCR (vedi anche l'esempio di etichetta alla pagina seguente).

Nomenclatura SCCR UL 1008

La nomenclatura SCCR utilizzata in UL 1008 per contrassegnare gli ATS adatti per i sistemi di emergenza utilizza "resistenza ai cortocircuiti e valori di commutazione", "corrente nominale di breve durata" o termini derivati simili. Spesso, "resistenza al cortocircuito e valori di commutazione" viene abbreviato in "resistenza e valori di commutazione", in inglese indicato con l'acronimo WCR. Il WCR è applicabile alla valutazione degli OCPD ATS, di interruttori automatici a scatto istantaneo, anche se dotati di un breve tempo di ritardo o ancora di fusibili limitatori di corrente.

I valori nominali di corrente di breve durata sono applicabili quando un ATS viene valutato per la protezione tramite interruttori con un ritardo di breve durata (nessun intervento istantaneo) e il tempo di interruzione viene intenzionalmente ritardato per una durata pari a 0,1, 0,3 o 0,5 secondi. In alcune applicazioni, gli interruttori con ritardi di breve durata vengono utilizzati per ottenere un coordinamento selettivo con gli interruttori a valle. Tuttavia, quando un interruttore automatico con ritardo di breve durata intenzionale e nessun intervento istantaneo protegge un ATS, l'ATS deve resistere alla corrente di guasto per la durata del ritardo impostato. Pertanto, l'SCCR dell'ATS per "corrente nominale di breve durata" è normalmente inferiore a quando un ATS è protetto da un interruttore automatico con intervento istantaneo.

Sezioni NEC correlate

- 110.10
- 701.5(D)
- 702.5
- 708.24(E))

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.



**VALORI DELLA
CORRENTE DI
CORTOCIRCUITO
200 kA RMS
SIMMETRICO**

27 luglio 2016

Un esempio della marcatura del campo della corrente nominale di cortocircuito per i sistemi di commutazione di emergenza.

Articolo 700 Sistemi di emergenza Parte 1 Generale 700.5 Apparecchiatura di commutazione 700.5 (E) Documentazione

NUOVO

Un dato ATS può avere diversi livelli di SCCR contrassegnati sull'apparecchiatura dal produttore. La figura 4 alla pagina seguente illustra la marcatura del produttore per un SCCR con quattro categorie OCPD e commenti sull'utilizzo. In tutti i casi, prestare attenzione alla tensione massima.

1. Interruttore e tipo specifici del produttore:

Il produttore dell'interruttore, il tipo (numero di modello) e l'ampereaggio nominale devono essere esplicitamente indicati, come ad esempio CLD, 600 A di Eaton. Assicurarsi di rispettare i limiti della tensione nominale dell'interruttore e della potenza di interruzione.

2. Resistenza alla corrente di cortocircuito e commutazione con interruttori automatici:

Un interruttore automatico può essere utilizzato se dotato un intervento istantaneo con un tempo di compensazione massimo pari o inferiore alla durata di tempo ATS. Questo include un interruttore automatico con un ritardo di breve durata oltre ad un intervento istantaneo o un override istantaneo. Assicurarsi di rispettare i limiti della tensione nominale dell'interruttore automatico e della tensione nominale di commutazione.



Il kit di maniglie rotative con montaggio sullo sportello di Eaton aderisce ai requisiti previsti dagli standard UL 508A e NFPA 79 per le maniglie operative degli interruttori di commutazione dei circuiti di alimentazione sui macchinari industriali, comprende inoltre un action design intenzionale incorporato nella maniglia aggiuntiva al fine di essere conforme al requisito degli standard riguardante il bloccaggio degli alloggiamenti.

3. Valori di corrente di breve durata con un interruttore automatico

Qualsiasi interruttore automatico con ritardo di breve durata (nessun intervento istantaneo) può essere utilizzato se l'impostazione del ritardo di breve durata dell'interruttore è uguale o inferiore alla durata di tempo contrassegnata dall'ATS. Assicurarsi di rispettare i limiti della tensione nominale dell'interruttore automatico e della resistenza ai ritardi di breve durata.

Cosa cercare:

- I sistemi di commutazione di emergenza sono dotati di marcatura di campo all'esterno dell'alloggiamento con la targhetta indicante il valore SCCR dell'apparecchiatura del produttore corrispondente all'installazione specifica (tensione, tipo di OCPD, valore ampereaggio, impostazione, ecc.).
- Se la SCCR dell'apparecchiatura è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

4. Resistenza ai corto circuiti e commutazione con fusibili:

Fusibili con una classe UL specifica possono essere impiegati quando non superano il valore nominale di ampereaggio indicato nella marcatura. Assicurarsi di aderire ai limiti della tensione nominale del fusibile. È comune che i valori di interruzione del fusibile siano pari o superiori ai valori di SCCR indicati. Nella maggior parte dei casi, la protezione dei fusibili che limita la corrente per i dispositivi ATS crea un WCR (valore di intervento e resistenza) pari a 200 kA. Inoltre, il coordinamento selettivo dei fusibili sul lato della linea e sul lato del carico è resa semplice nel caso in cui vengano utilizzati i fusibili adatti e specifici secondo i criteri di ampereaggio pubblicati per il coordinamento selettivo dei fusibili.

Articolo 700 Sistemi di emergenza

Parte 1 Generale

700.5 Apparecchiatura di commutazione

700.5 (E) Documentazione

NUOVO

Interruttore automatico specificato dal produttore e indicazione del tipo				
Se protetto da un interruttore automatico di tipo e amperaggio specifici del produttore, come indicato di seguito, il commutatore di rete è adatto all'uso in circuiti in grado di erogare la corrente di cortocircuito alla tensione massima indicata.				
Corrente di cortocircuito (RMS simmetrico X 1000 ampere)	Tensione (Volt AC Max.)	Produttore	Modello	Tensione (Ampere)
65	480	EATON Corp.	NZMH3	600
35	480	EATON Corp.	NZMH3	600
35	600	EATON Corp.	NZMH3	600
Valori di resistenza a corto circuiti / commutazione e corrente di breve durata				
Se protetto da un interruttore automatico, il commutatore di rete è adatto all'uso in circuiti in grado di erogare la corrente di cortocircuito alla tensione massima indicata come mostrato di seguito.				
L'interruttore automatico deve essere dotato di una risposta di intervento istantaneo, a meno che la corrente di cortocircuito disponibile non sia inferiore o uguale alla potenza di breve durata del commutatore di rete e l'interruttore automatico comprenda una risposta di breve durata.				
Il tempo massimo di annullamento della risposta istantanea di intervento deve essere inferiore o uguale alla durata di tempo indicata per la corrente di cortocircuito indicata nella marcatura.				
Se protetto da un interruttore con risposta di intervento di breve durata, la risposta di breve durata dell'interruttore deve essere coordinata con la corrente nominale di breve durata del commutatore di rete come indicato di seguito.				
Corrente di cortocircuito (RMS simmetrico X 1000 ampere)	Tensione (Volt AC Max.)	Tempo Durata (Sec. Max.)		
50	480	0,050		
42	600	0,050		
35	480	0,067		
Corrente di breve durata (RMS simmetrico X 1000 ampere)	Tensione (Volt AC Max.)	Tempo Durata (Sec. Max.)		
20	480	0,5		
Valori di resistenza a corto circuiti / commutazione con protezione tramite fusibili				
Se protetto da un fusibile di classe specifica e con un amperaggio massimo come indicato di seguito, il commutatore di rete è adatto all'uso in un circuito in grado di erogare la corrente di cortocircuito alla tensione massima indicata.				
Corrente di cortocircuito (RMS simmetrico X 1000 ampere)	Tensione (Volt AC Max.)	Classe fusibile	Tensione (Ampere)	
200	600	J	600	
200	600	L	800	

1. Interruttore automatico specifico del produttore e tipo (con intervento istantaneo):

Il tipo e il produttore dell'interruttore automatico previsto deve essere specificato nella marcatura SCCR.

Esempio: se un interruttore automatico Eaton NZMH3 600 A viene utilizzato su un sistema da 480 V, la marcatura di campo all'esterno deve essere "Valore della corrente di cortocircuito 65 kA rms simmetrico a 480 V".

2. Resistenza alla corrente di cortocircuito e commutazione con interruttore automatico:

Necessità di un interruttore automatico ad intervento immediato con un massimo di tempo di intervento (verificato dalla curva tempo-corrente del produttore) pari o inferiore al valore nella colonna durata.

Esempio: in un sistema da 480 V, in cui l'interruttore automatico selezionato ha un tempo di intervento istantaneo che interrompe la corrente di cortocircuito in 0,05 secondi o meno, la marcatura di campo all'esterno sarà "Valore corrente di cortocircuito 50 kA rms simmetrico a 480 V".

3. Valori di corrente di breve durata con un interruttore automatico:

Qualsiasi interruttore automatico con ritardo di breve durata può essere utilizzato se l'impostazione del ritardo di breve durata dell'interruttore è uguale o inferiore alla durata di tempo contrassegnata. Esempio: se si utilizza un interruttore automatico, trip 600 A / potenza 800 A con un breve tempo di ritardo impostato a 0,5 secondi, la marcatura all'esterno sarà "Corrente di corto circuito 20 kA rms simmetrico a 480 V".

4. Resistenza ai corto circuiti e commutazione con fusibili:

È possibile impiegare fusibili con una classe specifica e che non superino il valore nominale di amperaggio indicato nella marcatura.

Esempio: se si selezionano i fusibili Bussmann serie J LPJ-600SP classe J (600 A / 600 V), l'esterno dell'apparecchiatura può essere dotato della marcatura "Corrente di corto circuito nominale 200 kA rms simmetrico a 480 V".

Immagine 4. Targetta illustrativa ATS. Nella maggior parte dei casi, la targhetta ATS contiene molte potenziali opzioni SCCR e un'installazione specifica ne utilizza una sola.

Note:

- Verificare che gli interruttori automatici siano dotati di un valore di interruzione, di un valore di resistenza ai cortocircuiti e di un valore di tensione, adeguati. La maggior parte dei fusibili limitatori di corrente possiede valori nominali di interruzione pari a 200 kA o superiori.
- Il coordinamento selettivo dei fusibili sulla linea di carico e di alimentazione è facile da ottenere se tutti i fusibili utilizzati nel sistema sono fusibili della serie Bussmann Low-Peak e i valori di amperaggio di ciascun accoppiamento dei fusibili linea e carico sono 2:1 o superiori.

Capitolo 7 Condizioni speciali

Articolo 701 Sistemi di Standby obbligatori per legge Parte 1 Generale 701.5 Apparecchiatura di commutazione 701.5(D) Documentazione

NUOVO

L'importanza delle sezioni aggiunte

L'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di standby obbligatori per legge deve essere dotata della marcatura di campo all'esterno con l'indicazione del valore di SCCR per l'installazione specifica. Questa modifica rende più semplice per gli ispettori verificare la conformità del valore di SCCR dell'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di standby obbligatori per legge. Confronta 700.5(E) all'interno di questa pubblicazione per maggiori informazioni.

Sezioni NEC correlate

110.10

700.5(E)

702.5

708.24(E)

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 23 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

Cosa cercare:

- I sistemi di commutazione obbligatori per legge sono dotati di marcatura di campo all'esterno dell'alloggiamento con la targhetta indicante la SCCR dell'apparecchiatura del produttore corrispondente all'installazione specifica (tensione, tipo di OCPD, valore amperaggio, impostazione, ecc.).
- Se la SCCR dell'apparecchiatura di commutazione è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.



Una marcatura di campo SCCR per l'installazione specifica di un'apparecchiatura di commutazione di un sistema di emergenza deve essere posizionata all'esterno dell'apparecchiatura e non al suo interno. La targhetta del produttore contenente il valore SCCR si trova all'interno.

Capitolo 7 Condizioni speciali

Articolo 702 Sistemi di standby opzionali Parte 1 Generale 702.5 Apparecchiatura di commutazione

REVISIONE

L'importanza del cambiamento

La SCCR dell'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di standby deve essere indicata nella marcatura di campo all'esterno dell'alloggiamento. Questa modifica rende più semplice per gli ispettori verificare la conformità del valore di SCCR dell'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di standby opzionali in conformità a 110.10.

Le modifiche ai requisiti per i sistemi di standby opzionali sono simili ai nuovi requisiti per i sistemi di emergenza. Confronta 700.5(E) all'interno di questa pubblicazione.

In alcuni casi, l'interruttore di commutazione per un sistema di standby opzionale è un ATS e può essere previsto per i sistemi di emergenza.

In ogni caso, i commutatori di rete per i sistemi di standby opzionali non devono essere automatici e non sono obbligatori per i sistemi di emergenza. Ad esempio, un'apparecchiatura di commutazione può utilizzare altri dispositivi di commutazione quali interruttori a due vie e interruttori a interblocco.

Gli interruttori UL 98 chiusi e Dead-Front valutano gli interruttori a due vie mentre i quadri UL 67 valutano i quadri con interruttori di interblocco. Il valore SCCR per queste apparecchiature può essere determinato con più facilità rispetto alle apparecchiature di commutazione di emergenza.

Sezioni NEC correlate

110.10

701.5(D)

702.5

708.24(E)

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 24 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

Cosa cercare:

- I sistemi di commutazione opzionali sono dotati di marcatura di campo all'esterno dell'alloggiamento con la targhetta indicante il valore SCCR dell'apparecchiatura del produttore corrispondente all'installazione specifica (tensione, tipo di OCPD, valore amperaggio, impostazione, ecc.).
- Se la SCCR dell'apparecchiatura è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

L'importanza delle sezioni aggiunte

L'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di alimentazione critici (COPS) deve essere dotata della marcatura di campo all'esterno con l'indicazione del valore di SCCR per l'installazione specifica. Quest'aggiunta rende più semplice la verifica del SCCR dell'apparecchiatura di commutazione dei sistemi di alimentazione operativa critici da parte degli ispettori. Confronta 700.5(E) all'interno di questa pubblicazione per maggiori informazioni.

Sezioni NEC correlate

110.10

700.5(E)

701.5(E)

702.5

Consultare le pagine da 4 a 7 per una discussione approfondita della SCCR, le pagine da 23 a 25 per le risorse e le pagine da 26 a 27 per i prodotti.

Soluzione prodotto per protezione ATS

La corretta selezione dei dispositivi di protezione da sovracorrente installati nel sistema di distribuzione elettrica, destinati a proteggere gli ATS, è fondamentale. Per i sistemi di emergenza, sistemi di standby obbligatori per legge e sistemi di alimentazione per operazioni critiche, questi OCPD devono fornire una protezione da cortocircuito per gli ATS, coordinarsi selettivamente con i fusibili lato carico e lungo le linee e avere un'adeguata capacità di commutazione.

Questa è una semplice funzione di protezione se si utilizzano fusibili della serie Bussmann Low-Peak™:

- I fusibili Low-Peak hanno potere di interruzione pari a 300 kA*.
- Gli ATS di solito sono previsti e marcati con un SCCR da 200 kA (valore di resistenza a cortocircuito/commutazione) se protetti da fusibili Low-Peak.
- I fusibili Low-Peak hanno una ragione di amperaggio nominale 2:1 della selettività linea - linea di carico.

* LP-CC è dotato di un valore nominale pari a 200 kA.



LPJ- SP

Da 600 Vac, 1 a 600 A
time-delay Class J

Montaggi semplici su supporti Classe J, blocchi e interruttori



CUBEfuse

Da 600 Vac, 1 a 100 A
time-delay Classe CF

Design compatto, protezione per le dita



KRP-C_SP

Da 600 Vac, 601 a 6000 A
time-delay Classe L

Versioni fino a 800 amp con montaggio semplice su supporti Classe L, blocchi e interruttori



LPN-RK- SP

Da 250 Vac, 1 a 600 A
time-delay Classe RK1

Montaggio semplice su supporti Classe R, blocchi e interruttori



LPS-RK_SP

Da 600 Vac, 1 a 600 A
time-delay Classe RK1

Montaggio semplice su supporti Classe R, blocchi e interruttori



LP-CC

Da 600 Vac, a 30 A
time-delay Classe CC

Dimensioni ridotte, montaggio semplice su supporti Classe CC, blocchi e interruttori

Cosa cercare:

- Le apparecchiature di commutazione per i sistemi di alimentazione critici sono dotate di marcatura di campo all'esterno dell'alloggiamento con la targhetta indicante il valore SCCR dell'apparecchiatura del produttore corrispondente all'installazione specifica (tensione, tipo di OCPD, valore amperaggio, impostazione, ecc.).
- Se la SCCR dell'apparecchiatura di commutazione nella marcatura è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.

Allegato 1

Approcci pratici per determinare la corrente di cortocircuito disponibile

La corrente di cortocircuito disponibile deve essere stabilita prima di ottenere la conformità alla norma. In un caso ideale, uno studio sulla corrente di cortocircuito disponibile è stato completato per un impianto prima o al momento dell'installazione dei quadri elettrici di distribuzione e dei pannelli elettrici, o come parte di uno studio sugli archi elettrici. Se non è stato effettuato alcuno studio, la corrente di cortocircuito disponibile deve essere determinata in base alle informazioni di progetto o rilevata sul luogo dell'installazione. Queste informazioni possono essere difficili da ottenere a seconda del luogo di installazione dell'apparecchiatura e della sistemazione del sistema di distribuzione elettrica.

Ciononostante è possibile applicare alcuni approcci pratici con requisiti di informazione che vanno da minimi a molto dettagliati. La norma richiede che la SCCR dell'apparecchiatura sia pari o non inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile. È quindi possibile utilizzare un calcolo rapido e semplice che fornisce il valore della corrente di cortocircuito conservativa (lato alto) disponibile. In alcuni casi può essere più vantaggioso utilizzare un approccio che richiede uno sforzo minimo e produce un valore più conservativo piuttosto che un approccio che fornisce un valore più vicino alle condizioni reali.

Per determinare la corrente di cortocircuito disponibile, è possibile utilizzare un approccio semplice o complesso.

Utilizzare i dati di uno studio esistente sulla corrente di cortocircuito disponibile

- Nel migliore dei casi, è già stato completato uno studio che descrive in dettaglio i luoghi in cui l'attrezzatura deve essere installata. Lo studio può essere utilizzato come fonte quando è necessario documentare la corrente di cortocircuito disponibile. Nei casi in cui è richiesta una marcatura, i dettagli dello studio possono essere utilizzati per creare le targhette obbligatorie delle apparecchiature. Se si utilizza uno studio esistente, è importante verificare che non siano state apportate modifiche al sistema le quali potrebbero aver alterato la corrente di cortocircuito calcolata disponibile calcolata nello studio. È inoltre opportuno notare che spesso i calcoli della corrente di cortocircuito disponibili vengono determinati solo fino al livello del quadro elettrico, ma non più a valle. In queste situazioni, il valore calcolato sul quadro può essere utilizzato come valore conservativo, in quanto la corrente di cortocircuito effettivamente disponibile sarà inferiore a causa dell'impedenza del conduttore.
 - Vantaggio: Non è necessario effettuare calcoli.
 - Valore risultante: Più vicino al valore reale o vicino al valore reale se lo studio non ha valutato i punti a valle del pannello.
 - Considerazioni principali: Verificare che non siano state apportate modifiche dal momento in cui è stato effettuato lo studio.

Completare un semplice calcolo basato esclusivamente sugli attributi del trasformatore a monte più vicino.

- Le informazioni richieste (dimensione/kVA, tensione secondaria, tensione secondaria, fase, percentuale di impedenza) possono essere ricavate dalla targhetta del trasformatore. Il vantaggio di questo approccio consiste nella semplicità del calcolo che presuppone una corrente di cortocircuito infinita disponibile sul trasformatore primario e ignora l'influenza dei conduttori sul secondario. Se l'apparecchiatura è in grado di soddisfare questo requisito SCCR, può essere spostata in qualsiasi punto a valle del trasformatore.
 - Vantaggio: Calcolo semplice utilizzando informazioni facilmente accessibili e flessibilità di rilocalizzazione delle apparecchiature.
 - Valore risultante: Un valore più conservativo, in quanto si basa sulla corrente di cortocircuito disponibile sul secondario del trasformatore. La corrente di cortocircuito effettivamente disponibile è inferiore a questo valore.

Completare un calcolo dettagliato

- Questo approccio richiede le stesse informazioni del precedente metodo di calcolo semplice, ma richiede anche i dettagli relativi a ciascun conduttore tra il trasformatore e il luogo di installazione dell'apparecchiatura. Quando il conduttore è un cavo, sono necessarie le dimensioni, la lunghezza, il materiale, la quantità per fase e il tipo di guaina. Per i conduttori di tipo busway, questo dettaglio include l'ameraggio, il materiale, la lunghezza e il tipo.
 - Vantaggio: Il calcolo più accurato che fornisce il più basso valore di corrente di cortocircuito disponibile per tutti gli approcci e riduce la SCCR richiesta per l'apparecchiatura.
 - Valore risultante: Il più accurato, in quanto più vicino alla corrente di cortocircuito effettivamente disponibile.

Per semplificare ulteriormente il calcolo della corrente di cortocircuito disponibile, Eaton offre uno strumento gratuito chiamato *Bussmann series FC² Fault Current Calculator*. Consultare la sezione risorse per maggiori informazioni.



Il centro Paul P. Gubany per la tecnologia ad alta tensione della divisione Bussmann di Eaton è la struttura più completa del settore elettrico per il collaudo e la certificazione della SCCR di dispositivi e apparecchiature. È in grado di eseguire test elettrici fino a 600 volt trifase e 300000 ampere di corrente di cortocircuito in conformità ai requisiti di test ANCE, ANSI, CE, CSA, ETL, IEC e UL.

Allegato 2

Best practice relative ai requisiti SCCR durante le diverse fasi di progetto

Questa tabella contiene suggerimenti di "best practice" sia per un progetto che per un nuovo edificio, sia che si tratti di aggiungere

nuove attrezzature ad un edificio esistente o di spostare un'attrezzatura all'interno di esso o in un altro edificio.

Allegato 2 Pratiche migliori per i requisiti SCCR durante le diverse fasi di progetto

Fase di progetto	Buone pratiche
Progettazione - Determinare la corrente di cortocircuito disponibile di tutte le apparecchiature	<ul style="list-style-type: none">- Il progettista del sistema di distribuzione elettrica determina le correnti di cortocircuito disponibili.- Il progettista del sistema di distribuzione elettrica comunica le correnti di cortocircuito disponibili a tutte le entità responsabili per la specificazione dei diversi tipi di dispositivi elettrici, quali:<ul style="list-style-type: none">- Quadro elettrico, centralino, quadro di distribuzione, pannelli, MCC, ecc.- Apparecchiatura HVAC- Pannelli di controllo industriali- Macchinari industriali- Controllori ascensore- Apparecchiatura automatica di commutazione (ATS)- I responsabili per la specificazione di diversi tipi di apparecchiature devono specificare il valore SCCR richiesto per le apparecchiature.- Specificare un requisito minimo di SCCR per l'apparecchiatura che sarà adatto all'installazione in qualsiasi punto della struttura. Il livello specificato deve essere sufficientemente elevato da rendere possibile la delocalizzazione delle apparecchiature all'interno dell'impianto o la realizzazione di miglioramenti al sistema elettrico che comporterebbero un aumento della corrente di cortocircuito disponibile.- L'ingegnere del sistema di distribuzione elettrica invia i progetti contenenti le correnti di cortocircuito disponibili.- Il progettista valuta il "valore ingegneristico" dei progetti inviati per assicurare che i valori di SCCR siano adeguati. <p>Prima di approvare progetti e disegni per pannelli di controllo industriali, è necessario richiedere all'OEM di verificare i valori SCCR utilizzando un software per la compatibilità quale <i>Oscar 2.1 della serie Bussmann</i> e inviare la documentazione prodotta.</p>
Approvvigionamento - Ciascuno dei responsabili dell'ordinazione di apparecchiature elettriche comunica le specifiche SCCR richieste ai costruttori di apparecchiature (produttori di apparecchiature originali/OEM).	<ul style="list-style-type: none">- Gli OEM richiedono la corrente di cortocircuito disponibile o SCCR tra le informazioni di specificazione che il cliente deve fornire.- È più semplice lavorare con OEM che forniscono la stessa soluzione con diversi valori di SCCR per l'impiego di apparecchiature con valori nominali adeguati nel modo più conveniente.- Per semplificare le cose e per ottenere un vantaggio competitivo, gli OEM devono progettare le loro apparecchiature con valori SCCR elevati, ad esempio 65 kA o 100 kA.
Installazione - Non installare un'apparecchiatura se il suo valore SCCR non è pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile. - Applicare la marcatura di campo della corrente di cortocircuito disponibile quando richiesto. - Applicare la marcatura di campo SCCR all'esterno dell'apparecchiatura di commutazione.	<ul style="list-style-type: none">- Prima dell'installazione verificare che l'SCCR dell'apparecchiatura sia pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile. Se la SCCR è inferiore alla corrente di cortocircuito disponibile, non procedere e comunicarne l'inadeguatezza ai responsabili richiedendone la correzione prima di effettuare l'installazione. La rettifica di un'apparecchiatura dopo l'installazione è molto più complessa con una SCCR inadeguata.- Gli appaltatori per i sistemi di distribuzione e le apparecchiature verificano che la SCCR sia uguale o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.- Se l'installazione di un circuito è molto diversa dal progetto, gli appaltatori devono verificare che il valore SCCR dell'apparecchiatura sia pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile.- Se gli appaltatori raccomandano modifiche dei "valori ingegneristici", assicurarsi di verificare che gli SCCR delle apparecchiature rimangano adeguati.
Ispezione - Autorità competente - Verificare che la SCCR dell'apparecchiatura elettrica sia pari o superiore alla corrente di cortocircuito disponibile. - Verificare la conformità ai requisiti per la marcatura di campo. - Un'autorità competente è sempre responsabile sia che si tratti di una nuova realizzazione, di aggiungere apparecchiature di processo ad un sistema elettrico preesistente o dello spostamento di apparecchiatura elettrica.	<ul style="list-style-type: none">- L'autorità competente richiede di inviare la documentazione di progetto contenente i valori della corrente di cortocircuito disponibile in modo tale che questa informazione sia disponibile per le ispezioni dell'installazione.- L'autorità competente verifica che i valori di SCCR presenti nella marcatura dell'apparecchiatura siano pari o superiori alla corrente di cortocircuito disponibile.- L'autorità competente valuta le modifiche dei "valori ingegneristici" per assicurare che i valori SCCR dell'apparecchiatura continuino ad essere adeguati.

Allegato 3

Soluzioni prodotto per la protezione dai cortocircuiti dei convertitori di frequenza a velocità variabile

Soluzioni prodotto

La tabella riportata di seguito elenca OCPD conformi agli elevati requisiti di sicurezza di UL 61800-5-1. I produttori dell'apparecchiatura che integrano convertitori di frequenza a velocità variabile all'interno delle loro apparecchiature devono essere informati sulla necessità di includere dati relativi agli OCPD e ai valori SCCR nelle marcature e nelle istruzioni. Per informazioni più approfondite sulle opzioni di protezione da sovracorrente nei convertitori di frequenza a velocità variabile si prega di contattare il proprio Field Application Engineer della divisione Bussmann di Eaton.

Nota: Gli installatori e gli utilizzatori devono attenersi alle istruzioni e alle marcature del produttore. Se la targhetta del convertitore di frequenza a velocità variabile o le istruzioni richiedono un fusibile di un tipo / amperaggio specifico o un modello specifico di fusibili del produttore, allora quel dispositivo OCPD deve essere utilizzato come previsto da NEC 110.3(B) e UL 508C o UL 61800-5-1.

Suggerimenti di dispositivi di protezione da sovracorrente per convertitori di frequenza a velocità variabile (600 V o inferiori) per UL 61800-5-1*

Convertitore di frequenza a velocità variabile capacità / tipo	Preferenza [motivo principale]	Altri tipi
≤ 5 HP	LP-CC o KTK-R (Classe CC) [taglia piccola]	TCF o FCF (Classe CF), LPJ, JKS, o DFJ (Classe J), JJN/JJS (Classe T) fusibili o Tipo E starter con protezione autonoma**
≤ 50 HP	TCF (Classe CF), LPJ_SP (Classe J) [ritardo bypass, disconnessione con protezione dita e supporti] JJN/JJS (Classe T) fusibili: [taglia piccola]	FCF (Classe CF), JKS (Classe J) o Tipo E starter con protezione autonoma**
≤ 200 HP	DFJ fusibile extra-rapido (Classe J) [standard Classe J supporti e interruttori] CHSF fusibili compatti extra-rapidi (certificati UL) [taglia compatta]	FW fusibili extra-rapidi con ghiera (certificati UL)
> 200 HP	170M fusibili extra-rapidi con corpo quadrato (certificati UL) [numerose configurazioni di montaggio]	FW fusibili extra-rapidi con ghiera (certificati UL)
Servo drive o output drive DC	Fusibili cilindrici extra-rapidi per il Nord America (certificati UL)	IGBT fusibili extra-rapidi con ghiera (certificati UL)

* I fusibili contenuti in questa tabella limitano la corrente. Tuttavia, esistono diversi gradi di limitazione della corrente che vanno tenuti considerazione per la protezione dei convertitori di frequenza a velocità variabile. Esistono inoltre ulteriori considerazioni, come la gamma di amperaggio disponibile, le dimensioni fisiche, le configurazioni di montaggio dei fusibili, i portafusibili disponibili, i blocchi e gli interruttori, le opzioni salvadita e il Ritardato per il bypass del convertitore di frequenza a velocità variabile.

** Tipo E starters con protezione autonoma tipicamente limitati da un valore di tensione nominale pari a 480/277 V.

Prodotti

Fusibili extra-rapidi

					
CHSF	DFJ*	FW	Nordamericano	170M	IGBT
da 500 Vac/dc, 50 a 400 A, fusibili compatti extra-rapidi	Da 600 Vac, 1 a 600 A, Classe J	Fino a 1000 Vac, ghiera da 1 a 100 A	Fino a 1000 Vac, cilindrico da 1 a 4000 A	Fino a 2000 Vac, squadrato da 10 a 7500 A	Fino a 1000 Vdc, da 25 a 630 A
Occupano fino al 48% in meno di spazio	Montaggi semplici su portafusibili Classe J, blocchi e interruttori	Dimensioni ridotte		Alta tensione e potenza	Dimensioni compatte
	* Fusibile circuito di derivazione Classe J.				

Fusibili circuito di derivazione

							
Ritardato LP-CC e KTK-R rapido	Fusibile CUBEFuse rapido e ritardato	LPJ ritardato e JKS rapido	JJS (300 Vac) e JJS (600 Vac)	LPJ ritardato e JKS rapido	LPJ ritardato e JKS rapido	JJS (300 Vac) e JJS (600 Vac)	JJS (300 Vac) e JJS (600 Vac)
600 Vac, da 1/4 a 30 A, Classe CC	600 Vac, da 1 a 600 A, Classe CF	600 Vac, da 1 a 600 A, Classe J	da 1 a 1200 A (JJN) e da 1 a 800 A (JJS), Classe T	600 Vac, da 1 a 600 A, Classe J	600 Vac, da 1 a 600 A, Classe J	da 1 a 1200 A (JJN) e da 1 a 800 A (JJS), Classe T	Dimensioni compatte
Dimensioni ridotte, montaggio semplice su supporti Classe CC, blocchi e interruttori	Design compatto, protezione per le dita	Montaggi semplici su portafusibili Classe J, blocchi e interruttori	Dimensioni compatte				

Allegato 4

Risorse serie Bussmann per l'ottenimento della conformità SCCR

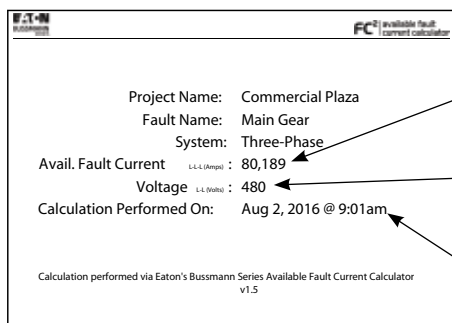
Bussmann series FC² Available Fault Current Calculator



Conoscere la corrente di cortocircuito disponibile è essenziale per la conformità ai requisiti SCCR del Codice. Questa applicazione gratuita è disponibile online o come applicazione mobile scaricabile gratuitamente. FC² offre agli utenti:

- La possibilità di utilizzarlo in inglese, francese o spagnolo.
- Calcoli per sistemi trifase o monofase.
- Documentazione della corrente di cortocircuito disponibile in uno o più punti di un impianto elettrico.
- Un modo semplice per soddisfare i requisiti di marcatura sul campo creando e inviando via e-mail targhette 110.24, in formato jpeg o PDF.
- Una stampa di sistema che documenta il calcolo e la data in cui è stato eseguito.
- La possibilità di generare targhette e documentazione in inglese, spagnolo o francese.

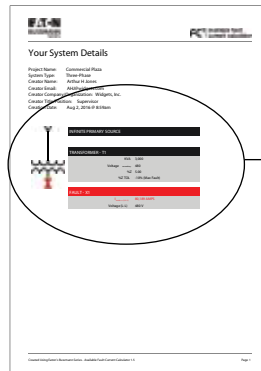
Visitare il sito Eaton.com/bussmannseries/FC2 o leggere il codice QR riportato di seguito per scaricare una versione compatibile con dispositivo mobile Apple® iPhone/iPad o Android™.



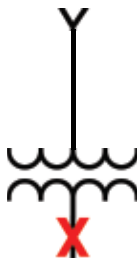
Corrente di cortocircuito disponibile

Tensione del sistema

Date e ora del calcolo

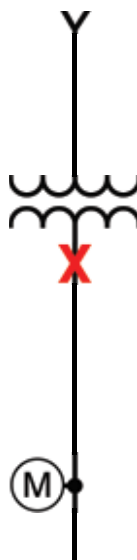


FC² fornisce una stampa datata che documenta il calcolo e i valori di sistema utilizzati per determinare la corrente di cortocircuito disponibile.



INFINITE PRIMARY SOURCE	
TRANSFORMER - T1	
KVA	3,000
Voltage secondary	480
%Z	5.00
%Z TOL	-10% (Max Fault)
FAULT - X1	
I _{total s.c. (L-L)}	80,189 AMPS
Voltage (L-L)	480 V

La corrente di cortocircuito viene calcolata sul secondario del trasformatore ipotizzando una corrente di cortocircuito infinita disponibile sul primario.



INFINITE PRIMARY SOURCE	
TRANSFORMER - T1	
KVA	750
Voltage secondary	480
%Z	5.00
%Z TOL	-10% (Max Fault)
FAULT - X1	
I _{s.c. (L-L)}	20,047 AMPS
I _{s.c. motor cont.}	1,804 AMPS
I _{total s.c. (L-L)}	21,851 AMPS
Voltage (L-L)	480 V
MOTOR CONTRIBUTION - M1	
MOTOR VOLTAGE	480 V
MOTOR F.L.A.	451 AMPS
MOTOR CONTRIBUTION	1,804 AMPS

FC² è in grado di utilizzare molte variabili di circuito per calcolare la corrente di cortocircuito disponibile, compreso il contributo del motore.

Bussmann series FC² available fault current calculator produce immagini targhetta del calcolo della corrente di cortocircuito disponibile per la marcatura di campo delle apparecchiature.

Allegato 4

Risorse serie Bussmann per l'ottenimento della conformità SCCR

Whitepaper



Questo ed altri whitepaper sono disponibili sul sito www.eaton.eu/export.

Guida alla progettazione di un pannello di controllo



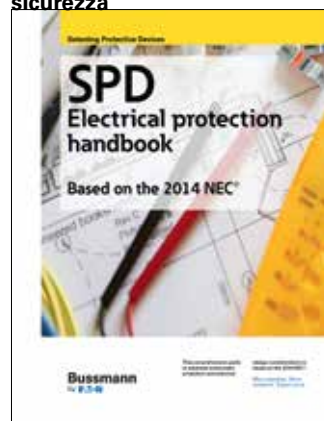
Una volta definiti i parametri di un nuovo pannello, è necessario selezionare i componenti giusti per soddisfare i requisiti. Con la nuova "Guida alla progettazione dei pannelli di controllo secondo UL 508A" di Eaton questo compito diventa molto più semplice. Tutti i dispositivi necessari sono elencati in una suddivisione strutturata con tutti i dati necessari in un unico posto.

Si prega di scaricare la guida alla progettazione dei pannelli di controllo: www.eaton.eu/export

Le ricerche indicano che più della metà degli OEM progettano le loro macchine con un SCCR tipico minimo di 5kA. Tuttavia, con l'introduzione di un nuovo codice NEC, valido dal gennaio 2017, è possibile che molti impianti non siano più conformi al codice o approvati. Fornitori come Eaton, con le attività concentrate principalmente sui mercati nordamericani e IEC, sono pienamente consapevoli degli aggiornamenti normativi globali.

Questo whitepaper esplora gli standard e le best practice per determinare la SCCR delle apparecchiature e i metodi approvati per aumentare i valori nominali. Grazie all'apprezzamento delle migliori pratiche, gli OEM possono costruire apparecchiature con maggiore sicurezza e affidabilità, progettate per una più ampia gamma di correnti di guasto disponibili garantendo allo stesso tempo un migliore supporto ai clienti finali.

Manuale serie Bussmann per la selezione dei dispositivi di sicurezza



Per scaricare questa preziosa risorsa, visitare il sito www.cooperbussmann.com/SPD.

Con oltre 250 pagine, questo manuale completo sulla protezione dei circuiti contiene un'intera sezione dedicata ai requisiti 110.24, compresi i metodi di calcolo della corrente di cortocircuito da punto a punto in più punti su sistemi monofase e trifase.



Il team di ingegneri delle applicazioni della divisione Bussmann di Eaton è a disposizione per eseguire un'analisi SCCR senza costi aggiuntivi.

Allegato 5

Prodotti serie Bussmann per l'ottenimento della conformità SCCR

I progettisti di pannelli possono facilmente ottenere una SCCR elevata per l'apparecchiatura. Il metodo di analisi basato su regole per determinare la SCCR dei pannelli di controllo industriali UL 508A Supplement SB è troppo dettagliato per essere spiegato in questa pubblicazione. Tuttavia, l'immagine 5 e la Tabella 3 riassumono i cinque punti fondamentali per ottenere una SCCR di pannello elevata utilizzando questo metodo. Per spiegazioni più approfondite, contattare il team di ingegneri delle applicazioni della divisione Bussmann di Eaton o un tecnico delle applicazioni sul campo di Eaton Bussmann.

I prodotti della serie Bussmann forniscono un mezzo per raggiungere valori SCCR elevati con fusibili dalle elevate capacità di commutazione e un'eccellente limitazione di corrente. Inoltre, i dispositivi di circuito comuni dei produttori industriali, come gli avviatori motore e i convertitori, hanno una SCCR elevata se combinati con i fusibili della serie Bussmann.

Legenda per l'immagine 5

- ① OCPD del circuito di derivazione con elevato potere di interruzione.
- ② Dispositivo per circuito di derivazione con SCCR elevata in combinazione con l'OCPD del circuito di derivazione.
- ③ OCPD del modulo di alimentazione con alto potere di interruzione.
- ④ Dispositivo di alimentazione con SCCR elevata in combinazione con un dispositivo OCPD per modulo di alimentazione.
- ⑤ Incremento della SCCR del circuito di derivazione per ottenere una SCCR ancora più elevata utilizzando i dati di let-through del modulo di alimentazione dell'OCPD. La capacità di interruzione dell'OCPD di un circuito di derivazione non può essere aumentata utilizzando la limitazione di corrente del modulo di alimentazione dell'OCPD - gli OCPD con una bassa capacità di interruzione limitano il raggiungimento di una SCCR pannello elevata.

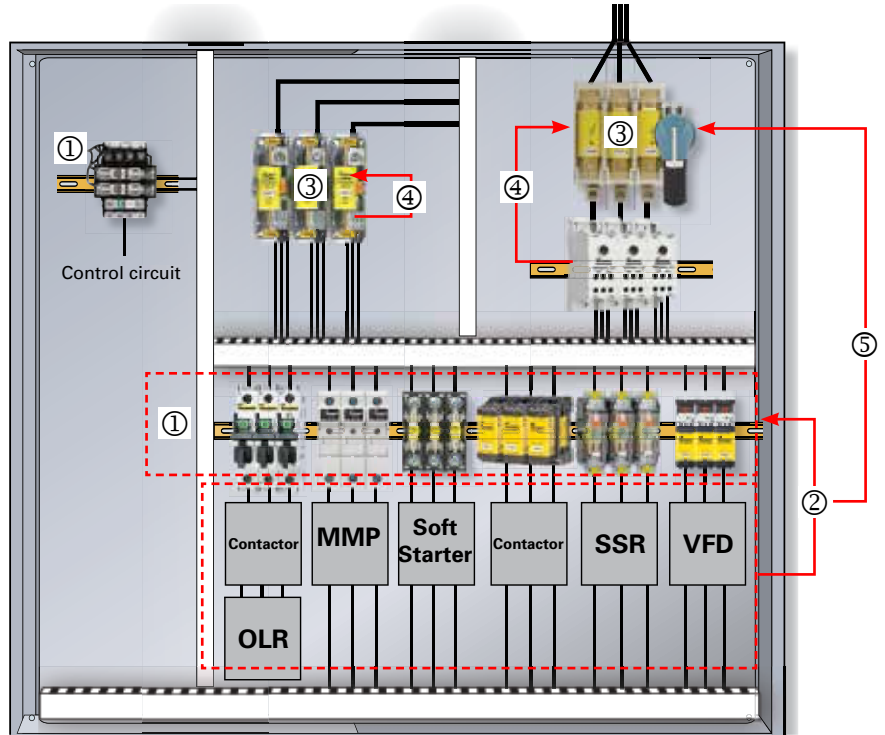


Immagine 5. Cinque punti fondamentali per ottenere una SCCR elevata per il pannello di controllo. Confrontare la legenda per ulteriori spiegazioni.

Nota: La SCCR di pannello non può essere superiore al valore di interruzione più basso di qualsiasi OCPD nei circuiti di alimentazione del pannello.

Tabella 3. Elementi fondamentali per ottenere valori elevati di SCCR di pannello

Posizione	Elementi fondamentali per ottenere valori elevati di SCCR di pannello *	Cos'è fondamentale?	Vantaggi offerti dai prodotti Bussmann
Circuiti di derivazione	① OCPD con alto potere di interruzione.	<ul style="list-style-type: none"> • La SCCR del pannello è limitata al valore di interruzione OCPD più basso. • I valori di interruzione OCPD non possono essere aumentati dalla limitazione di corrente di un modulo di alimentazione OCPD come consentito per i valori SCCR dei circuiti di derivazione di seguito. 	<ul style="list-style-type: none"> • I fusibili della serie Bussmann hanno in genere valori nominali di interruzione pari o superiori a 200 kA e non limitano l'SCCR del pannello.
	② Dispositivi con elevato SCCR testati ed elencati.	<ul style="list-style-type: none"> • Per l'analisi della SCCR del pannello, la SCCR di ogni circuito di derivazione si basa sull'SCCR dispositivo più basso del circuito. 	<ul style="list-style-type: none"> • I dispositivi del circuito di derivazione sono comunemente disponibili con SCCR elevati testati ed elencati se protetti da fusibili Bussmann specifici, ad esempio, un avviatore motore ha un SCCR pari a 100 kA se protetto da fusibili Bussmann. • La protezione delle apparecchiature di conversione di potenza può richiedere i fusibili extra-rapidi della serie Bussmann secondo le istruzioni di produzione.
Circuiti di alimentazione	③ OCPD con alto potere di interruzione.	<ul style="list-style-type: none"> • La SCCR del pannello è limitata al valore di interruzione OCPD più basso. 	<ul style="list-style-type: none"> • I fusibili della serie Bussmann hanno in genere valori nominali di interruzione pari o superiori a 200 kA e non limitano l'SCCR del pannello.
	④ Dispositivi con elevato SCCR testati ed elencati.	<ul style="list-style-type: none"> • La SCCR di un dispositivo di alimentazione del circuito non può essere aumentata dalla capacità di limitazione di corrente del modulo di alimentazione dell'OCPD (come spiegato di seguito). 	<ul style="list-style-type: none"> • I blocchi di distribuzione di potenza della serie Bussmann sono disponibili con SCCR elevate testate e approvate se protetti da fusibili Bussmann specifici. • I fusibili di distribuzione dell'alimentazione brevettati della serie Bussmann forniscono SCCR di alto livello, riducendo al contempo il numero di componenti e lo spazio occupato.
	⑤ OCPD limitatori di corrente approvati.	<ul style="list-style-type: none"> • Attraverso l'analisi, l'OCPD che limita i dati di let-through del modulo di alimentazione è in grado di aumentare i singoli valori SCCR del circuito di derivazione a livelli ancora più alti. 	<ul style="list-style-type: none"> • I fusibili della serie Bussmann, con un elevato grado di limitazione della corrente, possono essere selezionati per aumentare la SCCR del circuito di derivazione ad un livello ancora più elevato, rendendo più facile ottenere un SCCR di pannello elevata.

* Consultare UL 508A, Supplement SB per ulteriori dettagli.

Allegato 5

Prodotti serie Bussmann per l'ottenimento della conformità SCCR

① **Dispositivi OCPD del circuito di derivazione con alto potere di interruzione.**



LPJ_SP

600 V, da 1 a 600 A
Ritardato Classe J



CUBEfuse

600 V, da 1 a 100 A
Ritardato Classe CF



LP-CC

600 Vac, fino a 30 A
Ritardato Classe CC

Montaggi semplici su portafusibili Classe J, blocchi e interruttori

Design compatto con protezione per le dita che permette il montaggio su portafusibili e interruttori CCP_CF

Dimensioni ridotte, montaggio semplice su portafusibili Classe CC, blocchi e interruttori

I fusibili per circuiti di derivazione della serie Bussmann offrono elevati valori di interruzione fino a 300 kA

③ **Dispositivi OCPD del modulo di alimentazione con alto potere di interruzione.**



KRP-C_SP

Da 600 Vac, da 601 a 6000 A
Ritardato Classe L



LPJ-_SP

600 V, da 1 a 600 A
Ritardato Classe J

Montaggio semplice su portafusibili Classe L, blocchi e interruttori

Montaggi semplici su portafusibili Classe J, blocchi e interruttori

I fusibili per moduli di alimentazione della serie Bussmann offrono elevati valori di interruzione fino a 300 kA

② **Dispositivi per circuiti di derivazione con valori SCCR di alto livello testati ed approvati.**



LP-CC

600 Vac, fino a 30 A
Ritardato Classe CC

Dimensioni ridotte, montaggio semplice su supporti Classe CC, blocchi e interruttori



CUBEfuse

600 V, da 1 a 100 A
Ritardato Classe CF

Design compatto con protezione per le dita che permette il montaggio su portafusibili o interruttori CCP_CF



**JJN (300 V) e
JJS (600 V)**

da 1 a 1200 A (JJN) e da 1 a 800 A (JJS), Classe T



DFJ

600 V, da 1 a 600 A
fusibili extra-rapidi
(UL Classe J)



CHSF

500 V, da 50 a 400 A, fusibili compatti extra-rapidi

Utilizzare dispositivi per circuito di derivazione (contattori, controllori motore, relè a stato solido, avviatori motore, soft starter, convertitori a velocità variabile e morsettiere) dotati di una SCCR di alto livello se abbinati ai fusibili della serie Bussmann.

④ **Dispositivi per circuiti di alimentazione con valori SCCR di alto livello testati ed approvati.**



PDBFS_

200 kA SCCR protezione per le dita, montaggio barra DIN 600 V blocchi di distribuzione alimentazione modulare fino a 760 A



JM600_-_MW_

200 kA SCCR, 600 V Classe J blocchi porta fusibili di distribuzione a ghiera e coltello fino a 400 A. involucri opzionali per ottenere grado di protezione IP20.



PDB_-_

200 kA SCCR pannello montaggio 600 V blocchi di distribuzione alimentazione fino a 760 A



CHCC e CH_J



TCF_H



**CCP_-_30CC e
CCP_-_CF**

200 kA, 600 V elencato UL commuta; fusibili Classe CC e CF fino a 100 A.



BCM603_



JM60__



RDF__

200 kA, Interruttori di commutazione rotativi 600 V per Classe CC, fusibili J e L fino a 800 A.

I portafusibili con protezione per le dita e i blocchi aumentano la sicurezza elettrica.

⑤ **OCPD limitatori di corrente per il modulo di alimentazione elencati.**



KRP-C_SP

600 V, da 601 a 6000 A Ritardato Classe L



LPJ-_SP

600 V, da 1 a 600 A Ritardato Classe J

Consultare UL 508A tabella SB4.2 per i valori di let-through.

Eaton raccoglie la sfida: dare energia ad un mondo che chiede di più. Con oltre un secolo di esperienza nella gestione dell'energia elettrica, abbiamo le competenze necessarie per guardare oltre il presente. Da prodotti innovativi a design chiavi in mano e servizi di ingegneria, i settori più importanti dell'industria in tutto il mondo contano su Eaton.

Forniamo energia alle imprese grazie a soluzioni di gestione dell'energia elettrica affidabili, efficienti e sicure. Con un attento servizio al cliente, un'assistenza tecnica puntuale e lo spirito audace che ci contraddistingue, rispondiamo oggi alle esigenze di domani. Segui Eaton. Visitate **il sito eaton.it**.

Per contattare un funzionario di vendita Eaton o il distributore/l'agente locale visitare il sito www.eaton.eu/electrical/customersupport

Eaton Industries GmbH
Hein-Moeller-Str. 7-11
D-53115 Bonn/Germania

© 2020 by Eaton Corporation
Tutti i diritti riservati
Pubblicazione N.: BR134001IT
ip Febbraio 2020