



Catalogo tecnico | Luglio 2016

Quadro principale di distribuzione di bassa tensione MNS R

Guida al sistema

Power and productivity
for a better world™



MNS è un marchio registrato.

Altri marchi e nomi commerciali sono di pertinenza dei rispettivi proprietari.

Le descrizioni tecniche si riferiscono a MNS R.

ABB declina qualsiasi responsabilità per eventuali errori contenuti nel presente documento. ABB non è responsabile in alcun caso di danni diretti, indiretti, particolari, incidentali o consequenziali di alcuna sorta e natura derivanti dall'applicazione del presente documento, tanto meno per danni incidentali o consequenziali derivanti dall'applicazione del software o dell'hardware descritto nel presente documento.

È vietata la riproduzione o la copia del presente documento o di parti dello stesso senza previa autorizzazione scritta di ABB. Inoltre, è vietata la divulgazione del contenuto del presente documento a terzi o l'uso dello stesso per scopi non autorizzati. Il software descritto nel presente manuale è fornito su licenza e può essere utilizzato, copiato o divulgato esclusivamente in conformità alle condizioni di tale licenza.

Tutti i diritti riservati.

Copyright 2016 © ABB

Sistema MNS R

Panoramica del sistema	5
Dati tecnici	7
Norme IEC	8
Quadri conformi alla norma IEC 61439	10
Versione a tenuta d'arco interno	11

Dettagli strutturali del quadro MNS R

Interruttori aperti	14
Scomparto ausiliari	14
Sbarre	14
Interruttori scatolati	14
Relè multifunzione intelligenti	14
Connessioni tramite condotti sbarre	17
Touchscreen multifunzione	17
Moduli estraibili	17
Moduli rimovibili	17
Parete multifunzionale	17
Profondità ridotta	17
Forme di segregazione	18

Cavi di potenza

Scomparto cavi	20
Tipo di terminali	20
Interruttori aperti - Capicorda normali	21
Interruttori aperti - Capicorda con attacco contenuto	21
Interruttori scatolati	21

Normalizzazione

Tipo di unità	22
Interruttori per Power Center	22
Moduli rimovibili per Motor Control Center	23
Moduli estraibili per Motor Control Center	23

Fondazioni

Fondazioni per unità profonde 1025 mm	24
Fondazioni per unità profonde 1200 mm	24
Fondazioni per unità profonde 1400 mm	25
Fondazioni per unità profonde 1600 mm	25

Componenti ABB

Interruttori aperti Emax 2	26
Interruttori scatolati Tmax XT	30
Interruttori scatolati Tmax	34
Unità di protezione multifunzione	38
Relè di protezione multifunzione M10x	40
Power Center completamente integrati	44
Power Motor Control Center completamente integrato	45
Sistema di rilevamento dell'arco interno	46
Is-limiter	48

ABB Low Voltage Systems

Sempre vicini alle vostre esigenze, in tutto il mondo	50
---	----

Allegato

Voci da concordare fra il costruttore e l'utilizzatore	52
--	----



Panoramica del sistema

MNS® – Dal 1975

La serie MNS, primi quadri modulari di bassa tensione, venne progettata da ABB quarant'anni fa. Grazie alle sue unità funzionali segregate e all'esecuzione a tenuta d'arco interno, il quadro incontrò immediatamente il favore dei clienti.

Da allora, la serie MNS è sinonimo di sicurezza personale e operativa.

MNS R è la versione della piattaforma MNS con accesso posteriore, progettata per garantire il massimo livello di qualità e sicurezza per tutti gli impianti che richiedono il collegamento posteriore dei cavi. MNS R offre valore aggiunto ai clienti ABB.

Basso costo di installazione

L'ingombro minimo e la facile accessibilità ai cavi di potenza velocizzano e ottimizzano la configurazione e l'installazione.

Le coperture posteriori degli scomparti dedicati ai cavi di potenza sono disponibili in diverse configurazioni secondo le specifiche del cliente (cerniere, maniglie, blocchi di sicurezza).

Flessibilità

I quadri MNS R sono perfettamente adattabili alle esigenze dei clienti grazie ad una svariata gamma di configurazioni possibili: cavi o condotti sbarre sia dall'alto che dal basso, gradi di protezione fino a P54, segregazione interna fino alla forma 4b.

Sicurezza

Il design modulare, la segregazione interna e la facile accessibilità assicurano il massimo grado di sicurezza in servizio, ispezione e manutenzione. I quadri MNS R sono provati a tenuta d'arco interno secondo la norma IEC 61641 e garantiscono il massimo livello di sicurezza per il personale.

Ingombro minimo e alte prestazioni tecniche

Il layout con interruttori aperti multilivello riduce l'ingombro del quadro.

Gli interruttori aperti disponibili fino a 6300A di corrente effettiva offrono elevate prestazioni tecniche. La possibilità di differenti posizioni delle sbarre assicura la massima flessibilità, contribuendo a ottimizzare sia il layout che le dimensioni del quadro.

Rapidità di riparazione e bassi costi di manutenzione

Sono disponibili interruttori scatolati e interruttori aperti in versione estraibile per tutte le applicazioni, riducendo al minimo il tempo richiesto per sostituirli.

Grazie alla facile accessibilità ai cavi di potenza e di controllo, tutti gli interventi di assistenza possono essere eseguiti in maniera ottimale. La manutenzione è quindi più rapida.

Moduli intercambiabili

I pannelli MCC ad accesso frontale e posteriore utilizzano esattamente i medesimi cassetti, quindi consentono l'impiego degli stessi ricambi.



Panoramica del sistema

Il quadro principale di distribuzione di bassa tensione MNS R ad accessibilità posteriore è stato progettato per l'installazione in importanti impianti elettrici, quali impianti petrolchimici, acciaierie, laminatoi, centrali elettriche, piattaforme petrolifere, navi, ecc.

Le condizioni di servizio in questi impianti sono spesso estremamente critiche: le elevate correnti in gioco e i livelli di cortocircuito effettivi richiedono quadri con elevate prestazioni.

Inoltre, devono essere garantiti sicurezza per il personale, continuità di servizio, facilità di ispezione, tempi minimi per manutenzione e installazione. La facile estendibilità e l'ingombro estremamente ridotto sono aspetti imprescindibili. Il quadro MNS R Power Center risponde pienamente a tutti questi requisiti. Ma non è tutto. Integrandosi perfettamente in tutte le apparecchiature ABB di ultimissima generazione, assicura la conformità a tutti i requisiti di mercato.



Dati tecnici

Norme e test

Norme di riferimento

Verifica mediante prova *	IEC 60439-1, IEC61439-1/-2, EN60439-1, CEI 60439-1
Certificati di prova	ABB SACE, ACAE LOVAG, SINAL, Cesi e Ismes

Dati elettrici

Tensioni nominali

Tensione nominale di isolamento Ui	1000 V AC, 1500 V DC
Tensione nominale di servizio Ue	690 V AC, 750 V DC **
Tensione nominale di tenuta ad impulso Uimp	Fino a 6 / 8 / 12 kV **
Categoria di massima tensione	II / III / IV **
Grado di inquinamento	3
Frequenza nominale	50 - 60 Hz

Correnti nominali

Sbarre principali:	
Corrente nominale Ie	Fino a 8000 A
Corrente nominale di tenuta di cresta Ipk	Fino a 330 kA
Corrente nominale di tenuta di breve durata Icw	Fino a 150 kA
Sbarre di distribuzione:	
Corrente nominale Ie	Fino a 4000 A
Corrente nominale di tenuta di cresta Ipk	Fino a 264 kA
Corrente nominale di tenuta di breve durata Icw	Fino a 120 kA

Tenuta d'arco interno

Conforme a IEC 61641	75 kA, 0,5 s a 690 V 100 kA, 0,3 s a 415 V
----------------------	---

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni

Altezza	2200 mm
Larghezza	300, 400, 600, 800, 1000, 1200 mm
Profondità	1025, 1200, 1400, 1600 mm
Grandezza modulo base	E = 25 mm secondo DIN 43660

Protezione superficiale

Telaio	Alluminio - zincato
Segregazioni interne	UNI EN 10130 zincate
Sezioni trasversali	UNI ISO 4520 zincate
Involucro	Verniciatura a polvere RAL7035 (grigio chiaro)

Gradi di protezione (IEC 60529, EN 60529)

A porta aperta	IP 20
A porta chiusa	IP 30 di serie fino a IP 54

Condizioni normali

Installazione	Interna di servizio
Temperatura ambiente	min. -5 °C, max. 40 °C, media su 24 ore 35 °C
Umidità relativa	max. 50% a 40 °C
Altitudine massima	≤ 2000 m

Opzioni extra

Vernice

Protezione esterna	Colore speciale su richiesta
--------------------	------------------------------

Sistema di sbarre

Sbarre principali e di derivazione	Sbarre inguainate, sbarre trattate (Ag/Sn)
------------------------------------	--

Forma di segregazione

Secondo IEC 61439-2	Fino a 4b
Secondo BS 61439-2	Fino a 4b tipo 7

* Verifica mediante prova: se un quadro è stato precedentemente provato in conformità alla norma IEC 60439-1 e i risultati soddisfano i requisiti della norma IEC 61439-1/-2, non è necessario ripetere queste prove.

** In base alle apparecchiature elettriche.

Norme IEC

IEC 61439

La nuova norma IEC 61439 sostituisce la 60439 e si applica agli involucri con tensione nominale inferiore a 1000 V AC (a frequenze non superiori a 1000 Hz) o 1500 V DC.

La norma definisce i requisiti della verifica di progetto dei quadri ed elimina completamente le categorie TTA (quadri soggetti a prove di tipo) e PTTA (quadri parzialmente soggetti a prove di tipo).

Per garantire la conformità alla norma, le prove di tipo sono state sostituite dalla verifica di progetto, che può essere effettuata mediante i tre seguenti metodi alternativi equivalenti: verifica mediante prova, verifica mediante calcolo/misura o verifica mediante applicazione delle regole di progetto.

Le parti della norma di seguito menzionate non hanno la stessa importanza. Esiste una gerarchia formale e le parti della norma non possono essere utilizzate singolarmente:

- IEC 61439-1: Regole generali
- IEC 61439-2: Quadri di potenza
- IEC 61439-3: Quadri di distribuzione
- IEC 61439-4: Quadri per cantiere
- IEC 61439-5: Quadri di distribuzione per reti pubbliche
- IEC 61439-6: Condotti sbarre.

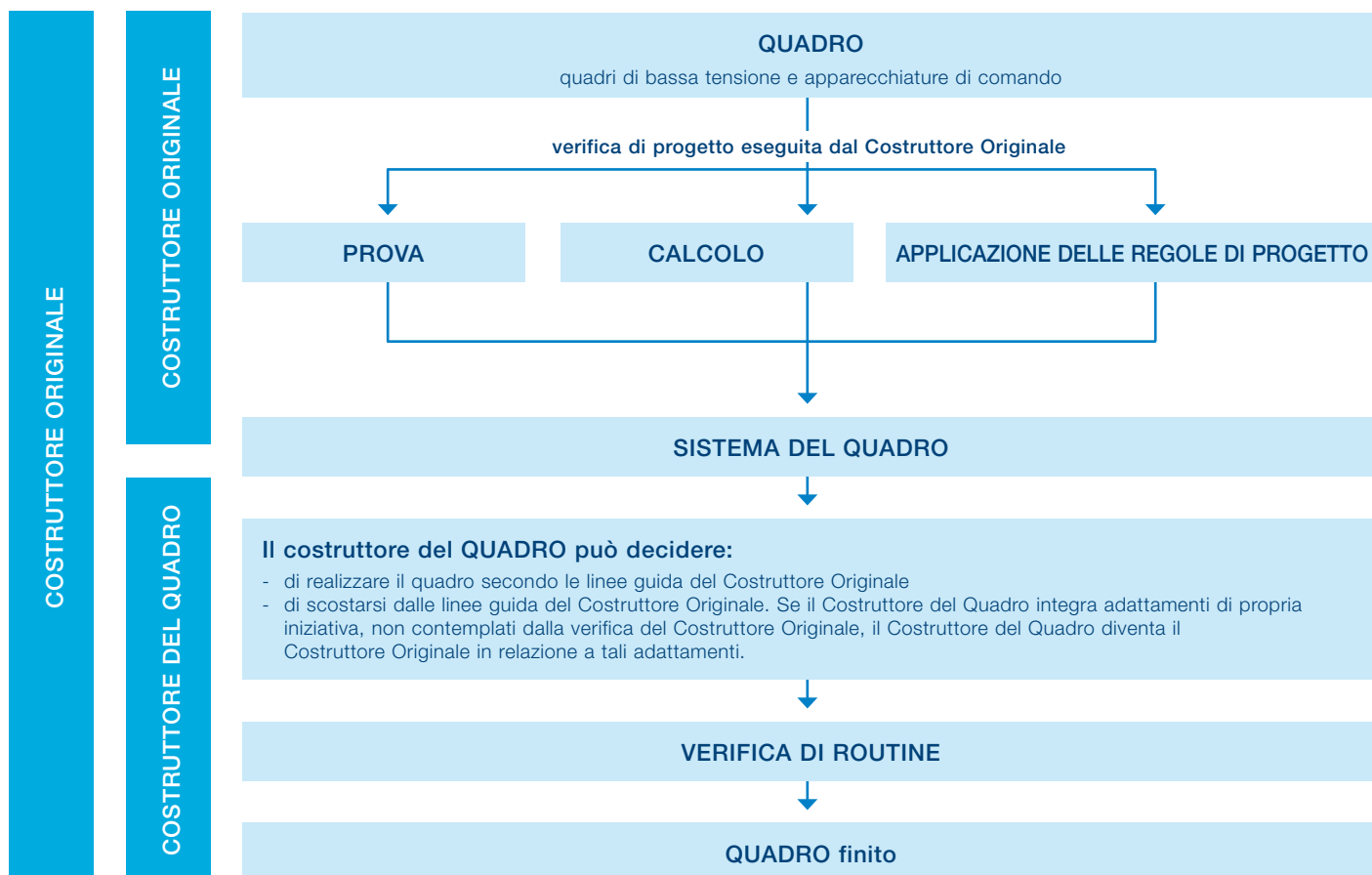
Rispetto all'ultima edizione della IEC 60439, la nuova norma IEC 61439 include le variazioni tecniche significative di seguito descritte.

Ripartizione della responsabilità

La nuova norma introduce nuovi concetti e ripartisce la responsabilità fra il “Costruttore Originale” (es. ABB, responsabile dell'esecuzione del progetto originale e delle corrispondenti verifiche di un quadro) e il “Costruttore del Quadro” (es. colui che assembla il quadro utilizzando il sistema del Costruttore Originale), che è responsabile del quadro finito.

Il Costruttore del Quadro può essere un soggetto diverso dal Costruttore Originale. Se il Costruttore del Quadro apporta modifiche alla configurazione del quadro provata dal Costruttore Originale, egli diventa il Costruttore Originale in relazione a tali modifiche e, come tale, è tenuto ad eseguire la verifica di progetto.

ABB si colloca in una posizione del tutto peculiare in relazione alle nuove norme internazionali IEC, poiché riveste sia il ruolo di Costruttore Originale che di Costruttore del Quadro in tutte le sue sedi a livello mondiale.



Verifica di progetto al posto delle categorie TTA e PTTA

La verifica di progetto sostituisce le prove di tipo, eliminando pertanto la distinzione tra quadri soggetti a prove di tipo (TTA) e quadri parzialmente soggetti a prove di tipo (PTTA).

Nuovi tipi di verifiche

La norma introduce tre diversi tipi di verifiche dei requisiti, che sono tuttavia equivalenti:

Verifica mediante prova (prova effettuata su un campione di un quadro o su parti di quadri per accertare se il progetto soddisfa i requisiti necessari. Questo metodo è equivalente alle prove di tipo attualmente eseguite).

Verifica mediante calcolo/misura (si applicano calcoli su un campione di un quadro o su parti di quadri per accertare se il progetto soddisfa i requisiti necessari).

Verifica mediante applicazione delle regole di progetto (regole specificate per verificare il progetto di un quadro).

Il metodo di verifica adeguato deve essere selezionato secondo l'allegato D, che illustra le opzioni di verifica disponibili per ciascuna caratteristica da verificare, come mostra la tabella seguente:

Caratteristica da verificare		Metodi di verifica disponibili		
		Verifica mediante prova	Verifica mediante calcolo	Verifica mediante regole di progetto
10.2	Robustezza di materiali e parti	Sì	No	No
10.3	Grado di protezione degli involucri	Sì	No	Sì
10.4	Giochi e distanze di isolamento in aria	Sì	Sì	Sì
10.5.2	Effettiva continuità tra le parti del quadro e la messa a terra (PE)	Sì	No	No
10.5.3	Capacità di tenuta del quadro ai guasti esterni	Sì	Sì	Sì
10.6	Installazione degli apparecchi	No	No	Sì
10.7	Circuiti elettrici interni e collegamenti	No	No	Sì
10.8	Terminali per conduttori esterni	No	No	Sì
10.9.2	Tensione di prova a frequenza industriale	Sì	No	No
10.9.3	Tensione di tenuta ad impulso	Sì	No	Sì
10.10	Limiti di sovratemperatura	Sì	Sì	Sì
10.11	Tenuta al cortocircuito	Sì	Sì	Sì
10.12	Compatibilità elettromagnetica (EMC)	Sì	No	Sì
10.13	Funzionamento meccanico	Sì	No	No

* Le prove condotte secondo la norma 60439 i cui risultati soddisfano i requisiti della nuova norma IEC 61439 non devono essere ripetute. Deve essere effettuata unicamente la verifica supplementare introdotta dalla nuova norma.

Variazioni tecniche

Verifica del funzionamento meccanico

- Il numero di cicli di manovra meccanici per i contatti principali e altre parti è stato aumentato a 200.

Verifica della sovratemperatura

- I metodi di prova per verificare i limiti di sovratemperatura sono stati estesi e adattati
- È ammessa una deviazione per moduli simili, con limiti chiaramente specificati
- La verifica mediante calcolo è limitata ad apparecchiature fino a 630 A in caso di scomparti singoli e fino a 1600 A in caso di più scomparti.

Fattore nominale di diversità

- Il fattore nominale di diversità viene descritto più chiaramente; ogni circuito richiede ora una specifica definita.

Verifica della distanza di isolamento in aria

- La verifica della distanza di isolamento in aria in base al progetto può essere eseguita utilizzando un "fattore di sicurezza" del 50%.

Sezione del neutro

- La sezione del neutro è stata aumentata ad almeno il 50% della sezione delle fasi. Tale requisito si applica anche al dimensionamento dei conduttori PEN.

Aspetti da concordare fra il Costruttore del Quadro e l'utilizzatore

- Gli aspetti da concordare fra il Costruttore del Quadro e l'utilizzatore sono stati revisionati ed estesi.

Quadri conformi alla norma IEC 61439

Prove di tipo

Per garantire i massimi livelli di qualità e prestazione, i quadri MNS sono stati provati in base alla norma internazionale IEC 61439. Le prove simulano situazioni che si presentano molto raramente o pressoché mai negli impianti.

Per esempio, un cortocircuito al livello di massima corrente per cui è stato progettato l'impianto è piuttosto irrealistico, sia data la presenza di componenti che limitano la corrente (come i cavi) sia perché la potenza disponibile è di norma inferiore a quella nominale.

Di seguito, presentiamo una panoramica delle prove principali:

Corrente nominale di tenuta di breve durata e di cresta

La prova dimostra che il circuito di potenza principale e quello di terra resistono alle sollecitazioni provocate dal passaggio della corrente di cortocircuito senza subire danni. Si noti che sia il sistema di messa a terra dell'apparecchio estraibile che quello della sbarra di messa a terra del quadro vengono sottoposti alla prova. Le proprietà meccaniche ed elettriche del sistema di sbarre principale e delle derivazioni superiori ed inferiori rimangono invariate perfino in caso di cortocircuito.

Sovratemperatura

La prova di sovratemperatura viene effettuata al valore di corrente nominale del quadro e dimostra che la temperatura interna non raggiunge valori eccessivi. Durante la prova vengono controllati sia il quadro che l'apparecchiatura in esso contenuta (interruttori, contattori e interruttori di manovra-sezionatori). Un apparecchio sottoposto a prova in aria libera è in grado di resistere a correnti nominali più elevate di un apparecchio installato in un quadro, pertanto la corrente nominale dell'apparecchio dipende dalle caratteristiche del quadro e dal relativo sistema di ventilazione (naturale o forzata).

Prova dielettrica

Questa prova verifica che il quadro possieda una sufficiente resistenza alla tensione di prova a frequenza industriale e alla tensione di tenuta ad impulso. La prova di tensione a frequenza industriale viene effettuata come prova di tipo, ma è anche una prova di routine per tutti i quadri prodotti.

Manovre meccaniche

Tutte le parti di manovra vengono sottoposte a prove di durata meccanica per valutare il grado di affidabilità dell'apparecchiatura. L'esperienza generale in campo elettrotecnico indica che i guasti meccanici sono una delle cause più comuni di guasto in un impianto.

Il quadro e l'apparecchiatura in esso contenuta vengono provati effettuando numerosi cicli di manovra, superiori a quelli che vengono di norma eseguiti negli impianti in servizio. Inoltre, i componenti del quadro fanno parte di un programma di controllo qualità. Vengono regolarmente prelevati alcuni campioni dalle linee di produzione e poi sottoposti a prove di durata meccanica per verificare che la qualità di tali campioni sia identica a quella dei componenti sottoposti alle prove di tipo.

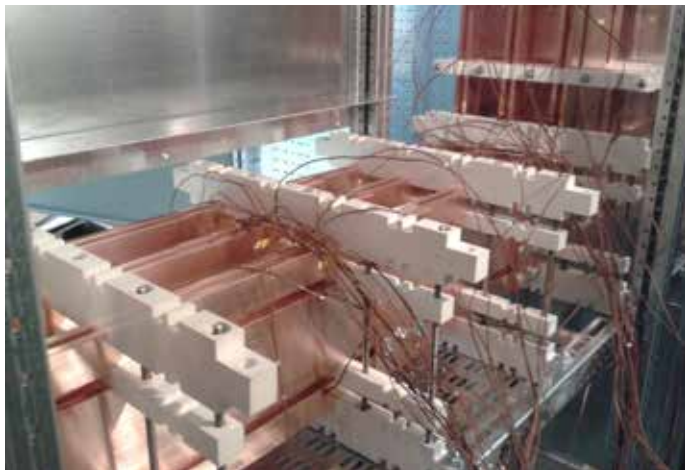
Prove di routine

Oltre alle prove summenzionate, ciascun quadro è sottoposto a prove di routine in fabbrica prima della consegna.

Prove speciali

In alcuni casi, i quadri devono resistere ad eventi esterni potenzialmente in grado di provocare danni o interrompere la continuità di servizio. Ciò accade, ad esempio, per i quadri installati in aree sismiche.

I quadri MNS R sono stati sottoposti anche a prove sismiche con accelerazione fino a 0,5 g.



Versione a tenuta d'arco interno



Prova di tenuta d'arco interno

La sicurezza del personale che opera negli impianti è sempre stata uno dei criteri guida prioritari nella progettazione dei quadri di bassa tensione ABB.

Non a caso, i quadri MNS R sono disponibili anche nella versione a tenuta d'arco interno in conformità ai requisiti definiti dalla norma IEC 61641.

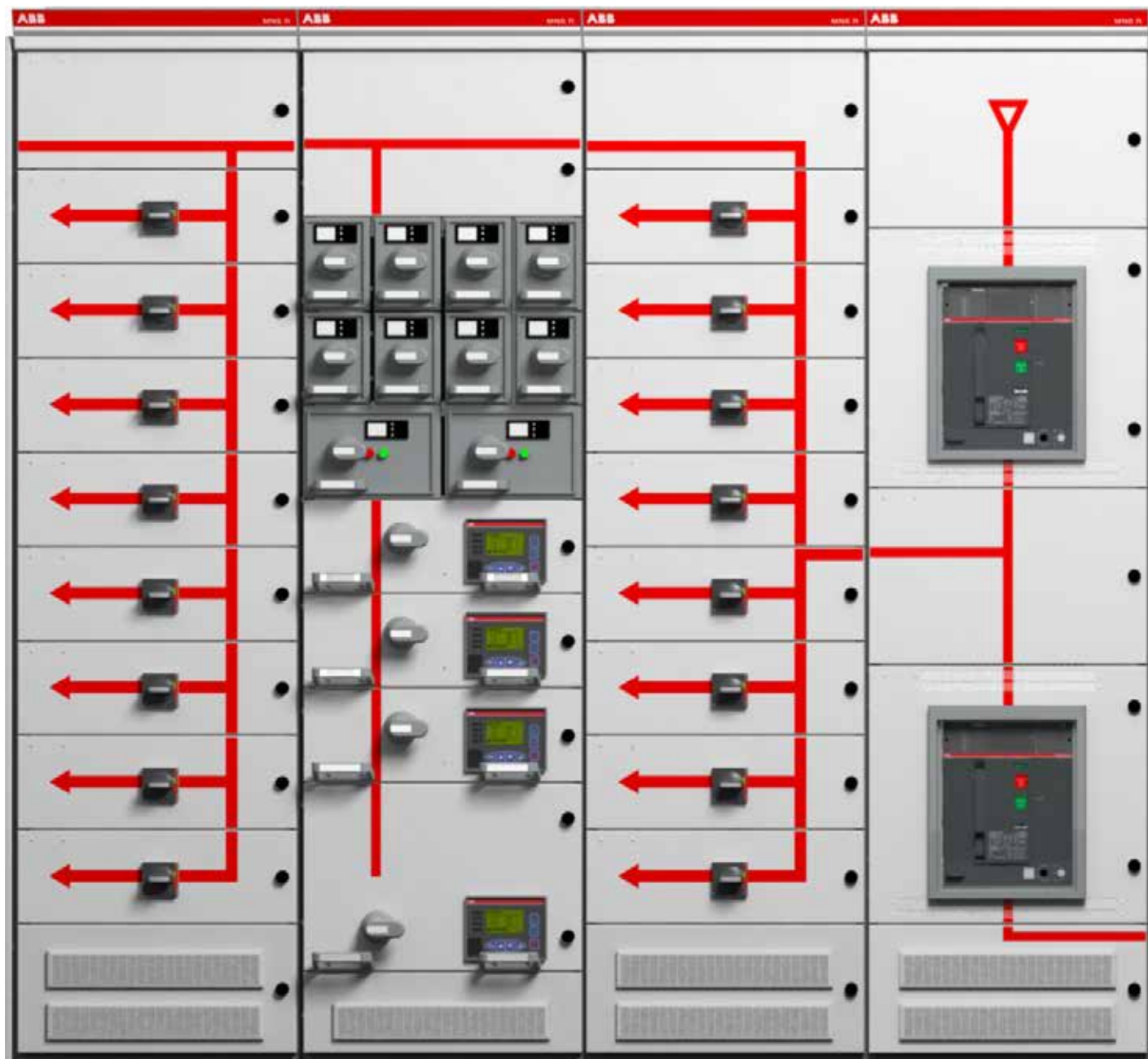
Tali requisiti sono elencati qui di seguito:

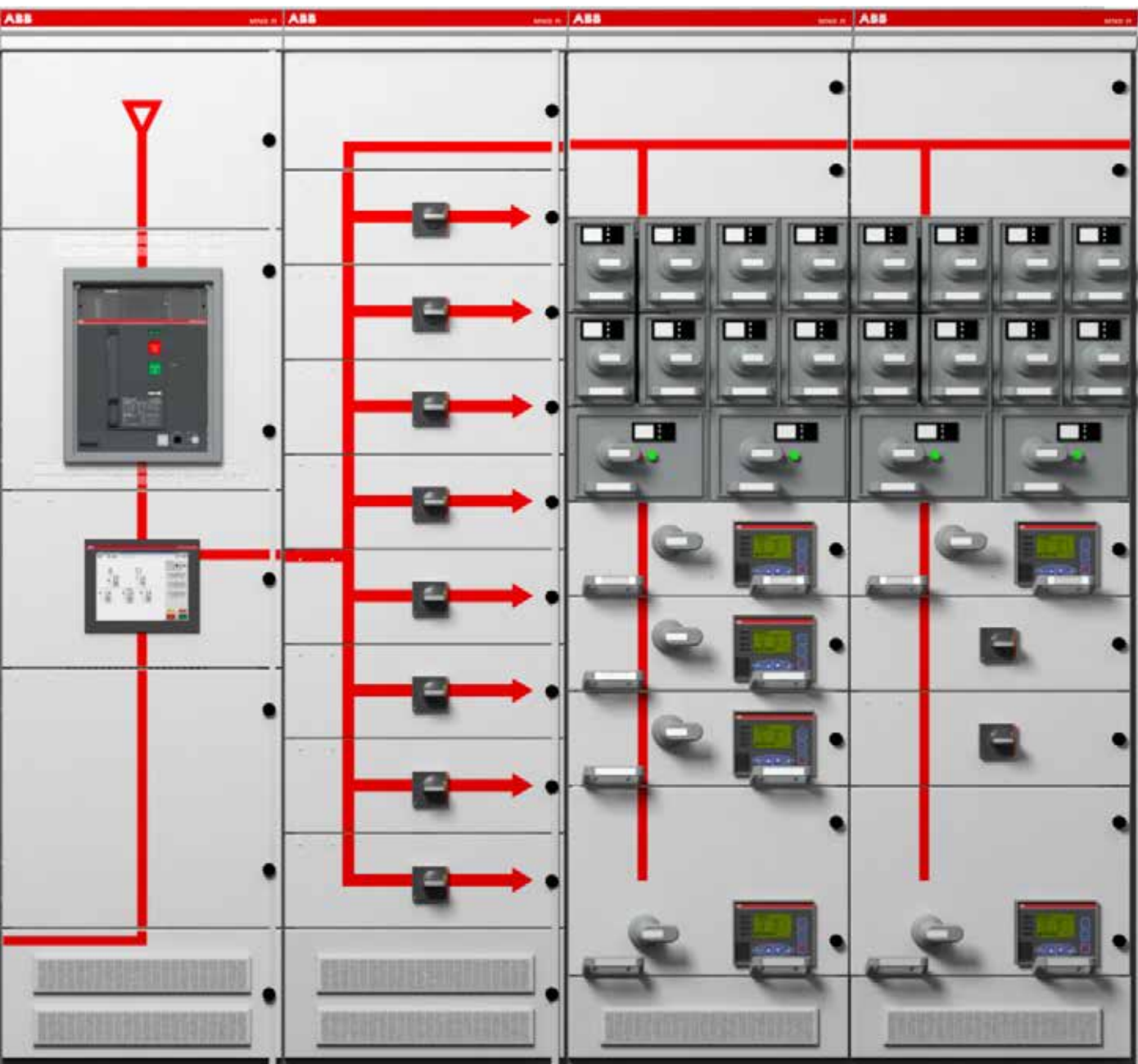
- 1 Le porte, coperture, ecc., devono essere correttamente bloccate e non devono aprirsi.
- 2 Non devono essere espulse parti potenzialmente pericolose dal quadro e dall'apparecchiatura.
- 3 Non devono formarsi fori nelle parti esterne liberamente accessibili dell'involucro in seguito a bruciatura di vernice o adesivi o per altri motivi.
- 4 Gli indicatori attaccati verticalmente non devono prendere fuoco (sono esclusi da questa valutazione gli indicatori che prendono fuoco a causa della bruciatura di vernice o adesivi).
- 5 Il circuito del conduttore di protezione per le parti accessibili dell'involucro deve rimanere funzionante.

Criteri di prova della protezione dell'impianto comprendente la protezione funzionale del sistema:

- 6 L'arco deve restare limitato all'area definita e non deve reinnescarsi nelle aree adiacenti.
- 7 Deve essere possibile un azionamento d'emergenza del quadro e dell'apparecchiatura quando il guasto è stato risolto e/o le unità funzionali dell'area in questione sono state sezionate o rimosse. Tale requisito deve essere dimostrato da una prova di isolamento effettuata a 1,5 volte la tensione d'esercizio nominale per 1 minuto.

Dettagli strutturali del quadro MNS R





Dettagli strutturali del quadro MNS R

Interruttori aperti

Tutti gli interruttori aperti sono nella versione estraibile con montaggio verticale per garantire la massima accessibilità e ridurre al minimo i tempi di fermo impianto durante la manutenzione. In virtù dell'eccezionale design dei quadri MNS R, è sempre possibile montare due interruttori aperti uno sopra l'altro nello stesso pannello. Questa configurazione assicura il layout più efficiente e il minimo ingombro. A prescindere dalle dimensioni degli interruttori e dall'alimentazione dall'alto o dal basso, è sempre possibile installare due linee arrivo, il congiuntore e la risalita sbarre in due soli pannelli.

Scomparto ausiliari

Tutte le unità dispongono di uno scomparto circuiti ausiliari dedicato, in cui possono essere installate tutte le apparecchiature ausiliarie mantenendo la segregazione dai componenti di potenza. In caso di interruttori aperti impilati, le dimensioni dello scomparto consentono comunque l'installazione di relè indiretti e unità di protezione multifunzione. ABB offre un'ampia gamma di relè di protezione multifunzione esterni per trasformatori, generatori e linee. Le unità possono essere equipaggiate con protocolli di comunicazione nativi, ad es. IEC61850, per integrare la linea di bassa tensione nel sistema di controllo elettrico dell'impianto.

Sbarre

Grazie al nuovo design multilivello, le sbarre dei nuovi quadri MNS R possono ora garantire prestazioni di massimo livello fino a 8000 A sulle sbarre principali e 4000 A sulle sbarre di distribuzione. Sia le sbarre principali che le sbarre di distribuzione possono essere completamente segregate. In ogni pannello MNS R si possono installare anche tre sistemi di sbarre contemporaneamente (in alto, al centro, in basso) segregabili tra loro. Il nuovo design riduce inoltre i tempi di fermo impianto durante la manutenzione per modificare il layout del quadro o installare una linea di ricambio, in quanto tutte le interconnessioni sono realizzate senza fori nelle sbarre.

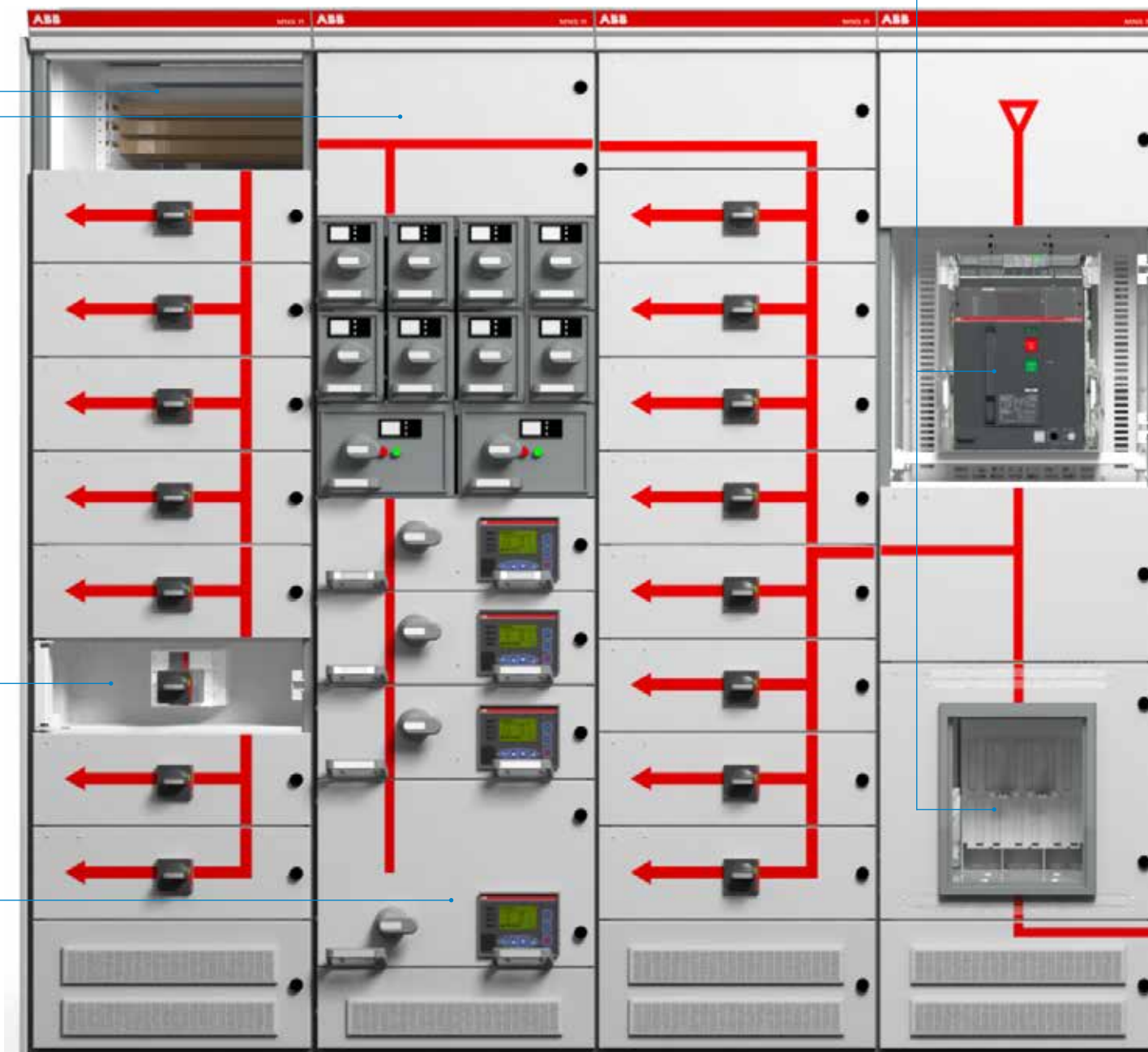
Su richiesta, sono disponibili trattamenti superficiali speciali, quindi le sbarre possono essere fornite in versione stagnata, argentata o inguainata.

Interruttori scatolati

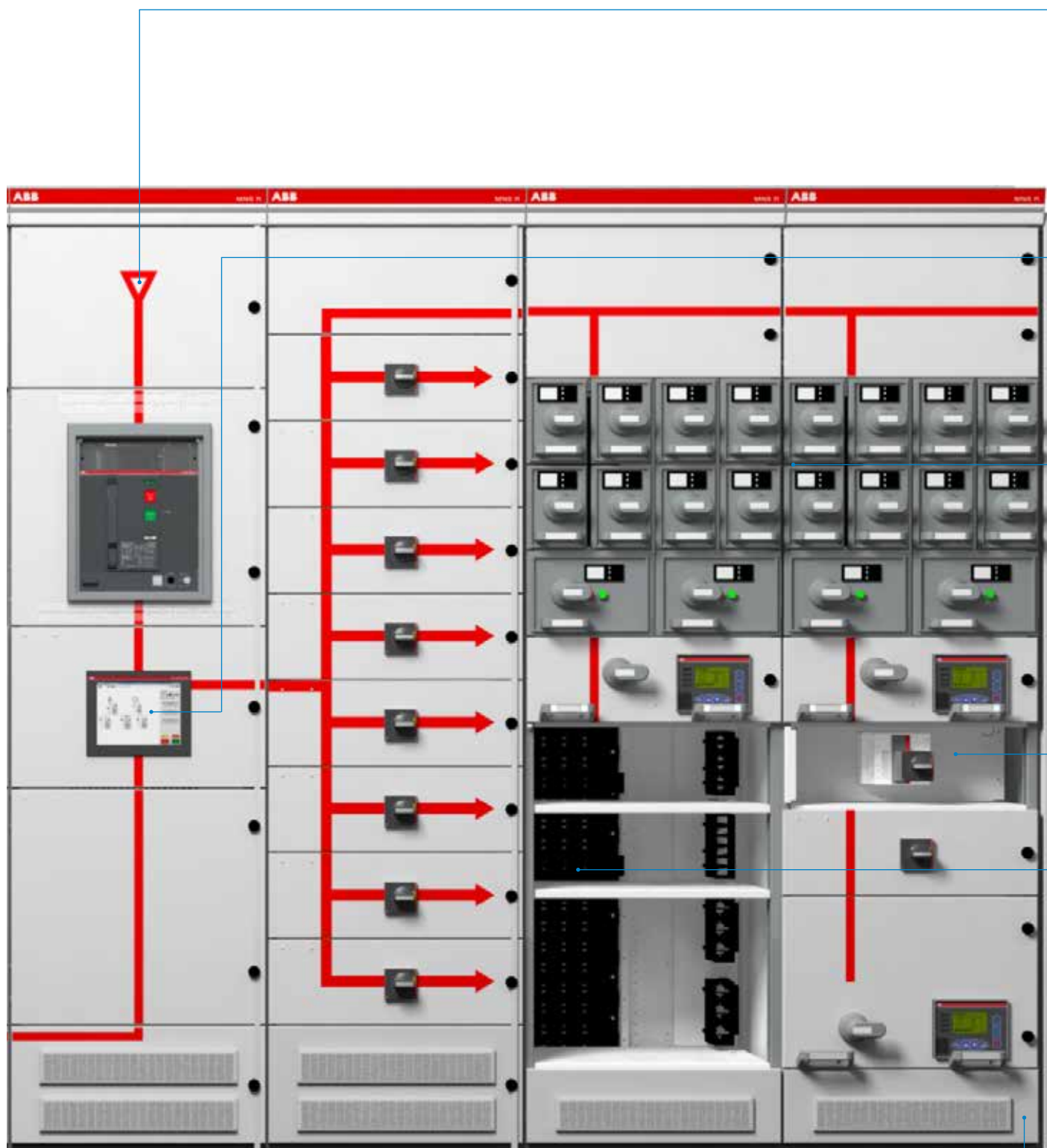
Ogni interruttore scatolato dispone di uno scomparto dedicato, segregato dagli altri interruttori e provvisto dello spazio per installare tutta la strumentazione ausiliaria per la linea. Gli interruttori scatolati sono disponibili in versione fissa, rimovibile ed estraibile per soddisfare tutte le richieste dei clienti.

Relè multifunzione intelligenti

Per integrare linee motori nel sistema di supervisione dei processi che controlla la produzione negli impianti moderni, le partenze motori possono essere equipaggiate con relè di protezione multifunzione che offrono funzioni di protezione, misura e comunicazione utilizzando i protocolli industriali più comuni, quali Modbus o Profibus.



Dettagli strutturali del quadro MNS R



Connessioni tramite condotti sbarre

La connessione posteriore dei cavi di potenza, caratteristica principale dei quadri MNS R, garantisce la massima sicurezza e consente la realizzazione di quadri con larghezza ridotta. In presenza di elevate correnti nominali, si utilizza spesso un condotto sbarre al posto dei cavi tradizionali. Si tratta di un'applicazione comune per i Power Center. I quadri MNS R sono stati appositamente sviluppati per il collegamento diretto al condotto sbarre di potenza sia dall'alto che dal basso. Le sbarre del quadro sono in rame, ma possono essere collegate direttamente anche a un condotto sbarre in alluminio.

Touchscreen multifunzione

Tutti i quadri possono essere controllati da un'unica postazione utilizzando il touchscreen ABB. Si possono manovrare gli interruttori, leggere tutti i parametri, controllare lo stato degli interruttori e leggere le misure con pochi e semplici comandi sul touchscreen.

Il touchscreen ABB consente inoltre di effettuare operazioni da remoto in modo da tenere tutto sotto controllo senza dover essere fisicamente davanti al quadro.

Moduli estraibili

La tecnica estraibile si è affermata come soluzione appropriata per l'uso in applicazioni industriali in cui sono imprescindibili requisiti di disponibilità, soprattutto per linee motori. I moduli possono essere sostituiti facilmente anche in servizio, assicurando così la massima flessibilità. I moduli MNS vengono azionati tramite la maniglia di manovra multifunzione. Questa maniglia attiva anche gli interblocchi elettrici e meccanici del modulo e della porta del modulo. Per estrarre un modulo non occorrono altri attrezzi o dispositivi di sblocco, quindi la sostituzione di un modulo richiede meno di un minuto. Se le procedure operative dell'impianto lo consentono, sia la sostituzione che il retrofitting di moduli possono essere effettuati con l'impianto sotto tensione.

Moduli rimovibili

Anche i moduli rimovibili possono essere rimossi rapidamente senza smontare altre parti. I moduli includono i componenti di potenza e anche la strumentazione ausiliaria, pertanto si riducono al minimo i tempi di fermo impianto durante la sostituzione di tali moduli.

Parete multifunzionale

La parete multifunzionale (MFW) con sbarre di distribuzione integrate è una soluzione caratteristica della piattaforma MNS per unità motor control center. Questa parete crea una totale barriera fra le sbarre principali e lo scomparto strumenti.

Le sbarre di distribuzione sono segregate fase per fase e isolate. Questo design rende praticamente impossibile il passaggio di un arco tra le fasi delle sbarre di distribuzione o tra le sbarre principali e gli scomparti. Il materiale di isolamento è privo di CFC e alogeni, ritardato alla fiamma e autoestinguente. Le aperture dei contatti sono protette contro i contatti accidentali (IP 2X) per garantire la sicurezza degli operatori anche durante la rimozione dei moduli. Grazie all'uso degli involucri protetti contro i contatti specifici del quadro MNS è garantita la piena segregazione monofase rispetto alle sbarre di distribuzione a monte della connessione dei contatti di potenza.

Profondità ridotta

Grazie ad una profondità standard di soli 1200 mm, riducibile a 1025 in funzione del layout del quadro, i quadri MNS R assicurano sempre il minimo ingombro.

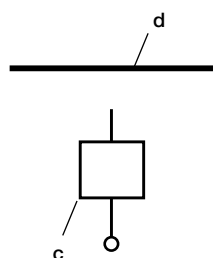
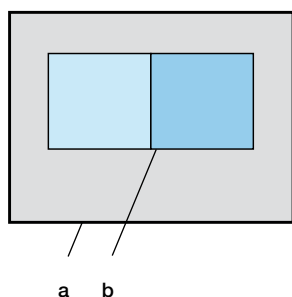
Dettagli strutturali del quadro MNS R

Forme di segregazione

I quadri MNS R consentono varie forme di segregazione conformi alla norma IEC 61439-2, allegato D; vedere la tavola sottostante per maggiori dettagli. L'applicazione di queste segregazioni ha principalmente lo scopo di consentire

l'accesso degli operatori alle parti interne del quadro in condizioni di sicurezza, minimizzando inoltre la propagazione di eventuali guasti nei circuiti e negli scomparti adiacenti, a vantaggio della continuità di servizio dell'impianto.

Simbolo



Legenda

- a Involucro
- b Segregazione interna
- c Unità funzionali, comprese i terminali per i conduttori esterni associati
- d Sbarre, comprese le sbarre di distribuzione

Forma 1

(nessuna segregazione interna)

Forma 2

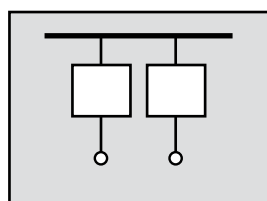
(segregazione delle sbarre dalle unità funzionali)

Forma 3

(segregazione delle sbarre dalle unità funzionali + segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra)

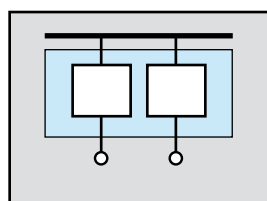
Forma 4

(segregazione delle sbarre dalle unità funzionali + segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra + segregazione dei terminali l'uno dall'altro)



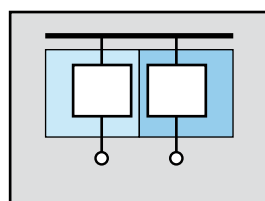
Forma 2a

I terminali non sono segregati dalle sbarre



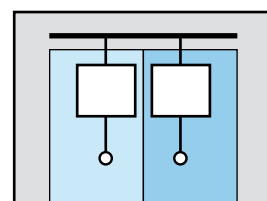
Forma 3a

I terminali non sono segregati dalle sbarre



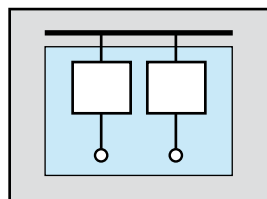
Forma 4a

Terminali nello stesso scomparto dell'unità funzionale associata



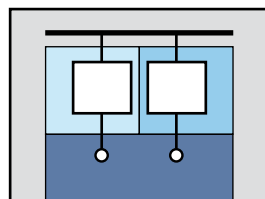
Forma 2b

I terminali sono segregati dalle sbarre



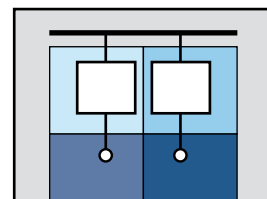
Forma 3b

I terminali sono segregati dalle sbarre



Forma 4b

Terminali non nello stesso scomparto dell'unità funzionale associata

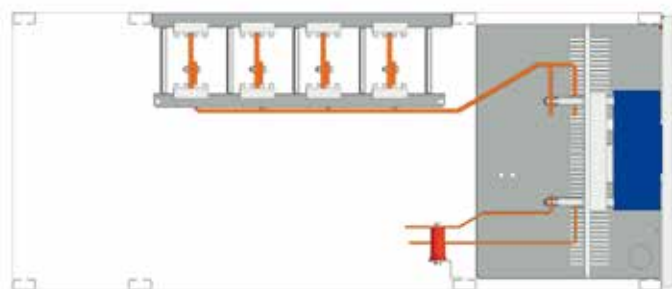


Rappresentazione delle soluzioni costruttive del quadro MNS R nella forma 3a, 3b e 4b

Forma 3a

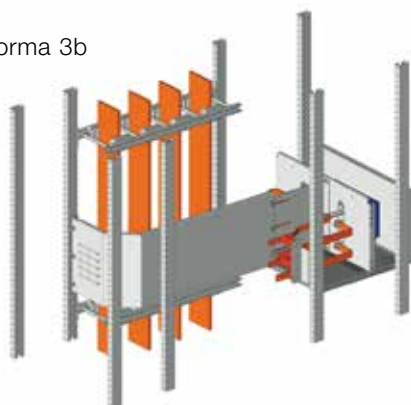


Soluzione costruttiva per una unità con interruttore scatolato nella forma 3a



Vista dall'alto di una colonna con interruttore scatolato segregato nella forma 3a

Forma 3b

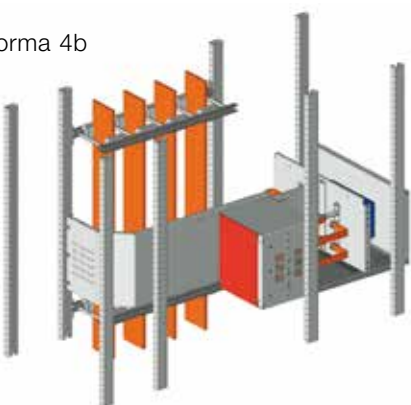


Soluzione costruttiva per una unità con interruttore scatolato nella forma 3b

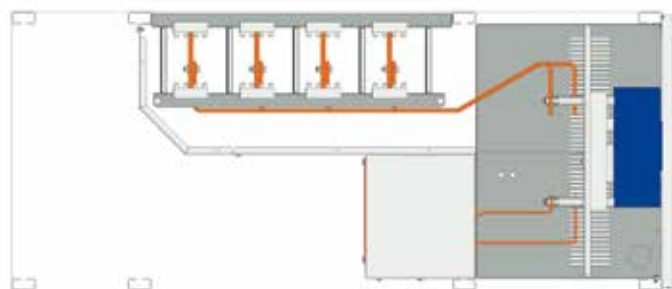


Vista dall'alto di una colonna con interruttore scatolato segregato nella forma 3b

Forma 4b



Soluzione costruttiva per una unità con interruttore scatolato nella forma 4b



Vista dall'alto di una colonna con interruttore scatolato segregato nella forma 4b

Cavi di potenza

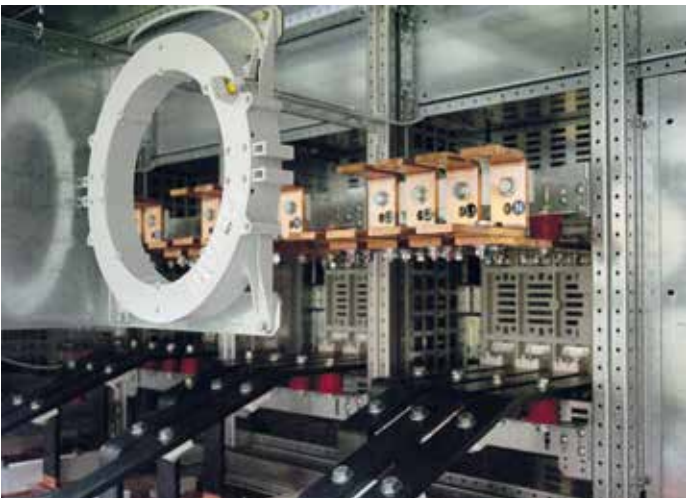
Scomparto cavi

Lo scomparto cavi occupa la parte posteriore del pannello ed è accessibile per mezzo di una porta incernierata provvista di serratura o di una porta imbullonata asportabile.

In questo scomparto sono alloggiati:

- terminali di potenza
- cavi di uscita
- trasformatori di corrente.

La segregazione dei cavi di potenza da tutti gli altri componenti di potenza, unitamente alla massima forma di segregazione, garantisce la massima sicurezza per gli operatori e la continuità di servizio anche durante interventi di manutenzione.



Tipo di terminali

Sezione cavo (mm²)	Capicorda normali		Capicorda con attacco contenuto	
	L max.	Vite	L max.	Vite
16	15	M8		
25	15	M8		
35	17	M8		
50	19	M8	11,5	M8
70	21	M8	11,5	M8
95	25	M10	15,5	M8
120	28,5	M10	19	M8
150	31,5	M10	19	M8
185	35,5	M12	24,5	M10
240	39	M12	31	M12
300	51	M12	31	M12
400	56,5	M16(*)		
500	61,6	M16(*)		
630	72	M16(*)		
800	80	M16(*)		

(*) il diametro standard del foro nella sbarra deve essere allargato da 13 mm a 17 mm

Interruttori aperti - Capicorda normali

Sezione cavo (mm²)	Numero max. di cavi per fase			
	E1.2	E2.2	E4.2	E6.2
95	4	14	14	14
120	4	8	8	8
150	4	8	8	8
185	4	8	8	8
240	4	8	8	8
300	4	4	4	4
400	-	4	4	4
500	-	4	2	4
630	-	2	2	4
800	-	2	2	2

Interruttori aperti - Capicorda con attacco contenuto

Sezione cavo (mm²)	Numero max. di cavi per fase			
	E1.2	E2.2	E4.2	E6.2
95	4	14	14	14
120	4	14	14	14
150	4	14	14	14
185	4	14	14	14
240	4	8	8	8
300	4	8	8	8

Interruttori scatolati

Interruttore	Sezione rame	Capicorda	1 cavo x fase	2 cavi x fase	3 cavi x fase	4 cavi x fase
XT1	15x5	Normale	25 mm²	25 mm²		
		Con attacco contenuto	50 mm²	50 mm²		
XT2	15x5	Normale	25 mm²	25 mm²		
		Con attacco contenuto	50 mm²	50 mm²		
XT3	20x5	Normale	70 mm²	70 mm²		
		Con attacco contenuto	150 mm²	150 mm²		
XT4	20x5	Normale	70 mm²	70 mm²		
		Con attacco contenuto	150 mm²	150 mm²		
T5 400A	25x8	Normale	185 mm²	150 mm²		
		Con attacco contenuto	240 mm²	185 mm²		
T5 630A	40x8	Normale	240 mm²	185 mm²		
		Con attacco contenuto				
T6 630 / 800	40x10	Normale	240 mm²	240 mm²		
		Con attacco contenuto				
T7	(*)	Normale	240 mm²	240 mm²	240 mm² (**)	240 mm² (**)
		Con attacco contenuto				

(*) T7/X1 800/1000A - Sezione rame 1 Cu 50x10xF / 1 x N

(*) T7/X1 1250/1600A - Sezione rame 2 Cu 50x10xF / 1 x N

(**) Solo per T7/X1 1250/1600 A (da verificare caso per caso in base alla profondità/larghezza)

Normalizzazione

Le dimensioni dei moduli per ogni componente sono state normalizzate non solo per garantire al cliente le soluzioni più compatte, ma anche uno spazio adeguato per lo scomparto cavi e gli strumenti ausiliari.

Le dimensioni dei moduli sono state definite utilizzando l'unità base E, pari a 25 mm, conforme alle norme IEC.

Tipo di unità	Posizione sbarre	Corrente nominale	Modulo
Motor Control Center	Superiore	≤ 3200 A	10E
		≤ 5000 A	14E
		6300 A	16E
		8000 A	18E
	Inferiore	≤ 3200 A	11E
		≤ 5000 A	15E
		6300 A	17E
		8000 A	19E
Power center con interruttori montati in verticale	Superiore	≤ 8000 A	15E
	Centrale	≤ 8000 A	15E
	Inferiore	≤ 8000 A	11E
Power center con interruttori montati in orizzontale	Superiore	≤ 5000 A	12E
		6300 A	14E
		8000 A	15E
	Centrale	≤ 5000 A	12E
		6300 A	14E
		8000 A	15E
	Inferiore	≤ 5000 A	13E
		6300 A	15E
		8000 A	17E

Interruttori per Power Center

Interruttore	Montaggio	Versione	Modulo	Larghezza unità*
Emax1.2	Verticale	3P o 4P	22E	600 mm / 800 mm**
Emax2.2	Verticale	3P o 4P	22E	600 mm
Emax4.2	Verticale	3P	22E	600 mm
Emax4.2	Verticale	4P	22E	800 mm
Emax6.2	Verticale	3P	22E	1000 mm
Emax6.2	Verticale	4P	22E	1200 mm
Tmax XT1	Orizzontale	3P o 4P	8E	600 mm
Tmax XT2	Orizzontale	3P o 4P	8E	600 mm
Tmax XT3	Orizzontale	3P o 4P	8E	600 mm
Tmax XT3	Orizzontale	3P o 4P	8E	600 mm
Tmax T5	Orizzontale	3P o 4P	12E	600 mm
Tmax T6	Verticale	3P o 4P	22E	600 mm / 800 mm**
Tmax T7	Verticale	3P o 4P	22E	600 mm / 800 mm**

* Per tutti gli interruttori è disponibile l'opzione step-up

** Quattro interruttori tipo E1.2, T6 o T7 possono essere installati in un'unità larga 800 mm; due interruttori in alto e due interruttori in basso

Moduli rimovibili per Motor Control Center

Interruttore	Applicazione	Versione	Modulo minimo	Larghezza unità*
XT1	Distribuzione dell'energia	3P o 4P	6E	600 mm
XT2	Distribuzione dell'energia	3P o 4P	6E	600 mm
XT3	Distribuzione dell'energia	3P	6E	600 mm
XT3	Distribuzione dell'energia	4P	8E	600 mm
XT4	Distribuzione dell'energia	3P	6E	600 mm
XT4	Distribuzione dell'energia	4P	8E	600 mm
T4	Distribuzione dell'energia	3P o 4P	8E	600 mm
T5 (400 A)	Distribuzione dell'energia	3P	8E	600 mm
T5 (400 A)	Distribuzione dell'energia	4P	16E	600 mm
T5 (630 A)	Distribuzione dell'energia	3P	16E	600 mm
T5 (630 A)	Distribuzione dell'energia	4P	24E	600 mm
T6 (630 A)	Distribuzione dell'energia	3P	16E	600 mm
T6 (630 A)	Distribuzione dell'energia	4P	24E	600 mm

* 600 mm è l'unica larghezza disponibile per le unità MCC MNS R

Moduli estraibili per Motor Control Center

Dimensioni cassetto*	Prestazioni**	Applicazione	Potenza massima	Larghezza unità***
8E/4	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	11 kW	600 mm
8E/2	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	30 kW	600 mm
6E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	22 kW	600 mm
8E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	45 kW	600 mm
12E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	75 kW	600 mm
16E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	132 kW	600 mm
20E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	160 kW	600 mm
24E	400 V / 50 kA / Tipo 2	DOL	200 kW	600 mm
16E	400 V / 50 kA / Tipo 2	VSD	7,5 kW	600 mm
24E	400 V / 50 kA / Tipo 2	VSD	45 kW	600 mm

* Cassetto con interruttori come dispositivi di protezione principali e senza strumentazione ausiliaria, quali relè di protezione

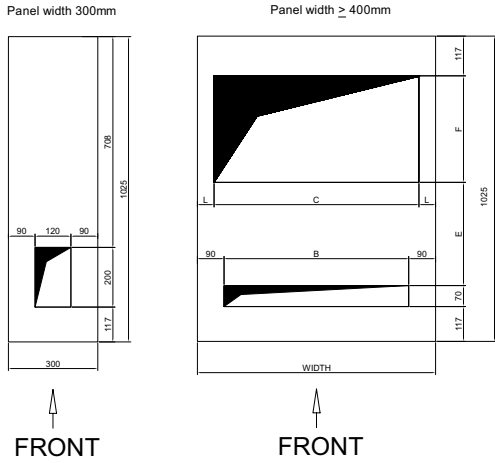
** Contattare ABB qualora fossero necessarie altre prestazioni

*** 600 mm è l'unica larghezza disponibile per le unità MCC MNS R



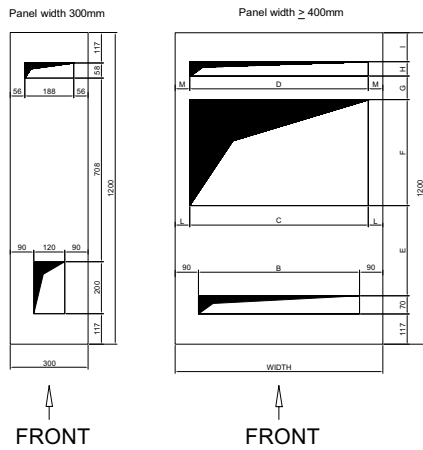
Fondazioni

Fondazioni per unità profonde 1025 mm



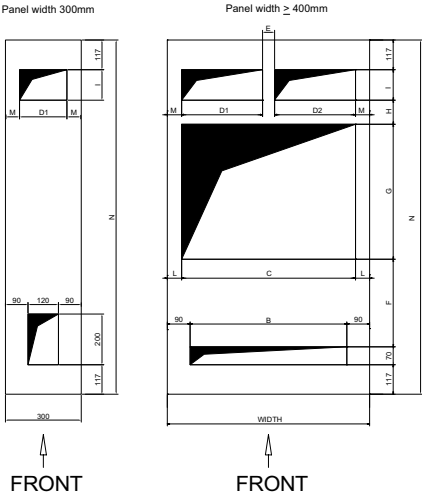
Profondità 1025 mm													
Larghezza	Scomparto sbarre	Nota	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
300	525	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1025
400	525	PC	220	240	220	336	440	62	58	117	80	90	1025
600	525	PC	420	488	488	347	408	91	55	112	56	56	1025
800	525	PC	620	688	688	347	408	91	55	112	56	56	1025
1000	525	PC	820	888	820	336	440	62	55	112	56	90	1025
1200	525	PC	1020	1088	1020	336	440	62	55	112	56	90	1025
600	525	MCC	420	488	488	440	310	96	55	112	56	90	1025

Fondazioni per unità profonde 1200 mm



Profondità 1200 mm													
Larghezza	Scomparto sbarre	Nota	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
300	525	PC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200
400	525	PC	220	240	220	336	440	62	58	117	80	90	1200
600	525	PC	420	488	488	347	408	91	55	112	56	56	1200
800	525	PC	620	688	688	347	408	91	55	112	56	56	1200
1000	525	PC	820	888	820	336	440	62	55	112	56	90	1200
1200	525	PC	1020	1088	1020	336	440	62	55	112	56	90	1200
600	525	MCC	420	488	488	440	310	96	55	112	56	90	1200

Fondazioni per unità profonde 1400/1600 mm



Profondità 1400 mm

Larghezza	Scomparto sbarre	Nota	B	C	D1	D2	E	F	G	H	I	L	M
300	525	PC	220	240	188	-	-	-	-	-	120	-	56
400	525	PC	220	240	220	-	-	-	-	-	120	-	56
600	525	PC	420	488	220	220	48	347	408	96	245	56	56
800	525	PC	620	688	320	320	48	347	408	96	245	56	56
1000	525	PC	820	888	420	420	48	340	440	76	240	56	56
1200	525	PC	1020	1088	520	520	48	340	440	76	240	56	56
600	525	MCC	420	488	220	220	48	445	310	96	245	56	56

Profondità 1600 mm

Larghezza	Scomparto sbarre	Nota	B	C	D1	D2	E	F	G	H	I	L	M
300	525	PC	220	240	188	-	-	-	-	-	320	-	56
400	525	PC	220	240	220	-	-	314	440	76	440	80	90
600	525	PC	420	488	220	220	48	347	408	96	445	56	56
800	525	PC	620	688	320	320	48	347	408	96	445	56	56
1000	525	PC	820	888	420	420	48	340	440	76	440	56	56
1200	525	PC	1020	1088	520	520	48	340	440	76	440	56	56
600	525	MCC	420	488	220	220	48	445	310	96	245	56	56

Componenti ABB

Interruttori aperti Emax 2

Caratteristiche distintive

SACE Emax 2 è la nuova serie di interruttori aperti di bassa tensione fino a 6300 A, in grado di controllare efficacemente impianti elettrici, dai tradizionali ai più complessi, in modo semplice e con il minimo impatto energetico. I nuovi interruttori SACE Emax 2 rappresentano l'evoluzione dell'interruttore in un Power Manager.

Efficienza

Gli interruttori aperti SACE Emax 2 sono progettati per gestire con la massima efficienza tutti gli impianti elettrici in bassa tensione: da impianti industriali, applicazioni navali, impianti di generazione di energia tradizionale e rinnovabile, fino a edifici, centri commerciali, data center e reti di comunicazione. La ricerca della massima efficienza del sistema elettrico, volta alla riduzione dei consumi e degli sprechi, impone una gestione intelligente delle fonti e delle utenze di energia. Per questo motivo, le nuove tecnologie implementate nei nuovi interruttori SACE Emax 2 consentono di ottimizzare la produttività e l'affidabilità degli impianti, riducendo al contempo il consumo di energia nel pieno rispetto dell'ambiente.

SACE Emax 2 è la nuova serie di interruttori aperti di bassa tensione fino a 6300 A, in grado di controllare efficacemente impianti elettrici, dai tradizionali ai più complessi, in modo semplice e con il minimo impatto energetico. I nuovi interruttori SACE Emax 2 rappresentano l'evoluzione dell'interruttore in un Power Manager.

Controllo

L'esclusiva funzione Power Controller, disponibile sui nuovi interruttori SACE Emax 2, monitora la potenza gestita dall'interruttore mantenendola al di sotto del limite impostato dall'utente. In questo modo è possibile limitare il picco di potenza assorbita e ottenere risparmi sul costo dell'elettricità. Il Power Controller, brevettato da ABB, disconnette utenze non prioritarie, come stazioni di ricarica di auto elettriche, impianti di illuminazione o frigoriferi, quando è necessario rispettare i limiti di consumo e poi le riconnette al momento opportuno.

All'occorrenza, il Power Controller attiva automaticamente sorgenti di alimentazione ausiliaria, quali gruppi elettrogeni. Non è richiesto alcun sistema di supervisione: è sufficiente impostare il limite di carico desiderato su Emax 2, che può controllare qualsiasi interruttore a valle, anche se non è dotato di funzione di misura. Negli impianti già provvisti di sistemi di gestione dell'energia il limite di carico è modificabile anche da remoto. Gli interruttori SACE Emax 2 sono equipaggiati con una nuova generazione di sganciatori di protezione di facile programmazione e lettura. Gli sganciatori Ekip Touch misurano con precisione potenza ed energia e memorizzano gli allarmi più recenti, gli eventi e le misure, garantendo la prevenzione di guasti nell'impianto o un efficace intervento quando è necessario.



Su richiesta, è disponibile anche la funzione Network Analyzer in grado di controllare in tempo reale e con estrema precisione la qualità dell'energia assorbita.

Inoltre, gli innovativi sganciatori Ekip Touch e Hi Touch nella versione G integrano tutte le funzioni dei quadri di protezione generatori, offrendo una soluzione di controllo sicura e già pronta all'uso. Non sono necessari dispositivi esterni, cablaggi o collaudi.

Connettività

Gli interruttori della serie SACE Emax 2 si integrano perfettamente in tutti i sistemi di automazione e di gestione dell'energia per migliorare la produttività e il consumo energetico e per effettuare il service da remoto. Tutti gli interruttori sono equipaggiabili con unità di comunicazione, disponibili con i protocolli Modbus, Profibus, DeviceNet e con i moderni protocolli Modbus TCP, Profinet e EtherNet IP. I moduli a cartuccia possono essere installati facilmente direttamente sulla morsettiera, anche in momenti successivi. Inoltre, il modulo di comunicazione integrato IEC61850 permette la connessione ai sistemi di automazione più diffusi nella distribuzione di energia in media tensione per la realizzazione di reti intelligenti (Smart Grid). Le precise misure di corrente, tensione, potenza ed energia sono tutte disponibili anche tramite i moduli di comunicazione. Gli sganciatori stessi possono essere utilizzati come multimetri in grado di visualizzare le misure disponibili. Il multimetro Ekip Multimeter può essere collegato sul fronte del quadro senza aver bisogno di strumenti esterni e ingombranti trasformatori. Tramite il sistema di supervisione quadro Ekip Link e il pannello operatore Ekip Control Panel è possibile accedere a tutte le funzioni degli interruttori, anche tramite Internet, in piena sicurezza. Le connessioni di potenza e ausiliarie sono ottimizzate per semplificare il collegamento al quadro. I terminali di potenza, posizionabili sia in orizzontale che in verticale, sono disegnati per i sistemi di sbarre più diffusi. Le connessioni a innesto degli ausiliari rendono sicuro e rapido il cablaggio.



Sganciatori di protezione integrati

Gli sganciatori di protezione Ekip degli interruttori SACE Emax 2 sono il nuovo punto di riferimento per la protezione, la misura e il controllo degli impianti elettrici di bassa tensione. Sono frutto dell'esperienza e della ricerca di ABB SACE e rendono l'interruttore Emax 2 non più un semplice interruttore, ma un vero e proprio Power Manager provvisto di tutte le funzioni necessarie per la gestione ottimale dell'impianto senza ricorrere a dispositivi esterni. Le unità di protezione si dividono in due serie: Ekip per la protezione della distribuzione e Ekip G per la protezione di generatori.

La gamma degli sganciatori è disponibile con tre livelli di performance, ossia Dip, Touch e Hi-Touch, per soddisfare tutte le applicazioni, dalla più semplice alla più evoluta. Funzioni esclusive, come Ekip Power Controller e Network Analyzer, completano la gamma, consentendo la gestione e l'analisi della qualità dell'energia. Di seguito mostriamo l'offerta completa e flessibile di sganciatori di protezione Ekip, adattabili all'effettivo livello di protezione richiesta.

	Campi di applicazione	Misura e protezione della corrente	Misura di tensione, potenza, energia	Misura e protezione di tensione, potenza, energia	Network Analyzer	Power Control
Ekip Dip	Distribuzione	con Ekip Multimeter	-	-	-	-
Ekip Touch		•	con Ekip Measuring	con Ekip Measuring Pro	-	con Ekip Power Controller
Ekip Hi-Touch		•	•	•	•	
Ekip G Touch	Generatori	•	•	•	-	con Ekip Power Controller
Ekip G Hi-Touch		•	•	•	•	

Le unità di protezione per distribuzione dell'energia, disponibili nelle versioni LI, LSI e LSIG, sono adatte per tutti i sistemi di distribuzione. Gli sganciatori Ekip sono progettati per la protezione di una vasta gamma di applicazioni, ad esempio con trasformatori, motori e azionamenti. In base alla complessità dell'impianto, alla necessità di realizzare misure di tensione o di energia o di integrare il quadro con sistemi di controllo, è possibile scegliere tra Ekip Dip, Ekip Touch o Ekip Hi-Touch.

Ekip G protegge i generatori senza l'utilizzo di dispositivi esterni che necessitano di relè e cablaggi dedicati. Ekip G aumenta l'efficienza, dalla progettazione all'installazione, minimizzando i tempi di realizzazione e di messa in servizio dell'impianto e garantendo elevati livelli di precisione e affidabilità di tutte le protezioni necessarie all'esercizio dei generatori in applicazioni quali il settore navale, dei GenSet o della cogenerazione.

Ekip Power Controller è la nuova funzione che permette di controllare la potenza assorbita, aumentando l'efficienza dell'impianto. Questa funzione, brevettata da ABB SACE, non solo consente di misurare potenza ed energia, ma anche di controllare, senza l'ausilio di complesse logiche di automazione esterne, carichi e generatori in modo da ottimizzare il consumo di energia.

La funzione Network Analyzer, integrata in tutte le versioni Hi-Touch, permette di monitorare la qualità dell'energia in relazione ad armoniche, micro interruzioni o buchi di tensione senza la necessità di strumentazione dedicata. Ciò consente di implementare efficaci misure preventive e correttive grazie alla precisa analisi dei guasti, migliorando l'efficienza dell'impianto.

Componenti ABB

Interruttori aperti Emax 2

Dati comuni		
Tensione nominale di servizio Ue	[V]	690
Tensione nominale di isolamento Ui	[V]	1000
Tensione nominale di tenuta ad impulso Uimp	[kV]	12
Frequenza	[Hz]	50 - 60
Numero di poli		3 - 4
Versione		Fissa, estraibile
Attitudine al sezionamento		IEC 60947-2



1SDC20042F001

SACE Emax 2			E1.2			
Prestazioni			B	C	N	L
Corrente nominale ininterrotta Iu a 40 °C		[A]	630	630	250	630
		[A]	800	800	630	800
		[A]	1000	1000	800	1000
		[A]	1250	1250	1000	1250
		[A]	1600	1600	1250	
		[A]			1600	
		[A]				
Portata del polo neutro per interruttori tetrapolari		[%Iu]	100	100	100	100
Potere di interruzione nominale limite in cortocircuito Icu	400-415 V	[kA]	42	50	66	150
	440 V	[kA]	42	50	66	130
	500-525 V	[kA]	42	42	50	100
	690 V	[kA]	42	42	50	60
Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito Ics		[%Icu]	100	100	100 ¹⁾	100
Corrente nominale ammissibile di breve durata Icw	(1 s)	[kA]	42	42	50	15
	(3 s)	[kA]	24	24	36	-
Potere di chiusura nominale in cortocircuito (valore di cresta) Icm	400-415 V	[kA]	88	105	145	330
	440 V	[kA]	88	105	145	286
	500-525 V	[kA]	88	88	105	220
	690 V	[kA]	88	88	105	132
Categoria di utilizzo (secondo la norma IEC 60947-2)			B	B	B	A
Interruzione	Durata di interruzione per I<Icw	[ms]	40	40	40	40
	Durata di interruzione per I>Icw	[ms]	25	25	25	10
Dimensioni	H - Fisso/Estraibile	[mm]	296/363,5	296/363,5	296/363,5	296/363,5
	P - Fisso/Estraibile	[mm]	183/271	183/271	183/271	183/271
	L - Fisso 3p/4p/4p FS	[mm]	210/280			
	L - Estraibile 3p/4p/4p FS	[mm]	278/348			
Peso (interruttore completo di sganciatore e sensore di corrente)	Fisso 3p/4p	kg	14/16			
	Estraibile 3p/4p/4p FS inclusa parte fissa	kg	38/43			

1) Ics: 50 kA per tensione 400 V...440 V; 2) Ics: 125 kA per tensione 400 V...440 V; 3) E4.2H 3200 A: 66 Icw (3 s)

SACE Emax 2			E1.2			
Durata meccanica ed elettrica con regolare manutenzione ordinaria, come prescritto dal costruttore		[lu]	≤ 1000	1250	1600	1250 L
		[N° cicli x 1000]	20	20	20	20
	Frequenza	[Man./ora]	60	60	60	60
Durata elettrica	440 V	[N° cicli x 1000]	8	8	8	3
	690 V	[N° cicli x 1000]	8	6,5	6,5	1
	Frequenza	[Man./ora]	30	30	30	30



1SDC200425F001



1SDC200425F001



1SDC200425F001

	E2.2				E4.2				E6.2		
	B	N	S	H	N	S	H	V	H	V	X
	1600	800	250	800	3200	3200	3200	2000	4000	4000	4000
	2000	1000	800	1000	4000	4000	4000	2500	5000	5000	5000
		1250	1000	1250				3200	6300	6300	6300
		1600	1250	1600				4000			
		2000	1600	2000							
		2500	2000	2500							
			2500								
	100	100	100	100	100	100	100	100	50-100	50-100	50-100
	42	66	85	100	66	85	100	150	100	150	200
	42	66	85	100	66	85	100	150	100	150	200
	42	66	66	85	66	66	85	100	100	130	130
	42	66	66	85	66	66	85	100	100	100	120
	100	100	100	100	100	100	100	100 ²⁾	100	100	100
	42	66	66	85	66	66	85	100	100	100	120
	42	50	50	66	50	66	75 ³⁾	75	100	100	100
	88	145	187	220	145	187	220	330	220	330	440
	88	145	187	220	145	187	220	330	220	330	440
	88	145	145	187	145	145	187	220	220	286	286
	88	145	145	187	145	145	187	220	220	220	264
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425
	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383
	276/366				384/510				762/888/1014		
	317/407				425/551				803/929/1069		
	41/53				56/70				109/125/140		
	84/99				110/136				207/234/260		

	E2.2				E4.2				E6.2		
	< 1600	1600	2000	2500	< 2500	2500	3200	4000	4000	5000	6300
	25	25	25	20	20	20	20	15	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	15	12	10	8	10	8	7	5	4	3	2
	15	10	8	7	10	8	7	4	4	2	2
	30	30	30	30	20	20	20	20	10	10	10

Componenti ABB

Interruttori scatolati Tmax XT

Panoramica

I nuovi interruttori scatolati SACE Tmax XT possono essere installati ovunque perché realizzati per rispondere con successo a tutte le esigenze impiantistiche, da quelle standard a quelle più tecnologicamente avanzate, anche grazie alla straordinaria completezza di gamma: un'offerta completa fino a 250 A per la distribuzione, la protezione di motori e generatori, la protezione del neutro maggiorato, come interruttori di manovra-sezionatori e per ogni altra esigenza. Una nuova gamma di sganciatori di protezione, sia termomagnetici che elettronici, intercambiabili fino alle taglie più piccole. Per non parlare della nuova e ampia varietà di accessori dedicati, anche per applicazioni speciali.

Il cliente può scegliere XT1 e XT3 per realizzare impianti standard con l'indiscusso livello di affidabilità e sicurezza ABB SACE, oppure XT2 e XT4 per realizzare impianti tecnologicamente avanzati con prestazioni top di gamma. Nuovi interruttori SACE Tmax XT: semplicemente straordinari, qualsiasi sia la scelta.

Sganciatori

Gli sganciatori sono intercambiabili e garantiscono assoluta affidabilità e precisione di intervento. Oltre al LED di colore verde fisso, che indica il corretto funzionamento dello sganciatore di protezione, tutti gli sganciatori Ekip sono provvisti di LED per la segnalazione di intervento delle funzioni di protezione.

Per consentire agli sganciatori Ekip di comunicare e scambiare informazioni con gli altri dispositivi, è sufficiente inserire il modulo Ekip Com nell'interruttore, lasciando libero lo spazio necessario all'interno del pannello.

Tutti gli sganciatori Ekip possono essere equipaggiati con una vasta gamma di accessori dedicati. I principali sono:

- Ekip Display, da applicare sul fronte dello sganciatore elettronico per migliorare l'impostazione e la lettura delle informazioni;
- Ekip LED Meter, da installare sul fronte dello sganciatore per semplificare la lettura della corrente;
- Ekip TT, la nuova unità di trip test;
- Ekip T&P, la straordinaria unità di test e programmazione.

Infine, per la prima volta è disponibile la protezione G dai guasti a terra anche per la taglia da 160 A.

Accessori

Per quanto concerne gli accessori, la semplicità d'installazione è la prima innovazione importante: bobine e contatti ausiliari non necessitano più di viti per l'installazione. Grazie al nuovo sistema rapido, è sufficiente esercitare una leggera pressione sullo slot dell'interruttore in cui va inserito l'accessorio.

Un'altra innovazione riguarda i nuovi contatti ausiliari i cui segnali dipendono dalla posizione in cui i contatti sono installati all'interno dell'interruttore.

Sono disponibili i nuovi comandi motorizzati: comando diretto per i nuovi XT1-XT3 e comando ad accumulo d'energia per XT2 e XT4.

Accanto alla semplicità d'installazione e alla compattezza delle dimensioni, i nuovi comandi motorizzati si caratterizzano anche per i bassi valori di potenza richiesti allo spunto e in servizio. I nuovi sganciatori differenziali per XT2-XT4 sono disponibili non solo per la versione fissa, ma anche per la versione rimovibile ed estraibile.





Ekip Com

Ekip Com permette di controllare il comando motorizzato MOE-E per rilevare lo stato ON/OFF/TRIP dell'interruttore e di collegare lo sganciatore elettronico ad una linea di comunicazione Modbus.

Ekip Com è disponibile in due versioni: una per gli interruttori in esecuzione fissa/rimovibile e una completa di connettore per la parte fissa e la parte mobile degli interruttori estraibili.

Caratteristiche principali

Installazione

Il modulo Ekip Com si inserisce nell'apposita sede ricavata nel polo di destra dell'interruttore. Il fissaggio avviene in maniera automatica senza bisogno di viti o attrezzi. Il collegamento allo sganciatore viene effettuato mediante lo speciale cavetto, dotato di guidacavo per una maggiore praticità e sicurezza. Il collegamento verso la linea Modbus viene effettuato mediante la morsettiere, a cui deve essere collegata anche un'alimentazione ausiliaria a 24V DC, che attiva sia il modulo che lo sganciatore di protezione.

Funzioni

Il modulo Ekip Com offre la possibilità di acquisire da remoto lo stato dell'interruttore e, in abbinamento al comando motorizzato MOE-E, ne consente anche l'apertura e la chiusura. Se abbinato ad uno sganciatore dotato di comunicazione (Ekip LSI, Ekip LSIg o Ekip M-LRIU), il modulo Ekip Com permette di collegare lo sganciatore ad una rete Modbus. Se collegato ad un sistema di controllo e/o supervisione, il modulo offre quindi la possibilità di programmare le protezioni ed acquisire le misure e gli allarmi. In caso di collegamento a un'unità d'interfaccia HMI030, il modulo consente di disporre di questi dati localmente sul fronte del quadro. Per maggiori dettagli sui sistemi di comunicazione realizzabili con il modulo Ekip Com consultare la sezione "Sistemi di comunicazione" nel capitolo "Gamme" della documentazione del prodotto.

Interfaccia HMI030 sul fronte del quadro

HMI030 è un'interfaccia sul fronte del quadro utilizzabile unicamente con gli sganciatori di protezione provvisti di Ekip Com.

Caratteristiche principali

Installazione

HMI030 può essere fissata nell'apertura della porta mediante il metodo automatico di aggancio a scatto. In situazioni di sollecitazione meccanica particolarmente intensa l'installazione può prevedere l'uso delle speciali clip in dotazione. Deve essere collegata direttamente agli sganciatori di protezione Ekip LSI, Ekip LSIg o Ekip M-LRIU con Ekip Com tramite la linea di comunicazione seriale. HMI030 richiede un'alimentazione a 24V DC.

Funzioni

HMI030 è composta da un display grafico e 4 pulsanti per navigare nei menu.

Questo accessorio permette di visualizzare:

- le misure effettuate dallo sganciatore a cui è collegata;
- gli allarmi/eventi dello sganciatore.

Grazie al suo elevato livello di precisione, uguale a quello della protezione dello sganciatore, il dispositivo è un valido sostituto degli strumenti convenzionali senza trasformatori di corrente supplementari.

Componenti ABB

Interruttori scatolati Tmax XT

		XT1					
Corrente nominale ininterrotta		[A]	160				
Poli		[N°]	3, 4				
Tensione nominale di servizio, Ue		AC (50-60 Hz)	690				
		DC	500				
Tensione nominale di isolamento, Ui		[V]	800				
Tensione nominale di tenuta ad impulso, Uimp		[kV]	8				
Versioni			Fissa, rimovibile ⁽²⁾				
Poteri di interruzione			B	C	N	S	H
Potere di interruzione nominale limite in cortocircuito, Icu							
Icu a 220/230 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	25	40	65	85	100
Icu a 380 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	18	25	36	50	70
Icu a 415 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	18	25	36	50	70
Icu a 440 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	15	25	36	50	65
Icu a 500 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	8	18	30	36	50
Icu a 525 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	6	8	22	35	35
Icu a 690 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	3	4	6	8	10
Icu a 250 V (DC) 2 poli in serie		[kA]	18	25	36	50	70
Icu a 500 V (DC) 3 poli in serie		[kA]	18	25	36	50	70
Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito, Ics							
Ics a 220/230 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	100%	100%	75% (50)	75%	75%
Ics a 380 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	100%	100%	100%	100%	75%
Ics a 415 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	100%	100%	100%	75%	50% (37,5)
Ics a 440 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	75%	50%	50%	50%	50%
Ics a 500 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	100%	50%	50%	50%	50%
Ics a 525 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	100%	100%	50%	50%	50%
Ics a 690 V 50-60 Hz (AC)			100%	100%	75%	50%	50%
Ics a 250 V (DC) 3 poli in serie			100%	100%	100%	100%	75%
Ics a 500 V (DC) 3 poli in serie			100%	100%	100%	100%	75%
Potere nominale di chiusura in cortocircuito, Icm							
Icm a 220/230 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	52,5	84	143	187	220
Icm a 380 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	36	52,5	75,6	105	154
Icm a 415 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	36	52,5	75,6	105	154
Icm a 440 V 50-60 Hz (AC)		[kA]	30	52,5	75,6	105	143
Icm a 500 V 50-60 Hz (AC)			13,6	36	63	75,6	105
Icm a 525 V 50-60 Hz (AC)			9,18	13,6	46,2	73,5	73,5
Icm a 690 V 50-60 Hz (AC)			4,26	5,88	9,18	13,6	17
Categoria di utilizzo (IEC 60947-2)			A				
Norma di riferimento IEC 60947-2			√				
Attitudine al sezionamento			√				
Montato su barra DIN			DIN EN 50022				
Durata meccanica		[N° manovre]	25000				
		[N° manovre/ora]	240				
Durata elettrica a 415 V (AC)		[N° manovre]	8000				
		[N° manovre/ora]	120				
Sganciatori per distribuzione energia							
TMD / TMA							
TMD			■				
Ekip LS/I							
Ekip I							
Ekip LSI							
Ekip LSIG							
Sganciatori per protezione motore							
MA							
Ekip M-I							
Ekip M-LIU							
Ekip M-LRIU							
Sganciatori per protezione generatore							
TMG							
Ekip G-LSI							
Sganciatori per protezione del neutro maggiorato							
Ekip N-LS/I							
Ekip E-LSIG							
Sganciatori di protezione intercambiabili							

⁽¹⁾ 90 kA a 690 V solo per XT4160A; ⁽²⁾ XT1 rimovibile In max. = 125 A; ■ Fornito già montato; ▲ Solo sganciatore

XT2					XT3		XT4				
160					250		160/250				
3, 4					3, 4		3, 4				
690					690		690				
500					500		500				
1000					800		1000				
8					8		8				
Fissa, estraibile, rimovibile					Fissa, rimovibile		Fissa, estraibile, rimovibile				
N	S	H	L	V	N	S	N	S	H	L	V
65	85	100	150	200	50	85	65	85	100	150	200
36	50	70	120	150	36	50	36	50	70	120	150
36	50	70	120	150	36	50	36	50	70	120	150
36	50	65	100	150	25	40	36	50	65	100	150
30	36	50	60	70	20	30	30	36	50	60	70
20	25	30	36	50	13	20	20	25	45	50	50
10	12	15	18	20	5	6	10	12	15	20	25 (90) ⁽¹⁾
36	50	70	85	100	36	50	36	50	70	85	100
36	50	70	85	100	36	50	36	50	70	85	100
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50% (27)	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50% (27)	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	75% (20)
100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%
143	187	220	330	440	105	187	143	187	220	330	440
75,6	105	154	264	440	75,6	105	75,6	105	154	264	330
75,6	105	154	264	330	75,6	105	75,6	105	154	264	330
75,6	105	143	220	330	52,5	84	75,6	105	143	220	330
63	75,6	105	132	154	40	63	63	75,6	105	132	154
40	52,5	63	75,6	105	26	40	40	52,5	94,5	105	110
17	24	30	36	40	8,5	13,6	17	24	30	40	52,5
A					A		A				
√					√		√				
√					√		√				
DIN EN 50022					DIN EN 50022		DIN EN 50022				
25000					25000		25000				
240					240		240				
8000					8000		8000				
120					120		120				
■							■				
					■						
■							■				
■							■				
■							■				
■											
■					■		■				
■											
▲							▲				
▲							▲				
■					■						
▲							▲				
▲							▲				
√							√				

Componenti ABB

Interruttori scatolati Tmax

Panoramica

Gli interruttori scatolati della serie Tmax, conformi alla norma IEC 60947-2, si dividono in sei taglie base, con un range di applicazioni da 1 A a 1600 A e poteri d'interruzione da 16 kA a 200 kA (a 380/415 V AC).

Sono disponibili i seguenti interruttori per proteggere le reti in corrente alternata:

- interruttori T2, T3 e T4 (fino a 50 A) provvisti di sganciatori termomagnetici TMD a soglia termica regolabile ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) e soglia magnetica fissa ($I_3 = 10 \times I_n$);
- interruttori T2, T3 e T5, provvisti di sganciatori TMG per la protezione di cavi lunghi e generatori a soglia termica regolabile ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) e soglia magnetica fissa ($I_3 = 3 \times I_n$) per T2 e T3, e a soglia magnetica regolabile ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$) per T5;
- interruttori T4, T5 e T6 con sganciatori termomagnetici TMA a soglia termica regolabile ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) e soglia magnetica regolabile ($I_3 = 5...10 \times I_n$);
- T2 con sganciatore elettronico PR221DS;
- T4, T5 e T6 con sganciatori elettronici PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD e PR223DS;
- interruttore T7, che completa la serie Tmax fino a 1600 A, dotato di sganciatori elettronici PR231/P, PR232/P, PR331/P e PR332/P. L'interruttore T7 è disponibile in due versioni:
con comando manuale o motorizzato ad accumulo d'energia.

La serie di interruttori Tmax copre applicazioni per impianti in corrente alternata fino a 1600 A con tensione fino a 690 V. Gli interruttori Tmax T2, T3, T4, T5 e T6 provvisti di sganciatori termomagnetici TMF, TMD e TMA possono essere utilizzati anche in impianti in corrente continua, con una gamma di applicazioni fino a 800 A e una tensione d'esercizio minima di 24 V DC, in base ai corrispondenti schemi elettrici. Gli interruttori tripolari T2, T3 e T4 possono essere provvisti anche di sganciatori solo magnetici regolabili MF e MA, per applicazioni sia in corrente alternata che continua, in particolare per la protezione di motori. La corrente di intervento monofase è definita per tutti gli interruttori della serie provvisti di sganciatori elettronici e termomagnetici.

Doppio isolamento

Gli interruttori Tmax sono dotati di doppio isolamento tra le parti in tensione (esclusi i terminali) e le parti anteriori dell'apparecchiatura su cui l'operatore interviene durante il normale funzionamento dell'impianto. La sede di ogni accessorio elettrico è completamente segregata dal circuito di potenza, prevenendo in tal modo il rischio di contatto con parti in tensione. In particolare, il comando è completamente isolato dai circuiti di potenza.

Inoltre, l'interruttore è dotato di isolamento ridondante sia tra le parti interne in tensione che nell'area dei terminali di connessione. Le distanze sono effettivamente superiori a quelle richieste dalle norme IEC e sono conformi a quanto richiesto dalla norma americana UL 489.



Manovra positiva

La leva di manovra indica sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo in tal modo la sicurezza e l'affidabilità dei segnali, conformemente alle prescrizioni delle norme IEC 60073 e IEC 60417-2.

(I = chiuso; O = aperto; linea giallo-verde = aperto a causa dell'intervento della protezione).

Il comando dell'interruttore è a sgancio libero, indipendentemente dalla pressione sulla leva e dalla velocità della manovra. L'intervento della protezione apre automaticamente i contatti mobili: per richiuderli, occorre riarmare il comando spingendo la leva di manovra dalla posizione intermedia alla posizione inferiore di aperto.

Comportamento dell'isolamento

In posizione di aperto, l'interruttore garantisce la conformità del circuito alla norma IEC 60947-2. Le distanze dell'isolamento ridondante garantiscono l'assenza sia di correnti di dispersione che di resistenza dielettrica ad eventuali sovratensioni tra ingresso e uscita.

Versioni e tipi

Tutti gli interruttori Tmax sono disponibili in versione fissa, i T2, T3, T4 e T5 in versione rimovibile e i T4, T5, T6 e T7 anche in versione estraibile.

Tutti gli interruttori possono essere azionati manualmente mediante la leva di manovra o la maniglia rotante (comando diretto o rinviato) ed elettricamente. Sono disponibili diverse soluzioni:

- Comando a solenoide per T2 e T3
- Comando motorizzato ad accumulo d'energia per T4, T5 e T6
- T7 con comando ad accumulo d'energia, motoriduttore per caricamento automatico delle molle di chiusura e sganciatori di apertura e chiusura.

Sganciatori termomagnetici

Gli interruttori Tmax T2, T3, T4, T5 e T6 possono essere provvisti di sganciatori termomagnetici e sono utilizzati per la protezione di reti in corrente alternata e continua con gamma operativa da 1,6 A a 800 A. Questi interruttori assicurano la protezione dai sovraccarichi con un dispositivo termico (a soglia regolabile per T2, T3, T4, T5 e T6) sfruttando la tecnica dei bimetalli, e la protezione dai cortocircuiti con un dispositivo magnetico (a soglia fissa per T2 e T3 e T4 fino a 50 A e soglia regolabile per T4, T5 e T6).

Gli interruttori tetrapolari vengono sempre forniti con neutro protetto dallo sganciatore e con protezione del neutro al 100% dell'impostazione della fase per impostazioni fino a 100 A. Per impostazioni superiori, la protezione del neutro è al 50% dell'impostazione della fase a meno che non sia richiesta la protezione del neutro al 100% dell'impostazione della fase.

Inoltre, sono disponibili sganciatori termomagnetici TMG a bassa soglia magnetica per gli interruttori Tmax T2, T3 e T5. Per T2 e T3 lo sganciatore presenta una soglia termica regolabile ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) e una soglia magnetica fissa ($I_3 = 3 \times I_n$), mentre per T5 lo sganciatore presenta una soglia termica regolabile ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) e una soglia magnetica regolabile ($I_3 = 2,5 \dots 5 \times I_n$). Gli sganciatori termomagnetici possono essere usati per proteggere cavi lunghi e generatori, sia in corrente continua che alternata.

Sganciatori elettronici

Gli interruttori Tmax T2, T4, T5, T6 e T7, da utilizzare in corrente alternata, possono essere dotati di sganciatori di massima corrente realizzati con tecnologia elettronica. In questo caso, le funzioni di protezione ottenute assicurano elevata affidabilità, precisione degli interventi, insensibilità alla temperatura e ai componenti elettromagnetici in accordo alle norme vigenti.

L'alimentazione necessaria al corretto funzionamento è fornita direttamente dai sensori di corrente dello sganciatore, mentre l'intervento è sempre garantito, perfino in condizioni di carico monofase e in corrispondenza dell'impostazione minima.

Per i Tmax T2, T4, T5 e T6 lo sganciatore di protezione è costituito da:

- 3 o 4 sensori di corrente (trasformatori di corrente)
- sensori di corrente esterna (ad es. per il neutro esterno), se disponibili
- uno sganciatore
- una bobina di sgancio (per T2 alloggiata nello slot di destra, per T4, T5 e T6 integrata nello sganciatore elettronico).

Per il Tmax T7 lo sganciatore di protezione è costituito da:

- 3 o 4 sensori di corrente (bobine di Rogowsky e trasformatori di corrente)
- sensori di corrente esterna (ad es. per il neutro esterno)
- rating plug intercambiabile
- uno sganciatore
- una bobina di sgancio alloggiata nel corpo dell'interruttore.

I sensori di corrente forniscono allo sganciatore elettronico l'energia necessaria per il corretto funzionamento e il segnale necessario per rilevare la corrente.

Componenti ABB

Interruttori scatolati Tmax

			Tmax T2			
Corrente nominale ininterrotta	[A]		160			
Polli	[N°]		3/4			
Tensione nominale di servizio, Ue	AC (50-60 Hz)	[V]	690			
	DC	[V]	500			
Tensione nominale di isolamento, Ui		[V]	800			
Tensione nominale di tenuta ad impulso, Uimp		[kV]	8			
Versioni			Fissa, rimovibile			
Poteri di interruzione			N	S	H	L
Potere di interruzione nominale limite in cortocircuito, Icu						
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]		65	85	100	120
(AC) 50-60 Hz 380/400/415 V	[kA]		36	50	70	85
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]		30	45	55	75
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]		25	30	36	50
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]		6	7	8	10
(DC) 250 V – 2 poli in serie	[kA]		36	50	70	85
(DC) 250 V – 3 poli in serie	[kA]		40	55	85	100
(DC) 500 V – 2 poli in serie	[kA]		–	–	–	–
(DC) 500 V – 3 poli in serie	[kA]		36	50	70	85
(DC) 750 V – 3 poli in serie	[kA]		–	–	–	–
Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito, Ics						
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%Icu]		100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 380/400/415 V	[%Icu]		100%	100%	100%	75% (70 kA)
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%Icu]		100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%Icu]		100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%Icu]		100%	100%	100%	75%
Potere nominale di chiusura in cortocircuito, Icm						
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]		143	187	220	264
(AC) 50-60 Hz 380/400/415 V	[kA]		75,6	105	154	187
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]		63	94,5	121	165
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]		52,5	63	75,6	105
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]		9,2	11,9	13,6	17
Categoria di utilizzo (IEC 60947-2)			A			
Norma di riferimento IEC 60947-2			√			
Attitudine al sezionamento			√			
Montato su barra DIN			DIN EN 50022			
Durata meccanica	[N° manovre]		25000			
	[N° manovre/ora]		240			
Durata elettrica a 415 V (AC)	[N° manovre]		8000			
	[N° manovre/ora]		120			
Sganciatori per distribuzione energia						
TMD / TMA			■			
PR221DS			■			
PR222DS						
PR223DS						
PR231/P						
PR232/P						
PR331/P						
PR332/P						
Sganciatori per protezione motore						
MF/MA			■			
PR221DS-I			■			
PR221MP			■			
PR222MP						
Sganciatori per protezione generatore						
TMG			■			
PR221GP			■			
Sganciatori elettronici per selettività di zona						
PR223EF						
PR332/P						

⁽¹⁾ 75% per T5 630; ⁽²⁾ 50% per T5 630; ⁽³⁾ Icw = 5 kA; ⁽⁴⁾ W non disponibile per T6 1000 A; ⁽⁵⁾ Icw = 7,6 kA (630 A) - 10 kA (800 A);
⁽⁶⁾ Solo per T7 800/1000/1250 A; ⁽⁷⁾ Icw = 20 kA (versioni S, H, L) - 15 kA (versione V); nota: la corrente nominale di T2 – T3 – T5 630 nella versione P/W è declassata del 10%.

	Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5					Tmax T6				Tmax T7			
	250		250/320					400/630					630/800/1000				800/1000/1250/1600			
	3/4		3/4					3/4					3/4				3/4			
	690		690					690					690				690			
	500		750					750					750				–			
	800		1000					1000					1000				1000			
	8		8					8					8				8			
	Fissa, rimovibile		Fissa, estraibile, rimovibile					Fissa, estraibile, rimovibile					Fissa, estraibile				Fissa, estraibile			
	N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	S	H	L	V ⁽⁶⁾
	50	85	70	85	100	200	200	70	85	100	200	200	70	85	100	200	85	100	200	200
	36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200	36	50	70	100	50	70	120	150
	25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180	30	45	50	80	50	65	100	130
	20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150	25	35	50	65	40	50	85	100
	5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80	20	22	25	30	30	42	50	60
	36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	–	–	–	–
	40	55	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100	20	35	50	65	–	–	–	–
	36	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70	16	20	36	50	–	–	–	–
	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%
	75%	50% (27 kA)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%
	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%
	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾	100%	100%	100%	75%	100%	100%	75%
	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%
	105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660	154	187	220	440	187	220	440	440
	75,6	105	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	220	105	154	264	330
	52,5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396	63	94,5	105	176	105	143	220	286
	40	63	52,5	63	105	187	330	52,5	63	105	187	330	52,5	73,5	105	143	84	105	187	220
	7,7	13,6	40	52,5	84	154	176	40	52,5	84	154	176	40	46	52,5	63	63	88,2	105	132
	A		A					B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)					B (630 A - 800 A) ⁽⁵⁾ - A (1000 A)				B ⁽⁷⁾			
	√		√					√					√				√			
	√		√					√					√				√			
	DIN EN 50022		-					-					-				-			
	25000		20000					20000					20000				10000			
	240		240					120					120				60			
	8000		8000 (250 A) - 6000 (320 A)					7000 (400 A) - 5000 (630 A)					7000 (630 A) - 5000 (800 A) - 4000 (1000 A)				2000 (versioni S, H, L) / 3000 (versione V)			
	120		120					60					60				60			
	■		■					■					■ fino a 800 A ⁽⁴⁾							
			■					■					■							
			■					■					■							
			■					■					■							
																	■			
																	■			
																	■			
																	■			
	■		■					■					■							
			■					■					■							
			■					■					■							
	■																			
			■					■					■							
																	■			

Componenti ABB

Unità di protezione multifunzione

Esperienza mondiale di ABB

In qualità di fornitore di relè di protezione in oltre 100 paesi, ABB conosce perfettamente le diverse filosofie di protezione per soddisfare le legislazioni locali, i requisiti di sicurezza e le applicazioni tecniche. Per questo motivo, ABB ha elaborato una filosofia di protezione che non solo soddisfa le esigenze e i requisiti specifici di diversi sistemi di distribuzione, ma crea anche sicurezza e assoluta tranquillità sia per i proprietari che per gli utilizzatori dei sistemi.

Lo scopo principale di un sistema di protezione a relè è quello di riconoscere eventuali stati anomali del sistema o guasti ai componenti del sistema. In base alle informazioni acquisite, il sistema di protezione implementa azioni correttive che ripristinano il normale stato di funzionamento del sistema. Ciò garantisce un ambiente sicuro per tutti.

I relè di protezione intervengono quando vengono rilevate anomalie nel sistema di distribuzione. Non prevengono il verificarsi di guasti nella rete. Selezionando le corrette funzioni e metodologie di protezione si migliorano le prestazioni e l'affidabilità del sistema di protezione, minimizzando gli effetti dei guasti alla rete e impedendo che gli stessi si diffondano a parti integre della rete.

Relè di protezione e controllo Relion

La serie Relion® offre la gamma più vasta di prodotti per la protezione, il controllo, la misura e la supervisione dei sistemi di distribuzione in applicazioni importanti, quali generatori o linee di trasformatori. I relè di protezione Relion sono profondamente ancorati alla vasta esperienza di ABB nella progettazione di relè di protezione e controllo. Questi relè sono stati sviluppati nel corso di molti anni e sono frutto dell'esperienza maturata in una gamma estremamente ampia di applicazioni e requisiti di funzionalità dei clienti ABB in tutto il mondo.

Per garantire soluzioni interoperanti e proiettate al futuro, i prodotti Relion sono stati progettati per implementare gli standard fondamentali della norma IEC 61850.

L'implementazione del protocollo di modellazione e comunicazione per sottostazioni IEC 61850 copre lo scambio di informazioni sia verticale che orizzontale fra relè di protezione e sistemi esterni. Il software per il controllo e la protezione dei relè PCM600 assicura grande versatilità per l'intero ciclo di vita dei relè Relion. Il PCM600 è conforme alla norma IEC 61850, che garantisce l'ingegnerizzazione senza problemi dei relè e consente lo scambio di informazioni con altri strumenti a norma IEC 61850.

Grazie a questi prodotti, i clienti potranno approfittare dei vantaggi della tecnologia avanzata di ABB, della conoscenza globale delle applicazioni e di una rete di supporto competente. La tecnologia Relion è all'avanguardia e definisce le tendenze future nel settore dei sistemi di protezione e controllo.



Caratteristiche	REF 615 IEC	RED 615 IEC	RET 615 IEC	REU 615 IEC	REF 620 IEC	RET 620 IEC
Norma						
ANSI						
IEC	■	■	■	■	■	■
Applicazioni						
Tenuta d'arco interno	■		■	■	■	■
Protezione sbarre						
Protezione di backup	■					
Protezione batterie di condensatori						
Protezione di linea	■	■		■	■	
Protezione generatori						
Protezione motori						
Gestione dell'energia/distacco dei carichi				■		
Protezione trasformatori		■	■	■		■
Funzioni						
Richiusura automatica	■	■			■	
Controllabilità dell'interruttore	■	■	■	■	■	■
Monitoraggio dello stato	■	■	■	■	■	■
Protezione basata sulla misura della corrente	■	■	■		■	■
Protezione distanziometrica						
Localizzatore guasti	■	■				
Protezione differenziale del generatore						
LCD con schema unifilare (SLD)	■	■	■	■	■	■
Protezione differenziale di linea (con supporto trasformatore locale)		■				
Distacco dei carichi				■		
Protezione differenziale del motore						
Controllo commutatore sotto carico				■		■
Qualità dell'energia	■	■			■	
Relè di protezione autoalimentato						
Controllo del sincronismo	■			■	■	■
Protezione differenziale del trasformatore			■			■
Protezione basata sulla misura della tensione	■	■	■	■	■	■
Meccanica di sgancio estraibile	■	■	■	■	■	■
Hardware						
Ingressi analogici (TA/TV)	4/5	4/5	7/5	4/5	4/5	8/9
Ingressi analogici (canali sensori/TA)	6/1	6/1			6/1	
Ingressi/uscite binari	18/13	18/13	14/12	14/12	32/18	16/17
Ingressi RTD/mA	2/1	2/1	6/2	6/2	6/2	8/3
Uscite mA						
Protocolli di comunicazione						
DNP 3.0	■	■	■	■	■	■
IEC 60870-5-103	■	■	■	■	■	■
IEC 61850	■	■	■	■	■	■
Modbus	■	■	■	■	■	■
Profibus	■	■	■	■	■	■
Mezzi di comunicazione						
Ethernet (RJ45)	■	■	■	■	■	■
Ethernet (LC)	■	■	■	■	■	■
Soluzioni Ethernet ridondanti (HSR/PRP/RSTP)	■	■	■	■	■	■
Seriali (RS 232/485, conn. ST)	■	■	■	■	■	■

Componenti ABB

Relè di protezione multifunzione M10x

Gestione dei motori

M10x è un sistema intelligente, a microprocessore, per la gestione dei motori in grado di offrire agli utilizzatori funzioni di controllo, protezione e monitoraggio complete e specializzate dei motori di bassa tensione. Le straordinarie funzioni, raccolte in un unico sistema, e l'efficiente comunicazione sono le caratteristiche distintive di questo intelligente sistema di controllo motori a marchio ABB. Il sistema è stato scelto e fornito per numerosi progetti in tutto il mondo, specialmente in Medio Oriente e in Asia, dove sono richieste le soluzioni più sicure e affidabili. Non sorprende che M10x sia diventato la scelta privilegiata di clienti e utilizzatori finali. Prendere le decisioni giuste al momento giusto: M10x è un sistema intelligente, integrato nel quadro di bassa tensione MNS di ABB. Questo sistema offre un grado superiore di protezione, controllo e monitoraggio che supporta un approccio alla gestione del motore totalmente ottimizzato secondo le esigenze dell'utente. M10x raccoglie tutte le informazioni rilevanti dal processo interessato, compresi gli allarmi tempestivi, così da consentire agli operatori dell'impianto di prendere decisioni giuste sulla base delle condizioni in tempo reale.

Maggiore disponibilità dell'impianto

M10x aumenta notevolmente la disponibilità dell'impianto, consentendo azioni preventive. La qualità dei dati va ben oltre quella dei sistemi tradizionali di protezione dei motori. La tecnologia di comando a distanza utilizzabile dal team tecnico fornisce un'analisi del sistema estremamente dettagliata per eseguire una manutenzione rispondente alle necessità.

Comunicazione perfettamente integrata

M10x provvede alla normale distribuzione di energia a bassa tensione nonché alla comunicazione in verticale del motor control center con i sistemi di controllo dei processi e in orizzontale con le stazioni di engineering e manutenzione. Grazie alla sua configurazione semplice o ridondante, M10x è flessibile e in grado di soddisfare un'ampia gamma di esigenze dei clienti.

Tipi di avviamento

I relè M10x mettono a disposizione una gamma completa di funzionalità per il monitoraggio, il controllo e la protezione dei motori. M10x offre varie modalità di avviamento motore mediante parametrizzazione e supervisiona lo stato operativo del contattore tramite il feedback del contatto ausiliario del contattore. L'autorità di controllo del motore include il controllo locale e remoto. Tutti i tipi di avviamento motore sono integrati nel dispositivo.

Per selezionare la modalità desiderata basta cliccare sull'interfaccia di setup dell'unità di controllo motore M10x.

Modalità avviamento	M101	M102
Diretto in linea senza inversione di marcia NR-DOL	■	■
NR-DOL con funzione RCU	■	■
Diretto in linea con inversione di marcia REV-DOL	■	■
REV-DOL con funzione RCU	■	■
Attuatore (per es. comando valvola o smorzatore)		■
Avviamento stella-triangolo		■
Avviamento a 2 velocità con avvolgimenti separati		■
Autotrasformatore		■
Avviamento graduale NR		■
Avviamento graduale REV		■
Linea (azionata da motore)	■	■
Avviamento Dahlander		■
Linea contattore	■	■
Linea contattore con funzione RCU	■	■

Note:

RCU: RCU è una soluzione opzionale per controllare il contattore bypassando il sistema M10x.

Attuatore: modalità basata sull'avviamento diretto in linea con inversione di marcia in cui i contatti dei fine corsa sono usati per arrestare il motore in alcuni casi di necessità, quali valvole, smorzatori, attuatori, ecc.

Linea: modalità specifica di avviamento in M10x che serve per il controllo e la supervisione di linea degli interruttori scatolati a comando motorizzato.

Funzioni protezione motore	Descrizione	M101	M102
Protezione avviamento lungo (48)	Protegge il motore dal rotore bloccato o in stallo in stato di avviamento	■	■
Protezione TOL (49)	Traccia e calcola la capacità termica del motore in servizio per proteggerlo dal surriscaldamento.	■	■
TOL EEx e (49)	La protezione EEx e tiene conto del rapporto tra corrente di stallo/nominale e della temperatura massima del motore consentita dalla definizione di classe ambientale.	■	■
Protezione limitazione avviamento (66)	Limita il numero di avviamenti durante un determinato intervallo di tempo. Il numero di avviamenti e l'intervallo di tempo sono parametri impostabili.	■	■
Protezione contro guasto di fase (46)	Utilizza il rapporto fra corrente di linea minima/massima per abilitare la funzione di protezione contro i guasti di fase.	■	■
Protezione contro squilibrio di fase (46)	Lo squilibrio può essere causato da contatti corrosi, guasto al motore, collegamenti staccati, ecc. La differenza tra la corrente di fase minima e massima viene confrontata con i parametri impostati. La protezione contro l'inversione di fase non è supportata per la normativa IEEE.	■	■
Protezione da stallo (51LR)	Protegge dallo stallo, confrontando la corrente di fase massima misurata con i parametri impostati; si attiva solo dopo che è trascorso il tempo di avviamento del motore.	■	■
Protezione di minima tensione (27)	Protegge il motore dalle condizioni di minima tensione (caduta o mancanza di tensione).		■
Riavvio automatico	Disponibile nei modelli standard e potenziati		■
Protezione da minimo carico (37)	Utilizza la corrente di fase massima misurata confrontandola con i parametri impostati.	■	■
Protezione contro assenza di carico (37)	Simile alla protezione da minimo carico, ma con livelli e messaggi impostati differenti. Questa protezione utilizza la corrente di fase massima misurata confrontandola con i parametri impostati.	■	■
Protezione da guasto a terra (50N/51N)	Protegge il motore dalla condizione di guasto a terra con un trasformatore di corrente differenziale supplementare con livello di intervento e ritardo regolabili.	■	■
Protezione da surriscaldamento motore PTC (26)	Protegge dalla temperatura eccessiva servendosi di sensori PTC. I valori di resistenza vengono confrontati con i livelli impostati.		■
Protezione da surriscaldamento motore mediante relè PTC (26)	Controlla le temperature degli avvolgimenti motore rilevate dai sensori PTC confrontandole con i valori impostati mediante un relè termistore addizionale.	■	■
Protezione da surriscaldamento motore mediante relè RTD (26)	Controlla le temperature degli avvolgimenti motore rilevate da sensori PT 100 confrontandole con i valori impostati; sono disponibili opzioni per il monitoraggio a canale singolo o triplo.	■	■



Componenti ABB

Relè di protezione multifunzione M10x

Ampie funzioni di monitoraggio e reportistica

M10x fornisce un'ampia gamma di funzioni di supervisione del funzionamento dei motori. I dati di supervisione sono trasmessi tramite il bus di campo al sistema di livello superiore per la gestione centralizzata e, in via opzionale, sono visualizzati direttamente sul pannello operatore MD21, se installato sul fronte del modulo di avviamento motore.

Comunicazione

L'unità di controllo motore M10x presenta interfacce seriali di comunicazione basate sulla norma EIA-485 (RS-485).

Sono supportati i seguenti protocolli di comunicazione:

- PROFIBUS DP V1 (fino a 1,5 Mbps)
- Modbus RTU (ridondante)

Monitoraggio e reportistica		M101	M102	Descrizione
Dati di funzionamento del motore	Stato motore	■	■	Start1, Start2, Stop, Allarme, Sgancio
	Corrente trifase	■	■	Valore relativo o effettivo (solo in MD21)
	Tensione di linea*		■	Valore effettivo di tensione fase-fase
	Valori di potenza*		■	Comprendono potenza, potenza apparente e fattore di potenza
	Capacità termica	■	■	Capacità termica del motore
	Frequenza*		■	Frequenza del sistema di alimentazione
	Energia*		■	Energia assorbita dal motore
	Corrente di terra	■	■	Corrente di terra
	PTC		■	Valore del resistore PTC
	Tempo per sgancio TOL	■	■	Tempo per lo sgancio attivato dalla protezione TOL
	Tempo per reset TOL	■	■	Tempo per il reset dopo lo sgancio TOL
	Stato DI	■	■	Stato di ciascun DI
	Tempo di avviamento	■	■	Tempo effettivo di avviamento del motore
	Squilibrio di corrente	■	■	Squilibrio di corrente tra le fasi
Dati di manutenzione e di servizio	SOE*		■	256 SOE con marca temporale
	Durata di funzionamento	■	■	Durata di funzionamento
	Tempo d'arresto	■	■	Tempo d'arresto
	Numero avviamenti	■	■	Numero avviamenti
	Numero arresti	■	■	Numero arresti
	Numero sganci	■	■	Numero sganci
Dati diagnostici	Ultima corrente di sgancio	■	■	Corrente trifase dell'ultimo sgancio
	Cause allarmi	■	■	TOL, sovraccarico, stallo, guasto di fase, squilibrio di fase, minimo carico, assenza di carico, guasto a terra, PTC*, minima tensione*, richiusura automatica*, feedback contattore, contattore saldato, cortocircuito PTC*, limitazione avviamento, comunicazione seriale, durata funzionamento, numero avviamenti, autodiagnostica, reset "ready to trip" (pronto allo sgancio), DIx
Dati diagnostici	Cause interventi	■	■	TOL, stallo rotore, guasto di fase, squilibrio di fase, minimo carico, assenza di carico, guasto a terra, PTC*, minima tensione*, feedback contattore, limitazione avviamento, comunicazione seriale, sgancio linea, avviamento lungo, arresto di emergenza, sgancio esterno, DIx

* solo per M102

Pannello operatore

M10x può essere dotato in via opzionale di un pannello operatore MDx1, usato per visualizzare gli stati del motore. Il controllo del motore è possibile tramite pulsanti predefiniti. Sul pannello operatore è disponibile una porta mini USB di connessione fisica per la parametrizzazione tramite laptop e software di assistenza.

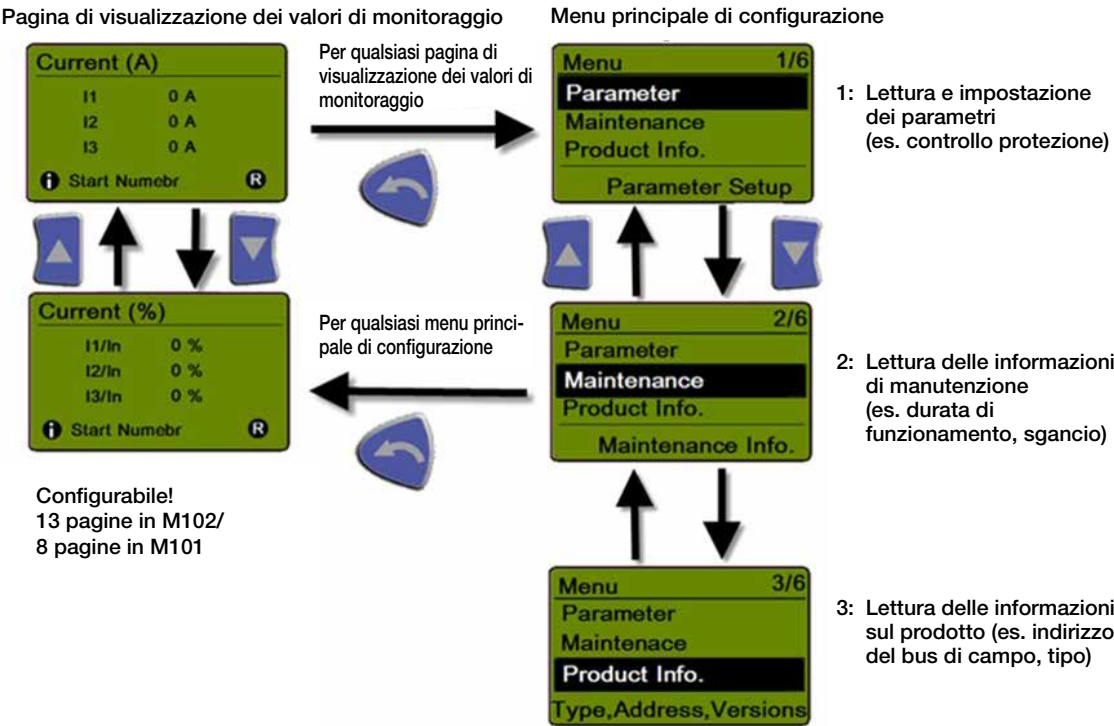
Il modello base tipo MD31 è provvisto di 4 indicatori LED configurabili e di pulsanti per il funzionamento.

Il pannello operatore MD21 integra le funzioni di misura e visualizzazione della manutenzione, indicatori LED configurabili ed è provvisto di pulsanti per il funzionamento e la parametrizzazione, nonché di funzioni di monitoraggio dei guasti.



Modalità avviamento	M101	M102	Descrizione
Pulsanti di comando	■	■	Start1, Start2, Stop
Pulsanti di navigazione	■		Pagina su, Pagina giù, Enter, pulsanti Exit per la navigazione e la parametrizzazione
Indicatori LED	■	■	Funzioni configurabili come Power (Potenza), Ready (Pronto), Start1, Start2, Running (In funzione), Stop, Fault (Guasto), Dix
Interfaccia di parametrizzazione	■	■	Porta mini USB
Finestra LCD	■		Dati di funzionamento motore*, Dati di manutenzione*, Informazioni diagnostiche*, Informazioni sul prodotto, Impostazione parametri

* Parametri, tra cui i dati di funzionamento del motore, i dati di manutenzione e i dati diagnostici elencati nella tabella "Ampie funzioni di monitoraggio e reportistica" possono essere letti sul MD21.



Componenti ABB

Power Center completamente integrati

Sistema Ekip Link

I recenti sviluppi nell'ambito delle reti di comunicazione Ethernet e la crescente necessità di monitorare i consumi energetici hanno favorito l'impiego di sistemi di supervisione intelligenti anche per impianti presso centri commerciali, banche, alberghi, edifici ad uso uffici e piccole-medie industrie. Gli addetti alla manutenzione elettrica, i tecnici di impianto e i gestori dell'energia sono sempre più interessati a soluzioni efficaci per:

- analizzare i consumi di energia e l'andamento delle principali grandezze elettriche
- monitorare gli allarmi e gli stati
- pianificare le attività di manutenzione.

Ciò impone la necessità di realizzare quadri di bassa tensione come veri e propri sistemi intelligenti in grado di fornire informazioni fondamentali per la gestione dell'impianto.

La soluzione tradizionale per il controllo dei quadri è quella di equipaggiare gli interruttori con complessi sistemi di comunicazione. Ciò implica la necessità di rivolgersi ad un integratore di sistema per la programmazione del software di supervisione e la messa in servizio del sistema.

Una soluzione di questo tipo applicata alla supervisione di un quadro può condizionare fortemente l'offerta in termini di costi e di flessibilità.

ABB introduce Ekip Link, il nuovo sistema per quadri di bassa tensione che consente un controllo centralizzato da fronte quadro o da remoto tramite Internet.

Il sistema offre una soluzione "plug and play", di immediata e semplice implementazione, che non richiede specifiche attività di programmazione.



Caratteristiche distintive

Il sistema Ekip Link comprende il pannello Ekip Control Panel pre-programmato, cui possono essere collegati fino a 30 interruttori Emax 2 provvisti del modulo Ekip Link.

Gli interruttori della serie Emax 2 possono essere collegati al sistema indipendentemente dal tipo di sganciatore utilizzato, creando una valida alternativa in grado di soddisfare qualsiasi esigenza applicativa.

Anche gli interruttori Tmax e Emax dotati di comunicazione Modbus RTU possono essere integrati nel sistema Ekip Link collegandoli direttamente alla porta seriale RS 485 sul pannello Ekip Control. Si ottiene in tal modo una soluzione completa e integrata.

Per completare il collegamento sono sufficienti componenti Ethernet standard quali cavi e switch di rete.

Ulteriori caratteristiche distintive del sistema Ekip Link sono:

- Controllo centralizzato tramite ampio display touchscreen a colori direttamente da fronte quadro
- Informazioni sempre disponibili grazie all'accesso remoto tramite web browser
- Sistema "plug and play" non richiedente alcuna attività di programmazione
- Soluzione con ottimo rapporto costi-benefici: tutte le funzioni sono disponibili senza dover installare costosi sistemi di supervisione.

Sistema "plug and play"

Dopo aver collegato i moduli Ekip Link all'Ekip Control Panel tramite cavi e switch di rete, è possibile mettere in servizio il sistema con poche semplici operazioni:

1. scansione automatica dei dispositivi collegati
2. scelta del layout grafico: la funzione "design" offre un'eshaustiva libreria per una semplice realizzazione grafica dello schema unifilare dell'impianto
3. avvio della supervisione.

Accesso tramite il web

L'Ekip Control Panel può essere controllato da remoto tramite la funzione di web server di cui è fornito. Consente in tal modo di accedere a tutte le informazioni dell'impianto tramite qualsiasi web browser.

La soluzione standard prevede due accessi web, ma è disponibile anche l'opzione che include fino a cinque accessi.

Integrazione con i sistemi di comunicazione industriale

Il sistema Ekip Link può coesistere con un sistema di comunicazione di livello superiore per il controllo dei processi o la supervisione estesa dell'impianto.

Componenti ABB

Power Motor Control Center completamente integrato

Controllo completo

Nella moderna impiantistica è fondamentale la costante supervisione e lo scambio di informazioni fra l'impianto e i componenti della rete elettrica.

ABB offre una soluzione in grado di riunire tutti i dati e le informazioni di un quadro in un unico punto di connessione grazie ad un concentratore di dati installato all'interno del quadro.

Tutte le operazioni potranno essere quindi eseguite in maniera centralizzata da fronte quadro tramite touchscreen.

Architettura

MView: è l'interfaccia locale uomo-macchina in grado di monitorare gli stati del quadro MNS R e visualizzare le informazioni di ogni motore/linea collegato/a.

MLink: è il modulo d'interfaccia che svolge la funzione di gateway verso sistemi di livello superiore comunicando tramite il bus interno con tutti i moduli e le linee controllati.

M10x: è un sistema intelligente, a microprocessore, per la gestione dei motori in grado di offrire agli utenti funzioni di controllo, protezione e monitoraggio complete e specializzate dei motori di bassa tensione.

Ekip Touch: unità di controllo per gli interruttori aperti Emax 2.

PR223: unità di controllo per gli interruttori scatolati Tmax.

Ekip: unità di controllo per gli interruttori scatolati Tmax XT.

Doppia ridondanza

Le operazioni dei processi richiedono oggi un elevato livello di disponibilità. I quadri MNS R possono essere configurati per la comunicazione a doppia ridondanza.

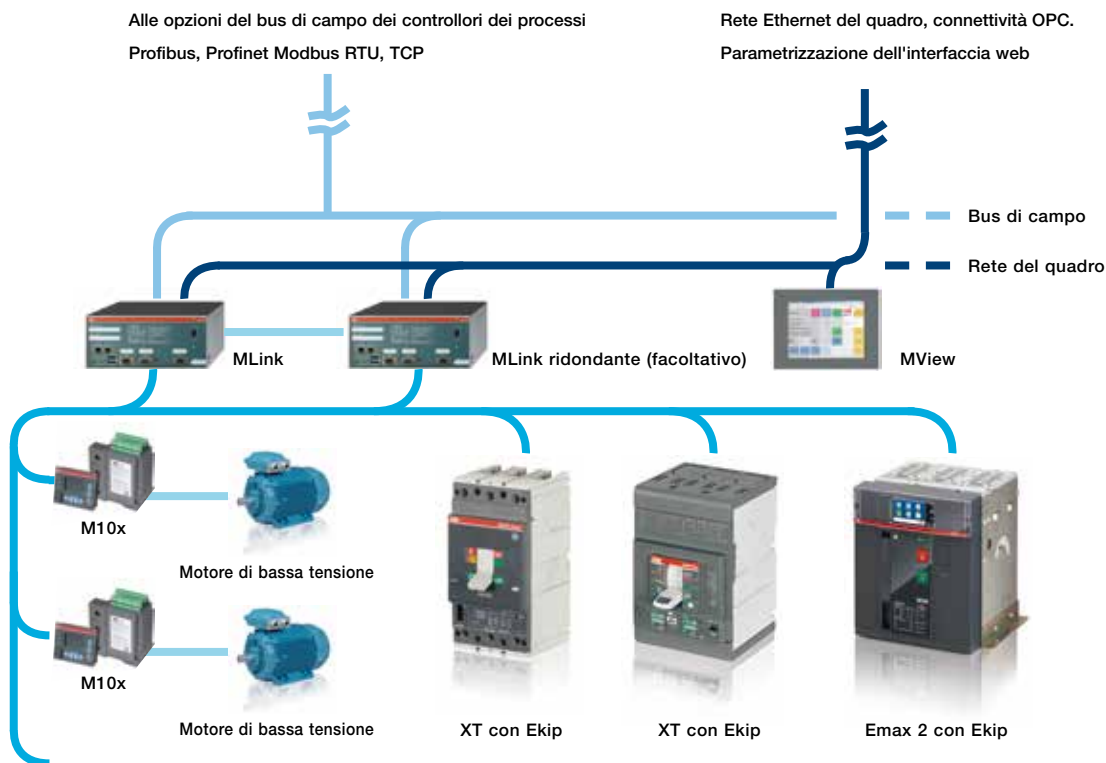
Ciò consente la comunicazione tramite due percorsi indipendenti dei dati dal quadro al controllore A e al controllore B.

Durante il normale funzionamento, entrambi i controllori PCS possono leggere tutti i dati disponibili sia dall'MLink primario che da quello di backup, tuttavia solo l'MLink primario è abilitato ad elaborare i comandi di commutazione dal PCS.

Nel caso in cui venga avviata una commutazione, l'MLink primario trasferisce il permesso del comando di commutazione all'MLink di backup tramite il "link ridondante". Questo link assicura che nessuna comunicazione vada persa e che tutte le informazioni di stato siano disponibili per il PCS, ossia consente una commutazione "bumpless".

Highlight del sistema

- La comunicazione ridondante del bus di campo aumenta la disponibilità dei processi.
- Funzionalità integrata di controllo dei permessi per i comandi di commutazione.
- La capacità di leggere le informazioni dal sistema simultaneamente sia dal controllore A che dal controllore B.
- Le interfacce web vengono indirizzate automaticamente all'MLink primario.



Componenti ABB

Sistema di rilevamento dell'arco interno

Arc Guard System™

L'Arc Guard System™ rileva rapidamente un guasto per arco interno attivando lo sgancio dell'interruttore di arrivo. Basandosi principalmente sul principio di rilevamento della luminosità, l'Arc Guard System™ interviene istantaneamente. Grazie a questa caratteristica funzionale molto vantaggiosa, il sistema bypassa tutte le altre protezioni e qualsiasi ritardo, aspetto fondamentale quando sono richiesti tempi di reazione nell'ordine di millisecondi.

Vantaggi della protezione contro i guasti per arco interno

In tutti gli impianti è possibile ridurre il rischio di guasti per arco interno mediante un'adeguata progettazione di sistemi dedicati (meccanici ed elettrici) e un'opportuna prassi di lavoro sulle apparecchiature elettriche. L'importanza della sicurezza ha indotto ABB a sviluppare quadri "a tenuta d'arco interno", in cui la struttura meccanica e la scelta dei componenti elettrici riducono sia il rischio di guasti per arco interno che le relative conseguenze.

Purtroppo, spesso queste misure non sono sufficienti per due motivi: (1) gran parte degli incidenti si verifica a porta del quadro aperta, di conseguenza viene ridotta l'efficacia della protezione meccanica, (2) la protezione dell'interruttore si basa esclusivamente sulla massima corrente e include spesso ritardi temporali.

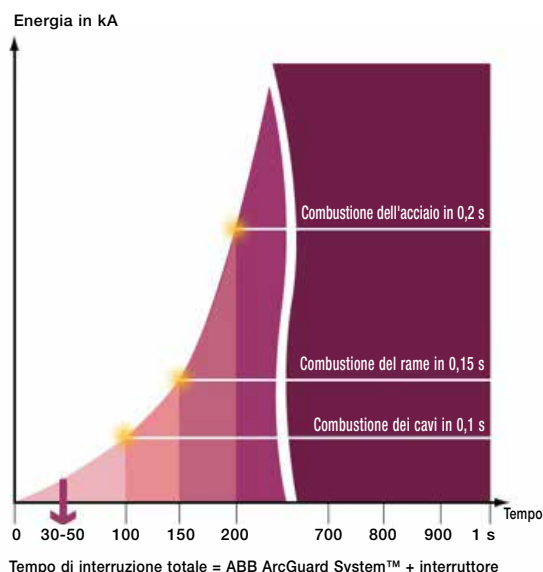
Ridurre le conseguenze dei guasti per arco interno è tutta una questione di tempo (vedere il grafico). È per questo motivo che ABB TVOC-2 (Arc Guard System™) reagisce in pochissimi millisecondi, bypassando i ritardi temporali delle protezioni standard durante l'intervento degli interruttori.

La sicurezza è un requisito sempre più importante. A fronte di un costante inasprimento dei requisiti legali e normativi, le vecchie apparecchiature diventeranno presto obsolete. L'Arc Guard System™ può contribuire ad accrescere la sicurezza delle apparecchiature, prolungandone il ciclo di vita.

Arc Guard System™ non previene il verificarsi degli incidenti, ma ne limita significativamente i danni.

Flessibilità

Il sistema TVOC-2 può essere montato su guida DIN o direttamente sul pannello. Inoltre, il display HMI che visualizza le informazioni e impostazioni del sistema può essere posizionato sul prodotto stesso oppure sulla porta. Se necessario, può essere montato perfino su entrambi.



Semplicità

Il menu del display HMI presenta un'interfaccia di facile utilizzo che guida l'installazione da parte dell'utente. Può essere utilizzato, ad esempio, per controllare il registro degli interventi e vedere quali sensori sono intervenuti e quando. I vantaggi sono tanto superiori perché, grazie al possibile montaggio del display HMI sulla porta, tutte le operazioni possono essere effettuate senza dover aprire il quadro. E non finisce qui: dato che i requisiti crescono progressivamente con l'evolversi dell'attività, anche il sistema TVOC-2 cresce parallelamente, offrendo la flessibilità di espandere il numero di moduli dei sensori semplicemente aggiungendo altri componenti al sistema, il tutto in pochi minuti.

Guasti per arco interno

I guasti causati da cortocircuito nei quadri BT e MT sono spesso accompagnati dall'innesco di un arco elettrico. Un guasto per arco interno provoca sempre considerevoli danni alle apparecchiature e lesioni fisiche agli operatori se non viene rilevato con estrema rapidità. Per evitare gravi danni e lesioni fisiche perfino mortali a carico degli operatori, il guasto dovrebbe essere isolato con la massima rapidità possibile, normalmente in meno di 30-50 ms.

Rilevatore di archi interni

Grazie alla sua struttura modulare, il rilevatore di archi interni è progettato per soddisfare le esigenze di tutte le tipologie e taglie di quadri di bassa e media tensione.

È progettato secondo il principio di sicurezza funzionale e dispone della certificazione SIL 2 secondo le norme IEC 61508 e IEC 62061 che pongono in primo piano il requisito dell'affidabilità. Ciò corrisponde al livello di prestazione secondo la norma EN ISO 13849-1. Le funzioni di sicurezza sono gestite esclusivamente tramite hardware. Inoltre, il sistema, i registri degli interventi e l'interfaccia utente sono tutti controllati a microprocessore.

Il sistema può essere configurato per far sganciare determinati interruttori in funzione di quale sensore rileva la luminosità. I dip-switch che presiedono a questa funzione gestiscono anche impostazioni come l'auto-reset e le CSU (unità di rilevamento corrente) (per maggiori informazioni vedere pag. 12-13).

L'unità è ad accumulo di energia per garantire il funzionamento per un tempo fino a 0,2 s in caso di interruzione della tensione di alimentazione. Questo tempo è sufficiente per chiudere il circuito di sgancio anche in assenza di tensione a causa di un guasto per cortocircuito.

Nota: l'interruttore continua ad aver bisogno di una fonte di alimentazione di back-up per il proprio circuito di sgancio.

Connessioni

Tutte le connessioni sono accessibili dal fronte del rilevatore di archi interni. Le morsettiere estraibili consentono di realizzare il cablaggio prima di montare il sistema TVOC-2 nel quadro. I contatti di sgancio a stato solido sono del tipo IGBT a garanzia di uno sgancio rapido e affidabile.



Display HMI (Interfaccia Uomo Macchina)

- Gestisce le impostazioni tramite il tastierino e la visualizzazione a schermo intero.
- Tiene in memoria il registro errori e le informazioni di intervento anche in caso di interruzione dell'alimentazione.
- Il registro errori e interventi include la marca temporale di un orologio in tempo reale.
- Il sistema TVOC-2 può gestire due display HMI separati (uno sul prodotto e uno sulla porta del quadro).
- Cavo lungo tre metri incluso.

Sensori e moduli sensori

- Sensori a fibra ottica non influenzati dal rumore elettrico
- I sensori pre-calibrati rendono superflua la configurazione manuale
- Si possono collegare al massimo 30 sensori.

Unità di rilevamento corrente (CSU) (facoltativa)

L'unità di rilevamento corrente (CSU) è un accessorio necessario solo in poche applicazioni specifiche in cui è prevista regolarmente una forte intensità luminosa. Le unità di rilevamento corrente (CSU) sono collegate tramite una fibra ottica che utilizza la luminosità come segnale della corrente normale. Se questa fosse inavvertitamente interrotta, il sistema riconoscerebbe la situazione come un caso di massima corrente. Inoltre, il sistema interviene per motivi di sicurezza se viene rilevato un arco elettrico.

Collegamenti del rilevatore di archi interni

- 3 contatti di sgancio a stato solido IGBT
- 2 contatti di scambio del segnale di sgancio
- 1 contatto di scambio di allarme autodiagnostica
- 2 ingressi dell'unità di rilevamento corrente
- 1 uscita dell'unità di rilevamento corrente.

Opzioni di montaggio

- Guida DIN
- Montaggio su pannello

Ingressi ottici del rilevatore

- 1-10 Unità principale X1
- 1-10 Modulo di estensione X2
- 1-10 Modulo di estensione X3

Display HMI

- Possibilità di montaggio sulla porta IP 54
- Possibile display HMI aggiuntivo
- Menu di configurazione di facile utilizzo

Componenti ABB

Is-limiter

Le correnti di cortocircuito sono troppo elevate?

La crescente domanda di energia a livello mondiale richiede trasformatori più potenti o supplementari e una maggiore interconnessione fra le reti di distribuzione.

Tale situazione può comportare il superamento delle correnti di cortocircuito ammissibili per gli impianti e, di conseguenza, la distruzione per effetto dinamico o termico dei componenti. La sostituzione delle apparecchiature e delle connessioni in cavo già esistenti con nuove apparecchiature dotate di maggiore resistenza a cortocircuito è spesso tecnicamente o economicamente impossibile. L'impiego di Is-limiter limita le correnti di cortocircuito sia in impianti nuovi che in ampliamenti di impianti già esistenti, consentendo un risparmio dei costi.

Gli interruttori non offrono alcuna protezione nei confronti di correnti di cortocircuito molto elevate, perché il loro intervento è troppo lento.

In questi casi, solo l'Is-limiter è in grado di rilevare e limitare una corrente di cortocircuito durante la sua prima fase incrementale in meno di 1 ms.

Il massimo valore istantaneo di corrente resta ben al di sotto del livello della corrente di cortocircuito di picco.

Rispetto alle complesse soluzioni convenzionali, l'Is-limiter presenta evidenti vantaggi sia tecnici che economici per l'applicazione in linee di trasformatori o generatori, quadri segregati e connessi in parallelo con bobine di reattanza.

L'Is-limiter rappresenta sotto ogni punto di vista il sistema di commutazione ideale per risolvere problemi di cortocircuito nei quadri delle sottostazioni, dell'industria pesante e delle utility.

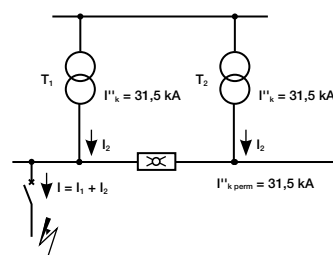
Funzioni dell'Is-limiter

In linea di principio, l'Is-limiter è costituito da un interruttore estremamente rapido, in grado di portare una corrente nominale elevata, ma con basso potere di commutazione, e da un fusibile installato in parallelo con elevato potere di rottura (HRC).

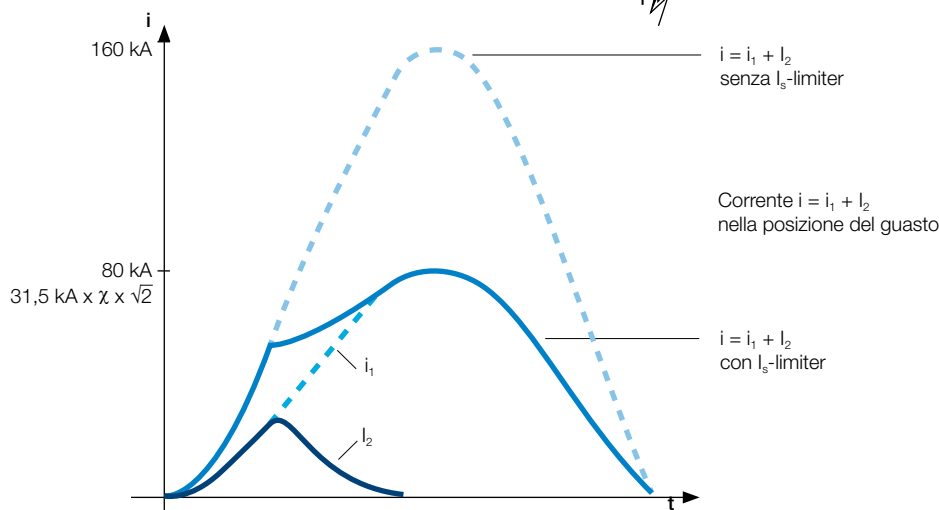
Per ottenere un breve tempo di apertura, viene impiegata una piccola capsula detonatrice sotto forma di comando ad accumulo di energia per l'apertura dell'interruttore (conduttore principale). All'apertura del conduttore principale, la corrente continua a fluire attraverso il fusibile connesso in parallelo, dove viene limitata entro un tempo di 0,5 ms e poi definitivamente interrotta in corrispondenza del passaggio dallo zero.

La corrente che fluisce attraverso l'Is-limiter viene monitorata da un'unità elettronica di misura e intervento. Durante la prima fase incrementale di una corrente di cortocircuito, questa unità stabilisce se l'Is-limiter deve intervenire. Come criteri per attuare l'intervento dell'Is-limiter si utilizzano il valore istantaneo della corrente e la velocità incrementale della corrente, che vengono costantemente misurati e analizzati.

L'Is-limiter interviene quando vengono raggiunti o superati simultaneamente i valori impostati. Le tre fasi vengono gestite in maniera indipendente l'una dall'altra. La conduzione priva di dispersioni di una corrente d'esercizio elevata, da un lato, e la limitazione della corrente di cortocircuito durante la prima fase incrementale, dall'altro, sono possibili grazie al fatto che queste due funzioni dell'Is-limiter sono ripartite fra due conduttori distinti. Rispetto alle bobine di reattanza, l'Is-limiter previene l'insorgenza di cadute di tensione e non concorre alla corrente dinamica di cortocircuito. Un interruttore e l'Is-limiter devono essere installati in serie per ottenere un'interruzione trifase.



Schema unifilare di un congiuntore per un sistema con $I''_k = 31,5 \text{ kA}$ e con Is-limiter



Caratteristiche

Protegge l'apparecchiatura con potenza declassata esistente contro gli effetti della corrente di cortocircuito:

- Non è necessario sostituire i quadri esistenti
- Tempi di fermo impianto ridotti
- Non è necessario sostituire i cavi esistenti.

Nei nuovi impianti, la riduzione del livello di cortocircuito può ridurre gli investimenti per:

- quadri
- trasformatori di distribuzione
- linee
- motori
- filtri per armoniche.

Interruzione ad alta velocità per evitare che vengano raggiunti picchi di corrente di cortocircuito.

Esistono migliaia di impianti installati in tutto il mondo.

L'Is-limiter è un apparecchio di interruzione a funzionamento rapido che limita la corrente di cortocircuito ad un livello che interruttori e sbarre possono sopportare, proteggendoli da potenziali danni: tempo d'esercizio di 0,6 ms (0,036 cicli) durante la prima fase incrementale. L'Is-limiter risolve pressoché tutti i problemi di cortocircuito.

Come funziona l'Is-limiter?

L'Is-limiter è costituito da due conduttori connessi in parallelo.

Il conduttore principale trasporta la corrente nominale elevata (fino a 5.000 A). Al verificarsi di un intervento, il fusibile connesso in parallelo limita la corrente di cortocircuito durante la prima fase incrementale (in un tempo inferiore a 1 ms).

L'Is-limiter interviene ad ogni cortocircuito?

No! L'Is-limiter interviene solo quando l'impianto è in una situazione di rischio.

Le piccole correnti di cortocircuito vengono interrotte dagli interruttori.

È possibile rigenerare gli inserti dell'Is-limiter dopo un'interruzione in cortocircuito?

Sì! Gli inserti possono essere rigenerati con costi ridotti. Il conduttore principale aperto, il fusibile connesso in parallelo e la capsula detonatrice possono essere sostituiti.

Tutte le altre parti possono essere riutilizzate.



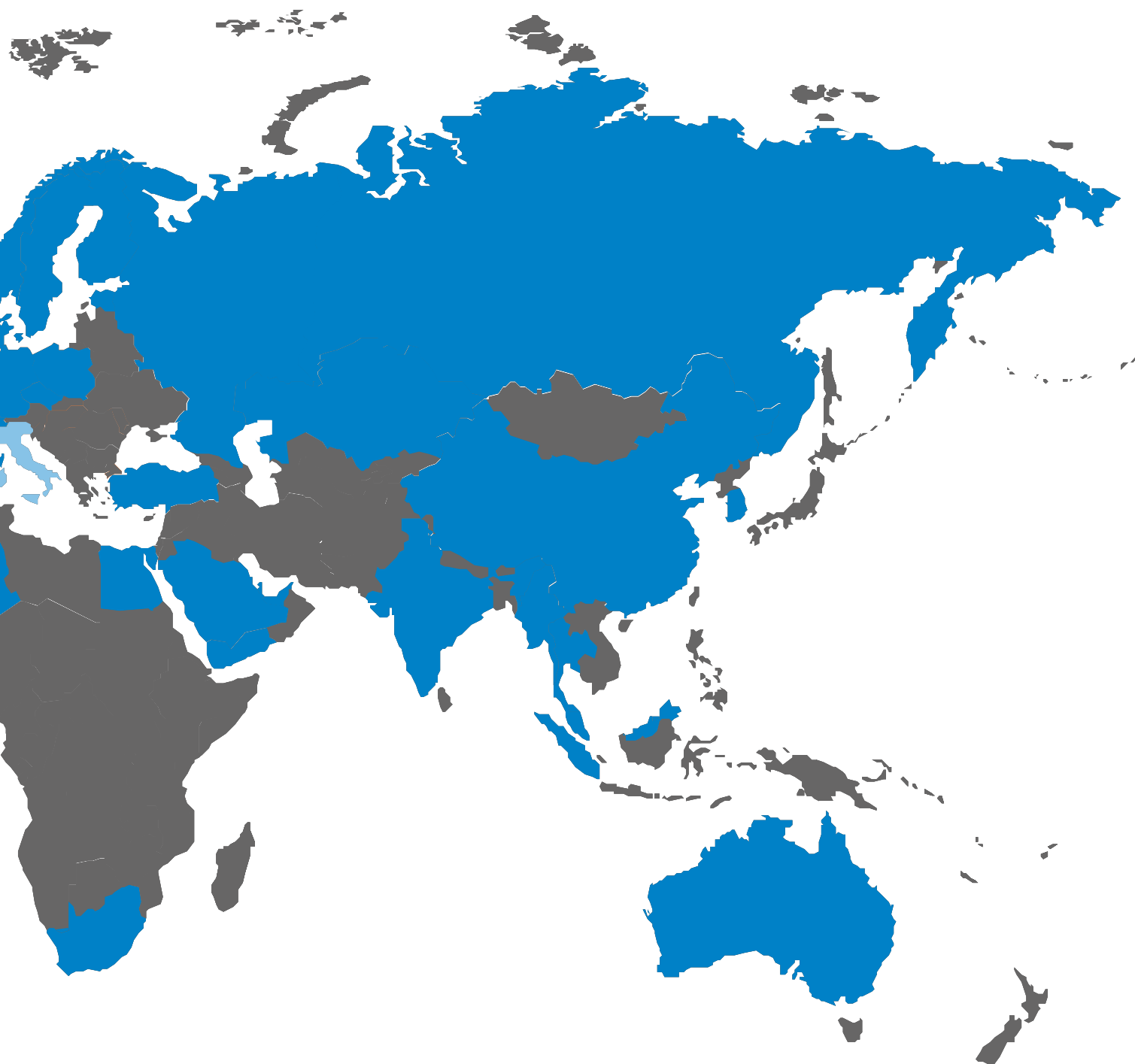
Dati tecnici

Tensione nominale	V	750
Corrente nominale	A	1250, 2000, 3000, 4500, 5000
Tensione di prova a frequenza industriale	kV	3
Corrente di interruzione	kA RMS	fino a 140
Portainserito dell'Is-limiter	kg	10,5
Inserito dell'Is-limiter	kg	17
Dimensioni dell'Is-limiter		
Larghezza	mm	148
Altezza	mm	554
Profondità	mm	384

ABB Low Voltage Systems

Sempre vicini alle vostre esigenze, in tutto il mondo





Allegato

Voci da concordare fra il costruttore e l'utilizzatore

Estratto dalla serie IEC 61439

Le voci di seguito riportate vanno intese come check list relativa alle specifiche dei quadri di bassa tensione.

Funzioni e caratteristiche definite dall'utente	Clausola di riferimento (norma IEC 61439)
Sistema elettrico	
Sistema di messa a terra	5.5, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4
Tensione nominale U_n (Volt)	3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3
Categoria di massima tensione	5.2.4, 8.5.3, 9.1, allegato G
Transitori di tensione inconsueti, sollecitazioni di tensione, massime tensioni temporanee	9.1
Frequenza nominale f_n (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4
Requisiti supplementari di prova sul campo: cablaggio, prestazioni operative e funzioni	11.10
Capacità di tenuta a cortocircuito	
Potenziale corrente di cortocircuito sui terminali di alimentazione I_{cp} (kA)	3.8.6
Potenziale corrente di cortocircuito nel neutro	10.11.5.3.5
Potenziale corrente di cortocircuito nel circuito di protezione	10.11.5.6
SCPD nell'unità arrivo	9.3.2
Coordinazione dei dispositivi di protezione da cortocircuito	9.3.4
inclusi dettagli sui dispositivi di protezione da cortocircuito esterni	
Dati associati a carichi in grado di contribuire alla corrente di cortocircuito	9.3.2
Protezione di persone dalla folgorazione in conformità con IEC 60364-4-41	
Tipo di protezione dalla folgorazione - Protezione base (protezione contro il contatto diretto)	8.4.2
NOTA: Questo tipo di protezione è destinato a proteggere dalla folgorazione dovuta a contatto diretto con il quadro in normali condizioni di servizio.	
Tipo di protezione dalla folgorazione - Protezione dai guasti (protezione contro il contatto indiretto)	8.4.3
NOTA: Questo tipo di protezione è destinato a proteggere dalle conseguenze di un guasto all'interno del quadro.	
Ambiente d'installazione	
Tipo di posizione	3.5, 8.1.4, 8.2
Protezione contro la penetrazione di corpi estranei solidi e di liquidi	8.2.2, 8.2.3
Impatto meccanico esterno (IK)	8.2.1, 10.2.6
NOTA: La norma IEC 61439-1 non indica codici IK specifici.	
Resistenza alla radiazione UV (applicabile solo a quadri per esterno, salvo diversa specifica)	10.2.4
Resistenza alla corrosione	10.2.2
Temperatura aria ambiente - limite inferiore	7.1.1
Temperatura aria ambiente - limite superiore	7.1.1
Temperatura aria ambiente - media giornaliera massima	7.1.1
Umidità relativa massima	7.1.2
Grado di inquinamento	7.1.3
Altitudine	7.1.4
Ambiente EMC	9.4, 10.12, allegato J
Condizioni di servizio speciali (ad es. vibrazioni, condensa eccezionale, forte inquinamento, ambiente corrosivo forti campi elettrici o magnetici, funghi, piccoli animali, rischio di esplosione, forti vibrazioni o urti, terremoti)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, Tabella 7

Funzioni e caratteristiche definite dall'utente	Clausola di riferimento (norma IEC 61439)
Metodo d'installazione	
Tipo	3.3, 5.5
Portabilità	3.5
Dimensioni d'ingombro e peso massimi	6.2.1
Tipo/i di conduttori esterni	8.8
Direzione/i dei conduttori esterni	8.8
Materiale dei conduttori esterni	8.8
Conduttori di fase esterni, sezioni e terminazioni	8.8
Conduttori esterni PE, N, PEN, sezioni e terminazioni	8.8
Requisiti speciali d'identificazione dei terminali	8.8
Stoccaggio e movimentazione	
Dimensioni e pesi massimi delle unità di trasporto	6.2.2, 10.2.5
Metodi di trasporto (per es. carrello elevatore, gru)	6.2.2, 8.1.7
Condizioni ambientali diverse dalle condizioni di servizio	7.3
Informazioni sull'imballaggio	6.2.2
Disposizioni operative	
Accesso a dispositivi azionati manualmente	8.4, 8.5.5
Sezionamento delle apparecchiature di installazione del carico	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.5.2
Possibilità di manutenzione e ammodernamento	
Requisiti relativi all'accessibilità in servizio da parte di persone generiche; necessità di azionare dispositivi o sostituire componenti mentre il quadro è sotto tensione	8.4.5.1
Requisiti relativi all'accessibilità per interventi di ispezione e operazioni simili	8.4.5.2.2
Requisiti relativi all'accessibilità per manutenzione in servizio da parte di persone autorizzate	8.4.5.2.3
Requisiti relativi all'accessibilità per manutenzione in servizio da parte di persone autorizzate	8.4.5.2.4
Metodo di connessione delle unità funzionali	8.5.1, 8.5.2
NOTA: questo metodo riguarda la capacità di rimuovere e reinserire le unità funzionali.	
Protezione contro il contatto diretto con parti interne in tensione pericolose durante la manutenzione o l'ammodernamento (ad es. unità funzionali, sbarre principali, sbarre di distribuzione)	8.4
Metodo di connessione delle unità funzionali	8.5.101
NOTA: questo metodo riguarda la capacità di rimuovere e reinserire le unità funzionali.	
Forma di segregazione	8.101
Capacità di testare il funzionamento singolo dei circuiti ausiliari relativo a circuiti specifici durante il sezionamento dell'unità funzionale	3.1.102, 3.2.102, 3.2.103, 8.5.101, Tabella 103
Portata di corrente	
Corrente nominale del quadro inA (ampere)	3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, allegato E
Corrente nominale dei circuiti Inc (ampere)	5.3.2
Fattore di diversità nominale	5.3.3, 10.10.2.3, allegato E
Rapporto tra le sezioni del conduttore neutro e dei conduttori di fase: conduttori di fase fino a 16 mm ² compresi	8.6.1
NOTA: la corrente nel neutro può essere influenzata in presenza di armoniche significative, correnti di fase squilibrate o altre condizioni del carico che necessitano di un conduttore di maggiori dimensioni.	
Rapporto tra le sezioni del conduttore neutro e dei conduttori di fase: conduttori di fase superiori a 16 mm ²	8.6.1
La corrente nel neutro può essere influenzata in presenza di armoniche significative, correnti di fase squilibrate o altre condizioni del carico che necessitano di un conduttore di maggiori dimensioni.	

ABB

Una Divisione di ABB S.p.A.

Low Voltage Systems

Frazione Cà de Bolli

26817 S. Martino in Strada (LO) - Italia

Tel.: +39 0371 453 1

Fax: +39 0371 453251 -453265

ABBSace.LVS_support@it.abb.com

www.abb.com/mns

Nota:

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche o di modificare il contenuto del presente documento senza preavviso. Per quanto concerne gli ordini d'acquisto, si applicano le condizioni pattuite. ABB declina qualsiasi responsabilità per eventuali errori o informazioni mancanti nel presente documento.

Ci riserviamo tutti i diritti sul contenuto e le illustrazioni del presente documento. Sono vietati la riproduzione, la divulgazione a terzi o l'utilizzo del contenuto del presente documento, sia integrali che parziali, senza previo consenso scritto di ABB.

Copyright© 2016 ABB

Tutti i diritti riservati.

1TTB900011D0903 - 2016.07