MiCOM P521

Relè differenziale di corrente

Manuale tecnico
2014-2015

P521/IT M/B93

Versione 13

Suffisso hardware B

Schneider Electric

Nota: Il manuale tecnico di questo dispositivo contiene istruzioni per l'installazione, la messa in servizio e il funzionamento. Tuttavia il manuale non può trattare tutte le possibili circostanze né includere informazioni dettagliate su tutti gli argomenti. In caso di domande o problemi specifici, non intraprendere alcuna azione senza le autorizzazioni appropriate. Contattare l'ufficio tecnico di vendita Schneider Electric appropriato e richiedere le informazioni necessarie.

Qualsiasi accordo, impegno e rapporto legale e qualsiasi obbligo da parte di Schneider Electric, incluso il soddisfacimento di garanzie, risulta esclusivamente dal contratto di acquisto applicabile, che non è influenzato dai contenuti del manuale tecnico.

Questo dispositivo NON DEVE essere modificato. Qualsiasi modifica effettuata senza l'esplicita autorizzazione di Schneider Electric renderà nulla la garanzia e potrebbe rendere il prodotto non sicuro.

Il logo Schneider Electric e qualsiasi sua versione alternativa sono marchi di fabbrica e marchi di servizio di Schneider Electric.

Tutti i nomi commerciali o i marchi di fabbrica citati nel presente documento, registrati o meno, sono di proprietà dei rispettivi proprietari.

Questo manuale è a solo titolo informativo ed è soggetto a modifiche senza preavviso.

© **2012**, Schneider Electric. Tutti i diritti riservati.

SOMMARIO

	Prescrizioni di sicurezza	Pxxx/IT SI/G12
Capitolo 1	Introduzione	P521/IT IT/B93
Capitolo 2	Installazione	P521/IT IN/B93
Capitolo 3	Guida utente	P521/IT FT/B93
Capitolo 4	Tabelle contenuto menu	P521/IT HI/B93
Capitolo 5	Dati tecnici e curve	P521/IT TD/B93
Capitolo 6	Guida applicazione	P521/IT AP/B93
Capitolo 7	Database MODBUS/IEC 60870-5-103	P521/IT GC/B93
Capitolo 8	Guida alla messa in servizio e alla manutenzione	P521/IT CM/B93
Capitolo 9	Schemi di collegamento	P521/IT CO/B93
Capitolo 10	Configurazione del modem	P521/IT MC/B93
Capitolo 11	Accessori	P521/IT AC/B93
Capitolo 12	Test di messa in servizio e fogli di registrazione	P521/IT RS/B93
Capitolo 13	Cronologia versioni	P521/IT VC/B93
Capitolo 14	Simboli e glossario	Pxxx/IT SG/A05

Note:

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

Sommario

Pagina (IT) 1-

1 Introduzione 5
2 Come utilizzare il manuale 6
3 Introduzione a MiCOM P521 7
4 Funzioni principali 8

Note:

1 INTRODUZIONE

Il MiCOM P521 è un relè differenziale di corrente digitale progettato per controllare, proteggere e monitorare le linee e i cavi aerei dei sistemi di media e bassa tensione.

2 COME UTILIZZARE IL MANUALE

Il presente manuale descrive le funzioni e impostazioni di MiCOM P521. Consente all'utente di acquisire famigliarità con l'applicazione, l'installazione, l'impostazione e la messa in servizio del relè.

Il manuale presenta il seguente formato:

	Prescrizioni di sicurezza	Pxxx/ITSI
1	Introduzione Contenuti del manuale e introduzione generale di MiCOM P521.	P521/IT IT
2	Installazione Discute le precauzioni da osservare nella movimentazione e installazione di apparecchiature elettroniche.	P521/IT IN
3	Guida utente Una descrizione dettagliata delle caratteristiche del relè MiCOM P521.	P521/IT FT
4	Tabelle contenuto menu Mappa dei menu del relè.	P521/IT HI
5	Dati tecnici e curve Dettagli esaustivi dei valori nominali, degli intervalli delle impostazioni, delle specifiche e delle caratteristiche.	P521/IT TD
6	Guida applicazione Introduzione alle applicazioni del relè MiCOM P521, incluse le linee guida di impostazione e le spiegazioni delle caratteristiche speciali fornite.	P521/IT AP
7	Database MODBUS/IEC 60870-5-103	P521/IT GC
8	Guida alla messa in servizio e alla manutenzione Guida alla messa in servizio, risoluzione dei problemi e manutenzione di MiCOM P521.	P521/IT CM
9	Schemi di collegamento Tutti i cablaggi del relè.	P521/IT CO
10	Configurazione del modem Guida alla configurazione dei modem compatibili con MiCOM P521.	P521/IT MC
11	Accessori Dettagli completi degli accessori disponibili per P521	P521/IT AC
12	Test di messa in servizio e fogli di registrazione	P521/IT RS
13	Cronologia versioni Dettagli della cronologia delle versioni hardware / software e della compatibilità.	P521/IT VC
14	Simboli e glossario	Pxxx/IT SG

3 INTRODUZIONE A MICOM P521

La famiglia di relè di protezione MiCOM deriva dal successo delle gamme MIDOS, K e MODN, incorporando gli sviluppi più recenti nella tecnologia digitale. Il relè MiCOM P521 impiega lo stesso concetto modulare ma fornisce una protezione maggiore, per le applicazioni più esigenti.

Il relè presenta un ampio numero di funzioni per il controllo e la raccolta dei dati. Può far parte di un sistema completamente integrato che si occupa della protezione, controllo, strumentazione, acquisizione dati e registrazione di guasti, eventi e disturbi. Il pannello anteriore del relè presenta un display a cristalli liquidi (LCD) con 2 righe di 16 caratteri alfanumerici retroilluminati, un tastierino tattile a 7 pulsanti (per accedere a tutte le impostazioni, gli allarmi e le misurazioni) e 8 LED per visualizzare lo stato del relè MiCOM P521. Inoltre l'utilizzo delle porte di comunicazione anteriori EIA(RS)232 e posteriori EIA(RS)485 consente di leggere, ri-inizializzare e modificare le impostazioni del relè, se necessario, da un PC locale o remoto dotato del software MiCOM S1.

La flessibilità d'uso, i ridotti requisiti di manutenzione e la facilità di integrazione consentono a MiCOM P521 di fornire una soluzione in evoluzione per i problemi di protezione delle reti elettriche.

Il relè MiCOM P521 fornisce una protezione unitaria completa di linee aeree, cavi interrati e reti ad anello. L'integrazione di molte funzioni di protezione, fra cui la protezione da sovracorrenti di fase e da guasti di messa a terra, consente l'utilizzo in un'ampia gamma di applicazioni di media e bassa tensione.

4 FUNZIONI PRINCIPALI

La tabella seguente mostra le funzioni disponibili nel relè MiCOM P521.

Funzioni	Codice ANSI
Protezione differenziale di corrente a fasi segregate	87L
Protezione da massima corrente istantanea / ritardata	50/51
Protezione da guasti di messa a terra istantanea / ritardata	50N/51N
Protezione da sovraccarico termico	49
Rilevamento conduttore interrotto	46BC
Protezione da minima corrente	37
Protezione da massima corrente sequenza negativa	46
Intersgancio diretto	
Intersgancio condizionale	
Intersgancio programmabile	
Supervisione del circuito di sgancio	
Controllo e monitoraggio degli interruttori	
Rilevamento guasto interruttore	50BF
Supervisione trasformatore di corrente	
Attivazione del carico a freddo (solo O/C e E/F)	
Relè di blocco quattro gruppi di impostazioni	86
Contatto di avvio/istantaneo (solo O/C e E/F)	
Ritenuta contatti di uscita	50BF
Logica di blocco	
Logica a schemi selettiva dei relè	
Funzionamento a rotazione delle fasi A-B-C e A-C-B	
Misurazioni (RMS reali)	
Valori di picco e continui	
Registrazione degli eventi	
Registrazione dei guasti	
Registrazione istantanei	
Registrazione oscilloperturbografia	
Comunicazione anteriore EIA(RS)232	
Comunicazione posteriore EIA(RS)485	
Caratteristiche di messa in servizio	
Equazioni logiche	

INSTALLAZIONE

CAPITOLO 2

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (IN) 2-

1 Considerazioni generali 5
1.1 Ricezione dei relè 5
1.2 Scariche elettrostatiche 5
2 Gestione di apparecchiature elettroniche 6
3 Montaggio dei relè 7
4 Disimballo 8
5 Stoccaggio 9
6 Dimensioni del contenitore 10

FIGURE

Pagina (IN) 2-

Figura 1 - Dimensioni del contenitore del relè MiCOM P521 10

Note:

1 CONSIDERAZIONI GENERALI

1.1 Ricezione dei relè

I relè di protezione, sebbene in genere di costruzione robusta, richiedono cura prima dell'installazione in sito. Alla ricezione è necessario esaminare immediatamente i relè per assicurarsi che non abbiano subito alcun danno durante il trasporto. In caso di danni durante il trasporto è necessario sporgere immediatamente reclamo alla ditta trasportatrice e informare prontamente Schneider Electric.

I relè forniti non assemblati e che non sono destinati all'installazione immediata devono essere riposti nelle borse in politene di protezione.

1.2 Scariche elettrostatiche

I relè utilizzano componenti sensibili alle scariche elettrostatiche.

I circuiti elettronici sono ben protetti dalla custodia metallica e il modulo interno non deve essere estratto senza motivo. Quando si manipola il modulo al di fuori dal contenitore, prestare attenzione ad evitare contatti con i componenti e i collegamenti elettrici. Se rimosso dal contenitore per lo stoccaggio, il modulo deve essere riposto in una borsa antistatica conduttiva elettricamente.

Non vi sono regolazioni di impostazione all'interno del modulo e si consiglia di non smontarlo senza motivo. Sebbene le schede a circuiti stampati siano collegate fra di loro, i connettori sono solo un ausilio di fabbricazione e non sono intesi per uno smontaggio frequente; al contrario, per separare le schede può essere necessario uno sforzo considerevole. Evitare di toccare la scheda a circuiti stampati poiché questa utilizza semiconduttori ad ossidi metallici complementari (CMOS) che possono venire danneggiati dall'elettricità statica scaricata dal corpo.

2 GESTIONE DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

I normali movimenti di una persona possono facilmente generare potenziali elettrostatici di diverse migliaia di volt. La scarica di tali tensioni in dispositivi a semiconduttori durante la manipolazione dei circuiti elettronici può causare gravi danni, che spesso potrebbero non risultare immediatamente apparenti ma che comportano una riduzione dell'affidabilità del circuito.

I circuiti elettronici sono completamente protetti dalle scariche elettrostatiche quando sono alloggiati nei propri contenitori. Non esporli al rischio di danneggiamento estraendo i moduli senza ragione.

Ciascun modulo include la protezione massima praticabile per il rispettivo dispositivo a semiconduttori. Tuttavia se è necessario estrarre un modulo, attenersi alle seguenti precauzioni per mantenere l'elevata affidabilità ed un lungo periodo di vita per la quale l'apparecchiatura è stata progettata.

1. Prima di estrarre un modulo assicurarsi di essere allo stesso potenziale elettrostatico dell'apparecchiatura, toccando il contenitore.
2. Manipolare il modulo dal pannello frontale, dal telaio o dai bordi della scheda a circuito stampato. Evitare di toccare i componenti elettronici, le piste dei circuiti stampati o i connettori.
3. Non passare il modulo a un'altra persona senza prima assicurarsi di essere allo stesso potenziale elettrostatico. Una stretta di mano consente di raggiungere lo stesso potenziale.
4. Posizionare il modulo su una superficie antistatica o su una superficie conduttiva allo stesso potenziale.
5. Conservare o trasportare il modulo in una borsa conduttiva.

Se si eseguono misurazioni dei circuiti elettronici interni di qualsiasi apparecchiatura in servizio è preferibile mettersi a terra con il contenitore con una braccialetto antistatico. I braccialetti devono avere una resistenza verso massa di 500 k Ω - 10 MΩ.

Se non è disponibile un braccialetto, mantenere un contatto costante con il contenitore per impedire l'accumulo di elettricità statica. La strumentazione utilizzata per effettuare le misurazioni deve essere messa a terra sul contenitore ogni qual volta sia possibile.

Ulteriori informazioni sulle procedure di gestione sicura di tutte le apparecchiature elettroniche si trovano in IEC 147-OF e BS5783. Si consiglia fortemente di eseguire investigazioni dettagliate o modifiche dei circuiti elettronici in un'area designata speciale, come descritto nei documenti BS e IEC citati in precedenza.

3 MONTAGGIO DEI RELÈ

I relè vengono spediti individualmente o come parte di un gruppo pannello / rack.

Se deve essere incluso un blocco di test MMLG, deve essere posizionato a destra del gruppo (visto dalla parte anteriore). I moduli devono rimanere protetti dal contenitore metallico durante il montaggio in un pannello o rack.

Per i relè montati individualmente è fornito un diagramma schematico nella sezione 6 dell'Installazione (P521/IT IN), che illustra le sagome del pannello e i centri dei fori.

4 DISIMBALLO

Prestare attenzione durante il disimballo e l'installazione dei relè in modo che nessuna parte venga danneggiata o nessuna impostazione venga modificata. I relè devono essere movimentati solo da personale addestrato. L'installazione deve essere pulita, asciutta e ragionevolmente priva di polvere e vibrazioni eccessive. Il sito deve essere ben illuminato per facilitare l'ispezione. I relè che sono stati rimossi dai contenitori non devono essere lasciati in situazioni che li espongano a polvere o umidità. Questo è valido in particolare per installazioni eseguite contemporaneamente a lavori di costruzione.

5 STOCCAGGIO

Se i relè non devono essere installati immediatamente al ricevimento, devono essere stoccati in un luogo privo di polvere e umidità, nelle loro scatole originali. Se nell'imballaggio sono incluse borse de-umidificanti, queste devono essere conservate. L'azione dei cristalli de-umidificanti sarà impedita se la borsa è stata esposta alle condizioni ambientali e può essere ripristinata riscaldando delicatamente la borsa per circa un'ora prima di riposizionarla nella scatola.

La polvere che si accumula su una scatola potrebbe penetrare nel relè in caso di successivo disimballo; in condizioni umide la scatola e l'imballaggio potrebbero impregnarsi di umidità e il de-umidificatore perderà efficacia.

Temperatura di immagazzinamento: da -25 °C a +70 °C.

6 DIMENSIONI DEL CONTENITORE

Il relè MiCOM P521 è disponibile con un contenitore metallico MiCOM formato 30TE per montaggio a pannello o a incasso.

Peso:	da 1,7 a 2,1 Kg		
Dimensioni esterne:	Altezza	contenitore	152 mm
		pannello anteriore	177 mm
	Larghezza	contenitore	150 mm
		pannello anteriore	155 mm
	Profondità	contenitore	226 mm
		pannello anteriore + contenitore	252 mm

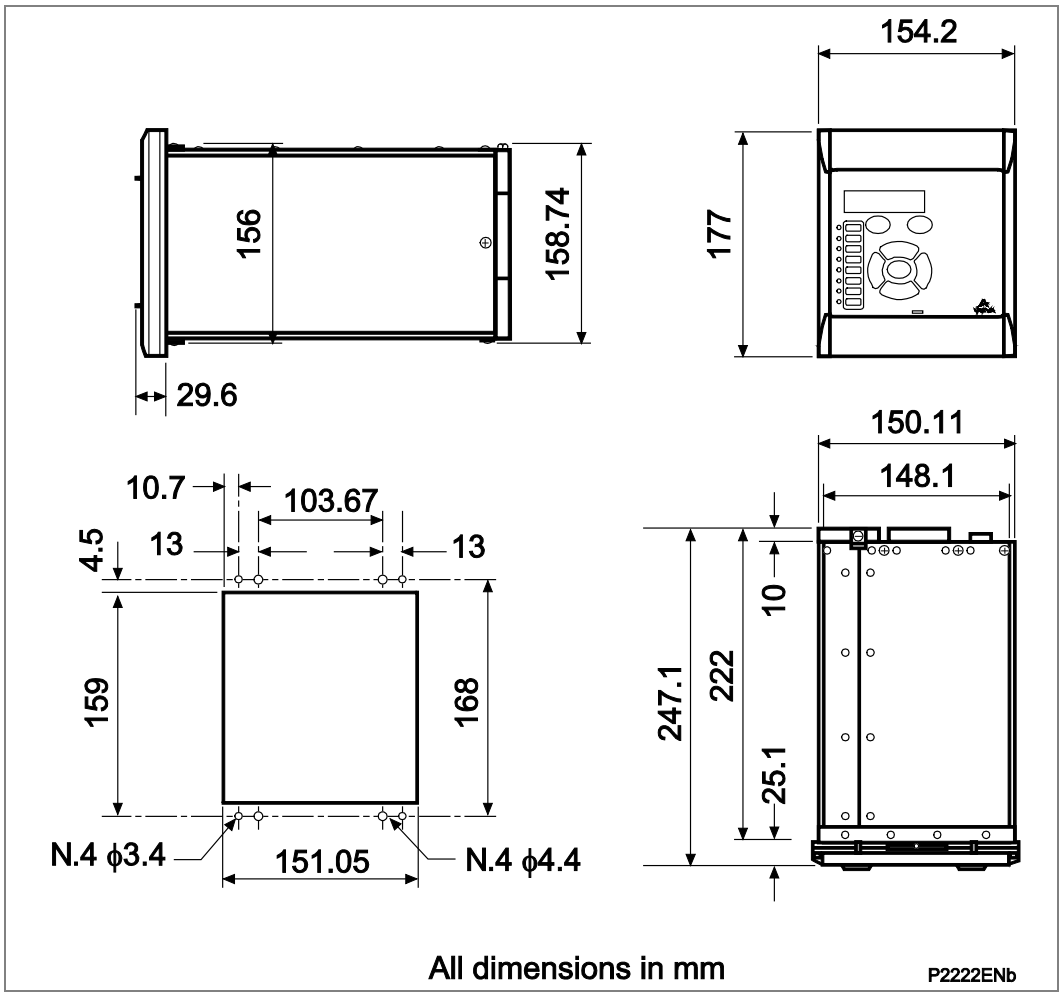


Figura 1 - Dimensioni del contenitore del relè MiCOM P521

GUIDA UTENTE

CAPITOLO 3

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (FT) 3-

1 Descrizione del relè P521 5

2 Interfaccia utente 6
2.1 Descrizione del display LCD e del tastierino 6
2.1.1 Display LCD 6
2.1.2 Tastierino 6
2.2 LED 7
2.3 Aree sotto agli sportelli superiore e inferiore 8
2.4 Scatola delle batteria 9
2.5 Uscita di sgancio 9

3 Menu 10
3.1 Visualizzazione predefinita 10
3.2 Accesso al menu 10
3.3 Password 10
3.3.1 Protezione con password 10
3.3.2 Immissione della password 10
3.3.3 Modifica della password 11
3.3.4 Disattivazione della password 11
3.4 Visualizzazione di allarmi 11
3.4.1 Allarmi del sistema elettrico 11
3.4.2 Allarmi software o hardware del relè 13
3.5 Descrizione dei contenuti del menu 14
3.5.1 Menu Parametri 16
3.5.2 Menu Orders 18
3.5.3 Menu Configurazione 19
3.5.4 Menu Misure 29
3.5.5 Menu Comunicazione 32
3.5.6 Menu Protezioni 34
3.5.7 Menu Automatismi 46
3.5.8 Menu Registrazioni 68

4 Cablaggio 72
4.1 Alimentazione ausiliaria 72
4.2 Ingressi misura corrente 72
4.3 Ingressi logici 72
4.4 Relè di uscita 72
4.5 Comunicazione 73
4.5.1 Porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485 73
4.5.2 Porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232 73

FIGURE

Pagina (FT) 3-

Figura 1 - Pannello anteriore di MiCOM P521 6
Figura 2 - Scatola della batteria MiCOM E1 9
Figure 3 - Organizzazione del menu principale MiCOM P521 15
Figura 4 - Cablaggio cavo porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232 73

1 DESCRIZIONE DEL RELÈ P521

MiCOM P521 è un relè completamente digitale progettato per eseguire funzioni di protezione e controllo elettriche.

Sul relè sono disponibili 3 ingressi di fase e 1 ingresso di corrente di terra sia da 1 che da 5 A (4 ingressi per 1 A e 4 ingressi per 5 A). È possibile utilizzare una combinazione di ingressi nominali sullo stesso relè (cioè un misto di 1 A per il guasto di terra e 5 A per le connessioni di fase).

Tutti i relè di uscita possono essere programmati per rispondere a qualsiasi controllo o funzione di protezione disponibile. Gli ingressi logici possono essere anche assegnati alle varie funzioni di controllo.

I relè MiCOM sono alimentati dall'alimentazione ausiliaria CC o CA (2 gamme di alimentazione ausiliaria). Qualsiasi breve interruzione di alimentazione (< 50 ms) è filtrata e regolata attraverso l'alimentazione ausiliaria.

Il pannello anteriore consente all'utente di navigare nei menu per accedere ai dati, modificare le impostazioni, leggere le misurazioni, ecc. Otto LED sul pannello anteriore consentono un'indicazione chiara e semplice degli eventi. I vari allarmi rilevati sono visualizzati sul display LCD retroilluminato. Per la lettura o la cancellazione di tali messaggi di allarme non è richiesta una password. Tuttavia le modifiche delle impostazioni possono essere eseguite solo con una password.

Il relè MiCOM P521 misura continuamente la fase e le correnti di terra e calcola il componente RMS reale fino alla decima armonica.

Il relè MiCOM P521 ha la disponibilità di una porta standard EIA(RS)485 tramite i suoi connettori posteriori. I protocolli di comunicazione possono essere selezionati al momento dell'ordine, fra MODBUS RTU, IEC 60870-5-103 o DNP3.0. Utilizzando il canale di comunicazione è possibile leggere tutte le informazioni memorizzate (misurazioni, allarmi e impostazioni) e le impostazioni possono essere modificate se necessario.

La consultazione e la modifica dei dati possono essere eseguite in sito con un PC e il software Schneider Electric appropriato (ad es., MiCOM S1 Studio).

La comunicazione basata su EIA(RS)485 consente di collegare direttamente il relè MiCOM P521 a un sistema di controllo digitale (ad esempio MiCOM S10). Tutti i dati disponibili sono quindi messi a disposizione del supervisore e possono essere elaborati localmente o da remoto.

Il relè MiCOM P521 garantisce all'utente maggiore flessibilità di adattamento alle applicazioni desiderate. Per quanto riguarda i bassi costi di installazione, questo relè offre una soluzione economica che garantisce funzioni di controllo e protezione integrate.

2 INTERFACCIA UTENTE

Il pannello anteriore del relè MiCOM P521 agisce da interfaccia fra l'utente e il relè di protezione. Consente all'utente di modificare e leggere le impostazioni del relè e di visualizzare misurazioni e allarmi.

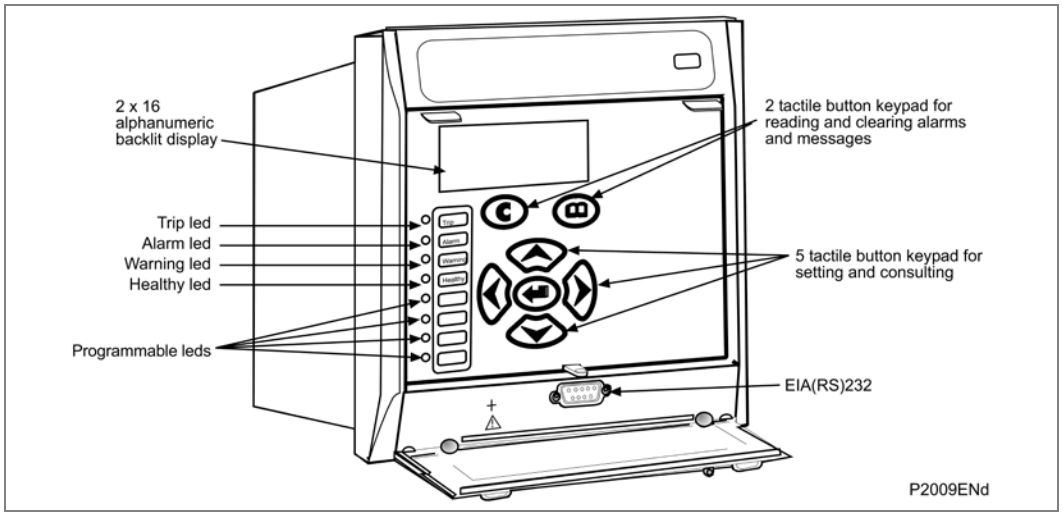


Figura 1 - Pannello anteriore di MiCOM P521

Il pannello anteriore del relè è costituito da tre sezioni separate:

1. Display LCD e tastierino
2. LED
3. Due zone sotto gli sportelli superiore e inferiore.

2.1 Descrizione del display LCD e del tastierino

2.1.1 Display LCD

Il pannello anteriore del relè MiCOM P521 presenta un display a cristalli liquidi (LCD) su cui è possibile visualizzare dati quali le impostazioni, i valori misurati e gli allarmi. Si accede ai dati tramite un sistema di menu.

Il pannello LCD presenta due righe di sedici caratteri ciascuna. Alla pressione di qualsiasi tasto si attiva la retroilluminazione, che rimane accesa per cinque minuti dopo l'ultima pressione di un tasto. Questo consente di leggere il display nella maggior parte delle condizioni di illuminazione.

2.1.2 Tastierino

Il tastierino è dotato di sette tasti divisi in due gruppi:

Vi sono due tasti situati immediatamente al di sotto dello schermo (tasti ⓒ e 🕮).

I cinque tasti principali situati al centro della mascherina anteriore sono utilizzati per la navigazione nei menu.

2.1.2.1 Tasti di allarme

I due tasti ⓔ e 🕮 sono dedicati alla lettura e all'acquisizione degli allarmi. Per visualizzare gli allarmi successivi, premere il tasto 🕮. Gli allarmi sono presentati in ordine inverso al loro rilevamento (il più recente per primo, il più vecchio per ultimo). Per acquisire gli allarmi l'utente può effettuare l'acquisizione individualmente per ciascun

allarme con oppure andare al termine del menu ALARM ed eseguire un'acquisizione generale.

Anche le indicazioni di ritenuta/i contatti verranno ripristinati una volta premuto il tasto .

2.1.2.2 Tastierino di programmazione

I cinque tasti situati al centro del pannello anteriore MiCOM sono dedicati alla navigazione nei menu e alle modifiche delle impostazioni.

I tasti , , e consentono di spostarsi nella direzione indicata fra i diversi livelli dei menu.

Il tasto convalida una scelta o un valore (modifica delle impostazioni).

2.2 LED

Le etichette dei LED sul pannello anteriore sono scritte in inglese per impostazione predefinita, tuttavia l'utente dispone anche di etichette autoadesive in francese i per i relè MiCOM. Sono inoltre fornite ulteriori etichette vuote su cui è possibile scrivere con una penna a sfera.

I quattro LED superiori indicano lo stato del relè (condizione di sgancio, LED di allarme, guasto dell'apparecchiatura e alimentazione ausiliaria).

I quattro LED inferiori possono essere programmati dall'utente in modo da corrispondere al funzionamento delle varie soglie e/o allo stato degli ingressi logici.

Otto LED si trovano nella parte sinistra della piastrina anteriore (numerati da 1 a 8, dall'alto al basso):

LED 1 Colore: ROSSO Etichetta: sgancio

Il LED 1 indica quando è stato emesso un ordine di sgancio dal relè all'interruttore o al contattore. Questo LED copia l'ordine di sgancio emesso all'uscita di sgancio (RELÈ di uscita 1). Il suo stato normale è spento. Si accende non appena viene emesso un ordine di sgancio. Si spegne quando viene acquisito l'allarme associato, purché l'elemento di protezione iniziale sia stato completamente ripristinato.

LED 2 Colore: ARANCIO Etichetta: ALLARME

Il LED 2 indica che è stato registrato un allarme dal relè MiCOM P521. Gli allarmi possono essere superamenti delle soglie (istantanei) oppure ordini di sgancio (possono essere ritardati, a seconda di quale elemento di protezione è in funzione). Oltre ai superamenti delle soglie e agli sganci, viene emesso un allarme anche in caso di guasto del canale di comunicazione di protezione. Non appena viene registrato un allarme, il LED lampeggia. Quando sono stati letti tutti gli allarmi memorizzati (), il LED rimane acceso fisso.

Quando sono acquisiti tutti gli allarmi , il LED si spegne.

Nota	*Per gli allarmi istantanei è possibile selezionare il ripristino manuale o automatico. Questo può essere impostato in CONFIGURAZIONE/ALLARMI/ Auto-Acquisiz.?? SÌ / NO* *Scegliere SÌ per il ripristino automatico. L'impostazione predefinita è NO.*

LED 3 Colore: ARANCIO Etichetta: Attenzione

Il LED 3 è dedicato agli allarmi interni del MiCOM P521. Quando viene rilevato un allarme interno "non critico" (in genere un guasto delle comunicazioni di controllo, ad es. MODBUS), il LED lampeggia. Quando il guasto viene classificato come "critico", il LED si accende fisso. Il LED si spegne solo quando viene meno la causa che lo ha provocato (riparazione del modulo, eliminazione del guasto).

LED 4 Colore: VERDE Etichetta: buono

Il LED 4 indica che il MiCOM P521 ha una buona alimentazione ausiliaria nell'intervallo nominale.

LED da 5 a 8 Colore: ROSSO Etichetta: Lasciato vuoto

Questi LED possono essere programmati dall'utente in base alle informazioni sulle soglie disponibili (istantanee e ritardate) e allo stato degli ingressi logici. L'utente seleziona quali informazioni desidera associare a ciascun LED dal menu. Un singolo LED può essere associato a più di una funzione di protezione/controllo. Ciascun LED si accende quando le informazioni associate sono valide. Ciascun LED si spegne quando l'allarme associato viene acquisito.

2.3 Aree sotto agli sportelli superiore e inferiore

Un'etichetta sotto allo sportello superiore identifica il relè in base al modello (codice di ordinazione) e al numero di serie. Queste informazioni definiscono il prodotto in modo univoco e specifico.

Per qualsiasi richiesta di informazioni al reparto post-vendita di Schneider Electric, citare questi due numeri.

Le informazioni indicate nella parte inferiore dell'etichetta indicano la tensione di alimentazione ausiliaria e il valore nominale di corrente di terra.

Sotto allo sportello inferiore è disponibile una porta EIA(RS)232. Questa può essere utilizzata per scaricare un file di impostazione da un PC dotato di software di impostazione MiCOM S1. Alternativamente la porta EIA(RS)232 può essere utilizzata per scaricare nuove versioni del software applicativo nella memoria flash del relè.

La rimozione della parte attiva (telaio) di MiCOM dal contenitore avviene aprendo i due sportelli, quindi ruotando la camma di estrazione situata sotto allo sportello superiore con un cacciavite da 3 mm e quindi estraendo il tutto tramite le due fessure situate dietro gli sportelli.

Nota:	*quando si reinserisce il telaio nel contenitore, assicurarsi che la camma di estrazione sia spinta piatta all'indietro e che il telaio venga spinto completamente all'interno del contenitore.*

2.4 Scatola delle batteria

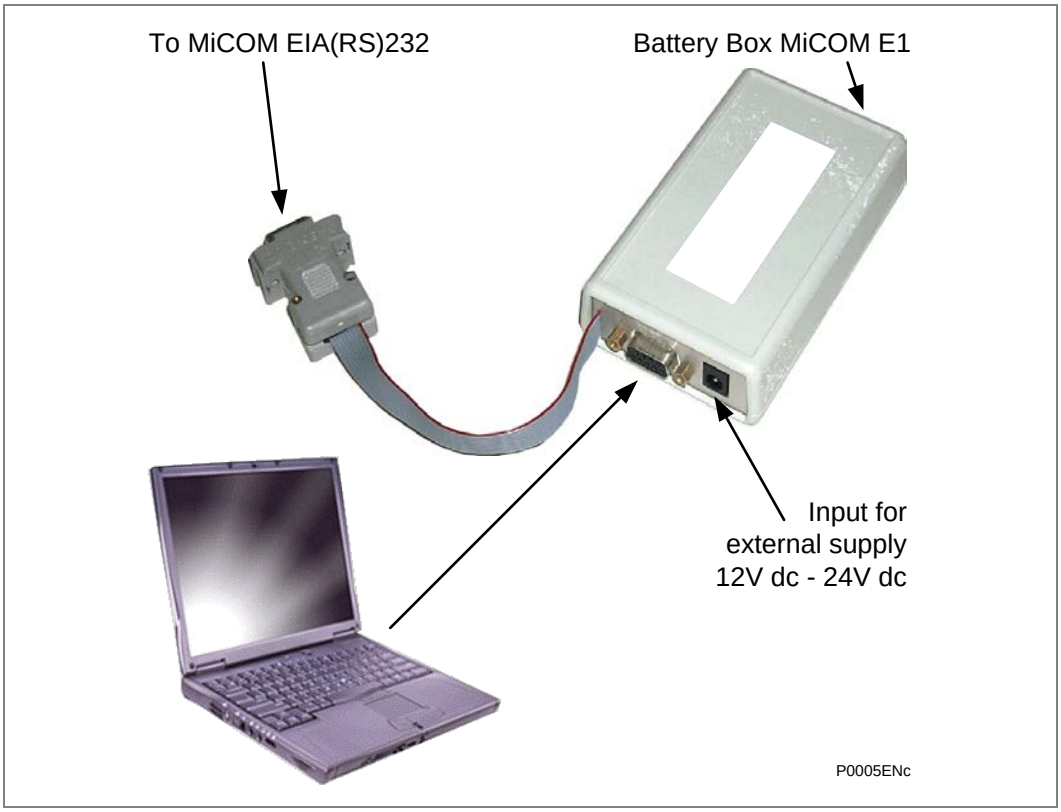


Figura 2 - Scatola della batteria MiCOM E1

La scatola della batteria esegue le due funzioni seguenti:

4. Alimentazione temporanea del relè per consentire all'utente di visualizzare o modificare i dati quando l'alimentazione ausiliaria è guasta. La scatola della batteria utilizza una batteria 6LR61 (9 V) che può alimentare il relè fino a 3 ore. Quando la batteria è scarica è possibile collegare la scatola della batteria a una fonte di alimentazione cc esterna. Il valore di tensione CC deve essere compreso fra 12 Vcc e 24 Vcc.
5. Interfaccia EIA(RS)232 fra relè MiCOM e PC dotato di software di impostazione MiCOM S1 Studio.

2.5 Uscita di sgancio

L'uscita di sgancio del relè MiCOM P521 è dedicata al relè di uscita RL1. Il funzionamento del solo RL1 causerà l'accensione del LED di sgancio rosso.

3 MENU

Il menu del relè MiCOM P521 è organizzato in menu principali e secondari, proprio come la struttura di directory di un PC.

3.1 Visualizzazione predefinita

Per impostazione predefinita viene visualizzato continuamente il valore di corrente (di una fase selezionata, di terra o di tutte le fasi e della messa a terra).

Non appena viene generato un allarme dal relè MiCOM, tale informazione viene considerata una priorità e sostituisce il valore predefinito.

La selezione della visualizzazione predefinita viene eseguita nel menu CONFIGURAZIONE/Display.

3.2 Accesso al menu

L'accesso all'intero menu viene effettuato con i tasti , , e . La disposizione generale dei menu è illustrata in Figure 3 per P521.

La lettura dei parametri e delle misurazioni è possibile senza immettere la password. Tuttavia la modifica dei parametri richiede la password. Nel caso si dovesse fare un errore nell'immissione di un parametro, premere per annullare.

Tranne che per la lettura e l'annullamento, i tasti e sono inattivi.

Nota	*Quando viene immessa la password viene visualizzata la lettera P. Tuttavia se non viene premuto alcun tasto per 5 minuti la modalità password diviene inattiva.*

3.3 Password

3.3.1 Protezione con password

La protezione con password si applica alle impostazioni del relè, in particolare alla selezione delle varie soglie, ai ritardi, ai parametri di comunicazione e all'assegnazione dei relè di ingresso e di uscita.

La password è costituita da quattro lettere maiuscole. All'uscita dalla fabbrica la password è AAAA. Se necessario l'utente può definire la propria combinazione di caratteri.

Nel caso la password dovesse andare perduta o essere dimenticata, è impossibile modificare le impostazioni del relè. In tali circostanze il produttore o l'agente può fornire una password "master" se riceve il numero di serie del relè.

Nota:	*La modalità di programmazione è indicata da una lettera "P" nell'angolo in basso a destra del display, ma solo quando è visualizzata un'intestazione di colonna. La lettera "P" è presente fin tanto che la password è attiva (5 minuti se non viene premuto alcun tasto).*

3.3.2 Immissione della password

La password viene richiesta non appena viene eseguito un tentativo di modifica di un'impostazione del relè. L'utente deve immettere la password (4 caratteri/lettere) e accettare l'intera password con . Se la password è corretta, viene visualizzato “PASSWORD OK” ed è possibile iniziare a modificare le impostazioni. Se la password è errata, viene visualizzato “PASSWORD NOK”.

Dopo 5 secondi il display ritorna alla cella precedente all'immissione della password.

Se non viene effettuata alcuna azione sul tastierino per 5 minuti, la password viene disattivata. Una nuova richiesta deve essere associata a qualsiasi successiva modifica di impostazione. Un'interruzione temporanea nell'alimentazione ausiliaria comporterà anche la disattivazione della password.

Nota:	*Se la password è stata inserita tramite il tastierino è possibile il seguente accesso da remoto:* *Porta anteriore Nessuno* *Porta posteriore Accesso in sola lettura* *Il relè rimane in questo stato fino a quando viene disattivata la password.*

3.3.3 Modifica della password

Per modificare la password attiva, andare al menu OP. PARAMETERS e quindi al menu secondario “Password”. Immettere e convalidare la vecchia password. Quindi premere ↵ e immettere la nuova password, carattere per carattere, e convalidarla utilizzando ↵.

Viene visualizzato il messaggio “NEW PASSWORD OK” a indicare che la password è stata modificata.

3.3.4 Disattivazione della password

Per disattivare la password attiva, andare al menu OP. PARAMETERS e quindi al menu secondario “Password”. Premere **C.** La protezione con password è disattivata e viene riattivato l'accesso da remoto tramite tutte le porte di comunicazione.

3.4 Visualizzazione di allarmi

La presenza di qualsiasi allarme è visualizzata sul display LCD. La visualizzazione dei messaggi di allarme ha la priorità rispetto al valore attuale predefinito. Non appena viene rilevato un allarme dal relè (ad esempio l'attraversamento della soglia), il messaggio viene visualizzato sul display LCD di MiCOM e il LED dell'allarme (secondo LED) si accende.

I messaggi di allarme sono classificati come segue:

- Messaggio di allarme del sistema elettrico
- Messaggio di guasto software o hardware dal relè.

3.4.1 Allarmi del sistema elettrico

Qualsiasi superamento di una soglia (istantaneo o ritardato) genera un "allarme sistema elettrico". La soglia che è stata superata viene visualizzata sul display LCD insieme alla fase o fasi (A, B o C) coinvolte nel guasto.

Se vengono innescati diversi allarmi, sono memorizzati tutti nell'ordine in cui sono avvenuti, dal più recente al più vecchio. Ogni messaggio è numerato e viene visualizzato il numero totale di messaggi.

L'utente può leggere tutti i messaggi di allarme tramite il tasto 🕮 senza immettere la password. L'utente può quindi acquisire l'allarme utilizzando il tasto C. Gli allarmi possono essere acquisiti uno alla volta o tutti contemporaneamente, andando alla fine dell'elenco e premendo il tasto **C.**

La gestione del LED di allarme è collegata direttamente allo stato degli allarmi memorizzati.

- Se uno o più messaggi sono NON LETTI e NON ACQUISITI, il LED di allarme lampeggia.
- Se tutti i messaggi sono LETTI ma NON ACQUISITI, il LED di allarme rimane accesso fisso.
- Se tutti i messaggi sono LETTI e ACQUISITI, il LED di allarme si spegne.

Nota:	*Gli allarmi relativi ad eventi istantanei (indicazioni di avvio) possono essere selezionati per il ripristino automatico nel menu CONFIGURAZIONE/Allarmi (Auto-acquisiz. Sì o No).*

I diversi allarmi del sistema elettrico sono descritti di seguito:

I DIFF	Sgancio della protezione differenziale
Ie>	Avviamento guasto a terra 1° soglia
Ie>>	Avviamento guasto a terra 2° soglia
Ie>>>	Avviamento guasto a terra 3° soglia
Ie>>>>	Avviamento guasto a terra 4° soglia
I>	Avviamento massima corrente 1° soglia
I>>	Avviamento massima corrente 2° soglia
I>>>	Avviamento massima corrente 3° soglia
I>>>>	Avviamento massima corrente 4° soglia
tIe>	Guasto a terra ritardato 1° soglia
tIe>>	Guasto a terra ritardato 2° soglia
tIe>>>	Guasto a terra ritardato 3° soglia
tIe>>>>	Guasto a terra ritardato 4° soglia
tI>	Massima corrente ritardato 1° soglia
tI>>	Massima corrente ritardato 2° soglia
tI>>>	Massima corrente ritardato 3° soglia
tI>>>>	Massima corrente ritardato 4° soglia
THERMAL ALARM	Avviamento soglia allarme termico
THERMAL TRIP	Scatto soglia allarme termico
I<	Avviamento elemento minima corrente
tI<	Guasto ritardato minima corrente
BRKN COND.	Indicazione di conduttore interrotto elemento di avvio I2/I1 più lungo di tBC (timer guasto interruttore). TBC può essere impostato nel menu AUTOMATISMI /Cond. rotto.Menu AUTOMATISMI/Cond. rotto.
t AUX 1	Ritardo t AUX1
t AUX 2	Ritardo t AUX2
MANCATA AP.INT.	Indicazione di guasto dell'interruttore (l'interruttore non si è sganciato dopo il ritardo tBf). tBf può essere impostato nel menu AUTOMATISMI MANCATA AP.INT
I 2>	Avvio sequenza massima corrente inversa 1° soglia
tI 2>	Avvio sequenza massima corrente inversa 2° soglia
I2>>	Avvio sequenza massima corrente inversa 3° soglia
tI2>>	Avvio sequenza massima corrente inversa 4° soglia
I-TRIP DIRETTO	Indica che il relè ha ricevuto e si è sganciato con un intersgancio diretto.
I TRIP I DIFF	Indica che il relè ha ricevuto un segnale di intersgancio dal relè remoto che ha eseguito uno sgancio differenziale.
ABIL. I-TRIP	Indica che il relè si è sganciato a causa di un comando di intersgancio permissivo.
T apertura Int.	Tempo operativo (o sgancio) dell'interruttore maggiore del valore impostato nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.
GUASTO CHIUSURA INTERR.	Tempo di chiusura dell'interruttore maggiore del valore impostato nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.
NR OP.APERTURA	Numero di operazioni dell'interruttore maggiore del valore impostato nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.

SUM A N	Somma corrente interrotta misurata maggiore del valore impostato nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.
DIAG. 52	Guasto del circuito di sgancio. Condizione di guasto presente per un tempo maggiore del temporizzatore di supervisione tSUP, impostabile nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.
RELE'	Almeno un relè è ritenuto.
GUASTO CHIUSURA INTERR.	Tempo di chiusura dell'interruttore maggiore del valore impostato nel menu AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU.
ALLARMI COMUN	Guasto del canale di comunicazione della protezione differenziale. La protezione di backup (ad es. per massima corrente) può essere abilitata in caso di COMUN. GUASTA.
I GUASTO DIFF	Indica che la protezione differenziale non funziona a causa di una COMUN. GUASTA o di un guasto hardware. La protezione di backup potrebbe essere ancora funzionante.
REM TRIP	Indica che l'interruttore ha ricevuto un comando di sgancio da remoto. Uno sgancio da remoto può essere attivato dall'interfaccia utente anteriore, da un ingresso logico o tramite il collegamento di comunicazione remota.
STATO 52 DBI	Questo allarme indica "Stato dell'interruttore incongruente". Nel caso in cui i contatti 52a e 52b siano entrambi aperti o entrambi chiusi, questo allarme viene emesso dopo 5 secondi.
MODO LOOPBACK	Indica che le comunicazioni di protezione sono circuitate su se stesse ai fini della messa in servizio. Il relè accetterà messaggi dal suo stesso indirizzo. Questa modalità può essere abilitata/disabilitata nel menu AUTOMATISMI /Commissioning.
RELE' ISOLATI	I relè di uscita non funzioneranno per condizioni di guasto, ma gli allarmi e i LED funzionano normalmente. Questa modalità può essere utilizzata ai fini della messa in servizio.
I DIFF FUORI SERVIZIO	Indica che la protezione differenziale di corrente è stata disabilitata. La protezione differenziale di corrente può essere disabilitata tramite il menu relè o tramite un ingresso di blocco. Il blocco/la disabilitazione di relè locali o remoti causerà la visualizzazione di questo allarme contemporaneamente ad entrambe le estremità.

3.4.2 Allarmi software o hardware del relè

Qualsiasi guasto hardware o software del relè MiCOM genera un "allarme hardware/software". Se vengono generati diversi allarmi, sono memorizzati tutti nell'ordine in cui sono avvenuti. Gli allarmi sono presentati in ordine inverso (il più recente per primo, il più vecchio per ultimo). Ogni messaggio è numerato e viene visualizzato il numero totale di messaggi al di sotto di essi.

L'utente può leggere tutti i messaggi di allarme tramite 🕮 senza immettere la password.

L'acquisizione dei messaggi di allarme del relè è IMPOSSIBILE se il guasto è ancora presente. L'allarme può essere acquisito solo quando la causa dell'allarme stesso non è più presente.

La gestione del LED di AVVERTENZA è collegata direttamente allo stato degli allarmi memorizzati.

- Se il guasto è grave (il relè non può eseguire le funzioni di protezione), il LED di AVVERTENZA è acceso fisso e il contatto watchdog è attivo.
- Se il guasto è lieve (nessun impatto sulla funzione di automazione e protezione, ad es. guasto di comunicazione SCADA), il LED di AVVERTENZA lampeggia. Questo non attiverà il contatto watchdog.

Possibili messaggi di allarme software o hardware:

Guasto grave

TARATURE NON VALIDE:	Si è verificato un errore di impostazione a causa di un guasto di memoria dei dati
GUA. EEPROM CALIBR.:	Memoria di calibrazione guasta
GUASTO ANA.:	Canale analogico guasto
SCHEDA COMMUNIC. GUASTA:	Scheda di comunicazione delle protezioni guasta
CONFIGURAZ. PREDEF:	Impostazioni di fabbrica ripristinate a causa di un guasto di memoria dei dati. Questo messaggio sarà visualizzato anche a seguito di un aggiornamento del firmware.

Guasto non grave

GUASTO RAM:	RAM alimentata da batteria guasta
BATTERIA SCARICA:	Batteria guasta (scarica o non installata correttamente)
GUASTO COM.:	Comunicazioni interne guaste
DATA E ORA INCORR.:	Orologio in tempo reale guasto
SCHEDA COMUNIC. TRANS.:	Ripristino da guasto di comunicazioni temporanee (protezione di backup disponibile)

Nota	*È possibile configurare se visualizzare o meno i messaggi di allarme "Memoria RAM con batteria di riserva" e "Batteria scarica": scegliere SÌ o NO nel menu CONFIGURAZIONE/Allarmi. Se viene selezionato NO, non verrà emesso un allarme in caso di guasto della batteria.*

3.5 Descrizione dei contenuti del menu

Il menu del relè MiCOM P521 è suddiviso in queste sezioni:

- OP PARAMETRI
- ORDERS
- CONFIGURAZIONE
- MISURE
- COMMUNICAZIONE
- PROTEZIONI GR1
- PROTEZIONI GR2
- PROTEZIONI GR3
- PROTEZIONI GR4
- AUTOMATISMI
- REGISTRAZIONI

Per accedere a questi menu dal display predefinito utilizzare .

Per ritornare al display predefinito da questi menu o sotto-menu premere .

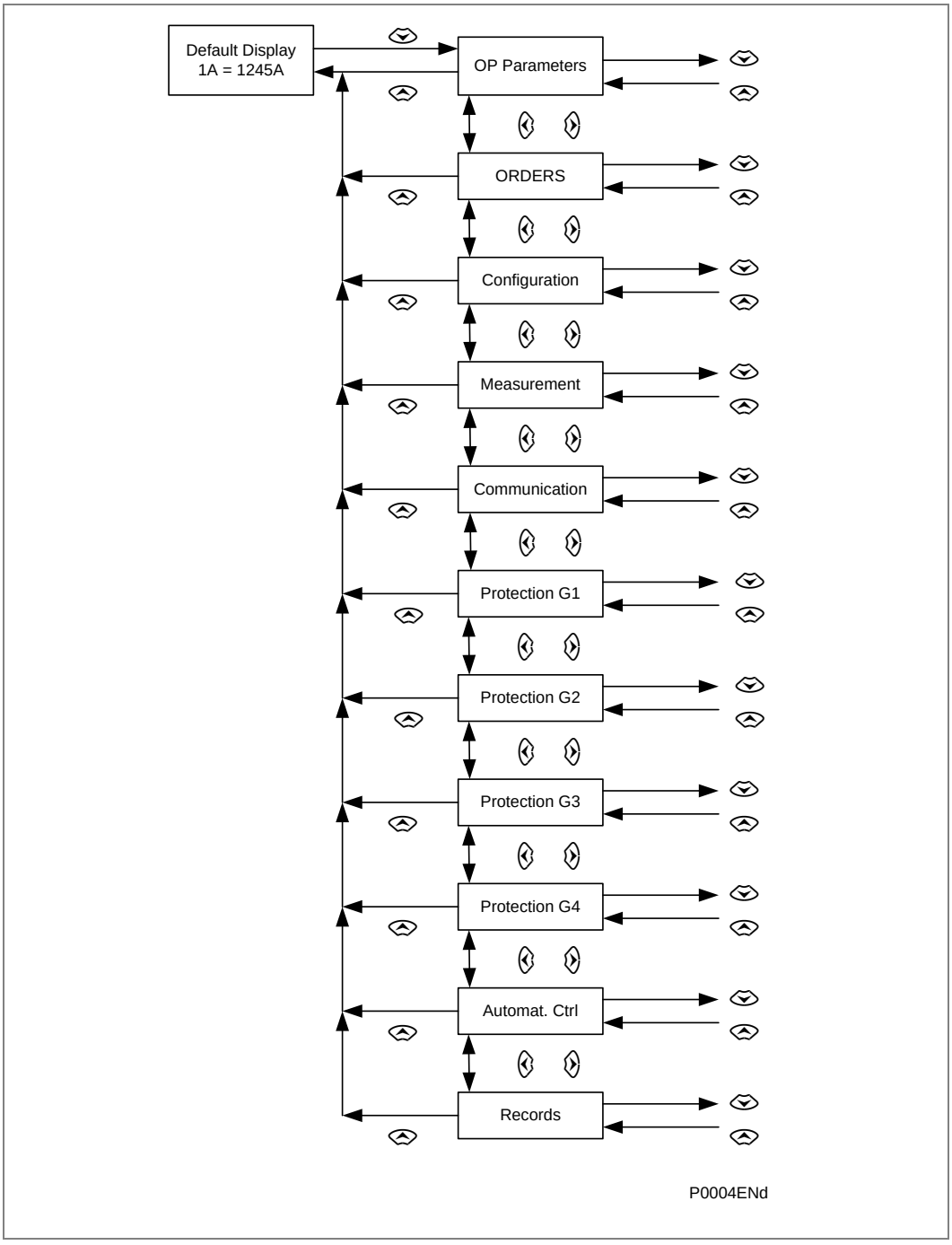


Figure 3 - Organizzazione del menu principale MiCOM P521

Nota	*Le tabelle dei contenuti del menu sono fornite nella sezione Tabelle contenuto menu, P521/IT HI.*

3.5.1 Menu Parametri

Per accedere al menu PARAMETRI dal display predefinito, premere .

OP PARAMETRI	Intestazione del menu PARAMETRI Per accedere al contenuto del menu, premere .
Password * * * *	Immissione della password per poter modificare le impostazioni e i parametri del relè MiCOM. Per immettere la password, premere . Per disattivare la password attiva, premere .
Password AAAA	L'immissione della password avviene una lettera alla volta, utilizzando e per scorrere l'alfabeto. Dopo ciascuna lettera premere per immettere la lettera successiva. Al termine premere per convalidare la password. Se la password è corretta, viene visualizzato sullo schermo il messaggio "PASSWORD OK". *Nota* *Inizialmente la password è impostata di fabbrica su AAAA.*
AVVERTENZA Non appena è stata immessa la password, non può essere accettata alcuna modifica delle impostazioni tramite la comunicazione (EIA(RS)485 o EIA(RS)232).	
LINGUA = ENGLISH	Scegliere la lingua per il pannello d'interfaccia (HMI). Le possibili scelte sono: ENGLISH, FRANCAIS, DEFAULT, CHINESE, POLSKI, RUSSIAN, ITALIANO, DEUTSCH e ESPANOL.
TIPO RELE' = P521xxxxxxxxx	Visualizza il numero di serie del relè.

Quando viene aggiornato il FW, Il numero del modello (descrizione) visualizzato in "OP PARAMETRI" dovrebbe essere aggiornato automaticamente dall'opzione protocollo, numero di versione del firmware. Il nuovo numero di modello può abbinare l'opzione del protocollo, numero di versione del firmware. Quando il numero di modello è corrispondente, non si verificherà alcun allarme.

Ad esempio le caratteristiche di questa funzione sono come segue:

- Quando il protocollo è MODBUS, la versione del software è 10.A
  La descrizione in OP PARAMETRI dovrebbe essere P521xxxx1xxAAx
- Quando il protocollo è 103, la versione del software è 10.B
  La descrizione in OP PARAMETRI dovrebbe essere P521xxxx3xxABx
- Quando il protocollo è DNP, la versione del software è 12.E
  La descrizione in OP PARAMETRI dovrebbe essere P521xxxx4xxCEx

NUM.DI SERIE = 00000001	Visualizza il numero di serie del relè.

IDEN. UTENTE= MiCO	Visualizza il nome dell'apparecchiatura associata al relè. L'immissione del riferimento viene effettuata un carattere alla volta, utilizzando ↑ e ↓. Dopo ciascun carattere (lettera, numero o simbolo), premere → per spostarsi al carattere successivo. Al termine dell'immissione, premere ↵ per accettare il riferimento. *Nota* *Inizialmente il riferimento è impostato di fabbrica su MiCO.*
VERSIONE SW 13.A	Visualizza la versione del software.
FREQUENZA= 50 Hz	Valore nominale della frequenza di rete. Selezionare 50 o 60 Hz. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑, ↓ per selezionare il valore desiderato. Convalidare la selezione con ↵.
TARATURE IN USO 1	Visualizza il gruppo attivo (protezione G1 o G2 o G3 o G4).
ING DIG = 54321 Stato 10110	Visualizza lo stato degli ingressi logici. Gli ingressi logici sono numerati da 1 a 5 a partire da destra. Lo stato di ciascun ingresso è: - stato 0 : ingresso inattivo - stato 1 : ingresso attivo
Uscite 87654321 Stato 01011101	Visualizza lo stato delle uscite logiche. Le uscite logiche sono numerate da 1 a 8 a partire da destra. Lo stato di ciascuna uscita è: - stato 0 : relè di uscita non attivato - stato 1 : relè di uscita attivato Se si preme il tasto di annullamento ⊖ in questa cella qualsiasi contatto/relè ritenuto verrà ripristinato, ad eccezione del relè di sgancio RL1. *Nota* *L'uscita watchdog (RL0) non è visualizzata nel menu di stato delle uscite.*
Data 30/01/02	Visualizza la data. Per modificare questa data, premere ↵ quindi utilizzare ↑, ↓, → per immettere il valore richiesto. Accettare la selezione con ↵. In questo esempio, la data è: 30 gennaio 2002.
Ora 13:57:44	Visualizza l'ora. Per modificare questa ora, premere ↵ quindi utilizzare , ↑, ↓ per immettere il valore richiesto. Accettare la selezione con ↵. In questo esempio, l'ora è: 13 ore, 57 minuti, 44 secondi.
APRE / CHIUDE 52 Nessuna attivazione	Consente all'utente di sganciare o chiudere l'interruttore. Selezionare “Nessuna attivazione”, “Sgancio” o “Chiusura”. Per sganciare o chiudere il circuito selezionare “Sgancio” o “Chiusura” e quindi premere il tasto ↵. I relativi contatti di uscita si chiudono per un tempo “T APERT=” o “T CHIUS=” indicato in AUTOMATISMI /DATI INTERR.
Start Oscillo No	Consente all'utente di creare manualmente una registrazione di oscilloperturbografia. Per innescare un record di oscilloperturbografia, premere il tasto ↵ e quindi selezionare “Sì” utilizzando ↑, ↓.

3.5.2 Menu Orders

I vari sottomenu sono:

- General Reset

Per accedere al menu ORDERS dal display predefinito, premere , quindi .

3.5.2.1 Sottomenu General Reset

General Reset cancella tutte le seguenti informazioni:

- LED
- Tutte i record dei guasti
- Tutte i record degli eventi
- Tutti i record di disturbo
- Tutti i contatori
- Tutti i valori misurati (corrente di fase media e massima, stato termico...)
- Record di monitoraggio CB: Operazioni SA2n e Nb
- Relè di uscita ritenuti (in condizione di assenza di guasti).
- Tutti i segnali di allarme

Attenzione	**Questo comando deve essere protetto da password. Prima di eseguire il comando, assicurarsi di conoscere quali informazioni verranno cancellate.**

```
GENERAL RESET
<No>      Sì
```

Questo nuovo menu offre all'utente la possibilità di eseguire il comando di ripristino generale. L'opzione predefinita è No: l'utente deve selezionare Sì per eseguire il comando.

```
Conferma?
<No>      Sì
```

Se l'utente ha selezionato il comando di ripristino generale, è necessario confermare la selezione. L'opzione predefinita è No: l'utente deve selezionare Sì per eseguire il comando.

Nota	*Il comando di ripristino generale può essere eseguito utilizzando l'interfaccia HMI sul dispositivo stesso oppure da remoto con un protocollo disponibile*

3.5.3 Menu Configurazione

I vari sottomenu sono:

- Display
- RAPPORTO TA
- Led 5
- Led 6
- Led 7
- Led 8
- SELEZ. GRUPPO
- ALLARMI
- CONFIGUR. ING. DIGITAL
-
- ROTAZ. DI FASE

Per accedere al menu CONFIGURAZIONE dal display predefinito, premere ⊙, quindi ⊙.

3.5.3.1 Sottomenu Display

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al sottomenu DISPLAY, premere ⊙.
Display	Intestazione del sottomenu DISPLAY. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⊙.
VIS. DI DEFAULT RMS I A	Modificare la visualizzazione predefinita per visualizzare le correnti di fase A, fase B, fase C o di terra oppure tutte e quattro contemporaneamente. Per modificare la visualizzazione predefinita, premere ⊙ quindi utilizzare ⊙ o ⊙ per immettere la selezione richiesta. Abilitare la selezione con ⊙.
DISPLAY FASE A L1	Modificare l'etichetta della fase A selezionando L1, A o R. Questo valore può essere modificato dopo aver immesso la password e viene visualizzato con la misurazione corrispondente.
DISPLAY FASE B L2	Modificare l'etichetta della fase B selezionando L2, B, S, Y o W. Questo valore può essere modificato dopo aver immesso la password e viene visualizzato con la misurazione corrispondente.
FASE C L3	Modificare l'etichetta della fase C selezionando L3, C, T o B. Questo valore può essere modificato dopo aver immesso la password e viene visualizzato con la misurazione corrispondente.
DISPLAY OMOP. E	Modificare l'etichetta della terra selezionando N, E oppure o. Questo valore può essere modificato dopo aver immesso la password e viene visualizzato con la misurazione corrispondente.

3.5.3.2 Sottomenu RAPPORTO TA

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al sottomenu RAPPORTO TA, premere ⌓.◊
RAPPORTO TA	Intestazione del sottomenu RAPPORTO TA. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⌓.
TA PRIMARIO = 1000	Visualizzazione del valore nominale primario del TA di fase. Il valore è costituito da 4 cifre: minimo 1, massimo 9999. Premere ↵ per modificare questo valore e utilizzare ⌒, ⌓, ◊, ◊ per visualizzare il nuovo coefficiente TA di fase primario. Abilitare la selezione premendo ↵ al termine della selezione.
TA SECONDARIO = 5	Visualizzazione del valore nominale secondario del TA di fase. Questo valore alterna fra 1 e 5.
TA PRIM. TERRA 1000	Visualizzazione del valore nominale primario del TA di terra. Il valore è costituito da 4 cifre: minimo 1, massimo 9999. Premere ↵ per modificare questo valore e utilizzare ⌒, ⌓, ◊, ◊ per visualizzare il nuovo coefficiente TA di terra primario. Abilitare la selezione premendo ↵ al termine della selezione.
TA SECOND.TERRA 5	Visualizzazione del valore nominale secondario del TA di terra. Questo valore alterna fra 1 e 5.
CORREZ. RAPP TA 1000	Visualizza il fattore di correzione del coefficiente per il quale è moltiplicata la corrente locale. Il fattore di correzione ha un intervallo di impostazione da 0,05 a 10. Premere ↵ per modificare questo valore e utilizzare ⇑, ⇓, ⇒, ⇐ per visualizzare il nuovo fattore di correzione. Abilitare la selezione premendo ↵ al termine della selezione.
ADATTAMENTO TA Off	Visualizza il gruppo vettoriale in uso.

3.5.3.3 Sottomenu LED CONFIGURAZIONE da 5 a 8

Per accedere al sottomenu LED 5 CONFIGURAZIONE, premere, , , seguito da due volte.

Per accedere agli altri sottomenu LED CONFIGURAZIONE, premere 3 volte per il LED 6, 4 volte per il LED 7 e 5 volte per il LED 8.

A ciascun LED possono essere assegnati 35 parametri differenti.

Tali parametri sono:

Testo	Informazioni
Idiff	Sgancio della protezione differenziale
Idiff guasto	Protezione differenziale non funzionante
Prot. b/up	Protezione di backup abilitata
Comun. guasta	Guasto del canale di comunicazione della protezione
I-Trip diretto	Il relè ha ricevuto e si è sganciato con un intersgancio diretto
I-Trip C-Diff	Il relè si è sganciato a causa di un intersgancio differenziale
PIT	Il relè si è sganciato a causa di un comando di intersgancio permissivo
I>	Prima soglia di fase istantanea
I>>	Seconda soglia di fase istantanea
I>>>	Terza soglia di fase istantanea
I>>>>	Quarta soglia di fase istantanea
tI>	Prima soglia di fase ritardata
tI>>	Seconda soglia di fase ritardata
tI>>>	Terza soglia di fase ritardata
tI>>>>	Quarta soglia di fase ritardata
Ie>	Prima soglia di terra istantanea
Ie>>	Seconda soglia di terra istantanea
Ie>>>	Terza soglia di terra istantanea
Ie>>>>	Quarta soglia di terra istantanea
tIe>	Prima soglia di terra ritardata
tIe>>	Seconda soglia di terra ritardata
tIe>>>	Terza soglia di terra ritardata
tIe>>>>	Quarta soglia di terra ritardata
Sgancio termico	Sgancio per sovraccarico termico
Cond. rotto	Rilevato un conduttore interrotto
Mancata Ap. Int.	Rilevamento guasto interruttore
tI2>	Sequenza di fase negativa ritardata (1^{a} soglia)
tI2>>	Sequenza di fase negativa ritardata (2^{a} soglia)
In dig1	Stato dell'ingresso logico no. 1
In dig2	Stato dell'ingresso logico no. 2
In dig3	Stato dell'ingresso logico no. 3
In DIG4	Stato dell'ingresso logico no. 4
In dig5	Stato dell'ingresso logico no. 5
t Aux 1	Timer ausiliario 1 attivato
t Aux 2	Timer ausiliario 2 attivato

Testo	Informazioni
52 Alla	Allarme interruttore
Logic EQU A	Equazione A attivata
Logic EQU B	Equazione B attivata
Logic EQU C	Equazione C attivata
Logic EQU D	Equazione D attivata
Logic EQU E	Equazione E attivata
Logic EQU F	Equazione F attivata
Logic EQU G	Equazione G attivata
Logic EQU H	Equazione H attivata
Prgm IT 1	Intersgancio programmabile 1 attivato
Prgm IT 2	Intersgancio programmabile 2 attivato
Prgm IT 3	Intersgancio programmabile 3 attivato
Prgm IT 4	Intersgancio programmabile 4 attivato
CTS Locale	Guasto TA locale rilevato
CTS Distante	Guasto TA lato remoto rilevato
CTS Blocco	Viene rilevato un guasto TA e le relative protezioni sono bloccate (minima corrente, massima corrente sequenza negativa, cavo interrotto).
CTS Ritenuta	Viene rilevato un guasto TA e la protezione differenziale è in modalità Ritenuta.
Modo Convenzionale	La comunicazione delle protezioni utilizza la modalità convenzionale, cioè non estesa con le funzioni di CTS e intersgancio programmabile.
CDiff fuori servizio	La protezione differenziale di corrente è disabilitata.

Note ⇒ *Ciascun parametro può essere assegnato a uno o più LED.*
⇒*Ciascun LED può essere acceso da uno o più parametri (OR logico).*

Esempio di impostazione del LED 5:

`CONFIGURAZIONE`	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al sottomenu LED 5, premere ⌵, seguito da ◊ due volte.
`Led 5`	Intestazione del sottomenu LED 5. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⌵.
`Led I dif` `No`	Indica che la protezione differenziale si è sganciata. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌵ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led I dif guasta` `No`	Indica che la protezione differenziale non funziona. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌵ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

`Led prot.`
`rincalzo`
`No`
	Visualizza l'abilitazione della protezione di backup. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌵ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

`Led anom.com` `No`	Indica che il canale di comunicazione della protezione si è guastato. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌵ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

Led interscatto dir. No	Indica che il relè ha ricevuto e si è sganciato con un intersgancio diretto. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led interscatto diff. No	Indica che il relè si è sganciato a causa di un intersgancio differenziale. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led PIT No	Indica che il relè si è sganciato a causa di un comando di intersgancio permissivo. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led I> No	Visualizza la soglia istantanea I> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tI> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led I>> No	Visualizza la soglia istantanea I>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tI>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led I>>> No	Visualizza la soglia istantanea I>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI>>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tI>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led I>>>> No	Visualizza la soglia istantanea I>>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI>>>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tI>>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Ie> No	Visualizza la soglia istantanea Ie> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tIe> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tIe> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Ie>> No	Visualizza la soglia istantanea Ie>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⌃ e ⌄ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

Led tIe>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tIe>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Ie>>> No	Visualizza la soglia istantanea Ie>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tIe>>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tIe>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Ie>>>> No	Visualizza la soglia istantanea Ie>>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tIe>>>> No	Visualizza il ritardo della soglia ritardata tIe>>>> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Trip Term No	Visualizza l'ordine di sgancio tIθ della soglia termica associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Cond. IND No	Visualizza le informazioni relative al conduttore interrotto associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED M.A.I No	Visualizza le informazioni relative al guasto dell'interruttore associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI2> No	Visualizza la 1ª soglia della sequenza di fase negativa tI2> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led tI2>> No	Visualizza la 2ª soglia della sequenza di fase negativa tI2> associata al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED IN.DIG1 = No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico 1 associato al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED IN.DIG2 = No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico 2 associato al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED IN.DIG3 = No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico 3 associato al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED IN.DIG4 = No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico 4 associato al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

LED IN.DIG5 = No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico 5 associato al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led t Aux 1 No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico ritardato di t Aux 1. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led t Aux 2 No	Visualizza lo stato dell'ingresso logico ritardato di t Aux 2. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED Allarme Sup.52 No	Visualizza lo stato dell'allarme dell'interruttore. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU A No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica A associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU B No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica B associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU C No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica C associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU D No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica D associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU E No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica E associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU F No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica F associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU G No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica G associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
LED EQU H No	Visualizza le informazioni relative all'equazione logica H associate al LED 5. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Prgm IT 1 No	Visualizza lo stato dell'intersgancio programmabile 1. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
Led Prgm IT 2 No	Visualizza lo stato dell'intersgancio programmabile 2. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ↑ e ↓ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

`Led Prgm IT 3` `No`	Visualizza lo stato dell'intersgancio programmabile 3. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led Prgm IT 4` `No`	Visualizza lo stato dell'intersgancio programmabile 4. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led CTS Locale` `No`	Visualizza lo stato del guasto CTS locale. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led CTS Distante` `No`	Visualizza lo stato del guasto CTS remoto. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led CTS Blocco` `No`	Visualizza lo stato delle protezioni relative al blocco CTS. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`Led CTS ritenuta` `No`	Visualizza lo stato della protezione differenziale di corrente CTS ritenuta. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.
`LED Convenzionale` `No`	Visualizza che lo stato della modalità di comunicazione di protezione è in modalità convenzionale. Per modificare questa selezione, premere ↵ e utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

3.5.3.4 Sottomenu SELEZ. GRUPPO

`CONFIGURAZIONE`	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al menu, premere ⇩, ⇧, ⇩, seguito da ⇒ sei volte.
`SELEZ. GRUPPO`	Intestazione del sottomenu SELEZ. GRUPPO. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⇩.
`SELEZ. GRUPPO` `IN DIG.= FRONTE`	Visualizza la modalità operativa dell'ingresso digitale associato alla modifica del gruppo di impostazioni di protezione: "FRONTE" o "STATO". Per modificare la modalità operativa, premere ↵, quindi utilizzare ⇧ e ⇩ per scorrere fra le scelte disponibili. Abilitare la selezione con ↵.

Nota	*Se si seleziona Selez. gruppo = Fronte,* *appare quanto segue:* *GRUPPO IN USO= 1/2/3/4* *Gruppo destinazione 0/1/2/3/4.*
Nota	*Se si seleziona Selez. gruppo = Stato, appare quanto segue:* *"Gruppo se stato basso 1/2/3/4"* *"Gruppo se stato alto 1/2/3/4".*

`GRUPPO IN USO=` `1`	Visualizza il gruppo di impostazioni attivo (1 o 2 o 3 o 4). Per cambiare manualmente il gruppo di impostazioni attivo, premere ↵ quindi utilizzare ⇧ e ⇩ per immettere il valore richiesto (1 o 2 o 3 o 4). Abilitare la selezione con ↵. Le modifiche manuali sono possibili solo se nella cella precedente è selezionato "FRONTE".

3.5.3.5 Sottomenu Allarmi

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al menu Allarmi, premere ⇳, ⇳, ⇳, seguito da ⇒ sette volte.
ALLARMI	Intestazione del sottomenu Allarmi. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⇳.
Auto-acquisiz. ? No	Visualizza la modalità di ripristino degli allarmi relativi agli eventi istantanei (indicazioni di avvio della produzione): ripristino automatico Sì o No. Se l'utente seleziona No, il ripristino deve essere effettuato con il pulsante. Per modificare la modalità di ripristino, premere ↵ quindi utilizzare ⇳ e ⇳ per selezionare Sì o No. Abilitare la selezione con ↵.
COM.RIPRISTINATA? No	Visualizza la modalità di ripristino dell'allarme di guasto della comunicazione: ripristino automatico Sì o No. Se l'utente seleziona No, il ripristino deve essere effettuato con il pulsante. Se l'utente seleziona Sì, l'allarme di guasto della comunicazione viene ripristinato automaticamente quando la comunicazione di protezione viene ristabilita. Per modificare la modalità di ripristino, premere ↵ quindi utilizzare ⇳ e ⇳ per selezionare Sì o No. Abilitare la selezione con ↵.
Allarme C DIFF fuori servizio? No	Selezionare la modalità di visualizzazione degli allarmi quando il differenziale di corrente è disabilitato. Se viene selezionato Sì, l'allarme verrà emesso quando la protezione differenziale è disabilitata. In caso contrario l'allarme non verrà emesso. Per modificare l'impostazione, premere ↵ quindi utilizzare ⇳ e ⇳ per selezionare Sì o No. Abilitare la selezione con ↵.

3.5.3.6 Sottomenu CONFIGUR. ING. DIGITAL

È possibile configurare che gli ingressi digitali singoli siano attivi o da un fronte di discesa/BASSO LIVELLO o fronte di salita/ALTO LIVELLO. Questa scelta può essere effettuata tramite la cella "INPUTS" nella colonna A di "CONFIGURAZIONE"; "0" significa che l'ingresso optoisolato è attivo basso, se la funzione associata è STATO dipendente o attivo su FRONTE DI DISCESA se FRONTE dipendente. Al contrario "1" significa che l'ingresso optoisolato è attivo alto, se la funzione associata è STATO dipendete o attivo su FRONTE DI SALITA se FRONTE dipendente. La selezione del modo di attivazione degli ingressi digitali dipende dall'applicazione.

La tabella seguente illustra quali funzioni sono dipendenti da STATO o da FRONTE.

Esempio: un ingresso digitale configurato con "logica di blocco" opera con livello, mentre un ingresso digitale configurato per "spunto carico a freddo" opera con margine.

SOLO un ingresso digitale configurato come "modifica di gruppo impostazioni" può operare con margine o con livello (selezionabile).

Funzione assegnata all'ingresso digitale	Funzionamento dell'ingresso digitale
Rilascio dei relè delle uscite	Su stato
Posizione dell'interruttore, 52a o 52b	Su stato
Logica di blocco 1 e 2	Su stato
Selettività logica 1 e 2	Su stato
Aux 1 e Aux 2	Su stato
Guasto interruttore	Su stato
Ripristino dello stato termico	Su fronte
Blocco della richiusura automatica	Su stato
Spunto a carico freddo	Su fronte

Funzione assegnata all'ingresso digitale	Funzionamento dell'ingresso digitale
Inizio disturbo registrazione oscillo	Su fronte
Supervisione del circuito di sgancio	Su stato
Modifica del gruppo di impostazioni	Su fronte o su stato
Inizio guasto interruttore	Su fronte

L'utente deve impostare nel menu CONFIGURAZIONE la tensione ausiliaria (CA o CC) per il funzionamento degli ingressi digitali. Questa impostazione è necessaria poiché il filtraggio temporale è differente a seconda che venga selezionato CC o CA.

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al menu CONFIGUR. ING. DIGITAL, premere ↓, ↑, ↓, seguito da ↑ otto volte.
CONFIGUR. ING. DIGITALI	Intestazione del sottomenu CONFIGUR. ING. DIGITAL. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ↓.
INGR. DIGITALI 5 4 3 2 1 1 1 1 1 1	Visualizza come sono attivati gli ingressi digitali: fronte di discesa / basso livello o fronte di salita / alto livello 0 = fronte di discesa / basso livello 1 = fronte di salita / alto livello. Per modificare la modalità di funzionamento, premere ↵ quindi utilizzare ←, → per evidenziare ciascun ingresso, seguito da ↑ e ↓ per alternare fra 0 e 1. Abilitare la selezione con ↵.
INGRESSO TENS. = DC	Visualizza la tensione (AC o DC) degli ingressi digitali. Per modificare la tensione, premere ↵ quindi utilizzare ↑ e ↓ per alternare fra AC o DC. Abilitare la selezione con ↵.

3.5.3.7 Sottomenu RELE' DI USCITA

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al menu ROTAZ. DI FASE, premere ↓, ↑, ↓, seguito da ↑ nove volte.
RELE' DI USCITA	Intestazione del sottomenu RELE' DI USCITA. Per accedere al menu Fail Safe RL1, premere ↓.
Fail Safe RL1 Sì <No>	Visualizza l'impostazione Fail Safe RL1 che può essere Sì o No (è No per impostazione predefinita). Per modificare la selezione, utilizzare ↑ e ↓ per alternare fra Sì o No. Abilitare la selezione con ↵

Nota	*Quando l'utente imposta il fail safe RL1 su "SÌ", il RL1 sarà come i relè di uscita invertiti. In modalità di manutenzione (o se il relè P521 rileva un allarme grave), il fail safe RL1 non è valido.*

3.5.3.8 Sottomenu ROTAZ. DI FASE

CONFIGURAZIONE	Intestazione del menu CONFIGURAZIONE. Per accedere al menu ROTAZ. DI FASE, premere ↓, ↑, ↓, seguito da ↑ nove volte.
ROTAZ. DI FASE	Intestazione del sottomenu ROTAZ. DI FASE. Per accedere al menu ROTAZ. DI FASE, premere ↓.
ROTAZ. DI FASE A-B-C	Visualizza la rotazione di fase, A-B-C o A-C-B. Per modificare la rotazione di fase, premere ↵ quindi utilizzare ↑ e ↓ per alternare fra A-B-C e A-C-B. Abilitare la selezione con ↵.

3.5.4 Menu Misure

Il menu MISURE consente di leggere le diverse misurazioni del sistema. Vi sono tre menu di misurazione principali: “CORRENTE DIFF”, “CORRENTE/FREQUENZA” e “COMUNICAZIONE”. Il menu “CORRENTE DIFF” visualizza le misurazioni associate alla protezione differenziale (ad esempio, correnti differenziali / ritorno), mentre il menu “CORRENTE/FREQUENZA” visualizza misurazioni più generiche come le correnti e i valori medi, ecc. Il menu di misurazioni “COMUNICAZIONE” visualizza le statistiche di errore per il canale di comunicazione della protezione.

3.5.4.1 Sottomenu MISURE CORRENTI DIFFERENZIALI

MISURE	Intestazione del menu MISURE. Per accedere al menu CORRENTE DIFF, premere ⌓, ◊, ◊, ⌓.
CORRENTE DIFF	Intestazione del sottomenu CORRENTE DIFF. Per accedere al menu CORRENTE DIFF, premere ⌓.
Remoto #A 640.10 A	Visualizza la corrente di fase A remota (componente fondamentale) tenendo in considerazione il coefficiente CT di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA). Non visualizzato se è abilitata la compensazione vettoriale.
Remoto #B 629.00 A	Visualizza la corrente di fase B remota (componente fondamentale) tenendo in considerazione il coefficiente CT di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA). Non visualizzato se è abilitata la compensazione vettoriale.
Remoto #C 634.50 A	Visualizza la corrente di fase C remota (componente fondamentale) tenendo in considerazione il coefficiente CT di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA). Non visualizzato se è abilitata la compensazione vettoriale.
Corr.Diff #A 0A	Visualizza la corrente differenziale di fase A.
Corr.Diff #B 0A	Visualizza la corrente differenziale di fase B.
Corr.Diff #C 0A	Visualizza la corrente differenziale di fase C.
Corr.Di Rit #A 640.10 A	Visualizza la corrente di ritorno fase A.
Corr.Di Rit #B 629.00 A	Visualizza la corrente di ritorno fase B.
Corr.Di Rit #C 634.50 A	Visualizza la corrente di ritorno fase C.
Local Angolo A-B 120 °	Visualizza l'angolo di fase fra le correnti in fase A e B dal lato Locale.
Local Angolo B-C 120 °	Visualizza l'angolo di fase fra le correnti in fase B e C dal lato Locale.
Local Angolo C-A 120 °	Visualizza l'angolo di fase fra le correnti in fase C e A dal lato Locale.
Diff. Angolo. A (L-R) 0 °	Visualizza l'angolo differenziale fra la corrente di fase A dal lato Locale e la corrente di fase A dal lato Remoto (sincronizzato).

Diff. Angolo. AB (L-R) 0 °	Visualizza l'angolo differenziale fra la corrente di fase B dal lato Locale e la corrente di fase B dal lato Remoto (sincronizzato).
Diff. Angolo AC (L-R) 0 °	Visualizza l'angolo differenziale fra la corrente di fase C dal lato Locale e la corrente di fase C dal lato Remoto (sincronizzato).

3.5.4.2 Sottomenu Misure Corrente/frequenza

MISURE	Intestazione del menu MISURE. Per accedere al menu Corrente/Frequenza, premere ⌓, ◊, ◊, ⌓, ◊.
MISURE E STAT.	Intestazione del sottomenu Corrente Frequenza. Per accedere al menu Corrente/Frequenza, premere ⌓.
I A 640.10 A	Visualizza la corrente di fase A (valore RMS reale) tenendo in considerazione il coefficiente TA di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA).
I B 629.00 A	Visualizza la corrente di fase B (valore RMS reale) tenendo in considerazione il coefficiente TA di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA).
I C 634.50 A	Visualizza la corrente di fase C (valore RMS reale) tenendo in considerazione il coefficiente TA di fase (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA).
I N 3.15 A	Visualizza la corrente di terra (valore RMS reale) tenendo in considerazione il coefficiente TA di terra (sottomenu CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA).
I1 = 103A	Visualizza la corrente sequenza positiva.
I2 = 50A	Visualizza la corrente sequenza negativa.
RAPP. I2/I1 = 50%	Visualizza il coefficiente di I2/I1.
I N - fn RST = [C] 0.0A	Visualizza la corrente di terra (valore RMS reale) meno il valore attuale alla frequenza fondamentale (valore delle armoniche). Per cancellare il valore, premere ⓒ (è necessaria la password).
Termica0 RST = [C] 67%	Visualizza la percentuale di stato termico in base ai valori RMS reali. Per cancellare i valori percentuali, premere ⓒ (è necessaria la password).
I MAX e MEDIA RST = [C]	Consente all'utente di cancellare i valori memorizzati massimi (di picco) e medi (continui) della corrente. Per cancellare tali valori, premere ⓒ (è necessaria la password).
MAX. I A RMS = 127.36 A	Visualizza il valore massimo (picco) per la fase A. Il valore è il valore massimo RMS reale.
MAX. I B RMS = 156.28 A	Visualizza il valore massimo (picco) per la fase B. Il valore è il valore massimo RMS reale.
MAX. I C RMS = 139.01 A	Visualizza il valore massimo (picco) per la fase C. Il valore è il valore massimo RMS reale.
MEDIA I A RMS = 98.25 A	Visualizza il valore continuo per la fase A. Il valore è il valore medio RMS reale.

MEDIA I B RMS = 97.88 A	Visualizza il valore continuo per la fase B. Il valore è il valore medio RMS reale.
MEDIA I C RMS = 99.02 A	Visualizza il valore continuo per la fase C. Il valore è il valore medio RMS reale.
MAX. SUBPERIOD RST = [C]	Consente all'utente di cancellare i valori di sottoperiodo massimi delle 3 correnti.
MAX. SUBPERIOD IA Rms = 245A	Visualizza la domanda di valore di picco IA. Il valore è il valore massimo RMS reale in un sottoperiodo.
MAX. SUBPERIOD IB Rms = 240A	Visualizza la domanda di valore di picco IB. Il valore è il valore massimo RMS reale in un sottoperiodo.
MAX. SUBPERIOD IC Rms = 250A	Visualizza la domanda di valore di picco IC. Il valore è il valore massimo RMS reale in un sottoperiodo.
ROLLING AVERAGE RST = [C]	Consente all'utente di cancellare i valori medi continui delle 3 correnti.
ROLLING AVERAGE IA Rms = 0A	Visualizza la domanda di valore medio IA. Il valore è il valore medio RMS reale in una serie di sottoperiodi impostata nel menu Registrazioni.
ROLLING AVERAGE IB Rms = 0A	Visualizza la domanda di valore medio IB. Il valore è il valore medio RMS reale in una serie di sottoperiodi impostata nel menu Registrazioni.
ROLLING AVERAGE IC Rms = 0A	Visualizza la domanda di valore medio IC. Il valore è il valore medio RMS reale in una serie di sottoperiodi impostata nel menu Registrazioni.

3.5.4.3 Sottomenu Comunicazione misure

MISURE	Intestazione del menu MISURE. Per accedere al menu Comunicazione, premere ⌓, ◊, ◊, ⌓ seguito da ◊ due volte.
INTERSCAMBIO MSG	Intestazione del sottomenu COMUNICAZIONE. Per accedere al menu Comunicazione, premere ⌓.
MESS. VALIDI CH1 00	Visualizza il numero totale di messaggi validi ricevuti.
MESS. ERRORI CH1 00	Visualizza il numero totale di errori ricevuti.
ERRORI in CH1 0.0s	Visualizza il numero di secondi contenenti 1 o più errori o messaggi perduti.
ERRORI MULTI.CH1 0.0s	Visualizza il numero di secondi contenenti 31 o più errori o messaggi perduti.
RIT. PROP CH1 0.0s	Visualizza il ritardo di propagazione.
ULTIMO RESET 0.0s	Visualizza il tempo trascorso dall'ultimo ripristino delle statistiche delle misurazioni di comunicazione.
STAT. & COMUN. RST RST =[C]	Consente all'utente di cancellare le statistiche delle misurazioni di comunicazione.

3.5.5 Menu Comunicazione

Nel menu COMUNICAZIONE sono presenti due sottomenu: IMP. COMUNICAZ. e PROTEZIONI

Il sottomenu IMP. COMUNICAZ. contiene i parametri di configurazione per la porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485 che dipendono dal protocollo (opzione d'ordine): MODBUS, IEC 60870-5-103 o DNP3.0.

Il sottomenu PROTEZIONI contiene i parametri di configurazione per l'interfaccia dei segnali di protezione con il P521 remoto.

3.5.5.1 Menu MODBUS Comunicazione

COMUNICAZIONE	Intestazione del menu COMUNICAZIONE. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓, ◊ tre volte, quindi ↓. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.	Intestazione del menu IMP. COMUNICAZ. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.? Sì	Abilita/disabilita la comunicazione MODBUS RTU tramite la porta EIA(RS)485 sul retro del relè. Per attivare la comunicazione, premere il tasto ↵ e utilizzare ↑ per selezionare Sì. Abilitare la selezione con ↵.
Baud Rate 19200 bd	Visualizza la velocità della trasmissione MODBUS. Selezionare fra: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 baud utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
Parità None	Visualizza la parità nel frame MODBUS. Selezionare Pari, Dispari o No utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
NR STOP BIT= 1	Visualizza il numero di bit di arresto nel frame MODBUS. Selezionare 1 o 2 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
INDIRIZZO RELE'= 1	Visualizza l'indirizzo di rete del relè MiCOM nella rete MODBUS. Selezionare da 1 a 255 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
FORMATO DATA= PERS.	Visualizza il formato della data. Selezionare PERS. o IEC (= formato IEC60870-5 Binary Time 2a).

AVVERTENZA: Una rete MODBUS può includere solo 32 indirizzi dei relè nella stessa sotto-RETE MODBUS.

3.5.5.2 Menu IEC 60870-5-103 (VDEW)

COMUNICAZIONE	Intestazione del menu COMUNICAZIONE. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓, ◊ tre volte, quindi ↓. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.	Intestazione del menu IMP. COMUNICAZ. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.? Sì	Abilita/disabilita la comunicazione IEC 60870-5-103 tramite la porta EIA(RS)485 sul retro del relè. Per attivare la comunicazione, premere il tasto ↵ e utilizzare ↑ per selezionare Sì. Abilitare la selezione con ↵.
Bit di dati 9600 bd	Visualizza la velocità della trasmissione IEC 60870-5-103. Selezionare fra: 9600, 19200 baud utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

Indirizzo relè 29	Visualizza l'indirizzo di rete del relè MiCOM nella rete IEC 60870-5-103. Selezionare da 1 a 255 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con il tasto ↵.

3.5.5.3 Menu DNP3.0 Comunicazione

COMUNICAZIONE	Intestazione del menu COMUNICAZIONE. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓, ◊ tre volte, quindi ↓. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.	Intestazione del menu IMP. COMUNICAZ. Per accedere al menu IMP. COMUNICAZ., premere ↓.
IMP. COMUNICAZ.? Sì	Abilita/disabilita la comunicazione DNP3.0 tramite la porta EIA(RS)485 sul retro del relè. Per attivare la comunicazione, premere il tasto ↵ e utilizzare ↑ per selezionare Sì. Abilitare la selezione con ↵.
Baud Rate 19200 bd	Visualizza la velocità della trasmissione DNP3.0. Selezionare fra: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 baud utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
Parità None	Visualizza la parità nel frame DNP3.0. Selezionare Pari, Dispari o No utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
NR STOP BIT= 1	Visualizza il numero di bit di arresto nel frame DNP3.0. Selezionare 1 o 2 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
INDIRIZZO RELE'= 1	Visualizza l'indirizzo di rete del relè MiCOM nella rete DNP3.0. Selezionare da 1 a 59999 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.5.4 Menu INTERSCAMBIO MSG

COMUNICAZIONE	Intestazione del menu COMUNICAZIONE. Per accedere al menu INTERSCAMBIO MSG, premere ↓, ◊ tre volte, quindi ↓ e ◊. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.
Protezioni	Intestazione del menu INTERSCAMBIO MSG. Per accedere al menu INTERSCAMBIO MSG, premere ↓.
Protocollo SDLC	Visualizza il protocollo attualmente selezionato per la comunicazione di protezione. Selezionare fra SDLC, NRZ e Inverted_NRZ utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
Data Rate 64 k	Visualizza la velocità della trasmissione di comunicazione di protezione. Selezionare fra: 9.6 k, 19.2 k, 56 k e 64 kbit al secondo utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
INDIRIZZO RELE'= 1A	Visualizza l'indirizzo di comunicazione di protezione dei relè. Selezionare fra: 1A, 2A, 3A, 1B, ecc. fino a 16 B utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con il tasto ↵.
CLOCK CH1 INTERNO	Visualizza la fonte dell'orologio di comunicazione di protezione. Selezionare fra INTERNO o ESTERNO utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
T DA ERR. COM 0 ms	Consente un ritardo impostabile per la rilevazione di un guasto di comunicazione, prima che venga emesso un allarme.
MAX. TEMPO RIT. 1 ms	Visualizza la massima variazione temporale di propagazione consentita. Variazioni maggiori del valore impostato causano una modifica delle caratteristiche di polarizzazione per stabilizzare il relè.

T MOD. CAR.I RIT 1 s	Visualizza la durata per la quale è modificata la caratteristica di polarizzazione, a seguito di una variazione del ritardo di propagazione maggiore di "MAX. TEMPO RIT.".
MODO FRAME Esteso	Visualizza la struttura del frame della comunicazione di protezione. Selezionare fra Esteso o Convenzionale utilizzando ⇦ o ⇨ e abilitare la selezione con ↵.

Nota	*Per utilizzare le seguenti tre funzioni, il relè deve essere impostato in modalità Estesa: CTS, Intersgancio programmabile, Modalità di blocco per opzione corrente di inserzione.*

Per la comunicazione di un relè V12 con versioni precedenti, il relè deve essere impostato in modalità Convenzionale.

3.5.6 Menu Protezioni

Il menu PROTEZIONI (designato come menu PROTEZIONI G1, PROTEZIONI G2, PROTEZIONI G3 o PROTEZIONI G4) consente all'utente di programmare le funzioni di protezione e le impostazioni (soglie, ritardi, ecc.) associate a tutte le funzioni di protezione.

I vari sottomenu sono:

- [87] DIFF. CORR.
- [50/51] MAX I PH
- [50N/51N] MAX IT
- [46] MAX I2
- [49]IMMAGINE TERMICA
- [37] MIN I

Per accedere al menu PROTEZIONI G1, premere ⇩ quindi ⇳ quattro volte.

Per accedere al menu PROTEZIONI G2, premere ⇩ quindi ⇳ cinque volte.

Per accedere al menu PROTEZIONI G3, premere ⇩ quindi ⇳ sei volte.

Per accedere al menu PROTEZIONI G4, premere ⇩ quindi ⇳ sette volte.

3.5.6.1 Sottomenu [87] DIFF. CORR.

PROTEZIONI Gx	Intestazione del menu PROTEZIONI Gx (dove x = 1, 2, 3 o 4). Per accedere al menu [87] DIFF. CORR., premere ⇩, ⇳ 4, 5, 6 o 7 volte (come necessario), quindi ⇩.
[87] DIFF. CORR.	Intestazione del sottomenu [87] DIFF. CORR. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⇩.
DIFF. CORR.? Sì	Abilita/disabilita la protezione differenziale di corrente. Per attivare la protezione differenziale di corrente, premere il tasto ↵ e utilizzare ⇧ per selezionare Sì. Abilitare la selezione con ↵.
Id> 0.2 In	Visualizza il valore soglia Id1. La soglia Id1 è regolabile da 0,1 a 2 In. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ⇧ o ⇩ per selezionare il valore desiderato. Abilitare la selezione con il tasto ↵.

Id>> 2.0 In	Visualizza il valore soglia Id2. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia Id2 è regolabile da 1 a 30 In. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
k1 30 %	Visualizza il gradiente della rampa K1. Per modificare questo valore, premere ↵. L'impostazione k1 è regolabile da 0 a 150%. Premere ↵ per abilitare la regolazione. Se l'impostazione è inferiore a 30%, vedere P521/IT AP sezione 2.1.5.3.
k2 150 %	Visualizza il gradiente della rampa k2. Per modificare questo valore, premere ↵. L'impostazione k2 è regolabile da 30 a 150%. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
I Diff Tempo DMT	Seleziona il tipo di ritardo per la protezione differenziale di corrente. Selezionare fra DMT o IDMT utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
tIdiff 0 ms	Visualizza il tempo di funzionamento desiderato per la protezione differenziale di corrente se il tipo di ritardo è DMT. Selezionare 0 ms per il funzionamento istantaneo. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
Curva I Diff IEC SI	Visualizza la curva di funzionamento desiderata per la protezione differenziale di corrente se il tipo di ritardo è IDMT. Selezionare fra IEC SI, IEC STI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI o IEEE EI utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
IDiff Tms 1.0	Visualizza l'impostazione di moltiplicazione del tempo (TMS) associata alla curva I Diff. TMS è visibile quando è selezionata una delle curve IEC. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
IDiff Ritardo 1.0	Visualizza il quadrante associato alla curva I Diff. Il quadrante è visibile quando sono selezionate le curve CO2, CO8 o IEEE. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
t PIT 200 ms	Visualizza il tempo di funzionamento PIT. Per modificare questo valore, premere ↵. Il tempo PIT è regolabile da 50 ms a 20 secondi. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
PIT I Escluso ? No	Abilita/disabilita la funzione di controllo corrente remoto per la funzione di intersgancio condizionale (PIT). Scegliere SÌ per disabilitare il controllo di corrente. Per scegliere fra SÌ o NO, premere ↵, seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
PIT Mis. loc/rem Remota	Visualizza se viene utilizzata la corrente locale o remota per la funzione di controllo della corrente PIT. Visibile se PIT I Escluso ? è No. Per scegliere fra Locale o Remota, premere ↵, seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
PIT soglia corr. 0.20 In	Visualizza la soglia di corrente remota per la funzione di controllo della corrente PIT. Visibile se PIT Mis. loc/rem è Remota. La soglia è regolabile da 0,1 a 40 In. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
PIT sel. soglia 00000000 4.0 IN	Visualizza quale avvio di fase di massima corrente locale viene utilizzato per la funzione di controllo della corrente PIT. Visibile se PIT Mis. loc/rem è Locale. Le fasi sono I>, I>>, I>>>, I>>>>, Ie>, Ie>>, Ie>>>, Ie>>>>, a partire da destra. Per selezionare, premere ↵ quindi utilizzare ←, → per evidenziare ciascuna fase, seguito da ↑ e ↓ per alternare fra 0 (non utilizzato) e 1 (utilizzato). Abilitare la selezione con ↵.

t Min.Acq. da RX 100 ms	Visualizza il tempo di sosta associato ai comandi di intersgancio diretto (DIT) ricevuti dal relè remoto. Per modificare questo valore, premere ↵. Il tempo di sosta è regolabile da 0,1 a 5 secondi. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
DIT Allarme Sì	Abilita/disabilita l'accensione del LED di allarme quando viene ricevuto il segnale DIT. Scegliere SÌ per abilitare l'accensione del LED di allarme giallo. Per scegliere fra SÌ o NO, premere ↵, seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
PIT Allarme Sì	Abilita/disabilita l'accensione del LED di allarme quando viene ricevuto il segnale PIT. Scegliere SÌ per abilitare l'accensione del LED di allarme giallo. Per scegliere fra SÌ o NO, premere ↵, seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
CTS Is1 0.2 IN	Visualizza il valore soglia Is1 per la situazione in cui viene rilevato un guasto del TA e per il differenziale è stata scelta la modalità “Ritenuta”. La soglia Is1 è regolabile da 0,2 a 4 In. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓ per selezionare il valore desiderato. Abilitare la selezione con il tasto ↵.
Opzione inserzione Fuori servizio	Visualizza le opzioni per la funzione di blocco/ritenuta della corrente di inserzione. Scegliere fra Fuori servizio, Blocco e Ritenuta. Per modificare questa impostazione, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere per abilitare la regolazione.
Set Id x Inrush 04.0 IN	Visualizza l'impostazione alta di Idiff quando è abilitata l'opzione di corrente di inserzione. Per modificare questo valore, premere ↵. L'impostazione alta è regolabile da 4 a 32 In. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
Kr 4	Visualizza l'impostazione Kr quando è selezionata la modalità di ritenuta. Il valore Kr è regolabile da 3 a 20. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
rapp. Armon. 15%	Visualizza l'impostazione I2/I1 quando è selezionata la modalità di blocco. È regolabile da 5% a 50%. Per modificare questo valore, premere ↵ seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
Insens. Transit. No	Abilita/disabilita la funzione di polarizzazione temporanea. Scegliere SÌ per abilitare la funzione di polarizzazione temporanea. Per scegliere fra SÌ o NO, premere ↵, seguito da ↑ o ↓. Premere ↵ per abilitare la regolazione.

3.5.6.2 Sottomenu [50/51] MAX I PH

PROTEZIONI Gx	Intestazione del menu PROTEZIONI Gx (dove x = 1, 2, 3 o 4). Per accedere al sottomenu [50/51] MAX I PH, premere ↓, → 4, 5, 6 o 7 volte (come necessario), quindi ↓ e →.
[50/51] MAX I PH	Intestazione del sottomenu [50/51] MAX I PH. Per accedere al sottomenu, premere ↓.
I>? Sì	Selezione della soglia di prima fase (I>). Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette I>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette I> (No), andare al menu I>>. Se viene selezionato "Backup", I> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
I> 1 In	Visualizza il valore corrente della soglia I>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I> è regolabile da 0,1 a 25 In. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
Tempo DMT	Selezione del tipo di ritardo della soglia I>. Selezionare DMT per un tempo definito, IDMT per curve temporali inverse o RI per la curva temporale elettromeccanica inversa.

3.5.6.2.1 Menu I> DMT Soglia

Tempo DMT	Visualizza il ritardo I> DMT.
tI > 100 ms	Selezione del ritardo I>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ← o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.2 Menu I> IDMT Soglia, Curva IEC o IEEE/ANSI

Tempo IDMT	Visualizza il ritardo I> inverso (curve IEC o IEEE/ANSI).
Curva IEC SI	Selezione della curva I>. Selezionare fra IEC SI, IEC STI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI, IEEE EI utilizzando ← o ↓ e abilitare la selezione con il tasto ↵.
Tms 1.0	Visualizza fattore di moltiplicazione del tempo (TMS) associata alla curva IDMT. TMS è visibile quando è selezionata una delle curve IEC. Selezionare il valore TMS della curva. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando ← o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
TD 1.0	Visualizza il quadrante associato alla curva IDMT. Il quadrante è visibile quando sono selezionate le curve CO2, CO8 o IEEE. Selezionare fra 0,1 e 100 utilizzando ← o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.3 Menu I> Tempo reset DMT, Curve IEEE/ANSI

Tempo di reset DMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definito) e IDMT (tempo inverso) utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.
tReset 40 ms	Selezione del valore tReset associato alla selezione del tempo di ripristino DMT. Selezionare fra 40 ms e 100 s utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.4 Menu I> Tempo di reset IDMT, Curve IEEE/ANSI

Tempo di reset IDMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definitivo) e IDMT (tempo inverso) utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.
Rtms 1.0	Selezione del valore Rtms associato alla selezione del tempo di ripristino IDMT. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.5 Menu I> IDMT Soglia, Curva RI elettromeccanica

Tempo RI	Visualizzazione del ritardo inverso I> (curva RI elettromeccanica).
K 1.0	Selezione del valore K della curva RI. Selezionare fra 0,100 e 10 utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.6 Menu I> Tempo di reset DMT, Curve IEC / RI elettromeccanica

tReset 60 ms	Selezione del valore tReset fra 40 ms e 100 s utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.7 Menu I>> Soglia

I>>? No	Selezione della soglia di seconda fase I>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette I>>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette I>> (No), andare al menu I>>>. Se viene selezionato "Backup", I>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
I>> 10 In	Selezione del valore di corrente della seconda soglia I>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I>> è regolabile da 0,5 a 40 In utilizzando ⇧ o ⇩. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
I>> Tempo DMT	Selezione del tipo di ritardo della soglia I>>. Selezionare DMT per un tempo definito, IDMT per curve temporali invertite, RI per la curva temporale invertita elettromeccanica. A seconda di questa impostazione appaiono impostazioni aggiuntive, come illustrato per I> in precedenza.
tI >> 100 ms	Selezione del ritardo della seconda soglia I>>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.8 Menu I>>> Soglia

I>>>? No	Selezione della soglia di terza fase I>>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette I>>>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette I>>> (No), andare al menu I>>>>. Se viene selezionato "Backup", I>>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
I>>> 10 In	Selezione del valore corrente della terza soglia I>>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I>>> è regolabile da 0,5 a 40 In. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
tI >>> 100 ms	Selezione del ritardo I>>> della terza soglia. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.2.9 Menu I>>>> Soglia

I>>>>? No	Selezione della soglia di quarta fase I>>>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette I>>>>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette I>>>> (No), il display LCD ritorna all'intestazione del menu [50/51] MAX I PH. Se viene selezionato "Backup", I>>>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
I>>>> 10 In	Selezione del valore corrente della quarta soglia I>>>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I>>>> è regolabile da 0,5 a 40 In. Premere ↵ per abilitare la regolazione.
tI >>>> 100 ms	Selezione del ritardo della quarta soglia I>>>>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3 Sottomenu [50N/51N] MAX IT

PROTEZIONI Gx	Intestazione del menu PROTEZIONI Gx (dove x = 1, 2, 3 o 4). Per accedere al sottomenu [50N/51N] MAX IT, premere ↓, → 4, 5, 6 o 7 volte, ↓ e → due volte.
[50N/51N] MAX IT	Intestazione del sottomenu [50N/51N] MAX IT. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ↓.
Ie>? Sì	Selezione della prima soglia di terra (Ie>). Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette Ie>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette > (No), andare al menu Ie>>. Se viene selezionato "Backup", Ie> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
Ie > 0.05 Ien	Visualizza il valore di soglia corrente Ie>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia Ie> è regolabile da: 0,002 a 1 Ien (intervallo da 0,002 a 1 Ien), da 0,01 a Ien (intervallo da 0,01 a 8 Ien) e da 0,1 a 25 Ien (intervallo da 0,1 a 40 Ien). Premere ↵ per abilitare la regolazione.
Ie> Tempo DMT	Selezione del tipo di ritardo della soglia Ie>. Selezionare DMT per un tempo definito, IDMT per curve temporali invertite, RI per la curva temporale invertita elettromeccanica o LABOR. per le curve invertite Laborelec. Eseguire la selezione utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.1 Menu Ie> DMT Soglia

Ie> Tempo DMT	Visualizza il ritardo Ie> DMT.
tIe > 100 ms	Selezione del ritardo di Ie>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.2 Menu Ie> IDMT Soglia, Curve IEC o IEEE/ANSI

Ie> Tempo IDMT	Visualizza il ritardo Ie> inverso (curve IEC o IEEE/ANSI).
Ie> Curva IEC SI	Selezione della curva Ie>. Selezionare fra IEC SI, IEC STI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI, IEEE EI utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con il tasto ↵.
Ie> Tms 1.0	Visualizza l'impostazione di moltiplicazione del tempo (TMS) associata alla curva IDMT. TMS è visibile quando è selezionata una delle curve IEC. Selezionare il valore TMS della curva. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
Ie> TD 1.0	Visualizza il quadrante associato alla curva IDMT. Il quadrante è visibile quando sono selezionate le curve CO2, CO8 o IEEE. Selezionare fra 0,1 e 100 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.3 Menu Ie> Tempo di reset DMT, Curve IEEE/ANSI

Tempo di reset DMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definitivo) e IDMT (tempo inverso) utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
TReset 40 ms	Selezione del valore tReset associato alla selezione del tempo di ripristino DMT. Selezionare fra 40 ms e 100 s utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.4 Menu Ie> Tempo di reset IDMT, Curve ANSI

Tempo di reset IDMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definitivo) e IDMT (tempo inverso) utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.
Rtms 1.0	Selezione del valore Rtms associato alla selezione del tempo di ripristino IDMT. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.5 Menu IE> Soglia IDMT, Curva RI elettromeccanica

Ie> Tempo RI	Visualizza il ritardo Ie> inverso (curva RI elettromeccanica).
K 1.0	Selezione del valore K della curva RI. Selezionare fra 0,100 e 10 utilizzando ↑ o ↓ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.6 Menu Ie> Tempo di reset DMT, Curve IEC/RI

tReset 60 ms	Selezione del valore tReset fra 40 ms e 100 s utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.7 Menu Ie> Soglia IDMT, Curva Laborelec

Ie> Tempo LABOR.	Visualizza il ritardo Ie> inverso (curva Laborelec).
Ie> Curva 1	Selezione della curva Laborelec. Selezionare Curva 1, 2 o 3 utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.
tReset 40 ms	Selezione del valore tReset fra 40 ms e 100 s utilizzando ⇧ o ⇩ e abilitare la selezione con ↵.

3.5.6.3.8 Menu Ie>> Soglia

Ie>>? No	Selezione della seconda soglia di terra Ie>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette Ie>>(Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette Ie>> (No), va al menu Ie>>>. Se viene selezionato "Backup", Ie>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
Ie>> 5 Ien	Selezione del valore di corrente della seconda soglia Ie>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia Ie>> è regolabile da: 0,002 a 1 Ien (intervallo da 0,002 a 1 Ien), da 0,01 a 8 Ien (intervallo da 0,01 a 8 Ien) e da 0,5 a 40 Ien (intervallo da 0,1 a 40 Ien). Premere ↵ per convalidare la regolazione.
Ie>> Tempo DMT	Selezione del tipo di ritardo della soglia Ie>>. Selezionare DMT per un tempo definito, IDMT per curve temporali invertite, RI per la curva temporale invertita elettromeccanica. A seconda di questa impostazione appaiono impostazioni aggiuntive, come illustrato per I> in precedenza.
tIe>> 100 ms	Selezione del ritardo della seconda soglia Ie>>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ⇧ o ⇩ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.3.9 Menu Ie>>> Soglia

Ie>>>? No	Selezione della terza soglia di terra Ie>>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente immette Ie>>> (Sì o Backup), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette Ie>>> (No), va al menu Ie>>>. Se viene selezionato "Backup", Ie>>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
Ie>>> 10 Ien	Selezione del valore corrente della terza soglia Ie>>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia Ie>>> è regolabile da 0,5 a 40 Ien. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
tIe>>> 100 ms	Selezione del ritardo Ie>>> della terza soglia. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ⇧ o ⇩ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.3.10 Menu Ie>>>> Soglia

Ie>>>>? Sì	Selezione della quarta soglia di terra Ie>>>>. Selezionare Sì, No o Backup. Se l'utente convalida Ie>>>(Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette Ie>>>> (No), il display LCD ritorna all'intestazione del menu [50N/51N] MAX IT. Se viene selezionato "Backup", Ie>>>> funziona solo in caso di guasto della comunicazione di protezione.
Ie>>>> 10 Ien	Selezione del valore corrente della quarta soglia Ie>>>>. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia Ie>>>> è regolabile da 0,5 a 40 Ien. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
tIe>>>> 100 ms	Selezione del ritardo Ie>>>> della terza soglia. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.4 Sottomenu [46] MAX I2

PROTEZIONI Gx	Intestazione del menu PROTEZIONI Gx (dove x = 1, 2, 3 o 4). Per accedere al sottomenu [46] MAX I2, premere ↓, 4, 5, 6 o 7 volte (come necessario), quindi ↓ e 3 volte.
[46] MAX I2	Intestazione del sottomenu [46] MAX I2. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ↓.
I2>? No	Selezione della funzione di massima corrente di sequenza di fase negativa. Selezionare Sì o No. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), il menu è disattivato.
I2> 0.1 In	Visualizza il valore soglia I2> della corrente sequenza negativa. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I2> è regolabile da 0,1 a 40 In in incrementi di 0,01 In. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
I2> Tempo DMT	Selezione del tipo di ritardo della soglia I2>. Selezionare DMT per un tempo definito, IDMT per curve temporali invertite o RI per la curva temporale invertita elettromeccanica. Per effettuare una selezione utilizzare ↑ o ↓ e convalidare la selezione utilizzando ↵.

3.5.6.4.1 Menu I2> Soglia DMT

I2> Tempo DMT	Visualizza il ritardo I2> DMT.
t I2 > 100 ms	Selezione del ritardo I2>. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.4.2 Menu I2> Soglia IDMT, Curve IEC o IEEE/ANSI

I2> Tempo IDMT	Visualizza il ritardo I2> inverso (curve IEC o IEEE/ANSI).
I2> Curve IEC SI	Selezione della curva I2>. Selezionare fra IEC SI, IEC STI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI, IEEE EI utilizzando o e convalidare la selezione con il tasto .
I2> Tms 0,025	Visualizza il coefficiente di moltiplicazione del tempo (TMS) associata alla curva IDMT. TMS è visibile quando è selezionata una delle curve IEC. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando o e convalidare la selezione con .
I2> TD 1.0	Visualizza il quadrante associato alla curva IDMT. Il quadrante è visibile quando sono selezionate le curve CO2, CO8 o IEEE. Selezionare fra 0,1 e 100 utilizzando o e abilitare la selezione con .

Menu I2> Tempo di reset DMT, curve IEC

tReset 60 ms	Selezione del valore tReset fra 40 ms e 100 s utilizzando o e convalidare la selezione con .

Menu I2> Tempo di reset DMT, curve IEEE/ANSI

Tempo di reset DMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definitivo) e IDMT (tempo inverso) utilizzando o e convalidare la selezione con .
tReset 40 ms	Selezione del valore tReset associato alla selezione del tempo di ripristino DMT. Selezionare fra 40 ms e 100 s utilizzando o e convalidare la selezione con .

Menu I2> Tempo di reset IDMT, curve IEEE/ANSI

Tempo di reset IDMT	Selezione del tipo di ritardo di ripristino. Selezionare fra DMT (tempo definitivo) e IDMT (tempo inverso) utilizzando o e convalidare la selezione con .
Rtms 0.025	Selezione del valore Rtms associato alla selezione del tempo di ripristino IDMT. Selezionare fra 0,025 e 1,5 utilizzando o e convalidare la selezione con .

3.5.6.4.3 Menu I2> Soglia IDMT, Curva RI elettromeccanica

I2> Tempo RI	Visualizzazione del ritardo inverso I2> (curva RI elettromeccanica).
K 2.500	Selezione del valore K della curva RI. Selezionare fra 0,100 e 10 utilizzando ⇧ o ⇩ e convalidare la selezione con ↵.

I2> Tempo di reset DMT, curve RI

t Reset 60 ms	Selezione del valore t Reset fra 40 ms e 100 s utilizzando ⇧ o ⇩ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.4.4 Menu I2>> Soglia

I2>>? Sì	Selezione della seconda soglia della funzione di massima corrente di sequenza di fase negativa. Selezionare Sì o No. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), il menu è disattivato.
I2>> 1 In	Visualizza il valore della seconda soglia della funzione di massima corrente di sequenza di fase negativa. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I2>> è regolabile da 0,1 a 40 In in incrementi di 0,01 In. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
tI2>> 150 ms	Selezione del ritardo I2>> della seconda soglia. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ⇧ o ⇩ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.6.5 Sottomenu [49] IMMAGINE TERMICA

PROTEZIONI Gx	Intestazione del menu PROTEZIONI Gx1 (dove x = 1, 2, 3 o 4). Per accedere al sottomenu [49]IMMAGINE TERMICA, premere ⇩, ⇳ 4, 5, 6 o 7 volte come necessario, quindi ⇩ e ⇳ 4 volte.
[49]IMMAGINE TERMICA	Intestazione del menu IMMAGINE TERMICA. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⇩.
IMMAGINE TERMICA? Sì	Selezione della funzione di sovraccarico termico. Selezionare Sì o No. Se l'utente immette Sì, viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente immette No, il menu è disattivato.
I□ > 0.5 In	Visualizza il valore di soglia corrente termica I □> modificare questo valore, premere ↵. La soglia I □> regolabile da 0,1 a 3,2 In in incrementi di 0,01. Premere ↵ per convalidare la selezione.
Te 10 mn	Visualizza la costante temporale termica (Te) associata alla formula di sovraccarico termico. Per modificare questo valore, premere ↵. La costante temporale Te è regolabile da 1 a 200 minuti, in incrementi di 1 min. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
K 1.05	Visualizza il fattore k associato alla formula di sovraccarico termico. Per modificare questo valore, premere ↵. Il fattore k è regolabile da 1 a 1,5 in incrementi di 0,01. Premere ↵ per convalidare la regolazione.

☐ Sgancio 110 %	Visualizza la percentuale applicabile alla soglia di sgancio di sovraccarico termico. Per modificare questo valore, premere ↵. Lo sgancio è regolabile da 50% a 200% in incrementi di 1%. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
☐ Allarme? Sì	Selezione della funzione di allarme di sovraccarico termico. Selezionare Sì o No. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), l'allarme di sovraccarico termico sarà disabilitato.
☐ Allarme 90 %	Visualizza la percentuale applicabile alla soglia di allarme di sovraccarico termico. Per modificare questo valore, premere ↵. Lo sgancio è regolabile da 50% a 200% in incrementi di 1%. Premere ↵ per convalidare la regolazione.

3.5.6.6 Sottomenu [37] MIN I

[37] MIN I	Intestazione del sottomenu [37] MIN I. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ↷.
I<? Sì	Selezione della funzione di sottocorrente. Selezionare Sì o No. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), il menu è disattivato.
I< 0.2 In	Visualizza il valore della soglia di sottocorrente I<. Per modificare questo valore, premere ↵. La soglia I< è regolabile da 0,02 a 1 In in incrementi di 0,01 In. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
tI< 200 ms	Selezione del ritardo associato alla soglia di minima corrente. Selezionare il ritardo da 0 a 150 s utilizzando ↶ o ↷ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.7 Menu Automatismi

Il menu AUTOMATISMI rende possibile programmare le diverse funzioni automatiche incluse nel MiCOM P521.

I vari sottomenu sono:

- Commissioning
- COMANDO RELE 1
- SCATTI MEMOR. (ritenuta del relè di uscita di sgancio RL1)
- BLOCCO LOGICO 1
- BLOCCO LOGICO 2
- SELET.LOG 1
- SELET.LOG 2
- RELE' DI USCITA
- USCITE RELE MEM. (ritenuta dei relè di uscita ausiliari)
- INVERTITO RELE
- INGR. DIGITALI
- CONDUT. INTERR.
- CHIUS.SU CARICO
- MANCATA AP.INT.
- MONITORAGGIO INTERRU.
- Logic Equazioni
- Prgm IT (intersganci)
- CTS.

Per accedere al menu AUTOMATISMI premere ↵ seguito da ⇩ sei volte.

3.5.7.1 Sottomenu Commissioning

Questo sottomenu è stato progettato come strumento di messa in servizio per agevolare il collaudo. Rende possibile disabilitare i contatti di uscita e congelare le misurazioni dell'interruttore (come il numero di operazioni, ecc.). Inoltre questo menu consente all'utente di eseguire un test dei contatti e dei LED. Viene fornita anche una funzione di "Loopback" in modo che sia possibile verificare completamente il relè in assenza di un relè remoto (vedere la sezione 4.2.6 del capitolo sulla Messa in servizio e Manutenzione (P521/IT CM) per ulteriori informazioni).

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu Commissioning, premere ↵, ⇩ sei volte, quindi ↵.
Commissioning	Intestazione del sottomenu Commissioning. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↵.
Commissioning? No	Abilita/disabilita le funzioni di messa in servizio. Selezionare Sì o No. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), il menu è disattivato.

LED Test No	Consente all'utente di accendere tutti e otto i LED sulla parte anteriore del P521. Per accendere i LED, selezionare (Sì) e premere ↵. I LED rimangono illuminati per 5 secondi dopo la pressione del tasto ↵. Se viene selezionato (No), il relè non eseguirà il test dei LED.
Contatti di uscita Disabil No	Abilita/disabilita tutti i contatti di uscita. Per disabilitare i contatti di uscita selezionare (Sì). Il LED DI SGANCIO e il display LCD continuano a funzionare correttamente anche con i contatti disabilitati. Quando i contatti sono disabilitati viene generato un ALLARME "RELÈ ISOLATI" (accompagnato dal LED di allarme). L'allarme può essere ripristinato solo quando i contatti di uscita sono riabilitati selezionando (No).
Trip 87654321 Test: 00000000	Assegnazione dei contatti da verificare. Per assegnare il test di sgancio ai relè di uscita premere ↵, quindi selezionare il relè di uscita desiderato con il valore 1 utilizzando ↔. Ripetere l'operazione sugli altri relè di uscita se desiderato, quindi convalidare utilizzando ↵.
Test Contatti No	Consente all'utente di utilizzare i contatti selezionati. Per utilizzare i contatti selezionati, premere ↵ seguito da ↔ per selezionare (Sì). I contatti rimarranno azionati mentre è selezionato (Sì). Per disattivare i contatti selezionare (No).
52 Stats Disab: No	Consente all'utente di "congelare" le misurazioni dell'interruttore nel menu REGISTRAZIONI/DATI INTERR. Per congelare le misurazioni, premere ↵ seguito da ↔ per selezionare (Sì). Per riattivare le misurazioni dell'interruttore, selezionare (No) e convalidare la selezione con ↵.
Test Anello Ch OFF	Consente all'utente di impostare il test di loopback su CANALE_1 (=On). In questa modalità il relè accetta solo messaggi provenienti da se stesso e non da altri relè. Per evitare un allarme COMUN. GUASTA, la trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) devono essere collegate insieme sul canale di comunicazione di protezione. Per abilitare il test di loopback, premere ↵ seguito da ↔ per selezionare (Sì). Questo verrà accompagnato dall'allarme del MODO LOOPBACK. Per disattivare il test di loopback selezionare (No).
Fase I Differenz SGANCIO: A, B, C	Indica quale fase (A, B o C) è attualmente in funzione a causa della protezione differenziale di corrente. L'indicazione viene emessa non appena la corrente entra nella "area di sgancio" ma viene ripristina una volta che la corrente esce da tale area.

3.5.7.2 Sottomenu COMANDO RELE 1

Questo sottomenu rende possibile assegnare le soglie selezionate all'uscita di sgancio (RL1).

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu COMANDO RELE 1, premere ↕, ◊ sei volte, ↕, quindi ◊.
COMANDO RELE 1	Intestazione del sottomenu ORDINE sgancio. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↕.

I DIFF Sì	Assegna la protezione differenziale di corrente all'uscita di sgancio (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, il relè di uscita di sgancio (RL1) viene attivato quando è in funzione la protezione differenziale di corrente. Se l'utente convalida No, il relè di uscita di sgancio (RL1) non viene attivato anche quando è in funzione la protezione differenziale di corrente.
I-TRIP DIRETTO Sì	Assegna la funzione di intersgancio diretto all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
I-TRIP I DIFF Sì	Assegna la funzione di intersgancio differenziale di corrente al relè di uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
ABIL. I-TRIP Sì	Assegna la funzione di intersgancio condizionale al relè di uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI> Sì	Assegna la soglia di massima corrente di ritardo della prima fase (tI>) all'uscita di sgancio (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, il relè di uscita di sgancio (RL1) viene attivato al termine del ritardo tI>. Se l'utente convalida No, il relè di uscita di sgancio (RL1) non viene mai attivato, anche al termine del ritardo tI>.
tI>> Sì	Assegna la soglia di massima corrente di ritardo della seconda fase (tI>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI>>> Sì	Assegna la soglia di massima corrente di ritardo della terza soglia (tI>>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI>>>> Sì	Assegna la soglia di massima corrente di ritardo della quarta soglia (tI>>>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tIe> Sì	Assegna la prima soglia di ritardo di guasto a terra (tIe>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tIe>> Sì	Assegna la seconda soglia di ritardo di guasto a terra (tIe>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tIe>>> Sì	Assegna la terza soglia di ritardo di guasto a terra (tIe>>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tIe>>>> Sì	Assegna la quarta soglia di ritardo di guasto a terra (tIe>>>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI< Sì	Assegna la soglia di minima corrente (tI<) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI2> Sì	Assegna la prima soglia di massima corrente di sequenza di fase negativa ritardata (tI2>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tI2>> Sì	Assegna la seconda soglia di massima corrente di sequenza di fase negativa ritardata (tI2>>) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
IMM. TERMICAθ Sì	Assegna lo sgancio di sovraccarico termico (sgancio θ) all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
CONDUT. INTERR. Sì	Assegna il rilevamento del conduttore interrotto all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
tAux 1 Sì	Assegna il timer ausiliario Aux 1 all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.

`tAux 2` `Sì`	Assegna il timer ausiliario Aux 2 all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`BL DIAG. 52` `N0`	Assegna il segnale di blocco TCS all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU A` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica A all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU B` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica B all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU C` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica C all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU D` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica D all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU E` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica E all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU F` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica F all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU G` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica G all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
`EQU H` `No`	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica H all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.

3.5.7.3 Sottomenu SCATTI MEMOR.

Questo sottomenu rende possibile la ritenuta del relè di uscita di sgancio (RL1) dopo l'intervento di una o più soglie.

`AUTOMATISMI`	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu SCATTI MEMOR., premere ⊗, ⊳ sei volte, ⊗, quindi ⊳ due volte.
`SCATTI MEMOR.`	Intestazione del sottomenu SCATTI MEMOR. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⊗.
`MEM Idiff` `No`	Effettua la ritenuta del relè di uscita di sgancio RL1 una volta azionata la protezione differenziale di corrente (Idiff) (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, RL1 sarà ritenuto anche dopo che Idiff è stato ripristinato. Se l'utente convalida No, RL1 "ricade" dopo che Idiff è stato ripristinato.
`MEM I-TRIP` `DIRETTO No`	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la funzione di intersgancio diretto.
`MEM I-TRIP` `IDIFF No`	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la funzione di intersgancio differenziale di corrente.
`MEM ABIL. I-TRIP` `No`	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la funzione di intersgancio permissiva.
`MEM tI>` `No`	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la prima soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>). Selezionare Sì o No.

MEM tI>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la seconda soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>). Selezionare Sì o No.
MEM tI>>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la terza soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>). Selezionare Sì o No.
MEM tI>>>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la quarta soglia di massima corrente fase ritardata (tI>>>>). Selezionare Sì o No.
MEM tIe> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la prima soglia di guasto di terra ritardata (tIe>). Selezionare Sì o No.
MEM tIe>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la seconda soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>). Selezionare Sì o No.
MEM tIe>>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la terza soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>). Selezionare Sì o No.
MEM tIe>>>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la quarta soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>>). Selezionare Sì o No.
MEM tI< No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la soglia di sottocorrente ritardata (tI<). Selezionare Sì o No.
MEM tI2> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la prima soglia di massima corrente di sequenza negativa ritardata (tI2>). Selezionare Sì o No.
MEM tI2>> No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la seconda soglia di massima corrente di sequenza negativa ritardata (tI2>>). Selezionare Sì o No.
MEM IMM. TERMθ No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionato la protezione termica. Selezionare Sì o No.
MEM COND.INTER. No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata la protezione del conduttore interrotto. Selezionare Sì o No.
MEM t Aux 1 No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionato il timer ausiliario 1. Selezionare Sì o No.
MEM t Aux 2 No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionato il timer ausiliario 2. Selezionare Sì o No.
MEM BL DIAG. 52 No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionato il blocco TCS. Selezionare Sì o No.
MEM Equ A No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica A. Selezionare Sì o No.
MEM Equ B No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica B. Selezionare Sì o No.
MEM Equ C No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica C. Selezionare Sì o No.
MEM Equ D No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica D. Selezionare Sì o No.

MEM Equ E No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica E. Selezionare Sì o No.
MEM Equ F No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica F. Selezionare Sì o No.
MEM Equ G No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica G. Selezionare Sì o No.
MEM Equ H No	Effettua la ritenuta dell'uscita di sgancio RL1 una volta azionata l'equazione logica H. Selezionare Sì o No.

3.5.7.4 Sottomenu BLOCCO LOGICO

Il sottomenu BLOCCO LOGICO (designato BLOCCO LOGICO 1 e BLOCCO LOGICO 2) consente all'utente di bloccare qualsiasi soglia ritardata assegnando un ingresso "BLOCCO LOGICO" (fare riferimento al menu INGR. DIGITALI).

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu BLOCCO LOGICO 1, premere ⊲⊳, ⊳, 6 volte, ⊲⊳, seguito da ⊳ 4 volte (5 volte per BLOCCO LOGICO 2).
BLOCCO LOGICO	Intestazione del sottomenu BLOCCO LOGICO. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⊲⊳.
Bloc Idiff No	Blocco della protezione differenziale di corrente (Idiff) (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, Idiff sarà bloccato alla transizione (stato logico 1) dell'ingresso logico "BLOCCO LOGICO". Se l'utente convalida No, la transizione dell'ingresso logico "BLOCCO LOGICO" non blocca Idiff.
Bloc tI> No	Blocco della prima soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>) (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, la prima soglia sarà bloccata alla transizione (stato logico 1) dell'ingresso logico "BLOCCO LOGICO". Se l'utente convalida No, la transizione dell'ingresso logico "BLOCCO LOGICO" non blocca la prima soglia di fase tI>.
Bloc tI>> No	Blocco della seconda soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>). Selezionare Sì o No.
Bloc tI>>> No	Blocco della terza soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>). Selezionare Sì o No.
Bloc tI>>>> No	Blocco della quarta soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>>). Selezionare Sì o No.
Bloc tIe> No	Blocco della prima soglia di guasto di terra ritardata (tIe>). Selezionare Sì o No.
Bloc tIe>> No	Blocco della seconda soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>). Selezionare Sì o No.
Bloc tIe>>> No	Blocco della terza soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>). Selezionare Sì o No.
Bloc tIe>>>> No	Blocco della quarta soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>>). Selezionare Sì o No.

Bloc tI2 > No	Blocco della prima soglia di massima corrente di sequenza di fase negativa ritardata (tI2>). Selezionare Sì o No.
Bloc tI2 >> No	Blocco della seconda soglia di massima corrente di sequenza di fase negativa ritardata (tI2>>). Selezionare Sì o No.
Bloc TERM θ No	Blocco della protezione termica. Selezionare Sì o No.
Bloc COND. INTER. No	Blocco della protezione del conduttore interrotto. Selezionare Sì o No.
Bloc t Aux 1 No	Blocco del timer ausiliario 1 (tAux1). Selezionare Sì o No.
Bloc t Aux 2 No	Blocco del timer ausiliario 2 (tAux2). Selezionare Sì o No.
Bloc Equ A No	Blocco dell'equazione logica A. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ B No	Blocco dell'equazione logica B. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ C No	Blocco dell'equazione logica C. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ D No	Blocco dell'equazione logica D. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ E No	Blocco dell'equazione logica E. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ F No	Blocco dell'equazione logica F. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ G No	Blocco dell'equazione logica G. Selezionare Sì o No.
Bloc Equ H No	Blocco dell'equazione logica H. Selezionare Sì o No.

3.5.7.5 Sottomenu SELET.LOG

I sottomenu SELET.LOG (designati SELET.LOG. 1 e SELET.LOG. 2) consentono all'utente di assegnare una soglia di ritardo all'ingresso "SELET.LOG" (fare riferimento al menu INGR. DIGITALI). Quando l'ingresso "SELET.LOG" viene eccitato, il tempo di ritardo di massima corrente e di guasto a terra cambierà con il tempo di tSEL1 o tSEL2.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu SELET.LOG. 1, premere ⌓, ◊, 6 volte, ⌓, seguito da ◊ 6 volte (7 volte per SELET.LOG. 2).
SELET.LOG 1	Intestazione del sottomenu SELET.LOG. 1. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⌓.

Sel1 tI>> No	Selettività logica della seconda soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>) (selezionare Sì o No). Se l'utente convalida Sì, il funzionamento della seconda soglia sarà ritardato per un tempo tSel1 alla transizione (stato logico 1) dell'ingresso logico "SELET.LOG 1". Se l'utente convalida No, la transizione dell'ingresso logico "SELET.LOG 1" non modifica la seconda soglia tI>>.
Sel1 tI>>> No	Selettività logica della terza soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>). Selezionare Sì o No.
Sel1 tI>>>> No	Selettività logica della quarta soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>). Selezionare Sì o No.
Sel1 tIe>> No	Selettività logica della seconda soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>). Selezionare Sì o No.
Sel1 tIe>>> No	Selettività logica della terza soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>). Selezionare Sì o No.
Sel1 tIe>>>> No	Selettività logica della quarta soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>>). Selezionare Sì o No.
tSel1 0 ms	Visualizza il ritardo selettivo logico dello schema t Sel1. Per modificare questo valore, premere ↵. Il valore tSel1 è regolabile da 0 ms a 150 s in incrementi di 10 ms. Premere ↵ per convalidare la regolazione.

3.5.7.6 Sottomenu RELE' DI USCITA

Questo sottomenu rende possibile assegnare un relè di uscita (tranne watchdog RL0) alle varie soglie (istantanee e/o ritardate). Tenere presente che il contatto di SGANCIO RL1 viene assegnato nel menu "Comando relè 1" (in AUTOMATISMI).

Il relè di uscita RL2 è dotato di contatti di commutazione, mentre i relè da RL3 a RL8 hanno solo contatti normalmente aperti.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu RELE' DI USCITA, premere ⇦, ⇩, 6 volte, ⇦, seguito da ⇩ 8 volte.
RELE' DI USCITA	Intestazione del sottomenu RELE' DI USCITA. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⇦.
COM.RL1: 8765432 0000000	Assegna qualsiasi ordine di sgancio ai relè di uscita selezionati (copia il contato di sgancio su uno o più relè selezionati). Per selezionare i relè di uscita desiderati, premere ↵, quindi selezionare il relè di uscita desiderato con un valore 1 utilizzando ⇦. Ripetere l'operazione sugli altri relè di uscita se desiderato, quindi convalidare utilizzando ↵.
Idiff 8765432 0000000	Assegna la protezione differenziale di corrente (Idiff) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
RINCAL.: 8765432 Prot 0000000	Assegna la funzione abilitata alla protezione di backup ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
COMUN. 8765432 GUASTA 0000000	Assegna l'allarme Guasto comunicazione (comunicazione di protezione) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.

I-TRIP DIRETTO 8765432 0000000	Assegna l'intersgancio diretto ricevuto ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
I-TRIP C-DIFF 8765432 0000000	Assegna l'intersgancio differenziale di corrente ricevuto ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
PIT 8765432 0000000	Assegna il funzionamento dell'intersgancio condizionale ricevuto ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
I> 8765432 0000000	Assegna la prima soglia di massima corrente di fase istantanea (I>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI> 8765432 0000000	Assegna la prima soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>) ai relè di uscita. Selezionare i relè di uscita.
I>> 8765432 0000000	Assegna la seconda soglia di massima corrente di fase istantanea (I>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI>> 8765432 0000000	Assegna la seconda soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>) ai relè di uscita. Selezionare i relè di uscita.
I>>> 8765432 0000000	Assegna la terza soglia di massima corrente di fase istantanea (I>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI>>> 8765432 0000000	Assegna la terza soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
I>>>> 8765432 0000000	Assegna la quarta soglia di massima corrente di fase istantanea (I>>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI>>>> 8765432 0000000	Assegna la quarta soglia di massima corrente di fase ritardata (tI>>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Ie> 8765432 0000000	Assegna la prima soglia di guasto di terra istantanea (Ie>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tIe> 8765432 0000000	Assegna la prima soglia di guasto di terra ritardata (tIe>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Ie>> 8765432 0000000	Assegna la seconda soglia di guasto di terra istantanea (Ie>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tIe>> 8765432 0000000	Assegna la seconda soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Ie>>> 8765432 0000000	Assegna la terza soglia di guasto di terra istantanea (Ie>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tIe>>> 8765432 0000000	Assegna la terza soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Ie>>>> 8765432 0000000	Assegna la quarta soglia di guasto di terra istantanea (Ie>>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tIe>>>> 8765432 0000000	Assegna la quarta soglia di guasto di terra ritardata (tIe>>>>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.

tI< 8765432 0000000	Assegna la soglia di minima corrente ritardata (tI<) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI2> 8765432 0000000	Assegna la prima soglia ritardata di massima corrente sequenza di fase negativa (tI2>) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tI2>> 8765432 0000000	Assegna la seconda soglia ritardata di massima corrente sequenza di fase negativa (tI2>>) ai relè di uscita. Selezionare i relè di uscita.
Allarme 8765432 Imm. ter 0000000	Assegna la soglia dell'allarme termico ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Scatto 8765432 Imm. ter 0000000	Assegna la soglia di sgancio termico ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
Allarme 8765432 Sup. 52 0000000	Assegna la funzione di allarme dell'interruttore ai relè di uscita selezionati (funzionamenti eccessivi interruttore, ΣA^n, sganci eccessivi, tempi di chiusura, DBI stato interruttore). Selezionare i relè di uscita.
Anomal. 52 8765432 0000000	Assegna la funzione di supervisione del circuito di sgancio dell'interruttore (52) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
CONDUT. 8765432 INTERR. 0000000	Assegna la funzione del conduttore interrotto ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
50BF 8765432 0000000	Assegna la funzione di guasto dell'interruttore ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita. Guasto dell'interruttore = interruttore non aperto al termine del timer tBF.
COM.CH.: 8765432 INTERR. 0000000	Assegna il comando di chiusura dell'interruttore ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tAux 1 8765432 0000000	Assegna il timer ausiliario 1 (Aux 1) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
tAux 2 8765432 0000000	Assegna il timer ausiliario 2 (Aux 2) ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
GRUPPO 8765432 IN USO 0000000	Assegna l'indicazione del gruppo di impostazioni 2/3/4 ai relè di uscita selezionati. Selezionare i relè di uscita.
BL DIAG 52 N0	Assegna il segnale di blocco TCS all'uscita di sgancio. Selezionare Sì o No.
In dig1: 8765432 0000000	Assegna il segnale di ingresso 1 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
In dig2: 8765432 0000000	Assegna il segnale di ingresso 2 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
In dig3: 8765432 0000000	Assegna il segnale di ingresso 3 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
In dig4: 8765432 0000000	Assegna il segnale di ingresso 4 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
In dig5: 8765432 0000000	Assegna il segnale di ingresso 5 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.

Equ A 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica A ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ B 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica B ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ C 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica C ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ D 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica D ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ E 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica E ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ F 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica F ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ G 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica G ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Equ H 8765432 0000000	Assegna il segnale di funzionamento dell'equazione logica H ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Program: 8765432 IT1 0000000	Assegna il segnale di intersgancio programmabile 1 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Program: 8765432 IT2 0000000	Assegna il segnale di intersgancio programmabile 2 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Program: 8765432 IT3 0000000	Assegna il segnale di intersgancio programmabile 3 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Program: 8765432 IT4 0000000	Assegna il segnale di intersgancio programmabile 4 ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
CTS 8765432 Locale 0000000	Assegna il segnale di guasto TA locale ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
CTS 8765432 Distante 0000000	Assegna il segnale di guasto TA remoto ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
CTS 8765432 Blocco 0000000	Assegna il segnale delle protezioni relative al blocco CTS ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
CTS 8765432 Ritenuta 0000000	Assegna il segnale delle protezioni differenziali di ritenuta CTS ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
Modo 8765432 Convenz. 0000000	Assegna il segnale del frame di comunicazione di protezione in modalità Convenzionale ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.
CDiff 8765432 Fuori servizio 0000000	Assegna il segnale del differenziale di corrente disabilitato ai relè di uscita selezionati. Selezionare Sì o No.

3.5.7.7 USCITE RELE MEM.

Questo sottomenu rende possibile la ritenuta dei singoli relè di uscita. La ritenuta può essere ripristinata con il tasto ⓒ una volta che la funzione che ha attivato il relè è stata ripristinata.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu USCITE RELE MEM., premere ⌓, ◊, 6 volte, ⌓, seguito da ◊ 9 volte.
USCITE RELE MEM.	Intestazione del sottomenu USCITE RELE MEM. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⌓.
USCITA 2 No	Ritenuta del relè di uscita RL2. Selezionare Sì o No.
USCITA 3 No	Ritenuta del relè di uscita RL3. Selezionare Sì o No.
USCITA 4 No	Ritenuta del relè di uscita RL4. Selezionare Sì o No.
USCITA 5 No	Ritenuta del relè di uscita RL5. Selezionare Sì o No.
USCITA 6 No	Ritenuta del relè di uscita RL6. Selezionare Sì o No.
USCITA 7 No	Ritenuta del relè di uscita RL7. Selezionare Sì o No.
USCITA 8 No	Ritenuta del relè di uscita RL8. Selezionare Sì o No.

3.5.7.8 INVERTITO RELE

Questo sottomenu rende possibile invertire lo stato dei singoli relè di uscita mentre il relè è eccitato.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu INVERTITO RELE, premere ⌓, ◊, 6 volte, ⌓, seguito da ◊ 10 volte.
INVERTITO RELE	Intestazione del sottomenu INVERTITO RELE. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ⌓.
USCITA 2 No	Inversione del relè di uscita RL2. Selezionare Sì o No.
USCITA 3 No	Inversione del relè di uscita RL3. Selezionare Sì o No.
USCITA 4 No	Inversione del relè di uscita RL4. Selezionare Sì o No.
USCITA 5 No	Inversione del relè di uscita RL5. Selezionare Sì o No.
USCITA 6 No	Inversione del relè di uscita RL6. Selezionare Sì o No.
USCITA 7 No	Inversione del relè di uscita RL7. Selezionare Sì o No.
USCITA 8 No	Inversione del relè di uscita RL8. Selezionare Sì o No.

3.5.7.9 Sottomenu INGR. DIGITALI

Questo sottomenu rende possibile assegnare uno qualsiasi dei 5 ingressi logici a un'etichetta o a una funzione automatica. Le selezioni disponibili sono indicate nella tabella seguente:

Titolo etichetta	Significato etichetta
Nessuno	Nessuna assegnazione
RESET	Rilascia i contatti di uscita attualmente ritenuti
52a	Stato del contatto ausiliario interruttore 52a
52b	Stato del contatto ausiliario interruttore 52b
AN. 52	Interruttore SF6 basso
Aux 1	Avvia il timer ausiliario AUX 1
Aux 2	Avvia il timer ausiliario AUX 2
BL LG1	Logica di blocco 1
BL LG1	Logica di blocco 2
DEM PT	Innesca il registratore dei disturbi
CH.S.C	Abilita la funzionalità di spunto a carico freddo
SL LG1	Selezione logica 1
SL LG2	Selezione logica 2
Scambio tar.	Modifica il gruppo di impostazioni (gruppo di impostazioni predefinito = 1)
θ Reset	Ripristina lo stato termico
DIAG. 52	Assegna un ingresso per la supervisione del circuito di sgancio
Start 52 tBF	Avvia il timer di guasto dell'interruttore
PIT Abilit	Avvia un intersgancio condizionale
PIT Abilit	Avvia un intersgancio diretto
Reset COM.	Ripristina le statistiche di comunicazione di protezione
AP DA INGR.	Assegna un ingresso per lo sgancio dell'interruttore
CH DA INGR.	Assegna un ingresso per chiudere lo sgancio dell'interruttore
BL DIAG. 52	Assegna un ingresso alla funzione di blocco TCS esterno
Sinc. GPS	Sincronizzazione dell'ora
Reset LED	Ripristina l'indicazione dei LED
Inibiz. CTS	Inibisce la supervisione TA

Oltre all'assegnazione degli ingressi, l'utente può specificare il tempo di funzionamento richiesto per i timer ausiliari 1 e 2.

```
AUTOMATISMI
```

Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu INGR. DIGITALI, premere ⌓, ◊, 6 volte, ⌓, seguito da ◊ 11 volte.

```
INGR. DIGITALI
```

Intestazione del sottomenu INGR. DIGITALI. Per accedere al

contenuto del sottomenu, premere ⌓.

```
In dig1
    None
```

Assegnazione dell'ingresso logico 1. Per assegnare una funzione all'ingresso logico 1, premere ↵ quindi utilizzare ⌓ o ⌓ per selezionare la funzione desiderata dall'elenco disponibile. Convalidare la selezione con ↵.

In dig2 None	Assegnazione dell'ingresso logico 2. Per assegnare una funzione all'ingresso logico 2, premere ↵ quindi utilizzare ↑ o ↓ per selezionare la funzione desiderata dall'elenco disponibile. Convalidare la selezione con ↵.
In dig3 None	Assegnazione dell'ingresso logico 3. Per assegnare una funzione all'ingresso logico 3, premere ↵ quindi utilizzare ↑ o ↓ per selezionare la funzione desiderata dall'elenco disponibile. Convalidare la selezione con ↵.
In dig4 None	Assegnazione dell'ingresso logico 4. Per assegnare una funzione all'ingresso logico 4, premere ↵ quindi utilizzare ↑ o ↓ per selezionare la funzione desiderata dall'elenco disponibile. Convalidare la selezione con ↵.
In dig5 None	Assegnazione dell'ingresso logico 5. Per assegnare una funzione all'ingresso logico 5, premere ↵ quindi utilizzare ↑ o ↓ per selezionare la funzione desiderata dall'elenco disponibile. Convalidare la selezione con ↵.
T IN DIG AUX 1 = 0 ms	Visualizza il ritardo per il timer ausiliario 1 (tAux1). Per regolare il tempo, premere ↵. Il tempo tAux1 è regolabile da 0 ms a 200 s in incrementi di 10 ms. Convalidare la selezione con ↵.
T IN DIG AUX 2 = 0 ms	Visualizza il ritardo per il timer ausiliario 2 (tAux2). Per regolare il tempo, premere ↵. Il tempo tAux1 è regolabile da 0 ms a 200 s in incrementi di 10 ms. Convalidare la selezione con ↵.

3.5.7.10 Sottomenu CONDUT. INTERR.

Questo menu consente il rilevamento di un conduttore interrotto e le sue impostazioni associate.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu CONDUT. INTERR., premere ↓, →, 6 volte, ↓, seguito da → 12 volte.
CONDUT. INTERR.	Intestazione del sottomenu CONDUT. INTERR.. Per accedere al contenuto del sottomenu, premere ↓.
CONDUT. INTERR.? Sì	Abilita la funzione di rilevamento del conduttore interrotto. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione del conduttore interrotto è disattivata.
tBC 1 ms	Visualizza il ritardo del conduttore interrotto tBC. Per modificare questo valore, premere ↵. Il tBC è regolabile da 0 a 14400 s in incrementi di 1 s. Premere ↵ per convalidare la regolazione.
RAPP. I2/I1 20 %	Visualizza la soglia del conduttore interrotto. La soglia è un coefficiente fra le correnti della sequenza di fase negativa e della sequenza di fase positiva. Per modificare questo valore, premere ↵. Il coefficiente I2/I1 è regolabile da 20% a 100% in incrementi di 1%. Premere ↵ per convalidare la regolazione.

3.5.7.11 Sottomenu CHIUS. SU CARICO

Questo sottomenu consente all'utente di abilitare la funzione di spunto a carico freddo e le impostazioni associate.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu CHIUS. SU CARICO, premere ↓, →, 6 volte, ↓, seguito da → 13 volte.

CHIUS.SU CARICO	Intestazione del sottomenu CHIUS. SU CARICO. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⊙.
CHIUS. SU CARICO? No	Abilita la funzione di spunto a carico freddo. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione di spunto a carico freddo è disattivata.
CHIUS. SU CARICO tI>? No	Associa la soglia di ritardo I> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tI>>? No	Associa la soglia di ritardo I>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tI>>>? No	Associa la soglia di ritardo I>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI>>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tI>>>>? No	Associa la soglia di ritardo I>>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI>>>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI>>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tIe>? No	Associa la soglia di ritardo Ie> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tIe> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tIe> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tIe>>? No	Associa la soglia di ritardo Ie>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tIe>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tIe>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tIe>>>? No	Associa la soglia di ritardo Ie>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tIe>>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tIe>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tIe>>>>? No	Associa la soglia di ritardo Ie>>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tIe>>>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tIe>>>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tI2>? No	Associa la soglia di ritardo I2> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI2> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI2> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.

CHIUS. SU CARICO tI2>>? No	Associa la soglia di ritardo I2>> alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare tI2>> alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare tI2>> alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO TERM. Sì	Associa la soglia termica alla funzione di spunto a carico freddo. Per associare la soglia termica alla funzione di spunto a carico freddo, premere ↵ e selezionare (Sì). Selezionare (No) se l'utente non desidera associare la soglia termica alla funzione di spunto a carico freddo. Convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO % 200 %	Selezione del valore di scalatura percentuale dello spunto a carico freddo associato con le soglie selezionate. Selezionare fra 20% e 500% in incrementi di 1% utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
CHIUS. SU CARICO tC = 400 ms	Selezione del ritardo dello spunto a carico freddo. Selezionare fra 100 ms e 3600 s in intervalli di 10 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.7.12 Sottomenu MANCATA AP.INT.

Il sottomenu MANCATA AP.INT. rende possibile abilitare la funzione di rilevamento dei guasti dell'interruttore e le impostazioni associate.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu MANCATA AP.INT., premere ↓, →, 6 volte, ↓, seguito da → 14 volte.
MANCATA AP.INT.	Intestazione del sottomenu MANCATA AP.INT. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.
MANCATA AP.INT.? No	Abilita/disabilita la funzione di guasto dell'interruttore. Se l'utente convalida (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione di guasto dell'interruttore è inattivata.
I<= 0.1 In	Selezionare la soglia di minima corrente associata con la funzione di rilevamento del guasto interruttore. Selezionare fra 0,02 In e 1 In in incrementi di 0,01 In.
t M.A.I.= tBF 100 ms	Seleziona il ritardo di guasto dell'interruttore. Selezionare fra 30 ms e 10 s in intervalli di 10 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
Bloc I>? No	Selezionare la possibilità di bloccare il segnale istantaneo I> in caso di guasto di un interruttore. Selezionare Sì o No.
Bloc Ie>? No	Selezionare la possibilità di bloccare il segnale istantaneo Ie> in caso di rilevamento di guasto di un interruttore. Selezionare Sì o No.

3.5.7.13 Sottomenu MONITORAGGIO INTERRU.

Il sottomenu MONITORAGGIO INTERRU. rende possibile abilitare la funzione di supervisione e monitoraggio dell'interruttore e le varie impostazioni associate a tale funzione.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu MONITORAGGIO INTERRU., premere ↓, →, 6 volte, ↓, seguito da → 15 volte.
MONITORAGGIO INTERRU.	Intestazione del sottomenu MONITORAGGIO INTERRU. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ↓.

CTR.CONT.CIRCUITSCATTO Sì	Abilita/disabilita la funzione di supervisione del circuito di sgancio. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), la funzione è attiva. Se l'utente seleziona (No), la supervisione del circuito di sgancio è disattivata (andare al menu Tempo apertura int).
t 52 t SUP 200 ms	Seleziona il tempo di supervisione del circuito di sgancio. Selezionare fra 0.1 ms e 10 s in intervalli di 10 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
Tapert. 52? Sì	Abilita/disabilita la funzione di supervisione del tempo di funzionamento dell'interruttore. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione di supervisione del tempo di funzionamento dell'interruttore è disattivata (andare al menu TEMPO CHIUSURA).
Tapert. 52 50 ms	Seleziona il tempo di funzionamento dell'interruttore massimo consentito (tCBO). Selezionare fra 50 ms e 1,0 s in intervalli di 10 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
Tchiusura 52? Sì	Abilita/disabilita la funzione di supervisione del tempo di chiusura dell'interruttore. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione di supervisione del tempo di chiusura dell'interruttore è disattivata (andare al menu Nr Op. Apertura).
Tchiusura 52 50 ms	Seleziona il tempo di chiusura dell'interruttore massimo consentito (tCBC). Selezionare fra 50 ms e 1,0 s in intervalli di 10 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
NR OP.APERTURA? Sì	Abilita/disabilita la funzione di azionamenti massimi dell'interruttore. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione di supervisione degli azionamenti dell'interruttore è disattivata (andare al menu ΣS A n).
NR OP.APERTURA = 0	Seleziona il numero massimo di azionamenti dell'interruttore. Selezionare da 0 a 50000 in incrementi di 1 utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
ΣS A n ? Sì	Abilita/disabilita gli ampere di somma (o ampere quadrati) interrotti dalla funzione dell'interruttore. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), viene visualizzato il menu seguente. Se l'utente seleziona (No), la funzione ΣS A n dell'interruttore è disattivata (andare al menu t APERT).
ΣS A n ? 1000 E6	Selezione della soglia di allarme degli ampere di somma (o ampere quadrati). Selezionare da 0 a 4000 E6 A (o A2) in incrementi di 1 E6 utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
n 1	Selezione del tipo di somma (ampere o ampere quadrati). Selezionare 1 per i soli ampere o 2 per gli ampere quadrati utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
t APERT 100 ms	Selezione del tempo di impulsi di sgancio. Selezionare fra 100 ms e 5 s in intervalli di 100 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
t CHIUS 100 ms	Selezione del tempo di impulsi di chiusura. Selezionare fra 100 ms e 5 s in intervalli di 100 ms utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.
RIT. COM. AP52 0 ms	Seleziona il ritardo di chiusura manuale dell'interruttore. Selezionare da 0 a 60 s in incrementi di 0,1 s utilizzando ↑ o ↓ e convalidare la selezione con ↵.

RIT. COM. CH52 0 ms

Seleziona il ritardo di chiusura manuale dell'interruttore. Selezionare da 0 a 60 s in incrementi di 0,1 s utilizzando ⇦ o ⇨ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.7.14 Logic Equazioni

Con il sottomenu Logic Equazioni è possibile formare fino a 8 funzioni booleane complesse con gli operatori OR, OR NOT, AND, AND NOT. In ciascuna singola equazione è possibile utilizzare fino a 16 operandi. I segnali logici seguenti sono disponibili per la mappatura di un'equazione:

TESTO	TESTO in interfaccia utente	Informazioni
Zero	Zero	Nessuno
Qualsiasi sgancio	Sgancio	Qualsiasi sgancio
Sgancio C DIFF	I Diff	Sgancio differenziale di corrente
Abilita backup	Backup	Protezione di backup abilitata
Guasto Com.	Com. F	Comunicazione di protezione non riuscita
IT Diretto	DIT	Intersgancio diretto
CDiff IT	CDiffIT	Intersgancio differenziale di corrente
ABIL. I-TRIP	PIT	Intersgancio condizionale
I> Avvio	I>	Avvio soglia 1 massima corrente di fase
I> Sgancio	tI>	Sgancio soglia 1 massima corrente di fase
I>> Avvio	I>>	Avvio soglia 2 massima corrente di fase
I>> Sgancio	tI>>	Sgancio soglia 2 massima corrente di fase
I>>> Avvio	I>>>	Avvio soglia 3 massima corrente di fase
I>>> Sgancio	tI>>>	Sgancio soglia 3 massima corrente di fase
I>>>> Avvio	I>>>>	Avvio soglia 4 massima corrente di fase
I>>>> Sgancio	tI>>>>	Sgancio soglia 4 massima corrente di fase
Ie> Avvio	Ie>	Avvio soglia 1 massima corrente di terra
Ie> Sgancio	tIe>	Sgancio soglia 1 massima corrente di terra
Ie>> Avvio	Ie>>	Avvio soglia 2 massima corrente di terra
Ie>> Sgancio	tIe>>	Sgancio soglia 2 massima corrente di terra
Ie>>> Avvio	Ie>>>	Avvio soglia 3 massima corrente di terra
Ie>>> Sgancio	tIe>>>	Sgancio soglia 3 massima corrente di terra
Ie>>>> Avvio	Ie>>>>	Avvio soglia 4 massima corrente di terra
Ie>>>> Sgancio	tIe>>>>	Sgancio soglia 4 massima corrente di terra
I< Avvio	I<	Avvio minima corrente
I< Sgancio	tI<	Sgancio minima corrente
I2> Avvio	I2>	Avvio soglia 1 massima corrente sequenza negativa
I2> Sgancio	tI2>	Sgancio soglia 1 massima corrente sequenza negativa
I2>> Avvio	I2>>	Avvio soglia 2 massima corrente sequenza negativa
I2>> Sgancio	tI2>>	Sgancio soglia 2 massima corrente sequenza negativa
Allarme termico	49 Alla	Allarme sovraccarico termico
Sgancio termico	49 Scat	Sgancio sovraccarico termico
52 Alla	52 Alla	Differenza di stato interruttore
Anin	Anin	Allarme circuito di sgancio

TESTO	TESTO in interfaccia utente	Informazioni
Cond. rotto	Brk. Co	Sgancio della protezione del conduttore interrotto
MANCATA AP.INT.	MANCATA AP.INT.	Mancata ap.int.
TEMPO CHIUSURA	52 Ch	TEMPO CHIUSURA
Aux1 Sgancio	tAux1	Sgancio timer ausiliario 1
Aux2 Sgancio	tAux2	Sgancio timer ausiliario 2
TARATURE IN USO	Gr.Att.	=1 quando il gruppo di impostazioni attivo è il gruppo 2
BL DIAG. 52	TCS Blk	Funzionamento del blocco della supervisione del circuito di sgancio
In dig1	In dig1	In dig1
In dig2	In dig2	In dig2
In dig3	In dig3	In dig3
In dig4	In dig4	In dig4
In dig5	In dig5	In dig5
Equ A	Equ A	Segnale equazione logica A
Equ B	Equ B	Segnale equazione logica B
Equ C	Equ C	Segnale equazione logica C
Equ D	Equ D	Segnale equazione logica D
Equ E	Equ E	Segnale equazione logica E
Equ F	Equ F	Segnale equazione logica F
Equ G	Equ G	Segnale equazione logica G
Equ H	Equ H	Segnale equazione logica H
Prgm IT 1	I-Trip1	Segnale intersgancio programmabile 1
Prgm IT 2	I-Trip2	Segnale intersgancio programmabile 2
Prgm IT 3	I-Trip3	Segnale intersgancio programmabile 3
Prgm IT 4	I-Trip4	Segnale intersgancio programmabile 4
Allarme CTS Locale	CTS L	Allarme guasto TA locale
Allarme CTS Distante	CTS R	Allarme guasto TA remoto
CTS Blocco	CTS Blocco	Protezioni relative al blocco guasto TA
CTS Ristretta	CTS Res	Protezione differenziale ritenuta guasto TA
Modo Convenzionale	Mod Conv	Comunicazione di protezione in modalità convenzione
CDiff fuori servizio	Diff Esc	Protezione differenziale di corrente disabilitata

Esempio di impostazioni dell'equazione A per P521

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu Logic Equazioni, premere ⌓, quindi scorrere ◊ per raggiungere il sottomenu desiderato.
Logic Equazioni	Intestazione del sottomenu Logic Equazioni. Per accedere ai sottomenu Logic Equazioni, premere ⌓ quindi scorrere con ◊ per raggiungere il sottomenu Equazioni desiderato.

	Intestazione del sottomenu Logic EQU A
`Logic EQU A.00` `= Zero`	Per navigare nel sottomenu, premere ⌓ ⌔. Per accedere al sottomenu degli operandi relativo, scorrere con ⇧ e ⇩. Per modificare questa impostazione, premere ↵. Utilizzare ⌓, ⌔, ⇩, ⇧ per scorrere e impostare le selezioni disponibili. Premere ↵ per confermare la selezione. Selezione impostazione: =, NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.01` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.02` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.03` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.04` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.05` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.06` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.07` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.08` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.09` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.10` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.11` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.12` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.13` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.14` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella
`Logic EQU A.15` `OR Zero`	Selezione impostazione: OR, OR NOT, AND, AND NOT Selezione impostazione: come in tabella

3.5.7.15 Prgm IT

Questo sottomenu rende possibile assegnare funzioni a uno qualsiasi dei 4 comandi di intersgancio, per iniziare un intersgancio al relè remoto senza cablaggi aggiuntivi di ingressi logici o relè di uscita.

Le selezioni disponibili sono indicate nella tabella seguente:

Titolo etichetta	Significato etichetta
tI>	Sgancio soglia 1 massima corrente di fase
tI>>	Sgancio soglia 2 massima corrente di fase
tI>>>	Sgancio soglia 3 massima corrente di fase
tI>>>>	Sgancio soglia 4 massima corrente di fase
tIe>	Sgancio soglia 1 massima corrente di terra
tIe>>	Sgancio fase 2 massima corrente di terra
tIe>>>	Sgancio soglia 3 massima corrente di terra
tIe>>>>	Sgancio soglia 4 massima corrente di terra
tI<	Sgancio minima corrente
tI2>	Sgancio soglia 1 massima corrente sequenza negativa
tI2>>	Sgancio soglia 2 massima corrente sequenza negativa
MANCATA AP.INT.	Guasto interruttore attivato
Cond. rotto	Sgancio del conduttore interrotto
tAux1	Sgancio del timer ausiliario 1
tAux2	Sgancio del timer ausiliario 2
In dig1	Ingresso logico 1
In dig2	Ingresso logico 2
In dig3	Ingresso logico 3
In dig4	Ingresso logico 4
In dig5	Ingresso logico 5
Equ A	Equazione logica A attivata
Equ B	Equazione logica B attivata
Equ C	Equazione logica C attivata
Equ D	Equazione logica D attivata
Equ E	Equazione logica E attivata
Equ F	Equazione logica F attivata
Equ G	Equazione logica G attivata
Equ H	Equazione logica H attivata

Oltre all'assegnazione degli ingressi, l'utente può specificare il tempo di sosta richiesto per i comandi di intersgancio programmabili da 1 a 4.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu Program. IT, premere ⌓, seguito da ◊ 16 volte.
Prgm IT	Intestazione del sottomenu Program. IT. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌓.
Prgm IT1	Intestazione del sottomenu Program. IT 1. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌓.
Prgm IT2	Intestazione del sottomenu Program. IT2. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌓.
Prgm IT3	Intestazione del sottomenu Program. IT 3. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌓.

Prgm IT4	Intestazione del sottomenu Program. IT4. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌓.
T imp. 100ms	Impostare il timer di sosta per il comando di intersgancio. Per regolare il tempo, premere ↵. Il tempo di sosta è regolabile da 0,1 s a 5 s in incrementi di 0,05 s. Convalidare la selezione con il ↵

3.5.7.16 sottomenu MONITORAGGIO INTERRU.

Il sottomenu MONITORAGGIO INTERRU. rende possibile abilitare la funzione di supervisione del trasformatore di corrente e le varie impostazioni associate a tale funzione.

AUTOMATISMI	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu MONITORAGGIO INTERRU., premere ⌓, ⌔, 6 volte, ⌓, seguito da ⌔ 18 volte.
MONITORAGGIO INTERRU.	Intestazione del sottomenu MONITORAGGIO INTERRU. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⓒ.
CTS? No	Abilita/disabilita la funzione di supervisione del trasformatore di corrente. Selezionare Sì o No. Se l'utente seleziona (Sì), la funzione è attiva. Se l'utente seleziona (No), la funzione di supervisione TA è disattivata.
CTS Res. mode Manuale	Seleziona la modalità di ripristino CTS. Selezionare fra Manuale e Auto utilizzando ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.
CTS Res. RST = [C]	Per cancellare l'allarme CTS, premere ⓒ.
CTS I1> 0.1IN	Seleziona la soglia bassa del coefficiente di corrente positiva / negativa del CTS. Selezionare da 0,05 a 4 In a passi di 0,01 In utilizzando ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.
CTS I2/I1> 5%	Seleziona la soglia alta del coefficiente di corrente negativa/positiva del CTS. Selezionare fra 5% e 100% in incrementi di 5% utilizzando ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.
CTS I2/I1>> 40%	Seleziona la soglia del coefficiente alto di corrente negativa/positiva CTS. Selezionare fra 5% e 100% in incrementi di 5% utilizzando ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.
CTS RITARDO 5.0s	Seleziona il ritardo per l'innesco dell'allarme CTS. Selezionare da 0 a 10 s in incrementi di 0,01 s utilizzando ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.
CTS Ristretta? No	Abilita/disabilita la funzione di ritenuta della protezione differenziale di corrente quando viene rilevato un guasto TA. Selezionare Sì o No premendo ↵, seguito da ⌒ o ⌓ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.8 Menu Registrazioni

Il menu REGISTRAZIONI rende possibile leggere i diversi record generati dal relè. I vari sottomenu sono:

- DATI INTERR.
- EVENTI
- INSTANTANEO
- PERTUBOGRAFIA
- TEMPO MASSIMO
- ROLLING DEMAND

Per accedere al menu REGISTRAZIONI, premere ⊘ quindi ⊘ sette volte.

3.5.8.1 Sottomenu DATI INTERR.

Il sottomenu DATI INTERR. rende possibile leggere e cancellare i parametri e le misurazioni associate a questa funzione.

REGISTRAZIONI	Intestazione del menu REGISTRAZIONI. Per accedere al menu DATI INTERR., premere ⊘, ⊘, 7 volte seguito da ⊘.
DATI INTERR.	Intestazione del sottomenu DATI INTERR. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⊘.
TEMPO DI APERT.= 95 ms	Visualizza il tempo di apertura dell'interruttore più recente in ms.
TEMPO DI CHIUS.= 115 ms	Visualizza il tempo di chiusura dell'interruttore più recente in ms.
NR MANOVRE 52 RST = [C] 5489	Visualizza il numero di comandi di apertura eseguiti dall'interruttore. Per ripristinare tali valori, premere ⊘.
Σ SA RST = [C]	Consente all'utente di cancellare la somma memorizzata delle correnti interrotte. Tutte e tre le correnti di fase sono cancellate contemporaneamente. Per cancellare tali valori, premere ⊘.
Σ SA IA 4 E4	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase A.
Σ SA IB 2 E4	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase B.
Σ SA IC 8 E3	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase C.

3.5.8.2 Sottomenu EVENTI

Il sottomenu EVENTI consente di leggere i diversi parametri e misurazioni per ciascuno dei cinque guasti memorizzati in MiCOM P521.

REGISTRAZIONI	Intestazione del menu REGISTRAZIONI. Per accedere al menu EVENTI, premere ⊘, ⊘, 7 volte, ⊘ seguito da ⊘ una volta.

EVENTI	Intestazione del sottomenu EVENTI. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⊘.
EVENTO NUMERO 2	Selezione del numero di record di guasto (da 1 a 25) da visualizzare. Per selezionare il numero del record di guasto, premere ↵ quindi utilizzare ⊘ o ⊘ per immettere il numero richiesto. Convalidare la selezione con il tasto ↵.
ORA DELL' EVENTO 12:05:23:42	Visualizza l'ora del record di guasto. Il formato per l'ora è HH:MM:SS:ms. In questo esempio il guasto si è verificato alle 12, 05 minuti, 23 secondi e 420 ms.
DATA DELL'EVENTO 12/11/99	Visualizza la data del record di guasto. Il formato della data è GG/MM/AA. In questo esempio il guasto si è verificato il 12 novembre 1999.
GRUPPO IN USO 1	Visualizza il gruppo di impostazioni attivo (1 o 2 o 3 o 4).
GUASTO SU FASE Fase A	Visualizza le fasi guaste per il record di guasto selezionato. Le possibilità sono: NO, Fase A, B, C, TERRA, AB, AC, BC, o ABC.
SCATTO SOGLIA I>>	Visualizza l'origine del guasto che ha generato l'ordine di sgancio.
VALORE DI GUASTO 1200 A	Visualizza la magnitudine della corrente del guasto. Questo valore è l'ampiezza a 50/60 Hz.
IA 1200 A	Visualizza la magnitudine della corrente di fase A al momento del guasto.
IB 500 A	Visualizza la magnitudine della corrente di fase B al momento del guasto.
IC 480 A	Visualizza la magnitudine della corrente di fase C al momento del guasto.
IN 103 A	Visualizza la magnitudine della corrente di guasto di terra al momento del guasto.
IA Differential 1200 A	Visualizza la magnitudine della corrente differenziale di fase A al momento del guasto.
IB Differential 500 A	Visualizza la magnitudine della corrente differenziale di fase B al momento del guasto.
IC Differential 480 A	Visualizza la magnitudine della corrente differenziale di fase C al momento del guasto.
Max I RITENUTA 103 A	Visualizza la corrente di polarizzazione maggiore delle tre fasi al momento del guasto.
STATO CANALE 1 COMUN. OK	Visualizza lo stato del canale di comunicazione di protezione. I relè visualizzano “COMUN. OK” o "COMUN. GUASTA”.

3.5.8.3 Sottomenu INSTANTANEO

Il sottomenu INSTANTANEO rende possibile leggere i diversi parametri per ciascuno degli ultimi cinque "avvii".

`REGISTRAZIONI`	Intestazione del menu AUTOMATISMI . Per accedere al menu DATI INTERR., premere ⌄, ⟩, ⟩, 7 volte, ⌄, seguito da ⟩ due volte.
`INSTANTANEO`	Intestazione del sottomenu INSTANTANEO. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌄.
`NUMERO` `5`	Selezione del numero di record istantaneo (1, 2, 3, 4 o 5) da visualizzare. Per selezionare il numero del record istantaneo, premere ↵ quindi utilizzare ⌃ o ⌄ per immettere il numero richiesto. Convalidare la selezione con ↵.
`ORA` `13:07:15:53`	Visualizza l'ora del record istantaneo. Il formato è HH:MM:SS:ms. In questo esempio l'informazione di avvio è comparsa alle 13, 07 minuti, 15 secondi e 530 ms.
`DATA` `09/01/01`	Visualizza la data del record istantaneo. Il formato è GG/MM/AA. In questo esempio l'informazione di avvio è comparsa il 09 gennaio 2001.
`ORIGINE` `Ie>`	Visualizza l'origine del segnale di avvio.
`DURATA` `57 ms`	Visualizza la lunghezza dell'informazione di avvio.
`APERTURA 52` `No`	Visualizza se si è verificato uno sgancio a causa dell'avvio.

3.5.8.4 Sottomenu PERTUBOGRAFIA

Il sottomenu PERTUBOGRAFIA rende possibile impostare i diversi parametri e le soglie associate a questa funzione di registrazione.

`REGISTRAZIONI`	Intestazione del menu REGISTRAZIONI. Per accedere al menu PERTUBOGRAFIA, premere ⌄, ⟩, 7 volte, ⌄, seguito da ⟩ 3 volte.
`PERTUBOGRAFIA`	Intestazione del sottomenu PERTUBOGRAFIA. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌄.
`PERTUBO NUMERO` `5`	Impostare il numero di record di disturbo che possono essere memorizzati nel relè (da 1 a 5). Per impostare il numero, premere ↵ quindi utilizzare ⌃ o ⌄ per immettere il numero richiesto.
`PRE-TRIGGER` `100 ms`	Selezione del tempo di pre-innesco del record di disturbo. Selezionare fra 100 ms e 3 s in intervalli di 100 ms utilizzando ⌃ o ⌄ e convalidare la selezione con ↵.
`POST-TRIGGER` `100 ms`	Selezione del tempo di post-innesco del record di disturbo. Selezionare fra 100 ms e 3 s in intervalli di 100 ms utilizzando ⌃ o ⌄ e convalidare la selezione con ↵.

AVVERTENZA: Il tempo di record di disturbo totale è 3, 5, 7 o 9 secondi (Pre-trigger + Post-trigger).

AVV.REG.PERTURB. ON INST.	Seleziona il criterio di avvio per la funzione di registrazione dei disturbi. Selezionare fra ON INST. (inizio dalle soglie istantanee) e ON Sgancio (inizio dalle condizioni di sgancio) utilizzando ⌔ o ⌔ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.8.5 Sottomenu TEMPO MASSIMO

Il sottomenu TEMPO MASSIMO consente di impostare i parametri associati ai valori di picco e medi visualizzati nel menu MISURE.

REGISTRAZIONI	Intestazione del menu REGISTRAZIONI. Per accedere al menu TEMPO MASSIMO, premere ⌔, ⌔, 7 volte, ⌔, seguito da ⌔ 4 volte.
TEMPO MASSIMO	Intestazione del sottomenu TEMPO MASSIMO. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌔.
TEMPO DI MISURA= 5 mn	Selezionare la lunghezza della finestra temporale nella quale sono memorizzati i valori medi e di picco. Selezionare fra 5, 10, 15, 30 o 60 min. utilizzando ⌔ o ⌔ e convalidare la selezione con ↵.

3.5.8.6 Sottomenu Rolling Demand

Il sottomenu Rolling Demand consente di impostare il sottoperiodo continuo e il numero di sottoperiodi per il calcolo dei valori continui di domanda di picco e media delle 3 fasi, disponibili nel menu MISURE.

REGISTRAZIONI	Intestazione del menu REGISTRAZIONI. Per accedere al menu Rolling Demand, premere ⌔, ⌔, 7 volte, ⌔, seguito da ⌔ 5 volte.
ROLLING DEMAND	Intestazione del sottomenu Rolling Demand. Per accedere ai punti del sottomenu, premere ⌔.
Sub period 5 mn	Seleziona la durata del sottoperiodo durante il quale vengono calcolati i valori continui medi. Selezionare fra 5, 10, 15, 30 o 60 min. utilizzando ⌔ o ⌔ e convalidare la selezione con ↵.
Num of Sub Per 1	Seleziona il numero di sottoperiodi per il calcolo della media dei valori medi.

4 CABLAGGIO

Gli schemi di collegamento di MiCOM P521 sono forniti nella sezione P521/IT CO di questa Guida tecnica.

4.1 Alimentazione ausiliaria

L'alimentazione ausiliaria del relè MiCOM P521 può essere CA o CC (gli intervalli sono 24-250 Vcc, 48-250 Vcc o 48-240 Vca 50-60 Hz). L'intervallo di tensione ausiliaria è specificato sulla targhetta del relè sotto allo sportello superiore della mostrina anteriore. L'alimentazione deve essere collegata solo ai terminali 33 (+ve) e 34 (-ve).

4.2 Ingressi misura corrente

Il relè MiCOM P521 dispone di otto ingressi di corrente. Il valore di corrente nominale di tali ingressi di misurazione è 1 ampere o 5 ampere (etichettati negli schemi di collegamento). Per lo stesso relè l'utente può impiegare gli ingressi 1 e 5 ampere fra fasi e terra.

Nota	*Tutte le fasi devono avere lo stesso rapporto di corrente nominale (1 o 5 ampere).*

4.3 Ingressi logici

Il relè MiCOM P521 dispone di cinque ingressi logici opto-isolati. Ciascun ingresso è isolato elettricamente da tutti gli altri ingressi.

Fare riferimento ai dati tecnici (P521_IT_TD) per l'intervallo di tensione degli ingressi.

Le operazioni di automazione e le funzioni di segnalazione a cui rispondono tali ingressi logici possono essere selezionati dal menu AUTOMATISMI .

Nota	*Non dimenticare di selezionare nel menu CONFIGURAZIONE/CONFIGUR. ING. DIGITAL se l'ingresso di tensione è "AC" o "DC".*

4.4 Relè di uscita

Sul MiCOM P521 sono disponibili nove relè di uscita.

Il primo relè di uscita (RL0) è dedicato all'indicazione di un guasto del relè (watchdog). È normalmente chiuso (NC) e non può essere configurato.

Il relè RL1 è l'uscita di sgancio principale. Le funzioni di sgancio che azionano RL1 sono selezionate nel menu AUTOMATISMI /COMANDO RELE 1.

Le uscite da RL2 a RL8 sono liberamente programmabili. Le funzioni di controllo e protezione a cui rispondono questi relè possono essere selezionate con il menu AUTOMATISMI .

RL1 e RL2 hanno contatti di commutazione (1 comune, 1 contatto normalmente aperto, 1 contatto normalmente chiuso). Gli altri relè (da RL3 a RL8) sono del tipo normalmente aperto (NA).

4.5 Comunicazione

4.5.1 Porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485

Tutti i relè MiCOM sono dotati di una porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485.

La connessione delle comunicazioni è assegnata ai terminali 29-30-31-32, illustrati negli schemi di collegamento nella sezione P521/IT CO di questa Guida tecnica.

4.5.2 Porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232

Il relè MiCOM P521 fornisce all'utente una porta di comunicazione EIA(RS)232. Questo collegamento è dedicato al software di impostazione MiCOM S1.

Per collegare la porta EIA(RS)232 anteriore del P521 al PC utilizzare un cavo schermato standard EIA(RS)232. Il connettore dal lato P521 deve essere maschio.

Il cablaggio di questo cavo EIA(RS)232 deve attenersi allo schema seguente.

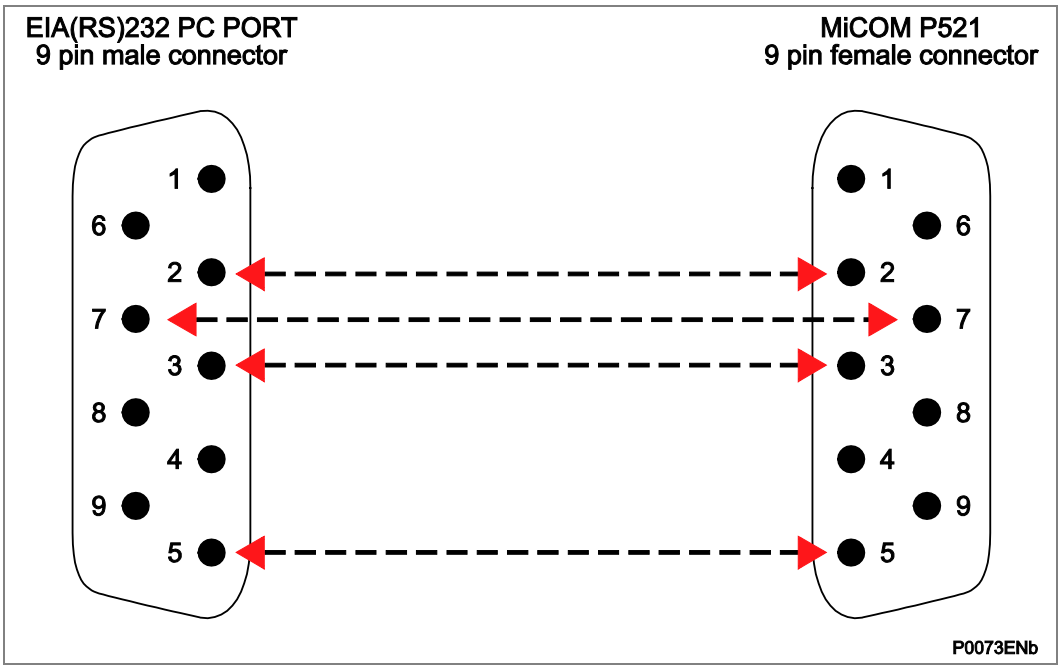


Figura 4 - Cablaggio cavo porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232

Note:

TABELLE CONTENUTO MENU

CAPITOLO 4

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (HI) 4-

1 P521 – Contenuto del menu software V13.A 5

FIGURE

Pagina (HI) 4-

Figura 1 - Menu PARAMETRI, ORDERS e CONFIGURAZIONE 5
Figura 2 - Menu CONFIGURAZIONE (segue) 6
Figura 3 - Menu CONFIGURAZIONE (segue) e menu MISURE 7
Figura 4 - Menu MISURE (segue) e menu COMUNICAZIONE 8
Figura 5 - Menu PROTEZIONI 9
Figura 6 - Menu PROTEZIONI (segue) 10
Figura 7 - Menu PROTEZIONI (segue) e menu AUTOMATISMI 11
Figura 8 - Menu AUTOMATISMI (segue) 12
Figura 9 - Menu AUTOMATISMI (segue) 13
Figura 10 - Menu AUTOMATISMI (segue) 14
Figura 11 - Menu REGISTRAZIONI 15
Figura 12 - Menu REGISTRAZIONI (segue) 16

Note:

1 P521 – Contenuto del menu software V13.A

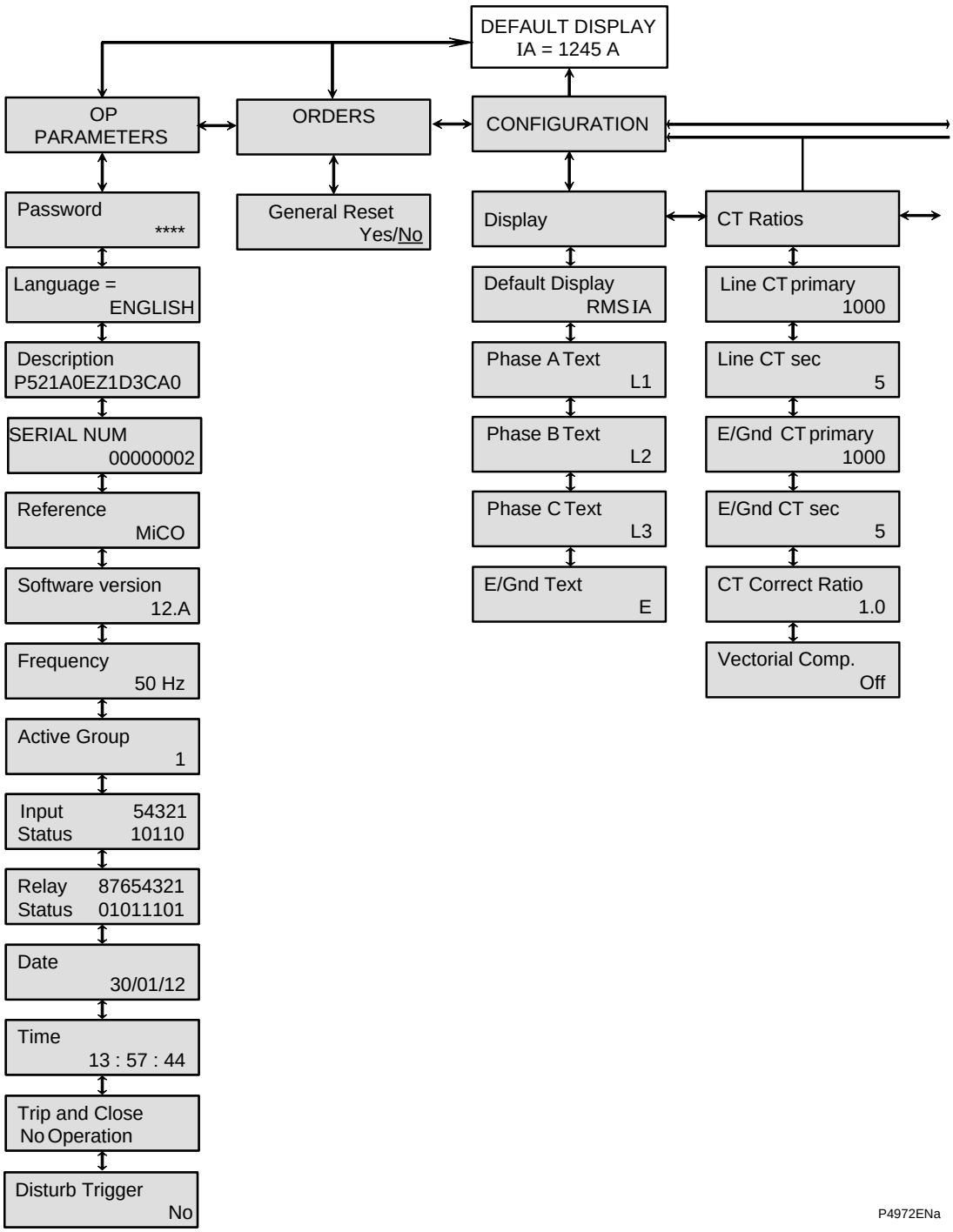


Figura 1 - Menu PARAMETRI, ORDERS e CONFIGURAZIONE

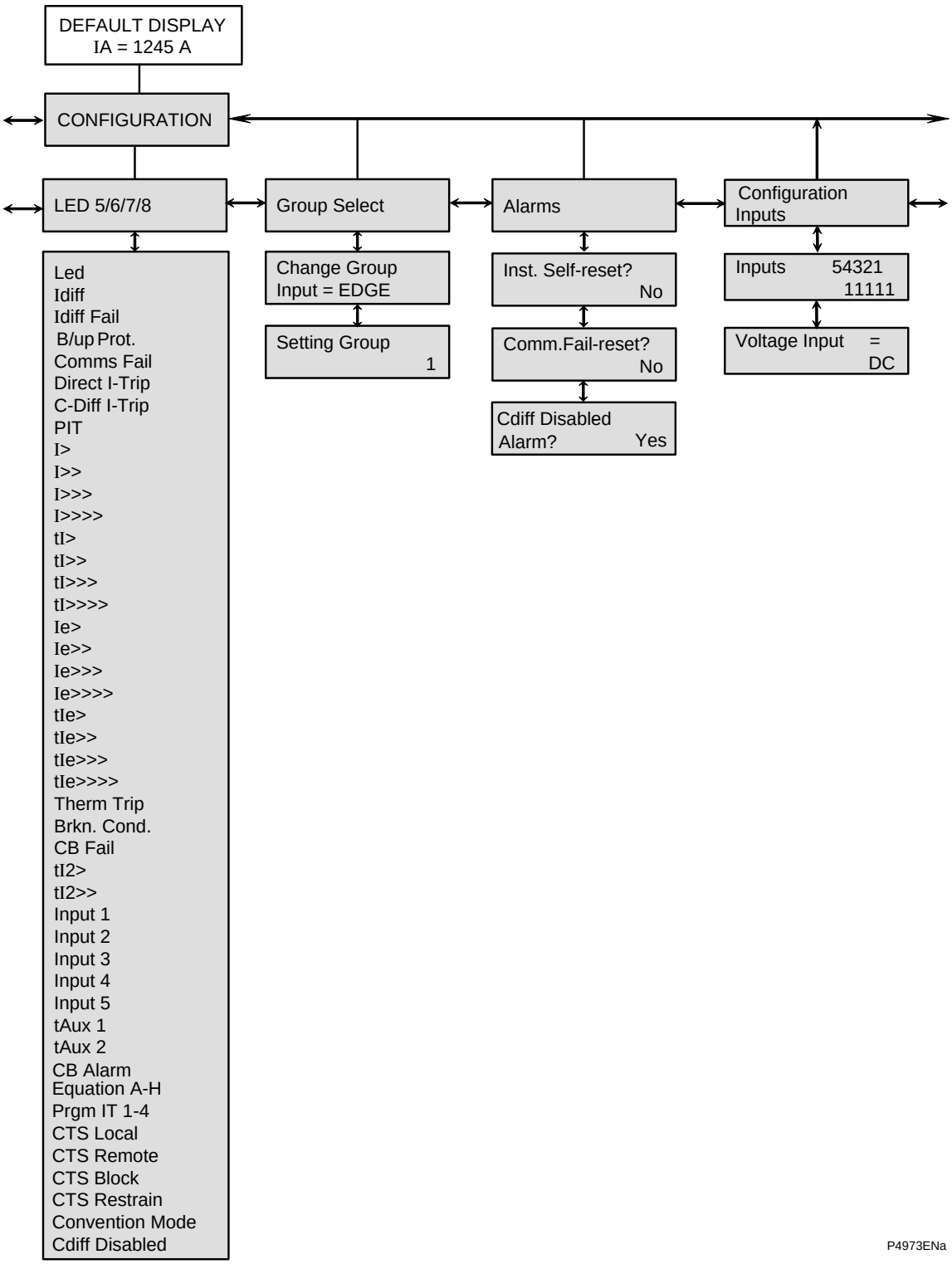


Figura 2 - Menu CONFIGURAZIONE (segue)

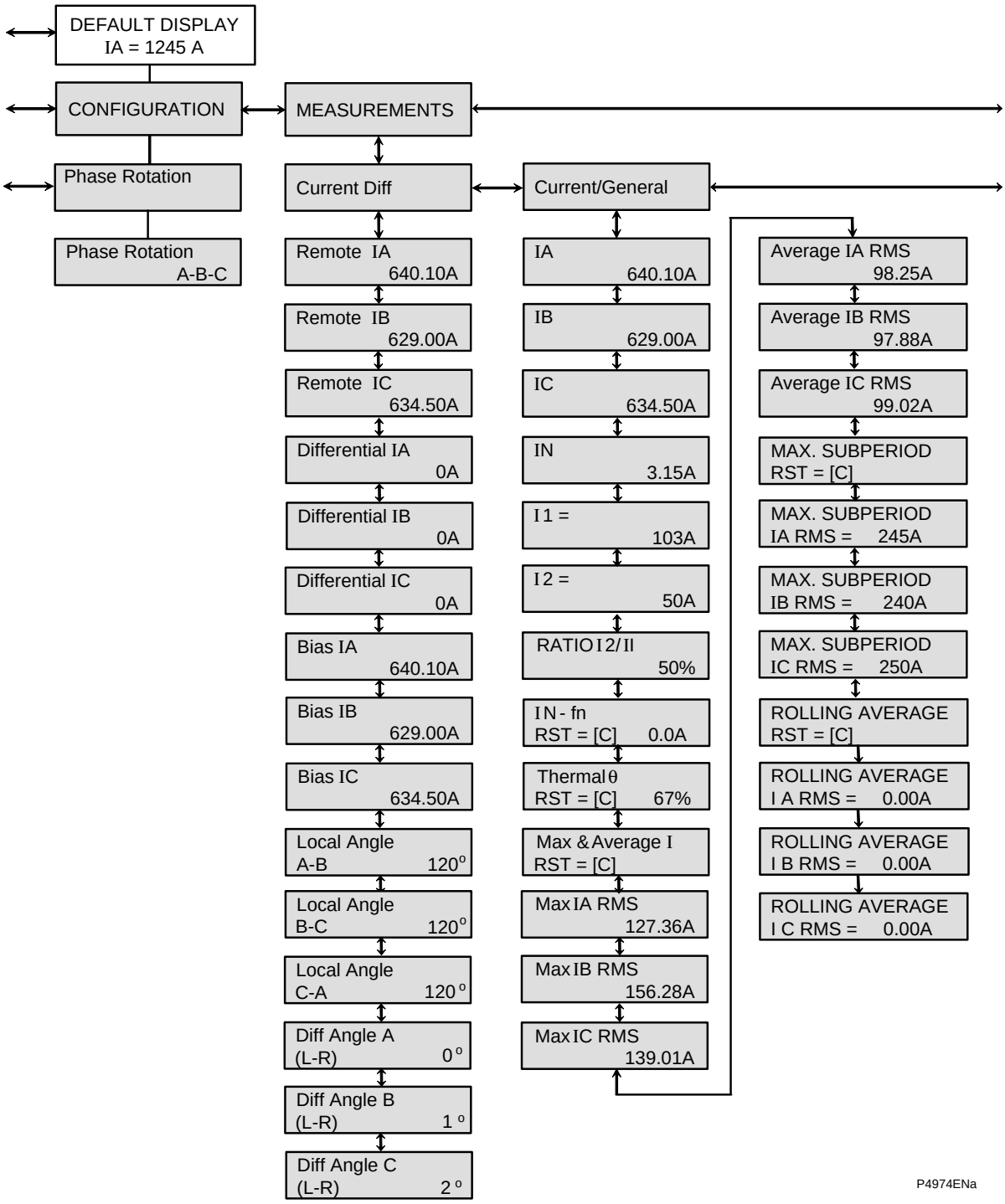


Figura 3 - Menu CONFIGURAZIONE (segue) e menu MISURE

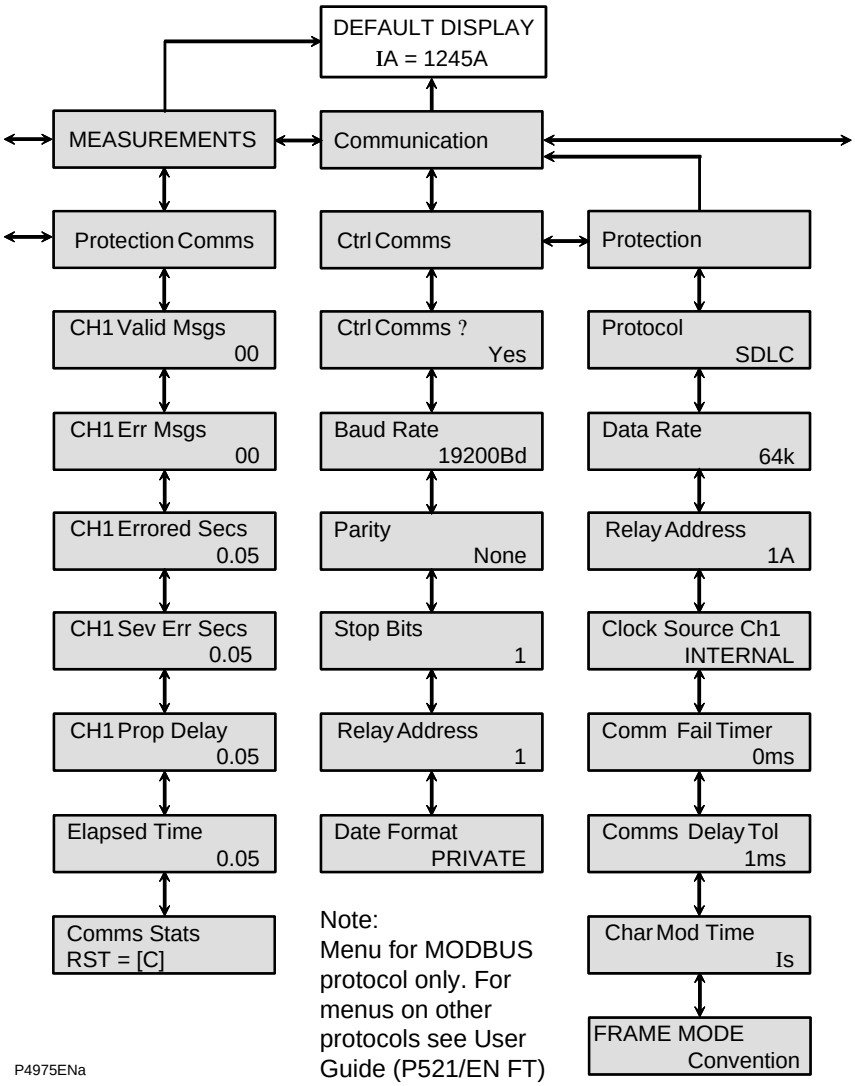


Figura 4 - Menu MISURE (segue) e menu COMUNICAZIONE

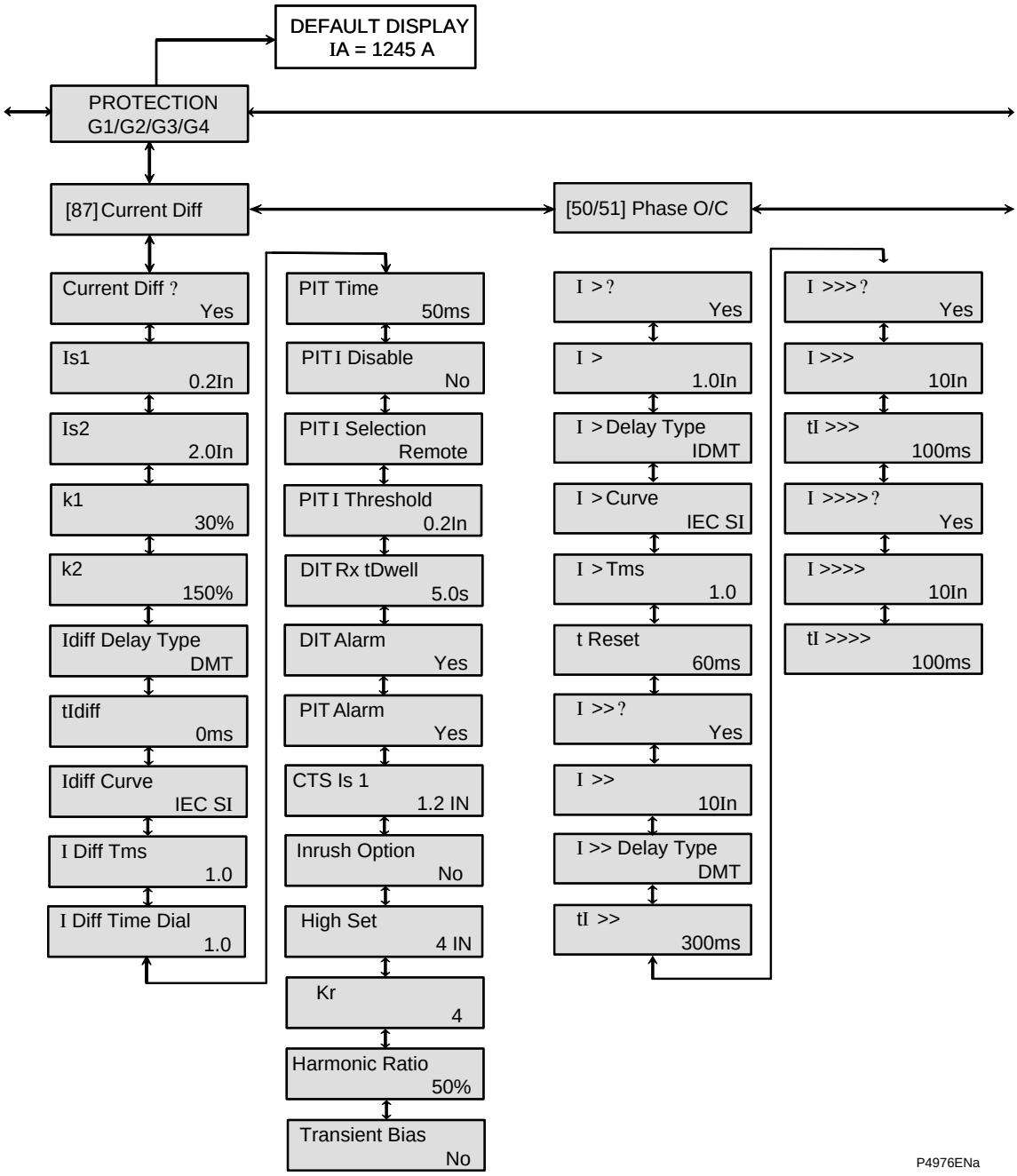


Figura 5 - Menu PROTEZIONI

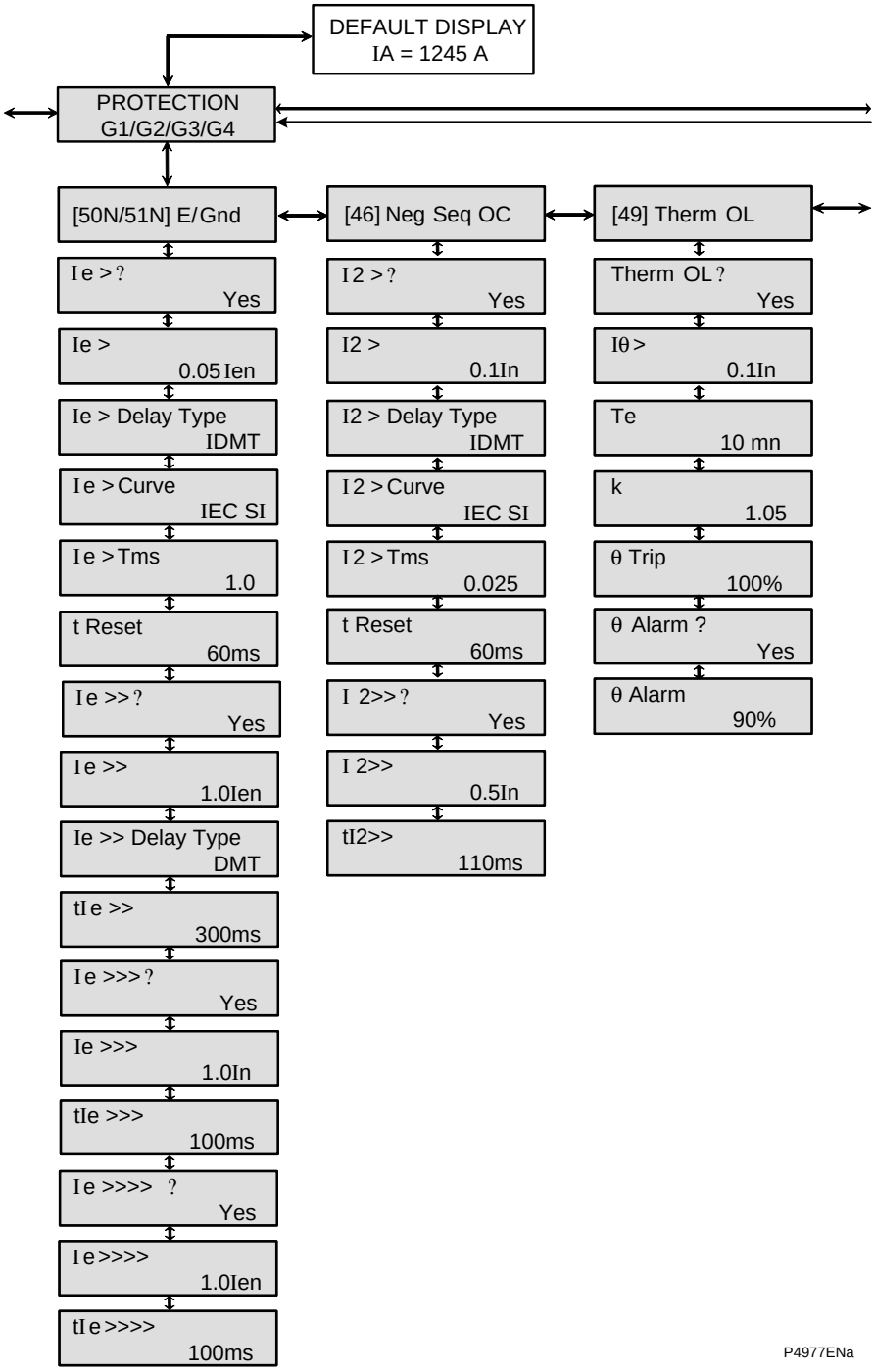


Figura 6 - Menu PROTEZIONI (segue)

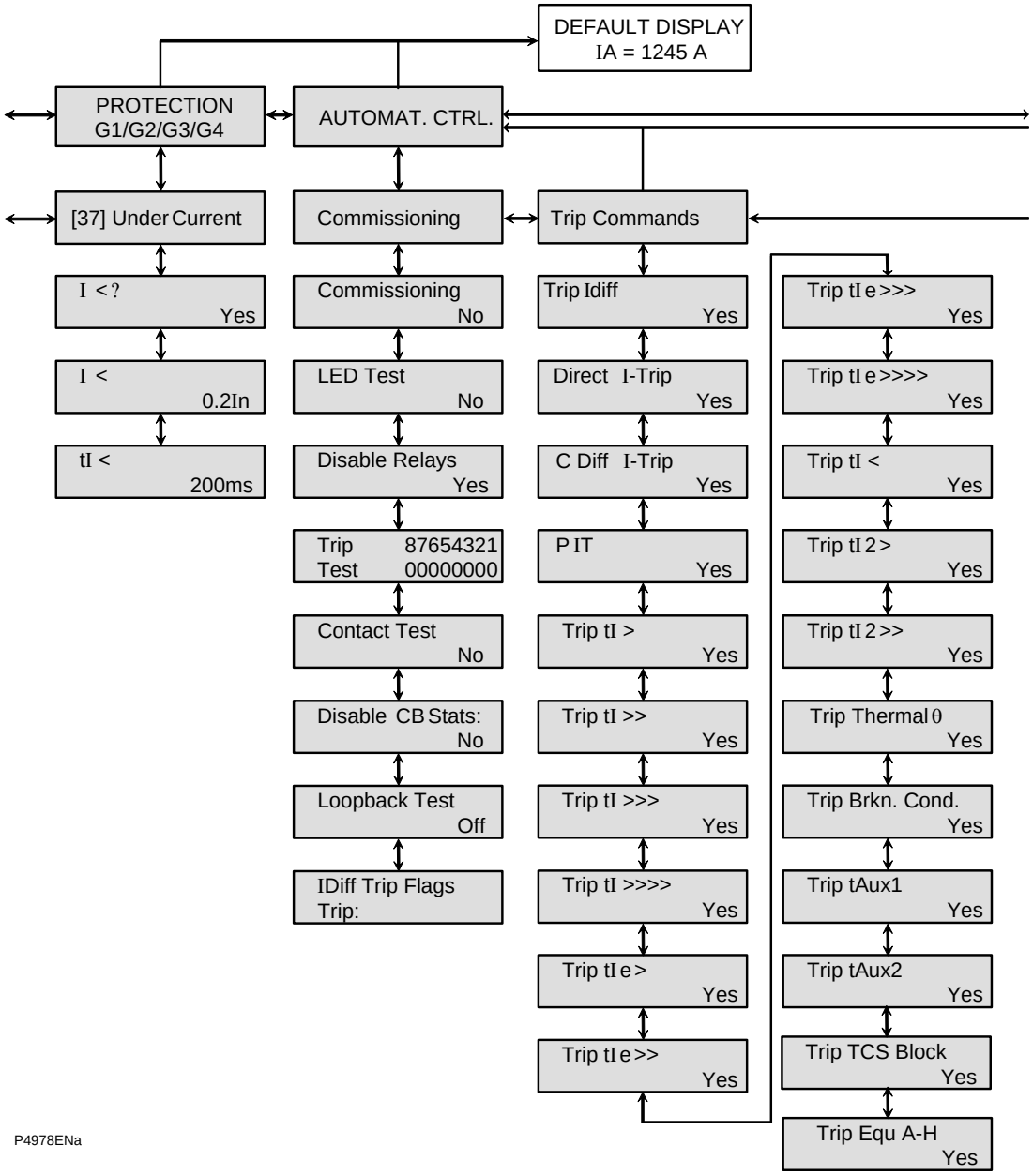


Figura 7 - Menu PROTEZIONI (segue) e menu AUTOMATISMI

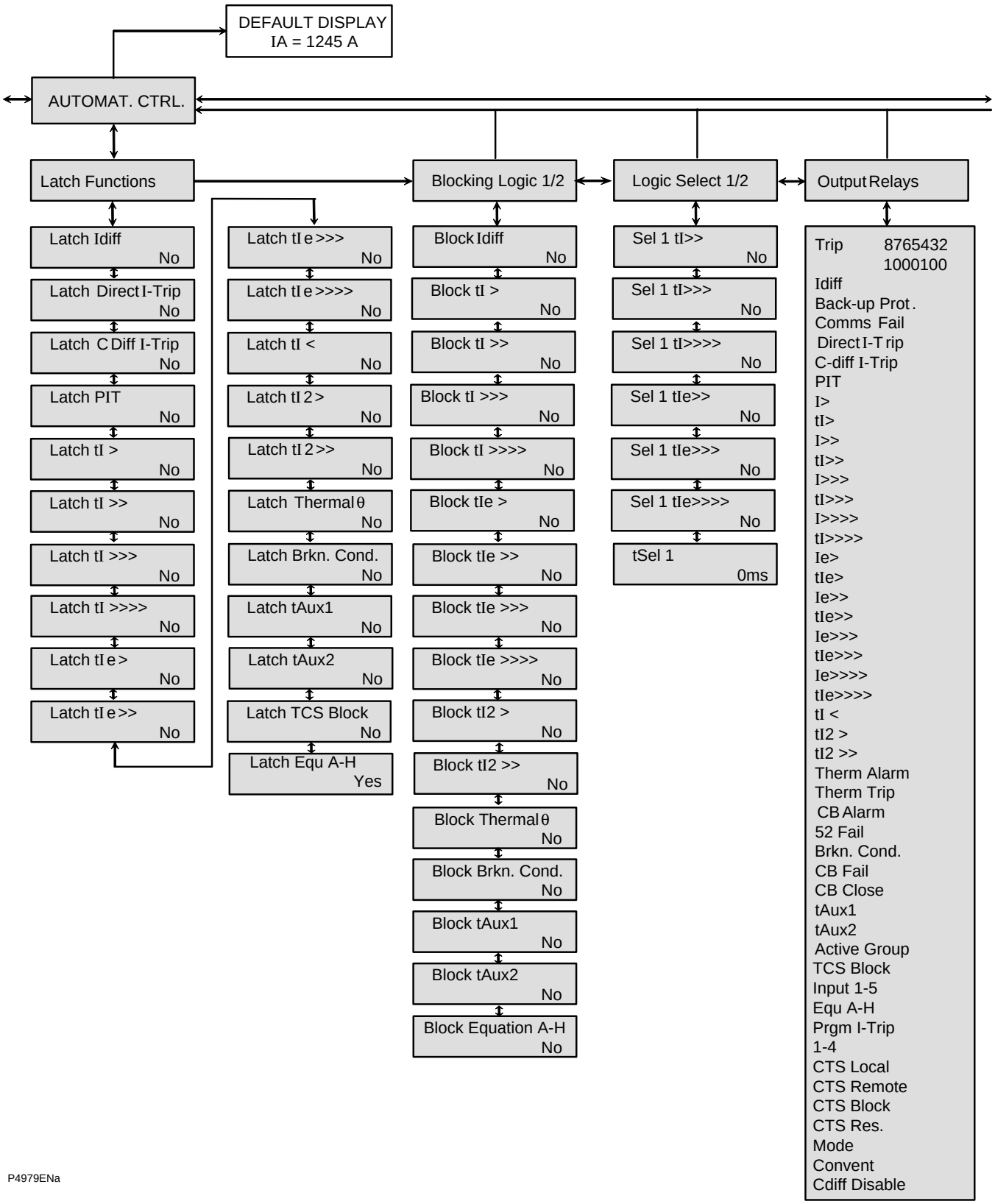


Figura 8 - Menu AUTOMATISMI (segue)

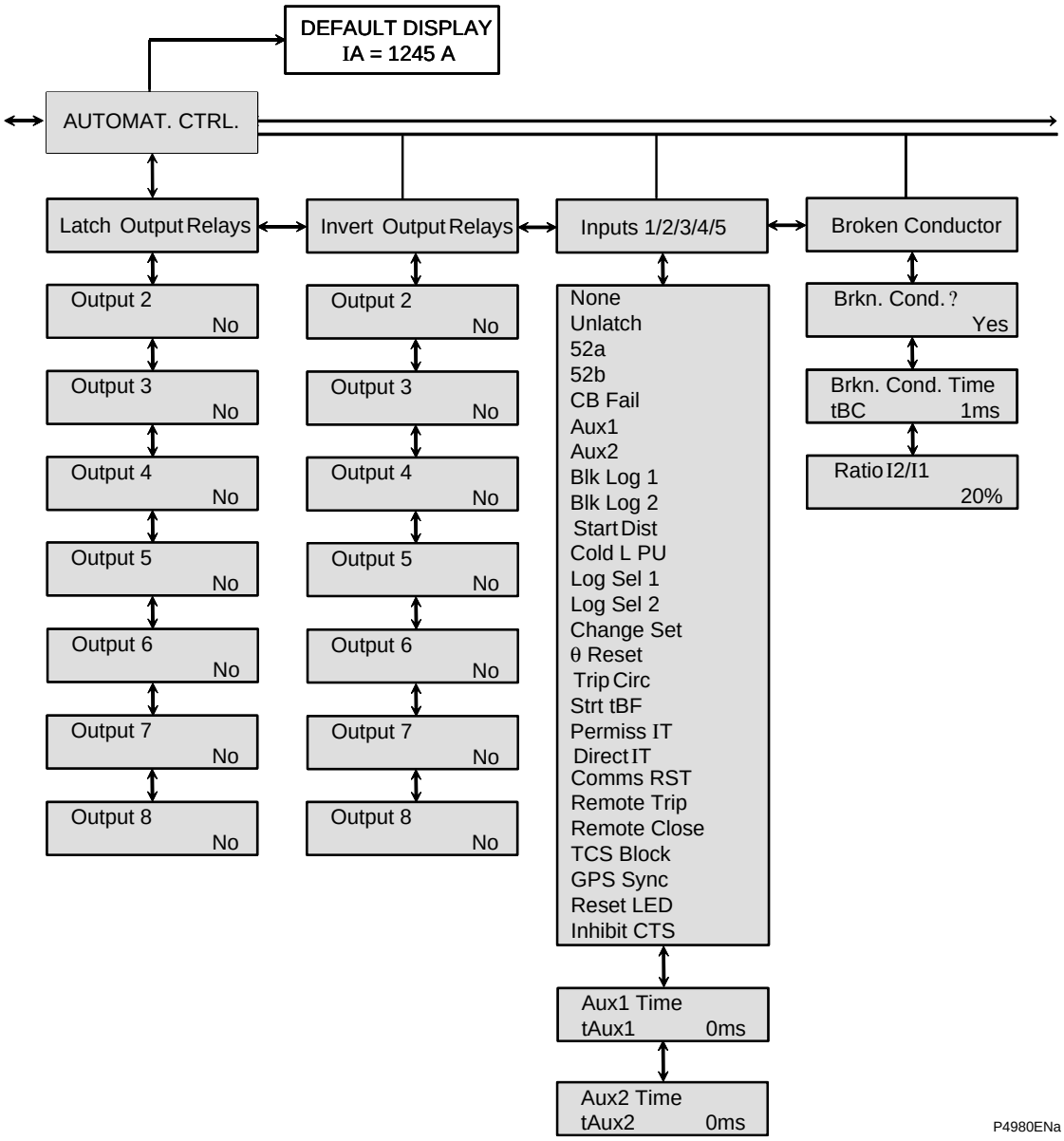


Figura 9 - Menu AUTOMATISMI (segue)

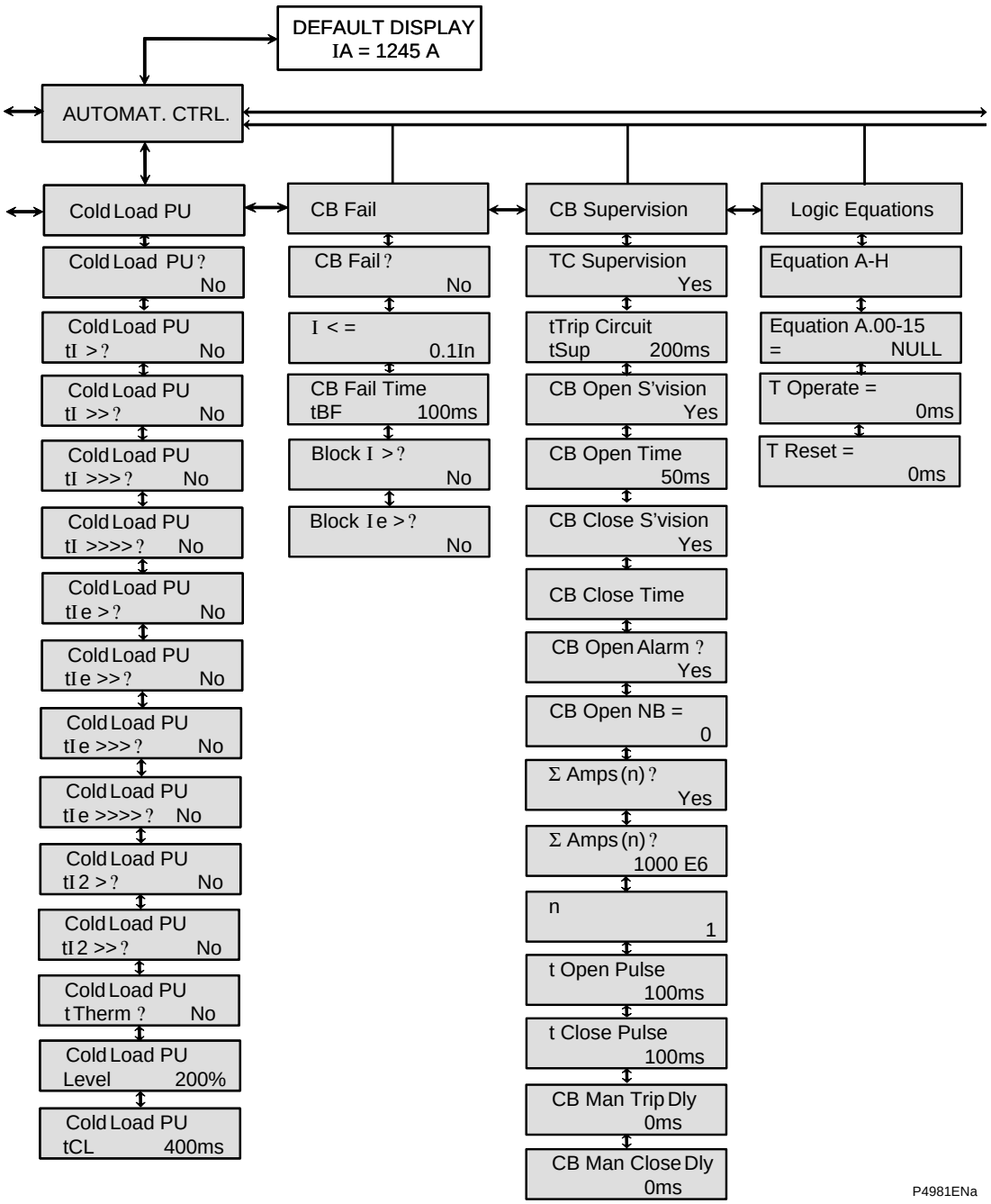


Figura 10 - Menu AUTOMATISMI (segue)

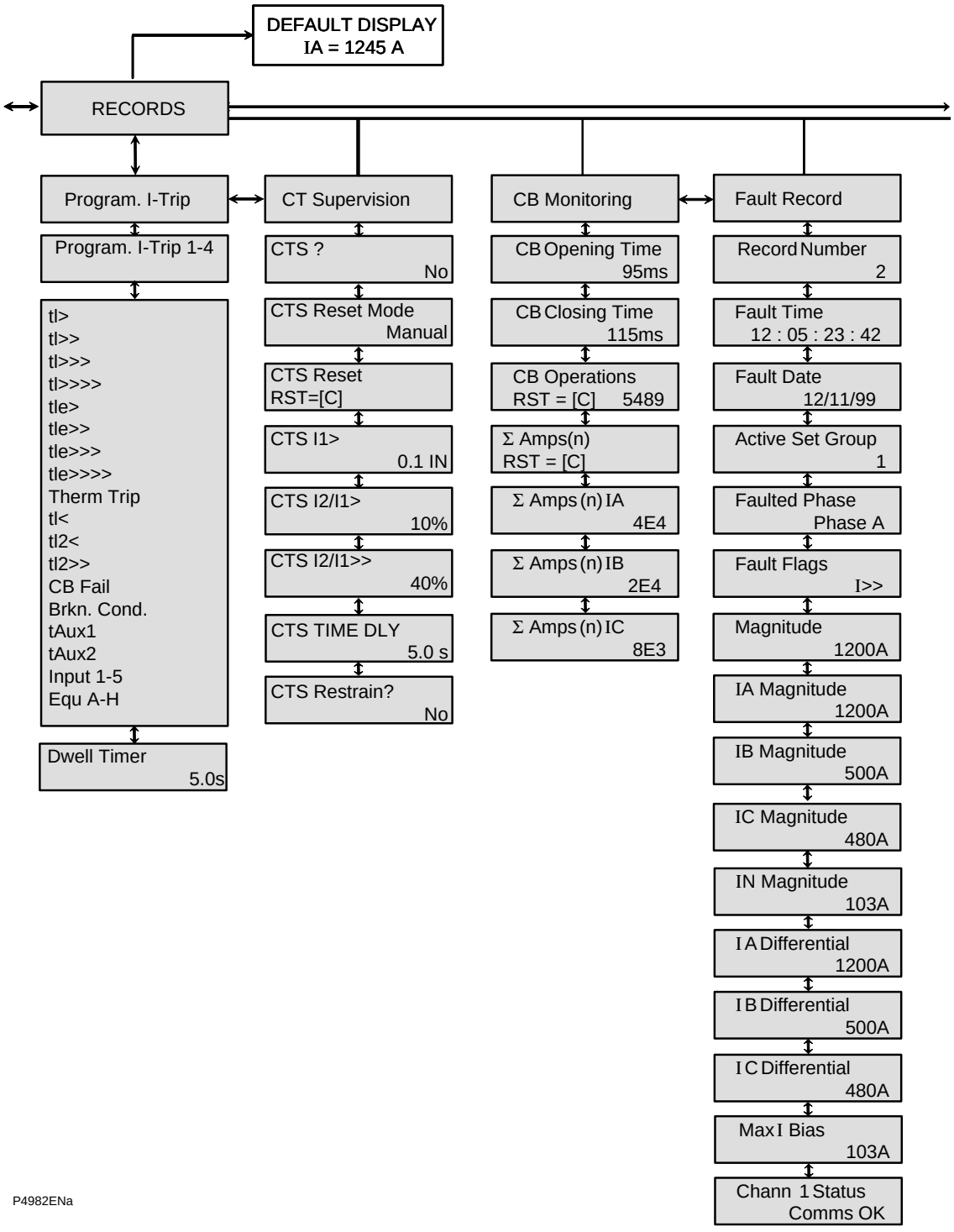


Figura 11 - Menu REGISTRAZIONI

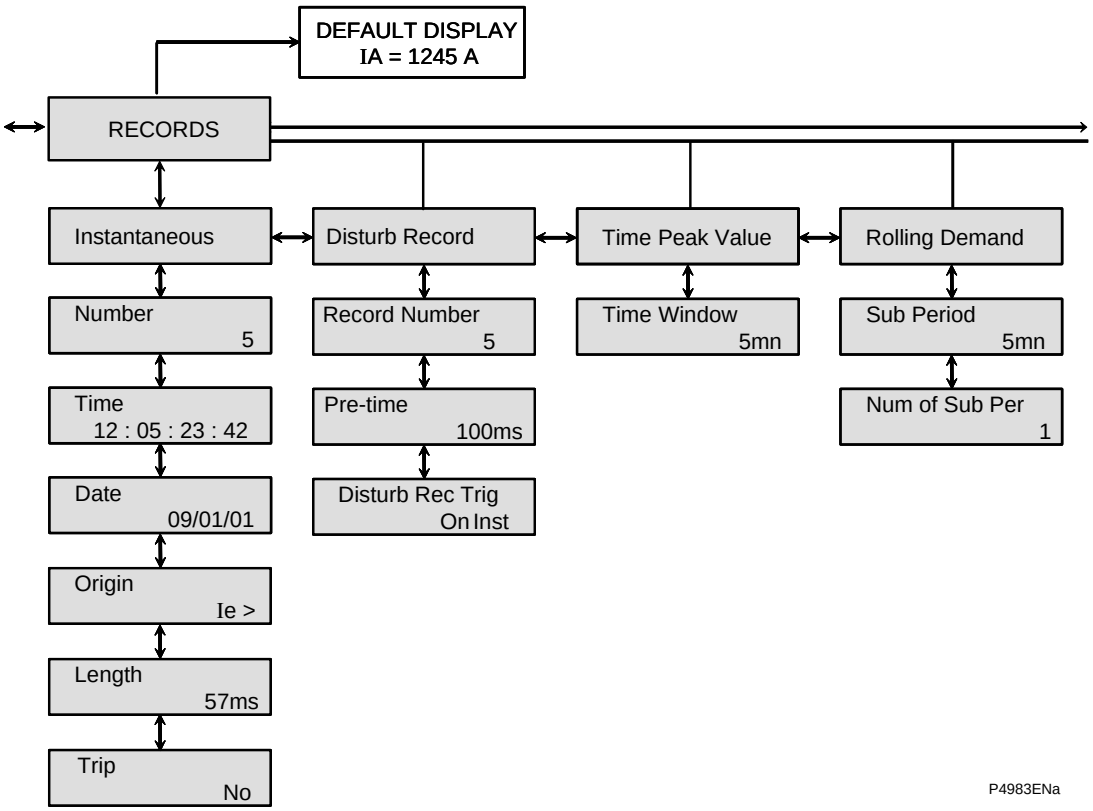


Figura 12 - Menu REGISTRAZIONI (segue)

DATI TECNICI E CURVE

CAPITOLO 5

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (TD) 5-

1	**Funzioni di protezione**		**7**
	1.1	**Protezione differenziale di corrente**	**7**
	1.2	**Protezione da massima corrente di fase**	**8**
	1.3	**Protezione di massima corrente neutro/massa/terra**	**9**
	1.4	**Protezione da sovraccarico termico**	**10**
	1.5	**Protezione da minima corrente**	**10**
	1.6	**Protezione da massima corrente sequenza negativa**	**10**
2	**Funzioni di automazione**		**12**
	2.1	**Spunto a carico freddo**	**12**
	2.2	**Timer ausiliari**	**12**
	2.3	**Rilevamento Conduttore interrotto**	**12**
	2.4	**Guasto interruttore**	**12**
	2.5	**Supervisione del circuito di sgancio**	**12**
	2.6	**Controllo e monitoraggio interruttori**	**12**
	2.7	**Selettività logica**	**12**
3	**Funzioni di registrazione**		**13**
	3.1	**Registrazione degli eventi**	**13**
	3.2	**Registrazione dei guasti**	**13**
	3.3	**Registrazione istantanea**	**13**
	3.4	**Registratore dei disturbi**	**13**
4	**COMUNICAZIONE DEI RELÈ**		**14**
5	**Comunicazione di protezione**		**15**
	5.1	**Ritardi di propagazione**	**15**
	5.1.1	Massimo ritardo di propagazione consentito	15
	5.1.2	Massima differenza di ritardo di propagazione fra percorsi di comunicazione di invio e ricezione	15
6	**Ingressi e uscite**		**16**
	6.1	**Ingressi CA**	**16**
	6.2	**Ingressi e uscite logici**	**16**
	6.2.1	Ingresso logico	16
	6.2.2	Uscita logica	17
	6.3	**Alimentazione**	**17**
7	**Precisione**		**18**
8	**Dati TA**		**19**
9	**Resistenza ad alta tensione**		**20**
	9.1	**Resistenza dielettrica**	**20**

	9.2	**Impulso**	**20**
	9.3	**Resistenza di isolamento**	**20**
10	**Ambiente elettrico**		**21**
	10.1	**Criteri di prestazioni**	**21**
	10.1.1	Classe A	21
	10.1.2	Classe B	21
	10.1.3	Classe C	21
	10.2	**Test alimentazione ausiliaria, Interruzione CC, ecc.**	**21**
	10.2.1	Interruzione di tensione CC	21
	10.2.2	Fluttuazioni di tensione CC	21
	10.3	**Cadute di tensione CA e brevi interruzioni**	**22**
	10.3.1	Brevi interruzioni di tensione CA	22
	10.3.2	Cadute di tensione CA	22
	10.4	**Disturbo ad alta frequenza**	**22**
	10.5	**Fenomeni transitori rapidi**	**22**
	10.6	**Emissioni condotte/irraggiate**	**22**
	10.6.1	Emissioni condotte	22
	10.6.2	Emissioni irraggiate	23
	10.7	**Immunità condotta/irraggiata**	**23**
	10.7.1	Immunità condotta	23
	10.7.2	Immunità irraggiata	23
	10.7.3	Immunità irraggiata da radiotelefoni digitali	23
	10.8	**Scariche elettrostatiche**	**23**
	10.9	**Immunità da picchi**	**23**
	10.10	**Campi magnetici a frequenza di potenza**	**23**
	10.11	**Immunità a campi magnetici a impulsi**	**24**
	10.12	**Immunità a campi magnetici oscillatori assorbiti**	**24**
	10.13	**Interferenza frequenza di potenza**	**24**
	10.14	**Capacità di resistenza ai picchi (SWC)**	**24**
	10.15	**Immunità irradiata**	**25**
11	**Ambiente atmosferico**		**26**
	11.1	**Temperatura**	**26**
	11.2	**Umidità**	**26**
	11.3	**Protezione alloggiamento**	**26**
12	**Ambiente meccanico**		**27**
	12.1	**Criteri di prestazioni**	**27**
	12.1.1	Classi di severità	27
	12.1.2	Vibrazione (sinusoidale)	27
	12.1.3	Scosse e urti	27
	12.1.4	Sismica	28
13	**Conformità EMC CE**		**29**
14	**Conformità LVD CE**		**30**

15 Durata della batteria 31

16 Risposta di frequenza 32

17 Curve 33

17.1 Curve IDMT 33

17.1.1 Formula matematica IDMT spunto 33
17.1.2 Formula matematica IDMT timer di reset 35
17.1.3 Curve IEC 37
17.1.4 Curve RI 43
17.1.5 Curve IEEE/ANSI e CO 44
17.1.6 Curva Laborelec 50

17.2 Curve sovraccarico termico 51

17.2.1 Formula matematica 51
17.2.2 Curva di sgancio 52

FIGURE

Pagina (TD) 5-

Figura 1 - Risposta di frequenza 32
Figura 2 - Curve IEC e UK 37
Figura 3 - Tempo breve inverso (IEC) 38
Figura 4 - Inverso standard (IEC) 39
Figura 5 - Molto inverso (IEC) 40
Figura 6 - Estremamente inverso (IEC) 41
Figura 7 - Tempo lungo inverso (UK) 42
Figura 8 - Curve RI 43
Figura 9 - Curve ANSI/IEEE e CO 44
Figura 10 - Tempo breve inverso (CO2) 45
Figura 11 - Moderatamente inverso (ANSI/IEEE) 46
Figura 12 - Inverso (CO8) 47
Figura 13 - Molto inverso (ANSI/IEEE) 48
Figura 14 - Estremamente inverso (ANSI/IEEE) 49
Figura 15 - Curva Laborelec 50
Figura 16 - Curva di sgancio sovraccarico termico 52

TABELLE

Pagina (TD) 5-

Tabella 1 - Fattori curva inversa 33
Tabella 2 - Fattori curve Laborelec 34
Tabella 3 - Fattori curva inversa 36

1 FUNZIONI DI PROTEZIONE

1.1 Protezione differenziale di corrente

– Corrente: Solo fondamentale

– Caratteristica: Due rampe standard

Is1	da 0,1 In a 2,0 In, incrementi di 0,05 In
Valore predefinito	0,2 In (vedere nota)
Is2	da 1,0 In a 30,0 In, incrementi di 0,05 In
Valore predefinito	2,0 In (vedere nota)
k1	da 0% a 150%, incrementi di 5%
Valore predefinito	30% (vedere nota)
k2	da 30% a 150%, incrementi di 5%
Valore predefinito	150% (vedere nota)

Nota: *Si consiglia l'utilizzo dei valori delle impostazioni predefinite.*

– Isteresi: 75%

– Tempo istantaneo: < 45 ms + ritardi di segnalazione *

Nota: *Valido per coefficienti X/R fino a 120 e livelli di guasto fra 0,5 In e 25 In*

– Tempo drop-off: < 60 ms + ritardi di segnalazione *

Nota: *Valido per coefficienti X/R fino a 120 e livelli di guasto fra 0,5 In e 25 In*

– Ritardi:

DMT	da 0 s a 150 s, incrementi di 0,01 s
Curve IDMT:	IEC: Tempo breve inverso (IEC), Inverso standard (IEC), Molto inverso (IEC), Estremamente inverso (IEC), Tempo lungo inverso (UK).
Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS)	da 0,025 a 1,5, incrementi di 0,025
	IEEE/ANSI: Tempo breve inverso (CO2), Inverso moderato (ANSI), Inverso (CO8), Molto inverso (ANSI), Estremamente inverso (ANSI).
Impostazione quadrante di tempo (TD)	da 0,1 a 100, incrementi di 0,1
Tolleranza curva IDMT	±2% (o 50 ms, a seconda del valore maggiore) a più di 2 Is1.

– Tempi di attivazione intersgancio

Tempo intersgancio condizionale	≤ 15 ms + Tempo PIT + ritardo di segnalazione *
Tempo intersgancio diretto	≤ 15 ms + ritardo di segnalazione *
Tempo intersgancio differenziale di corrente	≤ 5 ms + ritardo di segnalazione *

Fare riferimento alla sezione sulla Precisione per il calcolo dei ritardi di segnalazione.

1.2 Protezione da massima corrente di fase

–	Corrente	Solo fondamentale
–	Intervallo di corrente	da 0,1 a 40 x corrente nominale, incrementi di 0,01 In
–	Soglie	4 indipendenti (I>, I>>, I>>>, I>>>>) da 0,1 In a 25 In (vedere nota) I>> da 0,5 In a 40 In (vedere nota) I>>> da 0,5 In a 40 In I>>>> da 0,5 In a 40 In

Nota: Quando I> o I>> è associato a una curva IDMT, l'impostazione massima consigliata è 2,0 In.

–	Isteresi	95%
–	Tempo istantaneo	< 40 ms
–	Tempo drop-off	< 30 ms
–	Ritardi: DMT Curve IDMT:	(tI>, tI>>, tI>>>, tI>>>>) da 0 s a 150 s, incrementi di 0,01 s IEC: Tempo breve inverso (IEC), standard Inverso (IEC), Molto inverso (IEC), Estremamente inverso (IEC), Tempo lungo inverso (UK).
	Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS)	da 0,025 a 1,5, incrementi di 0,025
		IEEE/ANSI: Tempo breve inverso (CO2), moderatamente Inverso (ANSI), Inverso (CO8), Molto inverso (ANSI), Estremamente inverso (ANSI).
	Impostazione quadrante di tempo (TD)	da 0,1 a 100, incrementi di 0,1
	RI: Impostazione fattore K (K)	Tipo elettromeccanico da 0,1 a 10, incrementi di 0,005
	Tolleranza curva IDMT	±2% (o 50 ms, a seconda del valore maggiore) a >2 In
	Tempo di reset	
–	Ritardo IEEE: RTMS DMT	 da 0,025 a 3,2, incrementi di 0,025 da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s
	Ritardo IEC: DMT	 da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s
	Soglie Transitori	
–	Soglia 1 e 2 (I> e I>>) Soglia 3 e 4 (I>>> e I>>>>)	< 4% per coefficienti X/R fino a 90 < 12% per coefficienti X/R fino a 90

1.3 Protezione di massima corrente neutro/massa/terra

–	Corrente	Solo fondamentale
–	Intervalli di corrente	da 0,002 a 1 x corrente nominale, incrementi di 0,001 Ien da 0,01 a 8 x corrente nominale, incrementi di 0,005 Ien da 0,1 a 40 x corrente nominale, incrementi di 0,005 Ien
–	Soglie: Intervallo: Intervallo: Intervallo: 	4 indipendenti (Ie>, Ie>>, Ie>>>, Ie>>>>) da 0,002 a 1 x Ien Ie> da 0,002 Ien a 1Ien (vedere nota 1) Ie>> da 0,002 Ien a 1Ien (vedere nota 1) Ie>>> da 0.002 Ida en a 1 Ien Ie>>>> da 0,002 Ien a 1 Ien da 0,01 a 8 x Ien Ie> da 0,01 Ien a 1 Ien (vedere nota 2) Ie>> da 0,01 Ien a 8 Ien (vedere nota 2) Ie>>> da 0,01 Ien a 8 Ien Ie>>>> da 0,01 Ien a 8 Ien da 0,1 a 40 x Ien Ie> da 0,1 Ien a 25 Ien (vedere nota 2) Ie>> da 0,5 Ien a 40 Ien (vedere nota 2) Ie>>> da 0,5 Ien a 40 Ien Ie>>>> da 0,5 Ien a 40 Ien

Nota 1:	*Quando Ie> o Ie>> è associato a una curva IDMT, l'impostazione massima consigliata è 0,05 Ien.*
Nota 2:	*Quando Ie> o Ie>> è associato a una curva IDMT, l'impostazione massima consigliata è il massimo dell'intervallo/20.*

–	Isteresi	95%
–	Tempo istantaneo	< 40 ms
–	Tempo drop-off	< 30 ms
–	Ritardi: DMT Curve IDMT: Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS) Impostazione quadrante di tempo (TD) RI: Impostazione fattore K (K) LABORELEC: Tolleranza curva IDMT	(tIe>, tIe>>, tIe>>>, tIe>>>>) da 0 s a 150 s, incrementi di 0,01 s IEC: Tempo breve inverso (IEC), Inverso standard (IEC), Molto inverso (IEC), Estremamente inverso (IEC), Tempo lungo inverso (UK). da 0,025 a 1,5, incrementi di 0,025 IEEE/ANSI: Tempo breve inverso (CO2), Inverso moderato (ANSI), Inverso (CO8), Molto inverso (ANSI), Estremamente inverso (ANSI). da 0,1 a 100, incrementi di 0,1 Tipo elettromeccanico da 0,1 a 10, incrementi di 0,005 Curve 1, 2 e 3 (solo intervallo da 0,01 a 8) ±2% (o 50 ms, a seconda del valore maggiore) a >2 Ien

–	Tempo di reset	
	Ritardo IEEE:	
	RTMS	da 0,025 a 3,2, incrementi di 0,025
	DMT	da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s
	Ritardo IEC:	
	DMT	da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s
–	Soglie transitori Le cifre citate sono per coefficienti X/R fino a 90	
	da 0,1 a 40 In scheda guasto a terra:	
	Soglia 1 e 2 (Ie> e Ie>>)	< 4%
	Soglia 3 e 4 (Ie>>> e Ie>>>>)	< 12%
	da 0,01 a 80 In scheda guasto a terra:	
	Soglia 1 e 2 (Ie> e Ie>>)	< 3%
	Soglia 3 e 4 (Ie>>> e Ie>>>>)	< 12%
	da 0,002 a 1 Ien scheda guasto a terra:	
	Soglia 1 e 2 (Ie> e Ie>>)	< 2 %
	Soglia 3 e 4 (Ie>>> e Ie>>>>)	< 5%

1.4 Protezione da sovraccarico termico

–	Corrente	RMS
–	Soglia di corrente (Iθ>)	da 0,1 a 3,2 x corrente nominale, incrementi di 0,01
–	Stato termico (allarme e sgancio)	da 50% a 200% x θ incrementi di 1%
–	Tempo costante (Te)	da 1 min a 200 min, incrementi di 1 min
–	Fattore K	da 1 a 1,5, incrementi di 0,01

1.5 Protezione da minima corrente

–	Corrente	Solo fondamentale
–	Intervallo di corrente di fase (I<)	da 2% a 100% x corrente nominale, incrementi di 1%
–	Ritardo (tI<)	da 0 s a 150 s, incrementi di 0,01 s
–	Isteresi	105%

1.6 Protezione da massima corrente sequenza negativa

–	Corrente	Solo fondamentale
–	Intervallo di corrente	da 0,1 a 40 x corrente nominale, incrementi di 0,01 In
–	Soglie	2 indipendenti (I2>, I2>>) I2> da 0,1In a 40 In (vedere nota) I2>> da 0,1In a 40 In

Nota: Quando I2> è associato a una curva IDMT, l'impostazione massima consigliata è 2 In.

–	Isteresi	95%
–	Tempo istantaneo	< 40 ms
–	Tempo drop-off	< 30 ms

	Ritardi:	
–	DMT	(tI2>, tI2>>)
	Curve IDMT:	da 0 s a 150 s, incrementi di 0,01 s IEC: Tempo breve inverso (IEC), Inverso standard (IEC), Molto inverso (IEC), Estremamente inverso (IEC), Tempo lungo inverso (UK).
	Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS)	da 0,025 a 1,5, incrementi di 0,025
		IEEE/ANSI: Tempo breve inverso (CO2), moderatamente inverso (ANSI), Inverso (CO8), Molto inverso (ANSI), Estremamente inverso (ANSI).
	Impostazione quadrante di tempo (TD)	da 0,1 a 100, incrementi di 0,1
	RI: Impostazione fattore K (K)	Tipo elettromeccanico da 0,1 a 10, incrementi di 0,005
	Tolleranza curva IDMT	±2% (o 50 ms, a seconda del valore maggiore) a valori predefiniti.
–	Tempo di reset	
	Ritardo IEEE:	
	RTMS	da 0,025 a 3,2, incrementi di 0,025
	DMT	da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s
	Ritardo IEC:	
	DMT	da 0,04 s a 100 s, incrementi di 0,01 s

2 FUNZIONI DI AUTOMAZIONE

2.1 Spunto a carico freddo

–	Intervallo	da 20% a 500% x impostazioni nominali, incrementi di 1%
–	Ritardo (tCL)	da 0,1 s a 3600 s, incrementi di 0,1 s

2.2 Timer ausiliari

–	Numeri timer ausiliari	2 indipendenti associati a ingressi logici Aux 1 e Aux 2
–	Intervallo tAux1 e tAux2	da 0 s a 200 s, incrementi di 0,01 s

2.3 Rilevamento Conduttore interrotto

–	Principio utilizzato	I2/I1
–	Soglia	da 20% a 100%, incrementi di 1%
–	Ritardo (tBC)	da 1 s a 14400 s, incrementi di 1 s

2.4 Guasto interruttore

–	Soglia minima corrente (I<)	da 2% a 100% x corrente nominale, incrementi di 1%
–	Precisione soglia	da 0,02In a 0,1 In : 0,006 In da 0,1 In a 1 In : 2%Is
–	Isteresi soglia	Max. 0,008 In o 0,95 Is
–	Tempo guasto interruttore (tBF)	da 0,03 s a 10 s, incrementi di 0,01 s

2.5 Supervisione del circuito di sgancio

–	Valore tempo (tSUP)	da 0,1 s a 10 s, incrementi di 0,05 s

2.6 Controllo e monitoraggio interruttori

–	Tempo di apertura interruttore (tApert)	da 0,05 s a 1 s, incrementi di 0,01 s
–	Tempo di chiusura interruttore (tChius)	da 0,05 s a 1 s, incrementi di 0,01 s
–	Soglia di allarme apertura interruttore	da 0 a 50000 operazioni
–	∑Soglia di allarme ampere	da 0 a 4x109, incrementi di 106
–	Soglia di allarme tempo di sgancio interruttore	da 0,1 s a 5 s, incrementi di 0,1 s
–	Soglia di allarme tempo di chiusura interruttore	da 0,1 s a 5 s, incrementi di 0,1 s

2.7 Selettività logica

–	Numero timer	2 indipendenti: tSel1 e tSel2
–	Intervallo tSel1 e tSel 2	da 0 a 150 s, incrementi di 0,01 s

3 FUNZIONI DI REGISTRAZIONE

3.1 Registrazione degli eventi

–	Capacità	250 eventi
–	Contrassegno temporale	a 1 millisecondo
–	Trigger	Qualsiasi allarme e soglia di protezione selezionata Cambio di stato ingresso logico Eventi di autodiagnosi Modifiche delle impostazioni

3.2 Registrazione dei guasti

–	Capacità	25 guasti
–	Contrassegno temporale	a 1 millisecondo
–	Trigger	Qualsiasi allarme e soglia di protezione selezionata
–	Dati memorizzati	Data del guasto Soglie di protezione Gruppo di impostazioni Misurazioni di ingressi CA (RMS) Magnitudini guasti

3.3 Registrazione istantanea

–	Capacità	5 record di avvio (spunto soglia istantanea)
–	Contrassegno temporale	risoluzione di 1 millisecondo
–	Trigger	Qualsiasi soglia di terra o di fase selezionata
–	Dati memorizzati	Ora e data Origine del guasto (soglia) Durata del flag istantaneo Sgancio (Sì o No)

3.4 Registratore dei disturbi

–	Capacità		5 record per un massimo di 3 s ciascuno
–	Tasso di campionamento		32 campioni per ciclo di frequenza
–	Impostazioni:	Pre-trigger	da 0,1 s a 3 s, incrementi di 0,1 s
		Post-trigger	da 0,1 s a 3 s, incrementi di 0,1 s
–	Trigger		Qualsiasi allarme e soglia di protezione selezionata Ingresso logico Comando remoto
–	Dati memorizzati		Canali di ingresso CA Stati ingressi/uscite digitali

4 COMUNICAZIONE DEI RELÈ

–	Porta EIA(RS)485:	Porta posteriore, doppino intrecciato e schermato
	Connettori	Avvitati o a inserimento
	Protocolli	MODBUS™ RTU IEC 60870-5-103
	Velocità di trasmissione dati	da 300 a 38400 Baud (programmabile)
–	Porta EIA(RS)232:	Porta anteriore, cavo schermato
	Connettore	Connettore femmina Sub-D 9 pin
	Protocollo	MODBUS™ RTU
	Velocità di trasmissione dati	19200 Baud Asincrono

5 COMUNICAZIONE DI PROTEZIONE

–	Porta EIA(RS)485:	Porta posteriore, doppino intrecciato schermata Collegamento Full Duplex
	Connettori	Phoenix Contact modello KGG-MC 1,5/ 7
	Modalità di trasmissione	NRZ (consigliata) SDLC
	Velocità di trasmissione dati	da 9600 a 64000 Baud (programmabile)
–	Porta EIA(RS)232:	Porta posteriore, cavo twistato schermato
	Connettore	Phoenix Contact modello KGG-MC 1,5/ 7
	Modalità di trasmissione	NRZ (consigliata) SDLC
	Velocità di trasmissione dati	da 9600 a 64000 Baud (programmabile)
–	Porta fibra ottica:	850 nm Multi-Modale 1300 nm Multi-Modale 1300 nm Mono-modale
	Connettore:	Connettore fibra ottica tipo ST
	Modalità di trasmissione	NRZ SDLC (consigliata)
	Velocità di trasmissione dati	da 9600 a 64000 Baud (programmabile)
–	Errored Secs / Time Available	<0,02 ITU-T G.821
–	Severe Error Secs / Time Available	<0,008 ITU-T G.821

5.1 Ritardi di propagazione

5.1.1 Massimo ritardo di propagazione consentito

Frequenza di sistema	Velocità di trasmissione dati			
	9,6 kB/s	19,2 kB/s	56 kB/s	64 kB/s
50 Hz	162 ms	94 ms	29 ms	29 ms
60 Hz	158 ms	80 ms	24 ms	24 ms

5.1.2 Massima differenza di ritardo di propagazione fra percorsi di comunicazione di invio e ricezione

Frequenza di sistema	Velocità di trasmissione dati			
	9,6 kB/s	19,2 kB/s	56 kB/s	64 kB/s
50 Hz	2 ms	2 ms	2 ms	1 ms
60 Hz	1 ms	1 ms	1 ms	1 ms

6 INGRESSI E USCITE

6.1 Ingressi CA

–	Ingressi di corrente di fase	1 e 5 ampere per collegamento
–	Ingressi di corrente di terra	1 e 5 ampere per collegamento
–	Frequenza: Intervallo nominale	 50 o 60 Hz selezionabile Nominale ±5 Hz
–	Carico ingressi di corrente: Fase Terra Resistenza termica	 <0,025 VA (1 A) <0,3 VA (5 A) <0,008 VA a 0,1Ie (1 A) <0,01 VA per 0,1Ie (5 A) 1s a 100 x corrente nominale con 400 A massimo 2s a 40 x corrente nominale Continua a 4 x corrente nominale

6.2 Ingressi e uscite logici

6.2.1 Ingresso logico

Gli ingressi logici devono essere alimentati con tensione CC, tranne per l'intervallo di tensione ausiliaria A, F, T che accetta sia tensione CC che CA.

	ALIMENTAZIONE AUSILIARIA RELÈ		TENSIONI INGRESSO LOGICO				
Codice ordinazione (Cortec)	**Intervallo tensione nominale Vx**	**Intervallo operativo**	**Intervallo tensione nominale**	**Tensione polarizzazione minima**	**Corrente polarizzazione minima**	**Corrente di mantenimento dopo 2 ms**	**Resistenza massima continua**
A	24 - 60 Vcc	19,2 - 76 Vcc	24 - 250 Vcc 24 - 240 Vca	19,2 Vcc 19,2 Vca	35 mA	2,3 mA	300 Vcc 264 Vca
F	48 - 250 Vcc 48 - 240 Vca	38,4 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	24 - 250 Vcc 24 - 240 Vca	19,2 Vcc 19,2 Vca	35 mA	2,3 mA	300 Vcc 264 Vca
T	48 - 250 Vcc 48 - 240 Vca EA speciale (**)	38,4 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	24 - 250 Vcc 24 - 240 Vca	19,2 Vcc 19,2 Vca	35 mA	2,3 mA	300 Vcc 264 Vca
H	48 - 250 Vcc 48 - 240 Vca	38,4 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	129 Vcc	105 Vcc	3,0 mA a 129 Vcc		145 Vcc
V	48 - 250 Vcc 48 - 240 Vca	38,4 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	110 Vcc	77 Vcc	7,3 mA a 110 Vcc		132 Vcc
W	48 - 250 Vcc 48 - 240 Vca	38,4 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	220 Vcc	154 Vcc	3,4 mA a 220 Vcc		262 Vcc
Z	24 - 250 Vcc 48 - 240 Vca	19,2 - 300 Vcc 38,4 - 264 Vca	24 - 250 Vcc 24 - 240 Vca	19,2 Vcc 19,2 Vca	35 mA	2,3 mA	300 Vcc 264 Vca

Nota *Le opzioni di ordinazione A e F (Cortec) non possono essere fornite per qualsiasi versione del prodotto P521 successiva al software di fase I.*

Nota *(**) Tempo di riconoscimento dell'ingresso logico per approvazione EA. Filtraggio dedicato su 24 campioni (15 ms a 50 Hz).*

6.2.2 Uscita logica

–	Tipo	Contatto secco Ag CdO
–	Valore nominale:	
	Avvio	30 ampere e mantenimento per 3 s
	Mantenimento	5 ampere continuo
	Interruzione	135 Vcc, 0,3 ampere (L/R=30 ms) 250 Vcc, 50 W resistivo o 25 W induttivo (L/R=40 ms) 220 Vca, 5 ampere (cos φ =0,6)
–	Tempo di funzionamento	<7 ms
–	Resistenza meccanica	> 100.000 manovre

6.3 Alimentazione

–	Tensioni ausiliarie, Vaux	24 - 60 Vcc 24 – 250 Vcc 48 - 250 Vcc 48 – 240 Vca, 50/60 Hz
–	Variazioni di alimentazione	cc ±20% ca –20%, +10%
–	Ripple	12%
–	Interruzione CC	50 ms
–	Carico	3 W standby + 0,4 W per relè eccitato + 10 mA per ingresso logico 6 VA standby + 0,4 VA per relè eccitato + 10 mA per ingresso logico

7 PRECISIONE

–	Soglie di protezione	±2% (5% - differenziale di corrente)
–	Ritardo	±2% con un minimo di 0,05 s
–	Misurazioni	Tipiche ±0,2% a In per quantità misurate e 0,5% per quantità derivate
–	Errore aggiuntivo dovuto a variazione di frequenza	$\pm \frac{f - fn}{fn}$ % fra 45 e 65 Hz dove f = frequenza effettiva fn = frequenza nominale (ad es. 50/60 Hz)
–	Calcolo del ritardo di segnalazione	

Ritardo di segnalazione (in secondi) $= \left\{ 2 \left[\text{Integer} \left(\frac{NB/BR}{KF} + 1 \right) . KF \right] \right\} + Dp$

Dove:

BR = Impostazione del baud rate (ad es. 9600, 19200, 56000, 64000)

NB = Numero di bit nel messaggio (NRZ = 210 bit, SDLC = 204 bit)

Dp = Ritardo di propagazione del sistema (selezionare zero secondi per sistemi collegati con fibra diretta o fare riferimento alla sezione sulla configurazione del modem per i ritardi di propagazione tipici del modem)

Intero = Numero intero più vicino (arrotondato)

KF = $\frac{1}{4 . FS}$

FS = Impostazione frequenza di sistema (50 Hz o 60 Hz)

8 DATI TA

–	TA primario fase	da 1 a 9999, incrementi di 1
–	TA primario di terra	da 1 a 9999, incrementi di 1
–	TA secondario fase	1 o 5
–	TA secondario terra	1 o 5
–	Fattore di correzione TA	da 0,05 a 10,0, incrementi di 0,01
–	Corrente di terra	Collegamento residuo o TA con nucleo bilanciato (preferito in sistemi isolati e neutri compensati)

9 RESISTENZA AD ALTA TENSIONE

9.1 Resistenza dielettrica

IEC 60255-5: 2000

2,0 kVrms per un minuto fra tutti i terminali e terra del contenitore (inclusa presa EIA(RS)485/EIA(RS)232 SK1).

2,0 kVrms per un minuto fra tutti i terminali di ciascun circuito indipendente raggruppati insieme e tutti gli altri terminali (inclusa presa EIA(RS)485/EIA(RS)232 SK1).

1,0 kVrms per un minuto fra contatti dedicati normalmente aperti dei relè di uscita.

1,0 kVrms per un minuto fra contatti normalmente aperti dei relè di uscita di commutazione e watchdog.

9.2 Impulso

IEC 60255-5: 2000

Il prodotto resiste senza danni a impulsi di picco di 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5J fra:

Ciascun circuito indipendente e il contenitore con i terminali di ciascun circuito indipendente collegati fra loro.

Circuiti indipendenti con i terminali di ciascun circuito indipendente-collegati fra loro.

Terminali dello stesso circuito tranne contatti metallici normalmente aperti.

9.3 Resistenza di isolamento

IEC 60255-5: 2000

La resistenza di isolamento è maggiore di 100 MΩ a 500 Vcc.

10 AMBIENTE ELETTRICO

10.1 Criteri di prestazioni

Le seguenti tre classi di criteri di prestazioni sono utilizzate per specificare le prestazioni del relè MiCOM quando è soggetto a interferenze elettriche. I criteri di prestazioni si basano sui criteri specificati in EN 50082-2:1995.

10.1.1 Classe A

Durante il test il relè non avrà malfunzionamenti e al completamento del test il relè funzionerà come specificato. Un malfunzionamento include un'attivazione temporanea dei contatti di uscita, un'attivazione dei contatti watchdog, il reset di uno dei microprocessori del relè o un'indicazione di allarme.

La comunicazione del relè deve continuare senza interruzione tramite le porte di comunicazione durante il test, tuttavia può essere interrotta momentaneamente a patto che si riprenda senza intervento esterno.

10.1.2 Classe B

Durante il test il relè non avrà malfunzionamenti e al completamento del test il relè funzionerà come specificato. Un malfunzionamento include un'attivazione temporanea dei contatti di uscita, un'attivazione dei contatti watchdog, il reset di uno dei microprocessori del relè o un'indicazione di allarme. L'attivazione temporanea dei LED di uscita è accettabile, a patto che non siano registrate false indicazioni permanenti.

La comunicazione del relè deve continuare senza interruzione tramite le porte di comunicazione durante il test. Tuttavia può essere interrotta momentaneamente a patto che si riprenda senza intervento esterno.

10.1.3 Classe C

Il relè si spegne e riaccende in modo controllato entro 5 secondi. I relè di uscita possono cambiare stato durante il test purché si ripristino una volta riacceso il relè.

La comunicazione con il relè può essere interrotta durante il test a patto che riprenda senza intervento esterno durante il test.

10.2 Test alimentazione ausiliaria, Interruzione CC, ecc.

10.2.1 Interruzione di tensione CC

IEC 60255-11: 1979.

Interruzioni di alimentazione ausiliaria CC 2, 5, 10, 20, 50 ms.

Criteri di prestazioni - Classe A.

Interruzioni di alimentazione ausiliaria CC 100, 200 ms, 40 s.

Criteri di prestazioni - Classe C.

10.2.2 Fluttuazioni di tensione CC

IEC 60255-11: 1979.

Ripple CA 100 Hz sovrapposto su alimentazione ausiliaria max e min CC al 12% della CC nominale maggiore.

Criteri di prestazioni - Classe A.

10.3 Cadute di tensione CA e brevi interruzioni

10.3.1 Brevi interruzioni di tensione CA

IEC 61000-4-11: 1994.

Interruzioni di alimentazione ausiliaria CA 2, 5, 10, 20, 50 ms.

Criteri di prestazioni - Classe A.

Interruzioni di alimentazione ausiliaria CA 100, 200 ms, 1 s, 40 s.

Criteri di prestazioni - Classe C.

10.3.2 Cadute di tensione CA

IEC 61000-4-11: 1994

Cadute di tensione 100% alimentazione ausiliaria CA 2, 5, 10, 20, 50 ms.

Criteri di prestazioni - Classe A.

Cadute di tensione 100% alimentazione ausiliaria CA 100, 200 ms, 1 s, 40 s.

Criteri di prestazioni - Classe C.

10.4 Disturbo ad alta frequenza

IEC 60255-22-1: 1988 Classe III.

Test di disturbo di impulso a 1 MHz.

IEC 61000-4-12: 1995 Classe III.

Test di disturbo di impulso a 100 kHz.

Modalità comune 2,5 kV.

Alimentazione, TA, ingressi optoisolati, contatti di uscita, porta di comunicazione di protezione posteriore EIA(RS)485.

Modalità differenziale 1 kV.

Alimentazione, TA, ingressi optoisolati e contatti di uscita.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.5 Fenomeni transitori rapidi

IEC 60255-22-4: 2002 (EN 61000-4-4: 1995), Classe III e Classe IV.

2 kV 5 kHz (Classe III) e 4 kV 2,5 kHz (Classe IV) accoppiamento diretto.

Alimentazione, ingressi optoisolati, contatti di uscita, TA.

2 kV 5 kHz (Classe III) e 4 kV 2,5 kHz (Classe IV) morsetto capacitivo.

Porta di comunicazione di protezione EIA(RS)485 / EIA(RS)232.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.6 Emissioni condotte/irraggiate

10.6.1 Emissioni condotte

EN 55022: 1995 Classe A, IEC 60255-25: 2000 Classe A.

0,15 - 0,5 MHz, 79 dBµV (quasi picco) 66 dBµV (media).

0,5 – 30 MHz, 73 dBµV (quasi picco) 60 dBµV (media).

10.6.2 Emissioni irraggiate

EN 55022: 1995 Classe A, IEC 60255-25: 2000 Classe A.

30 – 230 MHz, 40 dBμV/m a distanza di misurazione di 10 m.

230 – 1000 MHz, 47 dBμV/m a distanza di misurazione di 10 m.

10.7 Immunità condotta/irraggiata

10.7.1 Immunità condotta

IEC 60255-22-6: 1996/A1 2001, IEC 61000-4-6: 2002 Livello 3.

10 V emf a 1 kHz 80% AM, da 150 kHz a 80 MHz. Spot test a 27 MHz, 68 MHz.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.7.2 Immunità irraggiata

IEC 60255-22-3: 2000 Classe III, IEC 61000-4-3: 1995 Livello 3.

10 V/m 80 MHz - 1 GHz a 1 kHz 80% AM.

Spot test a 80 MHz, 160 MHz, 450 MHz, 900 MHz (10 V/m).

Criteri di prestazioni Classe A.

10.7.3 Immunità irraggiata da radiotelefoni digitali

IEC 60255-22-3: 2000 Classe III, IEC 61000-4-3: 2002 Classe 4.

30 V/m 800 MHz – 960 MHz a 1 kHz 80% AM.

30 V/m 1,4 GHz - 2,0 GHz a 1 kHz 80% AM.

10 V/m 900 MHz ± 5 MHz e 1,89 GHz ± 5 MHz, 200 Hz rip. Freq., rapporto ciclo 50% modulazione di impulsi.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.8 Scariche elettrostatiche

IEC 60255-22-2: 1996 Classe 3 e Classe 4, IEC 61000-4-2: 1995.

Classe 4: 15 kV scarica in aria (pannello anteriore esclusa comunicazione anteriore).

Classe 3: 8 kV scarica in aria (porta di comunicazione).

Classe 3: 6 kV scarica a contatto (pannello anteriore).

Criteri di prestazioni Classe A.

10.9 Immunità da picchi

IEC 60255-22-5: 2002, IEC 61000-4-5: 1995 Livelli 3 e 4.

Livello 4 - PSU CA/CC, TA, ingressi optoisolati, contatti di uscita.

Livello 3 - PSU CC, canale di comunicazione di protezione posteriore EIA(RS)485.

Criteri di prestazioni Classe A in condizioni di riferimento.

10.10 Campi magnetici a frequenza di potenza

IEC 61000-4-8: 1993 Livello 5.

Campo 100 A/m applicato continuamente su tutti i piani con EUT configurata nei suoi stati di quiescenza e di sgancio.

Campo 1000 A/m applicato per 3 s su tutti i piani con EUT configurata nei suoi stati di quiescenza e di sgancio.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.11 Immunità a campi magnetici a impulsi

IEC 61000-4-9: 1993 Livello 5.

Impulso magnetico 6,4 μs/16 μs, 1000 A/m, applicato in entrambe le polarità su ciascun piano con EUT configurato in stato di quiescenza.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.12 Immunità a campi magnetici oscillatori assorbiti

IEC 61000-4-10: 1993 Livello 5.

Impulsi oscillatori assorbiti da 0,1 MHz a 1 MHz, 100 A/m, applicati in entrambe le polarità su ciascun piano con EUT configurato in stato di quiescenza.

Criteri di prestazioni Classe A.

10.13 Interferenza frequenza di potenza

IEC 60255-22-7: 2003

NGTS* 2.13 Numero 1 Dic 2000, sezione 7.55

EATS 48-5, Numero 2: 2000.

Modalità comune 300 Vrms.

Modalità differenziale 250 Vrms.

Tensione applicata a tutti gli ingressi di frequenza non principali. Circuiti di comunicazione collegati permanentemente testati a livello di Classe 3 (100-1000 m) 50 mV.

Criteri di prestazioni Classe A.

* National Grid Technical Specification (Specifiche tecniche della rete nazionale)

10.14 Capacità di resistenza ai picchi (SWC)

ANSI/IEEE C37.90.1 (2002)

Test SWC oscillatorio

> 2,5 kV – 3 kV, 1 - 1,5 MHz - modo comune e differenziale - applicato a tutti i circuiti tranne la comunicazione di blocco terminale, che è testato solo in modalità comune tramite lo schermo del cavo.

Test SWC temporanei rapidi

> 4 – 5 kV tensione di cresta - modo comune e differenziale - applicato a tutti i circuiti tranne la comunicazione di blocco terminale, che è testato solo in modalità comune tramite lo schermo del cavo.

Criteri di prestazioni Classe A

10.15 Immunità irradiata

ANSI/IEEE C37.90.2 1995

35 V/m 25 MHz – 1 GHz, nessuna modulazione, applicato su tutti i lati.

35 V/m 25 MHz – 1 GHz, modulazione a impulsi 100%, solo parte anteriore.

Criteri di prestazioni Classe A.

11 AMBIENTE ATMOSFERICO

11.1 Temperatura

IEC 60068-2-1: 2007

-25 °C stoccaggio (96 ore)

-40 °C funzionamento (96 ore)

IEC 60068-2-2: 2007

+70 °C stoccaggio (96 ore)

+85 °C funzionamento (96 ore)

11.2 Umidità

IEC 60068-2-3: 1969

Calore umido, stato stabile, 40° C ± 2° C e 93% umidità relativa (RH) +2% –3%, durata 56 giorni.

IEC 60068-2-30: 1980

Calore umido ciclico, sei (cicli di 12 + 12 ore) di 55°C ±2°C 93% ±3% RH e 25°C ±3°C 93% ±3% RH.

11.3 Protezione alloggiamento

IEC 60529: 2001

IP52 Categoria 2

IP5x – Protetto da polvere, ingresso limitato consentito.

IPx2 – Protetto da caduta verticale di gocce d'acqua con il prodotto in 4 posizioni fisse con inclinazione di 15° e portata di 3 mm/minuto per 2,5 minuti.

12 AMBIENTE MECCANICO

12.1 Criteri di prestazioni

Le seguenti due classi di criteri di prestazioni sono utilizzate per specificare le prestazioni del relè MiCOM (ove applicabile) quando è soggetto a test meccanici.

12.1.1 Classi di severità

La tabella seguente descrive in dettaglio la classe e le applicazioni tipiche dei test di vibrazioni, di urto e sismici dettagliati in precedenza

Classe	Applicazione tipica
1	Relè di misurazione e apparecchiature di protezione per l'utilizzo normale in centrali elettriche, sottostazioni e impianti industriali e per normali condizioni di trasporto.
2	Relè di misurazione e apparecchiature di protezione per cui è richiesto un margine di sicurezza molto elevato o in cui i livelli di vibrazione (scosse e urti) (shock sismici) sono molto elevati, ad esempio per applicazioni a bordo di navi o per condizioni di trasporto severe.

12.1.2 Vibrazione (sinusoidale)

IEC 60255-21-1: 1988

Frequenza di crossover: da 58 a 60 Hz

Risposta alle vibrazioni

Classe di severità	Spostamento picco sotto alla frequenza di crossover (mm)	Accelerazione di picco sopra alla frequenza di crossover (gn)	Numero di passaggi su ciascun asse	Intervallo di frequenza (Hz)
2	0,075	1	1	10 – 150

Durata alle vibrazioni

Classe di severità	Accelerazione di picco (gn)	Numero di passaggi su ciascun asse	Intervallo di frequenza (Hz)
2	2,0	20	10 – 150

12.1.3 Scosse e urti

IEC 60255-21-2: 1988

Tipo di test	Classe di severità	Accelerazione di picco (gn)	Durata dell'impulso (ms)	Numero di impulsi in ciascuna direzione
Risposta alle scosse	2	10	11	3
Resistenza alle scosse	1	15	11	3
Urti	1	10	16	1000

12.1.4 Sismica

IEC 60255-21-3: 1993

Frequenza di crossover: da 8 a 9 Hz

x = asse orizzontale, y = asse verticale

Classe di severità	Spostamento picco sotto alla frequenza di crossover (mm)		Accelerazione di picco sopra alla frequenza di crossover (gn)		Numero di cicli di passaggio su ciascun asse	Intervallo di frequenza (Hz)
	x	y	x	y		
2	7,5	3,5	2,0	1,0	1	1- 35

13 CONFORMITÀ EMC CE

La conformità alla Direttiva della comunità europea 89/336/CEE modificata da 93/68/CEE è dichiarata tramite le norme.

Per stabilire la conformità sono state utilizzate le seguenti norme specifiche di prodotto:

EN 50263: 2000

14 CONFORMITÀ LVD CE

La conformità alla Direttiva della comunità europea sulle basse tensioni 73/23/CEE è dimostrata facendo riferimento alle norme di sicurezza generiche:

EN 61010-1: 2001

EN 60950-1: 2001

15 DURATA DELLA BATTERIA

Durata della batteria (presumendo che il relè sia eccitato per >90% del tempo) > 10 anni.

16 RISPOSTA DI FREQUENZA

A eccezione delle misurazioni RMS e della protezione da sovraccarico termico, tutte le altre misurazioni si basano sulla componente fondamentale della derivata di Fourier. Il componente fondamentale è estratto utilizzando una trasformata di Fourier discreta (DFT) di 16 campioni. Questo garantisce una buona reiezione alle armoniche di frequenze fino alla quindicesima armonica. La quindicesima è la prima armonica predominante che non viene attenuata dal filtro di Fourier ed è conosciuta come "Alias". Tuttavia l'Alias è attenuato di circa il 70% da un filtro analogico aggiuntivo "anti-aliasing" (filtro passa basso) L'effetto combinato dei filtri anti-aliasing e di Fourier è illustrato in Figura 1.

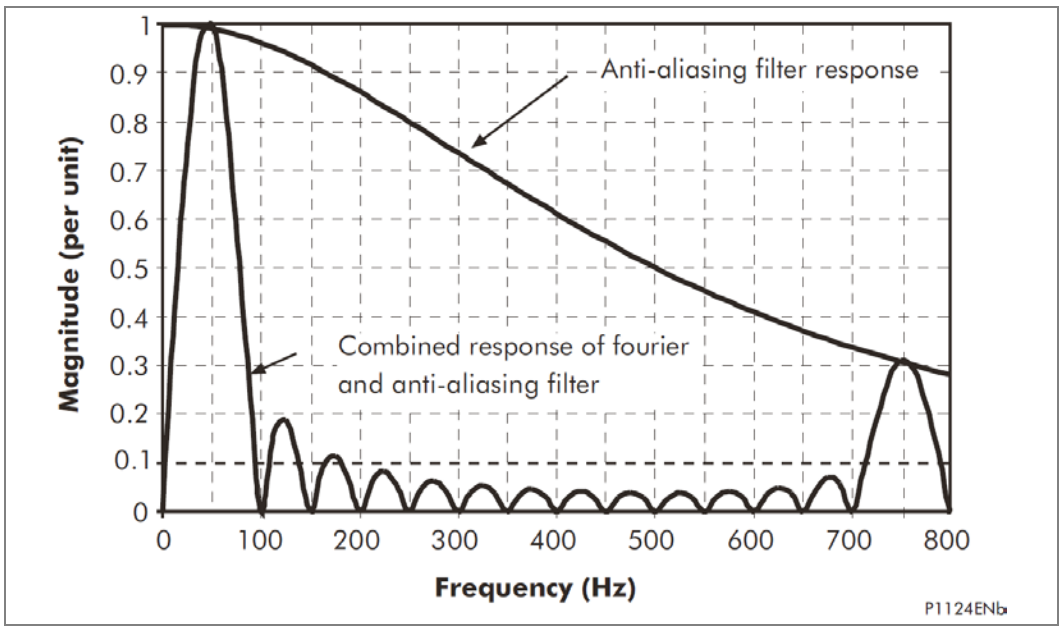


Figura 1 - Risposta di frequenza

17 CURVE

17.1 Curve IDMT

17.1.1 Formula matematica IDMT spunto

Formule curve temporali inverse:

Il primo e secondo stadio soglia di massima corrente di fase e terra può essere selezionata con una caratteristica dipendente dal tempo. Il ritardo è calcolato con una formula matematica. Sono disponibili undici caratteristiche temporali inverse.

La formula matematica applicabile alle prime dieci curve è:

$$t = T \times \left(\frac{K}{(I/I_S)^{\alpha} - 1} + L \right)$$

Dove:

t = Tempo di funzionamento (s)

K = Coefficiente (vedere tabella)

I = Valore della corrente misurata

IS = Valore della soglia programmata (valore di spunto)

α = Coefficiente (vedere tabella)

L = Coefficiente ANSI/IEEE (zero per curve IEC)

T = Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS) per curve IEC o quadrante di tempo (TD) per curve ANSI/IEEE.

Tipo di curva	Standard	Fattore K	α Fattore	Fattore L
Tempo breve inverso	IEC	0,05	0,04	0
Inverso standard	IEC	0,14	0,02	0
Molto inverso	IEC	13,5	1	0
Estremamente inverso	IEC	80	2	0
Tempo lungo inverso	UK	120	1	0
Tempo breve inverso	CO2	0,02394	0,02	0,01694
Moderatamente inverso	ANSI/IEEE	0,0515	0,02	0,114
Inverso	CO8	5,95	2	0,18
Molto inverso	ANSI/IEEE	19,61	2	0,491
Estremamente inverso	ANSI/IEEE	28,2	2	0,1215

Tabella 1 - Fattori curva inversa

La curva RI (elettromeccanica) è data dalla seguente formula:

$$t = K \times \left(\frac{1}{0.339 - 0.236 / (I/Is)} \right) \text{ when } 1.1 <= (I/Is) <= 20$$

Sebbene le curve tendano verso l'infinito quando la corrente si avvicina a Is, il valore minimo garantito della corrente di esercizio per tutte le curve con la caratteristica di tempo inversa è 1,1 Is (con una tolleranza di ±0.05Is).

Curve Laborelec:

La prima e la seconda soglia di terra può essere selezionata con curve Laborelec dedicate. Vi sono 3 curve disponibili con la seguente formula:

$t = \alpha I + b$

Dove:

t = Tempo di sgancio

α = Coefficiente (vedere tabella)

b = Coefficiente (vedere tabella)

I = Corrente residua primaria (fra 1 e 40 A)

Tipo di curva	α	b
LABORELEC 1	– 0,0897	4,0897
LABORELEC 2	– 0,0897	4,5897
LABORELEC 3	– 0,0897	5,0897

Tabella 2 - Fattori curve Laborelec

Per ottenere la conformità alle specifiche Laborelec, il relè deve essere utilizzato con:

- Un intervallo di corrente di terra da 0,01 Ien a 8 Ien
- Un cablaggio di corrente nominale di 1 A
- Un TA con bilanciamento del nucleo con un coefficiente 20/1.

Per un funzionamento completo della curva, il relè deve essere impostato a 0,05Ien (corrente residuale secondaria).

17.1.2 Formula matematica IDMT timer di reset

Descrizione del timer di reset:

Il primo e secondo stadio soglia di massima corrente di fase e terra sono dotati di una funzione di mantenimento con timer "tReset" che può essere impostata a un valore definito o a una caratteristica temporale inversa (solo curve IEEE/ANSI). Questo può essere utile in determinate applicazioni, ad esempio in congiunzione con relè di massima corrente elettromeccanici a monte che sono dotati di ritardi di ripristino intrinseci.

Un'altra possibile situazione in cui è possibile utilizzare la funzione di mantenimento con timer per ridurre i tempi di cancellazione dei guasti è quando si verificano guasti intermittenti. Un esempio può essere l'utilizzo di un cavo isolato in plastica. In questa applicazione è possibile che l'energia del guasto fonda e richiuda l'isolamento del cavo, eliminando pertanto il guasto. Questo processo si ripete, causando una serie di impulsi di corrente di guasto, ciascuno di durata crescente, con intervalli ridotti fra gli impulsi, fino a quando il guasto diviene permanente.

Quando il tempo di reset del relè di massima corrente è minimo, il relè si ripristina ripetutamente e non è in grado di sganciarsi fino a quando il guasto diviene permanente. Utilizzando la funzione di mantenimento del tempo il relè integra gli impulsi di corrente del guasto, riducendo pertanto il tempo di risoluzione del guasto stesso.

La funzione del timer di reset "tReset" si trova nelle seguenti configurazioni dei menu:

Se la soglia è selezionata con una curva IDMT IEC o RI, il timer di reset ‘tReset’ con caratteristica DMT è impostabile nel menu e si trova nelle seguenti posizioni:

Impostazione timer di reset del guasto di fase:

PROTEZIONI→ [50/51] MAX I PH → tReset

Impostazione timer di reset del guasto di terra:

PROTEZIONI→ [50N/51N] MAX IT → tReset

Se la soglia è selezionata con una curva IDMT IEEE o CO, il timer di reset ‘tReset’ con caratteristica DMT o IDMT è impostabile nel menu nelle seguenti posizioni:

Impostazione timer di reset del guasto di fase:

PROTEZIONI → [50/51] MAX I PH → TEMPO DI RESET =

Impostazione timer di reset del guasto di terra:

PROTEZIONI → [50N/51N] MAX IT → TEMPO DI RESET =

Formule curve temporali inverse:

La formula matematica applicabile alle cinque curve è:

$$t = T \times \left(\frac{K}{1 - (I/Is)^{\alpha}} \right)$$

Dove:

t	=	Tempo di reset
K	=	Coefficiente (vedere tabella)
I	=	Valore della corrente misurata
IS	=	Valore della soglia programmata (valore di spunto)
α	=	Coefficiente (vedere tabella)
T	=	Moltiplicatore di tempo di reset (Rtms) fra 0,025 e 3,2

Tipi di curve	Standard	Fattore K	α Fattore
Tempo breve inverso	CO2	2,261	2
Moderatamente inverso	ANSI/IEEE	4,85	2
Inverso	CO8	5,95	2
Molto inverso	ANSI/IEEE	21,6	2
Estremamente inverso	ANSI/IEEE	29,1	2

Tabella 3 - Fattori curva inversa

17.1.3 Curve IEC

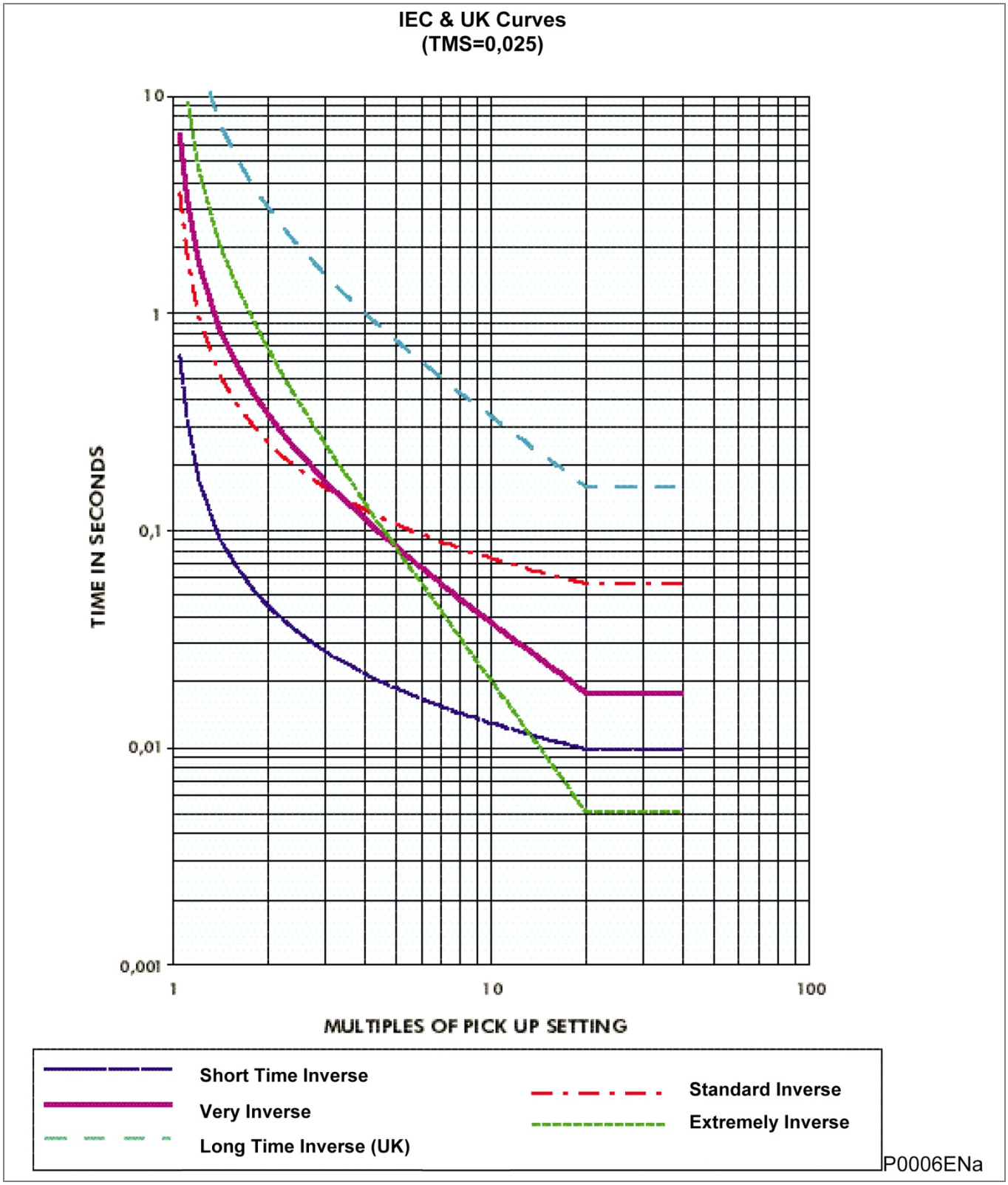


Figura 2 - Curve IEC e UK

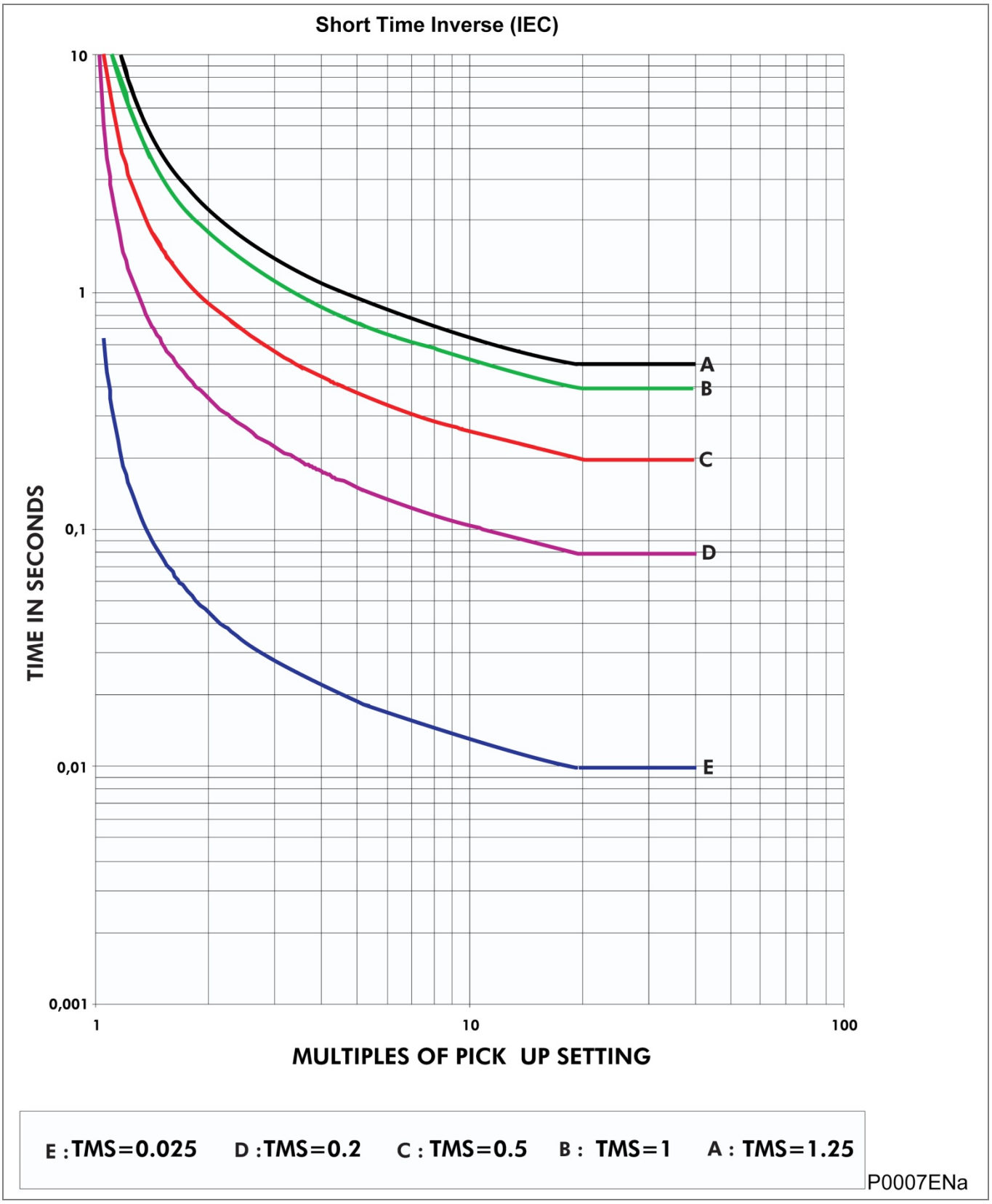


Figura 3 - Tempo breve inverso (IEC)

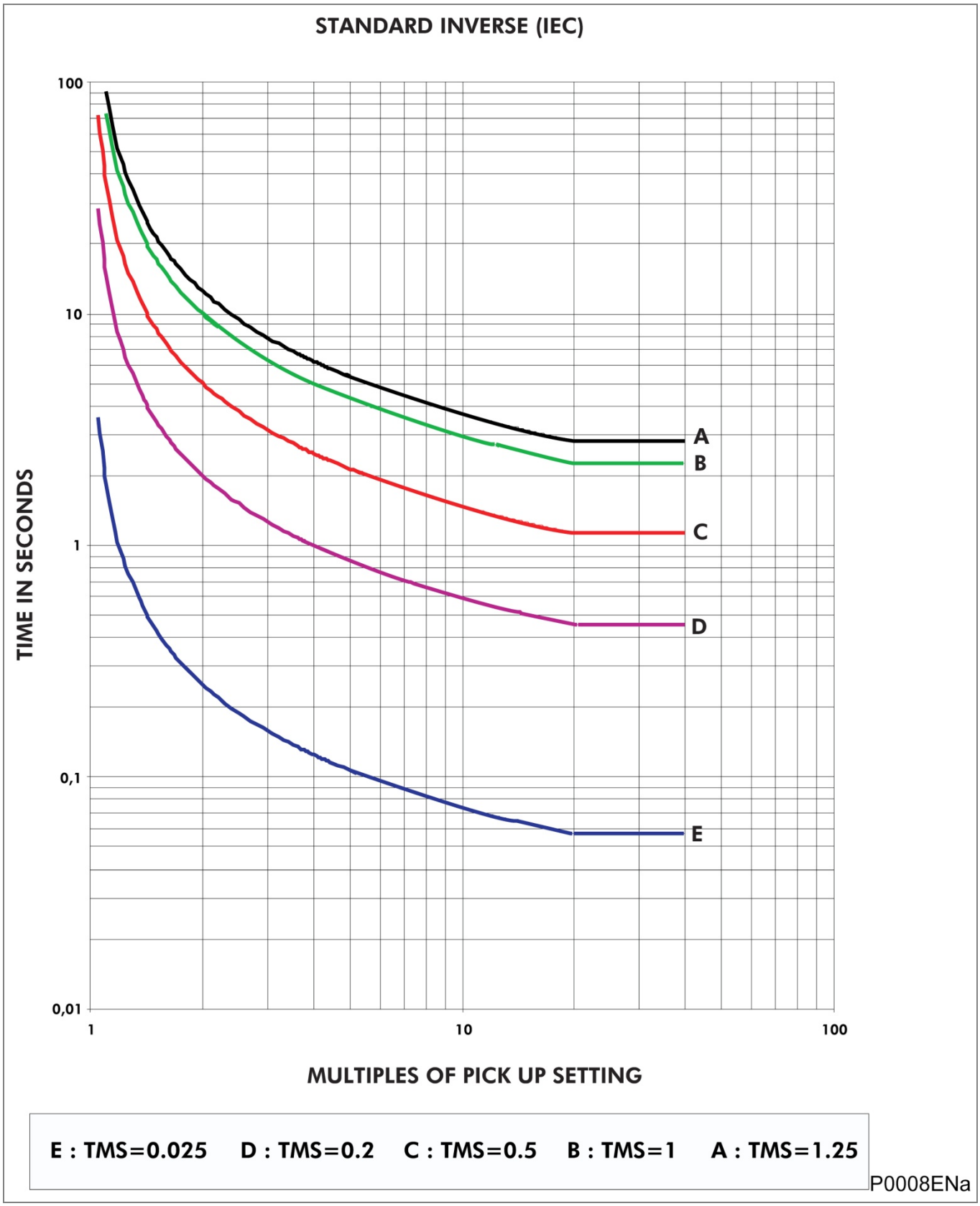


Figura 4 - Inverso standard (IEC)

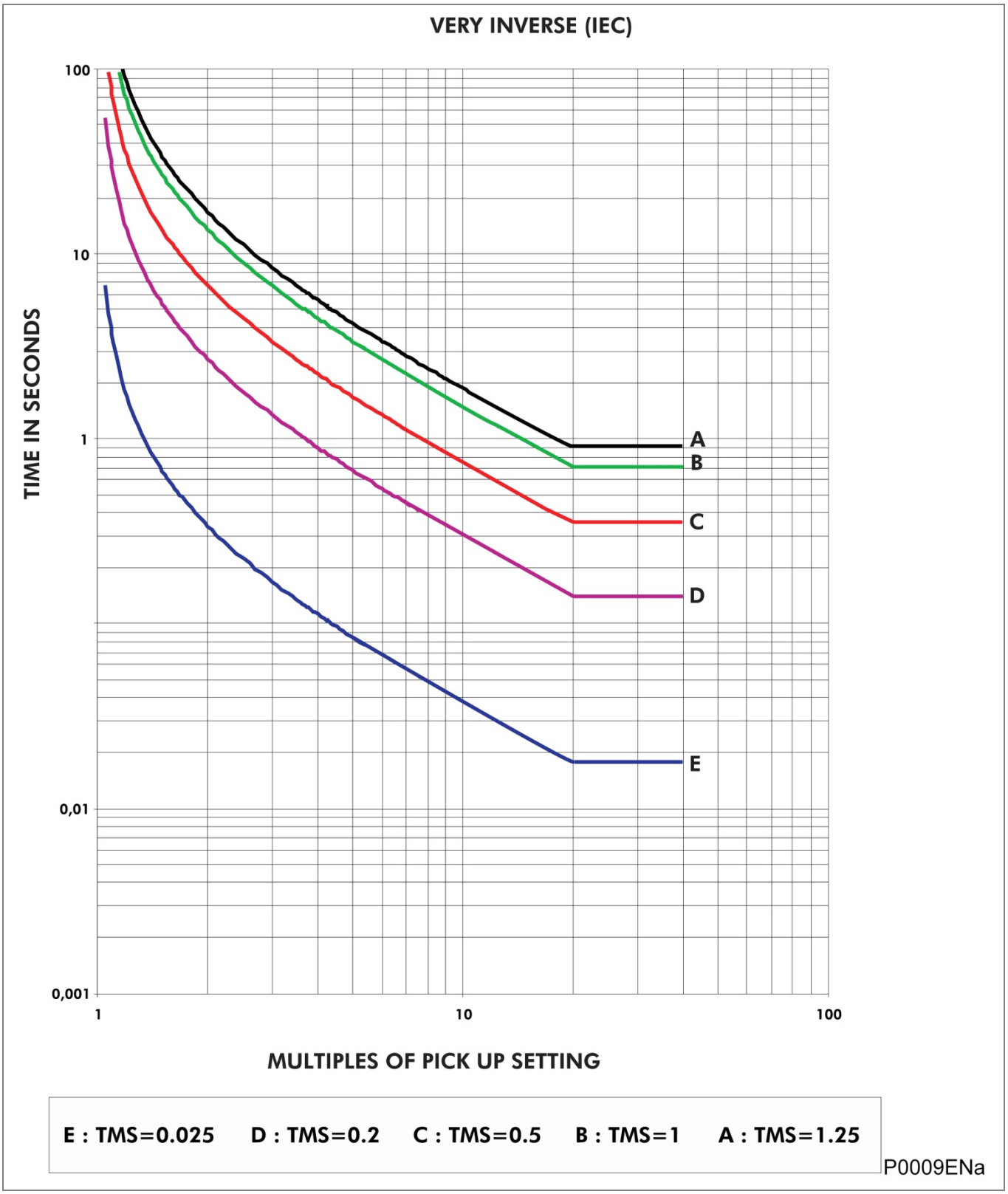


Figura 5 - Molto inverso (IEC)

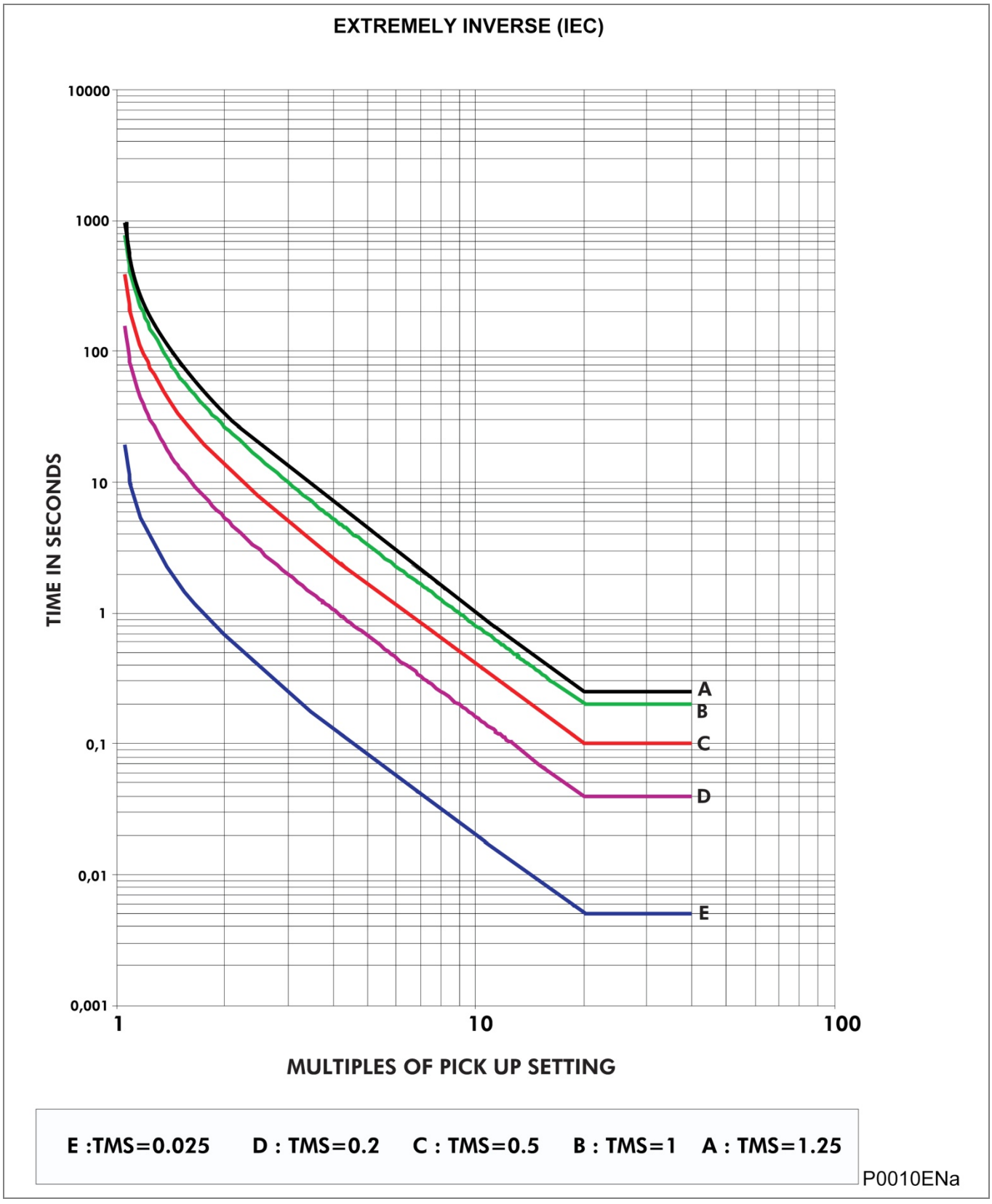


Figura 6 - Estremamente inverso (IEC)

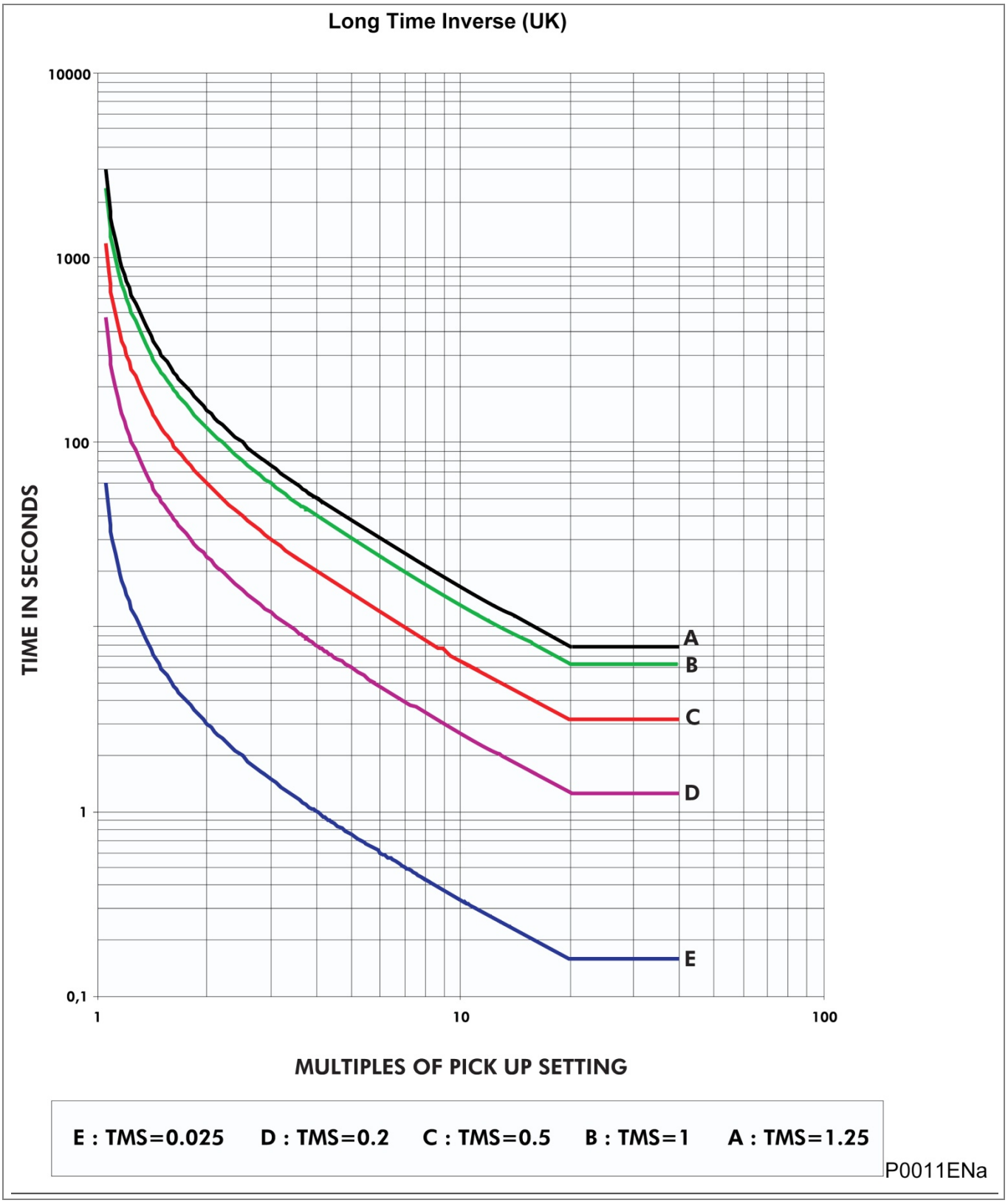


Figura 7 - Tempo lungo inverso (UK)

17.1.4 Curve RI

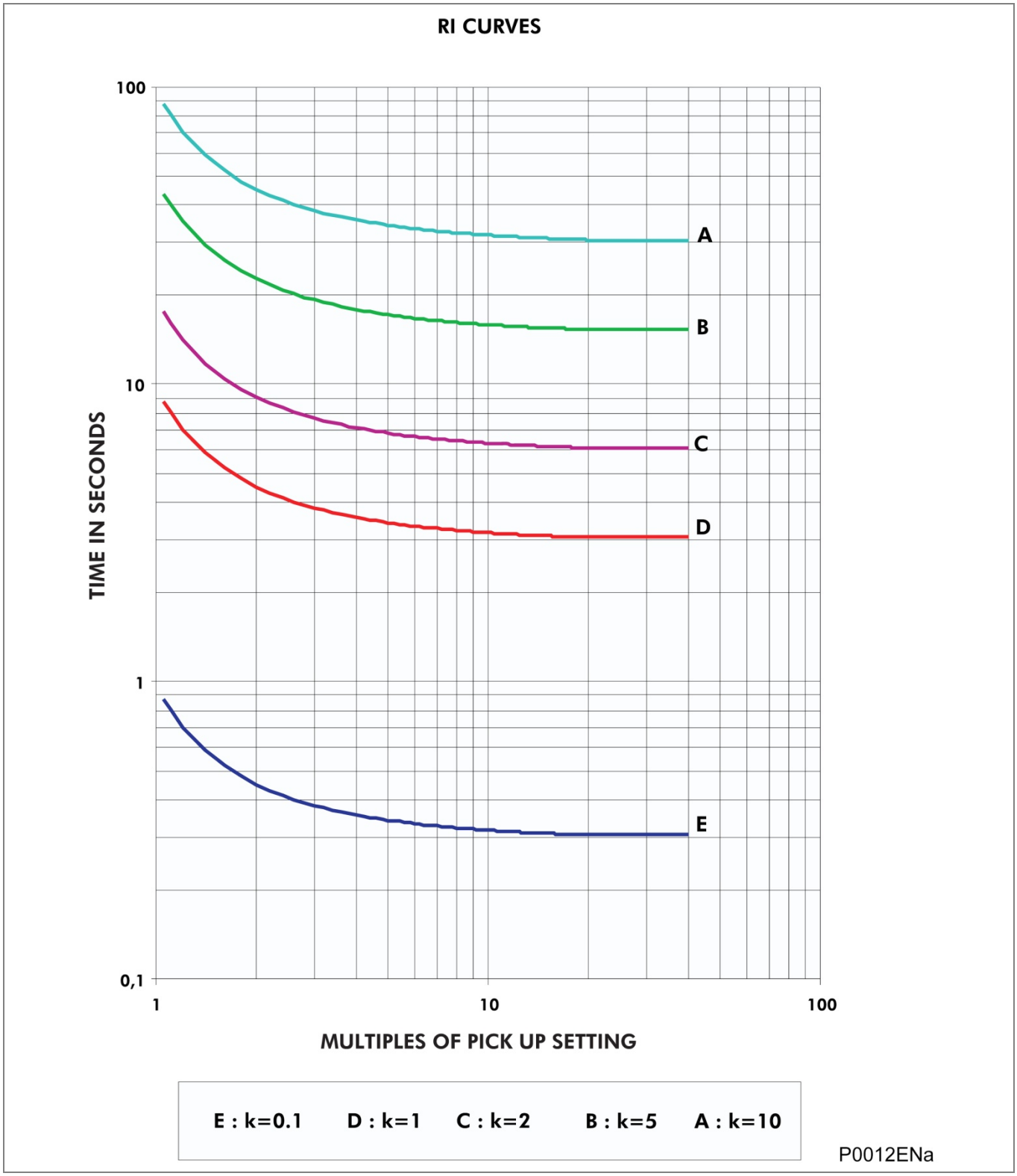


Figura 8 - Curve RI

17.1.5 Curve IEEE/ANSI e CO

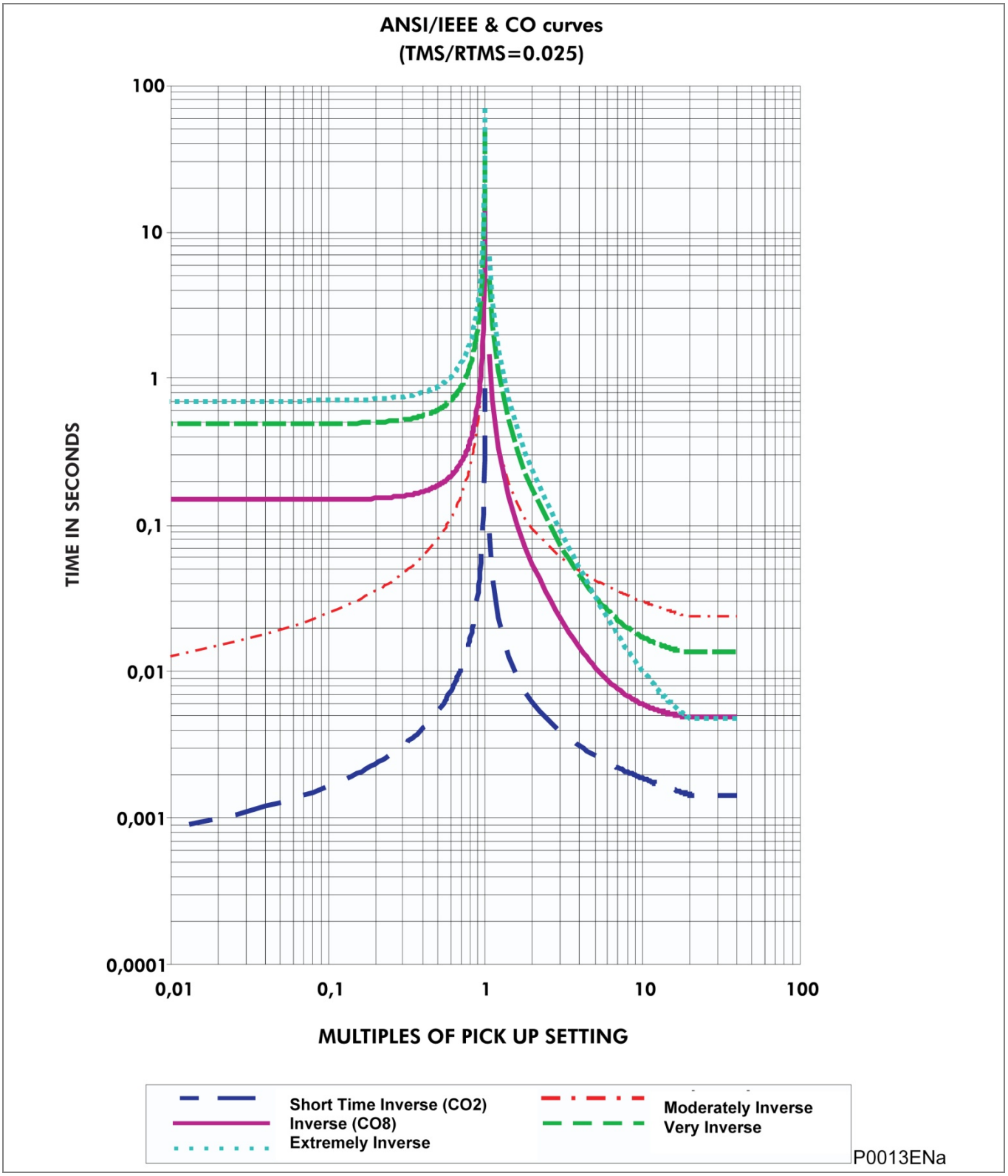


Figura 9 - Curve ANSI/IEEE e CO

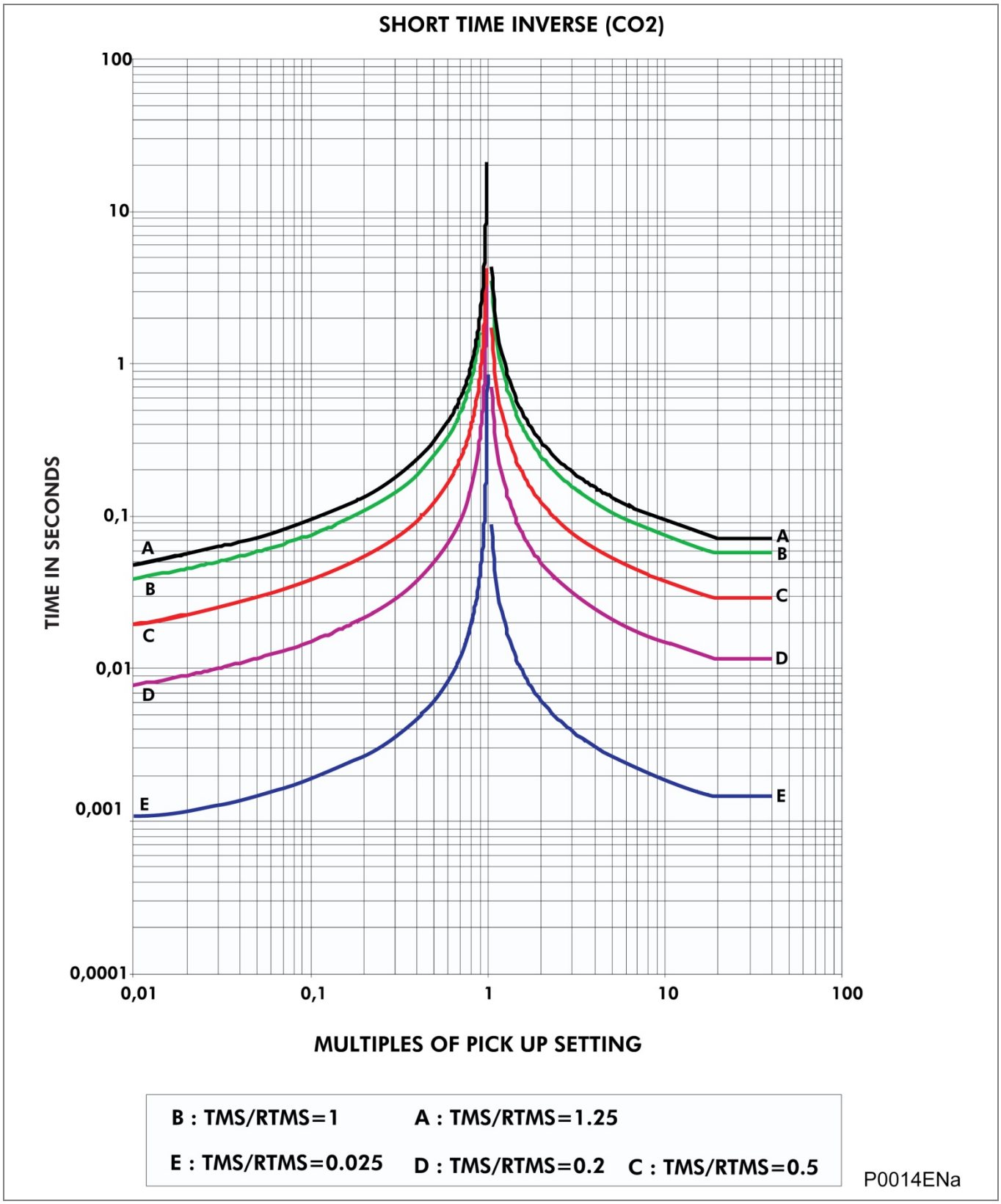


Figura 10 - Tempo breve inverso (CO2)

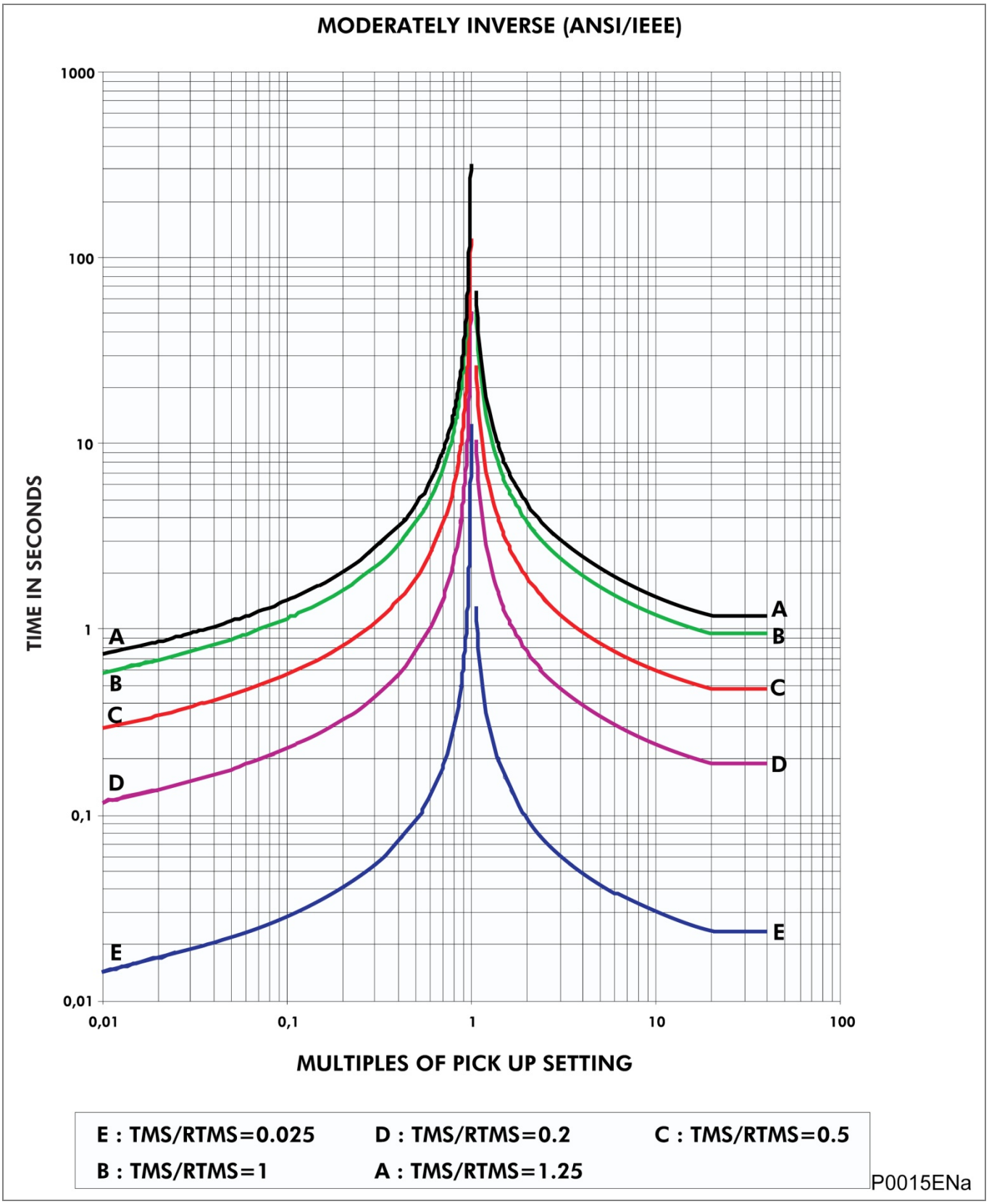


Figura 11 - Moderatamente inverso (ANSI/IEEE)

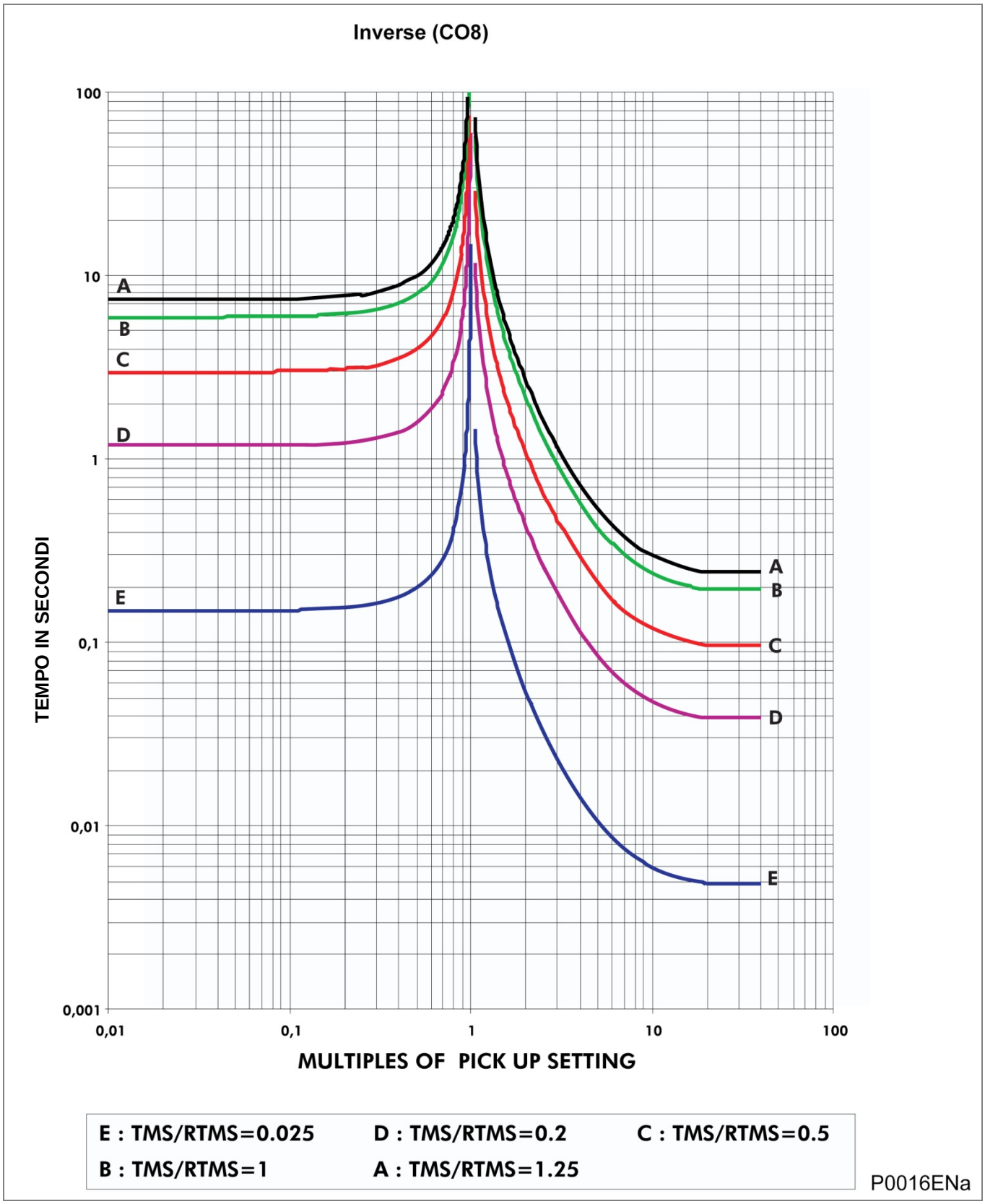


Figura 12 - Inverso (CO8)

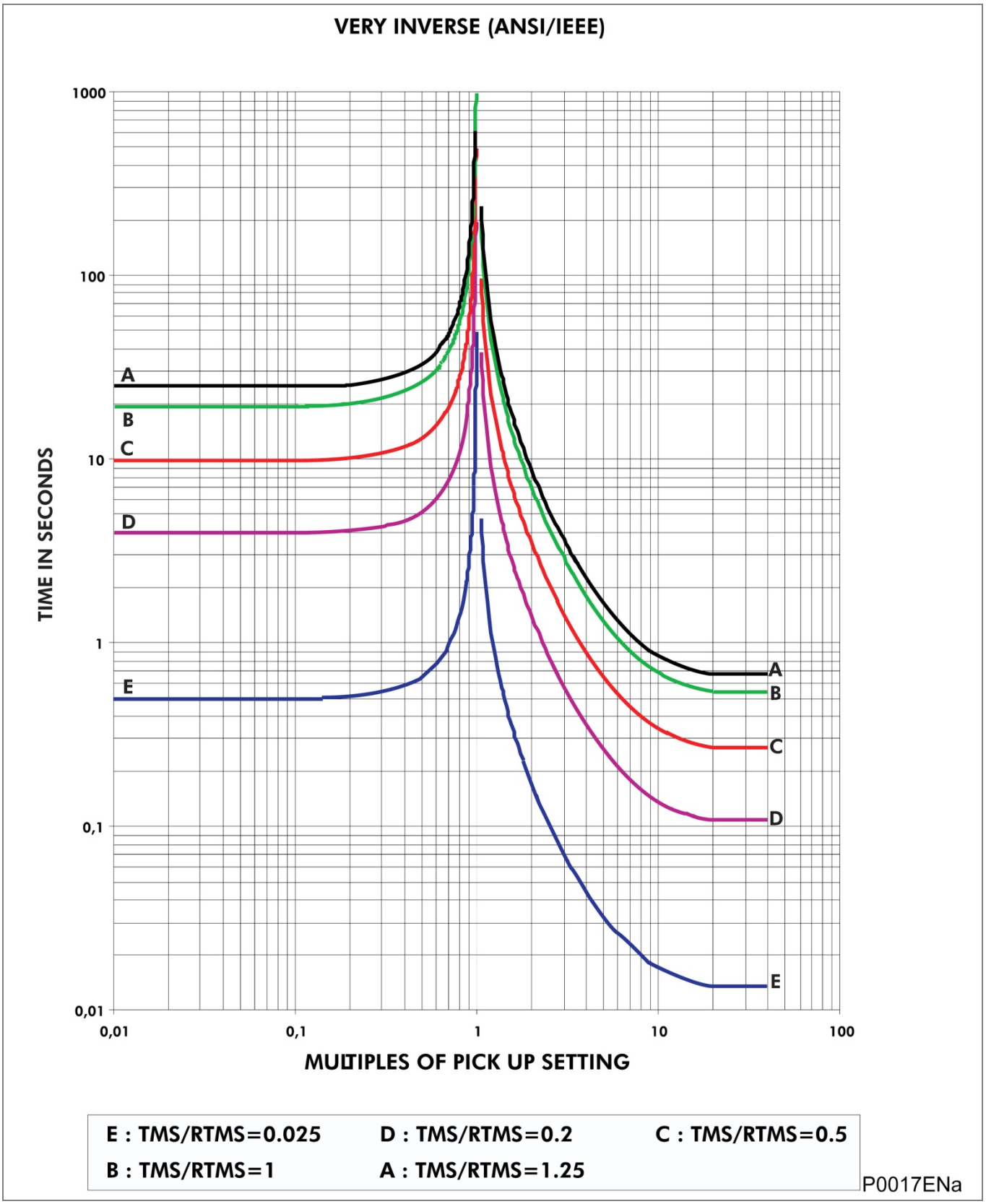


Figura 13 - Molto inverso (ANSI/IEEE)

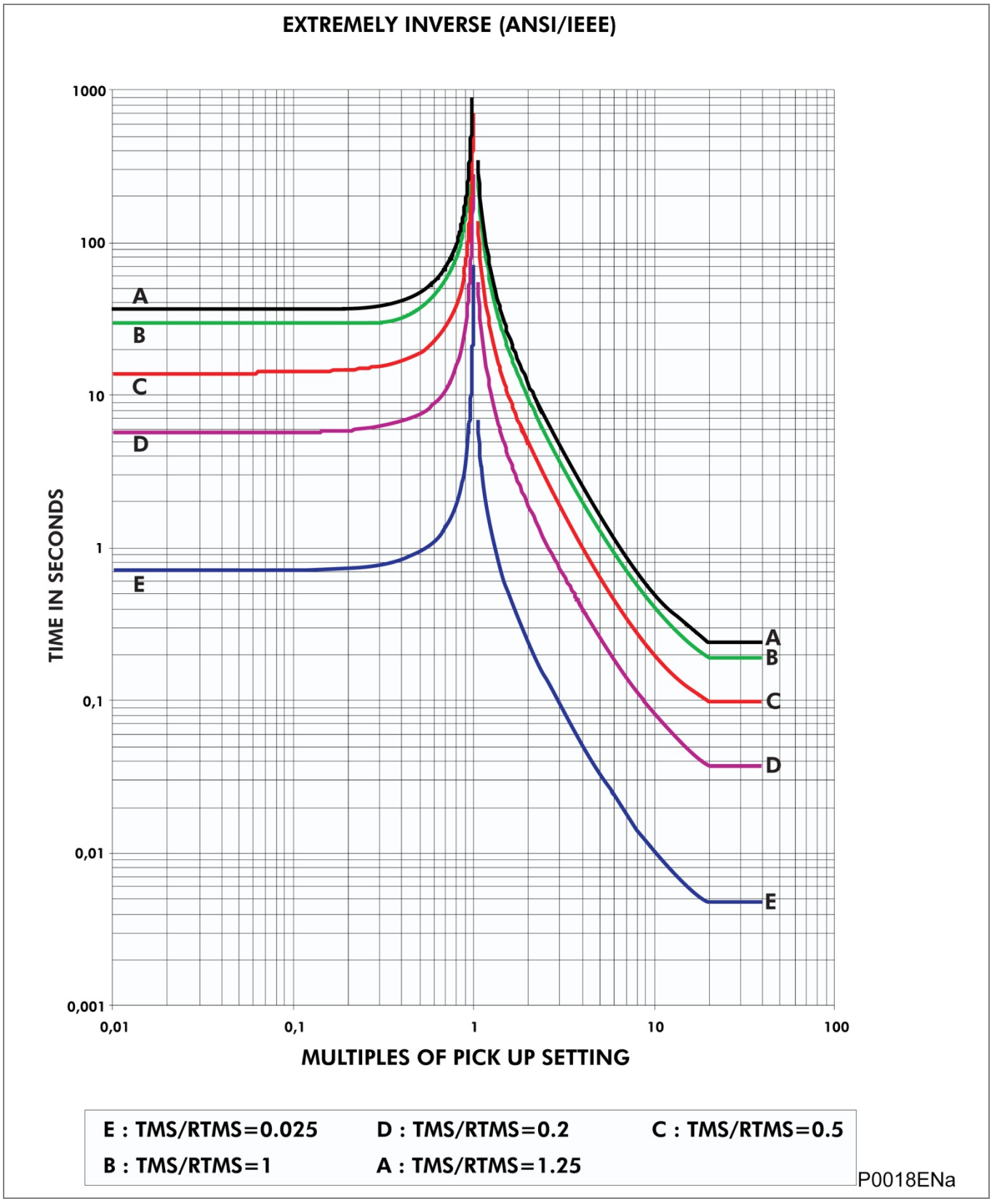


Figura 14 - Estremamente inverso (ANSI/IEEE)

17.1.6 Curva Laborelec

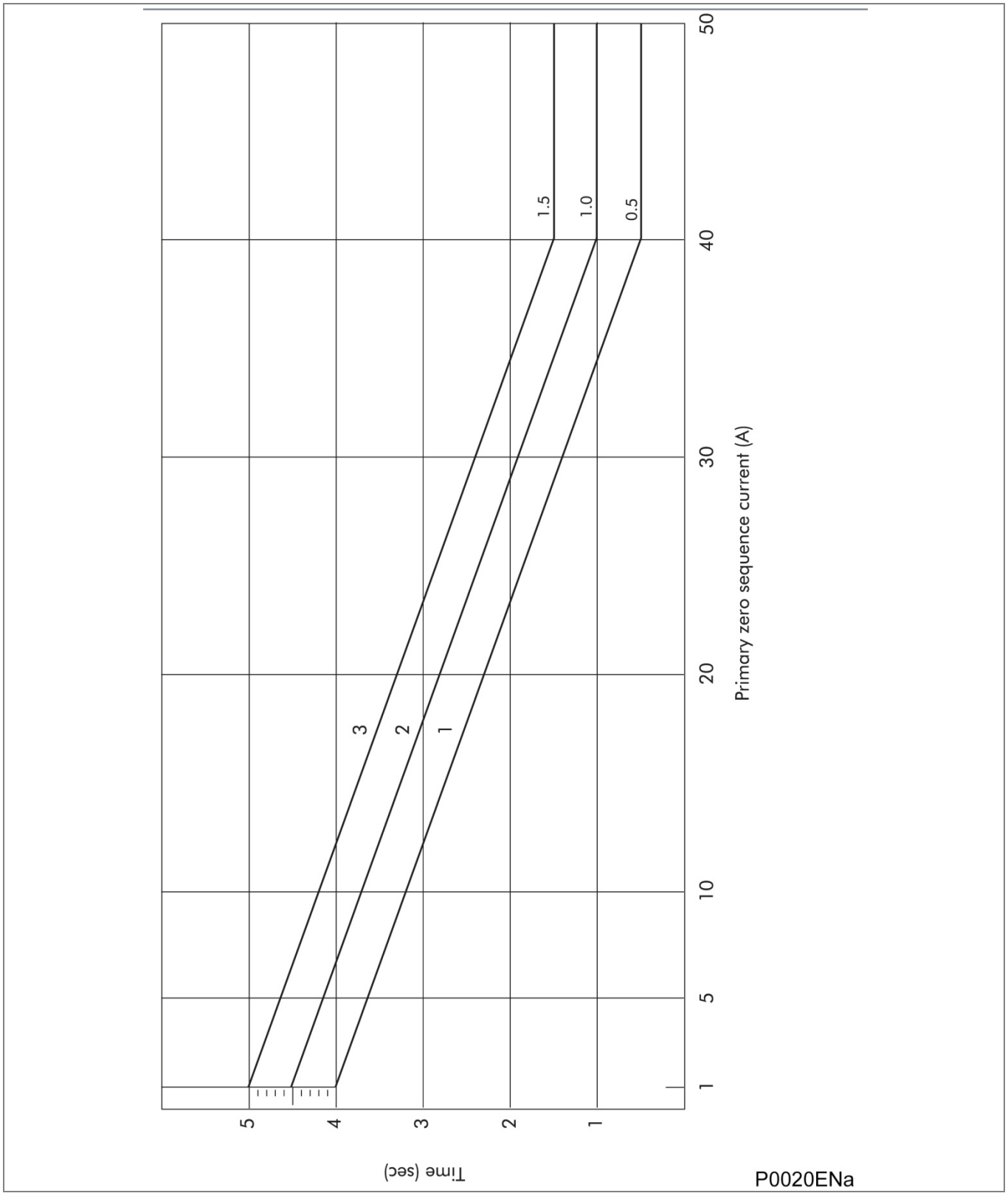


Figura 15 - Curva Laborelec

17.2 Curve sovraccarico termico

17.2.1 Formula matematica

La caratteristica temporale termica è data da:

$$\log_e\left(\frac{-t}{\tau}\right)=\left(\frac{I^2-\left(k\times I_{FLC}\right)^2}{\left(I^2-I_P{}^2\right)}\right)$$

Dove:

t = tempo di sgancio a seguito dell'applicazione della corrente di sovraccarico I

τ = Costante temporale di raffreddamento e riscaldamento dell'impianto protetto

I = Corrente di fase maggiore (valore RMS)

IFLC = Corrente nominale a pieno carico (impostazione relè 'Sgancio termico')

k = 1,05 costante, consente il funzionamento continuo fino a < 1,05 IFLC

IP = Pre-carico stato stabile prima dell'applicazione del sovraccarico

Il tempo allo sgancio varia a seconda della corrente di carico trasportata prima dell'applicazione del sovraccarico, cioè se il sovraccarico è stato applicato da "caldo" o "freddo".

Formula matematica applicabile ai relè MiCOM:

Il calcolo del tempo allo sgancio è dato da:

Dove:

Ttrip = Tempo allo sgancio (in secondi)

Te = Costante temporale termica dell'elemento protetto (in secondi)

Ix = Sovraccarico termico pari a $\frac{Ieq}{k\ .\ I\theta >}$

Ieq = Corrente equivalente corrispondente al valore RMS della corrente di fase maggiore

Iθ> = Corrente nominale a pieno carico (IFLC) data dalle norme nazionali o dal fornitore

k = Fattore associato alla formula di stato termico

θ2 = Stato termico iniziale. Se lo stato termico iniziale = 30%, θ2 = 0,3

θtrip = Stato termico di sgancio. Se lo stato termico di sgancio è impostato a 100%, θtrip = 1

Il calcolo dello stato termico è dato dalla seguente formula:

$$\theta_1+1=\left(\frac{Ieq}{(k\ .\ I\theta >)}\right)^2\cdot\left[1-\log e\left(\frac{-t}{Te}\right)\right]+\theta_1\cdot\log e\left(\frac{-t}{Te}\right)$$

dove θ viene calcolato ogni 0,1 s.

17.2.2 Curva di sgancio

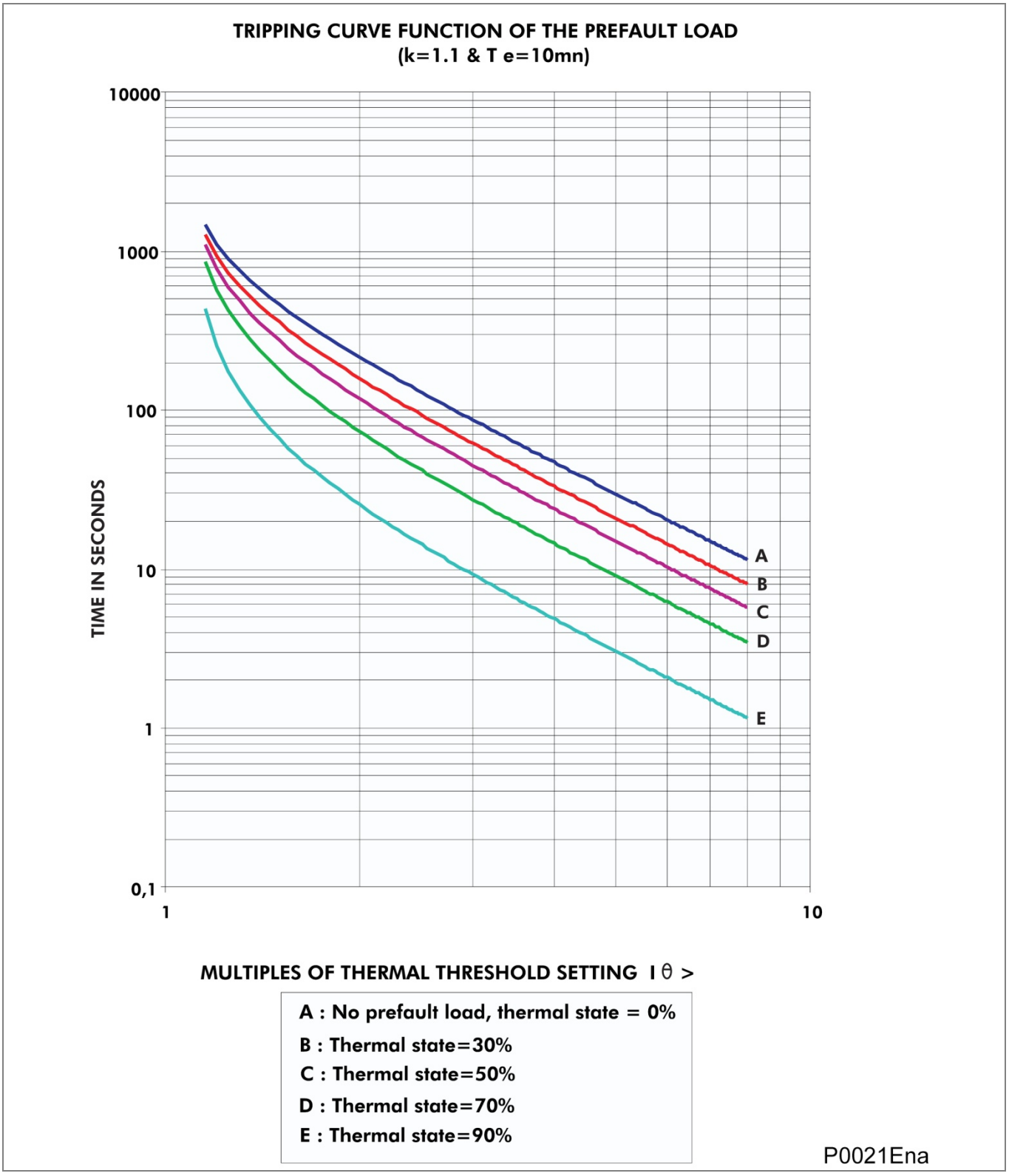


Figura 16 - Curva di sgancio sovraccarico termico

GUIDA APPLICAZIONE

CAPITOLO 6

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (AP) 6-

1	**Introduzione**		**9**
	1.1	**Funzioni di protezione di P521**	**9**
	1.2	**Caratteristiche non di protezione**	**10**
2	**Applicazione delle funzioni di protezione individuali**		**11**
	2.1	**Protezione differenziale di corrente**	**11**
	2.1.1	Caratteristiche del differenziale di corrente	11
	2.1.2	Allineamento temporale dei vettori di corrente	13
	2.1.3	Corrente di carica capacitiva	15
	2.1.4	Compensazione coefficiente	16
	2.1.5	Considerazioni aggiuntive sulla protezione	17
	2.1.6	Impostazioni di esempio	19
	2.1.7	Protezione delle partenze trasformatori	20
	2.1.8	Carichi "a T" in zona	27
	2.2	**Protezione da guasti di terra e da massima corrente**	**28**
	2.2.1	Funzione istantanea (avvio) (50/50N)	31
	2.2.2	Funzionamento con tempo definito (DMT)	31
	2.2.3	ISoglie DMT	31
	2.2.4	Curve Laborelec	32
	2.2.5	Timer di reset	33
	2.2.6	Protezione con scalatura temporale	34
	2.3	**Protezione da sovraccarico termico**	**35**
	2.3.1	Caratteristica di sovraccarico termico	35
	2.3.2	Linee guida per le impostazioni	36
	2.4	**Protezione da guasto interruttore (CBF)**	**38**
	2.4.1	Funzionamento della protezione da guasto interruttore	38
	2.4.2	Impostazioni del timer di guasto dell'interruttore	41
	2.4.3	Impostazioni di minima corrente di guasto dell'interruttore	41
	2.4.4	Logica di guasto CBF	41
	2.5	**Rilevamento conduttore interrotto**	**43**
	2.5.1	Linee guida per le impostazioni	43
	2.5.2	Impostazione di esempio	44
	2.6	**Funzioni di intersgancio**	**45**
	2.6.1	Intersgancio condizionale	45
	2.6.2	Intersgancio diretto	46
	2.6.3	Intersgancio programmabile	47
	2.7	**Protezione da massima corrente sequenza negativa**	**49**
	2.7.1	I2> e I2>> Linee guida per le impostazioni	49
	2.8	**Funzione di protezione da minima corrente**	**51**
	2.9	**Protezione massima corrente bloccata**	**52**
	2.10	**Logica a schemi selettiva**	**53**

2.11	**Spunto a carico freddo**	**54**
2.11.1	Carichi per condizionamento d'aria/riscaldamento resistivo	55
2.11.2	Alimentatori di motori	55
2.11.3	Protezione da guasti di terra applicata ai trasformatori	55
2.11.4	Protezione commutazione su guasto (SOTF)	56
3	**Applicazione delle funzioni non di protezione**	**57**
3.1	**Timer ausiliari (tAux 1 e tAux 2)**	**57**
3.2	**Selezione dei gruppi di impostazioni**	**57**
3.2.1	Modifica del gruppo di impostazioni tramite ingresso logico	57
3.2.2	Modifica manuale del gruppo di impostazioni tramite l'interfaccia anteriore	57
3.3	**Funzioni di ritenuta**	**57**
3.4	**Funzioni di blocco**	**58**
3.5	**Monitoraggio dello stato dell'interruttore**	**60**
3.6	**Controllo interruttore**	**61**
3.6.1	Sgancio e chiusura interruttore tramite interfaccia utente	61
3.6.2	Sgancio e chiusura interruttore tramite ingressi optoisolati	61
3.6.3	Ritardi di sgancio e chiusura manuale dell'interruttore	61
3.7	**Monitoraggio delle condizioni dell'interruttore**	**62**
3.7.1	Funzioni di monitoraggio delle condizioni dell'interruttore	62
3.7.2	Impostazioni di supervisione dell'interruttore	62
3.7.3	Impostazione delle soglie del tempo di funzionamento (tempo di apertura/chiusura interruttore)	63
3.7.4	Impostazione del numero di soglie di operazioni (NR OP.APERTURA= =)	63
3.7.5	Impostazione delle soglie ΣI^n (Σ A (n))	64
3.7.6	Impostazione dei tempo di impulso di sgancio e chiusura (t APERT/t CHIUS)	64
3.8	**Supervisione del circuito di sgancio**	**65**
3.8.1	Meccanismo di supervisione del circuito di sgancio di MiCOM P521	65
3.8.2	Calcolo della resistenza esterna R1	68
3.9	**Registrazioni degli eventi**	**69**
3.10	**Registrazioni dei guasti**	**69**
3.11	**Registrazione istantanea**	**69**
3.12	**Registratore dei disturbi**	**70**
3.13	**Valori di richiesta continua e di picco**	**71**
3.13.1	Richiesta continua	71
3.13.2	Valore richiesta di picco	72
3.14	**Misurazioni**	**73**
3.14.1	DIFF. CORR.	73
3.14.2	CORRENTE/MISURE E STAT.	73
3.14.3	INTERSCAMBIO MSG	74
3.15	**Equazioni logiche**	**75**
3.16	**Supervisione trasformatore di corrente**	**75**
4	**Requisiti del trasformatore di corrente**	**78**
4.1	**Protezione differenziale di corrente**	**78**
4.1.1	Calcolo di Ks	78

4.1.2 Calcolo di Kt 78
4.2 Equazioni tipiche per la protezione differenziale di corrente 79
4.3 Selezione del coefficiente X/R e del livello di guasto 79
4.4 Protezione SEF - alimentato da TA con bilanciamento del nucleo 79

5 Comunicazione fra relè 80
5.1 Opzioni di collegamento per la comunicazione 80
5.2 Fibra ottica diretta 81
5.2.1 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra multimodale a 850 nm 81
5.2.2 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra multimodale a 1300 nm 81
5.2.3 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra monomodale a 1300 nm 81
5.2.4 Reti di comunicazione commutate 81
5.2.5 Budget ottico 83
5.3 Collegamento multiplexer tramite unità di interfaccia fra fibra ottica ed elettrica P59x 85
5.3.1 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica G.703 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P591 85
5.3.2 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica V.35 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P592 86
5.3.3 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica X.21 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P593 87
5.4 Comunicazioni pilota a 4 fili non condizionate per distanze maggiori di 1,2 km (P595) 88
5.5 Comunicazioni pilota a 2 fili non condizionate per distanze maggiori di 1,2 km 89
5.5.1 Configurazione del modem con linea dedicata (ad es. modem TD36) 89
5.5.2 Configurazione del modem in banda base (modem Patton “Netlink” 1095 mDSL, modem Patton “Campus” 1092A) 90
5.5.3 Isolamento del modem 90
5.5.4 Impostazioni di origine del clock 90
5.6 Comunicazioni pilota condizionate (equalizzate) 90
5.6.1 Tubi a scarica di gas (GDT) 90
5.7 EIA(RS)485 a 4 fili diretta fino a 1,2 km 91
5.8 Isolamento dei piloti 91
5.9 Indirizzo della comunicazione di protezione 92
5.10 Origine del clock 93
5.10.1 Segnalazione dell'origine del clock interna 93
5.10.2 Origine del clock esterna 93
5.11 Velocità di trasmissione dati 93
5.12 Guasto comunicazioni 94
5.12.1 Allarme ‘I DIFF GUASTA’ 94
5.12.2 Allarme ‘ALLARMI COMUN CH1’ 94
5.12.3 Logica di guasto delle comunicazioni 94
5.13 Statistiche degli errori di comunicazione 95
5.14 Timer di tolleranza del ritardo della comunicazione 95
5.15 Compatibilità della comunicazione 95

TABELLE

	Pagina (AP) 6-
Tabella 1 - Impostazioni differenziale di corrente	13
Tabella 2 - Correnti di carica di cavi/linee tipici (UK, 50 Hz)	15
Tabella 3 - Impostazioni di compensazione vettoriale	24
Tabella 4 - Esempi di selezione dei fattori di compensazione di fase	25
Tabella 5 - Impostazioni di protezione da massima corrente	30
Tabella 6 - Impostazioni di protezione da guasti di terra	30
Tabella 7 - ICoefficienti caratteristiche DMT	32
Tabella 8 - Coefficienti curve Laborelec	32
Tabella 9 - Coefficienti curve di reset	34
Tabella 10 - Impostazioni di sovraccarico termico	35
Tabella 11 - Impostazioni di guasto dell'interruttore	38
Tabella 12 - Impostazioni di rilevamento del conduttore interrotto	43
Tabella 13 - Menu Comandi I-Trip programmabili	48
Tabella 14 - Impostazioni di massima corrente sequenza negativa	50
Tabella 15 - Impostazioni di protezione da minima corrente	51
Tabella 16 - Impostazioni di logica selettiva	53
Tabella 17 - Impostazioni spunto a carico freddo	54
Tabella 18 - Menu funzioni di ritenuta	58
Tabella 19 - Menu BLOCCO LOGICO	59
Tabella 20 - Menu supervisione interruttore	63
Tabella 21 - Menu registrazioni dei disturbi	70
Tabella 22 - Budget ottico	84
Tabella 23 - Budget ottici	84
Tabella 24 - Circuiti X.21 supportati dall'unità P593	88
Tabella 25 - Indirizzi dei relè	92

FIGURE

Pagina (AP) 6-

Figura 1 - Caratteristiche di polarizzazione del relè 11
Figura 2 - Misurazione del ritardo di propagazione 14
Figura 3 - Circuito tipico di un alimentatore comune 19
Figura 4 - Alimentatore comune con TA non corrispondenti 20
Figura 5 - Caratteristica di magnetizzazione del trasformatore 21
Figura 6 - Forme d'onda di inserzione magnetizzanti 23
Figura 7 - Modalità di blocco per l'inserzione magnetizzante 23
Figura 8 - Necessità di filtraggio della corrente sequenza zero 25
Figura 9 - Logica della prima fase di protezione da massima corrente di fase (I>/tI>)28
Figura 10 - Logica per le fasi di massima corrente due, tre e quattro 29
Figura 11 - Principio di rilevamento del guasto dell'interruttore 39
Figura 12 - Interruttore aperto prima della scadenza di TBF 40
Figura 13 - Interruttore non ancora aperto prima della scadenza di TBF 40
Figura 14 - Diseccitazione del TA di fase 41
Figura 15 - Logica della protezione da guasto interruttore 42
Figura 16 - Intersgancio condizionale 45
Figura 17 - Intersgancio diretto 46
Figura 18 - Trasferimento del segnale digitale 47
Figura 19 - Logica di protezione da minima corrente 51
Figura 20 - Schema con massima corrente bloccata 52
Figura 21 - Logica tipica dello schema 53
Figura 22 - Logica di blocco per le funzioni di protezione selezionate 59
Figure 23 - Diagramma della logica STATO 52 DBI 60
Figura 24 - Diagramma logico di supervisione del circuito di sgancio 65
Figura 25 - Monitoraggio della bobina di sgancio 66
Figura 26 - Monitoraggio della bobina di sgancio e del contatto ausiliario 66
Figura 27 - Monitoraggio della bobina di sgancio e del contatto ausiliario a prescindere dalla posizione dell'interruttore 67
Figura 28 - Esempio di equazione logica 75
Figura 29 - Supervisione trasformatore di corrente 76
Figura 30 - Rete di comunicazione commutata 83
Figura 31 - Caratteristica di polarizzazione modificata 83
Figura 32 - Diagramma di collegamento del MT-RS485 91
Figura 33 - Logica di guasto delle comunicazioni 94

Note:

1 INTRODUZIONE

Il relè MiCOM P521 è stato progettato per fornire maggiori funzionalità in termini di protezione, misurazione, funzionamento automatico e controllo in qualsiasi rete elettrica di bassa/media tensione.

Tali relè possono essere utilizzati a livello industriale e di distribuzione per superare le difficoltà di scalatura in reti complesse. Per i sistemi di distribuzione, la continuità della fornitura è di importanza fondamentale. Con il MiCOM P521 i guasti nell'area protetta vengono cancellati molto rapidamente, riducendo al minimo i danni e le interruzioni per il resto dell'impianto. La maggior parte dei guasti delle linee aeree è di natura semi-permanente. La richiusura automatica multipla pertanto può essere utilizzata in congiunzione con il P521 per minimizzare le interruzioni del sistema. Il relè inoltre vanta diverse altre funzioni di protezione, come la protezione da massima corrente o da guasti di terra. Tali funzioni possono essere abilitate permanentemente o solo quando si guasta il canale di comunicazione differenziale. La protezione dei guasti di fase e di terra presenta quattro stadi che possono essere impostati come istantanee o IDMT (solo stadi 1 e 2). Vi è inoltre un'ampia scelta di curve di tempi di funzionamento (ICE, UK, ANSI/IEEE, C0, LABORELEC e Rectifier) che rendono possibile adattare questi relè a uno schema di protezione esistente, a prescindere dagli altri relè già installati sulla rete.

È anche disponibile una varietà di mezzi di comunicazione di protezione: elettrici (ad es. cavi pilota, ecc.), comunicazioni via modem, reti multiplex e collegamenti diretti in fibra ottica.

Il P521 inoltre offre la capacità di modificare l'interfaccia di comunicazione di protezione da elettrica a fibra ottica senza la necessità di dover aggiornare il software/firmware. Questo consente al P521 di essere applicato a reti che dovranno ricevere in futuro un aggiornamento della comunicazione di protezione.

1.1 Funzioni di protezione di P521

P521 dispone delle seguenti funzioni di protezione:

- Protezione differenziale di corrente di fase [87] - La protezione differenziale polarizzata segregata di fase fornisce il principale elemento di protezione del relè. Garantisce una protezione discriminante ad alta velocità per tutti i tipi di guasto.
- Protezione di massima corrente per guasti di fase [50/51] - Protezione di backup quattro stadi. ritardati o istantanea
- Protezione da guasti di terra [50N/51N] - Protezione di backup istantanea o ritardata in quattro fasi. (In fase di ordinazione sono disponibili intervalli per guasti di terra normali, sensibili e molto sensibili).
- Protezione termica RMS reale [49] - Protezione termica per linee aeree e cavi.
- Protezione da minima corrente [37] - Per rilevare le condizioni di perdita di carico.
- Protezione da conduttore interrotto - Per rilevare guasti dovuti a circuiti aperti
- Protezione da massima corrente sequenza negativa [46] - Questa può essere selezionata per offrire una protezione di backup remota per guasti da fase a fase o da fase a terra.
- Protezione da guasti interruttore - Per prendere misure correttive in caso di interruttore lento o non funzionante.
- Supervisione del circuito di sgancio - Controlla l'integrità del circuito di sgancio e la tensione di alimentazione del circuito di sgancio. Nel caso che il circuito di sgancio divenga un circuito aperto o che venga perduta la tensione di alimentazione del circuito di sgancio, il relè emette un allarme di guasto del circuito di sgancio.

- Intersgancio diretto/condizionale - Funzione di intersgancio indipendente che utilizza i canali di comunicazione di protezione del relè.
- Comandi di intersgancio programmabili - Sono forniti quattro comandi di intersgancio indipendenti oltre agli intersganci diretti/condizionali. Per iniziare un intersgancio è possibile assegnare segnali di protezione, di ingresso binario o di equazioni logiche.
- Supervisione della comunicazione di protezione - Per rilevare guasti della comunicazione di protezione e permettere di prendere azioni correttive, ad esempio il passaggio a protezioni di backup indipendenti dalle comunicazioni (ad es. protezione dai guasti di terra e di massima corrente).
- Logica di spunto a carico freddo - Può essere utilizzata per aumentare temporaneamente l'impostazione per la protezione da guasti sia di terra che di fase.
- Logica di massima corrente selettiva - Fornisce la capacità di alterare temporaneamente le impostazioni di tempo delle fasi degli stadi 2, 3 e 4 degli elementi di guasto di terra e di massima corrente di fase.
- CTS – Supervisione trasformatore di corrente, permette di rilevare guasti del TA e prevenire il malfunzionamento della protezione di massima corrente e minima corrente di sequenza negativa differenziale.

1.2 Caratteristiche non di protezione

Segue un riassunto delle funzioni non di protezione del relè P521.

- Misurazioni locali/remote - Diversi valori di misurazione dai lati di linea remoti o locali possono essere visualizzati sul relè o tramite la comunicazione seriale.
- Porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232 (solo MODBUS).
- Porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485 - Garantisce la comunicazione seriale remota. Sono supportati i seguenti protocolli di comunicazione: MODBUS, IEC 60870-5-103, DNP3.0.
- Registrazioni di guasti/eventi/disturbi - Disponibile tramite la comunicazione seriale o sul display LCD del record di disturbo (solo registrazioni di guasti ed eventi).
- Quattro gruppi di impostazioni - Gruppi di impostazioni indipendenti per adattarsi all'alimentazione commutata o alle applicazioni specifiche del cliente.
- Rotazione delle fasi selezionabile.
- Controllo dell'interruttore - Il controllo dell'interruttore è possibile localmente tramite l'interfaccia utente oppure da remoto.
- Monitoraggio delle condizioni dell'interruttore - Fornisce uscite di allarme/registrazioni relative al numero di operazioni dell'interruttore, al ciclo di interruzioni cumulativo e al tempo di apertura**/**chiusura dell'interruttore.
- Funzioni di test di messa in servizio - Consente all'utente di testare i LED, eccitare relè di uscita selezionati, congelare le misurazioni dell'interruttore e abilitare la modalità LOOPBACK.
- Automonitoraggio continuo - Diagnostica di accensione e routine di autocontrollo per fornire la massima affidabilità e disponibilità del relè.
- Equazioni logiche - Sono disponibili otto equazioni logiche booleane, ciascuna con un massimo di 16 varianti, che possono essere selezionate fra i segnali di protezione, gli ingressi binari, gli allarmi e le uscite di altre equazioni logiche.

2 APPLICAZIONE DELLE FUNZIONI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

Le seguenti sezioni descrivono in dettaglio le singole funzioni di protezione, oltre a descrivere dove e come possono essere applicate. Ciascuna sezione inoltre fornisce un estratto delle rispettive colonne di menu per dimostrare come vengono effettivamente applicate le impostazioni al relè.

2.1 Protezione differenziale di corrente

L'elemento di protezione primario del relè P521 è la protezione differenziale di corrente. Questa tecnica comporta il confronto delle correnti a entrambe le estremità della linea. Pertanto per tale schema è assolutamente necessario un percorso di comunicazione. Il relè P521 utilizza un sistema di comunicazione digitale a 9,6/19.2/56/64 kbit/s per fibra ottica diretta fra le estremità, collegamento diretto EIA(RS)485, collegamenti via modem o collegamento multiplex.

2.1.1 Caratteristiche del differenziale di corrente

Il principio di funzionamento di base della protezione differenziale è il calcolo della differenza fra le correnti in entrata e in uscita della zona protetta. La protezione si attiva quando la differenza supera la soglia impostata.

Le correnti differenziali possono essere generate anche durante condizioni di guasto esterne dovute alla saturazione del TA. Per fornire stabilità per condizioni di guasto passanti, il relè adotta una tecnica di polarizzazione. Questo metodo effettivamente aumenta l'impostazione del relè in proporzione al valore della corrente di guasto passante, per prevenire il malfunzionamento del relè. Figura 1 mostra le caratteristiche operative dell'elemento differenziale di fase P521.

La corrente differenziale è calcolata come somma vettoriale delle correnti in entrata nella zona protetta. La corrente di polarizzazione è la media della corrente misurata a ciascuna estremità della linea. Viene calcolata dalla somma scalare della corrente a ciascun terminale divisa per due. Entrambi questi calcoli si basano esclusivamente sul componente fondamentale delle correnti di linea.

Ciascuno di questi calcoli viene effettuato fase per fase. Il livello di polarizzazione utilizzato per ciascun elemento è il maggiore dei tre calcolati per la stabilità ottimale.

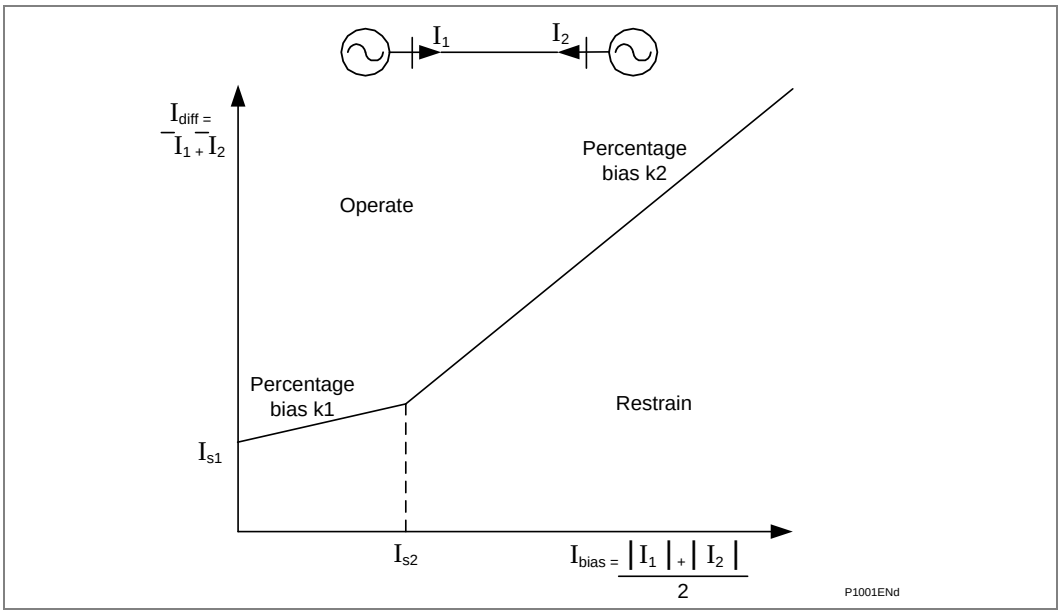


Figura 1 - Caratteristiche di polarizzazione del relè

La caratteristica è determinata da quattro impostazioni di protezione:

Is1 L'impostazione di corrente differenziale di base che determina il livello di spunto minimo del relè.

k1 L'impostazione di polarizzazione percentuale minore utilizzata quando la corrente di polarizzazione è inferiore a

Is2. Questo fornisce stabilità per lievi disallineamenti del TA, pur assicurando una buona sensibilità ai guasti resistivi in condizioni di carico pesante.

Is2 Un'impostazione soglia di corrente di polarizzazione al di sopra della quale viene utilizzata la polarizzazione percentuale maggiore k2.

k2 L'impostazione di polarizzazione percentuale maggiore utilizzata per migliorare la stabilità del relè in condizioni di corrente di guasto passanti pesanti.

Il criterio di sgancio può essere formulato come:

1. per |Ipolarizzazione| < Is2,

   |Idiff| > k1.| Ipolarizzazione| + Is1

2. per |Ipolarizzazione| > Is2,

   |Idiff| > k2.| Ipolarizzazione| - (k2 - k1). Is2 + Is1

Quando viene emesso uno sgancio da un elemento differenziale, oltre allo sgancio dell'interruttore locale il relè invierà un segnale di intersgancio differenziale al relè remoto. Questo assicura lo sgancio a entrambe le estremità della linea protetta, anche per condizioni di guasto marginali. Il relè che riceve il segnale di intersgancio indicherà che è intervenuto a causa di un intersgancio differenziale visualizzando “I I-TRIP DIFF”.

La protezione differenziale può essere ritardata utilizzando una caratteristica di tempo definita o inversa, selezionando DMT o IDMT nella cella del tipo di ritardo. Tabella 1 descrive in dettaglio le impostazioni disponibili per l'elemento di protezione differenziale di corrente. Le seguenti impostazioni si trovano nel menu ***PROTEZIONI GR1 (GR2 (GR3) (GR4))/[87] DIFF. CORR.***.

È possibile bloccare l'operazione dell'elemento differenziale di corrente eccitando un ingresso digitale selezionato (vedere la sezione sulle funzioni di blocco). Se viene eccitato l'ingresso “Blocco Idiff”, viene prevenuto il funzionamento dell'elemento differenziale di corrente. Inoltre il relè ignora qualsiasi segnale di intersgancio differenziale di corrente (I I-TRIP DIFF) inviato dal relè remoto. Le funzioni di intersgancio diretto e condizionale tuttavia continueranno a funzionare anche se la protezione differenziale di corrente è bloccata dall'ingresso digitale.

[87] DIFF. CORR.	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
Diff. corr. ?	Sì	No	Sì	N/A
Is1	0,2 In	0,1 In	2 In	0,05 In
Is2	2 In	1In	30 In	0,05 In
k1	30%	0%	150%	5%
k2	150%	30%	150%	5%
IDiff Tempo	DMT	DMT	IDMT	N/A
tIdiff	0 s	0 s	150 s	0,01 s
I Diff Curva	IEC SI	IEC STI, IEC SI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI		
IDiff Tms	1	0,025	1,5	0,025
IDiff TD	1	0,1	100	0,1
PIT Tempo	0,2 s	0,05 s	2 s	0,01 s
PIT I Fuori servizio	No	No	Sì	N/A

[87] DIFF. CORR.	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
PIT I Selezione	Distante	Locale	Distante	N/A
DIT Rx tSosta	0,1 s	0,1 s	5 s	0,05 s
DIT Allarme	No	No	Sì	N/A
PIT Allarme	No	No	Sì	N/A
Ritenuta inrush	No	No	Sì	N/A
Set Id x Inrush	4 In	4 In	32 In	0,01 In
Kr	4	3	20	1
Rapp. armon.	15%	5%	50%	1%
Insens. Transit.	No	No	Sì	N/A

Tabella 1 - Impostazioni differenziale di corrente

L'elemento Set Id x Inrush è un elemento non ritenuto progettato per fornire un'attivazione ad alta velocità in caso di saturazione del TA o quando si verifica un guasto durante una condizione di spunto in un'applicazione di partenza trasformatore. Quando viene utilizzata la ritenuta dell'inserzione del trasformatore, la corrente di seconda armonica risultante prodotta dall'inserzione del trasformatore o la saturazione del TA possono causare un'attivazione lenta del relè.

L'elemento Set Id x Inrush è visibile e attivato solo quando Ritenuta Inrush è abilitato, per superare questa condizione. L'elemento Set Id x Inrush deve essere impostato in eccesso del 40% della corrente di inserzione magnetizzante di picco.

Insens. Transit. è una nuova funzione che aumenta la stabilità del relè durante la saturazione del TA primario dal lato locale in condizioni di guasto esterne.

Quando si verifica la saturazione del TA, le forme d'onda campionate dal relè possono divenire distorte comportando correnti differenziali indesiderate. In genere la saturazione TA viene dissipata nel tempo, pertanto è di natura temporanea.

Non è necessario che la protezione differenziale sia bloccata affinché venga rilevata la saturazione del TA: il P521 assicura stabilità in queste condizioni aumentando temporaneamente la soglia delle caratteristiche della corrente differenziale applicando un componente di polarizzazione aggiuntivo.

Questo componente di polarizzazione aggiuntivo viene lasciato decadere per assicurarne la natura temporanea e per imitare il comportamento della saturazione del TA. Di conseguenza il relè è in grado di resistere a quantità di saturazione del TA maggiori senza sganciarsi. La funzione Insens. Transit. può essere utilizzata solo per mitigare la saturazione TA temporanea, poiché la saturazione sostenuta continuerà anche una volta decaduta la polarizzazione.

2.1.2 Allineamento temporale dei vettori di corrente

Per calcolare la corrente differenziale fra estremità delle linea è necessario che i campioni di corrente di entrambe le estremità siano presi contemporaneamente. Questo è possibile sincronizzando la campionatura oppure, alternativamente, con un calcolo continuo del ritardo di propagazione fra le estremità della linea. Il relè P521 adotta questa seconda tecnica.

Si consideri il sistema a due estremità illustrato in Figura 2.

Due relè identici, A e B, sono posizionati alle due estremità della linea. Il relè A campiona i suoi segnali di corrente al tempo tA1, tA2, ecc., e il relè B al tempo tB1, tB2, ecc.

Nota	*Gli istanti di campionamento alle due estremità, in genere, non sono coincidenti o non presentano un rapporto fisso, a causa di lievi derive nelle frequenze di campionamento.*

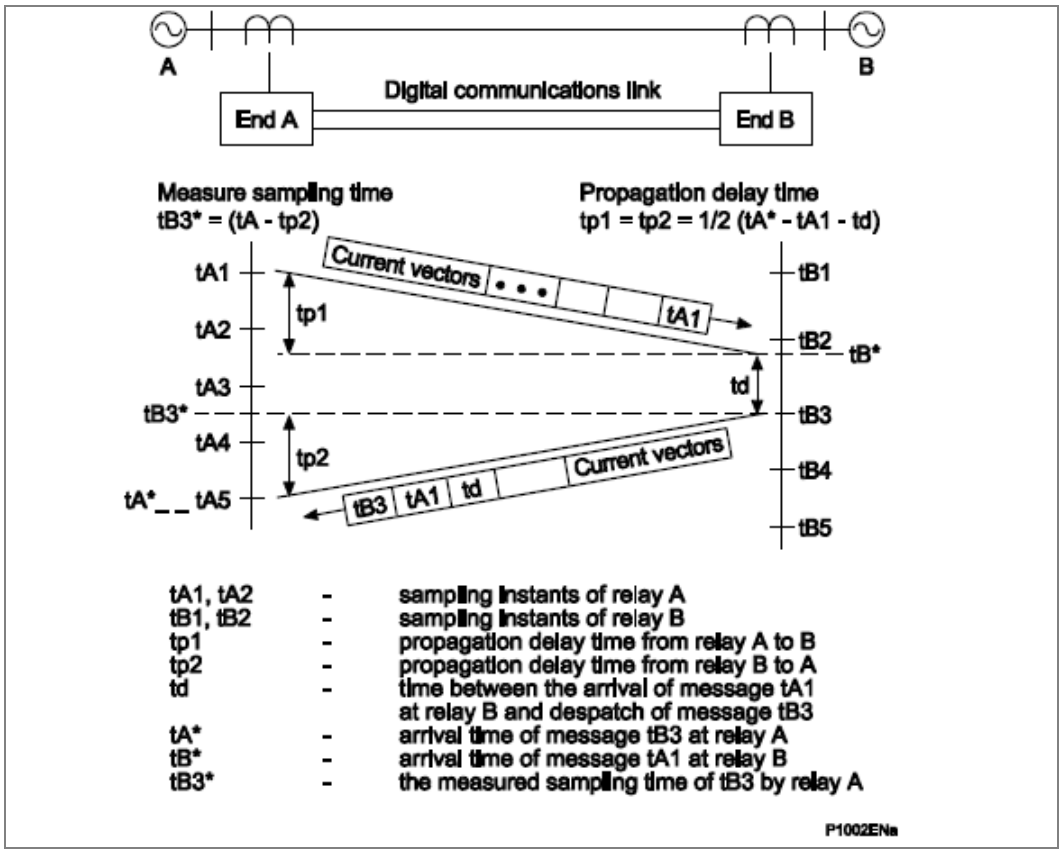


Figura 2 - Misurazione del ritardo di propagazione

Si assuma che al momento tA1, il relè A invii un messaggio di dati al relè B. Il messaggio contiene un contrassegno orario, tA1, insieme ad altre informazioni di tempo e stato e i valori dei vettori di corrente calcolati in tA1. Il messaggio arriva all'estremità B dopo un ritardo di propagazione del canale tp1. Il relè B registra il momento di arrivo del messaggio come tB*.

Poiché i relè A e B sono identici, anche il relè B invia messaggi di dati all'estremità A. Si presupponga che il relè B invii un messaggio di dati a tB3. Il messaggio pertanto contiene il contrassegno orario tB3. Inoltre restituisce l'ultimo contrassegno orario ricevuto dal relè A (cioè tA1) e il ritardo, td, fra il tempo di arrivo del messaggio ricevuto, tB*, e il tempo di campionamento, tB3, cioè td = (tB3 - tB*).

Il messaggio arriva all'estremità A dopo un ritardo di propagazione del canale tp2. Il suo tempo di ritardo è registrato dal relè A come tA*. Dal contrassegno orario restituito, tA1, il relè A può misurare il tempo trascorso totale come (tA* - tA1). Questo è pari alla somma dei ritardi di propagazione tp1, tp2 e del ritardo td all'estremità B.

Quindi,

$$(tA^* - tA1) = (td + tp1 + tp2)$$

Il relè presume che i canali di trasmissione e ricezione seguano lo stesso percorso e che pertanto abbiano lo stesso ritardo di propagazione. Questo tempo è calcolato come segue:

$$tp1 = tp2 = \tfrac{1}{2} (tA^* - tA1 - td)$$

Nota	*Il ritardo di propagazione è misurato per ciascun campione ricevuto e può essere utilizzato per monitorare qualsiasi cambiamento nel collegamento di comunicazione.*

Poiché ora il ritardo di propagazione è stato dedotto, l'instante di campionamento dei dati ricevuti dal relè B (tB3*) può essere calcolato. Come illustrato in Figura 2, il tempo di campionamento tB3* è misurato dal relè A come:

tB3* = (tA* - tp2)

In Figura 2, tB3* è fra tA3 e tA4. Per calcolare le correnti differenziali e di polarizzazione, i campioni vettoriali a ciascuna estremità della linea devono corrispondere allo stesso momento. Pertanto è necessario sincronizzare i dati tB3* ricevuti a tA3 e tA4. Questo è possibile ruotando il vettore di corrente ricevuto di un angolo corrispondente alla differenza di tempo fra tB3* e tA3 (e tA4). Ad esempio, una differenza di tempo di 1 ms richiede una rotazione del vettore di $^{1}/_{20}$ * 360° = 18° per un impianto a 50 Hz.

Poiché due campioni di dati possono essere confrontati con ciascun messaggio di dati, questo processo avrà l'effetto di aumentare la velocità di attivazione per una qualsiasi data larghezza di banda.

Nota	*I vettori di corrente delle tre fasi devono essere sincronizzati separatamente.*

2.1.3 Corrente di carica capacitiva

La corrente di carica di una linea o di un cavo verrà vista come corrente differenziale. Se tale corrente è di ampiezza sufficientemente elevata, ad esempio in caso di cavi e partenze alimentazione lunghe, si potrebbe verificare un malfunzionamento del relè. Con la corrente di carica sono evidenti due problemi: il primo è l'inserzione durante l'eccitazione della linea e il secondo è la corrente di carica in stato stabile.

La corrente di carica di spunto in genere è un'armonica di ordine elevato (nona o undicesima, ad esempio). Il filtraggio Fourier utilizzato dal relè P521 rimuoverà questi componenti di frequenza e quindi garantendo stabilità.

La corrente di carica in stato stabile è nominalmente alla frequenza fondamentale, pertanto può causare un malfunzionamento del relè.

Per superare questo problema deve essere assicurato che l'impostazione di corrente di base sul relè (Is1) sia impostata almeno 2,5x della corrente di carica della linea in stato stabile, per evitare possibili malfunzionamenti.

Tabella 2 illustra alcune correnti di carica di stato stabile tipiche per diverse linee e cavi.

Tensione (kV)	Formazione e spaziatura nuclei	Dimensione conduttore in mm^2	Corrente di carica A/km
Cavo 11 kV	Tre nuclei	120	1,2
Cavo 33 kV	Tre nuclei	120	1,8
Cavo 33 kV	Trifoglio chiuso	300	2,5
Cavo 66 kV	Piatto, 127 mm	630	10
Linea aerea 132 kV	-	175	0,22
Linea aerea 132 kV	-	400	0,44
Cavo 132 kV	Tre nuclei	500	10
Cavo 132 kV	Piatto, 520 mm	600	20
Linea aerea 275 kV	-	2 x 175	0,58
Linea aerea 275 kV	-	2 x 400	0,58
Cavo 275 kV	Piatto, 205 mm	1150	19
Cavo 275 kV	Piatto, 260 mm	2000	24
Linea aerea 400 kV	-	2 x 400	0,85
Linea aerea 400 kV	-	4 x 400	0,98
Cavo 400 kV	Piatto, 145 mm	2000	28
Cavo 400 kV	Trifoglio, 585 mm	3000	33

Tabella 2 - Correnti di carica di cavi/linee tipici (UK, 50 Hz)

2.1.4 Compensazione coefficiente

Per assicurare il funzionamento corretto dell'elemento differenziale è importante che sotto carico e attraverso le condizioni di guasto le correnti nell'elemento differenziale del relè siano bilanciate. In alcuni casi i valori nominali primari del trasformatore di corrente a ciascuna estremità della linea non corrisponderanno esattamente. Pertanto viene fornito un fattore di correzione del coefficiente ***(CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA/CORREZ. RAPP TA)***, regolabile da 0,05 a 10 in incrementi di 0,01. Il fattore di correzione del coefficiente TA viene applicato per assicurare che i segnali all'algoritmo differenziale siano corretti.

Idealmente, i valori di corrente compensati devono essere disposti il più vicino possibile alla corrente nominale del relè per fornire una sensibilità del relè ottimale. Le correnti corrette tuttavia non devono essere disposte in modo da eccedere la corrente nominale del relè attraverso le condizioni di carico.

In generale il coefficiente di correzione TA può essere calcolato come segue.

Per ciascuna estremità a e b, il coefficiente di correzione k_a e k_b può essere definito come:

$$k_a = \frac{I_{n,a}}{I_{ref,a}}$$

$$k_b = \frac{I_{n,b}}{I_{ref,b}}$$

Dove:

$I_{n,a}$ Corrente nominale del TA primario all'estremità a

$I_{n,b}$ Corrente nominale del TA primario all'estremità b

$I_{ref,a}$ Corrente di riferimento dell'estremità a

$I_{ref,b}$ Corrente di riferimento dell'estremità b

Le correnti di riferimento sono determinate come segue:

$$I_{ref,a} = \frac{S_{ref}}{\sqrt{3}V_{n,a}}$$

$$I_{ref,b} = \frac{S_{ref}}{\sqrt{3}V_{n,b}}$$

Dove

S_{ref} Potenza di riferimento. Per applicazioni di alimentazione, può essere determinata moltiplicando la corrente nominale per la tensione nominale. Alternativamente utilizzare la corrente nominale dell'alimentatore come I_{ref}. Per le applicazioni con trasformatore, è possibile utilizzare la potenza nominale del trasformatore.

Nota	*La corrente nominale TA I_n e la corrente di riferimento I_{ref} nei calcoli precedenti sono in valori primari. Nel calcolo possono essere utilizzati anche i valori secondari, vedere la sezione 2.1.6.2 come esempio.*

2.1.5 Considerazioni aggiuntive sulla protezione

2.1.5.1 Corrente operativa minima

Nota	*La corrente operativa minima è correlata, ma non uguale all'impostazione Is1.*

Si consideri un guasto di alimentazione da una singola estremità, senza carico e la corrente di guasto, I:

|Idiff| = I
|Ipolarizzazione|= ½I

Presupponendo che |Ipolarizzazione| < Is2, utilizzando l'equazione 1 dalla sezione 2.1.1, il relè funzionerà se:

|Idiff| > k1.| Ipolarizzazione| + Is1 o
I > k1.½I + Is1 o
I > Is1 / (1 - 0,5 k1)

Pertanto la corrente operativa minima è funzione delle impostazioni Is1 e k1. Poiché si consiglia di impostare k1 al 30%, la corrente operativa minima sarà:

I_{min} = 1,176 Is1

Per la maggior parte delle applicazioni si consiglia un'impostazione minima di 0,2 pu. Questo garantisce una sensibilità del relè di 0,235 pu.

2.1.5.2 Sensibilità del relè in condizioni di carico pesanti

La sensibilità del relè è governata dalle sue impostazioni e dalla ampiezza della corrente di carico nel sistema. Per un sistema a due estremità con relè X e Y, si applica quanto segue:

|Idiff| = $|(I_X + I_Y)|$

|Ipolarizzazione| = 0,5 ($|I_X| + |I_Y|$)

Si presupponga una corrente di carico di I_L con flusso dall'estremità X a Y. Si presupponga anche un guasto di alta resistenza della corrente I_F alimentato individualmente dall'estremità X. Per l'analisi del caso peggiore, è possibile presumere anche che I_F sia in fase con I_L:

$I_X = I_L + I_F$

$I_Y = I_L$

$|Idiff| = |I_F|$

$|Ipolarizzazione| = |I_L| + 0,5 |I_F|$

Sensibilità del relè quando |Ipolarizzazione| < Is2:

Per |Ipolarizzazione| < Is2, il relè si attiva se |Idiff| > k1 |Ipolarizzazione| + Is1

- o $|I_F| > k1 (|I_L| + 0,5 |I_F|) + Is1$
- o $(1 - 0,5 k1) |I_F| > (k1 |I_L| + Is1)$
- o $|I_F| > (k1 |I_L| + Is1) / (1 - 0,5 k1)$

Per Is1 = 0,2 pu, k1 = 30% e Is2 =2,0 pu,

Per $|I_L|$ = 1,0 pu, il relè si attiva se $|I_F| > 0,59$ pu

Per $|I_L|$ = 1,59 pu, il relè si attiva se $|I_F| > 0,80$ pu

Se $|I_F|$ = 0,80 pu e $|I_F|$ = 1,59 pu, |Ipolarizzazione| = 1,99 pu che raggiunge il limite della curva di polarizzazione percentuale bassa.

Sensibilità del relè quando |Ipolarizzazione| > Is2:

Per |Ipolarizzazione| > Is2, il relè si attiva se

|Idiff| > k2 |Ipolarizzazione| - (k2 - k1) Is2 + Is1

- o $|I_F| > k2 (|I_L| + 0,5 |I_F|) - (k2 - k1) Is2 + Is1$
- o $(1 - 0,5 k2) |I_F| > (k2 |I_L| - (k2 - k1) Is2 + Is1)$
- o $|I_F| > (k2 |I_L| - (k2 - k1) Is2 + Is1) / (1 - 0,5 k2)$

Per Is1 = 0,2 pu, k1 = 30%, Is2 = 2,0 pu e k2 = 100%,

per $|I_L|$ = 2,0 pu, il relè si attiva se $|I_F| > 1,6$ pu

per $|I_L|$ = 2,5 pu, il relè si attiva se $|I_F| > 2,6$ pu

Copertura resistenza del guasto:

Presupponendo che la resistenza del guasto, R_F, sia molto maggiore dell'impedenza di linea e dell'impedenza di origine, per un impianto a 33 kV e TA 400/1:

$|I_F|$ = (Vph-n /R_F) * (1/coefficiente TA) pu

= ((33000 / $\sqrt{3}$) / R_F) / 400 pu

= 47,63/R_F pu

In base all'analisi precedente, il relè rileva una corrente di guasto superiore a 0,59 pu con un flusso di corrente di carico di 1 pu. La resistenza del guasto deve essere inferiore a 47,63/0,59 = 81Ω in questo caso.

Con una corrente di sovraccarico di tempo breve di 2,0 pu, il relè deve essere in grado di rilevare una resistenza di guasto di 47,63/1,6 = 30 Ω o inferiore.

2.1.5.3 Impostazione di k1 a meno di 30%

Se necessario, k1 può essere impostato a un valore inferiore all'impostazione raccomandata di 30%, fino a un minimo di 0%, per aumentare la sensibilità del relè. Tuttavia è necessario consultare Schneider Electric relativamente ai requisiti del TA. Questo è necessario poiché in determinate condizioni su impianti con coefficiente X/R elevato e basse correnti di guasto potrebbero esservi problemi di stabilità con un impostazione k1 molto bassa.

2.1.6 Impostazioni di esempio

2.1.6.1 Elemento (Is1)

Tutte e quattro le impostazioni sono regolabili dall'utente. Questa flessibilità delle impostazioni consente di regolare le caratteristiche del relè su misura per una particolare sensibilità e per i requisiti del TA. Per semplificare il compito dell'ingegnere di protezione, si consiglia caldamente che tre delle impostazioni siano fissate a:

Is2 = 2,0 pu
k1 = 30%
k2 = 150%

Tali impostazioni restituiscono caratteristiche del relè adatte alla maggior parte delle applicazioni. Questo lascia solo l'impostazione Is1 alla scelta dell'utente. Il valore di questa impostazione deve essere in eccesso di qualsiasi mancato allineamento fra estremità della linea, sebbene il fattore di correzione del coefficiente TA possa essere utilizzato per alleviare questo problema. Devono anche essere tenuti in considerazione eventuali effetti della corrente di carico della linea capacitiva quando si decide l'impostazione Is1.

Considerando il circuito illustrato in Figura 3, è possibile stabilire le impostazioni per l'elemento differenziale di corrente.

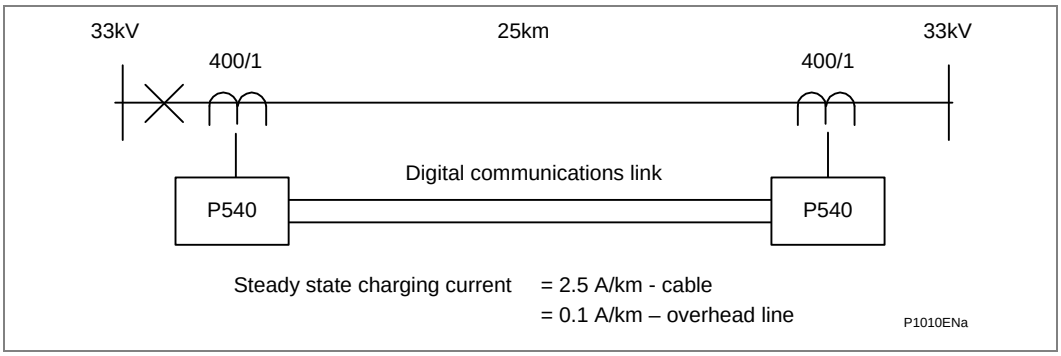


Figura 3 - Circuito tipico di un alimentatore comune

I seguenti parametri devono essere impostati come segue:

Is2 = 2,0 pu

k1 = 30%

k2 = 150% (per un'applicazione con due terminali)

Questo lascia l'impostazione Is1 da stabilire.

L'impostazione Is1 per il relè P521 deve essere impostata a un valore maggiore di 2,5 volte il valore della corrente di carica della linea in stato stabile. In questo esempio si presuppone che venga utilizzato un cavo:

Is1 > 2,5 x Ich

Is1 > 2,5 x (25 km x 2,5 A/km)

Is1 > 156,25 A

I TA della linea hanno un valore nominale primario di 400 ampere. Pertanto l'impostazione di Is1 deve superare 156,25/400 = 0,391 pu.

selezionare pertanto:

Is1 = 0,4 pu

2.1.6.2 Correzione del coefficiente TA

Nei casi in cui vengano utilizzati diversi coefficienti TA a ciascuna estremità della linea, il relè può essere impostato con un fattore di correzione del coefficiente TA “CORREZ. RAPP TA” ***(CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA)***. Presupponendo che il relè sia applicato al sistema illustrato in Figura 4 e che la corrente massima a pieno carico sia 375 ampere, il relè può essere impostato come segue.

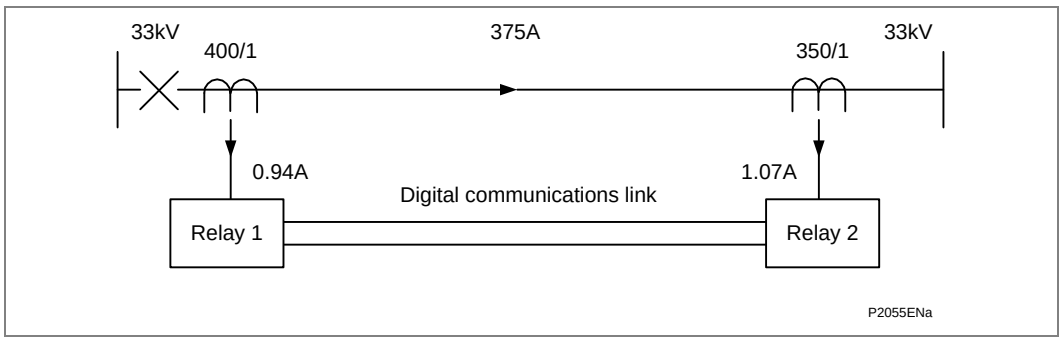


Figura 4 - Alimentatore comune con TA non corrispondenti

È buona prassi correggere, alla corrente nominale, la corrente di disallineamento per mantenere una buona sensibilità ai guasti ad alta resistenza. In questo esempio la corrente che entra nel relè 1 deve essere scalata verso l'alto, mentre la corrente che entra nel relè 2 deve essere scalata verso il basso.

Per calcolare il fattore di correzione del relè 1:

Corrente in entrata nel relè 1 = 375 / 400 = 0,938 A

Per correggere alla corrente nominale, il fattore di correzione deve essere 1/0,938 = 1,071

Lo stesso può essere effettuato per il relè 2.

Per calcolare il fattore di correzione del relè 2:

Corrente in entrata nel relè 1 = 375 / 350 = 1,071 A

Per correggere alla corrente nominale, il fattore di correzione deve essere 1/1,071 = 0,938

la corrente di differenziale di dispersione, sarà ora ridotta praticamente a zero mentre prima della correzione la corrente era 0,133 A (1,071-0,938).

2.1.7 Protezione delle partenze trasformatori

Nell'applicare i principi collaudati della protezione differenziale ai trasformatori è necessario prendere in considerazione diverse osservazioni. Queste includono la compensazione per ogni spostamento di fase nel trasformatore, il possibile sbilanciamento dei segnali dai trasformatori di corrente a ciascun lato degli avvolgimenti e gli effetti della varietà di disposizioni di messa a terra e avvolgimenti. In aggiunta a questi fattori, che possono essere compensati con la corretta applicazione del relè, devono essere presi in considerazione anche gli effetti delle condizioni di sistema normali sul funzionamento del relè. L'elemento differenziale deve essere ritenuto per condizioni di sistema che potrebbero causare malfunzionamenti del relè, come i livelli elevati di corrente magnetizzante durante le condizioni di inserzione.

Negli schemi differenziali delle partenze trasformatori tradizionali, i requisiti per la fase e la compensazione di coefficiente erano soddisfatti con un'accurata seleziona dei trasformatori della corrente di linea. Il P521 (a partire dalla versione del software 2.A) fornisce Trasformatori di corrente interpolati (ICT) per garantire la compensazione vettoriale richiesta. Il vantaggio di avere ICT di replica è che forniscono al relè P521 la flessibilità per occuparsi di TA di linea collegati a stella o a triangolo, oltre a essere in grado di compensare per una grande varietà di disposizioni di messa a terra dell'impianto.

Un'ulteriore considerazione è il funzionamento della protezione differenziale per guasti durante le condizioni di inserzione del trasformatore. Un elemento Set Id x Inrush differenziale non ritenuto viene fornito per assicurare il funzionamento a elevata velocità in queste condizioni, nonché in caso di saturazione del TA, che produce seconde armoniche.

La compensazione del coefficiente tuttavia viene fornita regolando un fattore di correzione del coefficiente TA software (vedere la sezione 2.1.6.2).

2.1.7.1 Inserzione magnetizzante del trasformatore

La corrente di inserzione magnetizzante di un trasformatore appare come un ampio segnale di funzionamento alla protezione differenziale. Il design del relè include misure speciali per assicurare che non si verifichino malfunzionamenti durante l'inserzione.

Figura 5 visualizza una caratteristica di magnetizzazione del trasformatore. Per ridurre al minimo i costi materiali, il peso e le dimensioni, i trasformatori vengono in genere utilizzati in prossimità della tensione di ginocchio della caratteristica magnetizzante. Di conseguenza un piccolo aumento nel flusso del nucleo al di sopra dei normali livelli operativi causa un'elevata corrente magnetizzante.

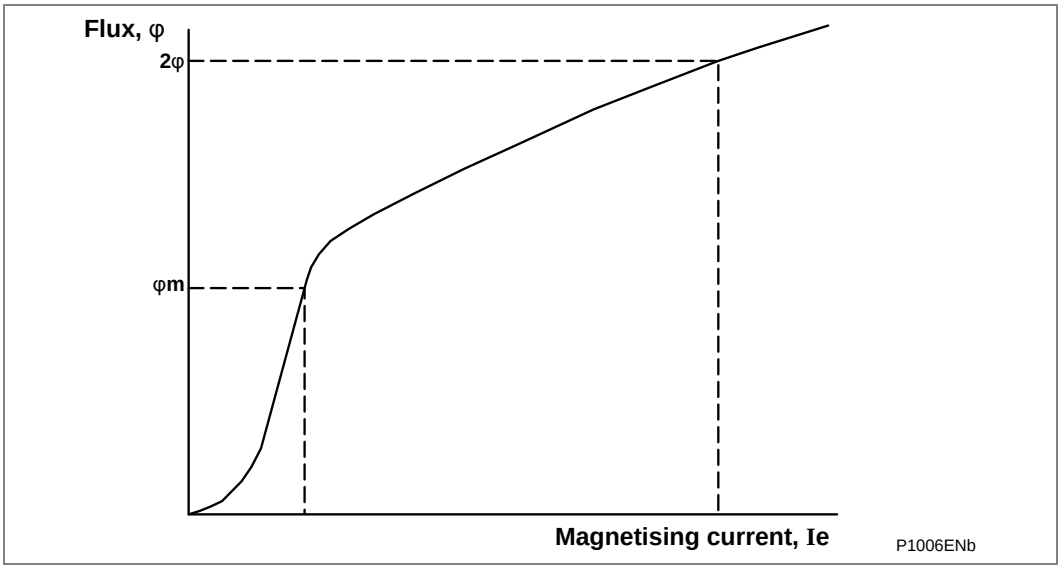


Figura 5 - Caratteristica di magnetizzazione del trasformatore

In condizioni di stato stabile normali, la corrente magnetizzante associata al livello di flusso operativo è relativamente piccola (in genere meno dell'1% della corrente nominale). Tuttavia se un avvolgimento del trasformatore viene eccitato a una tensione zero, senza flusso rimanente, il livello di flusso durante il primo ciclo di tensione (2 x flusso max. normale) causa una saturazione del nucleo e una forma d'onda di corrente magnetizzante non sinusoidale elevata. Tale corrente viene comunemente chiamata corrente di inserzione magnetizzante e può continuare per diversi cicli. L'ampiezza e la durata delle forme d'onda della corrente di inserzione magnetizzante dipendono da una serie di fattori, come il design del trasformatore, la dimensioni, il livello di guasto del sistema, il punto sull'onda di commutazione, il numero di trasformatori nella batteria, ecc. Figura 6 illustra correnti magnetizzante dei trasformatori tipiche per lo stato stabile e le condizioni di inserzione.

La corrente di inserzione magnetizzante contiene una percentuale elevata di seconda armonica. Il relè MiCOM P521 filtra questo componente della forma d'onda e lo utilizza per ottenere stabilità. Sono disponibili due opzioni, Ritenuta e Blocco. Per abilitare la funzione opzionale di inserzione l'utente può selezionare la cella di menu ***PROTEZIONI GR1 (GR2 (GR3) (GR4))/[87] DIFF. CORR./ inrush rit.***

Modalità Ritenuta:

In questa modalità il relè utilizza il componente della seconda armonica come quantità di polarizzazione aggiuntiva. La polarizzazione totale utilizzata dal relè sarà quindi una combinazione della corrente di carico media sulla linea più un multiplo del componente della seconda armonica della corrente. Il fattore di moltiplicazione utilizzato per assicurare stabilità è impostato da Kr.

Kr è un'impostazione che consente la compensazione per gli effetti della seconda armonica e la correzione del coefficiente TA sulla corrente di polarizzazione. Quando è impostato correttamente, assicura stabilità in condizioni di inserzione magnetizzante. Kr è descritto dalle seguenti equazioni e si consiglia che sia impostato tenendo in considerazione il livello di seconda armonica generato probabilmente dal trasformatore in condizioni di inserzione tipiche. La sezione 2.1.7.4 illustra un esempio del calcolo di Kr.

La polarizzazione aggiuntiva è calcolata come segue:

$$I\_Kr\ Ih2_{\text{polarizzazione aggiuntiva}} = \times$$

Ora il criterio di sgancio può essere formulato come:

Per $\left(\left(Iloc + Irem\right)/\ 2 + Kr \times Ih2\right) \leq Is2$,

$$Idiff > Is1 + k1 \times \left(\left(Iloc + Irem\right)/\ 2 + Kr \times Ih2\right)$$

Per $\left(\left(Iloc + Irem\right)/\ 2 + Kr \times Ih2\right) > Is2$,

$$Idiff > Is1 + k2 \times \left(\left(Iloc + Irem\right)/\ 2 + Kr \times Ih2\right) - \left(k2 - k1\right) \times Is2$$

Il valore Ih2 utilizzato sopra è la seconda armonica massima in tre fasi, ottenuta sia dalle estremità locali che remote.

Poiché Kr ha un effetto diretto sulla curva di polarizzazione, deve essere tenuto presente che opera come funzione di ritenuta e in assenza di qualsiasi informazione sul contenuto della seconda armonica l'impostazione di Kr troppo elevata per assicurare stabilità potrebbe causare tempi di attivazione maggiori per le correnti di guasto interne al di sotto del valore di impostazione elevato.

Modalità Blocco:

Per qualsiasi delle tre fasi, se il livello della corrente di fase è superiore a 5% In e se il coefficiente di Ih2 rispetto al fondamentale della linea è superiore all'impostazione **rapp. Armon.,** la protezione differenziale sarà bloccata sia all'estremità locale che remota, a meno che la corrente differenziale sia maggiore del valore di impostazione elevato. (fare riferimento a Figura 8).

Nota 1	*Se è necessaria la modalità di blocco, deve essere impostata a entrambe le estremità. Se la modalità di blocco è impostata a una sola estremità, viene generato un allarme "Conf. allarme inrush" sul pannello anteriore LCD dei relè a entrambe le estremità. Il relè che non è impostato in modalità di blocco non sarà bloccato dalla corrente di inserzione né all'estremità locale né a quella remota.*
Nota 2	*Per funzionare il modalità di blocco, i relè devono essere impostati in modalità di comunicazione estesa nel menu COMMUNICAZIONE/Protezioni/MODO FRAME.*

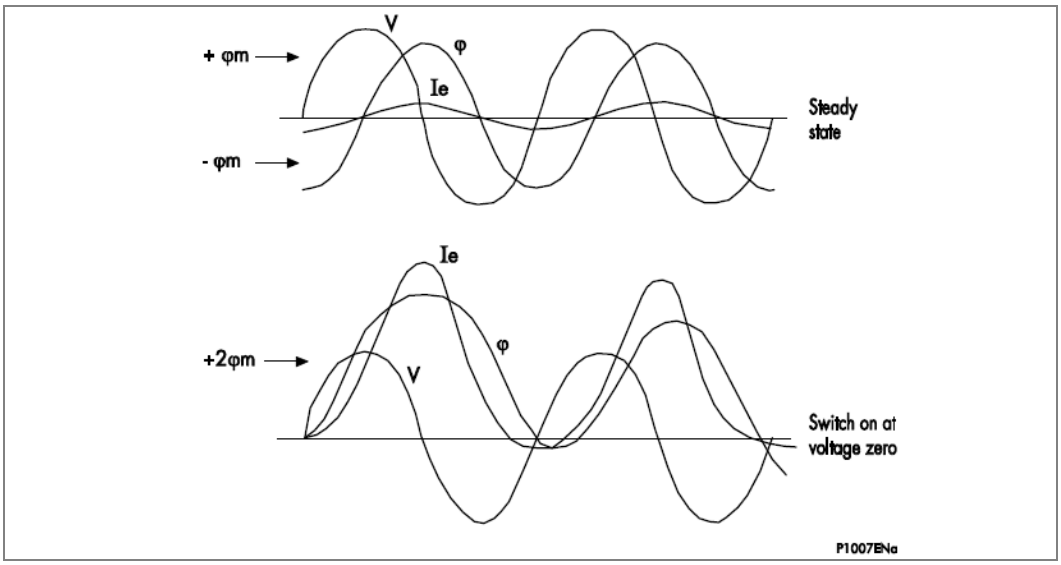


Figura 6 - Forme d'onda di inserzione magnetizzanti

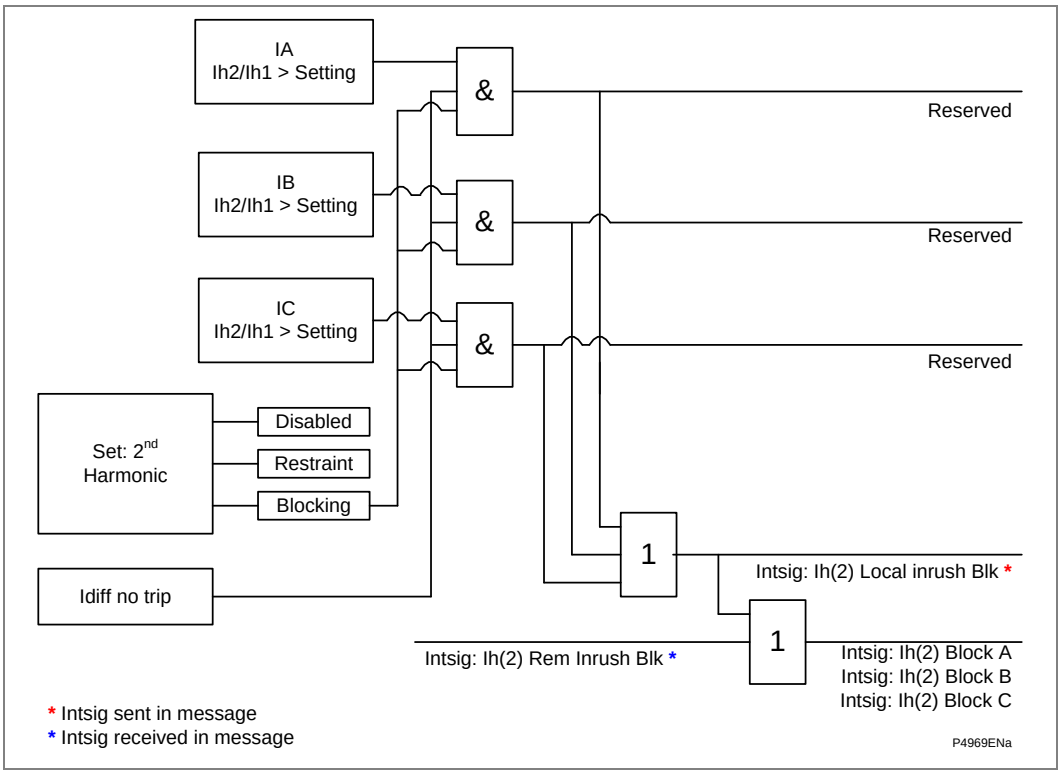


Figura 7 - Modalità di blocco per l'inserzione magnetizzante

2.1.7.2 Correzione del coefficiente

Per assicurare il funzionamento corretto dell'elemento differenziale è importante che sotto carico e attraverso le condizioni di guasto le correnti nell'elemento differenziale del relè siano bilanciate. In molti casi i valori nominali primari dei trasformatori di corrente AT e BT non corrispondono esattamente alle correnti nominali degli avvolgimenti del trasformatore. Pertanto vengono forniti fattori di correzione del coefficiente per assicurare che i segnali all'algoritmo differenziale siano corretti. La sezione 2.1.6.2 descrive il modo in cui è possibile applicare questa funzione a un alimentatore comune con diversi coefficienti TA a ciascuna estremità della linea. Lo stesso metodo può essere utilizzato quando si applica il relè a un alimentatore del trasformatore, sebbene sia necessario prestare eccezione attenzione ai trasformatori con commutatori di presa. Per

ridurre al minimo lo sbilanciamento dovuto al funzionamento dei commutatori di presa, gli ingressi di corrente all'elemento differenziale devono essere abbinati per la pozione di presa intermedia. Idealmente, i valori di corrente compensati devono essere disposti il più vicino possibile alla corrente nominale del relè per fornire una sensibilità del relè ottimale. Le correnti corrette tuttavia non devono essere disposte in modo da eccedere la corrente nominale del relè in condizioni di carico passanti.

2.1.7.3 Correzione di fase e filtraggio della corrente sequenza zero

Per compensare qualsiasi spostamento di fase fra due avvolgimenti di un trasformatore è necessario fornire una correzione di fase. Tradizionalmente questo veniva ottenuto con un collegamento a triangolo appropriato dei TA della linea principale.

Nel relè P521 la correzione di fase viene fornita tramite i TA interpolati software. Le impostazioni di correzione di fase (compensazione vettoriale) disponibili nel relè P521 ***(CONFIGURAZIONE/RAPPORTO TA/COMPENSAZIONE)*** sono date in Tabella 3:

Impostazione	Spostamento di fase	Azione
Off	-	Nessuna
Yy0	0°	Nessuna
Yd1	30° ritardo	Ia = (IA - IC) / √3 Ib = (IB - IA) / √3 Ic = (IC - IB) / √3
Yy2	60° ritardo	Yy8 e inversa
Yd3	90° ritardo	Ia = (IB - IC) / √3 Ib = (IC - IA) / √3 Ic = (IA - IB) / √3
Yy4	120° ritardo	Ia = IB Ib = IC Ic = IA
Yd5	150° ritardo	Yd11 e inversa
Yy6	180° ritardo	Correnti inverse
Yd7	150° anticipo	Yd1 e inversa
Yy8	120° anticipo	Ia = IC Ib = IA Ic = IB
Yd9	90° anticipo	Yd3 e inversa
Yy10	60° anticipo	Yy4 e inversa
Yd11	30° anticipo	Ia = (IA - IB) / √3 Ib = (IB - IC) / √3 Ic = (IC - IA) / √3
Ydy0	0°	Ia = IA - (IA + IB + IC) / 3 Ib = IB - (IA + IB + IC) / 3 Ic = IC - (IA + IB + IC) / 3
Ydy6	180° ritardo	Ydy0 e inversa

Tabella 3 - Impostazioni di compensazione vettoriale

Nota 1	*Ia, Ib e Ic sono le correnti corrette e IA, IB e IC sono le correnti di fase non corrette.*
Nota 2	*Qualsiasi impostazione diversa da "OFF" disabilita le misurazioni di corrente remote e queste diverranno invisibili.*

Oltre a compensare per lo spostamento di fase del trasformatore protetto, è anche necessario imitare la distribuzione della corrente sequenza zero primaria nello schema di protezione.

Figura 8 illustra la necessità del filtraggio della sequenza di corrente zero per la protezione differenziale nel trasformatore. L'avvolgimento triangolo del trasformatore di potenza agisce da "trappola" per la corrente sequenza zero. Pertanto tale corrente viene vista solo sul lato di collegamento a stella del trasformatore e pertanto come corrente differenziale.

Tradizionalmente il filtraggio della sequenza di corrente zero viene fornito da un collegamento a triangolo appropriato degli avvolgimenti secondari dei TA della linea principale. Nel relè P521, il filtraggio della corrente sequenza zero è implementato automaticamente nel software quando viene impostato un collegamento triangolo per il TA interpolato software. Quando un avvolgimento del trasformatore può passare la corrente di sequenza zero a un guasto di terra esterno, è essenziale che venga utilizzata una qualche forma di filtraggio della corrente di sequenza zero. Questo si applica anche quando vengono utilizzati trasformatori di messa a terra in zona.

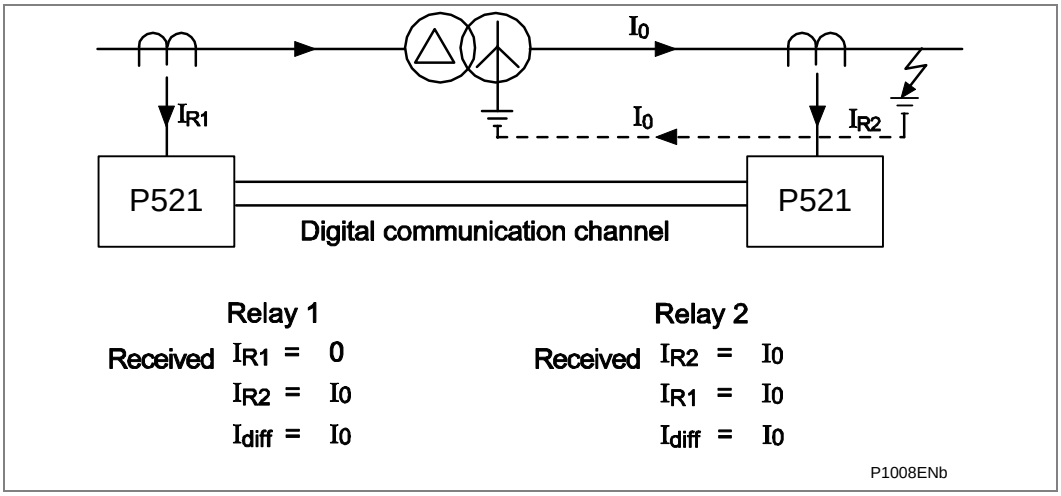


Figura 8 - Necessità di filtraggio della corrente sequenza zero

Alcuni esempi di selezione dei fattori di compensazione di fase sono illustrati in Tabella 4.

Collegamento trasformatore	Spostamento di FASE del trasformatore	Compensazione vettoriale (impostazione relè)	
		AT	BT
Dy1	- 30°	Yy0 (0 gradi)	Yd11 (+30 gradi)
Yd1	- 30°	Yd1 (-30 gradi)	Yy0 (0 gradi)
Dy5	- 150°	Yy0 (0 gradi)	Yd7 (+150 gradi)
Yd5	- 150°	Yd5 (-150 gradi)	Yy0 (0 gradi)
Dy7	+ 150°	Yy0 (0 gradi)	Yd5 (-150 gradi)
Yd7	+ 150°	Yd7 (+150 gradi)	Yy0 (0 gradi)
Dy11	+ 30°	Yy0 (0 gradi)	Yd1 (-30 gradi)
Yd11	+ 30°	Yd11 (+30 gradi)	Yy0 (0 gradi)

Tabella 4 - Esempi di selezione dei fattori di compensazione di fase

2.1.7.4 Esempio di impostazione delle partenze dei trasformatori

Prendendo in considerazione un alimentatore di trasformatore con i seguenti parametri del trasformatore che deve essere protetto da P521 (come in figura 8):

Capacità nominale: 7,5 MVA

Tipo collegamento: Dyn11

Tensione nominale e coefficiente TA:

Lato AT: 22 kV, 1200:1

Lato BT: 6,3 kV, 1250:1

Inoltre la corrente di inserzione massima raggiunge fino a 5 In, con un componente di seconda armonica nell'intervallo 20~60% rispetto al fondamentale.

I fattori di correzione TA sono calcolati come:

Lato AT: $\dfrac{1200}{7.5\times10^6/\sqrt{3}\times22\times10^3}=6.10$

Lato BT: $\dfrac{1250}{7.5\times10^6/\sqrt{3}\times6.3\times10^3}=1.82$

La compensazione vettoriale può essere impostato come in tabella 4:

Lato AT: Yy0 (0 gradi)

Lato BT: Yd1 (-30 gradi)

Sono disponibili due opzioni relative all'inserzione: Ritenuta e Blocco.

Se viene selezionata la modalità Blocco, l'impostazione predefinita per il rapp. Armon. (15%) è appropriata.

Se viene selezionata la modalità Ritenuta, il fattore di moltiplicazione Kr deve essere calcolato in base all'impostazione, alla corrente di inserzione e al componente della seconda armonica.

Dalle equazioni in 2.1.7.1 ne deriva che per mantenere il relè stabile durante l'inserzione del trasformatore, Kr deve soddisfare:

$$Kr > \frac{Is2/\left(Is1+k1Is2\right)-0.5}{\%Ih2}$$

Per le impostazioni predefinite di P521 questa restituisce i seguenti fattori Kr per i diversi livelli di inserzione.

% Ih2	Kr
12%	17
15%	14
20%	10
25%	8

Riassumendo, il relè può essere impostato come segue:

Parametro impostazione	Lato AT	Lato BT
Is 1	0,2 In	0,2 In
Is 2	2,00 In	2,00 In
K1	30 %	30 %
K2	150 %	150 %

Parametro impostazione	Lato AT	Lato BT
inrush rit.	Ritenuta/Blocco	Ritenuta/Blocco
Set Id x Inrush	7	7
Kr (per inrush rit. = ritenuta)	10	10
rapp. Armon. (per inrush rit. = blocco)	15%	15%
Insens. Transit.	Sì	Sì
Fattore correzione TA	6,10	1,82
Compensazione	Yy0 (0 gradi)	Yd1 (-30 gradi)

2.1.8 Carichi "a T" in zona

Molti alimentatori rurali presentano carichi protetti da fusibili piccoli, con presa dalla linea entro la zona di protezione. Nella maggior parte dei casi il carico è abbastanza piccolo da essere ignorato quando si imposta la soglia Is1. Il problema tuttavia è quando si verifica un guasto a valle del fusibile. La protezione differenziale di corrente presuppone che il guasto sia sull'alimentatore invece che al carico e potrebbe sganciarsi prima che il fusibile abbia la possibilità di bruciarsi. Questo potrebbe causare una notevole e inutile interruzione del resto dell'impianto.

Per prevenire questa evenienza, il tempo di funzionamento dell'elemento differenziale di corrente può essere ritardato per scalare con il fusibile. Il ritardo può essere definito (DMT) o inverso (IDMT), selezionabile nella cella “IDiff Tempo” in ***PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR.***. Se viene selezionato DMT, il relè può essere impostato con un ritardo definito. Tuttavia se viene selezionato IDMT è possibile selezionare una curva e il relativo TMS/quadrante temporale per scalare con il fusibile. Per ridurre i tempi di cancellazione dei guasti per gravi guasti interni è preferibile il ritardo IDMT, poiché il tempo di funzionamento si riduce per correnti di guasto maggiori.

2.2 Protezione da guasti di terra e da massima corrente

La protezione da guasti di terra e massima corrente viene fornita come forma alternativa di protezione di backup. Il relè P521 dispone di quattro fasi di massima corrente e quattro fasi di guasto di terra. Le prime due fasi presentano una caratteristica IDMT o DMT selezionabile. La terza e quarta fase presentano solo una caratteristica DMT. La protezione dei guasti di terra e di massima corrente può essere abilita o disabilitata selettivamente nella cella "I> ?" (Sì = abilitata, No = disabilitata). Esiste anche una funzione con la quale la protezione può essere abilitata in caso di guasto del canale di comunicazione della protezione differenziale (selezionare "backup" nella cella "I> ?").

Le fasi di protezione da massima corrente sono etichettate I>/tI>, I>>/tI>>, I>>>/tI>>> e I>>>>/tI>>>>. Le fasi di protezione da guasti di terra sono etichettate Ie>/tIe>, Ie>>/tIe>>, Ie>>>/tIe>>> e Ie>>>>/tIe>>>>.

Figura 9 illustra la logica associata alla prima fase della protezione da massima corrente di fase (I>/tI>). Figura 10 illustra la logica per la fase due, tre e quattro della massima corrente (la logica è duplicata per ogni fase). I diagrammi logici in figura 8 e 9 sono identici, per questo motivo non è illustrata la logica del guasto di terra.

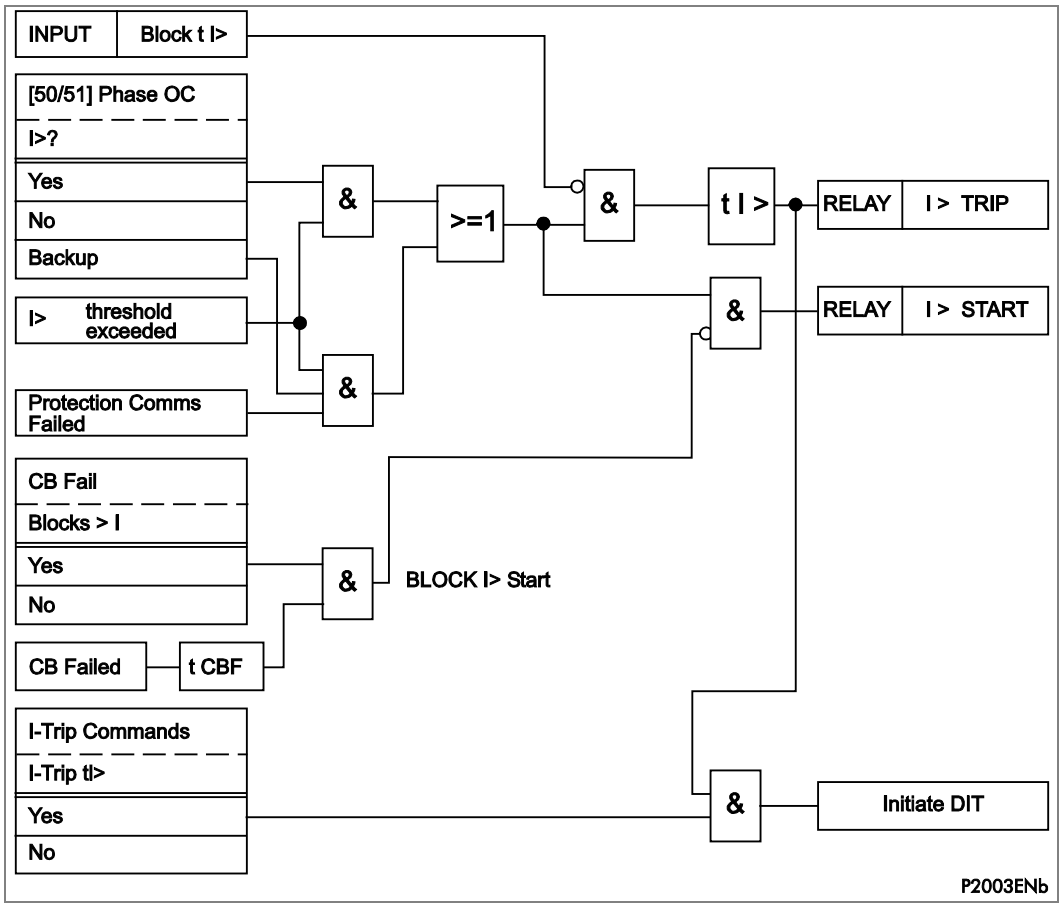


Figura 9 - Logica della prima fase di protezione da massima corrente di fase (I>/tI>)

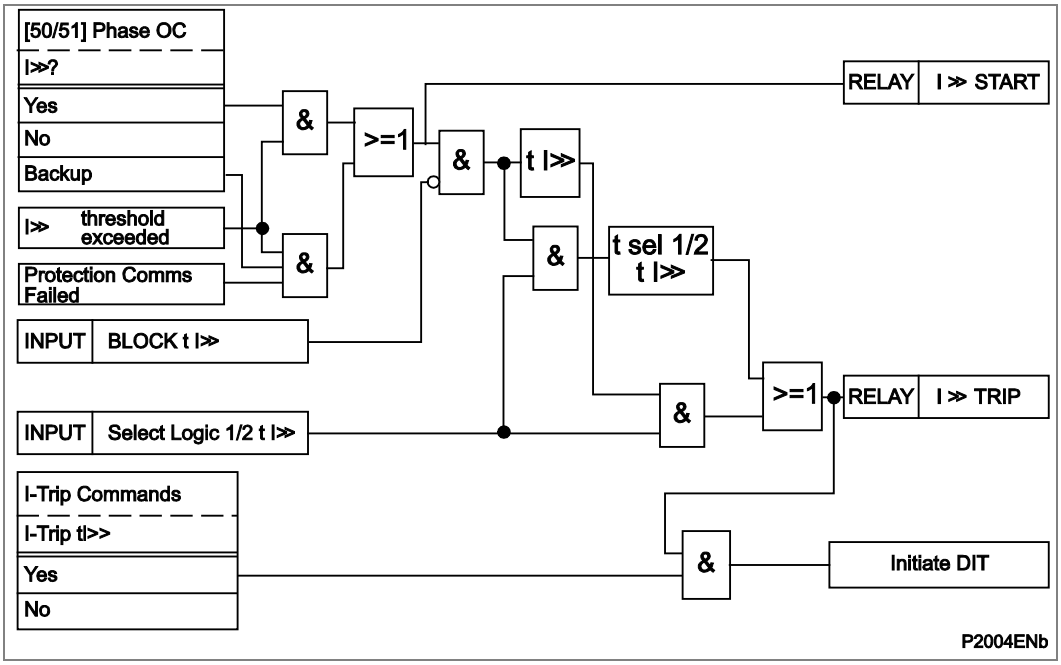


Figura 10 - Logica per le fasi di massima corrente due, tre e quattro

Nota	*Sia la protezione da massima corrente che da guasti di terra operano a partire dal componente fondamentale della corrente di linea.*

Gli elementi del guasto di terra e di massima corrente devono essere coordinati con qualsiasi altro elemento di protezione nel sistema, per offrire una cancellazione dei guasti discriminante. La colonna del menu di massima corrente è illustrata in Tabella 5 di seguito, seguita dalle impostazioni di guasto di terra in Tabella 6.

[50/51] MAX I PH	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
I> ?	No	Sì, No, Backup		
I>	1 In	0,1 In	25 In	0,01 In
I> Tempo	DMT	DMT, IDMT, RI		
tI>	40 ms	0 s	150 s	0,01 s
I> Curva	IEC SI	IEC STI, IEC SI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI, IEEE EI		
I> Tms	1	0,025	1,5	0,025
I> TD	1	0,1	100	0,1
K	0,1	0,1	10	0,005
Tempo reset	DMT	DMT	IDMT	N/A
tReset	40 ms	40 ms	100 s	0,01 s
Rtms	0,025	0,025	3,2	0,025
I> ?	No	Sì, No, Backup		
I>>	1 In	0,5 In	40 In	0,05 In
{Le celle I>> rimanenti sono identiche a I> sopra}				
I>>> ?	No	Sì, No, Backup		
I>>>	20 In	0,5 In	40 In	0,05 In
tI>>>	10 ms	0 s	150 s	0,01 s
I>>>> ?	No	Sì, No, Backup		

[50/51] MAX I PH	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
I>>>>	20 In	0,5 In	40 In	0,05 In
tI>>>>	10 ms	0 s	150 s	0,01 s

Tabella 5 - Impostazioni di protezione da massima corrente

[50N/51N] E/Gnd	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
Ie> ?	Sì	Sì, No, Backup		
Ie>	0,1 Ien*, 0,01 Ien**, 0,002 Ien***	0,1 Ien*, 0,01 Ien**, 0,002 Ien***	25 Ien*, 1 Ien**, 1 Ien***	0,01 Ien*, 0,005 Ien**, 0,001***
Ie> Tempo	DMT	DMT, IDMT, RI, LABOR		
tIe>	40 ms	0 s	150 s	0,01 s
Ie> Curva	IEC SI	IEC STI, IEC SI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE EI; 1, 2, 3		
Ie> Tms	1	0,025	1,5	0,025
Ie> TD	1	0,1	100	0,1
K	0,1	0,1	10	0,005
Tempo reset	DMT	DMT	IDMT	N/A
tReset	40 ms	40 ms	100 s	0,01 s
Rtms	0,025	0,025	3,2	0,025
Ie>> ?	No	Sì, No, Backup		
Ie>>	1 In	0,5 Ien*, 0,01 Ien**, 0,002 Ien***	40 Ien*, 8 Ien**, 1 Ien***	0,01 Ien*, 0,005 Ien**, 0,001 Ien***
{Le celle Ie>> rimanenti sono identiche a Ie> sopra}				
Ie>>> ?	No	Sì, No, Backup		
Ie>>>	1 In	0,5 Ien*, 0,01 Ien**, 0,002 Ien***	40 Ien*, 8 Ien**, 1 Ien***	0,01 Ien*, 0,005 Ien**, 0,001 Ien***
tIe>>>	10 ms	0 s	150 s	0,01 s
Ie>>>> ?	No	Sì, No, Backup		
Ie>>>>	20 In	0,5 Ien*, 0,01 Ien**, 0,002 Ien***	40 Ien*, 8 Ien**, 1 Ien***	0,01 Ien*, 0,005 Ien**, 0,001 Ien***
tIe>>>>	10 ms	0 s	150 s	0,01 s
* denota la scheda guasto a terra standard (da 0,1 a 40 Ien)				
** denota la scheda guasto a terra sensibile (da 0,01 a 8 Ien)				
*** denota la scheda guasto a terra molto sensibile (da 0,002 a 1 Ien)				

Tabella 6 - Impostazioni di protezione da guasti di terra

2.2.1 Funzione istantanea (avvio) (50/50N)

Non appena viene superata una soglia di fase (a terra), l'uscita istantanea (avvio) associata a tale soglia è attiva. Questa uscita indica che la protezione ha rilevato un guasto di fase (a terra) e che il ritardo associato alla soglia è iniziato. Questo ritardo può essere bloccato tramite l'ingresso logico "Blocco logico" associato alla soglia. Se questo ingresso di blocco viene attivato da un contatto di uscita di un relè a valle, l'azionamento è bloccato in modo che il relè più vicino al guasto possa sganciarsi. Questo principio è conosciuto come "Logica di blocco" o semplicemente "Blocco". Viene descritto in maggior dettaglio in seguito nel presente documento.

2.2.2 Funzionamento con tempo definito (DMT)

Le quattro soglie di massima corrente di fase (a terra) possono essere selezionate con un ritardo definito. Il tempo di funzionamento è pari al ritardo impostato, più il tempo di funzionamento del contatto di uscita (in genere da 20 a 30 ms; 20 ms per una corrente maggiore o pari al doppio della soglia) e il tempo richiesto per rilevare lo stato di massima corrente (un massimo di 20 ms a 50 Hz e 16,7 ms a 60 Hz).

2.2.3 ISoglie DMT

2.2.3.1 Curve temporali inverse

La prima e la seconda soglia di massima corrente di fase (a terra) possono essere selezionate con una caratteristica temporale inversa (IDMT). In totale vi sono undici caratteristiche IDMT. Il tempo di funzionamento per tutte le curve a eccezione della curva RI può essere calcolato con la seguente equazione. La protezione da guasti di terra sensibile (da 0,01 a 8 Ien) dispone di 3 curve addizionali LABORELEC. Queste sono descritte alla sezione 2.2.4.

$$t = T \times \left(\frac{K}{(I/I_S)^{\alpha} - 1} + L \right)$$

Dove:

t = Tempo di funzionamento (s)

K = Costante (vedere Tabella 7)

I = Valore della corrente misurata

I_S = Valore della soglia selezionata (valore di spunto)

α = Costante (vedere Tabella 7)

L = Coefficiente ANSI/IEEE (zero per curve IEC)

T = Impostazione moltiplicatore di tempo (TMS) per curve IEC o quadrante di tempo per curve IEEE/CO2/CO8.

Tipo di curva	Standard	Fattore K	α Fattore	Fattore L
IEC STI (Tempo breve inverso)	IEC	0,05	0,04	0
IEC SI (Inverso standard)	IEC	0,14	0,02	0
IEC VI (Molto inverso)	IEC	13,5	1	0
IEC EI (Estremamente inverso)	IEC	80	2	0
UK LTI (Tempo lungo inverso)	UK	120	1	0
CO2 (Tempo breve inverso)	CO2	0,02394	0,02	0,01694
IEEE MI (Moderatamente inverso)	ANSI/IEEE	0,0515	0,02	0,114

Tipo di curva	Standard	Fattore K	α Fattore	Fattore L
CO8 (Inverso)	CO8	5,95	2	0,18
IEEE VI (Molto inverso)	ANSI/IEEE	19,61	2	0,491
IEEE EI (Estremamente inverso)	ANSI/IEEE	28,2	2	0,1215

Tabella 7 - ICoefficienti caratteristiche DMT

Il tempo di funzionamento per la curva RI (elettromeccanica) è dato dalla seguente formula:

$$t = K \times \left(\frac{1}{0.339 - 0.236 / (I/Is)} \right)$$

Con K regolabile da 0,10 a 10 in incrementi di 0,05

Questa equazione è valida per 1,1<= (I/Is) <= 20

Sebbene le curve tendano verso l'infinito quando la corrente si avvicina a Is, la corrente minima garantita per tutte le curve con le caratteristiche di tempo inverse è 1,1 Is (con una tolleranza di ±0,05Is). Se viene selezionata la DMT (caratteristica temporale definita), la corrente di funzionamento minima è pari alla soglia selezionata, anch'essa con tolleranza di ±0,05Is.

2.2.4 Curve Laborelec

La prima e la seconda soglia di terra (solo versione sensibile) può essere selezionata fra una delle tre curve Laborelec dedicate.

Le tre curve Laborelec presentano la seguente formula:

$$t = aI + b$$

Dove:

t = Tempo di funzionamento (secondi)
a e b = Costanti (vedere Tabella 8)
I = Corrente residuale primaria

Tipo di curva	a	b
LABORELEC 1	– 0,0897	4,0897
LABORELEC 2	– 0,0897	4,5897
LABORELEC 3	– 0,0897	5,0897

Tabella 8 - Coefficienti curve Laborelec

Per ottenere la conformità alle specifiche Laborelec, il relè deve essere utilizzato con:

Un intervallo di corrente di terra da 0,01 Ien a 8 Ien

Una corrente nominale di 1 A

Un TA con bilanciamento del nucleo con un coefficiente 20/1.

Per un funzionamento completo della curva, il relè deve essere impostato a 0,05Ien (corrente residuale secondaria).

2.2.5 Timer di reset

La prima e seconda fase di massima corrente di terra e di fase del relè P521 sono dotate di una funzione di mantenimento con timer "tReset" che può essere impostata a un valore definito o a una caratteristica temporale inversa (solo curve IEEE/ANSI). Questo è utile in determinate applicazioni quando la protezione differenziale di corrente si guasta. Ad esempio, in congiunzione con relè di massima corrente elettromeccanici a monte che sono dotati di ritardi di ripristino intrinseci.

Un'altra possibile situazione in cui è possibile utilizzare la funzione di mantenimento con timer per ridurre i tempi di cancellazione dei guasti è quando si verificano guasti intermittenti quando la protezione differenziale di corrente si è guastata. Un esempio può essere l'utilizzo di un cavo isolato in plastica. In questa applicazione è possibile che l'energia del guasto fondi e richiuda l'isolamento del cavo, eliminando pertanto il guasto. Questo processo si ripete, causando una serie di impulsi di correnti di guasto, ciascuno di durata crescente, con intervalli ridotti fra gli impulsi, fino a quando il guasto diviene permanente. Se il timer di reset è impostato al minimo, il relè si ripristina ripetutamente e non è in grado di sganciarsi fino a quando il guasto diviene permanente. Utilizzando la funzione di mantenimento del tempo il relè integra gli impulsi di corrente del guasto, riducendo pertanto il tempo di risoluzione del guasto stesso.

Se la prima e seconda soglia di fase (a terra) è selezionata con una curva IDMT IEC o RI, il timer di reset "t Reset" ha una caratteristica di tempo definita, impostabile fra 40 ms e 100 s in incrementi di 10 ms. Il tempo di reset "tReset" si trova nelle seguenti posizioni:

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/t Reset

e

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50N/51N] MAX IT/t Reset

Se la prima soglia di fase (terra) è selezionata con una curva IDMT IEEE o CO, il timer di reset può essere impostato con caratteristica DMT o IDMT nella cella "Tempo reset". Se viene selezionato DMT, il tempo di reset diviene definito con il tempo impostato nella cella "t Reset". Se viene selezionato IDMT, il tempo di reset si basa su una curva inversa, dipendente dalla corrente. A questa curva può essere applicato anche un moltiplicatore "Rtms" per adattarsi all'applicazione. Le celle del menu della funzione reset sono come segue:

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/Tempo reset

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/t Reset (se Tempo reset = DMT)

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/Rtms (se Tempo reset = IDMT)

e

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50N/51N] MAX IT/Tempo reset

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/t Reset (se Tempo reset = DMT)

PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[50/51] MAX I PH/Rtms (se Tempo reset = IDMT)

Il Itempo di reset DMT dipende dalla curva del tempo di funzionamento selezionata e dal valore “Rtms” selezionato. La formula del tempo di reset IDMT, applicabile alle 5 curve CO/ANSI/IEEE è come segue:

$$t = T \times \left(\frac{K}{1 - (I/Is)^2} \right)$$

Dove:

t = Tempo di reset

K = Costante (vedere Tabella 9)

I = Valore della corrente misurata

I_S = Valore della soglia selezionata (valore di spunto)

T = Moltiplicatore tempo di reset (Rtms) fra 0,025 e 3,2

Tipi di curve	Standard	Fattore K
CO2 (Tempo breve inverso)	CO2	2,261
IEEE MI (Moderatamente inverso)	ANSI/IEEE	4,85
CO8 (Inverso)	CO8	5,95
IEEE VI (Molto inverso)	ANSI/IEEE	21,6
IEEE EI (Estremamente inverso)	ANSI/IEEE	29,1

Tabella 9 - Coefficienti curve di reset

2.2.6 Protezione con scalatura temporale

I relè con tempo minimo definito inverso sono scalati temporalmente in modo che il relè più vicino al guasto funzioni più velocemente del relè a monte. Questa funzione viene definita coordinazione dei relè, poiché se il relè più vicino al guasto non funziona, il relè a monte si sgancia in un tempo leggermente maggiore. Gli incrementi di scalatura temporale in genere sono 400 ms, pertanto il tempo di funzionamento per ciascun relè a monte diventa progressivamente maggiore.

Quando si riscontrano difficoltà nell'organizzazione di incrementi di scalatura temporali richiesti, è necessario prendere in considerazione l'opportunità di utilizzare lo schema di massima corrente bloccato (descritto in una sezione successiva).

2.3 Protezione da sovraccarico termico

La protezione da sovraccarico termico può essere utilizzata per prevenire il funzionamento dell'impianto elettrico a temperature maggiori della resistenza massima di progetto. Il sovraccarico prolungato causa un riscaldamento eccessivo che a sua volta può causare il deterioramento prematuro dell'isolamento o in casi estremi il suo fallimento totale.

MiCOM P521 incorpora una replica termica basata su corrente che utilizza la corrente di carico RMS per modellare il riscaldamento e raffreddamento dell'impianto protetto. L'elemento può essere impostato sia con fasi di allarme che di sgancio.

Il calore generato all'interno di un elemento dell'impianto, come un cavo o un trasformatore, è creato dalla perdita di resistenza (I^2R x t). Pertanto il riscaldamento è direttamente proporzionale alla corrente al quadrato. La caratteristica temporale termica utilizzata nel relè pertanto si basa sulla corrente al quadrato, integrata nel tempo. I relè MiCOM utilizzano automaticamente la corrente di fase maggiore come input nel modello termico.

L'apparecchiatura è progettata per il funzionamento continuo a una temperatura corrispondente al suo valore di carico completo, in cui il calore generato è bilanciato dal calore dissipato per irradiamento, ecc. Le condizioni di sovratemperatura pertanto si verificano quando viene consentito il passaggio a correnti maggiori del valore nominale per un periodo di tempo. Può essere dimostrato che le temperature durante il riscaldamento seguono costanti di tempo esponenziali e che durante il raffreddamento si verifica una simile diminuzione esponenziale della temperatura.

Per applicare questo elemento di protezione, la costante temporale termica per l'elemento protetto dell'impianto è pertanto necessaria. Le impostazioni associate al menu termico sono illustrate in Tabella 10. Queste impostazioni si trovano in ***PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[49]IMMAGINE TERMICA***.

[49]IMMAGINE TERMICA	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
[49]IMMAGINE TERMICA ? ?	No	Sì, No		
Iθ>	1 In	0,1 In	3,2 In	0,01 In
Te	1 min	1 min	200 min	1 min
K	1,05	1	1,5	0,01
θ Sgancio	100%	50%	200%	1%
θ Allarme ?	No	Sì, No		
θ Allarme	90%	50%	200%	1%

Tabella 10 - Impostazioni di sovraccarico termico

Le seguenti sezioni illustrano le diverse caratteristiche termiche di diversi elementi dell'impianto, causate dalla natura della loro costruzione.

2.3.1 Caratteristica di sovraccarico termico

Questa caratteristica è utilizzata per proteggere cavi, trasformatori a secco (ad es., tipo AN) e batterie di condensatori. Per la protezione di tali dispositivi, il tempo allo sgancio varia a seconda della corrente di carico trasportata prima dell'applicazione del sovraccarico, cioè se il sovraccarico è stato applicato da "caldo" o "freddo".

Le curve della caratteristica temporale di sovraccarico termico sono date nella sezione Dati tecnici e Caratteristiche delle curve (*P521/EN TD*) del manuale di assistenza.

Il tempo di funzionamento dell'elemento termico è dato da:

$$Ttrip = Te.\ \log_e\left(\frac{K^2 - \left(Ip/I\theta>\right)^2}{K^2 - Trip^2}\right)$$

Con:

Ttrip	=	Tempo allo sgancio (in secondi).
Te	=	Costante temporale termica dell'elemento protetto (in secondi).
K	=	Sovraccarico termico pari a Ieq/k Iθ >.
Ieq	=	Corrente equivalente corrispondente al valore RMS della corrente di fase maggiore.
Iθ>	=	Impostazione di corrente termica.
k	=	Fattore di sovraccarico per il quale deve essere moltiplicata l'impostazione Iθ> per determinare la soglia di sgancio.
Ip	=	Pre-carico stato stabile prima dell'applicazione del sovraccarico.
Trip	=	Stato termico di sgancio. Se lo stato termico di sgancio è impostato a 100%, Trip = 1

Il calcolo dello stato termico è dato dalla seguente formula:

$\theta_{t+1} = (\ Ieq/\ I\theta >)^2\ [1- \exp(-t/Te)] + \theta_t \exp(-t/Te)$

θ è calcolato ogni 100 ms

2.3.2 Linee guida per le impostazioni

Il livello di sgancio termico in termini di corrente può essere determinato come segue:

$$\text{Thermal trip} = \sqrt{\frac{Trip \times K^2}{100}} \times 1\theta>$$

Nota	*L'impostazione 'Sgancio' deve essere immessa in percentuale, cioè 90 per 90%.*

Vi sono due metodi per l'impostazione di Iθ> e 'k' nel modello P521. Il metodo selezionato può dipendere dalle norme aziendali o dalle preferenze personali. Questo presume anche che il valore 'Sgancio' sia impostato al 100%.

Il primo metodo presuppone che l'impostazione Iθ> sia impostata alla corrente massima che può essere sopportata dall'impianto prima di causare danni. Questa in genere è maggiore della corrente di carico continua ammessa. In questo caso l'impianto non può tollerare alcun carico ulteriore, il che significa che il fattore di sovraccarico "k" deve essere impostato su 1. Pertanto il livello di sgancio termico, in ampere, sarà pari a Iθ>.

Tuttavia, se l'impostazione Iθ> è stata impostata pari a una corrente di carico continua ammissibile, può essere applicato un fattore di sovraccarico 'k', poiché è probabile che l'impianto sia stato progettato per tollerare una corrente in eccesso di tale quantità. Ad esempio, se una linea ha una corrente di carico continua ammissibile di 762 A (impostazione Iθ>), ma la linea può effettivamente tollerare 800 A, il fattore 'k' può essere impostato su 1,05 (800 A/762 A). Pertanto il livello di sgancio termico, in ampere, sarà pari a 'k x Iθ>'.

La soglia di sgancio termica può essere modificata anche tramite l'impostazione 'Sgancio' se necessario. Questo imposta la soglia termica in termini di stato termico (cioè una percentuale). Se la soglia 'Sgancio' è impostata su 100% il relè attiverà uno stato termico di K^2 x 100%. Ad esempio, se il relè ha un fattore 'K' di 1,05 e una soglia 'Sgancio' del 100% il relè si sgancia con uno stato termico del 110% ($1,05^2$ x 100%).

Il relè inoltre ha un allarme termico che può essere utilizzato per indicare che la soglia di sgancio è stata quasi superata. L'allarme è impostato anche in termini di stato termico, come con l'impostazione 'Sgancio'. È comune impostare l'allarme a un livello minore rispetto alla soglia di sgancio (ad esempio il 90%) per dare avviso dell'approssimarsi di un sovraccarico. Come l'impostazione 'Sgancio', anche la soglia di allarme viene modificata dal fattore 'K'. Pertanto il messaggio di allarme effettivo avviene con l'impostazione K^2 x allarme.

Lo stato termico può essere visualizzato in ***MISURE/CORRENTE/MISURE E STAT./TERMICA θ***. Se necessario è possibile ripristinare manualmente lo stato termico premendo il tasto **(C)** quando ci si trova in questa cella. Lo stato termico può essere ripristinato anche eccitando un ingresso optoisolato che sia stato assegnato al comando 'θ Reset' ***(AUTOMATISMI /Ingr. digitali/Ingr. digitali #)***.

Nota	*Lo stato termico è memorizzato in una memoria non volatile (memoria con batteria di riserva). In caso di interruzione dell'alimentazione CC, lo stato termico precedente all'interruzione viene recuperato una volta ripristinata la CC.*

Come citato in precedenza, per modellare con precisione le caratteristiche termiche di un segmento di impianto è necessario impostare una costante temporale termica. Il produttore dell'impianto dovrebbe essere in grado di fornire tali informazioni, ma comunque le seguenti tabelle contengono alcune costanti temporali tipiche.

Cavi inguainati al piombo isolati con carta o cavi isolati con polietilene, situati al di sopra del suolo o in conduit. La tabella illustra una costante temporale in minuti per diverse tensioni nominali dei cavi e aree di sezione dei conduttori:

CSA mm^2	6 -11 kV	22 kV	33 kV	66 kV
25 - 50	10	15	40	-
70 - 120	15	25	40	60
150	25	40	40	60
185	25	40	60	60
240	40	40	60	60
300	40	60	60	90
	Costante temporale Te (minuti)			

Altri elementi dell'impianto:

	Costante temporale τ (minuti)	Limiti
Trasformatori di tipo a secco	40 60 - 90	Valore nominale < 400 kVA Valore nominale 400 - 800 kVA
Reattori in aria con nucleo	40	
Batterie di condensatori	10	
Linee aeree	10	Sezione ≥ 100 mm^2 Cu o 150 mm^2 Al
Sbarre di distribuzione	60	

2.4 Protezione da guasto interruttore (CBF)

A seguito del verificarsi di un guasto, uno o più dispositivi di protezione entra in funzione ed emette un'uscita di sgancio all'interruttore associato al circuito guasto. Il funzionamento dell'interruttore è essenziale per isolare il guasto e prevenire nuovi o ulteriori danni all'impianto elettrico.

Per i sistemi di trasmissione/sotto trasmissione, un'eliminazione lenta dei guasti può minacciare anche la stabilità del sistema. Pertanto è prassi comune l'installazione della protezione da guasti dell'interruttore (CBF) che controlla che l'interruttore si apra entro un tempo ragionevole. Se la corrente di guasto non è stata interrotta dopo un ritardo impostato dall'avvio dello sgancio dell'interruttore, entra in funzione la protezione CBF.

L'attivazione di CBF può essere utilizzata per sganciare a ritroso gli interruttori a monte in modo da assicurare che il guasto venga isolato correttamente. L'attivazione di CBF può inoltre ripristinare tutti i contatti di uscita di avvio, assicurando che venga rimosso qualsiasi blocco imposto alla protezione a monte.

Le impostazioni associate alla protezione da guasti dell'interruttore sono illustrate in Tabella 11. Queste si trovano in ***AUTOMATISMI /MANCATA AP.INT.***

Guasto interruttore	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
MANCATA AP.INT. ?	No	Sì, No		
I<	0,1 In	0,02 In	1 In	0,01 In
t M.A.I.	100 ms	30 ms	10 s	0,01 s
Blocco I> ?	No	Sì, No		
Blocco Ie> ?	No	Sì, No		

Tabella 11 - Impostazioni di guasto dell'interruttore

2.4.1 Funzionamento della protezione da guasto interruttore

Quando viene dato un ordine di sgancio attraverso il relè di uscita RL1, viene avviato il timer t BF. L'ordine di sgancio può essere emesso da un elemento di protezione o da un ingresso logico. Per avviare il timer tBF tramite un ingresso logico, il comando 'Avvia tBF' deve essere assegnato a tale ingresso ***(AUTOMATISMI /INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI #)***. Il relè MiCOM quindi controlla le correnti di ciascuna fase e le confronta con la zona definita dalla soglia di minima corrente I< (da non confondere con la funzione di protezione da minima corrente [37]). Questo valore soglia può essere impostato nel menu ***AUTOMATISMI /MANCATA AP.INT.***.

Dopo l'avvio del timer t BF, il relè rileva la prima volta che la corrente esce dalla zona I<. Al rilevamento di questa transizione, il relè avvia un altro timer con una durata non impostabile di 20 campioni.

Poiché il tasso di campionamento del relè è di 32 campioni per ciclo, la durata di questo timer è 12,5 ms per un sistema a 50 Hz e 10,4 ms per un sistema a 60 Hz. Durante questo periodo il relè controlla se la corrente esce di nuovo dalla zona I<. Nel caso in cui la corrente non sia spenta (l'interruttore non si è sganciato), il segnale di corrente dovrebbe di nuovo uscire dalla zona I< in un tempo pari a 16 campioni dal primo rilevamento (cioè metà ciclo).

Ogni volta che il relè rileva l'uscita della corrente dalla zona I<, il relè riavvia il timer, che ha una durata di 20 campioni, e verifica di nuovo se la corrente esce dalla zona I<.

Nella finestra di 20 campioni, il relè controlla che il segnale di corrente che esce dalla zona I< sia in direzione opposta.

- Se non vi è alcun segnale di corrente in uscita in direzione opposta entro la durata dei 20 campioni, il relè afferma che il polo dell'interruttore è stato aperto. Viene quindi avviato il segnale interno "Polo interruttore aperto".

- Se vi è un segnale di corrente in uscita in direzione opposta entro la durata dei 20 campioni, il relè afferma che il polo dell'interruttore non è ancora aperto. Viene mantenuto il segnale interno "Polo interruttore chiuso".

Una volta trascorso il ritardo t BF, il relè verifica lo stato del segnale interno "CB" per ciascun polo dell'interruttore. Se uno o più segnali indicato che i poli dell'interruttore non si sono ancora parti, il relè avvia il segnale MANCATA AP.INT. Il segnale di guasto dell'interruttore può essere impostato per rimuovere i segnali di inizio degli elementi I> e Ie>, per rimuovere i segnali di blocco da qualsiasi protezione a monte. Alternativamente il segnale di guasto dell'interruttore può attivare un contatto selezionabile ***(AUTOMATISMI / RELE' DI USCITA/ MANCATA AP.INT.)***.

Questo contatto può essere utilizzato per lo sgancio a ritroso del quadro di distribuzione a monte, in genere sganciando tutte le alimentazioni in entrata collegate alla stessa sezione della sbarra di distribuzione.

Per rimuovere i segnali di avvio I> e Ie> una volta trascorso il tempo di guasto dell'interruttore, è necessario impostare le seguenti celle su 'Sì':

AUTOMATISMI /MANCATA AP.INT./Blocco I> ?

e

AUTOMATISMI /MANCATA AP.INT./Blocco Ie> ?

Come citato in precedenza, il timer di guasto dell'interruttore può essere avviato con un ingresso esterno che può essere collegato a un'apparecchiatura di protezione esterna. Tenere presente l'opzione di avvio della funzione di rilevamento del guasto dell'interruttore tramite ingresso digitale (etichettato Strt TBF) senza ordine di sgancio dato dal relè MiCOM. In questo caso il timer tBF ha inizio dall'ingresso digitale. Se l'interruttore non viene aperto (da un altro relè di protezione) alla scadenza di tBF, il relè MiCOM emette il segnale CB FAIL.

È possibile inviare automaticamente un comando di intersgancio diretto al relè remoto ogni volta che si verifica una condizione di guasto dell'interruttore. Questo viene abilitato selezionando 'Sì' nella cella "MANCATA AP.INT =" (***AUTOMATISMI /COMANDO I-TRIP***).

Figura 11 mostra un avvio del rilevamento del guasto dell'interruttore a seguito di un comando di sgancio:

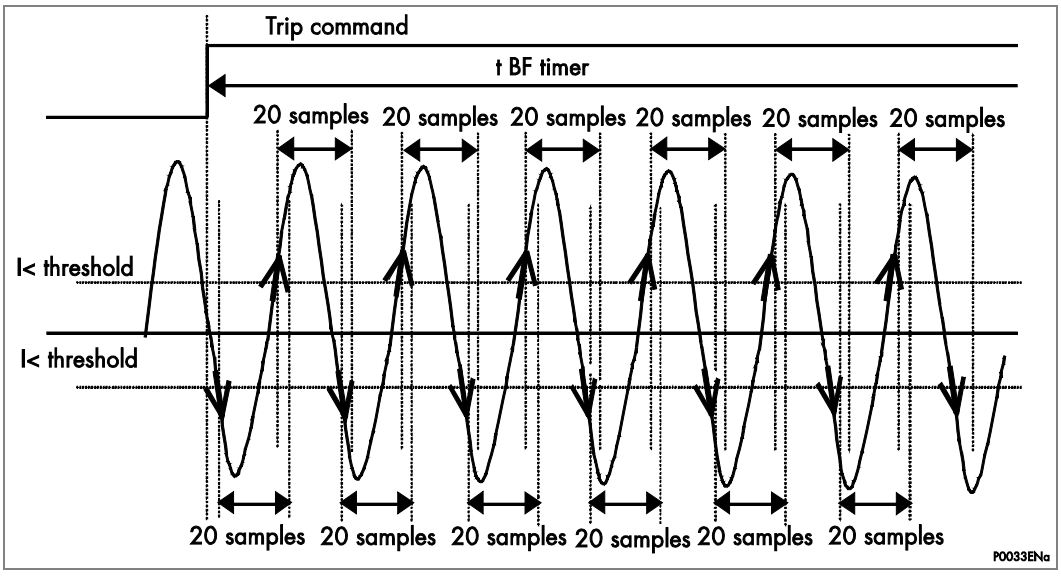


Figura 11 - Principio di rilevamento del guasto dell'interruttore

Figura 12 mostra un funzionamento normale dell'interruttore prima della scadenza di tBF. Non viene emesso alcune segnale di guasto dell'interruttore.

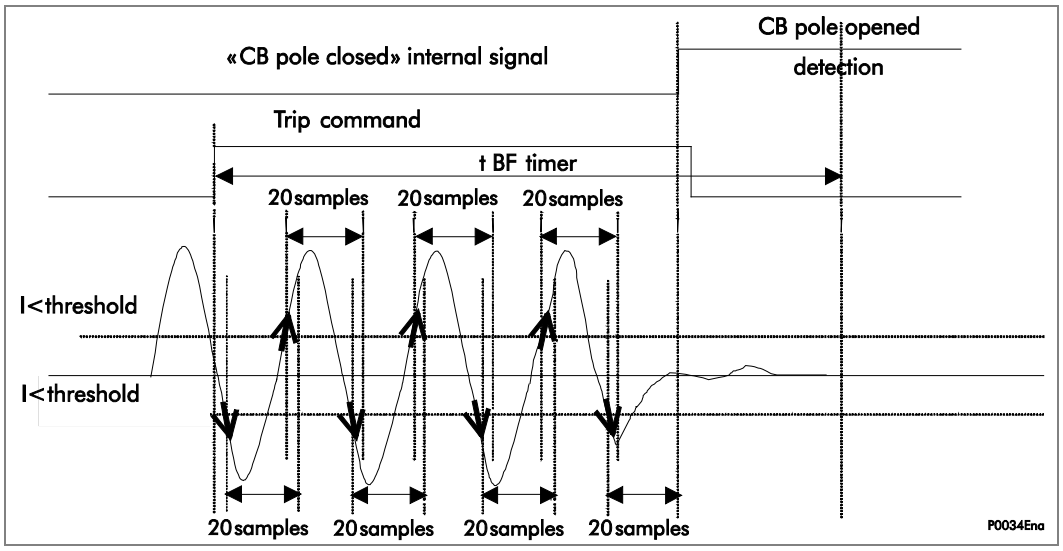


Figura 12 - Interruttore aperto prima della scadenza di TBF

Figura 13 mostra una condizione di guasto dell'interruttore. Alla scadenza del timer t BF, il relè non ha rilevato un'apertura del polo dell'interruttore, pertanto viene avviato un segnale CB FAIL.

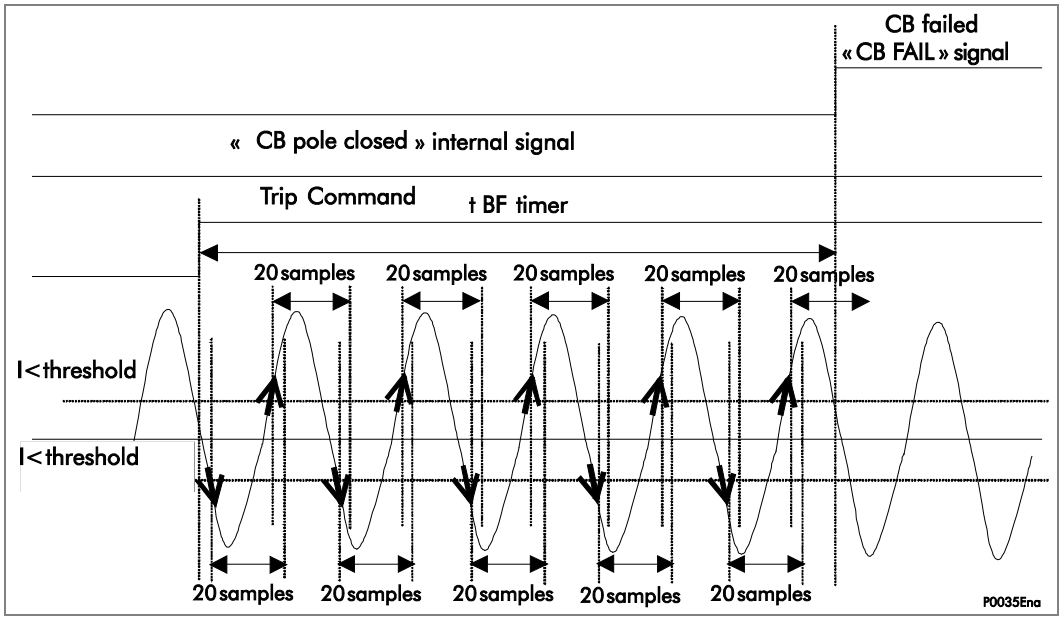


Figura 13 - Interruttore non ancora aperto prima della scadenza di TBF

Figura 14 mostra un altro caso di normale funzionamento dell'interruttore. All'eliminazione del guasto, la rimozione del segnale di corrente di fase richiede del tempo, spesso a causa della diseccitazione del TA di fase. Si tratta di un caso tipico per i TA di classe TPY costruiti con uno spazio d'aria nel nucleo magnetico. Prima della scadenza del timer t BF, il relè ha rilevato un'apertura del polo dell'interruttore, pertanto non viene dato alcun segnale di guasto dell'interruttore. Un elemento di guasto dell'interruttore di base fondato su un semplice elemento di minima corrente rileverebbe una falsa condizione di guasto dell'interruttore poiché il valore di segnale di corrente è ancora al di fuori della zona I< una volta trascorso il timer t BF.

Nota	*Sia il segnale interno "Polo interruttore chiuso" che "Polo interruttore aperto" citati nei diagrammi precedenti derivando dall'algoritmo della funzione di guasto dell'interruttore. Non sono influenzati dallo stato degli ingressi optoisolati del relè cablati ai contatti ausiliari 52a e 52b.*

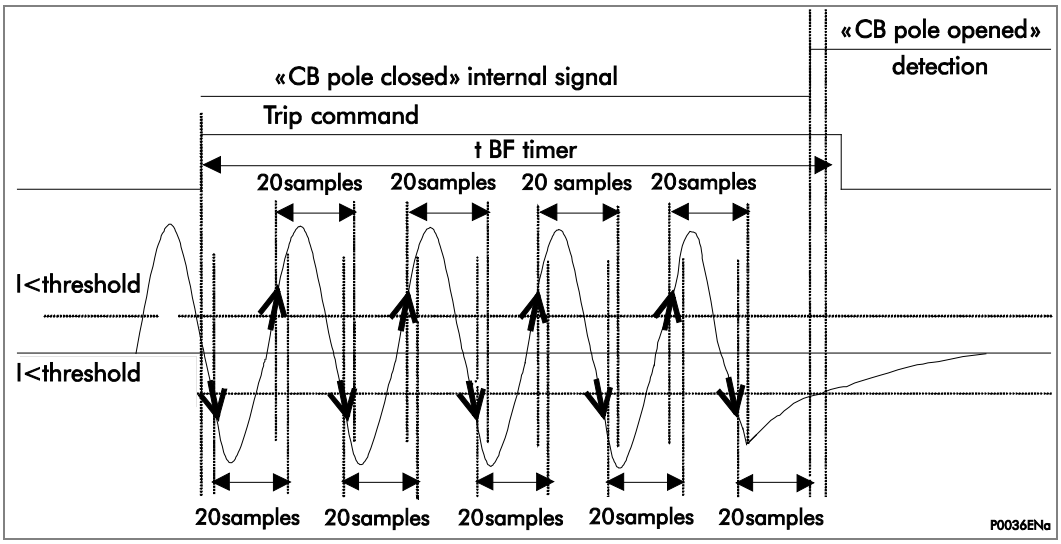


Figura 14 - Diseccitazione del TA di fase

2.4.2 Impostazioni del timer di guasto dell'interruttore

Un'impostazione tipica del timer utilizzata con un interruttore da 2 cicli e mezzo è di circa 150 ms.

2.4.3 Impostazioni di minima corrente di guasto dell'interruttore

Le impostazioni di minima corrente di fase (I<) devono essere impostate a meno della corrente di carico, per assicurare che il funzionamento I< indichi che il polo dell'interruttore è aperto. Un impostazione tipica per le linee aeree o i circuiti di cavi è 20% In.

2.4.4 Logica di guasto CBF

Figura 15 mostra la logica associata alla protezione da guasto interruttore.

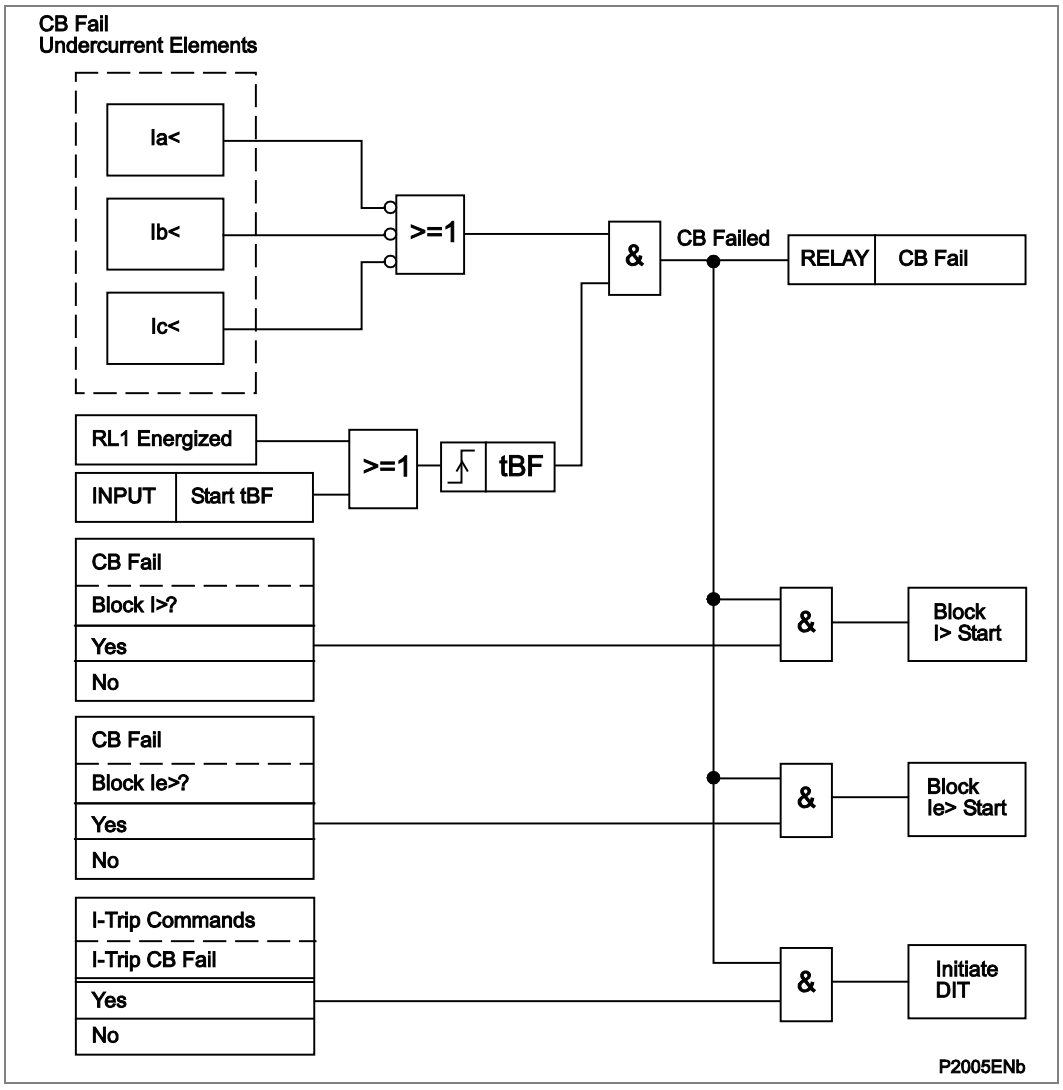


Figura 15 - Logica della protezione da guasto interruttore

2.5 Rilevamento conduttore interrotto

La maggior parte dei guasti di un impianto elettrico si verifica fra una fase e la terra o fra due fasi e la terra. Questi sono conosciuti come guasti “shunt faults” e derivano dalle scariche dei fulmini e altre sovratensioni che danno avvio a scariche elettriche. Alternativamente possono insorgere per altre cause, come uccelli sulle linee aeree o danni meccanici ai cavi, ecc. Tali guasti causano notevoli aumenti di corrente e sono facilmente rilevabili nella maggior parte delle applicazioni.

Un altro tipo di guasto sbilanciato che può verificarsi nel sistema, è un guasto di circuito in serie o interrotto. Questi guasti possono essere dovuti a conduttori interrotti, malfunzionamento di un quadro di distribuzione monofase o intervento dei fusibili. I guasti in serie non causano un aumento nella corrente di fase nel sistema e pertanto non sono prontamente rilevabili dai relè di massima corrente standard. Tuttavia producono uno sbilanciamento con conseguente livello di corrente di sequenza di fase negativa, che può essere rilevato.

È possibile applicare un relè di massima corrente di sequenza di fase negativa per rilevare la condizione di cui sopra. Tuttavia, su una linea con carico leggero, la corrente di sequenza negativa risultante da una condizione di guasto in serie può essere molto prossima o inferiore allo sbilanciamento dello stato stabile a pieno carico derivante da errori del TA, da sbilanciamento del carico, ecc. Pertanto un elemento di sequenza negativa non funzionerà a bassi livelli di carico.

Il relè MiCOM P521 incorpora un elemento che misura il coefficiente della corrente di sequenza di fase negativa rispetto alla positiva (I2/I1). Questo viene influenzato in misura minore rispetto alla misurazione della sola corrente di sequenza negativa, poiché il coefficiente è approssimativamente costante alle variazioni di corrente di carico. Pertanto è possibile ottenere un'impostazione più sensibile.

Le impostazioni associate al rilevamento del conduttore interrotto sono illustrate in Tabella 12 di seguito.

Conduttore interrotto	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
Cond. rotto ?	No	Sì, No		
tBC	1 s	1 s	14400 s	1 s
Rapp. I2/I1	20%	20%	100%	1%

Tabella 12 - Impostazioni di rilevamento del conduttore interrotto

2.5.1 Linee guida per le impostazioni

In caso di impianto elettrico con messa a terra a punto singolo, vi sarà una piccola corrente di sequenza zero e il coefficiente I2/I1 che scorre nel circuito protetto sarà prossimo al 100%. In caso di impianto elettrico con messa a terra multipla (presupponendo uguali impedenze in ciascuna rete di sequenza), il coefficiente I2/I1 sarà 50%.

È possibile calcolare il coefficiente di I2/I1 che si verifica per diverse impedenze del sistema facendo riferimento alle equazioni seguenti:

$$I_{1F} = \frac{E_g (Z_2 + Z_0)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_0 + Z_2 Z_0}$$

$$I_{2F} = \frac{-E_g Z_0}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_0 + Z_2 Z_0}$$

Dove:

E_g = Tensione di sistema

Z_0 = Impedenza sequenza zero

Z_1 = Impedenza sequenza positiva

Z_2 = Impedenza sequenza negativa

Pertanto:

$$\frac{I_{2F}}{I_{1F}} = \frac{Z_0}{Z_0 + Z_2}$$

Ne consegue che, per un circuito aperto in una determinata parte del sistema, I2/I1 può essere determinato dal coefficiente fra impedenza di sequenza negativa e positiva. Tuttavia va notato che questo coefficiente può variare a seconda della posizione del guasto. Pertanto è desiderabile applicare l'impostazione più sensibile possibile. In pratica questa impostazione minima è regolata dai livelli di corrente di sequenza di fase negativa presenti nel sistema. Questo può essere determinato da uno studio del sistema oppure utilizzando le funzioni di misurazione del relè in fase di messa in servizio. Se viene utilizzato quest'ultimo metodo, è importante prendere le misurazioni in condizioni di carico massimo di sistema per assicurare che siano presi in considerazione tutti i carichi di fase singola.

Poiché vengono utilizzate impostazioni sensibili, c'è da aspettarsi che l'elemento funzioni per qualsiasi condizione sbilanciata che si verifica sul sistema (ad esempio durante un ciclo di auto-richiusura a polo singolo). Pertanto è necessario un lungo ritardo per assicurare la coordinazione con altri dispositivi di protezione. Un'impostazione di ritardo di 60 secondi può essere tipica.

2.5.2 Impostazione di esempio

Durante la messa in servizio sono state registrate dal relè le seguenti informazioni:

$I_{pieno\ carico}$ = 500 A

I2 = 50 A

Pertanto il coefficiente I2/I1 in quiescenza è dato da:

I2/I1 = 50/500 = 0,1

Per tenere in considerazione le tolleranze e le variazioni di carico, un'impostazione del 200% di questo valore può essere tipica: Pertanto impostare *RAPP. I2/I1* = 20%

Impostare *tBC* = 60 s per consentire un tempo adeguato per la cancellazione del guasto da corto circuito tramite le protezioni ritardate.

2.6 Funzioni di intersgancio

2.6.1 Intersgancio condizionale

Il relè P521 include una funzione di invio di un comando di intersgancio condizionale sul canale di comunicazione di protezione, come indicato in Figura 16.

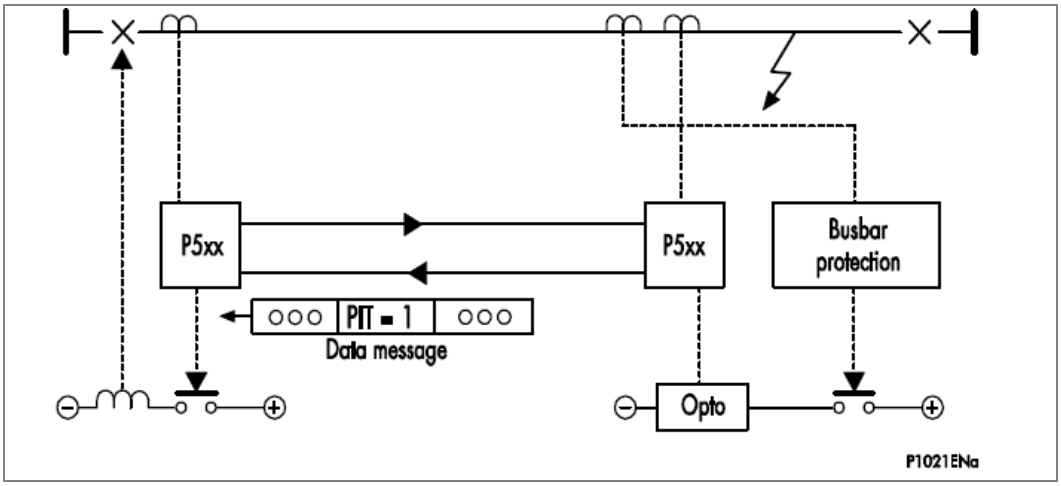


Figura 16 - Intersgancio condizionale

A questo *fine* ***può essere assegnato un ingresso optoisolato (AUTOMATISMI /INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI # est/ condizionaleIT)***. Quando l'ingresso optoisolato associato viene eccitato all'ESTREMITÀ B, il flag PIT viene impostato nel messaggio di comunicazione. Alla ricezione di questo messaggio, il relè all'ESTREMITÀ A (estremità di ricezione) avvia il timer PIT. Alla scadenza del timer, il relè all'estremità di ricezione attiva i contatti di uscita specificati dall'utente, come selezionato nella cella del menu ***AUTOMATISMI /RELE' DI USCITA/PIT***, condizionale all'abilitazione del controllo di corrente. Il relè dell'estremità di ricezione fornisce un allarme dell'impianto elettrico "CONDIZIONALE" che indica il verificarsi dell'intersgancio condizionale.

Il timer di intersgancio condizionale “PIT Time” è impostabile fra 0 ms e 2 s. Per la funzionalità di intersgancio condizionale standard questo tempo deve essere impostato per fornire una discriminazione rispetto ad altre protezioni. Ad esempio, in Figura 16, il ritardo deve essere impostato in modo da consentire alla protezione della sbarra di distribuzione di cancellare il guasto in caso di guasto reale della sbarra di distribuzione stessa. Un'impostazione tipica può essere 100 - 150 ms.

Se è abilitato il controllo di corrente, il relè dell'estremità di ricezione può essere impostato utilizzando la cella di menu “PIT I Selezione”, per verificare la corrente dell'estremità di invio (=“Distante”) rispetto a una soglia preconfigurata o per verificare gli stati di inizio delle fasi di guasto di terra e/o della massima corrente dell'estremità di ricezione (=“Locale”). Quando viene selezionato “Distante”, il relè dell'estremità di ricezione attiverà i contatti di uscita PIT specificati dall'utente se una delle correnti dell'estremità di invio è superiore al valore dell'impostazione “PIT I Soglia” dell'estremità di ricezione. Quando viene selezionato “Locale”, il relè dell'estremità di ricezione attiverà i contatti di uscita PIT specificati dall'utente se una delle fasi di guasto di terra o massima corrente dell'estremità di ricezione selezionata è iniziata. La selezione delle fasi di guasto di terra e massima corrente per questo controllo viene effettuata tramite l'impostazione “Fasi PIT OC”. Questa funzione di controllo della corrente locale intende consentire l'applicazione della funzionalità PIT a sistemi con guasti di terra sensibili.

In alcune circostanze potrebbe essere desiderabile disabilitare il controllo di corrente dalla funzione PIT. Questo garantisce all'utente un secondo intersgancio diretto multiuso se necessario. La disabilitazione della funzione di controllo della corrente fa sì che la funzione PIT operi in modo molto simile al comando di intersgancio diretto. Il controllo di

corrente può essere disabilitato selezionando 'Sì' nella cella di menu "PIT I Fuori servizio".

- Le celle di menu della funzione PIT sono posizionate come segue:
  - PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./PIT Tempo
  - PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./PIT I Fuori servizio
  - PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./PIT I Selezione
  - PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./PIT OC Fasi
  - PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./PIT I Soglia

2.6.2 Intersgancio diretto

Questo è un esempio di intersgancio definito dall'utente. Il relè P521 include una funzione di invio di un comando di intersgancio diretto sul canale di comunicazione di protezione, come indicato in Figura 17.

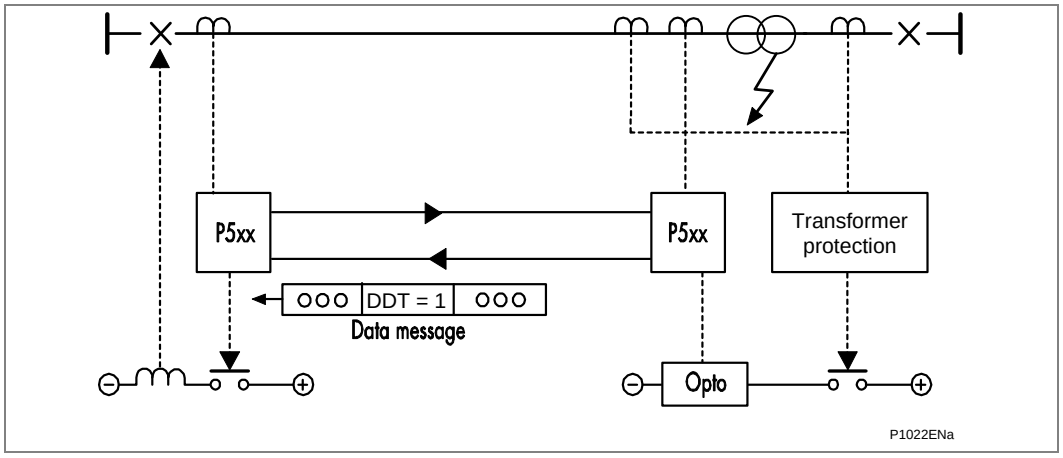


Figura 17 - Intersgancio diretto

A questo fine può essere assegnato un ingresso optoisolato. Quando è eccitato, viene impostato il flag DIT nel messaggio di comunicazione. Alla ricezione di questo messaggio il relè remoto dell'estremità di ricezione attiva i contatti di uscita specificati dall'utente per un tempo non inferiore al valore della cella "t Min.Acq. da RX" (***PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR.***). Il relè remoto dell'estremità di ricezione inoltre fornisce un'indicazione dell'intersgancio diretto visualizzando l'allarme di sistema "I-TRIP DIRETTO".

2.6.3 Intersgancio programmabile

In determinate applicazioni potrebbe essere desiderabile inviare un segnale digitale all'estremità remota. Ad esempio, l'attivazione della protezione da guasti di terra o di massima corrente sgancia l'interruttore locale, ma non l'estremità remota. Per avviare uno sgancio remoto deve essere trasferito un segnale digitale. Un altro esempio è l'interblocco dell'attivazione dell'interruttore. Come illustrato in Figura 18, quando si cerca di chiudere l'interruttore all'estremità A, è necessario ottenere lo stato dell'interruttore di terra all'estremità B. Alcuni utenti prenderanno in considerazione anche lo stato del segnale di tensione all'estremità B. Tali segnali possono essere raccolti da P521 all'estremità B e trasferiti all'estremità A tramite il collegamento digitale.

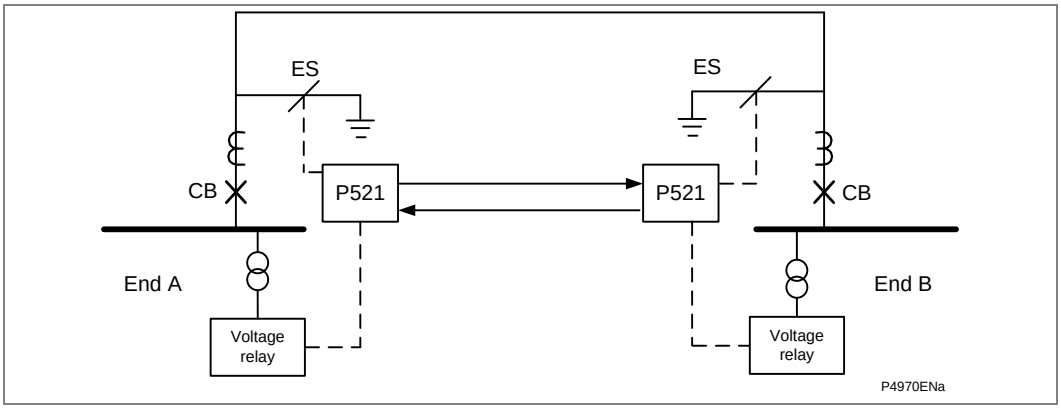


Figura 18 - Trasferimento del segnale digitale

A partire dalla versione del software 12.A, il relè P521 fornisce un totale di quattro segnali di intersgancio programmabili. L'utente può avviare uno dei quattro intersganci programmabili utilizzando il menu “Program. I-Trip” in AUTOMATISMI . Selezionando una data funzione, il relè avvierà un comando di intersgancio quando viene attivata tale funzione. L'elenco delle funzione disponibili che possono essere selezionate è indicato in Tabella 13:

COMANDO I-TRIP	Impostazione predefinita	Impostazioni
I-Trip tI>	No	Sì, No
I-Trip tI>>	No	Sì, No
I-Trip tI>>>	No	Sì, No
I-Trip tI>>>>	No	Sì, No
I-Trip tIe>	No	Sì, No
I-Trip tIe>>	No	Sì, No
I-Trip tIe>>>	No	Sì, No
I-Trip tIe>>>>	No	Sì, No
I-Trip Termico θ	No	Sì, No
I-Trip tI<	No	Sì, No
I-Trip tI2>	No	Sì, No
I-Trip tI2>>	No	Sì, No
MANCATA AP.INT =	No	Sì, No
I-Trip Cond. rotto	No	Sì, No
I-Trip tAux1	No	Sì, No
I-Trip tAux2	No	Sì, No
PrgmIT # In dig1	No	Sì, No
PrgmIT # In dig2	No	Sì, No
PrgmIT # In dig3	No	Sì, No

COMANDO I-TRIP	Impostazione predefinita	Impostazioni
PrgmIT # In dig4	No	Sì, No
PrgmIT # In dig5	No	Sì, No
PrgmIT # EquA	No	Sì, No
PrgmIT # EquB	No	Sì, No
PrgmIT # EquC	No	Sì, No
PrgmIT # EquD	No	Sì, No
PrgmIT # EquE	No	Sì, No
PrgmIT # EquF	No	Sì, No
PrgmIT # EquG	No	Sì, No
PrgmIT # EquH	No	Sì, No

Tabella 13 - Menu Comandi I-Trip programmabili

Dopo aver ricevuto un segnale di intersgancio, il relè genera un evento ma non emette alcun allarme. Il segnale di intersgancio ricevuto può essere mappato ai relè di uscita, ai LED e alle equazioni logiche.

Viene fornita un'impostazione di sosta del timer, che può essere utilizzata per regolare la larghezza di uscita alla ricezione di un segnale di intersgancio.

Nota 1	*La funzione di intersgancio programmabile funziona solo quando i relè sono impostati in modalità di comunicazione estesa nel menu COMUNICAZIONE/Protezioni/MODO FRAME.*
Nota 2	*A partire dalla versione del software V12.A, il menu "Intersgancio selettivo" è stato rimosso e la sua funzione può essere implementata pienamente tramite i comandi di intersgancio programmabili.*

2.7 Protezione da massima corrente sequenza negativa

Quando si applica la protezione da massima corrente di fase tradizionale, gli elementi di massima corrente devono essere impostati a un livello più elevato della corrente di carico massima, limitando pertanto la sensibilità dell'elemento. La maggior parte degli schemi di protezione utilizza anche un elemento di guasto di terra che funziona a partire dalla corrente residuale e che migliora la sensibilità per i guasti di terra. Tuttavia possono verificarsi determinati guasti che non vengono rilevati da tali schemi.

Qualsiasi condizione di guasto non bilanciata produce una corrente di sequenza negativa di una certa ampiezza. Pertanto un elemento di massima corrente di sequenza di fase negativa può attivarsi sia per guasti da fase a fase che da fase a terra.

Questa sezione descrive il modo in cui è possibile applicare la protezione da massima corrente di sequenza di fase negativa in congiunzione con la protezione da guasti di terra e di massima corrente standard per alleviare alcune delle difficoltà delle applicazioni meno comuni.

- Gli elementi di massima corrente di sequenza di fase negativa forniscono una sensibilità maggiore ai guasti da fase a fase resistivi, in cui gli elementi di massima corrente di fase potrebbero non funzionare.
- In determinate applicazione la corrente residuale potrebbe non essere rilevata da un relè di guasto di terra a causa della configurazione del sistema. Ad esempio, un relè di guasto di terra applicato al lato triangolo di un trasformatore triangolo-stella non è in grado di rilevare guasti di terra sul lato a stella. Tuttavia la corrente di sequenza negativa sarà presente su entrambi i lati del trasformatore per qualsiasi condizione di guasto, a prescindere dalla configurazione del trasformatore. Pertanto un elemento di massima corrente di sequenza di fase negativa può essere utilizzato per fornire una protezione di backup ritardata per qualsiasi guasto asimmetrico non eliminato.
- Quando le macchine rotative sono protette da fusibili, un fusibile bruciato produce una grande quantità di corrente di sequenza negativa. Si tratta di una condizione pericolosa per la macchina a causa degli effetti di riscaldamento di una corrente di sequenza di fase negativa a doppia frequenza. Un elemento di massima corrente di sequenza di fase negativa può essere applicato per fornire una protezione di backup per relè di protezione dei motori dedicati.
- Può essere richiesto anche semplicemente per emettere un allarme dovuto alla presenza di correnti di sequenza di fase negativa nel sistema. Gli operatori quindi saranno invitati a investigare la causa dello sbilanciamento.

L'elemento di massima corrente di sequenza di fase negativa presenta un'impostazione di spunto di corrente 'I2>' e la sua attivazione è ritardata dal timer regolabile 'tI2> Tempo'.

2.7.1 I2> e I2>> Linee guida per le impostazioni

La soglia di spunto di corrente ***(menu PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[46] MAX I2)*** deve essere impostata a un valore maggiore della corrente di sequenza di fase negativa normale dovuta al normale sbilanciamento del carico sul sistema. Questo valore può essere impostato in fase di messa in servizio, utilizzando la funzione di misurazione del relè per visualizzare la corrente di sequenza di fase negativa esistente e applicando un'impostazione superiore di almeno il 20% di questo valore.

Quando l'elemento di sequenza di fase negativa deve attivarsi per specifici guasti asimmetrici non eliminati, un'impostazione di soglia precisa deve basarsi su una singola analisi dei guasti per tale particolare impianto, a causa delle complessità del caso. Tuttavia, per assicurare il funzionamento della protezione, l'impostazione di spunto della corrente deve essere impostata a circa il 20% in meno della corrente di guasto di sequenza di fase negativa calcolata per una specifica condizione di guasto remota.

L'impostazione corretta del ritardo di questa funzione è fondamentale. Va anche notato che questo elemento viene applicato principalmente per fornire una protezione di backup ad altri dispositivi di protezione o per fornire un allarme. Pertanto sarà associata a un lungo ritardo.

Deve essere assicurato che il ritardo sia impostato a un valore maggiore del tempo di funzionamento di qualsiasi altro dispositivo di protezione (al livello di guasto minimo) sul sistema che possa rispondere a guasti sbilanciati, come:

- Elementi di massima corrente di fase
- Elementi di guasto di terra
- Elementi di conduttore interrotto
- Elementi termici influenzati da sequenza di fase negativa

L'elemento I2> può essere impostato su un ritardo definito o inverso DMT, IDMT, RI nella cella "I2> Tempo". La soglia I2>> è solo per un ritardo definito. Le impostazioni di I2 si trovano nel menu ***PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (G4)/[46] MAX I2***. L'impostazione del moltiplicatore temporale, il quadrante temporale, la selezione della curva e il tempo di reset associati alla soglia I2> sono impostati nello stesso modo del menu di massima corrente di fase [50].

Le impostazioni associate alla protezione da massima corrente di sequenza negativa sono illustrate in Tabella 14:

[46] MAX I2	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
I2> ?	No	Sì, No		
I2>	1 In	0,1 In	40 In	0,01 In
I2> Tempo	DMT	DMT, IDMT, RI		
tI2>	0 ms	0 s	150 s	0,01 s
I2> Curva	IEC SI	IEC STI, IEC SI, IEC VI, IEC EI, IEC LTI, CO2, IEEE MI, CO8, IEEE VI, IEEE EI		
I2> Tms	1	0,025	1,5	0,025
I2> TD	0,1	0,1	100	0,1
K	0,1	0,1	10	0,005
Tempo reset	DMT	DMT	IDMT	N/A
tReset	40 ms	40 ms	100 s	0,01 s
Rtms	0,025	0,025	3,2	0,025
I2>> ?	No	Sì, No		
I2>>	1 In	0,1 In	40 In	0,01 In
tI2>>	0 ms	0 s	150 s	0,01 s

Tabella 14 - Impostazioni di massima corrente sequenza negativa

2.8 Funzione di protezione da minima corrente

Il relè MiCOM P521 include due elementi di minima corrente, uno dei quali è dedicato al rilevamento dei guasti dell'interruttore (vedere la sezione sulla protezione da guasti dell'interruttore). Un altro elemento di minima corrente viene fornito come funzione di protezione per rilevare le condizioni di perdita di carico.

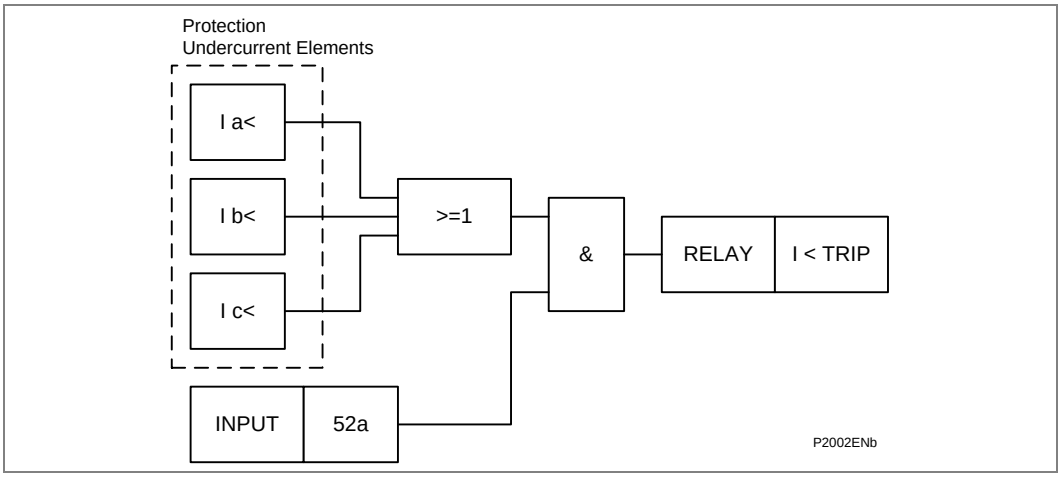


Figura 19 - Logica di protezione da minima corrente

La funzione di protezione da minima corrente è disponibile solo se il contatto ausiliario 52a, che indica lo stato dell'interruttore, è collegato a uno dei 5 ingressi logici del relè. L'ingresso logico selezionato deve essere eccitato tramite il contatto 52a dell'interruttore.

Per assegnare un ingresso logico al contatto ausiliario 52a, deve essere selezionato '52a' nelle seguenti posizioni:

- AUTOMATISMI /INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI #/ 52a

Viene emesso un allarme "I<" quando almeno una delle tre correnti di fase scende sotto alla soglia I< e l'interruttore è chiuso (indicato dall'ingresso 52a). Quando la condizioni di allarme è presente per un tempo maggiore del tempo impostato tI<, è possibile eccitare uno o più relè di uscita.

Vedere il menu *AUTOMATISMI /COMANDO RELE 1/ Sgancio tI<* per l'assegnazione di tI< al relè di uscita di sgancio RL1.

Vedere il menu *AUTOMATISMI /RELE' DI USCITA/ tI<* per l'assegnazione di I< ai relè di uscita ausiliari da RL2 a RL8.

Tabella 15 di seguito illustra le impostazioni di protezione da minima corrente:

[37] Minima corrente	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
I< ?	No	Sì, No		
I<	0,2 In	0,02 In	1 In	0,01 In
tI<	0 ms	0 s	150 s	0,01 s

Tabella 15 - Impostazioni di protezione da minima corrente

2.9 Protezione massima corrente bloccata

Questo tipo di protezione si applica a circuiti di alimentazione radiali in cui l'alimentazione di ritorno è scarsa o nulla. Tuttavia la protezione da massima corrente bloccata non deve essere utilizzata per alimentatori in parallelo, circuiti ad anello o dove vi possa essere un'alimentazione di ritorno dai generatori. Nel caso del P521, la protezione da massima corrente bloccata sarà probabilmente utilizzata solo a fini di backup. Figura 20 indica una disposizione tipica per la protezione da massima corrente bloccata.

Questa applicazione si affida al blocco del relè IDMT a monte dall'uscita di avvio proveniente da un relè a valle che rileva la presenza di una corrente di guasto superiore all'impostazione. Sia i relè a monte che a valle quindi possono avere le stesse impostazioni di tempo e corrente con la scalatura fornita dalla funzione di blocco. Se la protezione da guasti dell'interruttore è attiva, il blocco sul relè a monte sarà rilasciato se l'interruttore a valle non si sgancia (vedere la sezione sui guasti dell'interruttore).

Per un guasto sotto al relè C, il contatto di avvio del relè C bloccherà il funzionamento del relè B. Inoltre il contatto di inizio del relè B bloccherà l'attivazione del relè A. Pertanto tutti e 3 i relè potrebbero avere le stesse impostazioni di tempo e corrente, con la scalatura ottenuta dal segnale di blocco ricevuto da un relè più vicino al guasto. Questo fornisce una scalatura temporale stretta e costante ma non garantisce una protezione di backup nel caso che i piloti vengano cortocircuitati.

È importante notare che con questa disposizione vi è una piccola finestra il cui l'attivazione potrebbe non verificarsi. Questo è dovuto al fatto che il relè di avvio ha lo spunto all'impostazione di corrente (I>), ma la curva IDMT richiede che la curva sia 1,05 I> prima di attivarsi. Pertanto il relè a monte dovrebbe avere un'impostazione di corrente leggermente inferiore rispetto al relè a valle per prevenire l'insorgere di questa situazione. Tuttavia il relè a monte può avere una corrente maggiore al suo interno a causa della corrente di carico per altri alimentatori, e questo potrebbe fornire una soluzione.

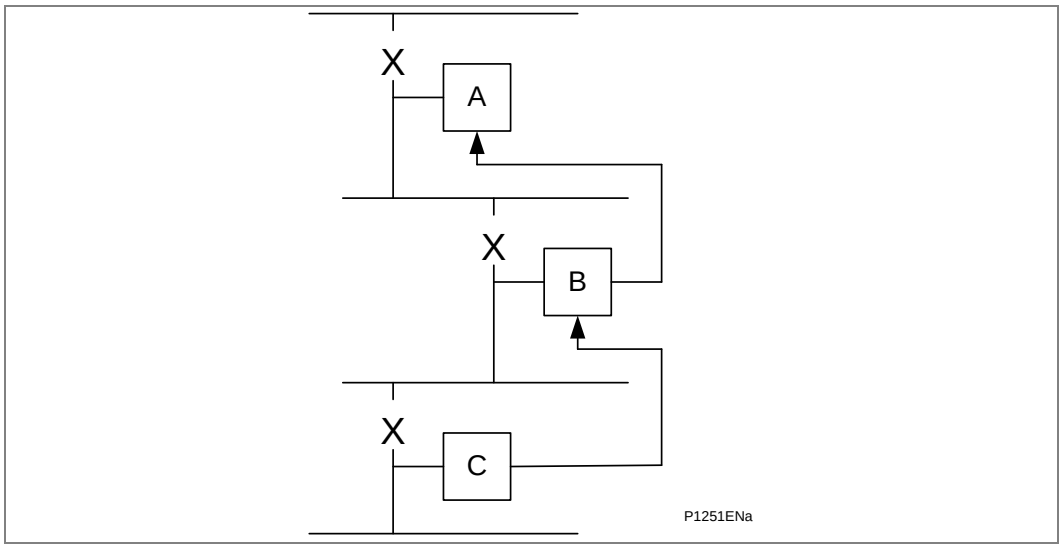


Figura 20 - Schema con massima corrente bloccata

Le funzioni di blocco possono essere assegnate alle funzioni "BLOCCO LOGICO 1 o 2" nel menu ***AUTOMATISMI*** . Per ulteriori informazioni sulle funzioni di blocco fare riferimento alla relativa sezione.

2.10 Logica a schemi selettiva

La sezione sulla protezione da massima corrente bloccata descrive l'utilizzo di schemi di protezione non a cascata che utilizzano i contatti di avvio dai relè a valle per bloccare l'attivazione dei relè a monte. Nel caso della logica per massima corrente selettiva (SOL), i contatti di avvio sono utilizzati per aumentare temporaneamente i ritardi dei relè a monte, invece di bloccarli. Questo fornisce un approccio alternativo al raggiungimento di uno schema di massima corrente di tipo non a cascata. Può essere più conosciuto per determinati servizi rispetto alla disposizione con massima corrente bloccata.

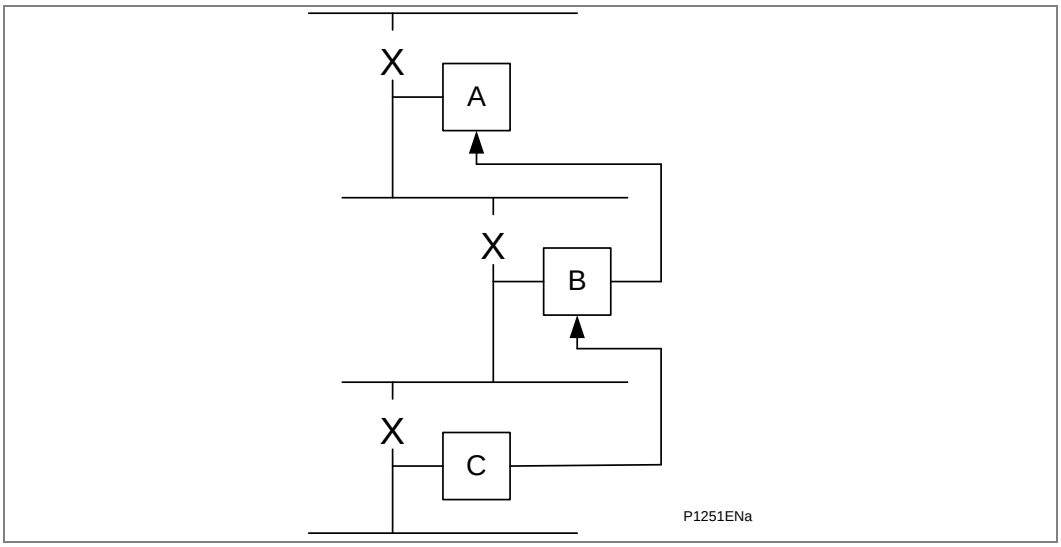


Figura 21 - Logica tipica dello schema

La funzione SOL modifica temporaneamente le impostazioni di ritardo della seconda, terza e quarta fase degli elementi di guasto di massima corrente e terra (I>>, I>>>, I>>>>, Ie>>, Ie>>> e Ie>>>>) alle impostazioni dei timer tSel1 o tSel2. La selezione dei timer dipende da quale funzione di logica selettiva è abilitata, SL LG1 o SL LG2. Le funzioni SEL LOG 1 o SEL LOG 2 sono abilitate selezionando e quindi eccitando uno dei 5 ingressi optoisolati ***(AUTOMATISMI//INGR. DIGITALI//INGR. DIGITALI #)***.

Le impostazioni di SELET.LOG 1 ***(AUTOMATISMI)*** sono illustrate in Tabella 16 di seguito. Tali impostazioni sono identiche anche per il menu SELET.LOG 2.

SELET. LOG. 1 (2)	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
Sel1 tI>>	No	Sì, No		
Sel1 tI>>>	No	Sì, No		
Sel1 tI>>>>	No	Sì, No		
Sel1 tIe>>	No	Sì, No		
Sel1 tIe>>>	No	Sì, No		
Sel1 tIe>>>>	No	Sì, No		
tsel1	0 ms	0 s	150 s	0,01 s

Tabella 16 - Impostazioni di logica selettiva

Nota	*La scelta di 'Sì' seleziona la funzione da modificare con la funzione di selezione logica.*

Per concedere del tempo a un contatto di avvio per l'inizio della modifica di un'impostazione, le impostazioni temporali della seconda, terza e quarta fase devono includere un ritardo nominale. Le linee guida per le impostazioni temporali minime sono identiche a quelle date per gli schemi di massima corrente bloccata.

2.11 Spunto a carico freddo

La funzione di spunto a carico freddo consente di modificare le impostazioni selezionate del relè MiCOM P521 per rispondere a condizioni di sovraccarico temporanee che si possono verificare durante gli avvii a freddo, come la commutazione a grandi carichi di riscaldamento dopo un periodo di raffreddamento sufficiente oppure i carichi che assorbono elevate correnti di avvio iniziali.

Quando un alimentatore viene eccitato, i livelli di corrente possono differire enormemente rispetto ai normali livelli di carico per un periodo di tempo successivo all'eccitazione. Sebbene questo non influisca sulla protezione differenziale di corrente, le impostazioni di massima corrente di backup che sono state applicate potrebbero non essere idonee durante questo periodo.

La logica di spunto a carico freddo (CLP) serve ad aumentare le impostazioni di fasi selezionate per una durata selezionabile. Questo consente di impostare le impostazioni di protezione in modo più prossimo al profilo di carico, aumentandole automaticamente a seguito dell'eccitazione. La logica CLP fornisce stabilità senza compromettere le prestazioni di protezione durante l'avvio. Tenere presente che qualsiasi fase di massima corrente disabilitata nel menu principale del relè non sarà visualizzata nel menu CHIUS.SU CARICO.

Tabella 17 di seguito illustra il menu del relè per la logica '*CHIUS. SU CARICO*' inclusi gli intervalli di impostazione disponibili e le impostazioni predefinite di fabbrica.

CHIUS.SU CARICO	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
CHIUS.SU CARICO ?	No	Sì, No		
tI>?	No	Sì, No		
tI>>?	No	Sì, No		
tI>>>?	No	Sì, No		
tI>>>>?	No	Sì, No		
tIe>?	No	Sì, No		
tIe>>?	No	Sì, No		
tIe>>>?	No	Sì, No		
tIe>>>>	No	Sì, No		
tI2>?	No	Sì, No		
tI2>>?	No	Sì, No		
tTherm?	No	Sì, No		
Livello	50%	20%	500%	1%
tCL	1 s	0,1 s	3600 s	0,1 s

Tabella 17 - Impostazioni spunto a carico freddo

Il timer tCL controlla il tempo durante il quale sono modificate le impostazioni di massima corrente e di guasto di terra pertinenti a seguito di un ingresso esterno (ad es. chiusura di un interruttore). Quando il tempo tCL impostato è trascorso, tutte le impostazioni pertinenti ritornano ai loro valori originali. Il timer tCL viene avviato da un segnale di ingresso logico dedicato (fare riferimento a ***AUTOMATISMI /INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI #/ CH.S.C***) generato collegando un contatto ausiliario dall'interruttore o dal dispositivo di avvio agli ingressi optoisolati del relè.

L'impostazione di livello indica la percentuale di modifica delle soglie di corrente. Ad esempio, un'impostazione di 0,8 A verrà aumentata a 1,6 A se l'impostazione di livello è 200%.

Le seguenti sezioni descrivono applicazioni in cui la logica CLP può essere utile, con le relative impostazioni che è necessario applicare.

2.11.1 Carichi per condizionamento d'aria/riscaldamento resistivo

Quando un alimentatore viene utilizzato per fornire carichi per condizionamento d'aria o riscaldamento resistivo, potrebbe esservi un conflitto fra le impostazioni di massima corrente in 'stato stabile' è quelle necessarie a seguito dell'eccitazione. Questo è dovuto all'aumento temporaneo nella corrente di carico che potrebbe insorgere durante l'avvio. La logica CLP viene utilizzata per alterare le impostazioni applicate durante questo periodo.

Con CHIUS.SU CARICO abilitato, le soglie pertinenti vengono selezionate in modo che siano regolate per il tempo richiesto per consentire la diminuzione della condizione di avvio. Viene selezionato un valore percentuale come quantità di aumento/diminuzione della soglia selezionata.

Il tempo durante il quale sono valide le soglie regolate viene definito dall'impostazione tCL. Trascorso questo tempo, le impostazioni ritornano normali.

Potrebbe non essere necessario modificare le impostazioni di protezione a seguito di una breve interruzione dell'alimentazione. In tal caso non viene attivata la funzione CLP.

2.11.2 Alimentatori di motori

In genere, gli alimentatori che alimentano i carichi dei motori saranno protetti da un dispositivo di protezione dei motori dedicato, come il relè MiCOM P220 o P241. Tuttavia se non è stata applicata alcuna protezione specifica (ad esempio per motivi economici), la funzione CLP del relè MiCOM P521 può essere utilizzata per modificare le impostazioni di massima corrente di conseguenza durante l'avvio.

A seconda della ampiezza e della durata della corrente di avvio del motore potrebbe essere sufficiente bloccare l'attivazione degli elementi istantanei oppure, se la durata dell'avvio è prolungata, potrebbe essere necessario anche aumentare le impostazioni di protezione ritardate. Pertanto potrebbe essere adottata una combinazione di blocco e aumento delle impostazioni delle fasi di massima corrente pertinenti. Le impostazioni di massima corrente CLP in questo caso devono essere selezionate con attenzione in base alle caratteristiche di avvio del motore.

Come descritto in precedenza, la logica CLP include l'opzione di aumentare le impostazioni di corrente della protezione da massima corrente e da guasti di terra. Questo può essere utile quando è necessario applicare al motore la protezione da guasti di terra istantanei. Durante le condizioni di avvio del motore è probabile che si verifichi un'attivazione errata dell'elemento di guasto di terra dovuto alla saturazione asimmetrica del TA. Questo è il risultato di un elevato livello di corrente di avvio che causa la saturazione di uno o più TA di linea che alimentano la protezione da massima corrente/guasto di terra. Lo sbilanciamento temporaneo risultante nelle quantità di corrente di linea secondaria viene quindi rilevato dall'elemento di guasto di terra collegato residualmente. Per questo motivo è normale applicare un ritardo nominale all'elemento oppure utilizzare una resistenza stabilizzante di serie.

La logica CLP può essere utilizzata per consentire di applicare tempi di funzionamento o impostazioni di corrente ridotti all'elemento di guasto di terra in normali condizioni di funzionamento. Tali impostazioni possono quindi essere aumentate prima dell'avvio del motore tramite la logica.

2.11.3 Protezione da guasti di terra applicata ai trasformatori

Quando un relè di guasto di terra è collegato residualmente al lato primario di un trasformatore a triangolo-stella, non è richiesto alcun ritardo ai fini della coordinazione, a causa della presenza dell'avvolgimento a triangolo. Tuttavia si consiglia un ritardo nominale o una resistenza stabilizzante per assicurare la stabilità temporanea durante l'eccitazione del trasformatore.

La logica CLP può essere utilizzata in modo simile a quanto descritto in precedenza per l'applicazione su motori.

Va notato che questo metodo non fornisce stabilità in caso di saturazione del TA asimmetrica che si verifica in conseguenza di una condizione di guasto non bilanciata.

Se vengono riscontrati problemi di tale natura, la soluzione migliore è comunque l'utilizzo di una resistenza stabilizzante.

2.11.4 Protezione commutazione su guasto (SOTF)

In alcune applicazioni di alimentazione, potrebbe essere necessario uno sgancio rapido se è presente un guasto nell'alimentatore, quando questo viene energizzato.

Tali guasti possono essere dovuti a una condizione di guasto non rimossa dall'alimentatore, oppure ai morsetti di messa a terra lasciati inseriti dopo la manutenzione. In ogni caso potrebbe essere desiderabile eliminare la condizione di guasto in modo accelerato, invece di aspettare il ritardo associato alla protezione da massima corrente IDMT.

La situazione precedente può essere affrontata tramite la logica CLP. Le fasi di guasto di terra/massima corrente selezionate possono essere impostate a una soglia più bassa (in genere il 30% della soglia nominale) per un periodo definito successivo alla chiusura dell'interruttore (in genere 200 ms). Pertanto l'eliminazione del guasto viene ottenuta con una condizione di commutazione su guasto (SOTF).

3 APPLICAZIONE DELLE FUNZIONI NON DI PROTEZIONE

3.1 Timer ausiliari (tAux 1 e tAux 2)

Il gruppo attivo può essere assegnato anche a un relè di uscita selezionando "TARATURE IN USO" nel menu *AUTOMATISMI/USCITE*.

3.2 Selezione dei gruppi di impostazioni

Il relè MiCOM P521 dispone di quattro gruppi di impostazioni relativi alle funzioni di protezione, chiamati PROTECTION G1, G2, G3 e G4. In un qualsiasi momento è attivo solo un gruppo. Le modifiche fra gruppi sono effettuate tramite l'interfaccia anteriore (*CONFIGURAZIONE/SELEZ. GRUPPO/GRUPPO IN USO= 1, 2 3 o 4)*, un ingresso logico dedicato (*AUTOMATISMI/INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI #/SEL GR*) in cui # è l'ingresso logico selezionato, o tramite le porte di comunicazione (fare riferimento alla guida di mappatura delle comunicazioni *P521/EN GC* per informazioni più dettagliate).

La priorità relativa delle diverse modalità di modifica del gruppo di impostazioni attivo è elencata di seguito:

ORIGINE DELL'ORDINE	LIVELLO DI PRIORITÀ
PANNELLO ANTERIORE	MAGGIORE
INGRESSO LOGICO	MEDIO
COMUNICAZIONE REMOTA	MINORE

Per evitare sganci fastidiosi, la modifica del gruppo di impostazioni viene eseguita solamente quando non è in esecuzione alcuna funzione di protezione (tranne le funzioni di differenziale di corrente e sovraccarico termico) o di automazione. Se una modifica del gruppo di impostazioni viene ricevuta durante qualsiasi funzione di protezione o automazione, viene memorizzata ed eseguita una volta trascorso l'ultimo timer di protezione.

Il gruppo attivo viene visualizzato nel menu PARAMETRI.

Il gruppo attivo può essere assegnato anche a un relè di uscita selezionando "TARATURE IN USO" in AUTOMATISMI /RELE' DI USCITA.

3.2.1 Modifica del gruppo di impostazioni tramite ingresso logico

È possibile configurare come sono attivati gli ingressi digitali, da un fronte in diminuzione/basso stato o da un fronte in aumento/alto stato. La selezione viene effettuata nel menu ***CONFIGURAZIONE***/***Configurazione ingr. digitali***/***Ingr. digitali*** (0=fronte in diminuzione/basso stato, 1=fronte in aumento/alto stato). La modalità dell'ingresso del gruppo di impostazioni (FRONTE o STATO) può essere selezionata nel menu ***CONFIGURAZIONE***/***SELEZ. GRUPPO***/***SELEZ.GRUPPO IN DIG.***.

3.2.2 Modifica manuale del gruppo di impostazioni tramite l'interfaccia anteriore

Il gruppo di impostazioni può essere selezionato come 1, 2, 3 o 4 nel menu ***CONFIGURAZIONE***/***SELEZ. GRUPPO***/***GRUPPO IN USO***. Le modifiche manuali possono essere effettuate solo se "FRONTE" è selezionato nella cella "SELEZ.GRUPPO IN DIG.".

3.3 Funzioni di ritenuta

A seguito di uno sgancio di protezione, il contatto di sgancio (RL1) rimane chiuso fino a quando la corrente scende sotto alla soglia di minima corrente o per un tempo "tApert." (menu ***AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU***), a seconda di qual è il valore maggiore. Tuttavia alcune applicazioni richiedono che il contatto di sgancio venga

ritenuta a seguito di uno sgancio di protezione. Il MiCOM P521 risponde a questa esigenza consentendo all'utente di ritenere RL1 dopo l'attivazione da parte di una o più soglie. Questo significa, ad esempio, che RL1 può essere ritenuto per uno sgancio differenziale di corrente, ma potrebbe non essere ritenuto per uno sgancio di massima corrente. Tabella 18 di seguito illustra il menu “SCATTI MEMOR.”; per ritenere una data funzione a seguito di uno sgancio, selezionare “Sì”. Selezionando “No” la funzione non sarà ritenuta.

Il menu “SCATTI MEMOR.” si trova in ***AUTOMATISMI .***

Funzioni di ritenuta	Impostazione predefinita	Possibilità
MEM Idiff	No	Sì, No
MEM I-TRIP DIRETTO	No	Sì, No
MEM I-TRIP IDIFF	No	Sì, No
MEM PIT	No	Sì, No
MEM tI>	No	Sì, No
MEM tI>>	No	Sì, No
MEM tI>>>	No	Sì, No
MEM tI>>>>	No	Sì, No
MEM tIe>	No	Sì, No
MEM tIe>>	No	Sì, No
MEM tIe>>>	No	Sì, No
MEM tIe>>>>	No	Sì, No
MEM tI<	No	Sì, No
MEM tI2>	No	Sì, No
MEM tI2>>	No	Sì, No
MEM TERMICO θ	No	Sì, No
MEM Cond. rotto	No	Sì, No
MEM t Aux 1	No	Sì, No
MEM t Aux 2	No	Sì, No

Tabella 18 - Menu funzioni di ritenuta

Il contatto ritenuto RL1 può essere ripristinato leggendo (🕮) e cancellando (**C**) il relativo allarme di protezione.

3.4 Funzioni di blocco

Il P521 consente all'utente di bloccare il funzionamento di qualsiasi funzione di protezione eccitando un ingresso digitale selezionato. Per bloccare il funzionamento di una funzione di protezione, l'utente deve per prima cosa selezionare la funzione da bloccare, seguita da un ingresso digitale per eseguire il blocco.

La logica di blocco 1 e 2 ***(AUTOMATISMI)*** contengono un elenco delle funzioni di protezione che possono essere bloccate. Selezionando ‘Sì’ si aggiunge la funzione selezionata all'elenco delle funzioni che saranno bloccate quando viene eccitato l'ingresso appropriato. Tabella 19 illustra un elenco delle funzioni di protezione disponibili nei menu BLOCCO LOGICO 1 e BLOCCO LOGICO 2.

Logica di blocco 1 (2)	Impostazione predefinita	Possibilità
Bloc Idiff	No	Sì, No
Bloc tI>	No	Sì, No
Bloc tI>>	No	Sì, No

Logica di blocco 1 (2)	Impostazione predefinita	Possibilità
Bloc tI>>>	No	Sì, No
Bloc tI>>>>	No	Sì, No
Bloc tIe>	No	Sì, No
Bloc tIe>>	No	Sì, No
Bloc tIe>>>	No	Sì, No
Bloc tIe>>>>	No	Sì, No
Bloc tI2>	No	Sì, No
Bloc tI2>>	No	Sì, No
Bloc Termico θ	No	Sì, No
Bloc cond. rotto	No	Sì, No
Bloc t Aux 1	No	Sì, No
Bloc t Aux 2	No	Sì, No

Tabella 19 - Menu BLOCCO LOGICO

L'eccitazione dell'ingresso digitale selezionato bloccherà qualsiasi funzione di protezione selezionata. Per eseguire la funzione di blocco l'ingresso digitale deve essere assegnato a BL LG1 o BL LG2.

Figura 22 illustra la logica di blocco per le funzioni di protezione selezionate.

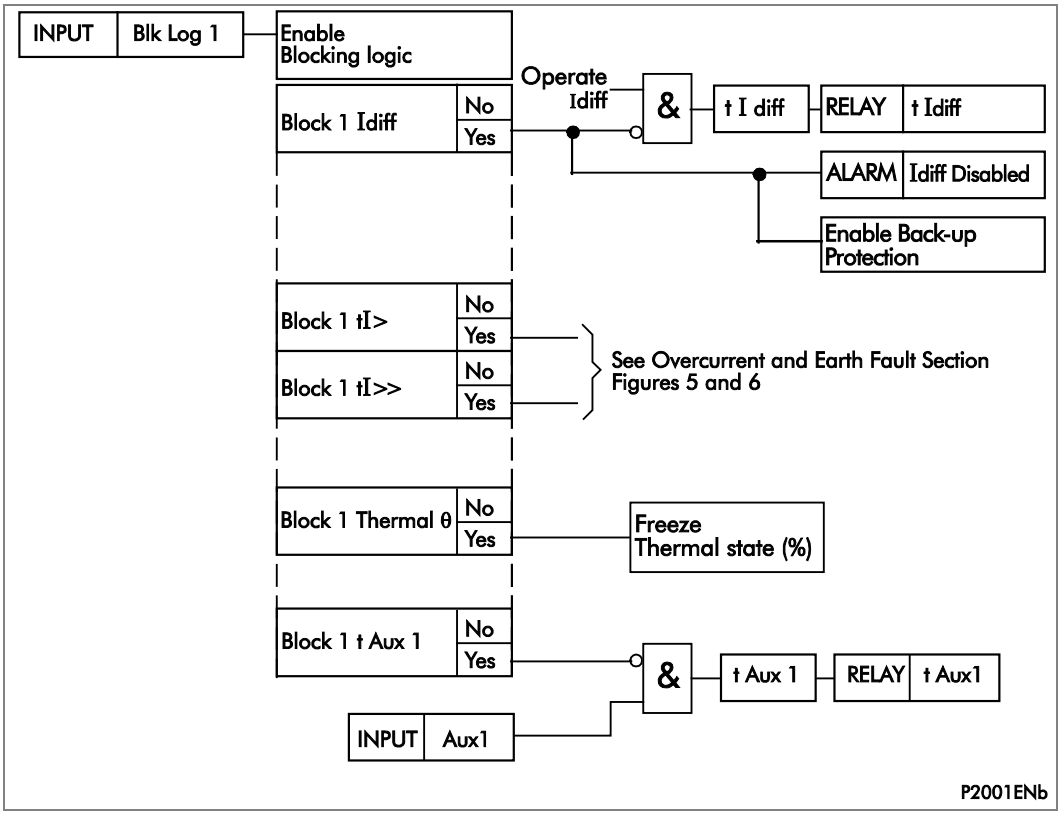


Figura 22 - Logica di blocco per le funzioni di protezione selezionate

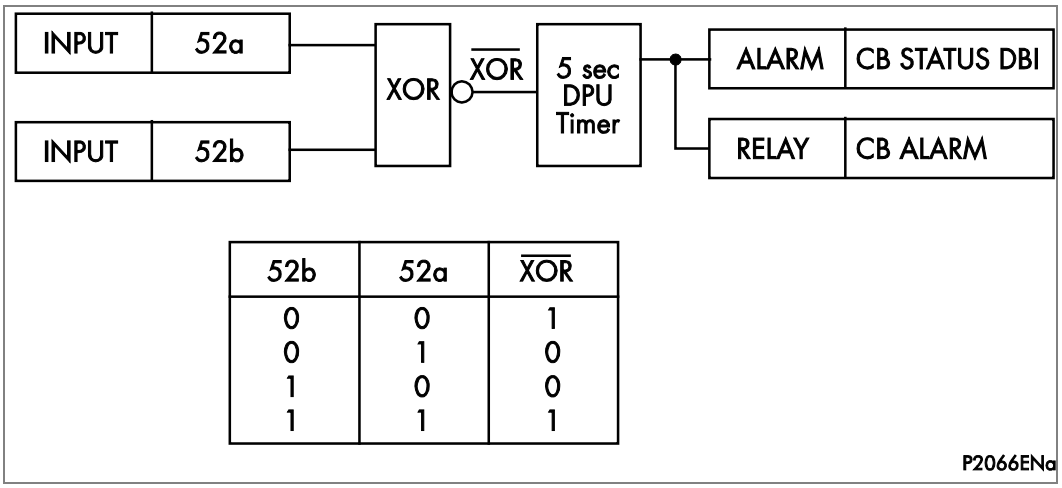
3.5 Monitoraggio dello stato dell'interruttore

Un operatore in una posizione remota richiede un'indicazione affidabile dello stato del quadro di distribuzione. Senza un'indicazione che ciascun interruttore è aperto o chiuso, l'operatore ha informazioni insufficienti a decidere la commutazione delle operazioni. Il relè MiCOM P521 incorpora il monitoraggio dello stato dell'interruttore che dà un'indicazione della posizione dell'interruttore. Questa indicazione è disponibile nella parte anteriore del relè o tramite la rete di comunicazione.

La posizione dell'interruttore è determinata dal cablaggio dei contatti ausiliari dell'interruttore 52a e 52b agli ingressi digitali (*AUTOMATISMI/INGR. DIGITALI/INGR. DIGITALI #/52a o 52b)*.

I LED programmabili nella parte anteriore del relè possono essere configurati per indicare la posizione dell'interruttore. Questo può essere effettuato selezionando l'ingresso digitale appropriato nel menu dei LED (*CONFIGURAZIONE/Led #/Led Ingr. digitale #)*.

Una volta che i contatti 52a e 52b sono stati assegnati a un ingresso digitale, il P521 controlla automaticamente che i contatti ausiliari dell'interruttore non siano contemporaneamente nello stesso stato per più di 5 secondi (cioè entrambi aperti o entrambi chiusi). Questo può verificarsi solo quando vi è un guasto dei contatti ausiliari dell'interruttore o se l'interruttore si inceppa durante il funzionamento. Nel caso in cui entrambi i contatti ausiliari siano nello stesso stato per più di 5 secondi, il relè emette un allarme ritenuto "STATO 52 DBI" ('DBI" significa "Incongruente"). Se necessario il relè di uscita "52 Allarme" può essere utilizzato per segnalare questa condizione sul pannello di segnalazione. La logica alla base di questa funzione è illustrata in Figure 23.



52b	52a	$\overline{XOR}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Figure 23 - Diagramma della logica STATO 52 DBI

3.6 Controllo interruttore

Il P521 consento lo sgancio o la chiusura manuale dell'interruttore tramite uno dei seguenti metodi:

- Interfaccia utente
- Ingressi optoisolati
- Comunicazioni di controllo (SCADA, ecc.)

I metodi 1 e 2 sono spiegati di seguito. Il metodo 3, tramite le comunicazioni di controllo, viene descritto nella guida alla mappatura delle comunicazioni di P521 (*P521/EN GC*).

Se viene effettuato un tentativo di chiudere l'interruttore e viene generato un segnale di sgancio di protezione, il comando di sgancio di protezione ha la precedenza sul comando di chiusura.

3.6.1 Sgancio e chiusura interruttore tramite interfaccia utente

Per sganciare o chiudere manualmente l'interruttore tramite l'interfaccia utente, l'utente deve per prima cosa identificare la cella "APRE / CHIUDE 52" nel menu PARAMETRI. Premendo il tasto ↵ in questa cella, seguito da ↑ o ↓ verrà visualizzato “Sgancio”, “Chiusura” o “NESSUS COM”. Se viene selezionato “NESSUS COM”, non verrà eseguito uno sgancio o una chiusura dell'interruttore. La selezione di “Sgancio” causerà l'attivazione del contatto di sgancio (RL1) per una durata pari al tempo “t APERT.” (AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU). L'attivazione sarà accompagnata dall'accensione del LED di sgancio e dall'allarme "REM TRIP" (che indica l'esecuzione di uno sgancio remoto). Verrà generato un record di guasto o evento ogni volta che viene eseguito uno sgancio remoto.

Se viene selezionato “Chiusura” nella cella “APRE / CHIUDE 52” il relè chiude il contatto di uscita assegnato a “TEMPO CHIUSURA” per una durata pari al tempo “tCHIUS.”. Il comando “TEMPO CHIUSURA” genera anche un evento di protezione.

3.6.2 Sgancio e chiusura interruttore tramite ingressi optoisolati

Se necessario, è possibile sganciare o chiudere l'interruttore eccitando l'ingresso optoisolato appropriato. Per assegnare un ingresso optoisolato a una di queste funzioni, l'utente deve selezionare "AP DA INGR." o "CH DA INGR." nella colonna degli ingressi (AUTOMATISMI). L'eccitazione dell'ingresso AP DA INGR. causa l'attivazione del contatto di sgancio per una durata pari al tempo "tAPERT" + il tempo totale di eccitazione dell'ingresso optoisolato. L'attivazione sarà accompagnata dall'accensione del LED di sgancio e dalla visualizzazione dell'allarme "REM TRIP". Verrà generato un record di guasto o evento ogni volta che viene eseguito uno sgancio remoto.

L'eccitazione dell'ingresso CH DA INGR. causa l'attivazione del contatto assegnato a "TEMPO CHIUSURA" per una durata pari al tempo "tCHIUS." + il tempo totale di eccitazione dell'ingresso optoisolato. La chiusura dell'ingresso tramite ingresso optoisolato genera anche un evento di protezione.

3.6.3 Ritardi di sgancio e chiusura manuale dell'interruttore

Il relè P521 offre inoltre una funzione di ritardo delle operazioni manuali di sgancio o chiusura. Questo dà tempo al personale di allontanarsi dall'interruttore a seguito di un comando di sgancio o chiusura. I ritardi associati sono impostati tramite le impostazioni “RIT. COM. AP52” e “RIT. COM. CH. AP52” (AUTOMATISMI /MONITORAGGIO INTERRU). Una volta iniziato uno sgancio o una chiusura manuali, il relè visualizza “APERTURA” o “CHIUSURA” per la durata dei ritardi selezionati. Premendo il tasto C quando è visualizzato uno di questi messaggi si annulla l'operazione. Il ritardo manuale si applica a tutti i comandi manuali di sgancio o chiusura dell'interruttore da qualsiasi interfaccia (tastiera, ingresso optoisolato, porta anteriore o posteriore).

3.7 Monitoraggio delle condizioni dell'interruttore

La manutenzione periodica degli interruttori è necessaria per assicurare che il meccanismo del circuito di sgancio funzioni correttamente e che la capacità di interruzione non sia compromessa a causa di precedenti interruzioni dovute a guasti. In genere tale manutenzione si basa su un intervallo di tempo fisso o su un numero fisso di interruzioni dovute a corrente di guasto. Tali metodi di monitoraggio della condizione dell'interruttore sono solo una guida grossolana e possono portare a manutenzione eccessiva.

Il relè registra le varie statistiche relative a ciascun azionamento dello sgancio dell'interruttore, consentendo di determinare una valutazione più precisa della condizione dell'interruttore. Tali funzioni di monitoraggio sono discusse nella sezione seguente.

3.7.1 Funzioni di monitoraggio delle condizioni dell'interruttore

Per ciascuna attivazione di sgancio dell'interruttore il relè registra le statistiche indicate nella tabella seguente, tratta dal menu del relè. Le celle del menu *REGISTRAZIONI/DATI INTERR.* illustrare sono solo i valori del contatori. Nel caso che uno dei contatori superi una soglia impostabile (spiegata di seguito), è possibile attivare un contatto di uscita o un LED (entrambi etichettati "52 Alla"). In aggiunta all'attivazione di un LED o contatto, il relè visualizza anche un messaggio di allarme sul display LCD, univoco per ciascuna funzione di monitoraggio.

Queste celle sono di sola lettura:

TESTO DEL MENU	
DATI INTERR.	
TEMPO DI APERT.=	Visualizza il tempo di apertura dell'interruttore più recente.
TEMPO DI CHIUS.=	Visualizza il tempo di chiusura dell'interruttore più recente.
MANOVRE INT.	Visualizza il numero di comandi di apertura eseguiti dall'interruttore.
ΣS A n IA	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase A.
ΣS A n IB	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase B.
ΣS A n IC	Visualizza la somma degli ampere (o ampere quadrati) interrotti dall'interruttore di fase C.

Il contatori possono essere ripristinati a zero premendo il tasto **(C)** nella cella pertinente. L'utente potrebbe voler ripristinare i contatori a seguito di un'ispezione di manutenzione dell'interruttore o una revisione.

Se necessario i contatori possono essere congelati durante la messa in servizio o il collaudo di manutenzione del relè. Per disabilitare i contatori selezionare ‘Sì’ nella cella “52 Stats Disab” (AUTOMATISMI/Commissioning).

3.7.2 Impostazioni di supervisione dell'interruttore

La Tabella 20 qui sotto, descrive in dettaglio le impostazioni di supervisione dell'interruttore che influiscono sulle funzioni di monitoraggio della condizione dell'interruttore. Include la configurazione della funzione di interruzione di corrente e delle funzioni che possono essere impostate per generare un allarme.

Tutte le impostazioni sono disponibili nel menu AUTOMATISMI/MONITORAGGIO INTERRU

Supervisione interruttore	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
CTR.CONT.CIRCUITSCATTO ?	No	Sì, No		
t 52=	100 ms	100 ms	10 s	50 ms
MONITORAGGIO APERTURA INT.	No	Sì, No		
Tapert. 52 =	50 ms	50 ms	1 s	50 ms
MONITORAGGIO CHIUSURA INT.	No	Sì, No		
Tchiusura 52=	50 ms	50 ms	1 s	50 ms
NR OP.APERTURA? ?	No	Sì, No		
NR OP.APERTURA=	0	0	50000	1
ΣA (n) ?	No	Sì, No		
ΣA (n)	0	0	4000 E6	1 E6
n	1	1	2	1
tAPERT	100 ms	100 ms	5 s	50 ms
tCHIUS	100 ms	100 ms	5 s	50 ms
RIT. COM. AP52	0 s	0 s	60 s	0,1 s
RIT. COM. CH.52	0 s	0 s	60 s	0,1 s

Tabella 20 - Menu supervisione interruttore

Per ulteriori informazioni sulla supervisione del circuito di sgancio fare riferimento alla sezione sulla supervisione del circuito di sgancio.

3.7.3 Impostazione delle soglie del tempo di funzionamento (tempo di apertura/chiusura interruttore)

Un funzionamento lento dell'interruttore è anche indicativo della necessità di manutenzione del meccanismo. Pertanto sono forniti due allarmi per indicare che l'interruttore è troppo lento allo sgancio o alla chiusura. Tali timer sono impostati in relazione ai tempi di interruzione e chiusura specificati dell'interruttore.

Nel caso che il tempo di apertura dell'interruttore ecceda l'impostazione “Tapert. 52 =” il relè visualizzerà il messaggio di allarme “T apertura Int”. Tuttavia se il tempo di chiusura dell'interruttore non è maggiore di “Tchiusura 52=” il relè visualizzerà il messaggio di allarme “GUASTO CHIUSURA INTERR.”.

Nota	*Il contatto ausiliario 52a deve essere mappato a un ingresso digitale affinché questa funzione possa funzionare. La funzione sarà disabilitata automaticamente se il contatto 52a non è mappato a un ingresso digitale.*

3.7.4 Impostazione del numero di soglie di operazioni (NR OP.APERTURA= =)

Ciascuna operazione (apertura o chiusura) di un interruttore causa un certo grado di usura dei componenti. Pertanto la manutenzione periodica, come la lubrificazione dei meccanismi, può basarsi sul numero di operazioni. Un'impostazione idonea della soglia di manutenzione consente la generazione di un allarme che indica la necessità di effettuare la manutenzione preventiva.

Determinati interruttori, come gli interruttori a olio (OCB) possono eseguire solo una determinata quantità di interruzioni di guasto prima di dover essere sottoposti a manutenzione. Questo è dovuto al fatto che ciascuna interruzione di guasto causa la carbonizzazione dell'olio, digradando le sue proprietà dielettriche.

I contatori di monitoraggio della condizione dell'interruttore saranno aggiornati ogni volta che il relè emette un comando di sgancio (attivazione RL1) o quando viene eseguito uno

sgancio remoto (vedere sezione 3.6). Nei casi in cui l'interruttore è sganciato da un dispositivo di protezione esterno è anche possibile aggiornare il contatore delle attivazioni dell'interruttore. Questo avviene assegnando uno degli ingressi logici alla chiusura di RL1 tramite un timer ausiliario (tAUX1 o tAUX2).

Nel caso che il numero di attivazioni dell'interruttore ecceda l'impostazione “NR OP.APERTURA=” il relè visualizzerà il messaggio di allarme “NR OP.APERTURA=”.

3.7.5 Impostazione delle soglie ΣI^n (Σ A (n))

Dove le linee aeree sono portate a guasti frequenti e sono protette da interruttori ad olio (OCB), i cambi d'olio costituiscono un'ampia proporzione dei costi del ciclo di vita del quadro di distribuzione. In genere i cambi d'olio vengono eseguiti a un intervallo fisso di attivazione di guasti dell'interruttore. Tuttavia questo può comportare una manutenzione prematura quando le correnti di guasto tendono ad essere basse e pertanto il degrado dell'olio è più lento di quanto normalmente atteso.

Il contatore ΣI^n controlla la gravità cumulativa del carico imposto sull'interruttore, consentendo una valutazione più precisa delle condizioni dell'interruttore stesso.

Per gli OCB, la resistenza dielettrica dell'olio in genere diminuisce in funzione di ΣI^2t. Qui è dove ‘I’ è la corrente di guasto interrotta e ‘t’ è il tempo di arco nel serbatoio dell'interruttore (non il tempo di interruzione). Poiché il tempo di arco non può essere determinato con precisione, il relè sarà normalmente impostato per il controllo della somma della corrente interrotta al quadrato, impostando *n* = 2.

Per altri tipi di interruttore, in particolare quelli che funzionano su sistemi a tensione più elevata, l'esperienza pratica suggerisce che il valore di *n* = 2 possa essere inappropriato. In tali applicazioni *n* può essere impostato su 1.

In questo caso un allarma potrebbe essere indicativo della necessità, ad esempio, di un test di pressione di AT dell'interruttore a gas/vuoto.

È imperativo che qualsiasi programma di manutenzione sia pienamente conforme alle istruzioni del fabbricante del quadro di distribuzione.

Il relè P521 registra la corrente di guasto nell'istante di avvio dell'uscita di sgancio (RL1). Tale corrente viene quindi sommata al valore registrato in precedenza. Se la corrente sommata supera la soglia “Σ A (n)” il relè visualizza il messaggio di allarme “S A n”.

Nei casi in cui l'interruttore è sganciato da un dispositivo di protezione esterno è anche possibile aggiornare il contatore ΣI^n. Questo avviene assegnando uno degli ingressi logici alla chiusura di RL1 tramite un timer ausiliario (tAUX1 o tAUX2).

3.7.6 Impostazione dei tempo di impulso di sgancio e chiusura (t APERT/t CHIUS)

La lunghezza dell'impulso di sgancio o chiusura può essere impostata tramite le impostazioni ‘t APERT’ e ‘t CHIUS’ rispettivamente. Queste devono essere impostate con una lunghezza sufficiente ad assicurare che l'interruttore abbia completato il suo ciclo di apertura o chiusura prima che sia trascorso l'impulso.

La durata del tempo di apertura viene misurata dall'emissione dell'impulso di sgancio all'apertura del contatto ausiliario 52a. Al contrario, la durata del tempo di chiusura viene misurata dall'emissione dell'impulso di chiusura alla chiusura di 52a.

3.8 Supervisione del circuito di sgancio

Il circuito di sgancio si estende oltre al relè fisico e passa attraverso ulteriori componenti, come il fusibile, i collegamenti, i contatti del relè, i contatti ausiliari e così via. Queste complicazioni, in combinazione con l'importanza del circuito, hanno reso importante la sua supervisione.

3.8.1 Meccanismo di supervisione del circuito di sgancio di MiCOM P521

La funzione di supervisione del circuito di sgancio inclusa nel relè MiCOM P521 viene eseguita come segue:

Un ingresso logico può essere assegnato nella cella di menu ***AUTOMATISMI/Ingr. digitali/ Ingr. digitali #/DIAG. 52***. Questo ingresso logico deve essere inserito nel circuito di sgancio in base a uno dei diagrammi di applicazione tipici, illustrati di seguito.

Quando la funzione CTR.CONT.CIRCUITSCATTO è abilitata selezionando 'Sì' nel sottomenu AUTOMATISMI/MONITORAGGIO INTERRU, il relè controlla continuamente la continuità del circuito di sgancio a prescindere dallo stato dell'interruttore, aperto o chiuso. Tale funzione è abilitata quando il contatto di uscita di sgancio (relè RL1) non è eccitato ed è disabilitata fin tanto che il contatto di uscita di sgancio è attivato.

Viene generato un segnale di allarme "DIAG. 52" (guasto del circuito di sgancio) se l'ingresso optoisolato non rileva alcun segnale di tensione per un tempo maggiore del timer impostabile tSUP ***(AUTOMATISMI/MONITORAGGIO INTERRU)***. Il contatto "52 Fail" può essere chiuso selettivamente in caso di guasto della bobina di sgancio.

Poiché la funzione di supervisione del circuito di sgancio è disabilitata quando il contatto di uscita di sgancio è attivato, tale funzione è idonea all'uso quando la logica di ritenuta del prodotto è attiva.

La funzione di supervisione del circuito di sgancio può essere bloccata selettivamente da un contatto di sgancio esterno, pertanto può essere utilizzato qualsiasi sgancio esterno (che non utilizza il P521 per sganciare l'interruttore), senza che il P521 emetta un allarme "DIAG. 52". Il contatto di sgancio esterno è cablato in un ingresso logico, che è assegnato nella cella di menu ***AUTOMATISMI/INGR. DIGITALI/ INGR. DIGITALI #/BL DIAG. 52***.

La tabella seguente illustra l'impostazione associata con la funzione di supervisione del circuito di sgancio:

Menu	Intervallo di impostazione		Incremento
	Min	Max	
CTR.CONT.CIRCUITSCATTO ?	Sì	No	
tSUP	100 ms	10 s	50 ms

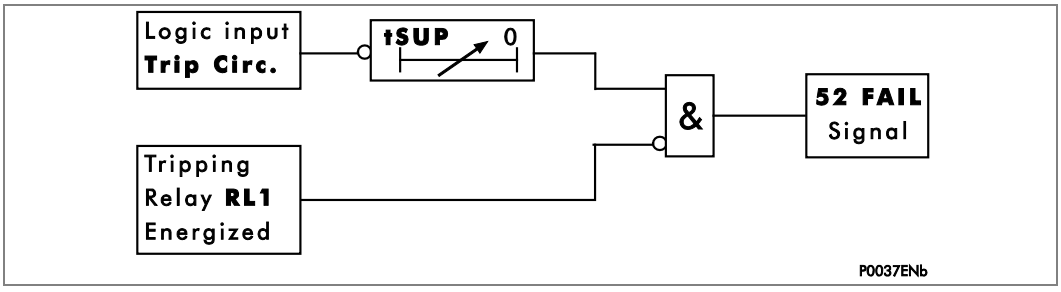


Figura 24 - Diagramma logico di supervisione del circuito di sgancio

Di seguito sono illustrati tre esempi di applicazione.

Esempio 1

In questo esempio è disponibile solo il contatto ausiliario 52a, il relè MiCOM P521 controlla la bobina di sgancio a prescindere dallo stato dell'interruttore (aperto o chiuso). Tuttavia in questo esempio il relè non effettua la supervisione del circuito di sgancio prima del contatto di sgancio.

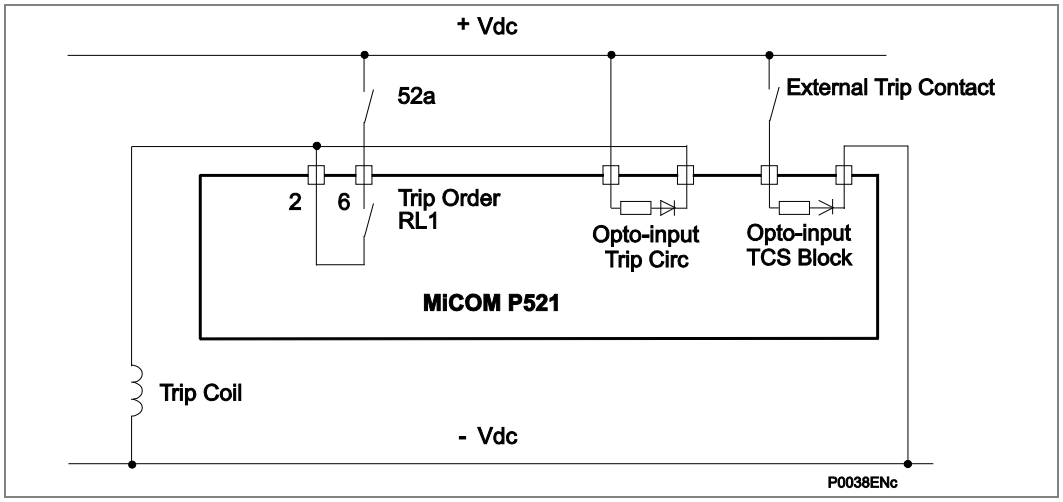


Figura 25 - Monitoraggio della bobina di sgancio

Esempio 2

In questo esempio sono disponibili entrambi i contatti ausiliari 52a e 52b, il relè MiCOM P521 controlla l'intero circuito di sgancio quando l'interruttore è chiuso e parte del circuito di sgancio quando l'interruttore è aperto. Quando l'interruttore è aperto la corrente di supervisione bypassa la bobina di sgancio tramite il contatto 52b, pertanto non viene fornita la supervisione della bobina di sgancio durante questa condizione. Se l'interruttore è aperto, un guasto nel percorso di sgancio viene rilevato solo alla chiusura dell'interruttore dopo un ritardo tSUP (in genere impostato a 400 ms).

In questo esempio la resistenza R1 deve essere posizionata in serie con il contatto 52b per prevenire danni se il contatto di sgancio (RL1) è ritenuto, rimane involontariamente chiuso o se è programmato un lungo tempo di impulso di sgancio.

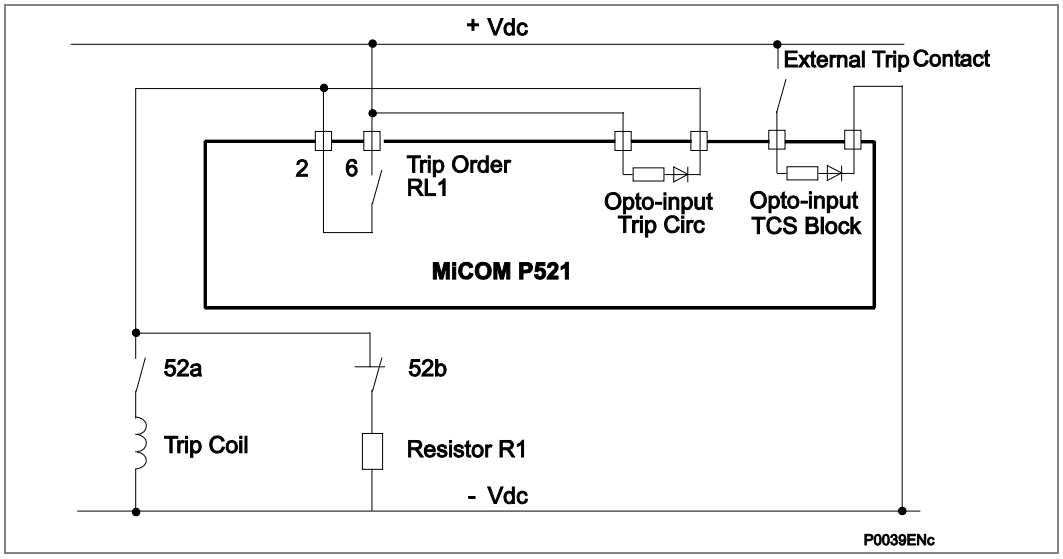


Figura 26 - Monitoraggio della bobina di sgancio e del contatto ausiliario

Esempio 3

Come nell'esempio 2, sono disponibili entrambi i contatti ausiliari 52a e 52b. Il relè MiCOM P521 controlla l'intero circuito di sgancio a prescindere dallo stato dell'interruttore (aperto o chiuso).

In questo esempio la resistenza R1 deve essere posizionata per prevenire l'eccitazione permanente della bobina di sgancio, se il contatto di sgancio (RL1) è ritenuto, rimane involontariamente chiuso o se è programmato un lungo tempo di impulso di sgancio.

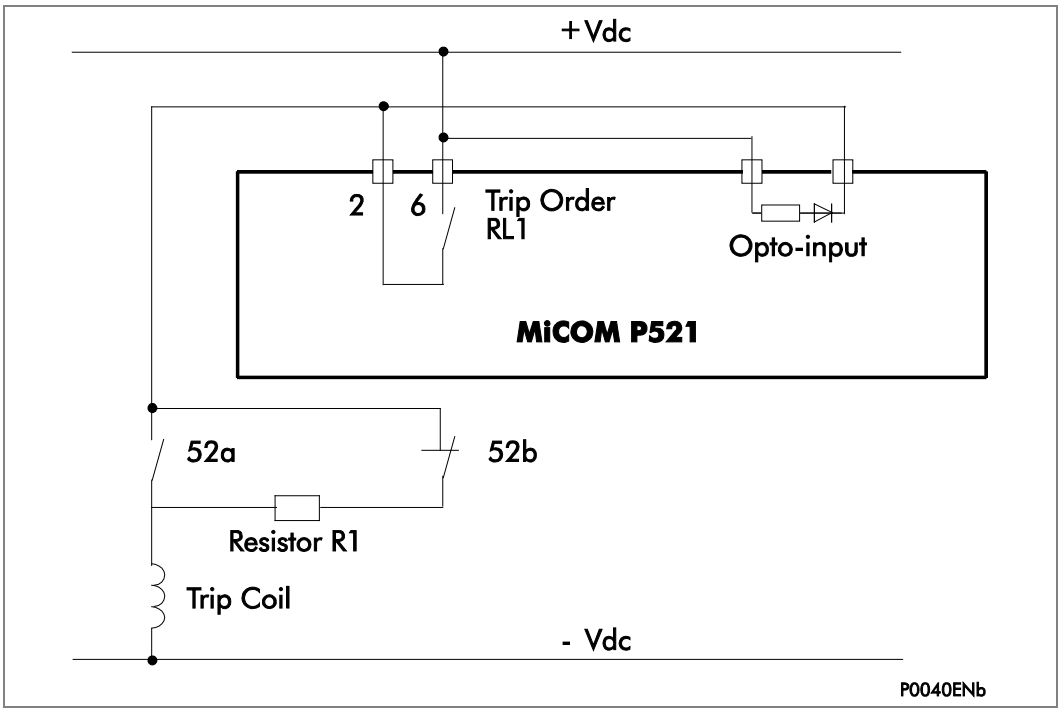


Figura 27 - Monitoraggio della bobina di sgancio e del contatto ausiliario a prescindere dalla posizione dell'interruttore

3.8.2 Calcolo della resistenza esterna R1

Il calcolo del valore della resistenza R1 prende in considerazione un valore di corrente minima che passa attraverso l'ingresso optoisolato. Tale valore di corrente minima è una funzione dell'intervallo di tensione ausiliaria del relè.

1 - Caso dell'esempio n. 2:

Il valore massimo della resistenza R1 (in ohm) è definito dalla seguente formula:

$R1 \leq (0{,}8 \times Vcc - V_{min})/I_{min}$

Dove:

Vcc = valore tensione ausiliaria (tensione cc)

V_{min} = tensione minima necessaria per l'attivazione dell'ingresso optoisolato

I_{min} = corrente minima necessaria per l'attivazione dell'ingresso optoisolato

Intervallo di tensione ausiliaria del relè		
24 - 60 Vcc	48 – 150 Vcc	130 – 250 Vcc/ 110-250 Vca
R1≤(0,8 x Vcc – 15) /0,0035	R1≤(0,8 x Vcc - 25)/0,0035	R1≤(0,8 x Vcc - 38)/0,0022

Inoltre il valore di resistenza della resistenza R1 (in Watt) è definito di seguito:

$P_{R1} > 2 \times (1{,}2 \times Vcc)^2 / R1$

2 - Caso dell'esempio n. 3:

Il valore massimo della resistenza R1 (in ohm) è definito dalla seguente formula:

$$R1 \leq \left[\frac{(0.8 \times Vdc - V_{min})}{I_{min}} \right] - R_{coil}$$

Dove:

Vcc = valore tensione ausiliaria (tensione cc).

V_{min} = tensione minima necessaria per l'attivazione dell'ingresso optoisolato

I_{min} = corrente minima necessaria per l'attivazione dell'ingresso optoisolato

R_{coil} = valore di resistenza della bobina di sgancio

Intervallo di tensione ausiliaria del relè		
24 - 60 Vcc	48 – 150 Vcc	130 – 250 Vcc/ 110-250 Vca
$R1 \leq \left[\frac{(0.8 \times Vdc - 15)}{0.0035} \right] - R_{coil}$	$R1 \leq \left[\frac{(0.8 \times Vdc - 25)}{0.0035} \right] - R_{coil}$	$R1 \leq \left[\frac{(0.8 \times Vdc - 38)}{0.0022} \right] - R_{coil}$

Inoltre il valore di resistenza della resistenza R1 (in Watt) è definito di seguito:

$P_{R1} > 2 * (1{,}2 * Vcc)^2 / (R1 + R_{coil})$

Nota	*Qualsiasi impedenza in serie aggiuntiva, come i relè antipompaggio, deve essere presa in considerazione nel calcolo del valore della resistenza R1.*

Si presuppone che la variazione di tensione ausiliaria massima sia ±20%.

3.9 Registrazioni degli eventi

Il relè registra e contrassegna con l'ora fino a 250 eventi, salvandoli in una memoria non volatile (con batteria di riserva). Questo consente all'operatore di sistema di stabilire la sequenza di eventi che si è verificata all'interno del relè a seguito di una particolare condizione dell'impianto elettrico, sequenza di commutazione, ecc. Quando lo spazio disponibile è esaurito, l'evento più vecchio viene automaticamente sovrascritto dal più recente.

L'orologio in tempo reale interno al relè fornisce orario una registrazione cronologica di ciascun evento, con una risoluzione di 1 ms.

Le registrazioni degli eventi sono disponibili per la visualizzazione o dalla porta EIA(RS)232 del pannello anteriore o remotamente tramite la porta EIA(RS)485 posteriore.

Per l'estrazione da una fonte remota tramite la comunicazione, fare riferimento alla guida di mappatura delle comunicazioni *P521/EN GC*, dove viene spiegata in dettaglio la procedura.

3.10 Registrazioni dei guasti

Ogni volta che viene superata una qualsiasi soglia programmata viene creato e salvato in memoria un record di guasto. Il record di guasto registra fino a 25 guasti e li salva in una memoria non volatile (con batteria di riserva). Questo consente all'operatore di sistema di leggere e analizzare le informazioni relative ai guasti di rete. Quando lo spazio disponibile è esaurito, il guasto più vecchio viene automaticamente sovrascritto dal più recente.

Nel menu REGISTRAZIONI/EVENTI è possibile visualizzare qualsiasi dei 25 record di guasti memorizzati. La registrazione di guasto desiderata può essere selezionata nella cella "EVENTO NUMERO", selezionabile fra 25 record, in cui 25 è il record più recente e 1 il più vecchio. Tali record sono costituiti da flag di guasto, misurazioni di guasto, ecc. Inoltre tenere presente che la registrazione cronologica nel record di guasto stesso sarà più preciso della registrazione cronologica corrispondente dato nel record di evento, poiché l'evento viene registrato leggermente in ritardo rispetto all'effettiva generazione del record di guasto.

Le registrazioni dei guasti sono disponibili per la visualizzazione sul display o tramite la porta EIA(RS)232 del pannello anteriore o remotamente tramite la porta EIA(RS)485 posteriore.

Per l'estrazione da una fonte remota tramite la comunicazione, fare riferimento alla guida di mappatura delle comunicazioni *P521/EN GC*, dove viene spiegata in dettaglio la procedura.

3.11 Registrazione istantanea

Ogni volta che viene superata una qualsiasi soglia programmata viene creato un record istantaneo che viene visualizzato nel menu ***REGISTRAZIONI/INSTANTANEO***. Sono disponibili gli ultimi cinque avvii di protezione, con la durata delle informazioni. Sono visualizzati il numero di guasti, l'ora, la data, l'origine (I>, I>>, I>>> or Ie>, Ie>>, Ie>>>), la lunghezza (durata del segnale di avvio), lo sgancio (se è apparso uno sgancio o meno).

3.12 Registratore dei disturbi

Il registratore integrale dei disturbi dispone di un'area di memoria specificamente riservata per la memorizzazione dei record. Può essere registrato un totale di 5 record con una durata totale di 15 s. L'utente può selezionare il numero totale di record di disturbo nell'impostazione e quindi la durata di ciascun record viene determinata come segue:

Numero di record	Durata di ciascun record
5	3 s
4	3 s
3	5 s
2	7 s
1	9 s

I record di disturbo continuano a essere registrati fino a quando la memoria disponibile è esaurita, nel qual caso i record più vecchi vengono sovrascritti per fare spazio per quelli più recenti.

Il registratore memorizza i campioni reali ad una velocità di 32 campioni per ciclo.

Ciascun record di disturbo è costituito da canali di dati analogici e digitali. Il relè inoltre fornisce i coefficienti TA pertinenti per i canali analogici, consentendo la scalatura a quantità primarie.

Le impostazioni di *REGISTRAZIONI/PERTUBOGRAFIA* sono illustrate in Tabella 21:

Record di disturbo	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
PRE-TRIGGER	0,1 s	0,1 s	3 s	0,1 s
Nota *A partire dalla V12.A la cella di impostazione POST-TRIGGER è stata rimossa dalle impostazioni.*				
POST-TRIGGER	0,1 s	0,1 s	3 s	0,1 s
AVV.REG.PERTURB.	ON INST	ON INST, ON TRIP		

Tabella 21 - Menu registrazioni dei disturbi

Il tempo di registrazione totale è costituito da una combinazione di tempi di registrazione pre e post guasto. Ad esempio, le impostazioni predefiniti indicano che il numero di record totale è 5 e il pre-trigger è impostato su 100 ms, quindi il tempo di post guasto è:

3 - 0,1 = 2,9 s.

Il registratore di disturbi può essere innescato da una condizione di sgancio (attivazione di RL1), selezionando "ON TRIP" nella cella di innesco del registratore dei disturbi. Alternativamente, il registratore di disturbi può essere innescato da qualsiasi condizione di avvio selezionando "ON INST". È anche possibile innescare il registratore di disturbi attivando uno degli ingressi optoisolati programmabili (etichettato "DEM PT") o tramite la comunicazione di controllo remota o tramite l'interfaccia HMI nel menu Parametri/Start Oscillo.

3.13 Valori di richiesta continua e di picco

Il relè MiCOM P521 è in grado di memorizzare i valori medi continui e di picco per le correnti trifase. Il calcolo viene eseguito in un sottoperiodo selezionabile fra 1 e 60 minuti. Il principio di calcolo viene descritto di seguito.

3.13.1 Richiesta continua

Vi sono due impostazioni associate alle misurazioni di domanda continua, vale a dire "Sub Period" e "Num of Sub Per". Tali impostazioni si trovano in ***REGISTRAZIONI/Rolling Demand***. L'impostazione “Sub Period” determina il tempo durante il quale sono calcolati i valori di corrente RMS medi. L'impostazione “Num of Sub Per” (Numero di sottoperiodi) imposta il numero di sottoperiodi (massimo 24) utilizzati nel calcolo.

Il principio di calcolo dei valori di domanda continua IA, IB e IC è come segue:

- Il relè calcola il valore medio per una durata impostata dal sottoperiodo. Il relè quindi visualizza i risultati al termine del sottoperiodo. Le misurazioni medie continue si trovano nel menu ***MISURE/CORRENTE/MISURE E STAT.*** cioè

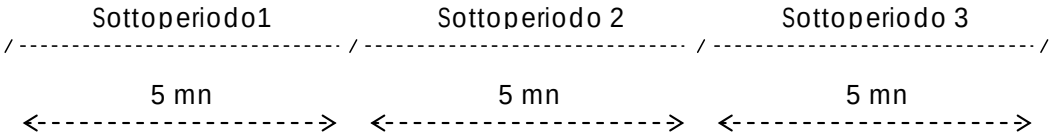
  ROLLING AVERAGE IA RMS
  ROLLING AVERAGE IB RMS
  ROLLING AVERAGE IC RMS

- Se il numero di sottoperiodi è impostato su 1, la media sarà calcolata in base al sottoperiodo 1. Tuttavia se il numero di sottoperiodi è impostato su 2 o più (con un massimo di 24), il calcolo determina il valore medio continuo in base alle medie del numero di sottoperiodi selezionato.
- Il calcolo può essere ripristinato a mano (premere il tasto **(C)** nella cella ROLLING AVERAGE) senza l'uso di una password o di un comando remoto. Anche una modifica delle impostazioni ("Sub Period" o "Num of Sub Periods") ripristina il calcolo.

Nota	*In caso di perdita di alimentazione, il valore di domanda continuo non viene memorizzato.*

Ad esempio:

Sottoperiodo = 5 mn
Numero di sottoperiodi = 2



Al termine del sottoperiodo 2:
Valore medio continuo - (valore medio 1 + valore medio 2)/2

Al termine del sottoperiodo 3:
Nuovo valore medio continuo - (valore medio 2 + valore medio 3)/2

3.13.2 Valore richiesta di picco

Il principio di calcolo del valore di richiesta di picco per le correnti IA, IB e IC, è come segue:

Per ciascun "Rolling Sub Period" viene calcolato un nuovo valore medio e confrontato al valore calcolato durante il "Rolling Sub Period" precedente. Se questo nuovo valore è maggiore del valore precedente già memorizzato, il valore precedente viene sovrascritto con quello nuovo. Tuttavia, se questo nuovo valore è inferiore del valore precedente già memorizzato, il valore precedente viene mantenuto. In questo modo un valore di picco medio viene aggiornato a ogni sottoperiodo.

L'impostazione Sub Period, utilizzata per il calcolo del valore di picco, è la stessa utilizzata per il calcolo della media continua (***REGISTRAZIONI/ROLLING DEMAND).***

Il valore della domanda di picco trifase è visualizzato nel menu ***MISURE/CORRENTE/MISURE E STAT.***:

MAX SUBPERIOD IA RMS
MAX SUBPERIOD IB RMS
MAX SUBPERIOD IC RMS

- Il calcolo può essere ripristinato a mano (premere il tasto **(C)** nella cella MAX. SUBPERIOD) senza l'uso di una password o di un comando remoto. Anche una modifica dell'impostazione "Sub Period" ripristina il calcolo.

Nota	*In caso di perdita di alimentazione, i valori medi di picco sono memorizzati nella RAM con batteria di riserva.*

3.14 Misurazioni

Il relè MiCOM P521 dispone di tre colonne di misurazione differenti, ciascuna dedicata a specifiche funzioni del relè. Le tre colonne di misurazione sono le seguenti:

- DIFF. CORR.
- CORRENTE/MISURE E STAT.
- INTERSCAMBIO MSG

La sezione seguente descrive i contenuti delle tre colonne di misurazione.

Nota	*Tutte le misurazioni elencate di seguito sono aggiornate ogni secondo.*

3.14.1 DIFF. CORR.

La misurazioni contenute nella colonna DIFF. CORR sono associate alla protezione differenziale di corrente. Includono le correnti di fase remote e le correnti di polarizzazione e differenziale per fase. I relè con firmware versione 3 forniscono misurazioni di angolo di fase aggiuntive: gli angoli di fase fra le correnti in fasi adiacenti all'estremità locale e gli angoli differenziali fra ciascuna corrente di fase all'estremità locale e la stessa corrente di fase all'estremità remota (sincronizzato).

Tutte le misurazioni in questa colonna si basano solo sulla frequenza fondamentale. Tutte le misurazioni contenute in questa colonna sono moltiplicate per l'impostazione del coefficiente TA locale, a eccezione delle correnti di fase remota che sono scalate come segue:

$$\text{Remote Current (primary)} = \text{Remote Secondary Current} \times \frac{\text{Local CT Ratio}}{\text{CT Correct Ratio}}$$

Questo calcolo tiene in considerazione qualsiasi mancata corrispondenza del TA fra estremità,

3.14.2 CORRENTE/MISURE E STAT.

Il relè produce una varietà di quantità misurate direttamente e calcolate dell'impianto elettrico. L'elenco delle misurazioni include:

- Correnti di fase locale e RMS neutra
- Correnti di sequenza positiva e negativa (I1 e I2 rispettivamente)
- Coefficiente di I2/I1
- Correnti armoniche residue
- Stato termico (%)
- Correnti medie e di picco
- Valori di domanda

La sezione seguente descrive alcune di tali misurazioni in maggior dettaglio.

3.14.2.1 Correnti misurate

Le correnti di terra e di fase RMS sono calcolate utilizzando la somma dei campioni al quadrato su un ciclo di dati.

3.14.2.2 Coefficiente di I2/I1

Il coefficiente di I2/I1 viene utilizzato per rilevare i conduttori rotti. Fare riferimento alla sezione sui conduttori rotti per maggiori informazioni.

3.14.2.3 Correnti armoniche residue (IN - fn)

Questa misurazione consente all'utente di determinare le correnti armoniche (in genere la 3ª armonica) che scorrono nel circuito di terra. Quando viene premuto il tasto **(C)**, nella cella “IN – fn”, il relè aggiorna la misurazione della corrente RMS di terra effettiva meno la componente fondamentale. Questa misurazione viene aggiornata solo alle successive pressioni del tasto **(c)**.

3.14.2.4 Correnti medie e di picco

Queste misurazioni visualizzano le correnti RMS medie e di picco in una finestra temporale impostabile da 5 a 60 minuti. La finestra temporale è impostata nella cella “TEMPO DI MISURA” nel menu ***REGISTRAZIONI/TEMPO MASSIMO***. Una volta trascorsa tale finestra temporale, le misurazioni medie e di picco saranno memorizzate fino a quando vengono ripristinate. Per ripristinare tali misurazioni e innescare un'altra finestra temporale, l'utente deve premere il tasto **(C)** nella cella “MAX & MEDIA” oppure modificare l'impostazione “TEMPO DI MISURA”.

Nota	*Le misurazioni di picco e medie andranno perdute in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.*

3.14.2.5 Valori di richiesta

Vedere la sezione "Valori di richiesta continua e di picco".

3.14.3 INTERSCAMBIO MSG

Questa colonna consente all'utente di visualizzare diverse statistiche relative al canale di comunicazione di protezione.

Una breve spiegazione di ogni misurazione contenuta in questa colonna viene fornita nella sezione 3.5.3.3 della guida utente (*P521/EN FT*).

Le statistiche di comunicazione di protezione possono essere ripristinate (ad eccezione del ritardo di propagazione) premendo il tasto**(C)**, nella cella “STAT. & COMUN. RST” oppure eccitando un ingresso optoisolato che è stato assegnato a “Reset COM.”.

3.15 Equazioni logiche

Le equazioni logiche possono essere utilizzate per costruire logiche complesse booleanee utilizzando i seguenti operatori: OR, OR NOT, AND, AND NOT.

Di seguito viene illustrato un esempio di implementazione logica che impiega l'equazione A:

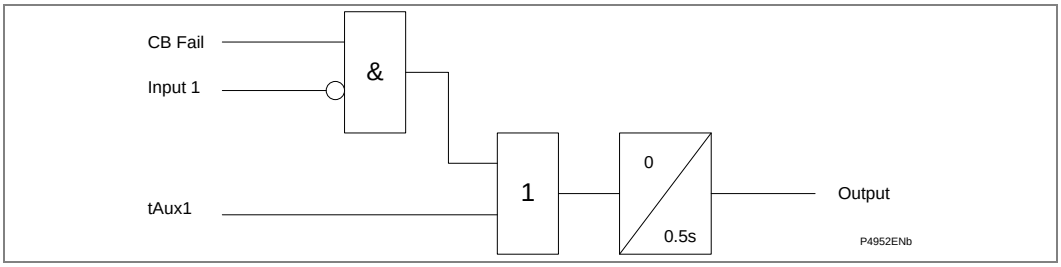


Figura 28 - Esempio di equazione logica

Vi sono 8 equazioni da 16 operandi, scelti fra tutti gli eventi istantanei e ritardati (soglie e flag di protezione, tAux, ecc.) e tutti gli ingressi.

Ogni risultato di equazione può essere ritardato e assegnato a qualunque relè di uscita, comando di sgancio, ritenuta dello sgancio e/o ai LED dell'interfaccia HMI.

Ciascuna equazione è dotata di ritardo di spunto impostabile da 0 a 600 s con un incremento di 0,01 s.

Ciascuna equazione è dotata di ritardo di diminuzione impostabile da 0 a 600 s con un incremento di 0,01 s.

3.16 Supervisione trasformatore di corrente

Il guasto del circuito del trasformatore di corrente causa un malfunzionamento di tutte le protezioni dipendenti dalla corrente, come il differenziale di corrente, la sequenza negativa, il conduttore interrotto e la minima corrente. Ora il relè P521 include una funzione di supervisione del trasformatore di corrente chiamata "Differential CTS".

Vi sono due modalità di funzionamento di CTS, Indicazione e Ritenuta. In modalità Indicazione, un allarme CTS viene emesso al trascorrere del ritardo, ma non vi è alcun effetto sulla protezione. In modalità Ritenuta, l'impostazione Is1 del differenziale di corrente sarà aumentata all'impostazione "CTS IS1" che in genere deve essere impostata a una corrente superiore al carico. Contemporaneamente le protezioni locali per conduttore interrotto, minima corrente e massima corrente sequenza negativa saranno bloccate.

La funzione Differential CTS utilizza il seguente principio per rilevare un guasto del TA monofase o bifase: quando si verifica un guasto del TA, la corrente di sequenza negativa riflessa nel relè avviene solo in un lato, mentre le correnti primarie di entrambi i lati rimangono normali.

La funzione CTS opera su due rilevatori di corrente:

Rilevatore di corrente I1 - rilevatore di corrente sequenza positiva

Il valore di I1 sarà calcolato a confronto con l'impostazione utente (I1>). Lo scopo di questo elemento è rilevare se vi è una corrente di carico nella linea.

L'uscita di questo elemento viene trasferita alle estremità remote tramite il messaggio di segnalazione.

Rilevatore di livello I2/I1 – coefficiente negativo/positivo

Il valore di I2/I1 sarà calcolato e confrontato con due impostazioni utente (l'impostazione bassa è I2/I1> e l'impostazione alta è I2/I1>>). Se il risultato è inferiore a I2/I1>, significa

che le correnti sono bilanciate. Quando il risultato è maggiore di I2/I1>>, significa che si è verificata una corrente sbilanciata significativa.

L'uscita da ciascun elemento viene trasferita alle estremità remote tramite il messaggio di segnalazione.

Lo scopo di questi elementi è la discriminazione dei problemi TA dai guasti asimmetrici, incluso il guasto da conduttore interrotto.

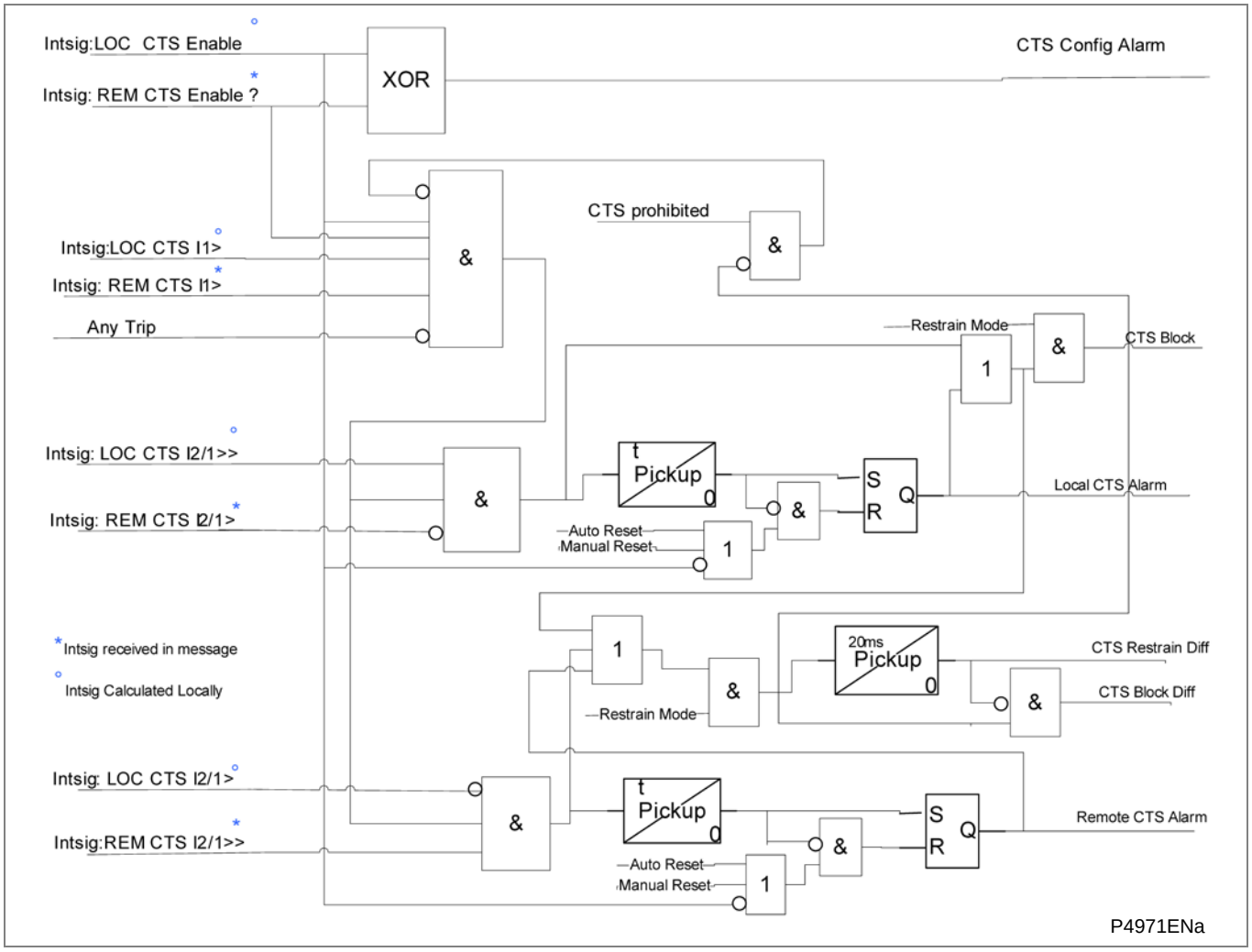


Figura 29 - Supervisione trasformatore di corrente

Il diagramma logico è illustrato in Figura 29. Il segnale "CTS Blocco" viene utilizzato per inibire il funzionamento delle protezioni per conduttore interrotto, sequenza negativa e minima corrente.

Per utilizzare la funzione CTS, scegliere “Sì” nel menu AUTOMATISMI /CTS/CTS ?. Le impostazioni sono le seguenti.

Supervisione TA	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
CTS ?	No	Sì, No		

Supervisione TA	Impostazione predefinita	Min	Max	Incremento
CTS RES. MODE	Manuale	Manuale, Auto		
CTS RES. RST=[C]	Premere il tasto (C) per ripristinare l'allarme CTS. Visibile solo quando CTS RES. MODE è impostato su Manuale.			
CTS I1>	0.1 In	0.050 In	4 In	0.01 In
CTS I2/I1>	5%	5%	100%	5%
CTS I2/I1>>	40%	5%	100%	5%
CTS RITARDO	5 s	0 s	10 s	0,01 s
CTS Ristretta?	No	Sì, No		

Nota	*La funzione CTS funziona solo quando i relè sono impostati in modalità di comunicazione estesa nel menu COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/MODO FRAME.*

4 REQUISITI DEL TRASFORMATORE DI CORRENTE

4.1 Protezione differenziale di corrente

Si raccomanda l'impiego, per la loro accuratezza di trasformatori di corrente (TA) classe X o classe 5 P, con una tensione di ginocchio conforme ai requisiti della formula seguente. Versioni semplificate della formula sono illustrate nella sezione 4.2, ma devono essere utilizzate solo entro i limiti specificati.

$$Vk \geq Ks \cdot Kt \cdot In\,(Rct + 2RL)$$

Dove:

Vk	=	Tensione di ginocchio IEC richiesta
Ks	=	Fattore di dimensionamento
Kt	=	Fattore del tempo di funzionamento
In	=	Corrente secondaria nominale del TA
Rct	=	Resistenza cc TA
RL	=	Impedenza conduttore a una via da TA a relè

4.1.1 Calcolo di Ks

Ks è una costante dipendente da:

If	=	Valore massimo della corrente di guasto passante per la stabilità (multiplo di In)
X/R	=	Coefficiente primario del sistema X/R

Ks viene determinato come segue:

Per X/R < 40

$$Ks = 0{,}023 \times If\,(X/R + 55) + 0{,}9\,(X/R+26)$$

Per X/R ≥ 40

$$Ks = 0{,}024 \times If\,(X/R + 44) + 0{,}06\,(X/R+725)$$

4.1.2 Calcolo di Kt

Kt è una costante dipendente da:

X/R	=	Coefficiente primario del sistema X/R
tIdiff	=	Impostazione del tempo di funzionamento differenziale di corrente (secondi)

Per le applicazioni in cui la tensione di ginocchio del TA è critica (ad esempio un'applicazione a posteriori ove esista già il TA), potrebbe essere possibile ridurre i requisiti del TA aggiungendo un piccolo ritardo al relè. L'impostazione 'tIdiff' ***(PROTEZIONI GR1 (GR2) (GR3) (GR4)/[87] DIFF. CORR./tIdiff)*** consente all'utente di aumentare il tempo di funzionamento del relè, rendendolo quindi più stabile. Per alcune applicazioni un'impostazione temporale di 50 ms potrebbe ridurre la tensione di ginocchio del TA richiesta fino al 30%. Ulteriori riduzioni della tensione di ginocchio del TA sono possibili con ritardi maggiori.

Kt viene determinato come segue:

Per X/R < 40

$$Kt = 1 - (6{,}2 \times tIdiff) \text{ per } tIdiff \leq 0{,}15s$$

$$Kt = 0{,}07 \text{ per } tIdiff > 0{,}15s$$

Per X/R ≥ 40

$$Kt = 1 - (2{,}5 \times tIdiff) \text{ per } tIdiff \text{ non in eccesso di } 0{,}25s$$

Per applicazioni in cui il relè è impostato su istantaneo (tIdiff=0), deve essere utilizzato un valore Kt di 1.

4.2 Equazioni tipiche per la protezione differenziale di corrente

Per semplicità possono essere applicate le seguenti equazioni. Prestare attenzione ad assicurarsi che X/R e i livelli di guasto siano conformi ai limiti specificati. Se il valore Vk calcolato sembra troppo grande, potrebbe essere necessario "regolare" il calcolo utilizzando le equazioni specificate alla sezione 4.1.

Per X/R ≤ 20 e un livello di guasto ≤ 25 In

$Vk \geq 85 \cdot Kt \cdot In\ (Rct + 2RL)$

Per X/R < 40 e un livello di guasto ≤ 25 In

$Vk \geq 99 \cdot Kt \cdot In\ (Rct + 2RL)$

Dove Kt viene determinato come segue:

$Kt = 1 – (6{,}2 \times tIdiff)$ per $tIdiff \leq 0{,}15$ s

$Kt = 0{,}07$ per $tIdiff > 0{,}15$ s

Nota	*Le equazioni illustrate in questa sezione si basano sulle equazioni della sezione 4.1 con le relative cifre dei livelli di guasto e di X/R già sostituite.*

4.3 Selezione del coefficiente X/R e del livello di guasto

Il valore del coefficiente X/R e del livello di guasto varia da un sistema a un altro, ma la selezione del valore corretto per i requisiti del TA è fondamentale. Nel caso di sistemi alimentati da una singola estremità (radiali), il livello di guasto passante e il coefficiente X/R devono essere calcolati presupponendo che il guasto si verifiche nella posizione del TA remoto. Per i sistemi in cui la corrente può essere alimentata attraverso l'alimentatore protetto in entrambe le direzioni, come gli alimentatori paralleli e i circuiti principali ad anello, sono necessarie ulteriori considerazioni. In questo caso il livello di guasto e il coefficiente X/R devono essere calcolati sia sul TA locale che remoto. Nel farlo il coefficiente X/R e il livello di guasto saranno valutati per entrambe le direzioni di guasto. I requisiti del TA, tuttavia, devono essere basati sulla direzione di guasto che fornisce la tensione di ginocchio maggiore. Il coefficiente X/R di una direzione di guasto e il livello di guasto dell'altra direzione non devono essere mai utilizzati in alcuna circostanza per calcolare la tensione di ginocchio. In caso contrario si potrebbero ottenere requisiti del TA esagerati e non realistici.

4.4 Protezione SEF - alimentato da TA con bilanciamento del nucleo

Sono richiesti trasformatori di corrente con bilanciamento del nucleo con precisione di tariffazione e devono avare una tensione secondaria di limitazione che soddisfa la formula seguente:

$Vk \geq I_{fn} \times (Rct + 2RL + Rrn)$

Dove:

Vk	=	Tensione di ginocchio IEC richiesta
I_{fn}	=	Corrente di guasto di terra secondaria massima attesa
Rct	=	Resistenza CC del TA
RL	=	Impedenza conduttore a una via da TA a relè
Rrn	=	Impedenza dell'ingresso di corrente neutro

5 COMUNICAZIONE FRA RELÈ

5.1 Opzioni di collegamento per la comunicazione

È disponibile una serie di opzioni di comunicazione per il canale di comunicazione fra le estremità del sistema P521. Le diverse opzioni di comunicazione sono descritte di seguito. La scelta fra ciascuna di queste opzioni dipende dal tipo di apparecchiatura di comunicazione disponibile.

Quando è installata un'apparecchiatura di comunicazione multiplexer idonea esistente per le altre comunicazioni fra sottostazioni, sono disponibili interfacce conformi alle raccomandazioni G.703, V.35 e X.21, utilizzando l'interfaccia con fibra da 850 nm nel P521 più l'unità di interfaccia P591, P592 o P593. Per ulteriori informazioni sulle unità di interfaccia fa elettrica a fibra ottica P591, P592 e P593 fare riferimento alla sezione 5.3.

Quando non è installato alcun multiplexer, è possibile utilizzare il collegamento in fibra ottica diretto. Il tipo di fibra utilizzato (multimodale o monomodale) sarà determinato dalla distanza fra estremità del relè P521, fare riferimento alla sezione 5.2.5.

Per le comunicazioni in multiplex o con fibra diretta, la velocità di trasmissione dei dati può essere selezionata fra 56 kbit/s o 64 kbit/s utilizzando il protocollo SDLC. È possibile selezionare velocità di dati più lente per queste applicazioni, ma questo è sconsigliato poiché comporterebbe un aumento dei tempi di funzionamento del relè.

Ove sia disponibile un circuito con filo pilota non condizionato a due fili (cioè fili pilota senza apparecchiatura di equalizzazione del segnale), è possibile utilizzare modem mDSL o banda di base in combinazione con i relè P521 per comunicare a 64 kbit/s, fare riferimento anche alla sezione 5.5.

Ove sia disponibile un circuito con filo pilota non condizionato a quattro fili è possibile utilizzare P595, fare riferimento anche alla sezione 5.4.

Per i piloti condizionati a due fili (forniti da un'azienda di telecomunicazioni) deve essere utilizzato un tipo di modem idoneo e non vi sono limiti rigidi relativi alla distanza. Fare riferimento alla sezione 5.6.

Per distanze di 1,2 km o meno quando sono disponibili due coppie intrecciate di fili, la porta EIA(RS)485 può essere utilizzata a velocità di dati di 64 kbit/s, 56 kbit/s, 19,2 kbit/s e 9,6 kbit/s, fare riferimento anche alla sezione 5.7.

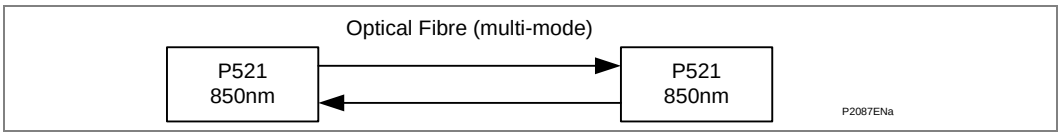
in determinate circostanze l'utente potrebbe desiderare modificare l'interfaccia di comunicazione di protezione del relè. Ad esempio, da elettrica (EIA(RS)485/232) a fibra ottica, quando il P521 è montato in una sottostazione con fili telefonici/pilota esistente, che devono essere sostituiti da cavi in fibra ottica in una data successiva. Con una piccola modifica hardware il relè può essere aggiornato senza la necessità di modificare il software/firmware. Fare riferimento alla sezione 9.4.4 della sezione di Messa in servizio e Manutenzione del presente manuale (*P521/EN CM*) per informazioni relative alle modifiche dell'interfaccia di comunicazione.

5.2 Fibra ottica diretta

5.2.1 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra multimodale a 850 nm

I relè sono dotati di un'interfaccia per fibra multimodale da 850 nm e collegati direttamente utilizzando due fibre ottiche multimodali da 850 nm per il canale di segnalazione.

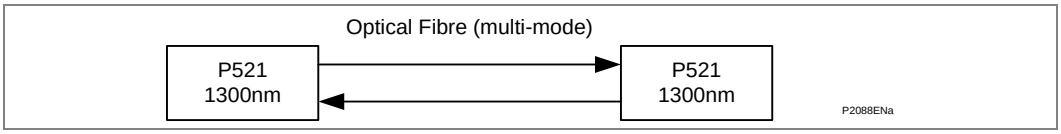
La fibra multimodale tipo 50/125µm o 62,5/125µm è idonea. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5. Sono conosciuti comunemente come connettori "ST" ("ST" è un marchio registrato di AT&T).



Questo in genere è adatto per un collegamento fino a 1 km.

5.2.2 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra multimodale a 1300 nm

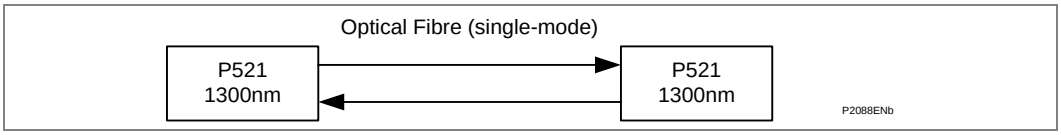
I relè sono dotati di un'interfaccia per fibra multimodale da 1300 nm e collegati direttamente utilizzando due fibre multimodali da 1300 nm per il canale di segnalazione. La fibra multimodale tipo 50/125µm o 62,5/125µm è idonea. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5.



Questo in genere è adatto per un collegamento di circa 50 km (a partire da dicembre 2008). Prima del dicembre 2008 i relè erano adatti per un collegamento fino a circa 30 km.

5.2.3 Collegamento con fibra ottica diretta, fibra monomodale a 1300 nm

I relè sono dotati di un'interfaccia per fibra monomodale da 1300 nm e collegati direttamente utilizzando due fibre monomodali da 1300 nm, tipo 9/125 µm per il canale di segnalazione. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5.



Questo in genere è adatto per un collegamento di circa 100 km (a partire da dicembre 2008). Prima del dicembre 2008 i relè erano adatti per un collegamento fino a circa 60 km.

5.2.4 Reti di comunicazione commutate

Il relè P521 impiega i canali di segnalazione della comunicazione digitale per la protezione differenziale. Per il P521 un requisito di tale collegamento è che i tempi ‘go’ (tp1) e ‘return’ (tp2) siano simili (una differenza fino a 1 ms è tollerabile). Tempi maggiori di questo possono causare un'instabilità del relè.

Quando sono utilizzate le reti di comunicazione commutate, è possibile che durante la commutazione possa esistere un periodo di tempo temporaneo con tempi 'go' e 'return' differenti. Il relè P521 include una funzione che assicura la stabilità della protezione durante questo periodo temporaneo.

Uno dei controlli eseguiti sul collegamento di comunicazione è un controllo del ritardo di propagazione calcolato per ciascun messaggio di dati. Durante il funzionamento

normale, la differenza nel tempo calcolato deve essere minima (possibili ritardi introdotti da multiplexer o altra apparecchiatura di comunicazione intermedia). Se i ritardi di propagazioni calcolati successivi superano un valore impostabile dall'utente (200 - 10000 µs), il messaggio di dati viene scartato. Questo controllo viene utilizzato per superare i problemi di comunicazione.

Figura 30 mostra un possibile scenario per una rete commutata. Inizialmente i relè P521 comunicano tramite il percorso 1. I tempi go e return per questo percorso sono 2 ms e pertanto il ritardo di propagazione calcolato è (2 + 2)/2 = 2 ms. Quando il canale è commutato al percorso 2, esiste un breve periodo di tempo in cui il P521 potrebbe inviare messaggi tramite il percorso 1 e ricevere i messaggi di ritorno tramite il percorso 2.

Il ritardo di propagazione calcolato ora sarà (2 + 5)/2 = 3,5 ms. L'errore risultate di 1,5 ms a ciascuna estremità della linea potrebbe causare il malfunzionamento del relè a causa dell'errata sincronizzazione temporale dei vettori di corrente (vedere la sezione 2.1.2). Dopo un breve ritardo, entrambi i percorsi 'go' e 'return' seguiranno il percorso 2 e il ritardo di propagazione calcolato sarà (5 + 5)/2 = 5 ms. Ora il relè sarà stabile, poiché esiste un corretto allineamento del tempo vettoriale di corrente a ciascuna estremità della linea.

Il relè P521 impiega la modifica nel ritardo di propagazione calcolato per avviare una modifica delle caratteristiche del relè per un breve periodo (impostazione ***COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/ T MOD. CAR.I RIT***) per superare qualsiasi ritardo di commutazione. Il timer T MOD. CAR.I RIT è impostabile nell'intervallo da 0 a 100 secondi, con 10 secondi come impostazione predefinita. La modifica della caratteristica è illustrata in Figura 30 in cui l'impostazione Is1 del relè è aumentata a 200% di Is2 e la rampa k1 è modificata su 0%. Questa caratteristica fornisce stabilità per tutte le condizioni di carico e continuerà a consentire lo sgancio per la maggior parte delle condizioni di guasto interne.

Il timer T MOD. CAR.I RIT viene avviato quando viene rilevata una modifica nel ritardo di propagazione. Qualsiasi modifica successiva durante questo periodo non causa il riavvio del timer. Nell'esempio precedente il timer inizia per la prima modifica (da 2 a 3,5 ms). La seconda modifica (da 3,5 ms a 5 ms) non causa il riavvio del timer, che prolungherà la modifica dell'impostazione.

Qualsiasi "interferenza" temporanea nel percorso di comunicazione che influisce sul ritardo di propagazione potrebbe quindi desensibilizzare inutilmente il relè. Per superare questo possibile problema, il relè P521 include una funzione per cui il timer T MOD. CAR.I RIT viene ripristinato se viene rilevata una modifica durante il periodo di temporizzazione che riporta il ritardo di propagazione al suo valore originario. La linea punteggiata in Figura 30 indica questo fenomeno, in cui il ritardo di propagazione cambia da 2 a 3,5 ms e quindi di nuovo a 2 ms.

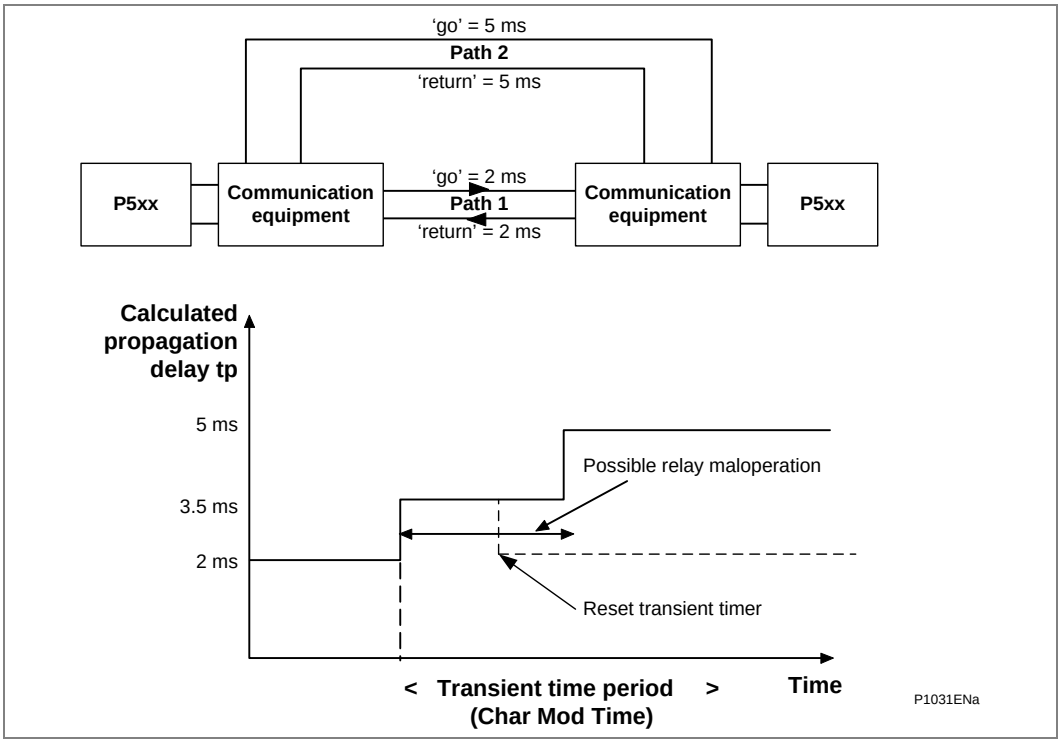


Figura 30 - Rete di comunicazione commutata

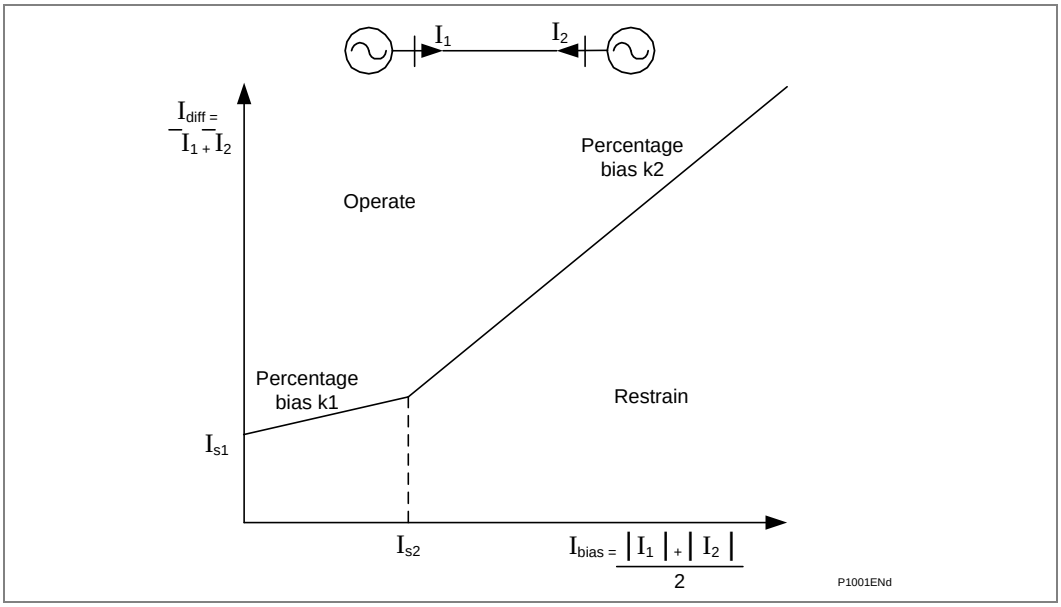


Figura 31 - Caratteristica di polarizzazione modificata

5.2.5 Budget ottico

Quando si applica il relè differenziale di corrente P521 è importante selezionare l'interfaccia a fibre ottiche appropriata. Questa dipende dalla fibra utilizzata e dalla distanza fra dispositivi. La tavola mostra i budget ottici delle interfacce di comunicazione disponibili.

A partire da dicembre 2008	850 nm Multimodale	1300 nm Multimodale	1300 nm Monomodale
Livello di uscita di trasmissione minimo (potenza media)	-19,8 dBm	-6 dBm	-6 dBm

A partire da dicembre 2008	850 nm Multimodale	1300 nm Multimodale	1300 nm Monomodale
Sensibilità del ricevitore (potenza media)	-25,4 dBm	-49 dBm	-49 dBm
Budget ottico	5,6 dB	43,0 dB	43,0 dB
Meno margine di sicurezza (3 dB)	2,6 dB	40,0 dB	40,0 dB
Perdita del cavo tipica	2,6 dB/km	0,8 dB/km	0,4 dB/km
Distanza di trasmissione massima	1 km	50,0 km	100,0 km

Tabella 22 - Budget ottico

Nota	*A partire da dicembre 2008, i budget ottici e pertanto anche le distanze di trasmissione massime delle interfacce a fibra ottica monomodale e multimodale da 1300 nm sono aumentati, ai valori illustrati in Tabella 22.*

Le nuove schede di interfaccia sono identificate da "43dB" contrassegnato al centro della piastra posteriore, visibile dal retro del relè. Tali nuove interfacce per fibra ottica sono completamente retrocompatibili con l'interfaccia equivalente originale. Tuttavia, per ottenere la distanza aumentata, entrambe le estremità dello schema del P521 dovranno utilizzare la nuova interfaccia.

I relè precedenti al dicembre 2008 avranno i budget ottici e le distanze di trasmissione massime originali, come illustrato in Tabella 23.

Prima del dicembre 2008	850 nm Multimodale	1300 nm Multimodale	1300 nm Monomodale
Livello di uscita di trasmissione minimo (potenza media)	-19,8 dBm	-10 dBm	-10 dBm
Sensibilità del ricevitore (potenza media)	-25,4 dBm	-37 dBm	-37 dBm
Budget ottico	5,6 dB	27,0 dB	27,0 dB
Meno margine di sicurezza (3 dB)	2,6 dB	24,0 dB	24,0 dB
Perdita del cavo tipica	2,6 dB/km	0,8 dB/km	0,4 dB/km
Distanza di trasmissione massima	1 km	30,0 km	60,0 km

Tabella 23 - Budget ottici

Il budget ottico totale è dato dal livello di uscita del trasmettitore meno la sensibilità del ricevitore e indica le perdite totali ammissibili che possono essere tollerate fra dispositivi. In Tabella 23 viene incluso anche un margine di sicurezza di 3 dB. Questo tiene in considerazione il degrado della fibra dovuto all'invecchiamento e tutte le perdite nelle connessioni fra cavi. Le perdite rimanente derivano dalla fibra stessa. Le cifre fornite sono solo cifre tipiche e devono essere utilizzate solo a titolo di guida.

In genere le interfacce da 1300 nm saranno utilizzate per collegamenti diretti fra relè. L'interfaccia da 850 nm sarà utilizzata quando viene utilizzata un'apparecchiatura multiplex.

5.3 Collegamento multiplexer tramite unità di interfaccia fra fibra ottica ed elettrica P59x

Per collegare il relè P521 tramite una rete multiplexer a modulazione di codice di impulso (PCM) o un canale di comunicazione digitale sono necessarie le unità di interfaccia P59x. Sono disponibili le seguenti unità di interfaccia:

- Interfaccia P591 con apparecchiatura di multiplex che supporta l'interfaccia elettrica codirezionale della raccomandazione G.703 ITU-T (ex CCITT).
- Interfaccia P592 con apparecchiatura di multiplex che supporta l'interfaccia elettrica della raccomandazione V.35 ITU-T.
- Interfaccia P593 con apparecchiatura di multiplex o ISDN che supporta l'interfaccia elettrica della raccomandazione X.21 ITU-T.

La velocità di trasmissione dei dati per ciascuna unità può essere 56 kbit/s o 64 kbit/s come richiesto per il collegamento di comunicazione di dati, fare riferimento alla sezione 5.11.

Per ciascun canale di segnalazione del relè è necessaria un'unità P59x (cioè per ciascuna coppia di segnale di ricezione/trasmissione). Fornisce una conversione del segnale da ottico a elettrico e da elettrico a ottico fra il relè P521 e il multiplexer. L'unità di interfaccia deve essere posizionata il più vicino possibile al multiplexer PCM, per ridurre al minimo qualsiasi effetto sui dati di eventuali interferenze o rumori elettromagnetici.

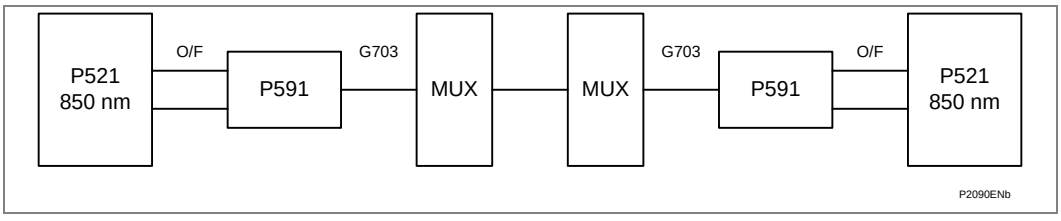
Le unità sono alloggiate in una custodia MiCOM 20 TE.

I collegamenti della fibra ottica all'unità sono effettuati tramite i connettori di tipo BFOC/2.5, conosciuti più comunemente come connettori "ST".

Le caratteristiche ottiche sono simili all'interfaccia in fibra ottica multimodale da 850 nm del P521 (fare riferimento alla sezione 5.2.5 precedente).

5.3.1 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica G.703 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P591

I relè sono dotati di un'interfaccia ottica da 850 nm e collegati all'unità P591 da fibra ottica multimodale da 850 nm. La fibra multimodale tipo 50/125µm o 62,5/125µm è idonea. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5. L'unità P591 converte i dati tra fibra ottica e interfaccia elettrica codirezionale G.703 compatibile ITU-T. L'uscita G.703 deve essere collegata a un canale codirezionale G.703 compatibile con ITU-T nel multiplexer.



L'unità P591 supporta l'interfaccia codirezionale G.703 della raccomandazione ITU-T.

L'unità di interfaccia P591 deve essere posizionata il più vicino possibile al multiplexer PCM, per ridurre al minimo qualsiasi effetto sui dati di eventuali interferenze o rumori elettromagnetici.

I segnali G.703 sono isolati da trasformatori a impulsi a 1kV.

Poiché i segnali G.703 sono solo di ampiezza ±1V, il cavo che collega l'unità P591 e il multiplexer deve essere schermato correttamente da rumore e interferenze elettromagnetiche. Il cavo di interfaccia deve essere costituito da coppie intrecciate da 24 AWG, con schermatura complessiva e deve avere un'impedenza caratteristica di circa

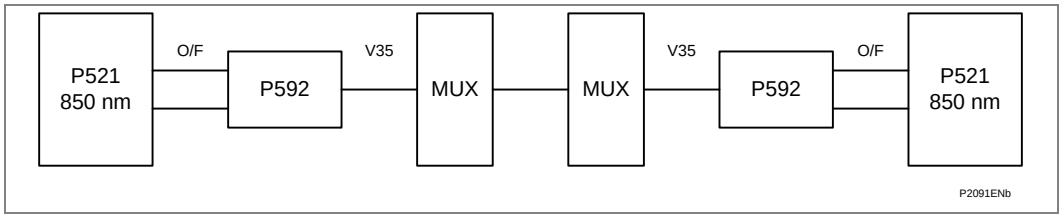
120 Ω. È generalmente consigliato che la schermatura del cavo di interfaccia sia collegata solo alla messa a terra del telaio del multiplexer. La scelta della messa a terra dipende dalle regole e dalle prassi locali.

I collegamenti elettrici all'unità P591 sono eseguiti tramite un connettore Midos a 28 vie standard. Fare riferimento a *P521/EN CO* per il diagramma di collegamento esterno.

Il P521 deve essere impostato con Origine clock 'Esterna', fare riferimento alla sezione 5.10.

5.3.2 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica V.35 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P592

I relè sono dotati di un'interfaccia ottica da 850 nm e collegati all'unità P592 da fibra ottica multimodale da 850 nm. Sono idonee sia la fibra multimodale tipo 50/125µm o 62,5/125µm. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5. L'unità P592 converte i dati tra fibra ottica e interfaccia elettrica V.35 compatibile ITU-T. L'uscita V.35 deve essere collegata a un canale V.35 compatibile con ITU-T nel multiplexer.



L'unità P592 supporta l'interfaccia V.35 della raccomandazione ITU-T.

L'unità di interfaccia P592 deve essere posizionata il più vicino possibile al multiplexer PCM, per ridurre al minimo qualsiasi effetto sui dati di eventuali interferenze o rumori elettromagnetici.

I collegamenti dei segnali V.35 all'unità P592 sono eseguiti tramite un connettore a blocco "M" a 34 vie femmina standard. Poiché i segnali V.35 sono di ampiezza ±0,55 V o ±12 V, il cavo che collega l'unità al multiplexer deve essere schermato correttamente da rumore e interferenze elettromagnetiche. Il cavo di interfaccia deve essere costituito da coppie intrecciate di fili schermati e deve avere un'impedenza caratteristica di circa 100 Ω. È generalmente consigliato che la schermatura del cavo di interfaccia sia collegata alla messa a terra del telaio del multiplexer. La scelta della messa a terra dipende dalle regole e dalle prassi locali.

Il pannello anteriore del P592 è costituito da cinque LED di indicazione e da sei interruttori DIL (doppi in linea).

L'interruttore denominato 'Clockswitch' viene fornito per invertire il segnale di clock di fasatura di trasmissione del V.35 se necessario.

L'interruttore denominato 'Fiber-optic Loopback' viene fornito per consentire un loopback di prova del segnale di comunicazione tra i terminali della fibra ottica. Quando viene acceso, il LED rosso denominato 'Fiber-optic Loopback' si illumina.

L'interruttore denominato 'V.35 Loopback' viene fornito per consentire un loopback di prova del segnale di comunicazione tra i terminali X.21. Esegue il circuito delle linee di dati V.35 'Rx' internamente di nuovo alle linee di dati in uscita V.35 'Tx'. Quando viene acceso, il LED rosso denominato 'V.35 Loopback' si illumina.

L'interruttore denominato 'DSR' viene fornito per selezionare/ignorare il segnale di controllo di handshake DSR (Data Set Ready). Il LED rosso denominato DSR Off si spegne quando viene asserito il DSR o quando viene escluso dall'impostazione su On dell'interruttore DSR.

L'interruttore denominato 'CTS' viene fornito per selezionare/ignorare il segnale di controllo di handshake CTS (Clear To Send). Il LED rosso denominato CTS Off si

spegne quando viene asserito il CTS o quando viene escluso dall'impostazione su On dell'interruttore CTS.

L'interruttore etichettato ‘Data Rate’ viene fornito per consentire la selezione della velocità di dati a 56 o 64 kbit/s, come richiesto dall'apparecchiatura multiplex PCM.

Il LED verde denominato ‘Supply Healthy’ fornisce un'indicazione che l'unità è alimentata correttamente.

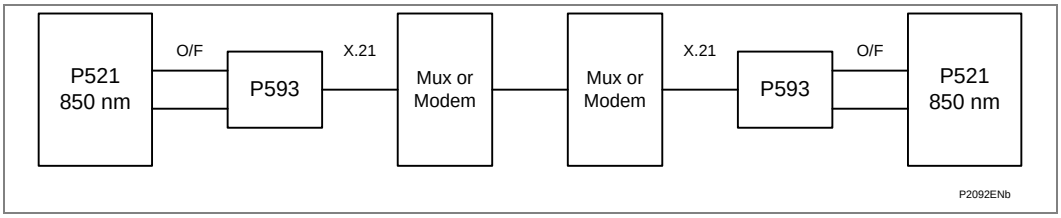
Fare riferimento a *P521/EN CO* per il diagramma di collegamento esterno.

Il P521 può essere impostato con origine clock come ‘Esterna’ per un rete multiplexer che fornisce un segnale di clock master o con origine clock ‘Interna’ per una rete multiplexer che deriva la sua fasatura di segnale dall'apparecchiatura. Fare riferimento alla sezione 5.10.

5.3.3 Collegamento multiplexer con interfaccia elettrica X.21 utilizzando fibre ottiche ausiliarie e interfaccia tipo P593

L'unità P593 supporta l'interfaccia X.21 della raccomandazione ITU-T. È approvata come apparecchiatura di interfaccia di linea dalla British Approvals Board for Telecommunications (BABT) per il collegamento ai servizi descritti in questa sezione; Numero del certificato di licenza NS/1423/1/T/605362.

I relè sono dotati di un'interfaccia ottica da 850 nm e collegati all'unità P593 da fibra ottica multimodale da 850 nm. Sono idonee sia la fibra multimodale tipo 50/125µm o 62,5/125µm. Vengono utilizzati connettori per fibra ottica di tipo BFOC/2.5. L'unità P593 converte i dati tra fibra ottica e interfaccia elettrica X.21 compatibile ITU-T. L'uscita X.21 deve essere collegata a un canale X.21 compatibile con ITU-T nel multiplexer o a un collegamento di trasmissione di dati digitali ISDN.



L'unità di interfaccia P593 deve essere posizionata il più vicino possibile al multiplexer PCM, per ridurre al minimo qualsiasi effetto sui dati di eventuali interferenze o rumori elettromagnetici.

Il relè P521 richiede un canale di comunicazione permanentemente aperto. Di conseguenza non è richiesto alcun handshake della comunicazione e pertanto non è supportato dall'unità P593. I segnali supportati sono illustrati in Tabella 23.

La raccomandazione ITU-T X.21 è strettamente associata alle specifiche EIA(RS)422 e EIA(RS)449. Il P593 può essere utilizzato con i canali di comunicazione EIA(RS)422 o EIA(RS)449 che richiedono solo i segnali indicati in Tabella 24.

Designazione ITU-T	Descrizione	Pin del connettore	Direzione
-	Messa a terra del case	1	-
G	Ritorno comune	8	-
T	Trasmissione dati A	2	Da P593
T	Trasmissione dati B	9	Da P593
R	Ricezione dati A	4	A P593
R	Ricezione dati B	11	A P593
S	Fasatura elemento segnale A	6	A P593

Designazione ITU-T	Descrizione	Pin del connettore	Direzione
S	Fasatura elemento segnale B	13	A P593

Tabella 24 - Circuiti X.21 supportati dall'unità P593

I collegamenti dei segnali X.21 all'unità P593 sono eseguiti tramite un connettore di tipo D standard a 15 vie maschio, cablato come dispositivo DTE. Il cavo di interfaccia deve essere costituito da coppie intrecciate da 24 AWG, con schermatura complessiva e deve avere un'impedenza caratteristica di circa 100 Ω. È generalmente consigliato che la schermatura del cavo di interfaccia sia collegata alla messa a terra del telaio del multiplexer. La scelta della messa a terra dipende dalle regole e dalle prassi locali.

Fare riferimento a *P521/EN CO* per il diagramma di collegamento esterno.

Il P521 deve essere impostato con origine clock ‘Esterna’, fare riferimento alla sezione 5.10.

Il pannello anteriore del P593 è costituito da quattro LED di indicazione e da due interruttori.

Il LED verde denominato ‘Supply Healthy’ fornisce un'indicazione che l'unità è alimentata correttamente.

Il LED verde denominato 'Clock' fornisce un'indicazione che viene presentato all'unità un segnale di fasatura dell'elemento del segnale X.21 appropriato.

Uno degli interruttori è denominato ‘Fiber Optic Loopback’. Viene fornito per consentire un loopback di prova del segnale di comunicazione tra i terminali della fibra ottica. Quando viene acceso, il LED rosso denominato 'Fiber Optic Loopback' si illumina.

Il secondo interruttore è etichettato ‘X.21 Loopback’. Viene fornito per consentire un loopback di prova del segnale di comunicazione tra i terminali X.21. Esegue il loop delle linee dati in entrata X.21 ‘Rx’ alle linee dati in uscita X.21 ‘Tx’ e inoltre esegue il loop della linea dati in entrata con fibra ottica ‘Rx’ (attraverso i circuiti di conversione del segnale X.21) di nuovo verso la linea dati in uscita con fibra ottica ‘Tx’. Quando viene acceso, il LED rosso denominato 'X.21 Loopback' si illumina.

5.4 Comunicazioni pilota a 4 fili non condizionate per distanze maggiori di 1,2 km (P595)

Per aumentare la distanza di trasmissione di EIA(RS)485 fino a 25 chilometri, il può essere utilizzato il dispositivo di interfaccia P595 a ciascuna estremità della linea. Per ottenere le massime prestazioni dal P521, la velocità di trasmissione dei dati deve essere impostata a 19,2 kbit/s e il protocollo deve essere impostato su “NRZ” (Non Return to Zero).

I relè sono dotati di interfaccia EIA(RS)485 e collegati utilizzando due coppie di fili pilota non condizionati di sezione 0,4 mm (26 AWG) o superiore, intrecciati e schermati per assicurare comunicazioni sicure ed affidabili.

Quando si collega il P595 deve essere preso in considerazione anche l'isolamento del pilota. Se la tensione longitudinale supera 900 V i trasformatori isolanti PCM-FLÜ 10 kV o 20 kV devono essere installati in serie con il P595. Il trasformatore isolante PCM-FLÜ è dotato di prese “a”, “m” e “b” sia sull'avvolgimento primario che sul secondario. Per tutte le applicazioni del P521 il collegamento deve essere effettuato tra le prese ‘a’ e ‘m’, che ha una frequenza massima di 2 MHz. Il collegamento fra ‘a’ e ‘b’ potrebbe causare comunicazioni inaffidabili poiché la frequenza massima per questa configurazione di presa è 6 kHz. È necessaria l'aderenza al collegamento con le prese ‘a’ e ‘m’ sia sul primario che sul secondario, per mantenere un coefficiente di 1:1.

Fare riferimento alla sezione *P521/EN CO* per i diagrammi di collegamento.

Fare riferimento al manuale di P595 (*P595/EN M*) per ulteriori informazioni.

Nota	*Il dispositivo di interfaccia P595 è identico all'interfaccia Schneider Electric PZ511 con l'eccezione che il P595 è dotato di interruttori di impostazione accessibili. Le impostazioni degli interruttori per permettere la comunicazione fra i relè P521 sono indicate nel manuale del P595.*

5.5 Comunicazioni pilota a 2 fili non condizionate per distanze maggiori di 1,2 km

Quando si comunica tramite una coppia di piloti non condizionati per distanze maggiori di 1,2 km, può essere utilizzata una linea dedicata o un modem di banda di base. Per le massime prestazioni e sicurezza si consiglia fortemente di utilizzare una coppia di conduttori intrecciati e schermati da 0,5 mm (o più). I diagrammi di collegamento tipici sono illustrati alla sezione *P521/EN CO*.

Quando si seleziona fra una linea dedicata o modem in banda base, devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

- I modem con linea dedicata hanno una velocità di trasmissione massima di 19,2 kbit/s, mentre i modem in banda base possono trasmetter a 64 kbit/s.
- I modem in banda base hanno tempi di riallineamento maggiori, in genere fra 10 e 60 s. Se il collegamento fra di essi viene perduto temporaneamente, la comunicazione di protezione sarà interrotta fino al trascorrere del periodo di riallineamento.
- Poiché i modem in banda base utilizzano protocolli di comunicazione sincroni, in genere vi è un guadagno di prestazioni del 20% rispetto ai modem con linea dedicata che utilizzano protocolli asincroni.

Modem testati:

- Modem dial-up Westermo TD-32 linea dedicata. Questo modello è obsoleto ed è stato sostituito da:
- modem TD-36
- Modem in banda base Patton “Netlink” 1095 mDSL.
- Modem in banda base Patton “Campus” 1092A. Questo modello è obsoleto ed è stato sostituito da:
- Modem Keymile LineRunner DTM con interfaccia V36.

Tabella riassuntiva dei modem Per informazioni complete vedere il documento di configurazione del modem *P521/EN MC*.

Tipo	Distanza max (km)	Velocità di dati consigliata (kbit/s)	Tempo di riallineamento tipico (secondi)
TD32 (obsoleto)	20	9,6	14
TD36	20	19,2	5
“Netlink”1095	9,4	64	25
“Campus” 1092A (obsoleto)	17,2	64	10
LineRunner DTM	19,8	64	-

Il modem “Campus” 1092A può essere utilizzato anche per la comunicazione pilota a 4 fili, che fornisce una maggiore sicurezza e una distanza massima leggermente migliore (18,2 km).

5.5.1 Configurazione del modem con linea dedicata (ad es. modem TD36)

La velocità di trasmissione dei dati deve essere impostata a 9,6 o 19,2 kbit/s e il protocollo deve essere impostato su “NRZ” (Non Return to Zero). Poiché la velocità di

trasmissione è limitata a 19,2 kbit/s, i collegamenti al modem possono essere effettuati via EIA(RS)232 o EIA(RS)485 a seconda del tipo di modem.

Fare riferimento a *P521/EN MC* (configurazione del modem) per ulteriori informazioni sull'impostazione del modem.

5.5.2 Configurazione del modem in banda base (modem Patton "Netlink" 1095 mDSL, modem Patton "Campus" 1092A)

La velocità di trasmissione dei dati deve essere impostata a 64 kbit/s e il protocollo deve essere impostato su "NRZ". Fare riferimento a *P521/EN MC* (configurazione del modem) per ulteriori informazioni sull'impostazione del modem.

5.5.3 Isolamento del modem

Quando si collegano i modem a circuiti non condizionati deve essere considerato l'isolamento del pilota. Un isolamento aggiuntivo può essere fornito dai trasformatori di isolamento PCM-FLÜ 10 kV o 20 kV. Il trasformatore isolante PCM-FLÜ è dotato di prese "a", "m" e "b" sia sull'avvolgimento primario che sul secondario. Per tutte le applicazioni del P521 il collegamento deve essere effettuato tra le prese 'a' e 'm', che ha una frequenza massima di 2 MHz. Il collegamento fra 'a' e 'b' potrebbe causare comunicazioni inaffidabili poiché la frequenza massima per questa configurazione di presa è 6 kHz. È necessaria l'aderenza al collegamento con le prese 'a' e 'm' sia sul primario che sul secondario, per mantenere un coefficiente di 1:1.

Fare riferimento a *P521/EN AC* per maggiori informazioni.

5.5.4 Impostazioni di origine del clock

Impostare l'impostazione origine clock del relè (COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/CLOCK CH1).

Tipo di modem	Impostazione di origine del clock
Sincrono	Esterna
Asincrono	Interna

5.6 Comunicazioni pilota condizionate (equalizzate)

Quando la comunicazione avviene tramite fili pilota condizionati (cioè circuiti di telecomunicazione dedicati che passano attraverso apparecchiature di equalizzazione del segnale), il P521 deve essere collegato a modem per linee dedicate a ciascuna estremità della linea. La velocità di trasmissione dei dati deve essere impostata a 9,6 o 19,2 kbit/s. Il protocollo deve essere impostato su "NRZ" (Non Return to Zero).

Tabella riassuntiva dei modem: Per informazioni complete vedere il documento di configurazione del modem *P521/EN MC*.

Tipo	Distanza max (km)	Velocità di dati consigliata (kbit/s)	Tempo di riallineamento tipico (secondi)
TD36	Non disponibile	9,6	5

Il collegamento al modem può essere effettuato tramite le uscite EIA(RS)232 o EIA(RS)485 (del SK1), a seconda del tipo di modem. I diagrammi di collegamento tipici sono illustrati alla sezione *P521/EN CO*. Fare riferimento a *P521/EN MC* (configurazione del modem) per ulteriori informazioni sull'impostazione del modem.

5.6.1 Tubi a scarica di gas (GDT)

I tubi a scarica di gas (GDT) vengono comunemente utilizzati per fornire una protezione da sovratensione/picchi per circuiti pilota condizionati. Questi vengono dispersi ad intervalli lungo il circuito pilota per limitare la tensione fra piloti e terra durante guasti di

terra gravi. I GDT limitano il potenziale elevato cortocircuitando temporaneamente i piloti fra di loro e verso terra. Questo tuttavia interrompe temporaneamente la comunicazione di protezione, impedendo quindi che la protezione sia attivata quando è necessario. Per prevenire le interruzioni della comunicazione di protezione si consiglia che:

- Il livello di guasto di terra è controllato per assicurare che la tensione pilota risultante sia inferiore alla soglia di tensione dei GDT (utilizzare le equazioni della sezione 5.8)
  oppure
- I GDT siano rimossi e sostituiti da trasformatori di isolamento del pilota

5.7 EIA(RS)485 a 4 fili diretta fino a 1,2 km

Il collegamento diretto fra due relè P521 con EIA(RS)485 a 4 fili può essere utilizzato a velocità di trasmissione dei dati di 9,6, 19,2, 56 e 64 kbit/s. Il protocollo per questo metodo di comunicazione può essere “SDLC” o “NRZ”. Idealmente i fili di collegamento dovrebbero essere 2 coppie intrecciate e schermate.

Per collegamenti diretti EIA(RS)485 fino a 1,2 km si consiglia fortemente di installare il MT-RS485. Il MT-RS485 protegge l'interfaccia di comunicazione del relè da tensioni trasversali eccessive (tensioni fra nuclei dei piloti) e picchi statici. Tuttavia per una comunicazioni affidabile deve essere assicurato che la tensione longitudinale non superi mai 600 V poiché la protezione da picchi del MT-RS485 potrebbe corrompere il segnale di protezione. Figura 32 illustra il diagramma di collegamento per il MT-RS485.

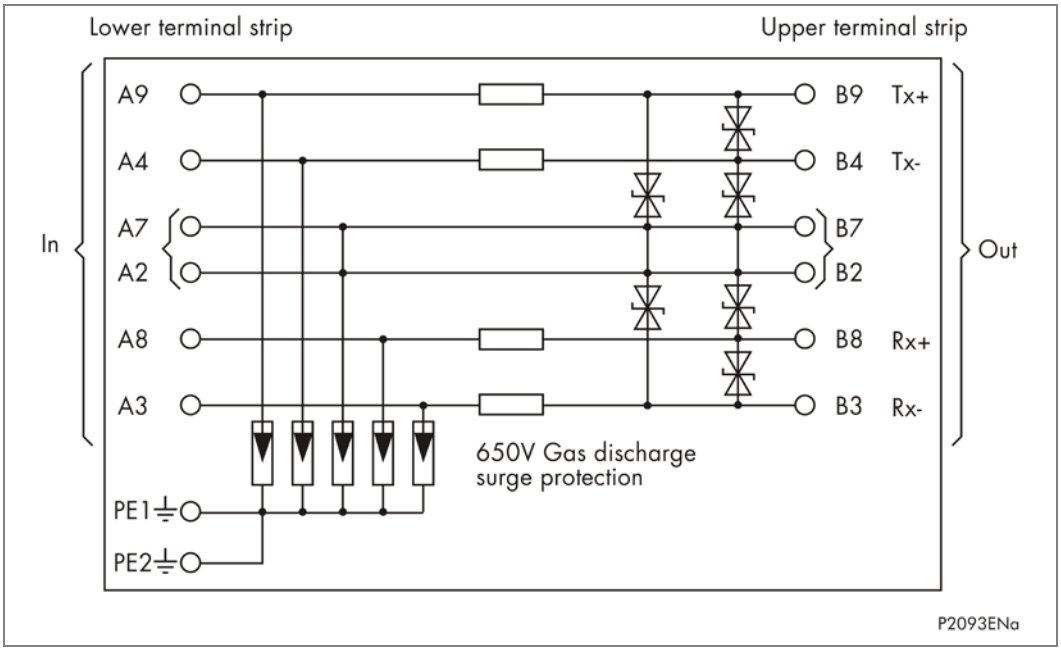


Figura 32 - Diagramma di collegamento del MT-RS485

Fare riferimento alla sezione *P521/EN CO* per il diagramma di applicazione.

5.8 Isolamento dei piloti

Durante guasti di terra primari il forte campo magnetico generato può indurre una tensione notevole fra piloti e terra (tensione longitudinale). Per prevenire danni a qualsiasi apparecchiatura collegata al circuito pilota deve essere assicurato che il modem possa fornire una barriera di isolamento adeguata fra il pilota stesso e tutti gli altri circuiti isolati elettricamente. Sebbene possa essere difficile prevedere con precisione la tensione del pilota indotta durante un guasto di terra, le seguenti equazioni possono essere utilizzate per fornire un'approssimazione:

Tensione indotta per piloti non schermati ≈ 0,3 x I_F x L

Tensione indotta per piloti schermati ≈ 0,1 x I_F x L

Dove:

I_F = Corrente di guasto di terra massima attesa in ampere

L = Lunghezza del circuito pilota in miglia

Nei casi in cui la tensione calcolata superi, in genere, il 60% del livello di isolamento del relè/modalità, è necessario aggiungere un isolamento supplementare. Schneider Electric offre i trasformatori isolanti PCM-FLÜ 10kV o 20kV (vedere *P521/EN AC* per ulteriori informazioni). Se necessario questi possono essere utilizzati in congiunzione con la linea dedicata o con i modem mDSL. La scelta di 10 kV o 20 kV dipenderà dalla ampiezza della tensione indotta. I diagrammi di applicazione tipici del trasformatore isolante PCM-FLÜ sono illustrati alla sezione *P521/EN CO* (diagrammi di collegamento).

5.9 Indirizzo della comunicazione di protezione

I messaggi di comunicazione di protezione includono un campo indirizzo per assicurare il corretto collegamento dello schema.

Vi sono 32 indirizzi disposti in 16 gruppi ***(COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/INDIRIZZO RELE')*** tra cui effettuare la selezione. Ciascun sistema di protezione ha un singolo gruppo applicato ad esso.

Tutti gli schemi di indirizzi sono scelti accuratamente in modo da fornire un'immunità dal rumore ottimale nei confronti della corruzione dei bit. Non vi è alcuna preferenza su quale gruppo di indirizzi sia migliore.

I gruppi di indirizzi disponibili per uno schema a "2 terminali" sono illustrati in Tabella 25:

	Relè A	Relè B
Gruppo di indirizzi 1	1A	1B
Gruppo di indirizzi 2	2A	2B
Gruppo di indirizzi 3	3A	3B
Gruppo di indirizzi 4	4A	4B
Gruppo di indirizzi 5	5A	5B
Gruppo di indirizzi 6	6A	6B
Gruppo di indirizzi 7	7A	7B
Gruppo di indirizzi 8	8A	8B
Gruppo di indirizzi 9	9A	9B
Gruppo di indirizzi 10	10A	10B
Gruppo di indirizzi 11	11A	11B
Gruppo di indirizzi 12	12A	12B
Gruppo di indirizzi 13	13A	13B
Gruppo di indirizzi 14	14A	14B
Gruppo di indirizzi 15	15A	15B
Gruppo di indirizzi 16	16A	16B

Tabella 25 - Indirizzi dei relè

Affinché due relè comunichino l'uno con l'altro, i loro indirizzi devono essere nello stesso gruppo di indirizzi. A un relè deve essere assegnato l'indirizzo A e all'altro l'indirizzo B. Ad esempio, se devono essere utilizzati gli indirizzi di gruppo 1, un relè deve avere l'indirizzo "1A" e l'altro relè deve avere l'indirizzo "1B".

Un relè con indirizzo "1A" accetterà solo messaggi da un relè con indirizzo "1B" e vice versa.

5.10 Origine del clock

L'origine del clock è necessaria per sincronizzare le trasmissioni di dati fra estremità del sistema. Questa può essere fornita o dal relè P521 (interna) o come funzione dell'apparecchiatura di telecomunicazione (esterna). Il relè P521 dispone di un'impostazione che consente all'origine del clock di essere “Interna” o “Esterna” in base alla configurazione di sistema della comunicazione ***(COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/CLOCK CH1)***.

5.10.1 Segnalazione dell'origine del clock interna

L'origine del clock deve essere impostata su "Interna" a tutte le estremità del sistema, dove sono collegate direttamente da fibre ottiche, poiché il P521 a ciascuna estremità deve fornire il clock.

5.10.2 Origine del clock esterna

L'origine del clock deve essere impostata su "Esterna" a tutte le estremità del sistema, dove sono collegate da un'apparecchiatura multiplexer che riceve un segnale di clock master dalla rete multiplexer. È importante che vi sia una singola origine del clock master sulla rete multiplexer e che l'apparecchiatura multiplexer a ciascuna estremità sia sincronizzata con questo clock.

5.11 Velocità di trasmissione dati

La velocità di trasmissione dati per la segnalazione fra due estremità è specifica per l'applicazione (COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/DATA RATE).

Se fra le estremità vi è un collegamento diretto a fibra ottica, la velocità di trasmissione dati in genere viene impostata a 64 kbit/s, poiché questo offre un tempo di sgancio leggermente più rapido.

Se fra le estremità vi è una rete multiplexer, questa determinerà la velocità di trasmissione dati da utilizzare da parte del sistema P521. L'interfaccia elettrica al multiplexer (G.703 codirezionale, V.35 o X.21) sarà fornita su un canale a 64 kbit/s o a 56 kbit/s e il P521 a ciascuna estremità deve essere impostato in modo da corrispondere a tale velocità di trasmissione dati.

In genere le reti multiplexer nordamericane sono basate su canali a 56 kbit/s (e multipli di tale valore), mentre le reti multiplexer nel resto del mondo in genere sono basate su canali a 64 kbit/s (e multipli di tale valore).

Fare riferimento alle sezioni da 5.4 a 5.7 per velocità di trasmissione dati tipiche per comunicazioni metalliche/modem.

5.12 Guasto comunicazioni

Un flag di guasto della comunicazione interna viene emesso se un messaggio valido non viene ricevuto prima che siano trascorsi tre cicli dell'impianto elettrico. Il flag viene utilizzato per innescare il timer di guasto di comunicazione. Il flag e il timer vengono ripristinati non appena viene ricevuto il primo messaggio valido.

5.12.1 Allarme 'I DIFF GUASTA'

L'allarme 'I DIFF GUASTA' viene generato quando viene emesso il flag di guasto della comunicazione (se un messaggio valido non viene ricevuto prima che siano trascorsi tre cicli dell'impianto elettrico). A questo punto la protezione differenziale di corrente è inibita.

Se la cella del menu ***CONFIGURAZIONE/Allarmi/Autoacquisiz.?*** è impostata su "Sì", l'allarme 'I DIFF GUASTA' si ripristina automaticamente quando viene ripristinato il flag di comunicazione interna; in caso contrario l'allarme deve essere ripristinato tramite pulsante.

5.12.2 Allarme 'ALLARMI COMUN CH1'

Il timer di guasto della comunicazione (***COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/T DA ERR. COM***) è il tempo durante il quale gli errori di comunicazione devono essere rilevati continuamente prima che il canale venga dichiarato guasto. La scadenza del timer di guasto della comunicazione causa la generazione dell'allarme 'ALLARMI COMUN CH1'. L'impostazione ***COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/T DA ERR. COM*** viene normalmente impostata al massimo di 9,9 secondi in modo che l'allarme non sia emesso a causa di brevi impulsi di rumore o interruzioni.

Se la cella del menu ***CONFIGURAZIONE/Allarmi/COM.RIPRISTINATA?*** è impostata su "Sì", l'allarme 'ALLARMI COMUN CH1' si ripristina automaticamente quando viene ripristinato il flag di comunicazione interna; in caso contrario l'allarme deve essere ripristinato tramite pulsante.

5.12.3 Logica di guasto delle comunicazioni

Figura 33 descrive in dettaglio il funzionamento della logica di guasto delle comunicazioni.

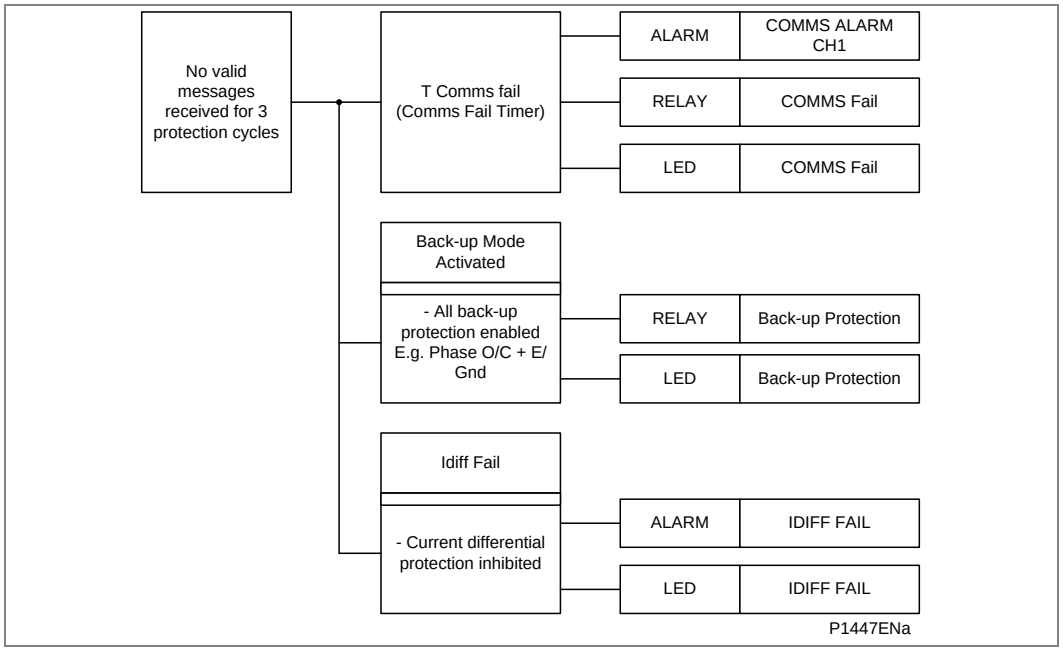


Figura 33 - Logica di guasto delle comunicazioni

5.13 Statistiche degli errori di comunicazione

Per facilitare la valutazione degli errori di bit del collegamento di comunicazione, il relè mantiene le statistiche degli errori di comunicazione. Queste forniscono il numero dei messaggi di errore rilevate e il numero di messaggi validi ricevuti dal canale di comunicazione. Il numero di messaggi di errore rilevati è conforme a ITU-T G.821.

Le statistiche degli errori memorizzate sono:		
Messaggi validi	-	Numero di messaggi ricevuti senza problemi
Messaggi di errore	-	Numero di messaggi ricevuti e rifiutati
Secondi di errore	-	Numero di secondi contenenti 1 o più messaggi di errore. Non viene aggiornato per secondi con grandi quantità di errori
Secondi con molti errori	-	Numero di secondi contenenti ≥30% di messaggi di errore
Ritardo di propagazione	-	Ritardo introdotto dal canale di comunicazione
Tempo trascorso dall'ultimo reset	-	Numero di secondi trascorsi dall'ultimo ripristino delle statistiche degli errori di comunicazione

Le statistiche di errore vengono automaticamente ripristinate all'accensione. Possono essere cancellate anche utilizzando l'impostazione Cancella statistiche nella colonna Misure del menu.

5.14 Timer di tolleranza del ritardo della comunicazione

Il timer di tolleranza del ritardo della comunicazione (***COMUNICAZIONE/PROTEZIONI/ TOL RIT COM***) è la differenza massima nel ritardo di propagazione del canale misurato fra messaggi consecutivi che il relè tollera prima di commutare le impostazioni, come descritto alla sezione 5.2.4.

È impostabile nell'intervallo da 200 µs a 10 ms. Il valore predefinito è 10 ms, adatto per comunicazioni di protezione che utilizzano comunicazioni metalliche/modem a velocità di trasmissione dati ridotte. Un'impostazione di 200 µs è più appropriata per una velocità di trasmissione dati di 56 o 64 kbit/s. Può essere aumentata a un valore idoneo se ci si aspetta che il ritardo di propagazione vari notevolmente, come nel caso di un collegamento a microonde con più ripetitori.

5.15 Compatibilità della comunicazione

Le compatibilità fra le diverse versioni del software sono come segue (fare riferimento anche al capitolo P521_EN_VC):

- Fra la fase 1: tutte da V1 a V5.A
- Fra fase 1 e fase 2: da V5.B e successiva a V10.A e successiva
- Fra tutta la fase 2: V10.A e successiva

Note:

DATABASE MODBUS/IEC 60870-5-103

CAPITOLO 7

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (GC) 7-

1	**Introduzione**		**7**
	1.1	**Scopo del presente documento**	**7**
2	**Protocollo MODBUS**		**8**
	2.1	**Caratteristiche tecniche del collegamento MODBUS**	**8**
	2.1.1	Parametri di impostazione MODBUS	8
	2.1.2	Sincronizzazione messaggi	8
	2.1.3	Controllo validità messaggio	8
	2.1.4	Indirizzamento relè MiCOM	8
	2.2	**Funzioni MODBUS dei relè MiCOM**	**9**
	2.3	**Funzionamento della funzione MODBUS**	**9**
	2.3.1	Introduzione	9
	2.3.2	Richiesta dal master	9
	2.3.3	Formato della risposta del P521 a una richiesta dal master	10
	2.3.4	Controllo validità messaggi	12
	2.3.5	Controllo accessi allo slave	12
3	**Implementazione MODBUS**		**13**
	3.1	**Presentazione**	**13**
	3.2	**Registri MODBUS tridimensionali**	**13**
	3.3	**Mappatura**	**14**
	3.3.1	Pagina 0H: Informazioni di prodotto	14
	3.3.2	Pagina 1: Impostazioni non di protezione	19
	3.3.3	Pagina 2h: Impostazioni di protezione gruppo 1	26
	3.3.4	Pagina 4h: Parole di controllo remoto	29
	3.3.5	Pagine 5h e 6h: Equazione booleana	29
	3.3.6	Pagina 6h: Timer equazioni booleane, intersgancio programmabile e CTS	35
	3.3.7	Pagina 7h: Stato relè lettura rapida (funzione MODBUS 07)	36
	3.3.8	Pagina 8h: Sincronizzazione dell'ora	37
	3.3.9	Pagina 24: Impostazioni di protezione gruppo 3	38
	3.3.10	Pagina 25: Impostazioni di protezione gruppo 4	41
	3.3.11	Contatori eventi diagnostici e di comunicazione	44
	3.4	**Formato registro**	**47**
	3.5	**Record degli eventi**	**66**
	3.5.1	Estrazione di record degli eventi specifici	66
	3.5.2	Pagina 36h: Record degli eventi più vecchio	71
	3.5.3	Acquisizione eventi	71
	3.6	**Record di guasto**	**72**
	3.6.1	Record di guasto specifico	72
	3.6.2	Record di guasto più vecchio non acquisito	75
	3.6.3	Acquisizione record di guasto	75
	3.6.4	Acquisizione eventi	75

	3.7	**Record di disturbo**	**76**
	3.7.1	Riepilogo record di disturbo	76
	3.7.2	Selezione e configurazione dei canali	77
	3.7.3	Dati canale	79
	3.7.4	Frame di indice dei record di disturbo	80
	3.8	**Funzionalità comunemente richieste**	**82**
	3.8.1	Sgancio e chiusura interruttore	82
	3.8.2	Indirizzo bit	82
	3.8.3	Valore bit	82
	3.8.4	Cambio gruppo di impostazioni	82
4	**Protocollo IEC 60870-5-103**		**83**
	4.1	**Caratteristiche tecniche del collegamento IEC 60870-5-103**	**83**
	4.2	**Funzioni delle applicazioni compatibili IEC 60870-5-103**	**83**
	4.3	**Funzioni delle applicazioni**	**83**
	4.3.1	Inizializzazione (reset)	83
	4.3.2	Sincronizzazione dell'ora	84
	4.3.3	Estrazione di record degli eventi	84
	4.3.4	Interrogazione generale	84
	4.3.5	Misurazioni cicliche	84
	4.3.6	Comandi generali	84
	4.3.7	Estrazione di record di disturbo	85
	4.3.8	Impostazioni di lettura e scrittura	86
	4.3.9	Blocco della direzione di monitoraggio	87
	4.3.10	Modalità di test	87
5	**Implementazione dettagliata IEC 60870-5-103**		**88**
	5.1	**Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di monitoraggio**	**88**
	5.2	**Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di controllo**	**90**
	5.3	**Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di monitoraggio**	**90**
	5.4	**Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di controllo**	**92**
6	**Introduzione a DNP3.0**		**93**
	6.1	**Scopo del presente documento**	**93**
	6.2	**Profilo dispositivo DNP V3.00**	**93**
	6.3	**Tabella di implementazione**	**96**
	6.4	**Elenco punti**	**99**
	6.4.1	Punti ingressi binari	99
	6.4.2	Punti di stato delle uscite binarie e blocco uscite relè di controllo	105
	6.4.3	Contatori	107
	6.4.4	Ingressi analogici	109

TABELLE

Pagina (GC) 7-

Tabella 1 - Parametri selezionabili Parità e bit di arresto 8
Tabella 2 - Funzioni MODBUS 9
Tabella 3 - Presentazione delle pagine di memoria 13
Tabella 4 - Pagina 0H: Informazioni di prodotto 18
Tabella 5 - Pagina 1: Impostazioni non di protezione 25
Tabella 6 - Pagina 2h: Impostazioni di protezione gruppo 1 28
Tabella 7 - Pagina 4h: Parole di controllo remoto 29
Tabella 8 - Pagine 5h e 6h: Equazione booleana 35
Tabella 9 - Pagina 6h: Timer equazioni booleane, intersgancio programmabile e CTS 36
Tabella 10 - Pagina 7h: Stato relè lettura rapida (funzione MODBUS 07) Pagina 8h: Sincronizzazione dell'ora 36
Tabella 11 - Formato privato 37
Tabella 12 - Formato privato 37
Tabella 13 - Sottofunzioni MODBUS supportate dalla diagnostica MODBUS 45
Tabella 14 - Formato registro 66
Tabella 15 - Formato record degli eventi 66
Tabella 16 - Tabella eventi e allarmi MODBUS 71
Tabella 17 - Controllo acquisizione eventi 71
Tabella 18 - Pagina 37h: mappatura record di guasto 72
Tabella 19 - Tipi di guasto 73
Tabella 20 - Significati elementi di guasto 73
Tabella 21 - Codici origine guasto 74
Tabella 22 - Intervalli di sensibilità e valori TA interni 75
Tabella 23 - Parole di controllo remoto, bit e funzioni 75
Tabella 24 - Numeri di parole e contenuto 77
Tabella 25 - Indirizzi e record di disturbo 78
Tabella 26 - Numeri e formati delle parole di disturbo 78
Tabella 27 - Pagina da 9h a 21h: Mappatura dati canale 79
Tabella 28 - Nomi e formati dei canali 79
Tabella 29 - Intervallo di sensibilità e valori TA interni 80
Tabella 30 - Formato del canale logico 1 e 2 80
Tabella 31 - Formati frame di indice 81
Tabella 32 - Sgancio e chiusura interruttore 82
Tabella 33 - Valori bit 82
Tabella 34 - Cambio gruppo di impostazioni 82
Tabella 35 - Richiesta di cambio gruppo di impostazioni 82
Tabella 36 - Mappatura canale 1 e 2 binario 85
Tabella 37 - Informazioni sulle impostazioni di lettura e scrittura 86
Tabella 38 - Informazioni aggiuntive sulle impostazioni di lettura e scrittura 87

Tabella 39 - Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di monitoraggio 89
Tabella 40 - Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di controllo 90
Tabella 41 - Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di monitoraggio 91
Tabella 42 - Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di controllo 92
Tabella 43 - Documento profilo dispositivo 95
Tabella 44 - Tabella di implementazione 98
Tabella 45 - Punti ingressi binari 104
Tabella 46 - Punti di stato delle uscite binarie e blocco uscite relè di controllo 106
Tabella 47 - Contatori binari (oggetto 20) e Contatori bloccati (oggetto 21) 108
Tabella 48 - Ingressi analogici 112

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del presente documento

Questo capitolo descrive il modello di dati dei differenti protocolli di comunicazione del relè P521.

I protocolli di comunicazione disponibili del relè MiCOM P521 sono i seguenti:

- RTU MODBUS
- IEC 60870-5-103
- DNP3.0

2 PROTOCOLLO MODBUS

I relè MiCOM P521 possono comunicare con un collegamento EIA(RS)485 dietro all'unità utilizzando il protocollo RTU MODBUS.

2.1 Caratteristiche tecniche del collegamento MODBUS

2.1.1 Parametri di impostazione MODBUS

- Collegamento isolato a due punti EIA(RS)485 (2 kV 50 Hz)
- Protocollo di linea MODBUS in modalità RTU
- Baud rate selezionabile
  - 300
  - 600
  - 1200
  - 2400
  - 4800
  - 9600
  - 19200
  - 38400
- Parametri selezionabili Parità e N. di bit di arresto

N. di bit di avvio (Fisso su 1)	N. di bit di dati (Fisso su 8)	Parità	N. bit di arresto	Lunghezza parola totale
1	8	No	1	10
1	8	Pari	1	11
1	8	Dispari	1	11
1	8	No	2	11

Tabella 1 - Parametri selezionabili Parità e bit di arresto

2.1.2 Sincronizzazione messaggi

Un avvio saldo viene definito come l'assenza di trasmissione dati dopo l'ultima trasmissione per un tempo pari o superiore a quello richiesto per inviare 3 caratteri.

2.1.3 Controllo validità messaggio

Il controllo di validità del frame utilizzato e un codice di ridondanza ciclico a 16 bit (CRC).

Il polinomio generatore utilizzato è:

$1 + x^2 + x^{15} + x^{16}$ = 1010 0000 0000 0001 binario = A001h

2.1.4 Indirizzamento relè MiCOM

Gli indirizzi del relè MiCOM sulla stessa rete MODBUS devono essere impostati fra 1 e 255. L'indirizzo 0 è riservato per i messaggi broadcast.

2.2 Funzioni MODBUS dei relè MiCOM

Le funzioni MODBUS implementate sui relè MiCOM sono:

N. funzione	Nome funzione	Descrizione
Funzione 1	Leggi bobine	Leggere n bit
Funzione 2	Leggi ingressi discreti	Leggere n bit
Funzione 3	Leggi registri di mantenimento	Leggere n parole
Funzione 4	Leggi registri di ingresso	Leggere n parole
Funzione 5	Scrivi bobina singola	Scrivere 1 bit
Funzione 6	Scrivi registro singolo	Scrivere 1 parola
Funzione 7	Leggi stato eccezioni	Leggere velocemente 1 byte
Funzione 8	Diagnostica	Diagnostica di comunicazione
Funzione 11	Ottieni contatore eventi comunicazione	N. di completamenti messaggi
Funzione 15	Scrivi più bobine	Leggere n bit
Funzione 16	Scrivi più registri	Scrivere n parole

Tabella 2 - Funzioni MODBUS

2.3 Funzionamento della funzione MODBUS

2.3.1 Introduzione

MODBUS è un protocollo master/slave che richiede un modello di dati di ciascun dispositivo slave con cui deve comunicare. Il master inizia tutte le comunicazioni, pertanto lo slave può solo rispondere o con i dati richiesti o con un'eccezione.

2.3.2 Richiesta dal master

Indirizzo slave	Codice funzione	Informazioni	CRC a 16 bit
1 byte	1 byte	n byte	2 byte

2.3.2.1 Indirizzo slave

Il numero dello slave può essere da 1 a 255.

In MODBUS è disponibile un frame di broadcast di rete con indirizzo 0, ma questo non è supportato nel P521.

2.3.2.2 Codici funzione

Vedere la sezione 2.2.

2.3.2.3 Struttura del campo informazioni per funzione MODBUS

Funzioni da 1 a 4

Indirizzo di avviamento	N. di registri richiesti (N)
2 byte	2 byte

Funzioni 5 e 6

Indirizzo registro	Valore registro
2 byte	2 byte

Funzione 8

Codice sottofunzione	Dati di loopback
2 byte	N * 2 byte

Funzioni 15 e 16

Indirizzo di avviamento	N. di registri in cui scrivere (N)	N. di byte richiesti	Valore registro
2 byte	2 byte	1 byte	N * 2 byte

Il campo informazioni è vuoto per le funzioni MODBUS 7 e 11.

2.3.2.4 CRC16

Vedere la sezione 2.1.3.

2.3.3 Formato della risposta del P521 a una richiesta dal master

Frame inviato dal relè MiCOM (risposta)

Numero slave	Codice funzione	Dati	CRC16
1 byte	1 byte	n byte	2 byte

2.3.3.1 Numero slave

Il numero dello slave può essere da 1 a 255.

2.3.3.2 Codice funzione

Vedere la sezione 2.2.

2.3.3.3 Struttura del campo dati per funzione MODBUS

Funzioni 1 e 2

Conteggio byte (N)	Valore bobina
1 byte	$\frac{N}{8}$ * 1 byte

Funzioni 3 e 4

Conteggio byte (N)	Valore registro
1 byte	N * 2 byte

Funzioni 5 e 6

Indirizzo registro	Valore registro
2 byte	2 byte

Funzione 7

Dati di uscita
1 byte

Funzione 8

Codice sottofunzione	Dati
2 byte	N * 2 byte

Funzione 11

Stato	Conteggio evento
2 byte	N * 2 byte

Funzioni 15 e 16

Indirizzo di avviamento	N. di registro scritto
2 byte	2 byte

2.3.3.4 Ordine byte e parole

Ciascuna parola MODBUS è costituita da 2 byte. I byte sono trasmessi in ordine dal basso all'alto. Se un registro MODBUS è costituito da 2 parole, la parola alta viene trasmessa prima della parola bassa.

2.3.3.5 CRC16

Vedere la sezione 2.1.3.

2.3.4 Controllo validità messaggi

Quando il relè **MiCOM P521** riceve una query dal master, convalida il frame:

Se il CRC è errato, il frame non è valido. I relè **MiCOM P521** non rispondono alla query. Il master deve ritrasmettere la query.

Se il CRC è corretto ma il relè MiCOM non è in grado di elaborare la query, invia una risposta di eccezione.

2.3.4.1 Risposta di eccezione

Numero slave	Codice funzione	Codice eccezione	CRC16
1 byte	1 byte	1 byte	2 byte

2.3.4.2 Numero slave

Il numero dello slave può essere da 1 a 255.

2.3.4.3 Codice funzione

Il codice funzione restituito dal relè MiCOM nella risposta di eccezione è il codice funzione inviato dal master, ma con il bit più significativo (bit 7) forzato a 1.

2.3.4.4 Codice eccezione

Il relè MiCOM P521 supporta 4 codici di eccezione.

- Codice 01 Funzione illegale: il codice funzione ricevuto nella richiesta non è valido
- Codice 03 Valore dati illegale: un valore contenuto in un campo dati della richiesta non è valido

  Il n. di registri scritti/letti è errato

  L'indirizzo dei registri scritti/letti è errato
- Codice 05 Acquisizione: se il MiCOM P521 sta elaborando una richiesta dal master e viene inviata un'ulteriore richiesta dal master, viene inviato questo codice di eccezione per prevenire che si verifichi alcun timeout nel dispositivo master.
- Codice 0F: nessun record di disturbo disponibile

2.3.4.5 CRC16

Vedere la sezione 2.1.3.

2.3.5 Controllo accessi allo slave

L'accesso dal pannello anteriore ha la priorità rispetto alla comunicazione di controllo del pannello posteriore. Mentre la password è attiva a causa di una modifica delle impostazioni dal pannello anteriore, l'accesso tramite la comunicazione di controllo anteriore e posteriore viene impedito dal P521 che risponde a tutte le richieste con un'eccezione.

3 IMPLEMENTAZIONE MODBUS

L'implementazione MODBUS del relè si basa su una serie di pagine di memoria disponibili all'accesso tramite una o più funzioni MODBUS.

3.1 Presentazione

Pagina	Intervallo di indirizzi	Diritti di accesso	Funzione MODBUS	Uso
Pagina 0	0000-00FF h	Sola lettura	1, 2, 3 o 4	Informazioni di prodotto, flag di evento e misurazioni
Pagina 1	0100-01FF h	Lettura/scrittura	3, 4, 6 o 16	Impostazioni non di protezione
Pagina 2	0200-02FF h	Lettura/scrittura	3, 4, 6 o 16	Impostazioni di protezione gruppo 1
Pagina 3	0300-03FF h	Lettura/scrittura	3, 4, 6 o 16	Impostazioni di protezione gruppo 2
Pagina 4	0400-0403 h	Sola lettura	5 o 6 o 15	Parole di controllo remoto
Pagina 5	0500-05FF h	Lettura/scrittura	3, 4, 6 o 16	Operatori e operandi di equazioni logiche
Pagina 6	0600-06FF h	Lettura/scrittura	3, 4, 6 o 16	Timer di ritardo delle equazioni logiche e impostazioni CTS
Pagina 7	0700 h	Sola lettura	7	Byte stato lettura rapida
Pagina 8	0800-0803 h	Sola scrittura	16	Sincronizzazione dell'ora
Pagine da 9 a 21	0900-21FA h	Sola lettura	3 o 4	Dati canali dei record di disturbo
Pagina 22	2200 h	Sola lettura	3 o 4	Frame di indice dei record di disturbo
Pagina 24	2400-2479 h	Sola lettura	3, 4, 6 o 16	Impostazioni di protezione gruppo 3
Pagina 25	2500-2579 h	Sola lettura	3, 4, 6 o 16	Impostazioni di protezione gruppo 4
Pagina 35	3500-35F9 h	Sola lettura	3 o 4	Registrazioni degli eventi
Pagina 36	3600 h	Sola lettura	3 o 4	Registrazioni degli eventi più vecchie
Pagina 37	3700 – 3704 h	Sola lettura	3 o 4	Registrazioni dei guasti
Pagine da 38 a 3C	3800-3C06 h	Sola lettura	3 o 4	Selezione e configurazione dei canali del registratore di disturbi
Pagina 3D	3D00 h	Sola lettura	3 o 4	Riepilogo record di disturbo
Pagina 3E	3E00 h	Sola lettura	3 o 4	Record di guasto più vecchio

Nota *Le funzioni MODBUS consigliate per ciascuna pagina sono in **grassetto**.*

Tabella 3 - Presentazione delle pagine di memoria

3.2 Registri MODBUS tridimensionali

I registri MOD a partire da pagina 9, cioè i record di disturbo, di guasto e di evento, sono tridimensionali. Per leggere tutti i dati contenuti dal registro, deve essere letto il numero specificato di parole. Se viene richiesto un numero di parole errato, viene restituito un codice di eccezione MODBUS 03. Il numero di parole contenute e il formato dei dati da leggere è stato documentato nella sezione sul formato inclusa con ciascun tipo di registro.

3.3 Mappatura

La mappatura dettagliata delle pagine del relè da 0 a 8 è illustrata nelle sezioni da 3.3.1 a 3.3.8.

I codici indicati nelle colonne dei tipi di celle sono descritti in dettaglio nella tabella dei formati dei registri nella sezione 3.4.

3.3.1 Pagina 0H: Informazioni di prodotto

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Informazioni di prodotto								
Riservato	0000	0002	-	-	-	-	-	-
Riferimento	0003	0004	F10	32	127	1	-	"SE "
Versione del software	0005	0005	F21	10	65536	1	-	13.A
Tipo di comunicazione	0006	0006	F41	0	2	1	-	-
Coefficiente interno fase	0007	0007	F1	N/A	N/A	N/A	-	800
Coefficiente interno di terra	0008	0008	F1	N/A	N/A	N/A	-	Vedere Nota 1
Riservato	0009	000C	-	-	-	-	-	-
Gruppo attivo di impostazioni	000D	000D	F1	1	2	1	-	1
Password attiva	000E	000E	F24	N/A	N/A	N/A	-	0
Stato allarme hardware	000F	000F	F45	0	FFFF	2N	-	-
Segnalazioni remote								
Stati ingressi logici	0010	0010	F12	0	FFFF	2N	-	-
Stato funzioni ingressi logici (Parola 1)	0011	0011	F20	0	FFFF	2N	-	-
Stato funzioni ingressi logici (Parola 2)	0012	0012	F20'	0	FFFF	2N	-	-
Logica di controllo della condizione di sgancio	0013	0013	F22	0	FFFF	2N	-	-
Stato hardware del contatto di uscita	0014	0014	F13	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato Idiff	0015	0015	F52	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I>	0016	0016	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I>>	0017	0017	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I>>>	0018	0018	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I>>>>	0019	0019	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato Ie>	001A	001A	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato Ie>>	001B	001B	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato Ie>>>	001C	001C	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato Ie>>>>	001D	001D	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme Idiff	001E	001E	F53	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme intersgancio	001F	001F	F54	0	FFFF	2N	-	-
Riservato	0020	0020	-	-	-	-	-	-
Flag di allarme I>	0021	0021	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme I>>	0022	0022	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme I>>>	0023	0023	F17	0	FFFF	2N	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Flag di allarme I>>>>	0024	0024	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme tI>	0025	0025	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme tI>>	0026	0026	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme tI>>>	0027	0027	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme tI>>>>	0028	0028	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato termico	0029	0029	F37	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I<	002A	002A	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I2>	002B	002B	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato I2>>	002C	002C	F16	0	FFFF	2N	-	-
Flag Conduttore interrotto/Guasto interruttore/Stato interruttore	002D	002D	F38	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme I<	002E	002E	F17	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme generale (Parola 1)	002F	002F	F36	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme generale (Parola 2)	0030	0030	F44	0	FFFF	2N	-	-
Numero di record di disturbo disponibili	0031	0031	F31	0	5	1	-	-
Tipe di record di guasto generato per il guasto	0032	0032	F1	0	18	1	-	-
Flag di stato di supervisione interruttore	0033	0033	F43	0	FFFF	2N	-	-
Stato ritenuta contatto uscita	0034	0034	F13	0	FFFF	2N	-	-
Stato comando di rilascio dei contatti di uscita ritenuti	0035	0035	F1	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato di messa in servizio	0036	0036	F56	0	FFFF	2N	-	-
Tutti gli elementi di protezione sganciati durante il guasto (Parola 1)	0037	0037	F64	0	FFFF	2N	-	-
Tutti gli elementi di protezione sganciati durante il guasto (Parola 2)	0038	0038	F65	0	FFFF	2N	-	-
Stato funzione contatto uscita	0039	0039	F13	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato equazione booleana	003A	003A	F81	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme equazione booleana	003B	003B	F81	0	FFFF	2N	-	-
Flag di stato intersgancio programmabile	003C	003C	F82	0	FFFF	2N	-	-
Riservato	003D	003F	-	-	-	-	-	-
Misurazioni remote								
Valore RMS corrente di fase A	0040	0041	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS corrente di fase B	0042	0043	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS corrente di fase C	0044	0045	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS corrente di terra	0046	0047	F18	0	1200000	1	1/100 A	-
Stato termico	0048	0048	F1	0	1000	1	%	-
Riservato	0049	0049	-	-	-	-	-	-
Valore RMS di picco corrente di fase A	004A	004B	F18	0	6000000	1	1/100 A	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Valore RMS di picco corrente di fase B	004C	004D	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS di picco corrente di fase C	004E	004F	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS continuo corrente di fase A	0050	0051	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS continuo corrente di fase B	0052	0053	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore RMS continuo corrente di fase C	0054	0055	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Armonica Ie	0056	0057	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore corrente di sequenza di fase negativa (fondamentale)	0058	0059	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore corrente di sequenza di fase positiva (fondamentale)	005A	005B	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Coefficiente di corrente sequenza negativa/positiva	005C	005C	F1	0	1000	1	%	-
Riservato	005D	005F	-	-	-	-	-	-
Misure differenziale di corrente								
Corrente locale di fase A	0060	0061	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente locale di fase B	0062	0063	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente locale di fase C	0064	0065	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Riservato	0066	006B	-	-	-	-	-	-
Corrente remota di fase A	006C	006D	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Riservato	006E	006F	-	-	-	-	-	-
Corrente remota di fase B	0070	0071	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Riservato	0072	0073	-	-	-	-	-	-
Corrente remota di fase C	0074	0075	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Riservato	0076	0083	-	-	-	-	-	-
Corrente differenziale di fase A	0084	0085	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente differenziale di fase B	0086	0087	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente differenziale di fase C	0088	0089	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente di polarizzazione di fase A	008A	008B	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente di polarizzazione di fase B	008C	008D	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Corrente di polarizzazione di fase C	008E	008F	F18	0	6000000	1	1/100 A	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Messaggi validi canale 1	0090	0091	F57	0	4294967294	1	-	-
Messaggi di errore canale 1	0092	0093	F57	0	4294967294	1	-	-
Secondi di errore canale 1	0094	0095	F57	0	4294967294	1	s	-
Secondi con molti errori canale 1	0096	0097	F57	0	4294967294	1	s	-
Riservato	0098	0099	-	-	-	-	-	-
Ritardo propagazione canale 1	009A	009B	F57	0	12000000	1	ms	-
Riservato	009C	00A7	-	-	-	-	-	-
Tempo di comunicazione trascorso	00A8	00A9	F57	0	4294967294	1	s	-
Angolo locale di fase A	00AA	00AA	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Angolo locale di fase B	00AB	00AB	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Angolo locale di fase C	00AC	00AC	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Angolo differenziale di fase A	00AD	00AD	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Angolo differenziale di fase B	00AE	00AE	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Angolo differenziale di fase C	00AF	00AF	F2	-180	179	1	gradi	400 (Errore)
Modulo di Fourier								
Modulo IA	00B0	00B0	F1	0	65534	1	-	-
Modulo IB	00B1	00B1	F1	0	65534	1	-	-
Modulo IC	00B2	00B2	F1	0	65534	1	-	-
Modulo IE	00B3	00B3	F1	0	65534	1	-	-
Argomento di Fourier								
Argomento IA	00B4	00B4	F1	0	65534	1	-	-
Argomento IB	00B5	00B5	F1	0	65534	1	-	-
Argomento IC	00B6	00B6	F1	0	65534	1	-	-
Argomento IE	00B7	00B7	F1	0	65534	1	-	-
Modulo I2	00B8	00B8	F1	0	65534	1	-	-
Modulo I1	00B9	00B9	F1	0	65534	1	-	-
Statistiche autorichiusore								
Riservato	00BA	00C0	-	-	-	-	-	-
Domanda continua								
Valore medio IA RMS per menu continuo	00C1	00C2	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore medio IB RMS per menu continuo	00C3	00C4	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore medio IC RMS per menu continuo	00C5	00C6	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore max IA RMS per menu continuo	00C7	00C8	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore max IB RMS per menu continuo	00C9	00CA	F18	0	6000000	1	1/100 A	-
Valore max IC RMS per menu continuo	00CB	00CC	F18	0	6000000	1	1/100 A	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Inserzione								
Flag di controllo blocco inserzione	00CD	00CD	F70	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme blocco inserzione	00CE	00CE	F71	0	FFFF	2N	-	-
CTS								
Flag di controllo CTS	00CF	00CF	F72	0	FFFF	2N	-	-
Flag di allarme CTS	00D0	00D0	F73	0	FFFF	2N	-	-
Modalità frame								
Flag modalità frame	00D1	00D1	F87	0	1	1	-	-
Flag allarme modalità frame	00D2	00D2	F87	0	1	1	-	-
Informazioni CORTEC								
Numero modello	00D3	00DA	F86	-	-	-	-	-
Numero di serie	00DB	00DE	F86	-	-	-	-	-
alimentazione ausiliaria	00DF	00DF	F98	0	FFFF	2N	-	-
trasformatore ingressi analogici	00E0	00E0	F99	0	FFFF	2N	-	-
Riservato	00E1	00FF	-	-	-	-	-	-

Nota 1:			
Intervallo di sensibilità	Intervallo da 0,1 a 40 Ien	Intervallo da 0,01 a 8 Ien	Intervallo da 0,002 a 1 Ien
Valore TA interno	Valore TA interno 800	Valore TA interno 3277	Valore TA interno 32700

Tabella 4 - Pagina 0H: Informazioni di prodotto

3.3.2 Pagina 1: Impostazioni non di protezione

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Impostazioni non di protezione - Parametri remoti								
Indirizzo	0100	0100	F1	1	255	1	-	1
Lingua	0101	0101	F1	0	7	1	-	1
Password	0102	0103	F10	65	90	1	-	AAAA
Frequenza	0104	0104	F1	50	60	10	Hz	50
Etichetta fase A	0105	0105	F25	L1	A-R	1	-	L1
Etichetta fase B	0106	0106	F25	L2	B-W	1	-	L2
Etichetta fase C	0107	0107	F25	L3	C-B	1	-	L3
Etichetta di terra	0108	0108	F25	N	o-E	1	-	N
Visualizzazione predefinita	0109	0109	F26	1	4	1	-	1
Riferimento utente (caratteri 1 e 2)	010A	010B	F10	48	90	1	-	"AAAA"
Record di guasto da visualizzare nel menu	010C	010C	F31	1	5	1	-	5
Impostazione di configurazione fronte ingressi logici	010D	010D	F12	0	FFFF	2N	-	0
Record di guasto istantaneo da visualizzare nel menu	010E	010E	F31	1	5	1	-	5
Impostazione ingresso di tensione ingressi logici	010F	010F	F50	0	1	1	-	0
Impostazioni non di protezione - Misurazioni di monitoraggio interruttore								
Valore numero di azionamenti dell'interruttore	0110	0110	F1	0	600000	1	-	-
Valore tempo di apertura interruttore	0111	0111	F1	0	600000	1	1/100 s	-
Valore corrente somma IA	0112	0113	F18	0	600000	1	An	-
Valore corrente somma IB	0114	0115	F18	0	600000	1	An	-
Valore corrente somma IC	0116	0117	F18	0	600000	1	An	-
Valore tempo di chiusura interruttore	0118	0118	F1	0	600000	1	1/100 s	-
Controllo sgancio e chiusura interruttore	0119	0119	F63	0	2	1	-	0
Valore ritardo sgancio manuale interruttore	011A	011A	F1	0	6000	10	1/100 s	0
Valore ritardo chiusura manuale interruttore	011B	011B	F1	0	6000	10	1/100 s	0
Riservato	011C	011E	-	-	-	-	-	-
Stato abilitato/disabilitato del ritegno dei relè di uscita	011F	011F	F14	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Coefficiente								
Valore TA fase primaria	0120	0120	F1	1	9999	1	-	1000
Valore TA fase secondaria	0121	0121	F1	1	5	4	-	1
Valore TA di terra primaria	0122	0122	F1	1	9999	1	-	1000
Valore TA di terra secondaria	0123	0123	F1	1	5	4	-	1
Coefficiente di correzione TA	0124	0124	F1	50	10000	1	1/1000	1000

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Compensazione vettoriale	0125	0125	F66	0	14	1	-	0
Riservato	0126	012E	-	-	-	-	-	-
Direzione della rotazione delle fasi	012F	012F	F51	0	1	1	-	0
Impostazioni non di protezione - Comunicazioni								
Velocità	0130	0130	F4	0	7	1	-	6
Parità	0131	0131	F5	0	2	1	-	0
Bit di arresto	0132	0132	F29	0	1	1	-	0
COM disponibile	0133	0133	F30	0	1	1	-	1
Formato dati	0134	0134	F48	0	1	1	-	0
Riservato	0135	013F						
Impostazioni non di protezione - Comunicazione di protezione								
Protocollo	0140	0140	F58	0	2	1	-	0
Velocità di trasmissione dati	0141	0141	F59	0	3	1	-	0
Indirizzo relè	0142	0142	F60	0	31	1	-	0
Origine del clock canale 1	0143	0143	F61	0	1	1	-	0
Riservato	0144	0147	-	-	-	-	-	-
Timer guasto di comunicazione	0148	0148	F1	0	999	1	1/100s	999
Tolleranza del ritardo della comunicazione	0149	014A	F57	20	1000	2	1/100s	1000
Tempo di modifica caratteristica	014B	014C	F57	0	10000	10	1/100s	10000
Riservato	014D	014E	-	-	-	-	-	-
Impostazioni non di protezione - Configurazione								
Abilitazione autoripristino guasto comunicazione	014F	014F	F1	0	1	1	-	0
Selezione del gruppo di impostazioni attivo	0150	0150	F1	1	4	1	-	1
Stato abilitato allarme autoripristino	0151	0151	F1	0	1	1	-	1
Tipi livello ingresso gruppo di modifica	0152	0152	F47	0	1	1	-	1
Stato abilitato allarme batteria	0153	0153	F1	0	1	1	-	1
Impostazioni non di protezione - Assegnazione LED								
Assegnazione funzione LED 5 (Parola 1)	0154	0154	F19	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 6 (Parola 1)	0155	0155	F19	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 7 (Parola 1)	0156	0156	F19	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 8 (Parola 1)	0157	0157	F19	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 5 (Parola 2)	0158	0158	F19'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 6 (Parola 2)	0159	0159	F19'	0	FFFF	2N	-	0

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Assegnazione funzione LED 7 (Parola 2)	015A	015A	F19'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 8 (Parola 2)	015B	015B	F19'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 5 (Parola 3)	015C	015C	F19''	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 6 (Parola 3)	015D	015D	F19''	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 7 (Parola 3)	015E	015E	F19''	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 8 (Parola 3)	015F	015F	F19''	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Opzioni di messa in servizio								
Opzioni di messa in servizio?	0160	0160	F24	0	1	1	-	0
Inizio test LED	0161	0161	F24	0	1	1	-	0
Disabilita funzionamento contatto uscita	0162	0162	F24	0	1	1	-	0
Contatti uscita selezionati per il test	0163	0163	F62	0	FFFF	2N	-	0
Esegui test contatti uscita	0164	0164	F24	0	1	1	-	0
Inibisci misurazioni interruttore	0165	0165	F24	0	1	1	-	0
Abilita loopback comunicazione	0166	0166	F75	0	1	1	-	0
Impostazioni non di protezione - Assegnazione ingressi logici								
Assegnazione funzione ingresso logico 1 (Parola 1)	0167	0167	F15	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 2 (Parola 1)	0168	0168	F15	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 3 (Parola 1)	0169	0169	F15	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 4 (Parola 1)	016A	016A	F15	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 5 (Parola 1)	016B	016B	F15	0	FFFF	2N	-	0
Riservato	016C	016F	-	-	-	-	-	-
Assegnazione funzione ingresso logico 1 (Parola 2)	0170	0170	F15'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 2 (Parola 2)	0171	0171	F15'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 3 (Parola 2)	0172	0172	F15'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 4 (Parola 2)	0173	0173	F15'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ingresso logico 5 (Parola 2)	0174	0174	F15'	0	FFFF	2N	-	0
Riservato	0175	0178	-	-	-	-	-	-
Timer ausiliario 1	0179	0179	F1	0	20000	1	1/100 s	0
Timer ausiliario 2	017A	017A	F1	0	20000	1	1/100 s	0
Riservato	017B	017F	-	-	-	-	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Impostazioni non di protezione - Assegnazione relè di uscita								
Rilevamento Conduttore interrotto	0180	0180	F14	0	FFFF	2N	-	0
Guasto interruttore	0181	0181	F14	0	FFFF	2N	-	0
I<	0182	0182	F14	0	FFFF	2N	-	0
I2>	0183	0183	F14	0	FFFF	2N	-	0
I2>>	0184	0184	F14	0	FFFF	2N	-	0
Allarme sovraccarico termico	0185	0185	F14	0	FFFF	2N	-	0
Sgancio per sovraccarico termico	0186	0186	F14	0	FFFF	2N	-	0
tAux1	0187	0187	F14	0	FFFF	2N	-	0
tAux2	0188	0188	F14	0	FFFF	2N	-	0
Chiusura interruttore	0189	0189	F14	0	FFFF	2N	-	0
Allarme interruttore	018A	018A	F14	0	FFFF	2N	-	0
Guasto supervisione del circuito di sgancio	018B	018B	F14	0	FFFF	2N	-	0
Gruppo attivo	018C	018C	F14	0	FFFF	2N	-	0
Relè di sgancio	018D	018D	F14	0	FFFF	2N	-	0
tI>	018E	018E	F14	0	FFFF	2N	-	0
tI>>	018F	018F	F14	0	FFFF	2N	-	0
tI>>>	0190	0190	F14	0	FFFF	2N	-	0
tI>>>>	0191	0191	F14	0	FFFF	2N	-	0
tIe>	0192	0192	F14	0	FFFF	2N	-	0
tIe>>	0193	0193	F14	0	FFFF	2N	-	0
tIe>>>	0194	0194	F14	0	FFFF	2N	-	0
tIe>>>>	0195	0195	F14	0	FFFF	2N	-	0
I>	0196	0196	F14	0	FFFF	2N	-	0
I>>	0197	0197	F14	0	FFFF	2N	-	0
I>>>	0198	0198	F14	0	FFFF	2N	-	0
I>>>>	0199	0199	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ie>	019A	019A	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ie>>	019B	019B	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ie>>>	019C	019C	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ie>>>>	019D	019D	F14	0	FFFF	2N	-	0
Sgancio Idiff	019E	019E	F14	0	FFFF	2N	-	0
Protezione di backup abilitata	019F	019F	F14	0	FFFF	2N	-	0
Guasto comunicazione di protezione	01A0	01A0	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio diretto	01A1	01A1	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio differenziale di corrente	01A2	01A2	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio condizionale	01A3	01A3	F14	0	FFFF	2N	-	0
Inversione contatto uscita	01A4	01A4	F14	0	FFFF	2N	-	0
Blocco della supervisione del circuito di sgancio	01A5	01A5	F14	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Logica relè di sgancio								

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Assegnazione funzione relè di sgancio (Parola 1)	01A6	01A6	F6	0	FFFF	2N	-	FFFF
Assegnazione funzione relè di sgancio (Parola 2)	01A7	01A7	F6'	0	FFFF	2N	-	000F
Assegnazione funzione ritenuta relè di sgancio (Parola 1)	01A8	01A8	F8	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione ritenuta relè di sgancio (Parola 2)	01A9	01A9	F8'	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione logica di blocco 1 (Parola 1)	01AA	01AA	F8''	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione logica di blocco 2 (Parola 1)	01AB	01AB	F8''	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Rilevamento Conduttore interrotto								
Rilevamento Conduttore interrotto?	01AC	01AC	F24	0	1	1	-	0
Valore tBC	01AD	01AD	F1	0	14400	1	s	5
Soglia I2 / I1	01AE	01AE	F1	20	100	1	%	20
Impostazioni non di protezione - Avvio a carico freddo								
Avvio a carico freddo?	01AF	01AF	F24	0	1	1	-	0
Assegnazione funzione avvio a carico freddo	01B0	01B0	F33	0	FFFF	2N	-	0
Avvio a carico freddo %	01B1	01B1	F1	20	500	1	%	200
Ritardo avvio a carico freddo	01B2	01B2	F1	1	36000	1	1/10s	400
Impostazioni non di protezione - Logica a schemi selettiva								
Assegnazione funzione logica a schemi selettiva 1	01B3	01B3	F40	0	FFFF	2N	-	0
Valore tSEL1	01B4	01B4	F1	0	15000	1	1/100 s	0
Assegnazione funzione logica a schemi selettiva 2	01B5	01B5	F40	0	FFFF	2N	-	0
Valore tSEL2	01B6	01B6	F1	0	15000	1	1/100 s	0
Riservato	01B7	01BF						
Impostazioni non di protezione - Record di disturbo								
Valore pre-trigger	01C0	01C0	F1	1	90	1	1/10 s	1
Riservato	01C1	01C1						
Condizione di avvio record di disturbo	01C2	01C2	F32	0	1	1	-	1
Impostazioni non di protezione - Supervisione interruttore								
Supervisione circuito di sgancio?	01C3	01C3	F24	0	1	1	-	0
Valore tempo circuito di sgancio	01C4	01C4	F1	10	10000	5	1/100s	40
Supervisione interruttore aperto?	01C5	01C5	F24	0	1	1	-	0
Soglia tempo di apertura interruttore	01C6	01C6	F1	5	100	5	1/100s	5
Supervisione interruttore chiuso?	01C7	01C7	F24	0	1	1	-	0
Soglia tempo di chiusura interruttore	01C8	01C8	F1	5	100	5	1/100s	5
Allarme interruttore aperto?	01C9	01C9	F1	0	1	2	-	0

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Soglia numero di interruttori aperti	01CA	01CA	F1	0	50000	1	-	0
Somma ampere (n)?	01CB	01CB	F24	0	1	1	-	0
Soglia somma ampere (n)	01CC	01CC	F1	0	4000	1	MA^n	0
Somma ampere tipo N	01CD	01CD	F1	1	2	1	-	1
Valore tempo impulso aperto	01CE	01CE	F1	10	500	5	1/100 s	10
Valore tempo impulso chiuso	01CF	01CF	F1	10	500	5	1/100 s	10
Impostazioni non di protezione - Valore picco di tempo								
Valore finestra temporale	01D0	01D0	F42	5	60	TI	Minuti	5
Impostazioni non di protezione - Guasto interruttore								
Guasto interruttore?	01D1	01D1	F24	0	1	1	-	0
Soglia I<	01D2	01D2	F1	2	100	1	1/100In	10
Valore tBF	01D3	01D3	F1	3	1000	1	1/100s	10
Inizio blocco di fase	01D4	01D4	F24	0	1	1	-	0
Inizio blocco di terra	01D5	01D5	F24	0	1	1	-	0
Impostazioni non di protezione - Domanda continua								
Valore sottoperiodo	01D6	01D6	F1	1	60	1	Minuti	1
Numero di sottoperiodi	01D7	01D7	F1	1	24	1	-	1
Impostazioni non di protezione - Assegnazione relè di uscita (aggiuntivi)								
Equazione A	01D8	01D8	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione B	01D9	01D9	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione C	01DA	01DA	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione D	01DB	01DB	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione E	01DC	01DC	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione F	01DD	01DD	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione G	01DE	01DE	F14	0	FFFF	2N	-	0
Equazione H	01DF	01DF	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ingresso 1	01E0	01E0	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ingresso 2	01E1	01E1	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ingresso 3	01E2	01E2	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ingresso 4	01E3	01E3	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ingresso 5	01E4	01E4	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio programmabile A	01E5	01E5	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio programmabile B	01E6	01E6	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio programmabile C	01E7	01E7	F14	0	FFFF	2N	-	0
Intersgancio programmabile D	01E8	01E8	F14	0	FFFF	2N	-	0
Allarme TA locale CTS	01E9	01E9	F14	0	FFFF	2N	-	0
Allarme TA remoto CTS	01EA	01EA	F14	0	FFFF	2N	-	0
Blocco CTS	01EB	01EB	F14	0	FFFF	2N	-	0
Ritenuta CTS Cdiff	01EC	01EC	F14	0	FFFF	2N	-	0
Modalità convenzione	01ED	01ED	F14	0	FFFF	2N	-	0

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Impostazioni non di protezione - Assegnazione dei blocchi (aggiuntiva)								
Assegnazione funzione logica di blocco 1 (Parola 2)	01EE	01EE	F8""	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione logica di blocco 2 (Parola 2)	01EF	01EF	F8""	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Assegnazione LED (Aggiuntiva)								
Assegnazione funzione LED 5 (Parola 4)	01F0	01F0	F19""	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 6 (Parola 4)	01F1	01F1	F19""	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 7 (Parola 4)	01F2	01F2	F19""	0	FFFF	2N	-	0
Assegnazione funzione LED 8 (Parola 4)	01F3	01F3	F19""	0	FFFF	2N	-	0
Impostazioni non di protezione - Record (aggiuntivi)								
Trigger di disturbo	01F4	01F4	F24	0	1	1	-	0
Modalità frame	01F5	01F5	F80	0	1	1	-	1
Numero record	01F6	01F6	F1	1	5	1	-	5
Impostazioni non di protezione - Configurazione (aggiuntiva)								
Allarme diff. disabilitato	01F7	01F7	F24	0	1	1	-	1
Impostazioni non di protezione - Assegnazione relè di uscita (aggiuntivi 2)								
Diff. disabilitato (assegnazione relè di uscita)	01F8	01F8	F14	0	FFFF	2N	-	0
Gruppo attivo di impostazioni dopo cambio gruppo	01F9	01F9	F1	0	4	1	-	0
Gruppo attivo di impostazioni quando ingresso logico = 0	01FA	01FA	F1	1	4	1	-	1
Gruppo attivo di impostazioni quando ingresso logico = 1	01FB	01FB	F1	1	4	1	-	2
Modalità fail safe abilitata?	01FC	01FC	F1	0	1	1	-	0
Riservato	01FD	01FF						

Tabella 5 - Pagina 1: Impostazioni non di protezione

3.3.3 Pagina 2h: Impostazioni di protezione gruppo 1

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Impostazioni di protezione - Differenziale di corrente								
Diff. corrente ?	0200	0200	F24	0	1	1	-	1
Is1	0201	0201	F1	10	200	5	1/100	20
Is2	0202	0202	F1	100	3000	5	1/100	200
k1	0203	0203	F1	0	150	5	%	30
k2	0204	0204	F1	30	150	5	%	150
Tipo ritardo	0205	0205	F27	0	1	1	-	0
Valore tIdiff	0206	0206	F1	0	15000	1	1/100 s	0
Tipo curva IDMT	0207	0207	F3	0	9	1	-	1
TMS	0208	0208	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Quadrante	0209	020A	F57	100	100000	100	1/1000	1000
Tempo PIT	020B	020B	F1	5	200	1	1/100 s	20
PIT I disabilitato	020C	020C	F24	0	1	1	-	0
Ritegno inserzione	020D	020D	F72	0	2	1	-	0
Tempo sosta DIT ricevuto	020E	020E	F1	10	500	5	1/100s	10
Impostazione alta inserzione	020F	020F	F1	400	3200	1	1/100In	400
Impostazioni di protezione - Massima corrente guasto di fase								
I> ?	0210	0210	F24	0	2	1	-	0
Soglia I>	0211	0211	F1	10	2500	1	1/100 In	100
Tipo ritardo I>	0212	0212	F27	0	2	1	-	0
Tipo curva IDMT I>	0213	0213	F3	0	9	1	-	1
Valore TMS I>	0214	0214	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Valore TD I>	0215	0216	F57	100	100000	100	1/1000	100
Valore K I> (curva RI)	0217	0217	F1	100	10000	5	1/1000 s	100
Valore tI>	0218	0218	F1	0	15000	1	1/100 s	4
Tipo reset I>	0219	0219	F27	0	1	1	-	0
Valore RTMS I>	021A	021A	F1	25	3200	25	1/1000	25
Valore tReset I>	021B	021B	F1	4	10000	1	1/100 s	4
I>> ?	021C	021C	F24	0	2	1	-	0
Soglia I>>	021D	021D	F1	50	4000	5	1/100 In	100
Tipo ritardo I>>	021E	021E	F27	0	2	1	-	0
Tipo curva IDMT I>>	021F	021F	F3	0	9	1	-	1
Valore TMS I>>	0220	0220	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Valore TD I>>	0221	0222	F57	100	100000	100	1/1000	100
Valore K I>> (curva RI)	0223	0223	F1	100	10000	5	1/1000	100
Valore tI>>	0224	0224	F1	0	15000	1	1/100 s	1
Tipo reset I>>	0225	0225	F27	0	1	1	-	0
Valore RTMS I>>	0226	0226	F1	25	3200	25	1/1000	25
Valore tReset I>>	0227	0227	F1	4	10000	1	1/100 s	4
I>>> ?	0228	0228	F24	0	2	1	-	0

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Valore I>>>	0229	0229	F1	50	4000	5	1/100 In	2000
Valore tI>>>	022A	022A	F1	0	15000	1	1/100 s	1
I>>>> ?	022B	022B	F24	0	2	1	-	0
Valore I>>>>	022C	022C	F1	50	4000	5	1/100 In	2000
Valore tI>>>>	022D	022D	F1	0	15000	1	1/100 s	1
Impostazioni di protezione - Massima corrente guasto di terra								
Ie> ?	022E	022E	F24	0	2	1	-	0
Valore Ie>	022F	022F	F1	10	1000	5	1/1000 Ion	10
Tipo ritardo Ie>	0230	0230	F27	0	3	1	-	0
Tipo curva IDMT Ie>	0231	0231	F3	0	9	1	-	1
Valore TMS Ie>	0232	0232	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Valore TD Ie>	0233	0234	F57	100	100000	100	1/1000	100
Valore K Ie> (curva RI)	0235	0235	F1	100	10000	5	1/1000	100
Valore tIe>	0236	0236	F1	0	15000	1	1/100	4
Reset tempo tipo Ie>	0237	0237	F27	0	1	1	-	0
Valore RTMS Ie>	0238	0238	F1	25	3200	25	1/1000	25
Valore tReset Ie>	0239	0239	F1	4	10000	1	1/100s	4
Ie> Laborelec	023A	023A	F3'	0	2	1	-	0
Ie>> ?	023B	023B	F24	0	2	1	-	0
Valore Ie>>	023C	023C	F1	10	8000	5	1/1000 Ion	100
Tipo ritardo Ie>>	023D	023D	F1	0	3	1	-	0
Tipo curva IDMT Ie>>	023E	023E	F3	0	9	1	-	1
Valore TMS Ie>>	023F	023F	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Valore TD Ie>>	0240	0241	F57	100	100000	100	1/1000	100
Valore K Ie>> (curva RI)	0242	0242	F1	100	10000	5	1/1000	100
Valore tIe>>	0243	0243	F1	0	15000	1	1/100	1
Reset tempo tipo Ie>>	0244	0244	F27	0	1	1	-	0
Valore RTMS Ie>>	0245	0245	F1	25	3200	25	1/1000	25
Valore tReset Ie>>	0246	0246	F1	4	10000	1	1/100s	4
Ie>> Laborelec	0247	0247	F3'	0	2	1	-	0
Ie>>> ?	0248	0248	F24	0	2	1	-	0
Valore Ie>>>	0249	0249	F1	10	8000	5	1/1000 Ion	100
Valore tIe>>>	024A	024A	F1	0	15000	1	1/100	1
Ie>>>> ?	024B	024B	F24	0	2	1	-	0
Valore Ie>>>>	024C	024C	F1	10	8000	5	1/1000 Ion	100
Valore tIe>>>>	024D	024D	F1	0	15000	1	1/100	1
Impostazioni di protezione - Sovraccarico termico								
Ith> ?	024E	024E	F24	0	1	1	-	0

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Valore Ith>	024F	024F	F1	10	320	1	1/100	100
Riservato	0250	0250	-	-	-	-	-	-
Valore K Ith>	0251	0251	F1	100	150	1	1/100 %	105
Soglia sgancio Ith>	0252	0252	F1	50	200	1	%	100
Allarme Ith>	0253	0253	F24	0	1	1	-	0
Soglia allarme Ith>	0254	0254	F1	50	200	1	%	90
Ith> Te1	0255	0255	F1	1	200	1	Minuti	1
Riservato	0256	0256	-	-	-	-	-	-
Impostazioni di protezione - Sovraccarico sequenza negativa								
I2> ?	0257	0257	F24	0	1	1	-	0
Soglia I2>	0258	0258	F1	10	4000	1	1/100 In	100
Tipo ritardo I2>	0259	0259	F27	0	2	1	-	0
Tipo IDMT I2>	025A	025A	F3	0	9	1	-	1
Valore TMS I2>	025B	025B	F1	25	1500	25	1/1000	1000
Valore TD I2>	025C	025D	F57	100	100000	100	1/1000	100
Valore K I2> (RI)	025E	025E	F1	100	10000	5	1/1000	100
Valore tI2>	025F	025F	F1	0	15000	1	1/100s	0
Tipo reset I2>	0260	0260	F27	0	1	1	-	0
Valore RTMS I2>	0261	0261	F1	25	3200	25	1/1000	25
Valore tReset I2>	0262	0262	F1	4	10000	1	1/100 s	4
I2>> ?	0263	0263	F27	0	1	1	-	0
Soglia I2>>	0264	0264	F1	10	4000	1	1/100 In	100
Tipo ritardo I2>>	0265	0265	F1	0	15000	1	1/100s	0
Impostazioni di protezione - Minima corrente								
I< ?	0266	0266	F24	0	1	1	-	0
Soglia I<	0267	0267	F1	2	100	1	1/100	20
Valore tI2<	0268	0268	F1	0	15000	1	1/100	0
Riservato	0269	026F	-	-	-	-	-	-
Impostazioni di protezione - Differenziale di corrente (aggiuntivo)								
Selezione corrente locale o remota PIT	0270	0270	F68	0	1	1	-	0
Soglia corrente remota PIT	0271	0271	F1	10	4000	1	1/100 In	20
Mappatura massima corrente locale PIT	0272	0272	F69	0	FFFF	2N	-	0
Abilita/disabilita polarizzazione temporanea	0273	0273	F24	0	1	1	-	1
Allarme DIT	0274	0274	F24	0	1	1	-	1
Allarme PIT	0275	0275	F24	0	1	1	-	1
Kr	0276	0276	F1	3	20	1	-	4
Coefficiente armonico	0277	0277	F1	5	50	1	1%	15
Riservato	0278	0278	-	-	-	-	-	-
CTS Is1	0279	0279	F1	20	400	5	1/100 In	120

Tabella 6 - Pagina 2h: Impostazioni di protezione gruppo 1

3.3.4 Pagina 4h: Parole di controllo remoto

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS		Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine					
Controllo remoto							
Parola controllo remoto 1	0400	0400	F9	0	FFFF	2N	-
Riservato	0401	0402	-	-	-	-	-
Parola controllo remoto 3	0403	0403	F46	0	FFFF	2N	-
Parola controllo remoto 4	0404	0404	F46A	0	FFFF	2N	-

Tabella 7 - Pagina 4h: Parole di controllo remoto

3.3.5 Pagine 5h e 6h: Equazione booleana

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione booleana								
Equazione A Operatore 0	0500	0500	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 0	0501	0501	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 1	0502	0502	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 1	0503	0503	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 2	0504	0504	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 2	0505	0505	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 3	0506	0506	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 3	0507	0507	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 4	0508	0508	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 4	0509	0509	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 5	050A	050A	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 5	050B	050B	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 6	050C	050C	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 6	050D	050D	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 7	050E	050E	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 7	050F	050F	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 8	0510	0510	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 8	0511	0511	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 9	0512	0512	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 9	0513	0513	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 10	0514	0514	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 10	0515	0515	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 11	0516	0516	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 11	0517	0517	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 12	0518	0518	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 12	0519	0519	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 13	051A	051A	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 13	051B	051B	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 14	051C	051C	F84	0	3	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione A Operando 14	051D	051D	F83	0	61	1	-	-
Equazione A Operatore 15	051E	051E	F84	0	3	1	-	-
Equazione A Operando 15	051F	051F	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 0	0520	0520	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 0	0521	0521	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 1	0522	0522	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 1	0523	0523	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 2	0524	0524	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 2	0525	0525	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 3	0526	0526	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 3	0527	0527	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 4	0528	0528	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 4	0529	0529	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 5	052A	052A	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 5	052B	052B	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 6	052C	052C	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 6	052D	052D	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 7	052E	052E	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 7	052F	052F	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 8	0530	0530	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 8	0531	0531	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 9	0532	0532	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 9	0533	0533	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 10	0534	0534	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 10	0535	0535	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 11	0536	0536	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 11	0537	0537	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 12	0538	0538	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 12	0539	0539	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 13	053A	053A	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 13	053B	053B	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 14	053C	053C	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 14	053D	053D	F83	0	61	1	-	-
Equazione B Operatore 15	053E	053E	F84	0	3	1	-	-
Equazione B Operando 15	053F	053F	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 0	0540	0540	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 0	0541	0541	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 1	0542	0542	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 1	0543	0543	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 2	0544	0544	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 2	0545	0545	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 3	0546	0546	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 3	0547	0547	F83	0	61	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione C Operatore 4	0548	0548	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 4	0549	0549	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 5	054A	054A	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 5	054B	054B	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 6	054C	054C	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 6	054D	054D	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 7	054E	054E	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 7	054F	054F	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 8	0550	0550	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 8	0551	0551	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 9	0552	0552	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 9	0553	0553	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 10	0554	0554	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 10	0555	0555	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 11	0556	0556	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 11	0557	0557	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 12	0558	0558	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 12	0559	0559	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 13	055A	055A	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 13	055B	055B	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 14	055C	055C	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 14	055D	055D	F83	0	61	1	-	-
Equazione C Operatore 15	055E	055E	F84	0	3	1	-	-
Equazione C Operando 15	055F	055F	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 0	0560	0560	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 0	0561	0561	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 1	0562	0562	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 1	0563	0563	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 2	0564	0564	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 2	0565	0565	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 3	0566	0566	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 3	0567	0567	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 4	0568	0568	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 4	0569	0569	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 5	056A	056A	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 5	056B	056B	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 6	056C	056C	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 6	056D	056D	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 7	056E	056E	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 7	056F	056F	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 8	0570	0570	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 8	0571	0571	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 9	0572	0572	F84	0	3	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione D Operando 9	0573	0573	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 10	0574	0574	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 10	0575	0575	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 11	0576	0576	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 11	0577	0577	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 12	0578	0578	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 12	0579	0579	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 13	057A	057A	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 13	057B	057B	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 14	057C	057C	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 14	057D	057D	F83	0	61	1	-	-
Equazione D Operatore 15	057E	057E	F84	0	3	1	-	-
Equazione D Operando 15	057F	057F	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 0	0580	0580	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 0	0581	0581	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 1	0582	0582	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 1	0583	0583	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 2	0584	0584	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 2	0585	0585	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 3	0586	0586	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 3	0587	0587	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 4	0588	0588	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 4	0589	0589	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 5	058A	058A	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 5	058B	058B	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 6	058C	058C	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 6	058D	058D	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 7	058E	058E	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 7	058F	058F	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 8	0590	0590	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 8	0591	0591	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 9	0592	0592	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 9	0593	0593	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 10	0594	0594	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 10	0595	0595	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 11	0596	0596	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 11	0597	0597	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 12	0598	0598	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 12	0599	0599	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 13	059A	059A	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 13	059B	059B	F83	0	61	1	-	-
Equazione E Operatore 14	059C	059C	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 14	059D	059D	F83	0	61	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione E Operatore 15	059E	059E	F84	0	3	1	-	-
Equazione E Operando 15	059F	059F	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 0	05A0	05A0	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 0	05A1	05A1	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 1	05A2	05A2	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 1	05A3	05A3	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 2	05A4	05A4	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 2	05A5	05A5	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 3	05A6	05A6	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 3	05A7	05A7	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 4	05A8	05A8	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 4	05A9	05A9	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 5	05AA	05AA	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 5	05AB	05AB	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 6	05AC	05AC	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 6	05AD	05AD	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 7	05AE	05AE	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 7	05AF	05AF	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 8	05B0	05B0	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 8	05B1	05B1	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 9	05B2	05B2	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 9	05B3	05B3	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 10	05B4	05B4	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 10	05B5	05B5	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 11	05B6	05B6	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 11	05B7	05B7	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 12	05B8	05B8	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 12	05B9	05B9	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 13	05BA	05BA	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 13	05BB	05BB	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 14	05BC	05BC	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 14	05BD	05BD	F83	0	61	1	-	-
Equazione F Operatore 15	05BE	05BE	F84	0	3	1	-	-
Equazione F Operando 15	05BF	05BF	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 0	05C0	05C0	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 0	05C1	05C1	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 1	05C2	05C2	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 1	05C3	05C3	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 2	05C4	05C4	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 2	05C5	05C5	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 3	05C6	05C6	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 3	05C7	05C7	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 4	05C8	05C8	F84	0	3	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione G Operando 4	05C9	05C9	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 5	05CA	05CA	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 5	05CB	05CB	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 6	05CC	05CC	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 6	05CD	05CD	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 7	05CE	05CE	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 7	05CF	05CF	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 8	05D0	05D0	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 8	05D1	05D1	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 9	05D2	05D2	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 9	05D3	05D3	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 10	05D4	05D4	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 10	05D5	05D5	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 11	05D6	05D6	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 11	05D7	05D7	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 12	05D8	05D8	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 12	05D9	05D9	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 13	05DA	05DA	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 13	05DB	05DB	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 14	05DC	05DC	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 14	05DD	05DD	F83	0	61	1	-	-
Equazione G Operatore 15	05DE	05DE	F84	0	3	1	-	-
Equazione G Operando 15	05DF	05DF	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 0	05E0	05E0	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 0	05E1	05E1	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 1	05E2	05E2	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 1	05E3	05E3	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 2	05E4	05E4	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 2	05E5	05E5	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 3	05E6	05E6	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 3	05E7	05E7	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 4	05E8	05E8	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 4	05E9	05E9	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 5	05EA	05EA	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 5	05EB	05EB	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 6	05EC	05EC	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 6	05ED	05ED	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 7	05EE	05EE	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 7	05EF	05EF	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 8	05F0	05F0	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 8	05F1	05F1	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 9	05F2	05F2	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 9	05F3	05F3	F83	0	61	1	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Equazione H Operatore 10	05F4	05F4	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 10	05F5	05F5	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 11	05F6	05F6	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 11	05F7	05F7	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 12	05F8	05F8	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 12	05F9	05F9	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 13	05FA	05FA	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 13	05FB	05FB	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 14	05FC	05FC	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 14	05FD	05FD	F83	0	61	1	-	-
Equazione H Operatore 15	05FE	05FE	F84	0	3	1	-	-
Equazione H Operando 15	05FF	05FF	F83	0	61	1	-	-

Tabella 8 - Pagine 5h e 6h: Equazione booleana

3.3.6 Pagina 6h: Timer equazioni booleane, intersgancio programmabile e CTS

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Timer equazioni booleane								
Ritardo all'attivazione equazione A	0600	0600	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione A	0601	0601	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione B	0602	0602	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione B	0603	0603	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione C	0604	0604	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione C	0605	0605	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione D	0606	0606	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione D	0607	0607	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione E	0608	0608	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione E	0609	0609	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione F	060A	060A	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione F	060B	060B	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione G	060C	060C	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione G	060D	060D	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo all'attivazione equazione H	060E	060E	F57	0	60000	1	10 ms	0
Ritardo alla caduta equazione H	060F	060F	F57	0	60000	1	10 ms	0
Riservato	0610	061F						
Intersgancio programmabile								
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 1 Parola 1	0620	0620	F85	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 1 Parola 2	0621	0621	F85'	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 2 Parola 1	0622	0622	F85	0	FFFF	2N	-	-

Descrizione Modbus	Indirizzo Modbus		Tipo cella	Valore indirizzo				
	Inizio	Fine		Min	Max	Incremento	Unità	Predefinito
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 2 Parola 2	0623	0623	F85’	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 3 Parola 1	0624	0624	F85	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 3 Parola 2	0625	0625	F85’	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 4 Parola 1	0626	0626	F85	0	FFFF	2N	-	-
Assegnazione funzione intersgancio programmabile 4 Parola 2	0627	0627	F85’	0	FFFF	2N	-	-
Timer sosta	0628	0628	F1	10	500	5	10 ms	10
CTS								
CTS ?	0629	0629	F24	0	1	1	-	0
Modalità reset CTS	062A	062A	F74	0	1	1	-	0
CTS I1>	062B	062B	F1	5	400	1	1/100 In	10
CTS I2/I1>	062C	062C	F1	5	100	1	1%	5
CTS I2/I1>>	062D	062D	F1	5	100	1	1%	40
CTS RITARDO	062E	062E	F1	0	1000	1	10 ms	500
CTS Ritenuta ?	062F	062F	F24	0	1	1	-	0
Riservato	0630	06FF						
Byte stato lettura rapida								
Byte di stato	0700	0700	F23	0	FFFF	2N	-	-

Tabella 9 - Pagina 6h: Timer equazioni booleane, intersgancio programmabile e CTS

3.3.7 Pagina 7h: Stato relè lettura rapida (funzione MODBUS 07)

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Stato relè								
0700	0700	0701	F23	0	7	1		-

Nota *La pagina 7 è una pagina di sola lettura e l'indirizzo 0x0700 è il byte di stato del relè.*

Tabella 10 - Pagina 7h: Stato relè lettura rapida (funzione MODBUS 07) Pagina 8h: Sincronizzazione dell'ora

3.3.8 Pagina 8h: Sincronizzazione dell'ora

Il formato di sincronizzazione dell'ora viene impostato dall'impostazione del formato della data all'indirizzo MODBUS 134h.

A seguito di una sincronizzazione temporale riuscita tramite la comunicazione della porta posteriore viene inviato un bit di acquisizione all'indirizzo 0700h per un periodo di 60 s.

3.3.8.1 Formato privato

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS		Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine					
Anno (MSB + LSB)	0800	0800	1994	2092	1	1994	Anni
Mese (MSB)	0801	0801	1	12	1	01	Mesi
Giorno (LSB)	0801	0801	1	31	1	01	Giorni
Ora (MSB)	0802	0802	0	23	1	01	Ore
Minuto (LSB)	0802	0802	0	59	1	01	Minuti
millisecondo (MSB + LSB)	0803	0803	0	59999	1	0	Millisecondi

Tabella 11 - Formato privato

3.3.8.2 Formato data e ora IEC

IEC 870-5-4 CP56Time2a inverso:

Indirizzo MODBUS	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0800	R								R	R						
0801	R				Mese				Giorno della settimana			Giorno del mese				
0802	S	R		Ore					IV	R	Minuti					
0803	Millisecondo (MSB)								Millisecondo (LSB)							

Note
Ora legale (SU): Standard = 0, Ora legale = 1
Iv = valore non valido: Valido = 0,
Non valido o non sincronizzato nel contenitore di sistema = 1
Il primo giorno della settimana è lunedì
R = bit riservato

Tabella 12 - Formato privato

3.3.9 Pagina 24: Impostazioni di protezione gruppo 3

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Gruppo di impostazioni 1								
Differenziale di corrente								
Diff. corrente?	2400	2400	F24	0	1	1	1 = Sì	-
Is1	2401	2401	F1	10	200	2	20	1/100
Is2	2402	2402	F1	100	3000	5	200	1/100
K1	2403	2403	F1	0	150	5	30	%
K2	2404	2404	F1	30	150	5	150	%
Tipo ritardo	2405	2405	F27	0	1	1	0 = DMT	
Valore tIdiff	2406	2406	F1	0	15000	1	0	1/100s
Tipo curva IDMT	2407	2407	F3	0	9	1	1 = SI	-
TMS	2408	2408	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Quadrante	2409	240A	F57	100	100000	100	100	1/1000
Tempo PIT	240B	240B	F1	0	200	1	20	1/100s
Disabilita PIT I	240C	240C	F24	0	1	1	0	-
Selezione PIT I	2470	2470	F68	0	1	1	0	-
Soglia PIT I	2471	2471	F1	10	4000	1	20	1/100 In
Fasi PIT OC	2472	2472	F69	0	FFFF	2_N	0	-
Ritenuta inserzione	240D	240D	F24	0	1	1	0	-
Polarizzazione temporanea	2473	2473	F24	0	1	1	0	-
Allarme DIT	2474	2474	F24	0	1	1	1	-
Allarme PIT	2475	2475	F24	0	1	1	1	-
Tempo sosta DIT Rx	240E	240E	F1	10	500	0	10	1/100s
Impostazione alta IDiff	240F	240F	F1	400	3200	1	400	1/100 In
Kr	2476	2476	F1	3	20	1	4	
Riservato	2477	24FF						-
Massima corrente								
I>	2410	2410	F24	0	2	1	0 = No	-
Soglia I>	2411	2411	F1	10	2500	1	100	1/100 In
Tipo ritardo I>	2412	2412	F27	0	2	1	0 = DMT	-
Tipo curva I>	2413	2413	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I>	2414	2414	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD t>	2415	2416	F57	100	100000	100	1000	1/1000
Valore K I> (curva RI)	2417	2417	F1	100	10000	5	100	1/1000s
Valore tI>	2418	2418	F1	0	15000	1	4	1/100s
Tipo reset I>	2419	2419	F27	0	1	1	0	-
Valore RTMS I>	241A	241A	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I>	241B	241B	F1	4	10000	1	4	1/100 s
I>>	241C	241C	F24	0	2	1	0 = No	-
Soglia I>>	241D	241D	F1	50	4000	5	100	1/100 In
Tipo ritardo I>>	241E	241E	F27	0	2	1	0 = DMT	-

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Tipo curva I>>	241F	241F	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I>>	2420	2420	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD I>>	2421	2422	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K I>> (curva RI)	2423	2423	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tI>>	2424	2424	F1	0	15000	1	4	1/100 s
Tipo reset I>>	2425	2425	F27	0	1	1	0	-
Valore RTMS I>>	2426	2426	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I>>	2427	2427	F1	4	10000	1	4	1/100s
I>>>	2428	2428	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore I>>>	2429	2429	F1	50	4000	5	2000	1/100 In
Valore tI>>>	242A	242A	F1	0	15000	1	1	1/100 s
I>>>>	242B	242B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore I>>>>	242C	242C	F1	50	4000	5	2000	1/100
Valore tI>>>>	242D	242D	F1	0	15000	1	1	1/100 s
Ie>	242E	242E	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie> (Normale)	242F	242F	F1	10	2500	1	10	1/100 Ion
Valore Ie> (Sensibile)	242F	242F	F1	10	1000	5	10	1/1000 Ion
Valore Ie> (Molto sensibile)	242F	242F	F1	2	1000	1	2	1/1000 Ion
Tipo ritardo Ie>	2430	2430	F27	0	3	1	0 = DMT	-
Tipo curva IDMT Ie>	2431	2431	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS Ie>	2432	2432	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD Ie>	2433	2434	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K Ie> (curva RI)	2435	2435	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tIe>	2436	2436	F1	0	15000	1	4	1/100
Tipo reset Ie>	2437	2437	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS Ie>	2438	2438	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset Ie>	2439	2439	F1	4	10000	1	4	1/100s
Ie> Laborlec	243A	243A	F3'	0	2	1	0 = Curva 1	-
Ie>>	243B	243B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>> (Normale)	243C	243C	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>> (Sensibile)	243C	243C	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>> (Molto sensibile)	243C	243C	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Tipo ritardo Ie>>	243D	243D	F1	0	3	1	0 =DMT	-
Tipo curva IDMT Ie>>	243E	243E	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS Ie>>	243F	243F	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD Ie>>	2440	2441	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K Ie>> (curva RI)	2442	2442	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tIe>>	2443	2443	F1	0	15000	1	1	1/100

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Tipo reset Ie>>	2444	2444	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS Ie>>	2445	2445	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset Ie>>	2446	2446	F1	4	10000	1	4	1/100s
Ie>>Laborlec	2447	2447	F3'	0	2	1	0 = Curva 1	-
Ie>>>	2448	2448	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>>> (Normale)	2449	2449	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>>> (Sensibile)	2449	2449	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>>> (Molto sensibile)	2449	2449	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Valore tIe>>>	244A	244A	F1	0	15000	1	1	1/100
Ie>>>>	244B	244B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>>>> (Normale)	244C	244C	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>>>> (Sensibile)	244C	244C	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>>>> (Molto sensibile)	244C	244C	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Valore tIe>>>>	244D	244D	F1	0	15000	1	1	1/100
Termico								
Ith>	244E	244E	F24	0	1	1	0 = No	-
Valore Ith>	244F	244F	F1	10	320	1	100	1/100
Riservato	2450	2450						-
Valore K Ith>	2451	2451	F1	100	150	1	105	1/100 %
Soglia sgancio Ith>	2452	2452	F1	50	200	1	100	-
Allarme Ith>	2453	2453	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia allarme Ith>	2454	2454	F1	50	200	1	90	%
Te1	2455	2455	F1	1	200	1	1	Mn
Riservato	2456	2456						
Sequenza negativa								
I2>	2457	2457	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia I2>	2458	2458	F1	10	4000	1	100	In/100
Tipo ritardo I2>	2459	2459	F27	0	2	1	0 = DMT	-
Curva I2>	245A	245A	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I2>	245B	245B	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD I2>	245C	245D	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K I2> (RI)	245E	245E	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tI2>	245F	245F	F1	0	15000	1	0	1/100s
Tipo reset I2>	2460	2460	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS I2>	2461	2461	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I2>	2462	2462	F1	4	10000	1	4	1/100 s
I2>>	2463	2463	F27	0	1	1	0 = No	-
Soglia I2>>	2464	2464	F1	10	4000	1	100	1/100

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
tI2>>	2465	2465	F1	0	15000	1	0	1/100s
Minima corrente								
I<	2466	2466	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia I<	2467	2467	F1	2	100	1	20	1/100
Valore tI2<	2468	2468	F1	0	15000	1	0	1/100
Riservato	2469	24FF						-
Impostazioni di protezione - Differenziale di corrente (aggiuntivo)								
Coefficiente armonico	2477	2477	F1	5	50	1	1%	
Riservato	2478	2478						
CTS Is1	2479	2579	F1	20	400	5	1/100 In	

3.3.10 Pagina 25: Impostazioni di protezione gruppo 4

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Gruppo di impostazioni 1								
Differenziale di corrente								
Diff. corrente?	2500	2500	F24	0	1	1	1 = Sì	-
Is1	2501	2501	F1	10	200	2	20	1/100
Is2	2502	2502	F1	100	3000	5	200	1/100
K1	2503	2503	F1	0	150	5	30	%
K2	2504	2504	F1	30	150	5	150	%
Tipo ritardo	2505	2505	F27	0	1	1	0 = DMT	
Valore tIdiff	2506	2506	F1	0	15000	1	0	1/100s
Tipo curva IDMT	2507	2507	F3	0	9	1	1 = SI	-
TMS	2508	2508	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Quadrante	2509	250A	F57	100	100000	100	100	1/1000
Tempo PIT	250B	250B	F1	0	200	1	20	1/100s
Disabilita PIT I	250C	250C	F24	0	1	1	0	-
Selezione PIT I	2570	2570	F68	0	1	1	0	-
Soglia PIT I	2571	2571	F1	10	4000	1	20	1/100 In
Fasi PIT OC	2572	2572	F69	0	FFFF	2_N	0	-
Ritegno inserzione	250D	250D	F24	0	1	1	0	-
Polarizzazione temporanea	2573	2573	F24	0	1	1	0	-
Allarme DIT	2574	2574	F24	0	1	1	1	-
Allarme PIT	2575	2575	F24	0	1	1	1	-
Tempo sosta DIT Rx	250E	250E	F1	10	500	0	10	1/100s
Impostazione alta IDiff	250F	250F	F1	400	3200	1	400	1/100 In
Kr	2576	2576	F1	3	20	1	4	

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Riservato	2577	25FF						-
Massima corrente								
I>	2510	2510	F24	0	2	1	0 = No	-
Soglia I>	2511	2511	F1	10	2500	1	100	1/100 In
Tipo ritardo I>	2512	2512	F27	0	2	1	0 = DMT	-
Tipo curva I>	2513	2513	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I>	2514	2514	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD t>	2515	2516	F57	100	100000	100	1000	1/1000
Valore K I> (curva RI)	2517	2517	F1	100	10000	5	100	1/1000s
Valore tI>	2518	2518	F1	0	15000	1	4	1/100s
Tipo reset I>	2519	2519	F27	0	1	1	0	-
Valore RTMS I>	251A	251A	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I>	251B	251B	F1	4	10000	1	4	1/100 s
I>>	251C	251C	F24	0	2	1	0 = No	-
Soglia I>>	251D	251D	F1	50	4000	5	100	1/100 In
Tipo ritardo I>>	251E	251E	F27	0	2	1	0 = DMT	-
Tipo curva I>>	251F	251F	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I>>	2520	2520	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD I>>	2521	2522	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K I>> (curva RI)	2523	2523	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tI>>	2524	2524	F1	0	15000	1	4	1/100 s
Tipo reset I>>	2525	2525	F27	0	1	1	0	-
Valore RTMS I>>	2526	2526	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I>>	2527	2527	F1	4	10000	1	4	1/100s
I>>>	2528	2528	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore I>>>	2529	2529	F1	50	4000	5	2000	1/100 In
Valore tI>>>	252A	252A	F1	0	15000	1	1	1/100 s
I>>>>	252B	252B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore I>>>>	252C	252C	F1	50	4000	5	2000	1/100
Valore tI>>>>	252D	252D	F1	0	15000	1	1	1/100 s
Ie>	252E	252E	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie> (Normale)	252F	252F	F1	10	2500	1	10	1/100 Ion
Valore Ie> (Sensibile)	252F	252F	F1	10	1000	5	10	1/1000 Ion
Valore Ie> (Molto sensibile)	252F	252F	F1	2	1000	1	2	1/1000 Ion
Tipo ritardo Ie>	2530	2530	F27	0	3	1	0 = DMT	-
Tipo curva IDMT Ie>	2531	2531	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS Ie>	2532	2532	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD Ie>	2533	2534	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K Ie> (curva RI)	2535	2535	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tIe>	2536	2536	F1	0	15000	1	4	1/100

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Tipo reset Ie>	2537	2537	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS Ie>	2538	2538	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset Ie>	2539	2539	F1	4	10000	1	4	1/100s
Ie> Laborlec	253A	253A	F3'	0	2	1	0 = Curva 1	-
Ie>>	253B	253B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>> (Normale)	253C	253C	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>> (Sensibile)	253C	253C	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>> (Molto sensibile)	253C	253C	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Tipo ritardo Ie>>	253D	253D	F1	0	3	1	0 =DMT	-
Tipo curva IDMT Ie>>	253E	253E	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS Ie>>	253F	253F	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD Ie>>	2540	2541	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K Ie>> (curva RI)	2542	2542	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tIe>>	2543	2543	F1	0	15000	1	1	1/100
Tipo reset Ie>>	2544	2544	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS Ie>>	2545	2545	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset Ie>>	2546	2546	F1	4	10000	1	4	1/100s
Ie>>Laborlec	2547	2547	F3'	0	2	1	0 = Curva 1	-
Ie>>>	2548	2548	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>>> (Normale)	2549	2549	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>>> (Sensibile)	2549	2549	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>>> (Molto sensibile)	2549	2549	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Valore tIe>>>	254A	254A	F1	0	15000	1	1	1/100
Ie>>>>	254B	254B	F24	0	2	1	0 = No	-
Valore Ie>>>> (Normale)	254C	254C	F1	50	4000	1	100	1/100 Ion
Valore Ie>>>> (Sensibile)	254C	254C	F1	10	8000	5	100	1/1000 Ion
Valore Ie>>>> (Molto sensibile)	254C	254C	F1	2	1000	1	100	1/1000 Ion
Valore tIe>>>>	254D	254D	F1	0	15000	1	1	1/100
Termico								
Ith>	254E	254E	F24	0	1	1	0 = No	-
Valore Ith>	254F	254F	F1	10	320	1	100	1/100
Riservato	2550	2550						-
Valore K Ith>	2551	2551	F1	100	150	1	105	1/100 %
Soglia sgancio Ith>	2552	2552	F1	50	200	1	100	-
Allarme Ith>	2553	2553	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia allarme Ith>	2554	2554	F1	50	200	1	90	%

Testo MODBUS	Indirizzo MODBUS (Hex)		Tipo cella	Min	Max	Incremento	Valore di default	Unità
	Inizio	Fine						
Te1	2555	2555	F1	1	200	1	1	Mn
Riservato	2556	2556						
Sequenza negativa								
I2>	2557	2557	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia I2>	2558	2558	F1	10	4000	1	100	In/100
Tipo ritardo I2>	2559	2559	F27	0	2	1	0 = DMT	-
Curva I2>	255A	255A	F3	0	9	1	1 = SI	-
Valore TMS I2>	255B	255B	F1	25	1500	25	1000	1/1000
Valore TD I2>	25C	255D	F57	100	100000	100	100	1/1000
Valore K I2> (RI)	255E	255E	F1	100	10000	5	100	1/1000
Valore tI2>	255F	255F	F1	0	15000	1	0	1/100s
Tipo reset I2>	2560	2560	F27	0	1	1	0 = DMT	-
Valore RTMS I2>	2561	2561	F1	25	3200	25	25	1/1000
Valore tReset I2>	2562	2562	F1	4	10000	1	4	1/100 s
I2>>	2563	2563	F27	0	1	1	0 = No	-
Soglia I2>>	2564	2564	F1	10	4000	1	100	1/100
tI2>>	2565	2565	F1	0	15000	1	0	1/100s
Minima corrente								
I<	2566	2566	F24	0	1	1	0 = No	-
Soglia I<	2567	2567	F1	2	100	1	20	1/100
Valore tI2<	2568	2568	F1	0	15000	1	0	1/100
Riservato	2569	25FF						-
Impostazioni di protezione - Differenziale di corrente (aggiuntivo)								
Coefficiente armonico	2577	2577	F1	5	50	1	1%	
Riservato	2578	2578						
CTS Is1	2579	2579	F1	20	400	5	1/100 In	

3.3.11 Contatori eventi diagnostici e di comunicazione

I contatori degli eventi diagnostici e di comunicazioni MODBUS sono accessibili tramite l'utilizzo rispettivamente delle funzioni MODBUS 8 e 11. Tali contatori consentono agli utenti di controllare le prestazioni del sistema di comunicazione oltre a facilitare il rilevamento delle condizioni di errore interne dei sistemi di comunicazione.

3.3.11.1 Contatori diagnostici (Funzione MODBUS 8)

Le sottofunzioni MODBUS supportate dalla funzione diagnostica MODBUS sono:

N. sottofunzione (decimale)	Nome sottofunzione
0	Restituisci dati query
1	Riavvia opzione di comunicazione
4	Forza modalità solo ascolto
10	Cancella registro diagnostico e contatori
11	Restituisci conteggio messaggio bus
12	Restituisci conteggio errori comunicazione bus

N. sottofunzione (decimale)	Nome sottofunzione
13	Restituisci conteggio errori eccezione bus
14	Restituisci conteggio messaggi slave
15	Restituisci conteggio nessuna risposta slave

Tabella 13 - Sottofunzioni MODBUS supportate dalla diagnostica MODBUS

Restituisci dati query:

i dati inviati nel campo informazioni vengono restituiti in risposta, consentendo l'esecuzione di un test di loopback.

Riavvia opzione di comunicazione:

Forza la reinizializzazione della comunicazione nel dispositivo slave e la cancellazione di tutti i contatori di eventi. Questo comando è l'unico comando a far uscire il dispositivo slave dalla modalità solo ascolto.

Forza modalità solo ascolto:

Forza il dispositivo slave a entrare in modalità solo ascolto, isolandolo da altri dispositivi sulla rete. Quando è in tale modalità, non vengono intraprese azioni in risposta ai messaggi inviati al dispositivo slave tramite l'indirizzo slave o broadcast. Per far uscire il dispositivo slave da tale modalità è necessario utilizzare il comando Riavvia opzione di comunicazione.

Cancella registro diagnostico e contatori:

Forza la cancellazione di tutti i contatori.

Nota	*Tutti i contatori vengono cancellati all'accensione dello slave.*

Restituisci conteggio messaggio bus:

Una risposta a questa richiesta restituisce il numero di messaggi validi visti sul sistema di comunicazione dal dispositivo slave a partire dalla precedente cancellazione dei contatori.
Solo per la comunicazione della porta posteriore, viene utilizzato un filtro di indirizzi hardware per aumentare l'efficienza dell'elaborazione delle comunicazioni, pertanto il valore del contatore è valido solo per messaggi indirizzati al dispositivo slave tramite l'indirizzo slave o broadcast.

Restituisci conteggio errori comunicazione bus:

Una risposta a questa richiesta restituisce il errori CRC rilevati sul sistema di comunicazione dal dispositivo slave a partire dalla precedente cancellazione dei contatori.
Solo per la comunicazione della porta posteriore, viene utilizzato un filtro di indirizzi hardware per aumentare l'efficienza dell'elaborazione delle comunicazioni, pertanto il valore del contatore è valido solo per messaggi indirizzati al dispositivo slave tramite l'indirizzo slave o broadcast.

Restituisci conteggio errori eccezione bus:

Una risposta a questa richiesta restituisce il numero di risposte di eccezione inviate dal dispositivo slave a partire dalla precedente cancellazione dei contatori.

Restituisci conteggio messaggi slave:

Una risposta a questa richiesta restituisce il numero di messaggi elaborati indirizzati al dispositivo slave tramite l'indirizzo slave o broadcast a partire dalla precedente cancellazione dei contatori.

Restituisci conteggio nessuna risposta slave:

Una risposta a questa richiesta restituisce il numero di messaggi elaborati indirizzati al dispositivo slave ma per cui non è stata inviata alcuna risposta al master.

3.3.11.2 Contatore eventi di comunicazione (Funzione MODBUS 11)

Questo contatore consente all'utente di determinare il numero di completamenti di messaggi riusciti eseguiti dal dispositivo slave. Il contatore non include i seguenti completamenti dei messaggi:

- Risposte di eccezione
- Comandi di poll
- Comandi di recupero contatore eventi

Il contatore eventi può essere ripristinato utilizzando le seguenti sottofunzioni diagnostiche:

- Riavvia opzione di comunicazione
- Cancella registro diagnostico e contatori

La parola di stato nella risposta indica lo stato impegnato della comunicazione del relè. Questo valore è sempre zero a causa della natura delle comunicazioni implementate nel dispositivo slave.

3.4 Formato registro

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F1	Intero senza segno - Dati numerici: 65535			
F2	Intero firmato - Dati numerici: -32768 - 32767			
F3	Intero senza segno - Tipo curve	-	0	STI (IEC)
		-	1	SI (IEC)
		-	2	VI (IEC)
		-	3	EI (IEC)
		-	4	LTI (IEC)
		-	5	TI (C02)
		-	6	MI (ANSI)
		-	7	LTI (CO8)
		-	8	VI (ANSI)
		-	9	EI (ANSI)
F3'	Intero senza segno tipo curve terra	-	0	Rete 1
		-	1	Rete 2
		-	2	Origine 3
F4	Intero senza segno: Velocità di trasmissione dati porta posteriore	-	0	300
		-	1	600
		-	2	1200
		-	3	2400
		-	4	4800
		-	5	9600
		-	6	19200
		-	7	38400
		-	8-15	Riservato
F5	Intero senza segno: Parità	-	0	No
		-	1	Pari
		-	2	Dispari
			3-15	Riservato
F6	Intero senza segno: Configurazione di sgancio	0	1	tI>
		1	2	tI>>
		2	4	tI>>>
		3	8	tIe>
		4	16	tIe>>
		5	32	tIe>>>
		6	64	I<
		7	128	tIth>
		8	256	Rilevamento Conduttore interrotto
		9	512	tAux 1
		10	1024	tAux 2

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		11	2048	tI2>
		12	4096	tI2>>
		13	8192	tI>>>>
		14	16384	tIe>>>>
		15	32768	tidiff
F6’	Intero senza segno: Configurazione di sgancio estesa	0	1	Intersgancio diretto sgancio
		1	2	Intersgancio differenziale di corrente sgancio
		2	3	Intersgancio condizionale sgancio
		3	8	Blocco della supervisione del circuito di sgancio
		4	16	Equazione A
		5	32	Equazione B
		6	64	Equazione C
		7	128	Equazione D
		8	256	Equazione E
		9	512	Equazione F
		10	1024	Equazione G
		11	2048	Equazione H
		12 - 15	-	Riservato
F7	Riservato			
F8	Intero senza segno: Configurazione ritenuta	0	1	Ritenuta I>
		1	2	I>>
		2	4	I>>>
		3	8	Ie>
		4	16	Ie>>
		5	32	Ie>>>
		6	64	I<
		7	128	tIth>
		8	256	Rilevamento Conduttore interrotto
		9	512	tAux 1
		10	1024	tAux 2
		11	2048	I2>
		12	4096	I2>>
		13	8192	I>>>>
		14	16384	Ie>>>>
		15	32768	Idiff
F8'	Intero senza segno: Configurazione ritenuta estesa	0	1	Intersgancio diretto ritenuto
		1	2	Intersgancio differenziale di corrente ritenuto
		2	4	Intersgancio condizionale ritenuto
		3	8	Blocco della supervisione del circuito di sgancio
		4	16	Equazione A
		5	32	Equazione B

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		6	64	Equazione C
		7	128	Equazione D
		8	256	Equazione E
		9	512	Equazione F
		10	1024	Equazione G
		11	2048	Equazione H
		12 - 15	-	Riservato
F8''	Intero senza segno: Configurazione logica di blocco	0	1	Blocco I>
		1	2	I>>
		2	4	I>>>
		3	8	Ie>
		4	16	Ie>>
		5	32	Ie>>>
		6	64	Riservato
		7	128	tIth>
		8	256	Rilevamento Conduttore interrotto
		9	512	tAux 1
		10	1024	tAux 2
		11	2048	tI2>
		12	4096	I2>>
		13	8192	I>>>>
		14	16384	Ie>>>>
		15	32768	Idiff
F8'''	Mappatura logica di blocco parte 2	0	1	Equazione A
		1	2	Equazione B
		2	4	Equazione C
		3	8	Equazione D
		4	16	Equazione E
		5	32	Equazione F
		6	64	Equazione G
		7	128	Equazione H
F9	Intero senza segno: Controllo remoto 1	0	1	Contatto di sgancio non ritenuto
		1	2	Acquisizione primo allarme
		2	4	Acquisizione tutti allarmi
		3	8	Sgancio remoto
		4	16	Chiusura remota
		5	32	Cambio gruppo di impostazioni *Nota* *L'impostazione SELEZ.GRUPPO IN DIG. deve essere impostata su FRONTE.*
		6	64	Reset stato termico

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		7	128	Reset misurazioni di corrente massime e medie
		8	256	Avvio remoto record di disturbo
		9	512	Riservato
		10	1024	Riservato
		11	2048	Riservato
		12	4096	Acquisizione
		13	8192	Acquisizione evento più vecchio
		14	16384	Acquisizione guasto più vecchio
		15	32768	Acquisizione allarme SRAM hardware
F10	2 caratteri ASCII		32-127	Carattere ASCII 1
			32-127	Carattere ASCII 2
F11	Riservato			
F12	Intero senza segno: Stato ingresso logico	0	1	Numero ingresso logico 1
		1	2	Numero ingresso logico 2
		2	4	Numero ingresso logico 3
		3	8	Numero ingresso logico 4
		4	16	Numero ingresso logico 5
		5 - 15		Riservato
F13	Intero senza segno: Stato uscite logiche	0	1	Numero uscita logica RL1 (sgancio)
		1	2	Numero uscita logica RL2
		2	4	Numero uscita logica RL3
		3	8	Numero uscita logica RL4
		4	16	Numero uscita logica RL0 (watchdog)
		5	32	Numero uscita logica RL5
		6	64	Numero uscita logica RL6
		7	128	Numero uscita logica RL7
		8	256	Numero uscita logica RL8
		9 - 15	-	Riservato
F14	Intero senza segno: Configurazione uscite logiche	0	1	Selezione numero uscita logica RL2
		1	2	Selezione numero uscita logica RL3
		2	4	Selezione numero uscita logica RL4
		3	8	Selezione numero uscita logica RL5
		4	16	Selezione numero uscita logica RL6
		5	32	Selezione numero uscita logica RL7
		6	64	Selezione numero uscita logica RL8
		7 - 15	-	Riservato
F15	Intero senza segno: Assegnazione ingressi logici	0	1	Assegnazione rilascio ritenuta
		1	2	Assegnazione 52 a
		2	4	Assegnazione 52 b
		3	8	Assegnazione guasto esterno interruttore

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		4	16	Assegnazione ingresso esterno 1
		5	32	Assegnazione ingresso esterno 2
		6	64	Assegnazione logica di blocco 1
		7	128	Assegnazione logica di blocco 2
		8	256	Assegnazione avvio disturbo
		9	512	Assegnazione avvio a carico freddo
		10	1024	Assegnazione logica a schemi selettiva 1
		11	2048	Assegnazione logica a schemi selettiva 2
		12	4096	Assegnazione modifica del gruppo di impostazioni
		13	8192	Assegnazione richiusore bloccato
		14	16384	Assegnazione reset stato termico
		15	32768	Assegnazione supervisione del circuito di sgancio
F15'	Intero senza segno: Assegnazione ingressi logici	0	1	Avvio tBF
		1	2	Intersgancio condizionale
		2	4	Intersgancio diretto
		3	8	Reset comunicazione
		4	16	Sgancio remoto via ingresso logico
		5	32	Chiusura remota via ingresso logico
		6	64	Blocco della supervisione del circuito di sgancio
		7	128	Sinc GPS
		8	256	Reset LED
		9	512	Inibizione CTS
		10 - 15	-	Riservato
F16	Intero senza segno: Stato informazioni soglia di terra	0	1	Avvio massima corrente (Ie>, Ie>>, Ie>>>, Ie>>>>)
		1	2	Riservato
		1-4	-	Riservato
		5	32	Avvio informazioni Ie> o Ie>> o Ie>>> o Ie>>>>
		6	64	Informazioni di sgancio tIe> o tIe>> o tIe>>> o tIe>>>>
		7 - 15	-	Riservato
F17	Intero senza segno: Stato informazioni elemento di soglia	0	1	Avvio massima corrente (I>, I>>, I>>>, I>>>>)
		1	2	IA istantaneo
		2	4	IB istantaneo
		3	8	IC istantaneo
		4	16	Riservato
		5	32	Informazioni istantanee I> o I>> o I>>> o I>>>>
		6	64	Informazioni di sgancio tI> o tI>> o tI>>> tI>>>>
		7 - 15	-	Riservato

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F18	Intero lungo:	-	-2147483648 - 2147483647	Dati numerici
F19	Intero senza segno: Assegnazione LED	0	1	I>
		1	2	tI>
		2	4	I>>
		3	8	tI>>
		4	16	I>>>
		5	32	tI>>>
		6	64	Ie>
		7	128	tIe>
		8	256	Ie>>
		9	512	tIe>>
		10	1024	Ie>>>
		11	2048	tIe>>>
		12	4096	Sgancio per sovraccarico termico
		13	8192	tI2>
		14	16384	Sgancio del conduttore interrotto
		15	32768	Guasto interruttore
F19'	Intero senza segno: Assegnazione LED estesa	0	1	Ingresso logico 1
		1	2	Ingresso logico 2
		2	4	Ingresso logico 3
		3	8	Ingresso logico 4
		4	16	Ingresso logico 5
		5	32	Riservato
		6	64	Riservato
		7	128	Aux 1
		8	256	Aux2
		9	512	t12>>
		10	1024	I>>>>
		11	2048	tI>>>>
		12	4096	Ie>>>>
		13	8192	tIe>>>>
		14 - 15		Riservato
F19''	Intero senza segno: Assegnazione LED seconda estensione	0-1		Riservato
		2	4	Idiff
		3	8	Guasto Idiff
		4	16	Protezione di backup abilitata
		5	32	Guasto comunicazioni di protezione
		6	64	Intersgancio diretto
		7	128	Intersgancio differenziale di corrente

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		8	256	Intersgancio condizionale
		9	512	Allarme interruttore
		10	1024	Modalità convenzione
		11 - 15	-	Riservato
F19'''	Mappatura LED configurabile dall'utente (parte 4)	0	1	Equazione A
		1	2	Equazione B
		2	4	Equazione C
		3	8	Equazione D
		4	16	Equazione E
		5	32	Equazione F
		6	64	Equazione G
		7	128	Equazione H
		8	256	Intersgancio programmabile A
		9	512	Intersgancio programmabile B
		10	1024	Intersgancio programmabile C
		11	2048	Intersgancio programmabile D
		12	4096	Allarme TA locale CTS
		13	8192	Allarme TA remoto CTS
		14	16384	Blocco CTS
		15	32768	Ritenuta CTS Cdiff
F20	Intero senza segno: Stato dati ingressi logici	0	1	Logica a schemi selettiva 1
		1	2	Logica a schemi selettiva 2
		2	4	Rilascio ritenuta relè
		3	8	Posizione interruttore (52 a)
		4	16	Posizione interruttore (52 b)
		5	32	Guasto interruttore
		6	64	Aux. 1
		7	128	Aux. 2
		8	256	BLOCCO LOGICO 1
		9	512	BLOCCO LOGICO 2
		10	1024	Avvio record di disturbo
		11	2048	Avvio a carico freddo
		12	4096	Cambio gruppo di impostazioni
		13		Riservato
		14	16384	Reset stato termico
		15	32768	Supervisione del circuito di sgancio
F20'	Intero senza segno: Stato dati logici estesi	0	1	Avvio tBF ingresso eccitato
		1	2	Idiff ingresso condizionale eccitato
		2	4	Idiff ingresso diretto eccitato
		3	8	Idiff ingresso comunicazione eccitato
		4	16	Sgancio interruttore manuale

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		5	32	Chiusura interruttore manuale
		6	64	TCS ingresso blocco eccitato
		7	128	Sinc GPS
		8	256	RESET LED
		9	64	Inibizione CTS
		10-15	-	Riservato
F21	Intero senza segno: Versione del software		12	ad es. 12 = Versione 1.A
F22	Intero senza segno: Dati logica interna	0	1	Ritenuta
		1 - 15	-	Riservato
F23	Intero senza segno: Stato relè	0	1	Allarme hardware grave
		1	2	Allarme hardware lieve
		2	4	Presenza di evento non acquisito
		3	8	Acquisizione sincronizzazione dell'ora
		4	16	Presenza di record di disturbo non acquisito
		5	32	Presenza di record di guasto non acquisito
		6 - 7	-	Riservato
F24	Intero senza segno: Stato funzione relè	0	-	Funzione disabilitata
		1	-	Funzione abilitata
		2 - 15		Riservato
F25	Selezione testo indicazione di fase	-	0	L1, L2, L3 e N
			1	A, B, C e E
			2	R, S, T e O
			3	Y e B
			4	W
F26	Visualizzazione misurazione IA, IB, IC, IN (RMS reale)	-	1	Visualizzazione misurazione IA (RMS reale)
		-	2	Visualizzazione misurazione IB (RMS reale)
		-	3	Visualizzazione misurazione IC (RMS reale)
		-	4	Visualizzazione misurazione IN (RMS reale)
F27	Tipo ritardo	-	0	Ritardo DMT
		-	1	Ritardo IDMT
		-	2	Ritardo RI
F27'	Tipo ritardo	-	0	Ritardo DMT
		-	1	Ritardo IDMT
		-	2	Ritardo RI
		-	3	Curve Belgio
F28	Riservato			
F29	Bit di arresto comunicazione	-	0	1 bit di arresto
		-	1	2 bit di arresto
F30	Disponibilità comunicazione		0	Comunicazione non disponibile
			1	Comunicazione disponibile

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F31	Intero senza segno: Numero di record di disturbo disponibili		0	No
			1	1 record di disturbo disponibile
			2	2 record di disturbo disponibili
			3	3 record di disturbo disponibili
			4	4 record di disturbo disponibili
			5	5 record di disturbo disponibili
F32	Intero senza segno: Stato avvio record di disturbo		0	Avvio record di disturbo per qualsiasi evento istantaneo.
			1	Avvio record di disturbo per qualsiasi evento di sgancio
F33	Soglie avvio a carico freddo	0	1	tI>
		1	2	tI>>
		2	4	tI>>>
		3	8	tIe>
		4	16	tIe>>
		5	32	tIe>>>
		6	64	Sgancio per sovraccarico termico
		7	128	tI2>
		8	256	tI2>>
		9	512	tI2>>>>
		10	1024	tIe>>>>
		11 - 15	-	Riservato
F34	Riservato			
F35	Stato caricamento record di disturbo	-	0	Nessun record di disturbo caricato
		-	1	Caricamento record di disturbo in esecuzione
F36	Flag memorizzati di allarmi non acquisiti	0	1	Ie>
		1	2	tIe>
		2	4	Ie>>
		3	8	tIe>>
		4	16	Ie>>>
		5	32	tIe>>>
		6	64	Allarme sovraccarico termico
		7	128	Sgancio per sovraccarico termico
		8	256	Conduttore interrotto
		9	512	Guasto interruttore
		10	1024	I2>
		11	2048	I2>>
		12	4096	tI2>
		13	8192	tAux1
		14	16384	tAux2
		15	32768	tI2>>
F36'	Flag memorizzati di allarmi non acquisiti 2:	0	1	Timer interruttore aperto scaduto

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		1	2	Numero di attivazioni interruttore
		2	4	Somma ampere ha superato la soglia
		3	8	Supervisione interruttore
		4	16	Timer chiusura interruttore supervisione interruttore scaduto
		5	32	Allarme avvio Ie>>>>
		6	64	Allarme sgancio Ie>>>>
		7 - 15	-	Riservato
F37	Intero senza segno: Informazioni di sovraccarico termico	0	1	Allarme sovraccarico termico
		1	2	Sgancio per sovraccarico termico
		2 - 15	-	Riservato
F38	Intero senza segno: Flag allarme interruttore/guasto interruttore/conduttore interrotto	0	1	Riservato
		1	2	Guasto interruttore
		2	4	Apertura polo A
		3	8	Apertura polo B
		4	16	Apertura polo C
		5	32	Conduttore interrotto
		6	64	tAux1
		7	128	tAux2
		8	256	Ritardo conduttore interrotto
		9	512	Ritardo guasto interruttore
		10	1024	Ritardo spunto a carico freddo
		11	2048	Allarmi interruttore o bit 0, 1, 2, 4 di F43
		12	4096	Interruttore in stato sconosciuto (DBI)
		13	8192	Ritardo sgancio remoto
		14	16384	Ritardo chiusura remota
		15	-	Riservato
F39	Riservato			
F40	Intero senza segno: Configurazione logica a schemi selettiva	0	1	tI>>
		1	2	tI>>>
		2	4	tIe>>
		3	8	tIe>>>
		4	16	tI>>>>
		5	32	tIe>>>>
		6 - 15	-	Riservato
F41	Assegnazione porta posteriore per comunicazione	-	1	MODBUS
		-	2	Riservato
		-	4	IEC 60870-5-103
		-	-	Riservato
F42	Formato finestra temporale	-	0	5 minuti

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		-	1	10 minuti
		-	2	15 minuti
		-	3	30 minuti
		-	4	60 minuti
F43	Intero senza segno: Flag supervisione interruttore	0	1	Tempo di funzionamento interruttore scaduto
		1	2	Numero funzionamento interruttore scaduto
		2	4	Somma ampere quadrati superata
		3	8	Supervisione del circuito di sgancio
		4	16	Tempo chiusura interruttore scaduto
		5 - 15	-	Riservato
F44	Intero senza segno: Informazioni di allarme 2	0	1	Espansione tempo di funzionamento interruttore, allarme memorizzato
		1	2	Espansione numero di funzionamenti interruttore, allarme memorizzato
		2	4	Espansione somma ampere quadrati, allarme memorizzato
		3	8	Autotest circuito di sgancio, allarme memorizzato
		4	16	Espansione tempo di chiusura interruttore, allarme memorizzato
		5	32	Allarme Ie>>>>
		6	64	Allarme tIe>>>>
		7	128	Blocco TCS
		8-15	-	Riservato
F45	Intero senza segno: Stato relè	0	1	Watchdog
		1	2	Guasto comunicazione utente
		2	4	Guasto dati EEPROM
		3	8	Guasto TA
		4	16	Guasto calibrazione
		5	32	Guasto orologio in tempo reale
		6	64	Guasto SRAM
		7	128	Riservato
		8	256	Guasto scheda di comunicazione di protezione
		9	512	Recupero scheda di comunicazione di protezione in corso
		10	1024	Impostazioni predefinite di fabbrica ripristinate
		11	2048	Alimentazione di rete
		12	4096	Alimentazioni ausiliarie
		13	8196	Guasto offset trasformatori
F46	Intero senza segno: Parola controllo remoto 3	0	1	Inizia calcolo armonica Ie
		1	2	Rilascia ritenuta solo relè di sgancio (RL1)
		2	4	Acquisisci record di disturbo più vecchio
		3	8	Riservato
		4	16	Ripristina misurazioni domanda continua

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		5	32	Ripristina misurazioni medie di picco
		6	64	Cancella statistiche di comunicazione di protezione
		7	128	Annulla sequenza di sgancio remoto
		8	256	Annulla sequenza di chiusura remota
		9	512	Riservato
		10	1024	Riservato
		11	2048	Riservato
		12	4096	Riservato
		13	8192	Riservato
		14	16384	Elimina tutti i record (eventi, guasti, allarmi, disturbi, ecc.)
		15	32768	Riservato
F46A	Selezione dei gruppi di impostazioni	0	1	Selezione del gruppo di impostazioni 1
		1	2	Selezione del gruppo di impostazioni 2
		2	4	Selezione del gruppo di impostazioni 3
		3	8	Selezione del gruppo di impostazioni 4
F47	Ingresso modifica gruppo		0	Modifiche di ingressi logici innescati da margine
			1	Modifiche di ingressi logici innescati da livello
F48	Formato data MODBUS		0	Formato data privato
			1	Formato data IEC
F49	Riservato		-	-
F50	Alimentazione ingresso optoisolato		0	CC
			1	CA
F51	Rotazione delle fasi		0	Rotazione delle fasi diretta ABC
			1	Rotazione delle fasi inversa ACB
F52	Flag in corso per differenziale di corrente	0	1	Disabilita protezione differenziale di corrente
		1	2	Guasto comunicazione di protezione (Allarme non attivato)
		2	4	Guasto differenziale di corrente
		3	8	Protezione differenziale di corrente ok
		4	16	Sgancio Idiff qualsiasi fase
		5	32	Guasto fase A Idiff
		6	64	Guasto fase B Idiff
		7	128	Guasto fase C Idiff
		8	256	Backup abilitato
		9	512	Allarme comunicazione di protezione (timer guasto scaduto)
		10	1024	Comunicazione di protezione Ok
		11	2048	Avvio Idiff in qualsiasi fase
		12	4096	Intersgancio diretto Rx
		13	8192	Intersgancio condizionale Rx
		14	16384	Intersgancio Idiff Rx
		15	32768	Avvio intersgancio condizionale Rx

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F53	Flag protezione memoria differenziale di corrente	0	1	Protezione differenziale di corrente disabilitata
		1	2	Riservato
		2	4	Guasto differenziale di corrente
		3	8	Riservato
		4	16	Sgancio Idiff qualsiasi fase
		5 - 8		Riservato
		9	512	Allarme comunicazione di protezione (timer guasto scaduto)
		10 - 15	-	Riservato
F54	Flag intersgancio	0	1	Sgancio intersgancio diretto R1
		1	2	Sgancio CH1 intersgancio differenziale di corrente R1
		2	4	Avvio intersgancio condizionale CH1
		3	8	Sgancio intersgancio condizionale CH1
		4-15	-	Riservato
F55	Riservato			
F56	Flag messa in servizio		0	Contatti di uscita disabilitati
			1	Modalità loopback comunicazione di protezione abilitata
			2	Riservato
F57	Intero lungo senza segno		4294967295	Dati numerici
F58	Protocollo di comunicazione di protezione		0	SDLC
			1	NRZ
			2	NRZ invertito
F59	Velocità di trasmissione dati comunicazione di protezione		0	64 kbit/s
			1	56 kbit/s
			2	19,2 kbit/s
			3	9,6 kbit/s
F60	Indirizzo relè comunicazione di protezione		0	1A
			1	1B
			2	2A
			3	2B
			4	3A
			5	3B
			6	4A
			7	4B
			8	5A
			9	5B
			10	6A
			11	6B
			12	7A

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
			13	7B
			14	8A
			15	8B
			16	9A
			17	9B
			18	10A
			19	10B
			20	11A
			21	11B
			22	12A
			23	12B
			24	13A
			25	13B
			26	14A
			27	14B
			28	15A
			29	15B
			30	16A
			31	16B
F61	Origine del clock comunicazione di protezione		0	Interna
			1	Esterna
F62	Intero senza segno: Configurazione uscite logiche		0	Selezione numero uscita logica RL1
			1	Selezione numero uscita logica RL2
			2	Selezione numero uscita logica RL3
			3	Selezione numero uscita logica RL4
			4	Selezione numero uscita logica RL5
			5	Selezione numero uscita logica RL6
			6	Selezione numero uscita logica RL7
			7	Selezione numero uscita logica RL8
F63	Intero senza segno: Sgancio e chiusura interruttore manuale		0	Nessuna attivazione
			1	Sgancio
			2	Chiusura
F64	Registro record ultimo guasto	0	1	Guasto I2>
		1	2	Guasto I2>>
		2	4	Guasto termico
		3	8	Aux. 1
		4	16	Aux. 2
		5	32	I<
		6	64	Conduttore interrotto
		7	128	Ie>>>>
		8	256	Ie>>>

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		9	512	Ie>>
		10	1024	Ie>
		11	2048	I>>>>
		12	4096	I>>>
		13	8192	I>>
		14	16384	I>
		15	32768	Intersgancio differenziale di corrente
F65	Registro record ultimo guasto 2	0	1	Guasto differenziale di corrente
		1	2	Guasto interruttore
		2	4	Blocco TCS
		3	8	Avvenuto guasto equazione A
		4	16	Avvenuto guasto equazione B
		5	32	Avvenuto guasto equazione C
		6	64	Avvenuto guasto equazione D
		7	128	Avvenuto guasto equazione E
		8	256	Avvenuto guasto equazione F
		9	512	Avvenuto guasto equazione G
		10	1024	Avvenuto guasto equazione H
F66	Tipo compensazione vettoriale		0	Off
			1	Yy0 (0°)
			2	Yd1 (-30°)
			3	Yy2 (-60°)
			4	Yd3 (-90°)
			5	Yy4 (-120°)
			6	Yd5 (-150°)
			7	Yy6 (-180°)
			8	Yd7 (+150°)
			9	Yy8 (+120°)
			10	Yd9 (+90°)
			11	Yy10 (+60°)
			12	Yd11 (+30°)
			13	Ydy0 (0°)
			14	Ydy6 (-180°)
F67	Intersgancio selettivo	0	1	DIT su sgancio tI>
		1	2	DIT su sgancio tI>>
		2	4	DIT su sgancio tI>>>
		3	8	DIT su sgancio tI>>>>
		4	16	DIT su sgancio tIe>
		5	32	DIT su sgancio tIe>>
		6	64	DIT su sgancio tIe>>>
		7	128	DIT su sgancio tIe>>>>
		8	256	DIT su sgancio tI<
		9	512	DIT su sgancio tI2>

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
		10	1024	DIT su sgancio tI2>>
		11	2048	DIT su sgancio termico
		12	4096	DIT su sgancio del conduttore interrotto
		13	8192	DIT su sgancio tAux1
		14	16384	DIT su sgancio tAux2
		15	32768	DIT su guasto interruttore
F68	Selezione PIT I	0	1	Remoto
		1	2	Locali
F69	Fasi PIT OC	0	1	I>
		1	2	I>>
		2	4	I>>>
		3	8	I>>>>
		4	16	Ie>
		4	32	Ie>>
		5	64	Ie>>>
		7	128	Ie>>>>
F70	Flag di controllo blocco inserzione	0	1	Blocco croce locale
		1	2	Blocco fase A locale
		2	4	Blocco fase B locale
		3	8	Blocco fase C locale
		4	16	Blocco croce remoto
		5	32	Blocco fase A remoto
		6	64	Blocco fase B remoto
		7	128	Blocco fase C remoto
		8	256	Blocco inserzione remoto abilitato
		9	512	Errore configurazione blocco inserzione
F71	Allarmi controllo blocco inserzione	0	1	Allarme errore configurazione blocco inserzione
F72	Flag di controllo CTS	0	1	Guasto CTS locale
		1	2	Guasto CTS remoto
		2	4	Blocco CTS
		3	8	Blocco CTS Cdiff
		4	16	Ritenuta CTS Cdiff
		5	32	CTS inibito
		6	64	Guasto Conf. CTS
F73	Allarmi controllo CTS	0	1	Allarme guasto CTS locale
		1	2	Allarme guasto CTS remoto
		2	4	Allarme blocco CTS
		3	8	Riservato
		4	16	Allarme ritenuta CTS Cdiff
		5	32	Allarme CTS inibito
		6	64	Allarme guasto Conf. CTS
F74	Modalità reset CTS		0	Manuale
			1	Auto

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F75	Modalità loopback		0	Off
			1	Canale 1
			2	Interna
F76	Riservato			
F77	Riservato			
F78	Riservato			
F79	Riservato			
F80	Modalità FRAME		0	Estensione
			1	Convenzione
F81	Flag equazioni logiche	0	1	Equazione A
		1	2	Equazione B
		2	4	Equazione C
		3	8	Equazione D
		4	16	Equazione E
		5	32	Equazione F
		6	64	Equazione G
		7	128	Equazione H
F82	Intersgancio programmabile	0	1	Intersgancio 1
		1	2	Intersgancio 2
		2	4	Intersgancio 3
		3	8	Intersgancio 4
F83	Operando equazione logica		0	Nullo
			1	Qualsiasi sgancio
			2	Sgancio CDiff
			3	Backup abilitato
			4	Com. guasto
			5	Intersgancio diretto
			6	Intersgancio Cdiff
			7	Intersgancio condizionale
			8	Avvio I>
			9	Sgancio I>
			10	Avvio I>>
			11	Sgancio I>>
			12	Avvio I>>>
			13	Sgancio I>>>
			14	Avvio I>>>>
			15	Sgancio I>>>>
			16	Avvio I0>
			17	Sgancio I0>
			18	Avvio I0>>
			19	Sgancio I0>>
			20	Avvio I0>>>
			21	Sgancio I0>>>

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
			22	Avvio I0>>>>
			23	Sgancio I0>>>>
			24	Avvio I<
			25	Sgancio I<
			26	Avvio I2>
			27	Sgancio I2>
			28	Avvio I2>>
			29	Sgancio I2>>
			30	Allarme termico
			31	Sgancio termico
			32	Allarme interruttore
			33	Guasto 52
			34	Cond. rotto
			35	Guasto interruttore
			36	Chiusura interruttore
			37	Sgancio Aux1
			38	Sgancio Aux2
			39	Gruppo attivo
			40	Blocco TCS
			41	Ingresso 1
			42	Ingresso 2
			43	Ingresso 3
			44	Ingresso 4
			45	Ingresso 5
			46	Equ A
			47	Equ B
			48	Equ C
			49	Equ D
			50	Equ E
			51	Equ F
			52	Equ G
			53	Equ H
			54	Prgm IT 1
			55	Prgm IT 2
			56	Prgm IT 3
			57	Prgm IT 4
			58	Allarme locale CTS
			59	Allarme remoto CTS
			60	Blocco CTS
			61	Ritenuta CTS
			62	Modalità convenzione
			63	CDiff disabilitato
F84	Operatore equazione logica		0	OR

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
			1	OR NOT
			2	AND
			3	AND NOT
F85	Assegnazione intersgancio programmabile	0	0	Sgancio I>
		1	2	Sgancio I>>
		2	4	Sgancio I>>>
		3	8	Sgancio I>>>>
		4	16	Sgancio I0>
		5	32	Sgancio I0>>
		6	64	Sgancio I0>>>
		7	128	Sgancio I0>>>>
		8	256	Sgancio termico
		9	512	Sgancio I<
		10	1024	Sgancio I2>
		11	2048	Sgancio I2>>
		12	4096	Guasto interruttore
		13	8192	Cond. rotto
		14	16384	Sgancio Aux1
		15	32768	Sgancio Aux2
F85’	Assegnazione intersgancio programmabile Parola 2	0	1	Ingresso 1
		1	2	Ingresso 2
		2	4	Ingresso 3
		3	8	Ingresso 4
		4	16	Ingresso 5
		5	32	Equ A
		6	64	Equ B
		7	128	Equ C
		8	256	Equ D
		9	512	Equ E
		10	1024	Equ F
		11	2048	Equ G
		12	4096	Equ H
F86	Visualizzazione messaggio			
F87	Modalità FRAME	0	1	Convenzione
		1	2	Riservato
		2	4	Comunicazione conflitti conf.
F98		0	1	-3V3 fuori intervallo
		1	2	5V0 fuori intervallo
		2	4	3V3 fuori intervallo
		3	8	12V fuori intervallo
		4	16	1V3 fuori intervallo
		5	32	0V fuori intervallo

Codice	Descrizione	Informazioni flag		
		Bit	Valore	Dati
F99		0	1	Offset anomalo con trasformatore 1
		1	2	Offset anomalo con trasformatore 2
		2	4	Offset anomalo con trasformatore 3
		3	8	Offset anomalo con trasformatore 4
		4	16	Offset anomalo con trasformatore 5
		5	32	Offset anomalo con trasformatore 6
		6	64	Offset anomalo con trasformatore 7
		7	128	Offset anomalo con trasformatore 8
		8	256	Offset anomalo con trasformatore 9

Tabella 14 - Formato registro

3.5 Record degli eventi

Vi sono due metodi per l'estrazione dei record degli eventi.

1. Richiesta di un record di evento specifico (vedere la sezione 3.5.1)
2. Richiesta del record di evento più vecchio non acquisito (vedere la sezione 3.5.2)

3.5.1 Estrazione di record degli eventi specifici

3.5.1.1 La pagina 35h contiene 250 record di evento da 3500h a 35F9h

Il numero degli eventi è esteso da 75 a 250 a partire dal P521 V12.A.
Prima del P521 V12.A, la pagina 35h conteneva 75 record di eventi da 3500h a 354Ah.
A partire da P521 V12.A la pagina 35h contiene 250 record di eventi da 3500h a 35F9h.

Da ciascun indirizzo è possibile accedere a un record di evento.

Ciascun evento è un registro MODBUS tridimensionale (vedere la sezione 0) costituito da 9 parole di dati. Il formato è dettagliato alla sezione 3.5.1.2.

3.5.1.2 Formato record degli eventi

Parola N° 1:	Significato evento vedere rif. 0
Parola N° 2:	Valore associato MODBUS
Parola N° 3:	Indirizzo MODBUS
Parola N° 4:	Riservato
Parola N° 5 e 6:	Data evento (secondi) numero di secondi dal 01/01/94
Parola N° 7 e 8:	Data evento (millisecondi)
Parola N° 9:	Acquisizione 0 = Evento non acquisito 1 = Evento acquisito

Tabella 15 - Formato record degli eventi

3.5.1.3 Tabella eventi e allarmi

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
0	Nessun evento	-	-
1	Comando attivazione chiusura remota acquisito	-	-

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
2	Comando attivazione sgancio remoto acquisito	-	-
3	Registrazione dei disturbi avviata	-	-
4	Comando di rilascio contatti ritenuti remoto acquisito	-	-
5	Cambio impostazioni avvenuto	INDIRIZZO	-
6	Comando reset termico remoto acquisito	-	-
7	Modalità manutenzione abilitata/disabilitata	-	-
8	Modifica stato contatto uscita in modalità manutenzione	F13↑↓	014H
9	I>	F17↑↓	016H
10	I>>	F17↑↓	017H
11	I>>>	F17↑↓	018H
12	I>>>>	F17↑↓	019H
13	Ie>	F16↑↓	01AH
14	Ie>>	F16↑↓	01BH
15	Ie>>>	F16↑↓	01CH
16	Ie>>>>	F16↑↓	01DH
17	Soglia allarme sovraccarico termico superata	F37↑↓	029H
18	Soglia sgancio per sovraccarico termico superata	F37↑↓	029H
19	tI>	F17↑↓	016H
20	tI>>	F17↑↓	017H
21	tI>>>	F17↑↓	018H
22	tI>>>>	F17↑↓	019H
23	tIe>	F16↑↓	01AH
24	tIe>>	F16↑↓	01BH
25	tIe>>>	F16↑↓	01CH
26	tIe>>>>	F16↑↓	01DH
27	tI<	F17↑↓	02AH
28	Conduttore interrotto	F38↑↓	02DH
29	tAux1 scaduto	F38↑↓	02DH
30	tAux2 scaduto	F38↑↓	02DH
31	Guasto interruttore avvenuto	F38↑↓	02DH
32	Logica a schemi selettiva 1 attivata	F20↑↓	011H
33	Logica a schemi selettiva 2 attivata	F20↑↓	011H
34	Logica di blocco 1 attivata	F20↑↓	011H
35	Logica di blocco 2 attivata	F20↑↓	011H
36	Cambio gruppo di impostazioni attivato	F20↑↓	011H
37	Stato 52a cambiato	F20↑↓	011H
38	Stato 52b cambiato	F20↑↓	011H
39	Acquisizione rilascio relè di uscita ritenuti	F20↑↓	011H
40	Guasto interruttore avvenuto	F20↑↓	011H
41	Avvio a carico freddo attivato	F20↑↓	011H
42	NULL	-	-
43	NULL	-	-

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
44	NULL	-	-
45	Cambio di stato ingressi logici	F12↑↓	010H
46	Relè di sgancio attivato: Sovraccarico termico	F37↑↓	029H
47	Relè di sgancio attivato: tI>	F17↑↓	016H
48	Relè di sgancio attivato: tI>>	F17↑↓	017H
49	Relè di sgancio attivato: tI>>>	F17↑↓	018H
50	Relè di sgancio attivato: tI>>>>	F17↑↓	019H
51	Relè di sgancio attivato: tIe>	F17↑↓	01AH
52	Relè di sgancio attivato: tIe>>	F17↑↓	01BH
53	Relè di sgancio attivato: tIe>>>	F17↑↓	01CH
54	Relè di sgancio attivato: tIe>>>>	F17↑↓	01DH
55	Relè di sgancio attivato: tI<	F17↑↓	02AH
56	Relè di sgancio attivato: Conduttore interrotto	F38↑↓	02DH
57	Relè di sgancio attivato: tAux1	F38↑↓	02DH
58	Relè di sgancio attivato: tAux2	F38↑↓	02DH
59	Cambio di stato contatti di uscita	F13↑↓	014H
60	Comando acquisizione allarme singolo pannello anteriore acquisito	-	-
61	Comando acquisizione di tutti gli allarmi pannello anteriore acquisito	-	-
62	Comando acquisizione allarme singolo remoto acquisito	-	-
63	Comando acquisizione di tutti gli allarmi remoti acquisito	-	-
64	Allarmi hardware gravi	F45↑↓	00FH
65	Allarmi hardware lievi	F45↑↓	00FH
66	Avvio I2>	F16↑↓	02BH
67	Sgancio tI2>	F16↑↓	02BH
68	Timer apertura supervisione interruttore scaduto	F43↑↓	033H
69	Numero di azionamenti dell'interruttore ha superato la soglia	F43↑↓	033H
70	Somma ampere ha superato la soglia	F43↑↓	033H
71	Sgancio interruttore supervisione interruttore	F43↑↓	033H
72	Timer chiusura supervisione interruttore scaduto	F43↑↓	033H
73	Stato interruttore indeterminato	F38↑↓	02DH
74	NULL	-	-
75	NULL	-	-
76	NULL	-	-
77	Relè di sgancio attivato: tI2>	F16↑↓	014H
78	NULL	-	-
79	NULL	-	-
80	NULL	-	
81	Cambio di stato contatti di uscita ritenuti	F13↑	034H
82	tBF avviato	F20'↑↓	012H
83	Avvio I<	F17↑↓	02AH
84	Avvio I2>>	F16↑↓	02CH

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
85	Sgancio tI2>>	F16↑↓	02CH
86	Relè di sgancio attivato: tI2>>	F16↑↓	02BH
87	NULL	-	-
88	Allarme di comunicazione di protezione canale 1	F52↑	015H
89	NULL	-	-
90	Sgancio differenziale di corrente	F52↑↓	015H
91	Intersgancio diretto canale 1 avvenuto	F52↑	015H
92	Intersgancio differenziale di corrente canale 1 avvenuto	F52↑	015H
93	Intersgancio condizionale canale 1 avvenuto	F52↑	015H
94	NULL	-	-
95	NULL	-	-
96	NULL	-	-
97	Guasto protezione differenziale di corrente	F52↑	015H
98	Protezione differenziale di corrente disabilitata	F52↑↓	015H
99	Modalità loopback comunicazione di protezione attiva	F24↑↓	166H
100	Contatti di uscita disabilitati	F24↑↓	162H
101	Avvio differenziale di corrente	F52↑↓	015H
102	Avvio fase A differenziale di corrente	-	-
103	Avvio fase B differenziale di corrente	-	-
104	Avvio fase C differenziale di corrente	-	-
105	Sgancio fase A differenziale di corrente	-	-
106	Sgancio fase B differenziale di corrente	-	-
107	Sgancio fase C differenziale di corrente	-	-
108	Guasto comunicazione di protezione	F52↑↓	015H
109	Comunicazione di protezione canale 1 Ok	F52↑↓	015H
110	NULL	-	-
111	Protezione di backup attiva	F52↑↓	015H
112	Protezione differenziale ok	F52↑	015H
113	Avvio intersgancio condizionale	F52↑↓	015H
114	NULL	-	-
115	Relè di sgancio attivato: Differenziale di corrente	F52↑↓	015H
116	Relè di sgancio attivato: Intersgancio diretto	F52↑↓	015H
117	Relè di sgancio attivato: Intersgancio differenziale di corrente	F52↑↓	015H
118	Relè di sgancio attivato: Intersgancio condizionale	F52↑↓	015H
119	Avvio timer ritardo sgancio manuale	F38↑↓	02DH
120	Avvio timer ritardo chiusura manuale	F38↑↓	02DH
121	Reset statistiche comunicazione di protezione acquisito	-	-
122	TCS ingresso blocco eccitato	F20'↑↓	012H
123	Equazione A	F81	03AH
124	Equazione B	F81	03AH
125	Equazione C	F81	03AH
126	Equazione D	F81	03AH

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
127	Equazione E	F81	03AH
128	Equazione F	F81	03AH
129	Equazione G	F81	03AH
130	Equazione H	F81	03AH
131	Intersgancio programmabile 1	F82	03CH
132	Intersgancio programmabile 2	F82	03CH
133	Intersgancio programmabile 3	F82	03CH
134	Intersgancio programmabile 4	F82	03CH
135	Blocco inserzione locale	F70	0CDH
136	Blocco inserzione remoto	F70	0CDH
137	Allarme errore configurazione blocco inserzione	F70	0CDH
138	Allarme CTS locale	F72	0CFH
139	Allarme CTS remoto	F72	0CFH
140	Blocco CTS	F72	0CFH
141	Blocco CTS Cdiff	F72	0CFH
142	Ritenuta CTS Cdiff	F72	0CFH
143	Inibizione CTS	F72	0CFH
144	Allarme configurazione CTS	F72	0CFH
145	RESET LED	-	-
146	Modalità convenzione	F87	012H
147	Sincronizzazione	-	-
148	Mancata corrispondenza Cortec	-	-
149	Comunicazione conflitti conf.	F87	0D1H
150	alimentazione di rete	F45	00FH
151	Alimentazione -3V3	F98	00DFH
152	Alimentazione 5V0	F98	00DFH
153	Alimentazione 3V3	F98	00DFH
154	Alimentazione 12V	F98	00DFH
155	Alimentazione 0V	F98	00DFH
156	Offset di terra	F98	00DFH
157	Offset su trasformatore 1	F99	00E0H
158	Offset su trasformatore 2	F99	00E0H
159	Offset su trasformatore 3	F99	00E0H
160	Offset su trasformatore 4	F99	00E0H
161	Offset su trasformatore 5	F99	00E0H
162	Offset su trasformatore 6	F99	00E0H
163	Offset su trasformatore 7	F99	00E0H
164	Offset su trasformatore 8	F99	00E0H
165	Offset su trasformatore 9	F99	00E0H

Codice	Significato eventi	Tipo	Indirizzo MODBUS
	Nota *↑↓ La doppia freccia significa che l'evento viene generato quando avviene (↑) e quando scompare (↓).* *All'avvenimento dell'evento, il bit corrispondente del formato associato è impostato su 1.* *Alla scomparsa dell'evento, il bit corrispondente del formato associato è impostato su 0.*		
	Nota *Il record degli eventi è costituito da 9 parole:* *Parola numero 1: Significato eventi* *Parola numero 2: Valore associato MODBUS* *Parola numero 3: Indirizzo Modbus* *Parola numero 4: Riservata* *Parola numero 5 e 6: Tempo evento (Numero di secondi dal 01/01/94)* *Parola numero 6 e 7: Tempo evento (Millisecondi)* *Parola numero 8: Acquisizione: 0 = Non acquisito o 1 = Acquisito*		

Tabella 16 - Tabella eventi e allarmi MODBUS

3.5.2 Pagina 36h: Record degli eventi più vecchio

La lettura dell'indirizzo 3600h utilizzando la funzione MODBUS 3 permette di recuperare il record degli eventi più vecchio.

3.5.3 Acquisizione eventi

Vi sono due modalità di acquisizione di un evento, automatica o manuale.

3.5.3.1 Modalità di acquisizione degli eventi

Per impostare la modalità di acquisizione di eventi e guasti, il bit 12 nella parola di controllo remoto 1 (0400h) deve essere scritto alla modalità richiesta, fare riferimento a [Controllo acquisizione eventi 3.5.3.4]

3.5.3.2 Modalità di acquisizione degli eventi automatica

L'acquisizione del record degli eventi più vecchio non acquisito avviene al momento del recupero.

3.5.3.3 Acquisizione eventi manuale

Quando la modalità di acquisizione è impostata su manuale, è necessario recuperare il record degli eventi più vecchio non acquisito. Quindi è possibile impostare il bit 13 della parola di controllo remota 1 (0400h) su 1 per acquisire l'evento più vecchio non acquisito. fare riferimento a [Controllo acquisizione eventi 3.5.3.4].

3.5.3.4 Controllo acquisizione eventi

Parola controllo remoto 1: 0400h	Funzione
Bit 12	0 = Modalità di acquisizione eventi/guasti automatica 1 = Modalità di acquisizione eventi/guasti manuale
Bit 13	0 = Evento non acquisito manualmente 1 = Evento acquisito manualmente

Tabella 17 - Controllo acquisizione eventi

3.6 Record di guasto

Vi sono due metodi per l'estrazione dei record dei guasti.

- Richiesta di un record di guasto specifico (vedere la sezione 3.6.1)
- Richiesta del record di guasto più vecchio non acquisito (vedere la sezione 3.6.2)

3.6.1 Record di guasto specifico

3.6.1.1 Pagina 37h: Mappatura record di guasto

Ciascun record di guasto è un registro MODBUS tridimensionale (vedere la sezione 0) costituito da 25 parole di dati. Il formato è dettagliato alla sezione 0.

Indirizzo	Sommario
3700h	Record di guasto N° 1
3701h	Record di guasto N° 2
3702h	Record di guasto N° 3
3703h	Record di guasto N° 4
3704h	Record di guasto N° 5
3705h	Record di guasto N° 6
3706h	Record di guasto N° 7
3707h	Record di guasto N° 8
3708h	Record di guasto N° 9
3709h	Record di guasto N° 10
370Ah	Record di guasto N° 11
370Bh	Record di guasto N° 12
370Ch	Record di guasto N° 13
370Dh	Record di guasto N° 14
370Eh	Record di guasto N° 15
370Fh	Record di guasto N° 16
3710h	Record di guasto N° 17
3711h	Record di guasto N° 18
3712h	Record di guasto N° 19
3713h	Record di guasto N° 20
3714h	Record di guasto N° 21
3715h	Record di guasto N° 22
3716h	Record di guasto N° 23
3717h	Record di guasto N° 24
3718h	Record di guasto N° 25
3E00h	Record di guasto più vecchio non acquisito

Tabella 18 - Pagina 37h: mappatura record di guasto

3.6.1.2 Formato record di guasto

Numero parola	Sommario
1	Numero guasto

Numero parola	Sommario
2 e 3	Tempo di guasto in secondi dal 01/01/94
4 e 5	Tempo di guasto (millisecondi)
6	Data di guasto (stagione) 0 = inverno 1= estate 2 = indefinita
7	Gruppo attivo di impostazioni
8	Tipo di guasto (vedere Tabella 19)
9	Elemento di guasto (vedere Tabella 20)
10 e 11	Corrente valore di guasto (vedere nota 1)
12	Corrente di fase A (vedere nota 2)
13	Corrente di fase B (vedere nota 2)
14	Corrente di fase C (vedere nota 2)
15	Valore corrente di terra (vedere nota 2)
16 e 17	Corrente differenziale IA (vedere nota 3)
18 e 19	Corrente differenziale IB (vedere nota 3)
20 e 21	Corrente differenziale IC (vedere nota 3)
22 e 23	Corrente Ibias maggiore (vedere nota 3)
24	Flag di controllo Cdiff (vedere F52)
25	Acquisizione guasto: Guasto non acquisito = 0 Guasto acquisito = 1

Tabella 19 - Tipi di guasto

0	No
1	Fase A
2	Fase B
3	Fase C
4	Fasi A - B
5	Fasi A - C
6	Fasi B - C
7	Fasi A - B - C
8	Terra

Tabella 20 - Significati elementi di guasto

Codice	Origine guasto
00	Evento nullo
01	Sgancio remoto
02	Sgancio per sovraccarico termico
03	Sgancio tI>
04	Sgancio tI>>
05	Sgancio tI>>>
06	Sgancio tI>>>>
07	Sgancio tIe>
08	Sgancio tIe>>
09	Sgancio tIe>>>
10	Sgancio tIe>>>>
11	Sgancio tI <

Codice	Origine guasto
12	Sgancio del conduttore interrotto
13	Sgancio t Aux 1
14	Sgancio t Aux 2
15	Sgancio tI2>
16	Sgancio tI2>>
17	Sgancio Idiff
18	Intersgancio
19	Blocco TCS
20	Sgancio EQU A
21	Sgancio EQU B
22	Sgancio EQU C
23	Sgancio EQU D
24	Sgancio EQU E
25	Sgancio EQU F
26	Sgancio EQU G
27	Sgancio EQU H

Nota 1	*Per i codici di sgancio 17 e 18 (in Tabella 20) fare riferimento alla nota 3 per calcolare il valore. Per tutti gli altri codici di sgancio fare riferimento alla nota 2 per calcolare il valore.*

Nota 2	*Il valore di corrente nominale senza includere eventuali impostazioni di coefficiente TA.*

Nota 3	*Calcolo del valore del differenziale di corrente.*

Tabella 21 - Codici origine guasto

3.6.1.3 Formule di calcolo dei record di guasto

Differenziale di corrente di linea/valore di polarizzazione =

$$\frac{\text{Differential or Bias Current (word 16 \& 17 or 18 \& 19 or 20 \& 21 or 22 \& 23)}}{100}$$

Valore corrente di fase di linea =

$$\frac{\text{Phase Sampled Value (word 11, 12, 13 or 14) *Phase Primary CT Ratio (0120h)}}{\text{Phase Internal CT Ratio (0007h)}}$$

Valore corrente di terra di linea =

$$\frac{\text{Earth Sampled Value (word 10 or 15) *Earth Primary CT Ratio (0122h)}}{\text{Earth Internal CT Ratio (0008h)}}$$

Il coefficiente TA interno di terra dipende dall'intervallo di corrente di terra, come illustrato nella tabella seguente:

3.6.1.4 Valore TA interno per ciascun intervallo di sensibilità

Intervallo di sensibilità	da 0,1 a 40 Ien	da 0,01 a 8 Ien	da 0,002 a 1 Ien
Valore TA interno	800	3277	32700

Tabella 22 - Intervalli di sensibilità e valori TA interni

Differenziale di corrente di linea/valore di polarizzazione =

$$\frac{\text{Differential or Bias Current (word 16 \& 17 or 18 \& 19 or 20 \& 21 or 22 \& 23)}}{100}$$

3.6.2 Record di guasto più vecchio non acquisito

3.6.2.1 Pagina 3Eh: Record di guasto più vecchio non acquisito

La lettura dell'indirizzo 3E00h utilizzando la funzione MODBUS 3 permette di recuperare il record di guasto non acquisito più vecchio.

3.6.3 Acquisizione record di guasto

3.6.4 Acquisizione eventi

Vi sono due modalità di acquisizione di un evento, automatica o manuale.

3.6.4.1 Modalità di acquisizione degli eventi

Per impostare la modalità di acquisizione di eventi e guasti, il bit 12 nella parola di controllo remoto 1 (0400h) deve essere scritto alla modalità richiesta, fare riferimento a [Controllo acquisizione eventi 3.5.3.4]

3.6.4.2 Modalità di acquisizione degli eventi automatica

L'acquisizione del record degli eventi più vecchio non acquisito avviene al momento del recupero.

3.6.4.3 Acquisizione eventi manuale

Quando la modalità di acquisizione è impostata su manuale, è necessario recuperare il record degli eventi più vecchio non acquisito. Quindi è possibile impostare il bit 14 della parola di controllo remota 1 (0400h) su 1 per acquisire l'evento più vecchio non acquisito, fare riferimento alla sezione 3.5.3.4.

Parola controllo remoto 1: 0400h	Funzione
Bit 12	0 = Modalità di acquisizione eventi/guasti automatica 1 = Modalità di acquisizione eventi/guasti manuale
Bit 14	0 = Record di guasto non acquisito manualmente 1 = Record di guasto acquisito manualmente

Tabella 23 - Parole di controllo remoto, bit e funzioni

3.7 Record di disturbo

Per estrarre un record di disturbo è necessario inviare le seguenti richieste al relè.

1. Può essere inviata una richiesta opzionale di estrazione di un riassunto di tutti i record di disturbo nella SRAM, la mappatura e il formato dei dati restituiti sono illustrati alla sezione 3.6.1.
2. Leggere le informazioni di configurazione per il primo gruppo di dati del canale. Il primo gruppo è IA. La mappatura MODBUS e il formato sono dettagliati alla sezione 3.3. La lettura dei dati di configurazione del canale è necessaria per selezionare quali dati del canale sono disponibili alla lettura.
3. Leggere le prime 250 parole dei dati del canale selezionato. La mappatura MODBUS e il formato sono dettagliati alla sezione 3.3 dati di canale.
4. Continuare a richiede informazioni di configurazione e quindi dati di canale in blocchi di 250 parole fino a quando sono stati estratti tutti i record di disturbo. Le parole dati 10 e 11 delle informazioni di configurazione specificano il termine dell'estrazione del canale.
5. Leggere il frame di indice di caricamento per completare l'estrazione dei record di disturbo e acquisire tale estrazione. Fare riferimento alla sezione 3.3 per dettagli sul formato e sulla mappatura MODBUS.

3.7.1 Riepilogo record di disturbo

3.7.1.1 Pagina 3Dh: Riepilogo record di disturbo

Il riepilogo dei record di disturbo è un registro MODBUS tridimensionale (vedere la sezione 3.2) costituito da 36 parole di dati. Il formato è dettagliato alla sezione 3.7.1.2.

La funzione MODBUS 3 può essere utilizzata per leggere tutti i riepiloghi dei record di disturbo. Tenere presente che i record di disturbo non sono fissi e cambiano in base alle diverse impostazioni. Fare riferimento alla sezione 3.7.1.2 per maggiori dettagli.

3.7.1.2 Formato del riepilogo record di disturbo

Numero parola	Sommario
1	Numero di record di disturbo disponibili
2	Numero del record di disturbo più vecchio
3 e 4	Tempo del record di disturbo più vecchio (secondi)
5 e 6	Tempo del record di disturbo più vecchio (millisecondi)
7	Origine avvio record di disturbo 1 = Relè di sgancio (RL1), 2 = Soglia istantanea, 3 = Comando remoto, 4 = Ingresso logico
8	Acquisizione
9	Numero del record di disturbo più vecchio +1
10 e 11	Tempo del record di disturbo (secondi)
12 e 13	Tempo del record di disturbo (millisecondi)
14	Origine avvio record di disturbo 1 = Relè di sgancio (RL1), 2 = Soglia istantanea, 3 = Comando remoto, 4 = Ingresso logico
15	Acquisizione
16	Numero del record di disturbo più vecchio +2

Numero parola	Sommario
17 e 18	Tempo del record di disturbo (secondi)
19 e 20	Tempo del record di disturbo (millisecondi)
21	Origine avvio record di disturbo 1 = Relè di sgancio (RL1), 2 = Soglia istantanea, 3 = Comando remoto, 4 = Ingresso logico
22	Acquisizione
23	Numero del record di disturbo più vecchio +3
24 e 25	Tempo del record di disturbo (secondi)
26 e 27	Tempo del record di disturbo (millisecondi)
28	Origine avvio record di disturbo 1 = Relè di sgancio (RL1), 2 = Soglia istantanea, 3 = Comando remoto, 4 = Ingresso logico
29	Acquisizione
30	Record di disturbo più recente
31 e 32	Tempo del record di disturbo più recente (secondi)
33 e 34	Tempo del record di disturbo più recente (millisecondi)
35	Origine avvio record di disturbo 1 = Relè di sgancio (RL1), 2 = Soglia istantanea, 3 = Comando remoto, 4 = Ingresso logico
36	Acquisizione

Tabella 24 - Numeri di parole e contenuto

3.7.2 Selezione e configurazione dei canali

3.7.2.1 Pagine da 38h a 3Ch: Mappatura dati

Tutti i registri di selezione e configurazione dei canali sono registri MODBUS tridimensionali (vedere la sezione 3.2) costituiti da 11 parole di dati. Il formato è dettagliato alla sezione 0.

La funzione MODBUS 3 può essere utilizzata per leggere i riepiloghi dei record di disturbo.

Indirizzo	Record di disturbo N.	Formato
3800h	1	IA
3801h	1	IB
3802h	1	IC
3803h	1	IE
3804h	1	Tempo
3805h	1	Ingresso e uscita logici 1
3806h	1	Ingresso e uscita logici 2
3900h	2	IA
3901h	2	IB
3902h	2	IC
3903h	2	IE
3904h	2	Tempo

Indirizzo	Record di disturbo N.	Formato
3905h	2	Ingresso e uscita logici 1
3906h	2	Ingresso e uscita logici 2
3A00h	3	IA
3A01h	3	IB
3A02h	3	IC
3A03h	3	IE
3A04h	3	Tempo
3A05h	3	Ingresso e uscita logici 1
3A06h	3	Ingresso e uscita logici 2
3B00h	4	IA
3B01h	4	IB
3B02h	4	IC
3B03h	4	IE
3B04h	4	Tempo
3B05h	4	Ingresso e uscita logici 1
3B06h	4	Ingresso e uscita logici 2
3C00h	5	IA
3C01h	5	IB
3C02h	5	IC
3C03h	5	IE
3C04h	5	Tempo
3C05h	5	Ingresso e uscita logici 1
3C06h	5	Ingresso e uscita logici 2

Tabella 25 - Indirizzi e record di disturbo

3.7.2.2 Formato di selezione e configurazione dei canali dei record di disturbo

Numero parola	Formato
Parola n. 1	Numero di campioni da estrarre
Parola n. 2	Numero di campioni in pre-trigger
Parola n. 3	Numero di campioni in post-trigger
Parola n. 4	Coefficiente TA fase primaria
Parola n. 5	Coefficiente TA fase secondaria
Parola n. 6	Coefficiente TA di terra primaria
Parola n. 7	Coefficiente TA di terra secondaria
Parola n. 8	Coefficiente TA fase interna
Parola n. 9	Coefficiente TA di terra interna
Parola n. 10	Indirizzo dell'ultima pagina dei dati del record di disturbo
Parola n. 11	Numero di parole dati nell'ultima pagina del record di disturbo per questo canale

Tabella 26 - Numeri e formati delle parole di disturbo

3.7.3 Dati canale

3.7.3.1 Pagina da 9h a 21h: Mappatura dati canale

Indirizzi	Sommario
da 0900H a 09FAH	250 parole dati di disturbo
da 0A00H a 0AFAH	250 parole dati di disturbo
da 0B00H a 0BFAH	250 parole dati di disturbo
da 0C00H a 0CFAH	250 parole dati di disturbo
da 0D00H a 0DFAH	250 parole dati di disturbo
da 0E00H a 0EFAH	250 parole dati di disturbo
da 0F00H a 0FFAH	250 parole dati di disturbo
da 1000H a 10FAH	250 parole dati di disturbo
da 1100H a 11FAH	250 parole dati di disturbo
da 1200H a 12FAH	250 parole dati di disturbo
da 1300H a 13FAH	250 parole dati di disturbo
da 1400H a 14FAH	250 parole dati di disturbo
da 1500H a 15FAH	250 parole dati di disturbo
da 1600H a 16FAH	250 parole dati di disturbo
da 1700H a 17FAH	250 parole dati di disturbo
da 1800H a 18FAH	250 parole dati di disturbo
da 1900H a 19FAH	250 parole dati di disturbo
da 1A00H a 1AAFH	250 parole dati di disturbo
da 1B00H a 1BAFH	250 parole dati di disturbo
da 1C00H a 1CAFH	250 parole dati di disturbo
da 1D00H a 1DAFH	250 parole dati di disturbo
da 1E00H a 1EAFH	250 parole dati di disturbo
da 1F00H a 1FAFH	250 parole dati di disturbo
da 2000H a 20FAH	250 parole dati di disturbo
da 2100H a 21FAH	250 parole dati di disturbo

Tabella 27 - Pagina da 9h a 21h: Mappatura dati canale

3.7.3.2 Formato dei dati canali dei record di disturbo

Nome canale	Formato
IA	Parola a 16 bit equivalente al conteggio ADC (fare riferimento alla nota 1)
IB	Parola a 16 bit equivalente al conteggio ADC (fare riferimento alla nota 1)
IC	Parola a 16 bit equivalente al conteggio ADC (fare riferimento alla nota 1)
IE	Parola a 16 bit equivalente al conteggio ADC (fare riferimento alla nota 2)
Tempo	Tempo fra due campioni in microsecondi
Canale logico 1	Parola a 16 bit (vedere Tabella 30 per il formato)
Canale logico 2	Parola a 16 bit (vedere Tabella 30 per il formato)

Tabella 28 - Nomi e formati dei canali

3.7.3.3 Formule di calcolo

Valore corrente di fase di linea =

$$\frac{\text{Phase Sampled Value (word 11, 12, 13 or 14) *Phase Primary CT Ratio (0120h)}}{\text{Phase Internal CT Ratio (0007h)}}$$

Valore corrente di terra di linea =

$$\frac{\text{Earth Sampled Value (word 10 or 15) *Earth Primary CT Ratio (0122h)}}{\text{Earth Internal CT Ratio (0008h)}}$$

Il coefficiente TA interno di terra dipende dall'intervallo di corrente di terra, come illustrato nella tabella seguente:

Intervallo di sensibilità	da 0,1 a 40 Ien	da 0,01 a 8 Ien	da 0,002 a 1 Ien
Valore TA interno	800	3277	32700

Tabella 29 - Intervallo di sensibilità e valori TA interni

Formato del canale logico 1	
Canale logico	**Contenuto**
Bit 0	Relè di sgancio (RL1)
Bit 1	Relè di uscita 2 (RL2)
Bit 2	Relè di uscita 3 (RL3)
Bit 3	Relè di uscita 4 (RL4)
Bit 4	Relè watchdog 0 (RL0)
Bit 5	Relè di uscita 5 (RL5)
Bit 6	Relè di uscita 6 (RL6)
Bit 7	Relè di uscita 7 (RL7)
Bit 8	Relè di uscita 8 (RL8)
Bit 9	Riservato
Bit 10	Ingresso logico 1 (EL1)
Bit 11	Ingresso logico 2 (EL2)
Bit 12	Ingresso logico 3 (EL3)
Bit 13	Ingresso logico 4 (EL4)
Bit 14	Ingresso logico 5 (EL5)
Bit 15	Riservato

Formato del canale logico 2	
Canale logico	**Contenuto**
Bit 0	Sgancio Cdiff
Bit 1	IA Cdiff
Bit 2	IB Cdiff
Bit 3	IC Cdiff
Bit 4	Guasto comunicazione Cdiff
Bit 5	Guasto protezione Cdiff
Bit 6	Intersgancio diretto
Bit 7	Intersgancio condizionale
Bit 8	Intersgancio Cdiff
Bit 9	Elemento impostazione alta Cdiff
Bit 10	Avvio Cdiff
Bit 11	Riservato
Bit 12	Riservato
Bit 13	Riservato
Bit 14	Riservato
Bit 15	Riservato

Tabella 30 - Formato del canale logico 1 e 2

3.7.4 Frame di indice dei record di disturbo

3.7.4.1 Pagina 22h: Mappatura frame di indice

La lettura di 7 parole dall'indirizzo 2200h tramite la funzione MODBUS 3 ottiene le informazioni finali del record di disturbo e acquisisce il record.

3.7.4.2 Formato frame di indice

Numero parola	Sommario
1	Numero di record di disturbo
2 e 3	Tempo di fine del record di disturbo (secondi)
4 e 5	Tempo di fine del record di disturbo (millisecondi)

Numero parola	Sommario
6	Condizione di innesco record di disturbo 1: Sgancio 2: Condizione istantanea 3: Condizione remota 4: Condizione ingresso logico
7	Contrassegno temporale inizio di record post-tempo

Tabella 31 - Formati frame di indice

3.8 Funzionalità comunemente richieste

3.8.1 Sgancio e chiusura interruttore

Parola controllo remoto 1: 0400h Sola scrittura	Funzione
Bit 3	Inizio sgancio remoto
Bit 4	Inizio chiusura remota

Tabella 32 - Sgancio e chiusura interruttore

Come illustrato nella tabella di introduzione alla sezione 3.1, la pagina 4 è di sola scrittura e può essere scritta utilizzando la funzione MODBUS 5, 6 o 15.

3.8.2 Indirizzo bit

Utilizzando la funzione MODBUS 5 per iniziare uno sgancio remoto, l'indirizzo del bit su cui scrivere è costituito dall'indirizzo del registro, quindi dal numero di bit. Ad esempio, per accedere al bit 3 dell'indirizzo di registro 400h, l'indirizzo è 4003h.

3.8.3 Valore bit

Il valore del bit nel messaggio deve essere FFFF o 0000, che corrispondono all'impostazione del bit su 1 o 0 nel registro MODBUS. Qualsiasi altro valore causa un errore di eccezione 3.

Indirizzo relè	Funzione MODBUS	Indirizzo bit	Valore bit	CRC
1-255	5	4003	FFFF	

Tabella 33 - Valori bit

3.8.4 Cambio gruppo di impostazioni

Parola controllo remoto 1: 0400h Sola scrittura	Funzione
Bit 5	Cambio gruppo di impostazioni

Tabella 34 - Cambio gruppo di impostazioni

Come per l'esempio precedente, la funzione 5 può essere utilizzata per scrivere sul bit 5 la parola di controllo e per modificare il gruppo di impostazioni.

Nota	*Il gruppo di impostazione può essere cambiato da remoto solo se l'impostazione 'SELEZ.GRUPPO IN DIG.=' è impostata su 'FRONTE'.*

3.8.4.1 Richiesta di cambio gruppo di impostazioni

Indirizzo relè	Funzione MODBUS	Indirizzo registro	Dati di comando	CRC
1-255	5	4005	FFFF	

Tabella 35 - Richiesta di cambio gruppo di impostazioni

4 PROTOCOLLO IEC 60870-5-103

Il protocollo IEC 60870-5-103 opera un'interfaccia master/slave con il relè come slave. Tale protocollo si basa sul protocollo di comunicazione VDEW ed è conforme alla norma IEC 60870-5-103.

Nella sezione 4.3 viene fornita un'implementazione dettagliata del protocollo, ma la dichiarazione di interoperabilità si trova all'Appendice 1.

4.1 Caratteristiche tecniche del collegamento IEC 60870-5-103

I parametri di collegamento sono:

- Collegamento isolato a due punti EIA(RS)485 (2 kV, 50 Hz)
- Baud rate di comunicazione di 9600 o 19200, configurabili tramite le interfacce locali
- Parametri di comunicazione di parità pari, 8 bit di dati e 1 bit di arresto
- Intervallo di indirizzi da 1 a 255 (255 è l'indirizzo di broadcast), configurabili tramite le interfacce locali.

4.2 Funzioni delle applicazioni compatibili IEC 60870-5-103

Le seguenti funzioni delle applicazioni sono supportate da questa interfaccia:

- Inizializzazione (reset)
- Sincronizzazione dell'ora
- Estrazione di record degli eventi
- Interrogazione generale
- Misurazioni cicliche
- Comandi generali
- Estrazione di record di disturbo
- Estrazione e scrittura celle di impostazione

4.3 Funzioni delle applicazioni

4.3.1 Inizializzazione (reset)

Ogni volta che viene alimentato il relè o se i parametri di comunicazione sono stati modificati è necessario un comando di reset per inizializzare le comunicazioni. Sono supportati i seguenti due comandi di reset:

- Reset CU
- Reset FCB

La differenza fra i due comandi è che il Reset CU cancella qualsiasi messaggio non inviato nel buffer di trasmissione del relè, mentre il Reset FCB ripristina il bit di controllo del frame nel protocollo del livello di collegamento.

Il relè risponde al comando di reset con il messaggio di identificazione ASDU 5. Il valore della causa di trasmissione nel messaggio dipenderà dalla natura del comando di reset. Nella sezione dei dati di questo ASDU saranno contenute le informazioni seguenti:

Nome del produttore e tipo di prodotto: MiCOM P

La sezione di identificazione del software del messaggio ASDU 5 contiene i primi quattro caratteri del numero di modello del relè per identificare il tipo di relè e la versione del software attuale. La suddivisione delle informazioni contenute nelle sezioni di identificazione e dei dati può essere illustrata come:

> "MiCOM P" + 16 bit Modello + 8 bit Versione principale + 1 carattere Versione secondaria
>
> ad es. "MiCOM P" + 521 + 3 + 'A'

Oltre al messaggio di identificazione di cui sopra, se il relè è stato alimentato verrà generato un evento di alimentazione.

4.3.2 Sincronizzazione dell'ora

L'utilizzo della funzione di sincronizzazione dell'ora del protocollo IEC 60870-5-103 consente di modificare l'ora e la data del relè. Il relè compenserà per il ritardo di trasmissione come specificato dalla norma IEC 60870-5-103.

Se il messaggio di sincronizzazione dell'ora viene inviato come messaggio invio/conferma, il relè risponderà con una conferma. Se il messaggio di sincronizzazione dell'ora viene inviato come invio/conferma o invio/nessuna risposta (messaggio di broadcast), verrà restituito un messaggio di sincronizzazione dell'ora come dati di classe 1.

4.3.3 Estrazione di record degli eventi

Gli eventi generati dal relè possono essere trasmessi alla stazione master IEC 60870-5-103 utilizzando i numeri di informazione standard o i numeri di informazione privati. Tutti i numeri di informazione standard sono trasmessi utilizzando i tipi di funzione standard; tutti i numeri di informazione privati sono trasmessi utilizzando i tipi di funzione privati.

Pertanto gli eventi sono categorizzati tramite le seguenti informazioni:

- Tipo funzione
- Numero informazione

La sezione 5 contiene un elenco completo di tutti gli eventi prodotti dal relè.

4.3.4 Interrogazione generale

La richiesta di interrogazione generale può essere utilizzata per leggere lo stato attuale del relè. Le informazioni di stato che verranno restituite durante un ciclo di interrogazione generale sono illustrate alla sezione 5.

4.3.5 Misurazioni cicliche

Il relè produrrà i valori misurati utilizzando ASDU 9 solo su base ciclica. Questo può essere letto dal relè utilizzando un poll di classe 2.

Va notato che le misurazioni sono trasmesse come una proporzione di 2,4 volte il valore nominale degli ingressi analogici.

4.3.6 Comandi generali

Alla sezione 5 viene illustrato un elenco dei comandi supportati. Il relè risponde ai comandi non supportati con un messaggio ASDU 1 con una Causa di trasmissione (COT) di acquisizione negativa. Tenere presente che un'acquisizione negativa verrà restituita anche se la password viene immessa nell'interfaccia del pannello anteriore, per prevenire accessi multipli ai controlli del relè. Il timeout per questa condizione è 5 minuti.

4.3.7 Estrazione di record di disturbo

I record di disturbo memorizzati dal record di disturbo possono essere estratti utilizzando il meccanismo definito dalla norma IEC 60870-5-103. Il relè inoltre mantiene la compatibilità con il sistema di controllo VDEW trasmettendo un ASDU 23 con l'elenco dei record di disturbo più vecchi all'inizio di ogni ciclo di interrogazione generale.

4.3.7.1 Estrazione di record di disturbo tramite la porta anteriore MODBUS

Per fornire una compatibilità della porta posteriore IEC 60870-5-103 per i record di disturbo estratti tramite la porta anteriore MODBUS è necessario fare riferimento alle seguenti tabelle per determinare le descrizioni corrette dei valori contenuti nei canali binari di un record di disturbo estratto tramite la porta anteriore MODBUS di un modello P521 con porta posteriore IEC 60870-5-103. Questo non si applica per un modello P521 con porta posteriore MODBUS.

Mappatura canale 1 binario:			Mappatura canale 2 binario:		
Numero di bit	**Riferimento IEC 60870-5-103**	**Descrizione**	**Numero di bit**	**Riferimento IEC 60870-5-103**	**Descrizione**
0	N. INF: 84	Avvio generale	0	N. INF: 95	Sgancio I>>>>
1	N. INF: 67	Qualsiasi avvio IN	1	N. INF: 92	Sgancio IN>
2	N. INF: 68	Sgancio generale	2	N. INF: 93	Sgancio IN>>
3	N. INF: 85	Guasto interruttore	3	N. INF: 96	Sgancio IN>>>
4	N. INF: 122	Sgancio differenziale	4	N. INF: 97	Sgancio IN>>>>
5	N. INF: 69	Sgancio differenziale L1	5	N. INF: 161	Ingresso logico 1
6	N. INF: 70	Sgancio differenziale L2	6	N. INF: 162	Ingresso logico 2
7	N. INF: 71	Sgancio differenziale L3	7	N. INF: 163	Ingresso logico 3
8	N. INF: 191	Guasto comunicazione Idiff	8	N. INF: 164	Ingresso logico 4
9	N. INF: 192	Guasto protezione Idiff	9	N. INF: 165	Ingresso logico 5
10	N. INF: 120	Intersgancio diretto	10	Riservato	Riservato
11	N. INF: 121	Sgancio intersgancio condizionale	11	Riservato	Riservato
12	N. INF: 123	Intersgancio Idiff	12	Riservato	Riservato
13	N. INF: 90	Sgancio I>	13	Riservato	Riservato
14	N. INF: 91	Sgancio I>>	14	Riservato	Riservato
15	N. INF: 94	Sgancio I>>>	15	Riservato	Riservato

Tabella 36 - Mappatura canale 1 e 2 binario

4.3.8 Impostazioni di lettura e scrittura

Tabella 37 fornisce informazioni sulle impostazioni di lettura e scrittura.

Identificazione tipo	17 (parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	18H, 45H, 46H, (7FH)
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro
Byte basso valore	MW (basso)
Byte basso valore	MW (alto)
TT (contrassegno orario)	ms basso
	ms alto
	IV 0 m m m m m m
	SU 0 h h h h h

Tabella 37 - Informazioni sulle impostazioni di lettura e scrittura

Informazioni aggiuntive sulla lettura e scrittura di tali impostazioni sono illustrate di seguito:

Informazioni ASDU private in direzione di controllo in impostazione EIC103

Identificazione tipo	140 (parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	14H
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro

Identificazione tipo	144 (Scrittura parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	14H
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro
Byte basso valore	MW (basso)
Byte basso valore	MW (alto)

Identificazione tipo	201 (Scrittura parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	14H
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro
Byte 1	Parola bassa (bassa)
Byte 2	Parola bassa (alta)

Byte 3	Parola alta (bassa)
Byte 4	Parola alta (alta)

Identificazione tipo	232 (Scrittura parametro di protezione binario)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	14H
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro
Byte basso valore	BS (basso)
Byte basso valore	BS (alto)

Informazioni ASDU private in direzione di controllo in impostazione EIC103

Identificazione tipo	17 (parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	18H, 45H, 46H, (7FH)
Indirizzo dispositivo	Indirizzo comune di ASDU
Byte funzione (FUN)	Valore y parametro
Numero informazione (INF)	Valore x parametro
Byte basso valore	MW (basso)
Byte basso valore	MW (alto)
TT (contrassegno orario)	ms basso
	ms alto
	IV 0 m m m m m m
	SU 0 h h h h h

Identificazione tipo	169 (parametro di protezione analogico)
Struttura variabile Qualificatore	81H
Causa di trasmissione	0BH, 0CH, 14H, 15H

Tabella 38 - Informazioni aggiuntive sulle impostazioni di lettura e scrittura

4.3.9 Blocco della direzione di monitoraggio

Il relè non supporta la funzione di blocco dei messaggi nella direzione di monitoraggio.

4.3.10 Modalità di test

Il relè non supporta la funzione di Modalità di test.

5 IMPLEMENTAZIONE DETTAGLIATA IEC 60870-5-103

5.1 Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di monitoraggio

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
Funzioni di sistema						
8	10	255	0	Fine dell'interrogazione generale		
6	8	255	0	Sincronizzazione dell'ora		
5	3	192	2	Reset FCB		
5	4	192	3	Reset CU		
5	5	192	4	Avvio/Riavvio		
5	6	192	5	Alimentazione accesa		
Indicazione di stato						
1	12,20,21	192	19	Reset LED		Indicazioni e reset ritenute
1	9,12	192	22	Impostazione parametro locale	*	Password immessa localmente
1	9,12,20,21	192	23	Caratteristica 1	*	Gruppo di impostazioni 1 cambiato
1	9,12,20,21	192	24	Caratteristica 2	*	Gruppo di impostazioni 2 cambiato
1	9,12,20,21	192	25	Caratteristica 3	*	Gruppo di impostazioni 3 cambiato
1	9,12,20,21	192	26	Caratteristica 4	*	Gruppo di impostazioni 4 cambiato
1	1,9	192	27	Ingresso ausiliario 1	*	Scadenza timer ausiliario 1
1	1,9	192	28	Ingresso ausiliario 2	*	Scadenza timer ausiliario 2
Indicazioni di supervisione						
1	1,9	192	36	Supervisione del circuito di sgancio	*	Sgancio supervisione del circuito di sgancio
Indicazioni di guasto						
2	1,9	192	64	Avvio/Spunto L1	*	Avvio differenziale L1
2	1,9	192	65	Avvio/Spunto L2	*	Avvio differenziale L2
2	1,9	192	66	Avvio/Spunto L3	*	Avvio differenziale L3
2	1,9	192	67	Avvio/Spunto N	*	Qualsiasi avvio IN
2	1	192	68	Sgancio generale		Qualsiasi sgancio
2	1	192	69	Sgancio L1		Sgancio differenziale L1
2	1	192	70	Sgancio L2		Sgancio differenziale L2
2	1	192	71	Sgancio L3		Sgancio differenziale L3
2	1,9	192	84	Avvio generale	*	Qualsiasi avvio
1	1	192	85	Guasto interruttore		Guasto interruttore (tBF)
2	1	192	90	Sgancio I>		Sgancio da massima corrente I>
2	1	192	91	Sgancio I>>		Sgancio da massima corrente I>>
2	1	192	92	Sgancio IN>		Sgancio da massima corrente IN>
2	1	192	93	Sgancio IN>>		Sgancio da massima corrente IN>>
2	1,9	192	94	Equazione A		
2	1,9	192	95	Equazione B		
2	1,9	192	96	Equazione C		
2	1,9	192	97	Equazione D		
2	1,9	192	98	Equazione E		

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
2	1,9	192	99	Equazione F		
2	1,9	192	100	Equazione G		
2	1,9	192	101	Equazione H		
2	1	192	102	Intersgancio 1		
2	1	192	103	Intersgancio 2		
2	1	192	104	Intersgancio 3		
2	1	192	105	Intersgancio 4		
1	1,9	192	106	Blocco inserzione locale		
1	1,9	192	107	Blocco fase A locale		
1	1,9	192	108	Blocco fase B locale		
1	1,9	192	109	Blocco fase C locale		
1	1,9	192	110	Blocco inserzione remoto		
1	1,9	192	111	Blocco fase A remoto		
1	1,9	192	112	Blocco fase B remoto		
1	1,9	192	113	Blocco fase C remoto		
1	1,9	192	114	Errore configurazione blocco inserzione		
1	1,9	192	115	Blocco CTS Cdiff		
1	1,9	192	116	Guasto CTS locale		
1	1,9	192	117	Guasto CTS remoto		
1	1,9	192	118	Blocco CTS		
1	1,9	192	119	Ritenuta CTS Cdiff		
1	1,9	192	120	CTS inibito		
1	1,9	192	121	Guasto Conf. CTS		
1	1,9	192	122	Modalità convenzione		
1	1,9	192	123	Sincronizzazione dell'ora		
1	1	192	124	Reset LED		
1	1	192	125	Mancata corrispondenza Cortec		
1	1	192	126	Comunicazione conflitti conf.		
Misurandi						
9	2	192	148	Misurandi IL1,2,3,VL1,2,3,P,Q,f		Misurazione = 2,4 x valore nominale

Tabella 39 - Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di monitoraggio

5.2 Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di controllo

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
Funzioni di sistema						
7	9	255	0	Iniz. Interrogazione generale		
6	8	255	0	Sincronizzazione dell'ora		
Comandi generali						
20	20	192	19	Reset LED		Reset indicazioni e ritenute
20	20	192	23	Caratteristica 1 (deve essere in modalità Fronte)		Attiva gruppo di impostazioni 1
20	20	192	24	Caratteristica 2 (deve essere in modalità Fronte)		Attiva gruppo di impostazioni 2
20	20	192	25	Caratteristica 3 (deve essere in modalità Fronte)		Attiva gruppo di impostazioni 3
20	20	192	26	Caratteristica 4 (deve essere in modalità Fronte)		Attiva gruppo di impostazioni 4

Tabella 40 - Numeri di informazione dell'intervallo compatibile nella direzione di controllo

5.3 Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di monitoraggio

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
Indicazioni di guasto						
2	1	194	94	Sgancio I>>>		Sgancio da massima corrente I>>>
2	1	194	95	Sgancio I>>>>		Sgancio da massima corrente I>>>>
2	1	194	96	Sgancio IN>>>		Sgancio da massima corrente IN>>>
2	1	194	97	Sgancio IN>>>>		Sgancio da massima corrente IN>>>>
2	1,9	194	98	Avvio I>	*	Avvio da massima corrente I>
2	1,9	194	99	Avvio I>>	*	Avvio da massima corrente I>>
2	1,9	194	100	Avvio I>>>	*	Avvio da massima corrente I>>>
2	1,9	194	101	Avvio I>>>>	*	Avvio da massima corrente I>>>>
2	1,9	194	102	Avvio IN>	*	Avvio da massima corrente IN>
2	1,9	194	103	Avvio IN>>	*	Avvio da massima corrente IN>>
2	1,9	194	104	Avvio IN>>>	*	Avvio da massima corrente IN>>>
2	1,9	194	105	Avvio IN>>>>	*	Avvio da massima corrente IN>>>>
2	1,9	194	106	Avvio I<	*	Avvio da minima corrente I<
2	1	194	107	Sgancio I<		Sgancio da minima corrente I<
2	1,9	194	108	Avvio I2>	*	Avvio sequenza negativa I2>
2	1	194	109	Sgancio I2>		Sgancio sequenza negativa I2>
2	1,9	194	110	Avvio I2>>	*	Avvio sequenza negativa I2>>
2	1	194	111	Sgancio I2>>		Sgancio sequenza negativa I2>>
2	1,9	194	112	Allarme termico	*	Allarme sovraccarico termico
2	1	194	113	Sgancio termico		Sgancio per sovraccarico termico
2	1	194	114	Conduttore interrotto		Sgancio del conduttore interrotto

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
1	1	194	120	Intersgancio diretto CH1		Intersgancio diretto ricevuto su CH1
2	1	194	121	Sgancio intersgancio condizionale CH1		Sgancio intersgancio condizionale da CH1
2	1	194	122	Sgancio differenziale di corrente		Sgancio diff. corrente
1	1	194	123	Intersgancio Idiff CH1		Intersgancio diff. corrente RX su CH1
2	1,9	194	124	Avvio intersgancio condizionale CH1	*	Avvio intersgancio condizionale da CH1
Indicazioni relè						
1	1,9	194	140	Interruttore chiuso	*	Cambio di stato interruttore - stato chiuso
1	1,9	194	141	Interruttore aperto	*	Cambio di stato interruttore - stato aperto
1	12,20,21	194	142	Sgancio interruttore remoto		Sgancio interruttore remoto acquisito
1	12,20,21	194	143	Chiusura interruttore remota		Chiusura interruttore remota acquisita
Stati logici						
1	1,9	194	161	Ingresso logico 1	*	Cambio di stato ingresso logico 1
1	1,9	194	162	Ingresso logico 2	*	Cambio di stato ingresso logico 2
1	1,9	194	163	Ingresso logico 3	*	Cambio di stato ingresso logico 3
1	1,9	194	164	Ingresso logico 4	*	Cambio di stato ingresso logico 4
1	1,9	194	165	Ingresso logico 5	*	Cambio di stato ingresso logico 5
1	1,9	194	176	Contatto relè 0	*	Cambio di stato del relè di sgancio
1	1,9	194	177	Contatto relè 1	*	Cambio di stato uscita relè 1
1	1,9	194	178	Contatto relè 2	*	Cambio di stato uscita relè 2
1	1,9	194	179	Contatto relè 3	*	Cambio di stato uscita relè 3
1	1,9	194	180	Contatto relè 4	*	Cambio di stato del relè watchdog
1	1,9	194	181	Contatto relè 5	*	Cambio di stato uscita relè 5
1	1,9	194	182	Contatto relè 6	*	Cambio di stato uscita relè 6
1	1,9	194	183	Contatto relè 7	*	Cambio di stato uscita relè 7
1	1,9	194	184	Contatto relè 8	*	Cambio di stato uscita relè 8
Indicazioni di allarme						
1	1,9	194	190	Allarme comunicazione CH1 Idiff	*	Allarme comunicazione di protezione CH1
1	1,9	194	191	Guasto comunicazione Idiff	*	Guasto totale comunicazione di protezione
1	1,9	194	192	Guasto protezione Idiff	*	Guasto protezione corrente differenziale
1	1,9	194	193	Protezione di backup attiva	*	Protezione di backup da massima corrente attiva
1	1,9	194	195	Contatti di uscita disabilitati	*	Modalità di messa in servizio
1	1,9	194	196	Modalità loopback selezionata	*	Modalità di messa in servizio
1	1,9	194	197	Protezione Idiff disabilitata	*	Protezione differenziale di corrente disabilitata
1	1,9	194	198	DBI stato interruttore	*	Guasto interruttore

Tabella 41 - Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di monitoraggio

5.4 Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di controllo

TIPO ASDU	COT	FUN	N. INF	Descrizione	GI	Interpretazione
Comandi generali						
20	20	194	142	Sgancio interruttore remoto		Esegue uno sgancio interruttore remoto
20	20	194	143	Chiusura interruttore remota		Esegue una chiusura interruttore remota

Tabella 42 - Numeri di informazione dell'intervallo privato nella direzione di controllo

6 INTRODUZIONE A DNP3.0

6.1 Scopo del presente documento

Lo scopo del presente documento è la descrizione dell'implementazione specifica del protocollo di rete distribuito (DNP) 3.0 all'interno del relè MiCOM P521.

P521 utilizza la libreria del codice sorgente di Triangle MicroWorks, Inc. DNP 3.0 Slave Versione 2.18.

Il presente documento, in combinazione con il gruppo di documenti di base 4 DNP 3.0 e il documento delle definizioni del sottogruppo DNP fornisce informazioni complete su come comunicare con il P521 tramite il protocollo DNP 3.0.

La presente implementazione di DNP 3.0 è pienamente compatibile con il livello 2 di definizioni del sottogruppo DNP 3.0, contiene molte funzioni di livello 3 del sottogruppo e contiene anche alcune funzionalità ulteriori rispetto al livello 3 del sottogruppo.

6.2 Profilo dispositivo DNP V3.00

Tabella 43 fornisce un “Documento del profilo del dispositivo” nel formato standard definito nel documento delle definizioni dei sottogruppi DNP 3.0. Sebbene vi sia fatto riferimento nelle definizioni del sottogruppo DNP 3.0 come "Documento", è solo un componente di una guida complessiva sull'interoperabilità. La seguente tabella, in congiunzione con quanto segue, fornisce una guida di configurazione/interoperabilità completa per il P521:

- La tabella di implementazione fornita alla sezione 6.3 - Tabella di implementazione (a partire da pagina 96).
- La tabella di elenco dei punti fornita alla sezione 6.4 - Elenco punti (a partire da pagina 99).
- E una descrizione dei metodi di configurazione e dell'interfaccia utente.

DNP 3.0

Documento di profilo del dispositivo
(Vedere anche la sezione 6.3 - Tabella di implementazione - a partire da pagina 96).

Nome fornitore:	**Schneider Electric**
Nome dispositivo:	**Piattaforma SERIAL 20 che utilizza la libreria del codice sorgente Source Code Library, Version 2.18.**

Livello DNP più alto supportato: Per le richieste: **Livello 2** Per le risposte: **Livello 2**	Funzione dispositivo: ☐ Master ✓ **Slave**

Oggetti, funzioni e/o qualificatori notevoli supportati in aggiunta ai livelli DNP più alti supportati (l'elenco completo è descritto nella Tabella di implementazione DNP 3.0):

Per richieste di oggetti statiche (evento di non modifica) sono supportati i codici di qualificatore di richiesta 00 e 01 (avvio-arresto), 07 e 08 (quantità limitata) e 17 e 28 (indice), oltre al codice del qualificatore di richiesta 06 (nessun intervallo (tutti i punti)). Le richieste di oggetti statiche inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 riceveranno una risposta con i qualificatori 00 o 01. Le richieste di oggetti statiche inviate con i qualificatori 17 o 28 riceveranno una risposta con i qualificatori 17 o 28.
Per le richieste di oggetti di modifica eventi, ai qualificatori 17 o 28 viene sempre risposto a 16 bit e possono essere richiesti eventi di modifica analogica a 32 bit con tempo.Il codice della funzione di lettura per l'oggetto 50 (data e ora) variazione 1 è supportato

Dimensione frame collegamento dati massimo (byte): Trasmessi: **292** Ricevuti: **292**	Dimensione frammento applicazione massima (byte) Trasmessi: **2048** Ricevuti: **2048**
Nuovi tentativi di collegamento dati massimi: ☐ Nessuno ✓ **Fisso su 2** ✓ Configurabile	Nuovi tentativi strato applicazione massimi: ✓ **Nessuno** ☐ Configurabile

Richiede conferma livello collegamenti dati:
✓ **Mai**
☐ Sempre
☐ Talvolta
☐ Configurabile

Richiede conferma livello applicazione:
☐ Mai
☐ Sempre
✓ **Quando vengono comunicati dati evento**
✓ **Quando vengono inviate risposte multiframmento**
☐ Talvolta
☐ Configurabile

Timeout durante l'attesa di:

Conferma collegamento dati:	☐	No	✓	**Fissa a 100 ms**	☐	Variabile	☐	Configurabile
Frammento appl. completa:	✓	**No**	☐	Fisso a ___	☐	Variabile	☐	Configurabile
Conferma applicazione:	☐	No	✓	**Fissa a 1s** ___	☐	Variabile	☐	Configurabile
Risposta appl. completa:	✓	**No**	☐	Fissa a ___	☐	Variabile	☐	Configurabile
Altri:								

Periodo di scansione modifica ingressi binari: 5ms
Periodo di scansione modifica ingressi analogici: 1 s

Invia/esegue operazioni di controllo:

Scrittura uscite binarie:	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Seleziona/aziona:	☐	Mai	✓	**Sempre**	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Azionamento diretto:	☐	Mai	✓	**Sempre**	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Azionamento diretto - Nessuna acquisizione:	☐	Mai	✓	**Sempre**	☐	Talvolta	☐	Configurabile

DNP 3.0

Documento di profilo del dispositivo
(Vedere anche la sezione 6.3 - Tabella di implementazione - a partire da pagina 96).

Conteggio > 1	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Impulso On/NUL/Sgancio/Chiusura	☐	Mai	✓	**Sempre**	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Impulso Off/NUL/Sgancio/Chiusura	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Ritenuta On/NUL	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Ritenuta Off/NUL	☐	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Coda	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile
Cancella coda	✓	**Mai**	☐	Sempre	☐	Talvolta	☐	Configurabile

Comunica eventi di modifica degli ingressi binari quando non è stata richiesta alcuna variazione specifica: ☐ Mai ✓ **Solo con contrassegno temporale** ✓ **Solo senza contrassegno temporale** ☐ Configurabile	Comunica eventi di modifica degli ingressi binari con contrassegno temporale quando non è stata richiesta alcuna variazione specifica: ✓ **Mai** ✓ **Modifica ingresso binario con tempo** ☐ Modifica ingresso binario con tempo relativo ☐ Configurabile
Invia risposte non richieste: ✓ **Mai** ☐ Configurabile ☐ Solo determinati oggetti ☐ Talvolta ☐ Abilita/disabilita funzioni non richieste ☐ codici supportati	Invia dati statici in risposte non richieste: ✓ **Mai** ☐ Quando il dispositivo si riavvia ☐ Quando i flag di stato cambiano Non sono permesse altre opzioni
Oggetto/variazione contatori predefiniti: ☐ Nessun contatore comunicato ☐ Configurabile ✓ **Oggetto predefinito: 20** ✓ **Variazione predefinita: 5** ☐ **Elenco punto per punto allegato**	I contatori ricominciano a: ☐ Nessun contatore comunicato ☐ Configurabile ✓ **16 bit** ✓ **32 bit** ☐ Altro valore: _____ ✓ **Elenco punto per punto allegato**
Invia risposte multiframmento: ✓ **Sì** ▫ No	

Tabella 43 - Documento profilo dispositivo

6.3 Tabella di implementazione

La tabella seguente identifica le variazioni, i codici funzione e i qualificatori supportati dal P521 nei messaggi sia di richiesta che di risposta.

Nella tabella seguente, il testo ombreggiato come:
indica una funzionalità di livello 3 del sottogruppo

Livello 3 del sottogruppo

(oltre al livello 2 del sottogruppo) e testo ombreggiato come:
indica una funzionalità oltre al livello 3 del sottogruppo.

Livello 3 del sottogruppo

Oggetto			Richiesta				Risposta			
Numero oggetto	**Numero variazione**	**Descrizione**	**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**		**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**	
1	0	Ingresso binario (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)				
1	1 (predefinito - vedere nota 1)	Ingresso binario	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
1	2	Ingresso binario con stato	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
2	0	Cambio ingresso binario (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)				
2	1	Cambio ingresso binario senza tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
2	2 (predefinito - vedere nota 1)	Cambio ingresso binario con tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
10	0	Stato uscite binarie (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)				
10	2 (predefinito - vedere nota 1)	Stato uscita binaria	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
12	1	Blocco uscite relè di controllo	3 4 5 6	(selezione) (azionamento) (azionamento diretto) (az. diretto, senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (qtà limitata) (indice)	129	risposta	eco di richiesta	
20	0	Contatore binario (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 7 8 9 10	(lettura) (blocco) (blocco senza acq.) (rilascia blocco) (rilascia blocco senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)				
20	1	Contatore binario a 32 bit con flag	1 7 8 9 10	(lettura) (blocco) (blocco senza acq.) (rilascia blocco) (rilascia blocco senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
20	2	Contatore binario a 16 bit con flag	1 7 8 9 10	(lettura) (blocco) (blocco senza acq.) (rilascia blocco) (rilascia blocco senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)

Oggetto			Richiesta				Risposta			
Numero oggetto	**Numero variazione**	**Descrizione**	**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**		**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**	
20	5 (predefinito - vedere nota 1)	Contatore binario a 32 bit senza flag	1 7 8 9 10	(lettura) (blocco) (blocco senza acq.) (rilascia blocco) (rilascia blocco senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
20	6	Contatore binario a 16 bit senza flag	1 7 8 9 10	(lettura) (blocco) (blocco senza acq.) (rilascia blocco) (rilascia blocco senza acq.)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
21	0	Contatore bloccato (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)				
21	1	Contatore bloccato a 32 bit con flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
21	2	Contatore bloccato a 16 bit con flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
21	9 (predefinito - vedere nota 1)	Contatore bloccato a 32 bit senza flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
21	10	Contatore bloccato a 16 bit senza flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
30	0	Ingresso analogico (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)				
30	1 (predefinito - vedere nota 1)	Ingresso analogico a 32 bit	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
30	2 (predefinito - vedere nota 1)	Ingresso analogico a 16 bit	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
30	3	Ingresso analogico a 32 bit senza flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
30	4	Ingresso analogico a 16 bit senza flag	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
32	0	Evento cambiamento analogico (variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)				
32	1	Evento cambiamento analogico a 32 bit senza tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
32	2 (predefinito - vedere nota 1)	Evento cambiamento analogico a 16 bit senza tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
32	3	Evento cambiamento analogico a 32 bit con tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
32	4	Evento cambiamento analogico a 16 bit con tempo	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)

Oggetto			Richiesta				Risposta			
Numero oggetto	**Numero variazione**	**Descrizione**	**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**		**Codici funzione (Dec)**		**Codici qualificatore (Esa)**	
50	0	Data e ora	1	(lettura)	00, 01 06 07, 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
50	1 (predefinito - vedere nota 1)	Data e ora	1 2	(lettura) (scrittura)	00, 01 06 07 08 17, 28	(avvio-arresto) (nessun intervallo o tutto) (qtà limitata = 1) (qtà limitata) (indice)	129	risposta	00, 01 17, 28	(avvio-arresto) (indice - vedere nota 2)
52	2	Ritardo di tempo fine					129	risposta	07	(qtà limitata) (qtà = 1)
60	0	Dati di classe 0, 1, 2 e 3	1	(lettura)	06	(nessun intervallo o tutto)				
60	1	Dati di classe 0	1	(lettura)	06	(nessun intervallo o tutto)	129	risposta	17, 28	(indice)
60	2	Dati di classe 1	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
60	3	Dati di classe 2	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
60	4	Dati di classe 3	1	(lettura)	06 07, 08	(nessun intervallo o tutto) (qtà limitata)	129	risposta	17, 28	(indice)
80	1	Indicazioni interne	2	(scrittura)	00	(avvio-arresto) (indice deve essere = 7)				
		Nessun oggetto (solo codice funzione)	13	(riavvio a freddo)						
		Nessun oggetto (solo codice funzione)	14	(riavvio a caldo)						
		Nessun oggetto (solo codice funzione)	23	(mis. ritardo)						

Nota 1 *Una variazione predefinita si riferisce alla variazione di risposta quando viene richiesta la variazione 0 e/o nelle scansioni di classe 0, 1, 2 o 3.*

Nota 2 *Per oggetti statici (evento non di cambiamento), i qualificatori 17 o 28 ricevono risposta solo quando viene inviata una richiesta rispettivamente con i qualificatori 17 o 28. In caso contrario, le richieste di oggetti statiche inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 riceveranno una risposta con i qualificatori 00 o 01. (Per gli oggetti di modifica eventi, ai qualificatori 17 o 28 viene sempre risposto).*

Nota 3 *Per il P521, un riavvio a freddo viene sempre implementato come riavvio a caldo: l'eseguibile non viene riavviato me il processo DNP viene riavviato.*

Tabella 44 - Tabella di implementazione

6.4 Elenco punti

Le tabelle nelle sezioni seguenti identificano tutti i punti dati individuali forniti da questa implementazione di DNP 3.0.

6.4.1 Punti ingressi binari

Tutti i punti di stato degli ingressi binari sono inclusi nei poll di classe 0, poiché sono inclusi in una delle classi 1, 2 o 3.

Punti ingressi binari
Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
	Ingressi e uscite			
0	Relè di uscita 1 (Sgancio)		0	1
1	Relè di uscita 2		0	2
2	Relè di uscita 3		0	2
3	Relè di uscita 4		0	2
4	Relè di uscita 0 (watchdog)		0	2
5	Relè di uscita 5		0	2
6	Relè di uscita 6		0	2
7	Relè di uscita 7		0	2
8	Relè di uscita 8		0	2
9	Ingresso logico 1		0	2
10	Ingresso logico 2		0	2
11	Ingresso logico 3		0	2
12	Ingresso logico 4		0	2
13	Ingresso logico 5		0	2
	Protezioni			
14	Avvio differenziale di corrente		0	1
15	Sgancio differenziale di corrente		0	1
16	Intersgancio differenziale di corrente ricevuto		0	1
17	Avvio intersgancio condizionale		0	1
18	Sgancio intersgancio condizionale		0	1
19	Intersgancio diretto ricevuto		0	1
20	Avvio primo elemento massima corrente di fase (I>)		0	1
21	Sgancio primo elemento massima corrente di fase (tI>)		0	1
22	Avvio secondo elemento massima corrente di fase (I>>)		0	1
23	Sgancio secondo elemento massima corrente di fase (tI>>)		0	1
24	Avvio terzo elemento massima corrente di fase (I>>>)		0	1

Punti ingressi binari

Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
25	Sgancio terzo elemento massima corrente di fase (tI>>>)		0	1
26	Avvio quarto elemento massima corrente di fase (I>>>>)		0	1
27	Sgancio quarto elemento massima corrente di fase (tI>>>>)		0	1
28	Avvio primo elemento massima corrente di terra (Ie>)		0	1
29	Sgancio primo elemento massima corrente di terra (tIe>)		0	1
30	Avvio secondo elemento massima corrente di terra (Ie>>)		0	1
31	Sgancio secondo elemento massima corrente di terra (tIe>>)		0	1
32	Avvio terzo elemento massima corrente di terra (Ie>>>)		0	1
33	Sgancio terzo elemento massima corrente di terra (tIe>>>)		0	1
34	Avvio quarto elemento massima corrente di terra (Ie>>>>)		0	1
35	Sgancio quarto elemento massima corrente di terra (tIe>>>>)		0	1
36	Avvio minima corrente (I<)		0	1
37	Sgancio minima corrente (tI<)		0	1
38	Avvio primo elemento sequenza negativa (I2>)		0	1
39	Sgancio primo elemento sequenza negativa (tI2>)		0	1
40	Avvio secondo elemento sequenza negativa (I2>>)		0	1
41	Sgancio secondo elemento sequenza negativa (tI2>>)		0	1
42	Avvio termico		0	1
43	Sgancio termico		0	1
44	Conduttore interrotto		0	1
	Funzioni non di protezione			
45	Timer ausiliario 1 (tAux1)		0	1
46	Timer ausiliario 2 (tAux2)		0	1
47	Timer logica di selezione abilitato (tSEL1)		0	1
48	Timer logica di selezione abilitato (tSEL2)		0	1
49	Logica di blocco 1 abilitata		0	1
50	Logica di blocco 2 abilitata		0	1
51	Spunto a carico freddo abilitato		0	1

Punti ingressi binari

Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
52	Contatti di rilascio ritenuta (inc. contatto di sgancio) iniziati via ingresso logico		0	1
	Monitoraggio protezione principale			
54	Stato comunicazione di protezione CH1		0	1
55	Stato comunicazione di protezione		0	1
56	Stato protezione differenziale		0	1
57	Protezione differenziale disabilitata		0	1
58	Protezione di backup abilitata		0	1
	Monitoraggio interruttore			
59	Guasto interruttore		0	1
60	Soglia tempo apertura interruttore superata		0	1
61	Soglia tempo chiusura interruttore superata		0	1
62	Soglia numero di azionamenti dell'interruttore superata		0	1
63	Soglia somma ampere superata (SA2n)		0	1
64	Supervisione del circuito di sgancio		0	1
65	Stato 52a		0	1
66	Stato 52b		0	1
67	Riservato		0	1
68	Stato timer guasto interruttore (tBF)		0	1
69	DBI stato interruttore		0	1
	Comandi remoti			
70	Comando rilascio ritenuta contatti (inc. relè di sgancio)		0	1
71	Comando sgancio interruttore remoto		0	1
72	Comando chiusura interruttore remota		0	1
73	Stato timer ritardo sgancio interruttore		0	1
74	Stato timer ritardo chiusura interruttore		0	1
75	Comando reset stato termico		0	1
	Monitoraggio stato hardware			
77	Allarme hardware grave presente		0	1
78	Allarme hardware lieve presente		0	1
	Allarmi ritenuti			
79	Sgancio differenziale di corrente	*	0	3
80	Intersgancio differenziale di corrente ricevuto	*	0	3
81	Sgancio intersgancio condizionale	*	0	3
82	Intersgancio diretto ricevuto	*	0	3
83	Sgancio primo elemento massima corrente di fase (tI>)	*	0	3

Punti ingressi binari

Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
84	Sgancio secondo elemento massima corrente di fase (tI>>)	*	0	3
85	Sgancio terzo fase massima corrente di fase (tI>>>)	*	0	3
86	Sgancio quarto fase massima corrente di fase (tI>>>>)	*	0	3
87	Sgancio primo elemento massima corrente di terra (tIe>)	*	0	3
88	Sgancio secondo elemento massima corrente di terra (tIe>>)	*	0	3
89	Sgancio terzo fase massima corrente di terra (tIe>>>)	*	0	3
90	Sgancio quarto fase massima corrente di terra (tIe>>>>)	*	0	3
91	Sgancio minima corrente (tI<)	*	0	3
92	Sgancio primo elemento sequenza negativa (tI2>)	*	0	3
93	Sgancio secondo elemento sequenza negativa (tI2>>)	*	0	3
94	Avvio termico	*	0	3
95	Sgancio termico	*	0	3
96	Timer ausiliario 1 (tAux1)	*	0	3
97	Timer ausiliario 2 (tAux2)	*	0	3
98	Conduttore interrotto	*	0	3
99	Stato comunicazione di protezione CH1	*	0	3
100	Stato protezione differenziale	*	0	3
101	Protezione differenziale disabilitata	*	0	3
102	Guasto interruttore	*	0	3
103	Soglia tempo apertura interruttore superata	*	0	3
104	Soglia tempo chiusura interruttore superata	*	0	3
105	Soglia numero di azionamenti dell'interruttore superata	*	0	3
106	Soglia somma ampere superata (SA2n)	*	0	3
107	Supervisione del circuito di sgancio	*	0	3
108	DBI stato interruttore	*	0	3
109	Equazione A		0	1
110	Equazione B		0	1
111	Equazione C		0	1
112	Equazione D		0	1
113	Equazione E		0	1
114	Equazione F		0	1

Punti ingressi binari

Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
115	Equazione G		0	1
116	Equazione H		0	1
117	Intersgancio 1		0	1
118	Intersgancio 2		0	1
119	Intersgancio 3		0	1
120	Intersgancio 4		0	1
121	Blocco inserzione locale		0	1
122	Blocco fase A locale		0	1
123	Blocco fase B locale		0	1
124	Blocco fase C locale		0	1
125	Blocco inserzione remoto		0	1
126	Blocco fase A remoto		0	1
127	Blocco fase B remoto		0	1
128	Blocco fase C remoto		0	1
129	Errore configurazione blocco inserzione		0	1
130	Guasto CTS locale		0	1
131	Guasto CTS remoto		0	1
132	Blocco CTS		0	1
133	Blocco CTS Cdiff		0	1
134	Ritenuta CTS Cdiff		0	1
135	CTS inibito		0	1
136	Guasto Conf. CTS		0	1
137	Allarme equazione A		0	3
138	Allarme equazione B		0	3
139	Allarme equazione C		0	3
140	Allarme equazione D		0	3
141	Allarme equazione E		0	3
142	Allarme equazione F		0	3
143	Allarme equazione G		0	3
144	Allarme equazione H		0	3
145	Allarme blocco inserzione		0	3
146	Allarme guasto CTS locale		0	3
147	Allarme guasto CTS remoto		0	3
148	Allarme blocco CTS		0	3
149	Allarme blocco CTS Cdiff		0	3
150	Allarme ritenuta CTS Cdiff		0	3
151	Allarme CTS inibito		0	3
152	Allarme guasto Conf. CTS		0	3

Punti ingressi binari

Numero oggetto statico (stato stabile) **1**
Numero oggetto modifica evento: **2**
Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **1 (Ingresso binario senza stato)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Cambio ingresso binario con tempo)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Allarme ritenuto (vedere nota 1)	Valore iniziale	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)
153	Reset LED		0	3
154	Modalità convenzione		0	3
155	Sincronizzazione dell'ora		0	3
156	Comunicazione conflitti conf.		0	1

Nota 1 *I punti contrassegnati come allarmi ritenuti sono ritenuti quando la condizione si è verificata e non è stata eliminata fino a quando gli allarmi sono acquisiti (cancellati) tramite la comunicazione remota o l'interfaccia del pannello anteriore. Tenere presente che se l'allarme è di tipo a cancellazione automatica, verrà rimosso automaticamente quando la condizione viene eliminata (controllato dall'impostazione di acquisizione automatica allarmi nel menu di configurazione). I punti non contrassegnati come allarmi ritenuti seguono lo stato della condizione pertinente (valore in tempo reale).*

Tabella 45 - Punti ingressi binari

6.4.2 Punti di stato delle uscite binarie e blocco uscite relè di controllo

La tabella seguente elenca sia i punti di stato delle uscite binarie (oggetto 10) che il blocco uscite dei relè di controllo (oggetto 12). I punti di stato delle uscite binarie non sono inclusi nelle interrogazioni di classe 0.

Punti stato uscite binarie

Numero oggetto: **10**
Codice funzione richiesta supportato: **1 (lettura)**
Variazione predefinita comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Stato uscita binaria)**

Blocchi uscite relè controlli (CROB)

Numero oggetto: **12**
Codice funzione richiesta supportato: **5 (azionamento diretto), 6 (azionamento diretto, senza acq.)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Valore iniziale	Inclusi nei poll di classe 0	Campi CROB supportati
0	Reset di tutti i contatti ritenuti (inc. contatto di sgancio)	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
1	Acquisizione solo primo allarme	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
2	Acquisizione di tutti gli allarmi	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
3	Comando sgancio interruttore remoto	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Non accoppiato
4	Comando chiusura interruttore remota	0	Sì	Impulso On/Chiusura/Non accoppiato
5	Annulla sgancio interruttore	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
6	Annulla chiusura interruttore	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
7	Cambio gruppo di impostazioni (vedere nota 2)	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
8	Reset stato termico	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
9	Reset misurazioni medie e max	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
10	Reset misurazioni medie continue	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura /Non accoppiato
11	Reset misurazioni max continue	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato

Punti stato uscite binarie

Numero oggetto: **10**
Codice funzione richiesta supportato: **1 (lettura)**
Variazione predefinita comunicata quando viene richiesta la variazione 0: **2 (Stato uscita binaria)**

Blocchi uscite relè controlli (CROB)

Numero oggetto: **12**
Codice funzione richiesta supportato: **5 (azionamento diretto), 6 (azionamento diretto, senza acq.)**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Valore iniziale	Inclusi nei poll di classe 0	Campi CROB supportati
12	Reset statistiche comunicazione di protezione	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
13	Selezione del gruppo 1	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
14	Selezione del gruppo 2	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
15	Selezione del gruppo 3	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato
16	Selezione del gruppo 4	0	Sì	Impulso On/Sgancio/Chiusura/Non accoppiato

Nota 2 Deve essere selezionata la modalità Fronte nell'impostazione di menu di modifica gruppo di ingresso.

Tabella 46 - Punti di stato delle uscite binarie e blocco uscite relè di controllo

6.4.3 Contatori

La tabella seguente elenca sia i contatori binari (oggetto 20) che i contatori bloccati (oggetto 21). Quando viene eseguita una funzione di blocco su un punto Contatore binario, il valore bloccato è disponibile nel punto Contatore bloccato corrispondente.

I contatori binari e bloccati non sono inclusi nei poll di classe 0.

Contatori binari	
Numero oggetto statico (stato stabile):	**20**
Numero oggetto modifica evento:	**Non supportato**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura), 7 (blocco), 8 (blocco senza acq.) 9 (Blocco e rilascio), 10 (Blocco e rilascio, senza acq.)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**5 (Contatore binario a 32 bit senza flag)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**Nessuna - Non supportata**
Contatori bloccati	
Numero oggetto statico (stato stabile):	**21**
Numero oggetto modifica evento:	**Non supportato**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**9 (Contatore bloccato a 32 bit senza flag)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**Nessuna - Non supportata**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Cancellazione gruppo Nota 3	Scalatura Vedere Nota 4	Intervallo valido	Unità
	Misurazioni massime e medie				
0	IA RMS max	1	x In/100	0 … 400000In	A
1	IB RMS max	1	x In/100	0 … 400000In	A
2	IC RMS max	1	x In/100	0 … 400000In	A
3	IA RMS media	1	x In/100	0 … 400000In	A
4	IB RMS media	1	x In/100	0 … 400000In	A
5	IC RMS media	1	x In/100	0 … 400000In	A
	Misurazioni di monitoraggio interruttore				
6	Numero di azionamenti dell'interruttore	2	x 1	0 … 65535	-
7	Somma ampere IA	3	x In	0 … 4294967295In	An
8	Somma ampere IB	3	x In	0 … 4294967295In	An
9	Somma ampere IC	3	x In	0 … 4294967295In	An
	Misurazioni medie e max continue				
10	IA RMS media continua	4	x In/100	0 … 400000In	A
11	IB RMS media continua	4	x In/100	0 … 400000In	A
12	IC RMS media continua	4	x In/100	0 … 400000In	A
13	IA RMS max continua	5	x In/100	0 … 400000In	A
14	IB RMS max continua	5	x In/100	0 … 400000In	A
15	IC RMS max continua	5	x In/100	0 … 400000In	A
	Statistiche comunicazione di protezione				
16	Numero di messaggi validi	6	x 1	0 … 4294967295	-
17	Numero di messaggi di errore	6	x 1	0 … 4294967295	-
18	Numero di secondi di errore	6	x 1	0 … 4294967295	-
19	Numero di secondi con molti errori	6	x 1	0 … 4294967295	-
20	Ritardo di propagazione CH1	6	x 1	0 … 200000	µs
21	Tempo trascorso dall'ultimo reset di comunicazione di protezione	6	x 1	0 … 4294967295	s

Nota 3	*Una comando di blocco e rilascio deve essere richiesto solo su 1 punto entro ciascun gruppo per una qualsiasi richiesta. Per un comando di blocco e rilascio di tutto, si consiglia di utilizzare un elenco di punti che specifichi un punto in ciascun gruppo.*
Nota 4	*I valori contatori relativi a In' non sono valori per unità e includono il fattore del coefficiente TA. Il valore per unità può essere determinato come segue:* $\textit{Valore per unità} = -\frac{\textit{Valore emesso da TA slave}}{\textit{Fattore coefficiente}}$

Tabella 47 - Contatori binari (oggetto 20) e Contatori bloccati (oggetto 21)

6.4.4 Ingressi analogici

La tabella seguente elenca gli ingressi analogici (oggetto 30). È importante notare che le variazioni a 16 bit e 32 bit di ingressi analogici, blocchi di controllo uscite analogiche e stati uscite analogiche sono trasmessi tramite DNP come numeri con segno. Anche per i punti di ingresso analogico che non sono validi come valori negativi, la massima rappresentazione positiva è 32767. Per ciascun punto, la colonna “Scalatura e unità” indica il valore di un 32767 trasmesso. Questo implica anche il valore di un –32767 trasmesso. La voce nella colonna non implica un valore valido per il punto.

Indicare sempre la rappresentazione di 32767 nelle tabelle seguente è un metodo coerente di rappresentazione della scala, applicabile a tutte le possibilità di scalatura.

Le colonne "Banda morta predefinita" e "Classe assegnata a evento di modifica predefinita" sono utilizzate per rappresentare la quantità assoluta per la quale un punto deve cambiare prima che sia generato un evento di modifica analogica e, una volta generato, in quale poll di classe (1, 2, 3) sia comunicato l'evento di modifica. Qui vengono documentati solo i valori predefiniti per queste colonne poiché i valori possono variare durante il funzionamento a causa di comandi locali (interfaccia utente) o remoti (tramite DNP).

Tutti i punti degli ingressi analogici sono inclusi nei poll di classe 0, poiché sono inclusi in una delle classi 1, 2 o 3.

Ingressi analogici	
Numero oggetto statico (stato stabile):	**30**
Numero oggetto modifica evento:	**32**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Ingresso analogico a 16 bit)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Evento cambiamento analogico senza tempo)**
Tasso di scansione evento cambiamento:	**Fisso a 1 s**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Scalatura Vedere Nota 5	Intervallo valido	Banda morta evento di modifica	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)	Valore iniziale	Unità
	Gruppo attivo di impostazioni						
0	Gruppo attivo di impostazioni	x 1	1…4	1	3	1	(Nessuno)
	Misurazioni di picco (fondamentali)						
1	Modulo IA	x In/800	0 … 40In	0,1In	3	0	A
2	Modulo IB	x In/800	0 … 40In	0,1In	3	0	A
3	Modulo IC	x In/800	0 … 40In	0,1In	3	0	A
4	Modulo IN	Vedere Nota 6	Vedere Nota 6	Vedere Nota 6	3	0	A
5	Modulo sequenza negativa (I2)	x In/800	0 … 40In	0,1In	3	0	A
6	Modulo sequenza positiva (I1)	x In/800	0 … 40In	0,1In	3	0	A
	Misurazioni RMS						
7	IA RMS	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
8	IB RMS	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
9	IC RMS	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
10	IN RMS	x In/1000	Vedere Nota 6	Vedere Nota 6	3	0	A
	Misurazioni generali						
11	Stato termico	x 1	0 … 500	10	3	0	%
	Misurazioni di monitoraggio interruttore						
12	Tapert. 52 =	x 0,01	0 … 10	01	3	0	s
13	Tchiusura 52=	x 0,01	0 … 10	01	3	0	s
	Misure differenziale di corrente						

Ingressi analogici	
Numero oggetto statico (stato stabile):	**30**
Numero oggetto modifica evento:	**32**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Ingresso analogico a 16 bit)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Evento cambiamento analogico senza tempo)**
Tasso di scansione evento cambiamento:	**Fisso a 1 s**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Scalatura Vedere Nota 5	Intervallo valido	Banda morta evento di modifica	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)	Valore iniziale	Unità
14	IA differenziale	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
15	IB differenziale	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
16	IC differenziale	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
17	IA remota	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
18	IB remota	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
19	IC remota	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
20	IA polarizzazione	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
21	IB polarizzazione	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
22	IC polarizzazione	x In/100	0 … 40In	0,1In	3	0	A
23	IA angolo locale (IA-IB)	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
24	IB angolo locale (IB-IC)	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
25	IC angolo locale (IC-IA)	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
26	IA angolo differenziale	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
27	IB angolo differenziale	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
28	IC angolo differenziale	x1	-180 … 179	5	3	0	gradi
	Record di guasto più recente						
29	Numero guasto	x 1	1 … 65535	1	2	0	No
30	Gruppo attivo di impostazioni	x 1	1 … 4	Ogni nuovo guasto	2	0	No
31	Fase di guasto	x 1	0 … 8	Ogni nuovo guasto	2	0	Vedere Nota 7
32	Flag di guasto	x 1	0 … 19	Ogni nuovo guasto	2	0	Vedere Nota 8
33	Magnitudine guasto	Vedere Nota 10	Vedere Nota 10	Ogni nuovo guasto	2	0	A
34	Guasto IA ampiezza	x In/800	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
35	Guasto IB ampiezza	x In/800	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
36	Guasto IC ampiezza	x In/800	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
37	Guasto IN ampiezza	Vedere Nota 6	Vedere Nota 6	Ogni nuovo guasto	2	0	A
38	Guasto IA differenziale ampiezza	x In/100	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
39	Guasto IB differenziale ampiezza	x In/100	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
40	Guasto IC differenziale ampiezza	x In/100	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
41	guasto ampiezza MAX bias	x In/100	0 … 40In	Ogni nuovo guasto	2	0	A
42	Stato comunicazione canale 1	x 1	0 … 1	Ogni nuovo guasto	2	0	Vedere Nota 9

Ingressi analogici

Numero oggetto statico (stato stabile):	**30**
Numero oggetto modifica evento:	**32**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Ingresso analogico a 16 bit)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Evento cambiamento analogico senza tempo)**
Tasso di scansione evento cambiamento:	**Fisso a 1 s**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Scalatura Vedere Nota 5	Intervallo valido	Banda morta evento di modifica	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)	Valore iniziale	Unità

Nota 5 *Tutti i valori degli ingressi analogici sono specificati come valori per unità (cioè non considerano il fattore del coefficiente TA).*

Nota 6
Per sensibilità di guasto di terra normale:
Scalatura: x In/800
Intervallo valido: 0,1… 40 In
Banda morta evento di modifica: 0,1In
Per sensibilità di guasto di terra sensibile:
Scalatura: x In/3277
Intervallo valido: 0,01… 8 In
Banda morta evento di modifica: 0,04 In
Per sensibilità di guasto di terra molto sensibile:
Scalatura: x In/32700
Intervallo valido: 0,002 … 1In
Banda morta evento di modifica: 0,005 In

Nota 7

0 Nessuna	*1 Fase A*	*2 Fase B*	*3 Fase C*	*4 Fase A B*
5 Fase A C	*6 Fase B C*	*7 Fase A B C*	*8 Fase N*	

Nota 8

0 *Nullo*	*1 Sgancio remoto*	*2 Sovraccarico termico*	*3 tI>*	*4 tI>>*
5 *tI>>>*	*6 tI>>>>*	*7 tIe>*	*8 tIe>>*	*9 tIe>>>*
10 tIe>>>>	*11 tI<*	*12 Conduttore interrotto*	*13 tAux1*	*14 tAux2*
15 tI2>	*16 tI2>>*	*17 Idiff*	*18 Intersgancio*	*19 Blocco TCS*

Nota 9 *0 Comunicazione OK* *1 Comunicazione non riuscita*

Nota 10

	Tipo di guasto	Scalatura magnitudine guasto	Descrizione
	(Vedere Nota 8)		
	0	N/A	N/A
	1	N/A	N/A
	2	N/A	N/A
	3	x In/800	Corrente di picco (fondamentale) di fase
	4	x In/800	Corrente di picco (fondamentale) di fase
	5	x In/800	Corrente di picco (fondamentale) di fase
	6	x In/800	Corrente di picco (fondamentale) di fase
	7	Vedere Nota 6	Corrente di picco (fondamentale) di terra
	8	Vedere Nota 6	Corrente di picco (fondamentale) di terra
	9	Vedere Nota 6	Corrente di picco (fondamentale) di terra
	10	Vedere Nota 6	Corrente di picco (fondamentale) di terra

Ingressi analogici	
Numero oggetto statico (stato stabile):	**30**
Numero oggetto modifica evento:	**32**
Codici funzione richiesta supportati:	**1 (lettura)**
Variazione statica comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Ingresso analogico a 16 bit)**
Variazione modifica evento comunicata quando viene richiesta la variazione 0:	**2 (Evento cambiamento analogico senza tempo)**
Tasso di scansione evento cambiamento:	**Fisso a 1 s**

Indice punti di P521	Nome/Descrizione	Scalatura Vedere Nota 5	Intervallo valido	Banda morta evento di modifica	Classe evento di modifica (1, 2, 3 o nessuna)	Valore iniziale	Unità
	11	x In/800		Corrente di picco (fondamentale) di fase			
	12	x In/800		Corrente di picco (fondamentale) di fase			
	13	N/A		N/A			
	14	N/A		N/A			
	15	x In/800		Corrente di picco (fondamentale) sequenza negativa			
	16	x In/800		Corrente di picco (fondamentale) sequenza negativa			
	17	x In/100		Corrente differenziale			
	18	x In/100		Corrente differenziale			
	19	N/A		N/A			

Tabella 48 - Ingressi analogici

Note:

GUIDA ALLA MESSA IN SERVIZIO E ALLA MANUTENZIONE

CAPITOLO 8

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

			Pagina (CM) 8-
1	**Requisiti prima della messa in servizio**		**7**
2	**Familiarità con le impostazioni**		**8**
3	**Apparecchiatura richiesta per la messa in servizio**		**9**
	3.1	**Apparecchiature minime richieste**	**9**
	3.2	**Apparecchiature opzionali**	**9**
4	**Controlli prodotto**		**10**
	4.1	**Con il relè diseccitato**	**10**
	4.1.1	Ispezione visiva	10
	4.1.2	Isolamento	11
	4.1.3	Cablaggio esterno	11
	4.1.4	Contatto di watchdog	11
	4.1.5	Alimentazione ausiliaria	12
	4.2	**Con il relè eccitato**	**13**
	4.2.1	Data e ora	13
	4.2.2	Diodi a emissione di luce (LED)	13
	4.2.3	Ingressi optoisolati	13
	4.2.4	Relè di uscita	14
	4.2.5	Porta di comunicazione posteriore	14
	4.2.6	Comunicazioni differenziale di corrente	15
	4.2.7	Ingressi corrente	22
5	**Controlli delle impostazioni**		**23**
	5.1	**Applicazione di impostazioni specifiche per l'applicazione**	**23**
	5.2	**Dimostrazione del funzionamento corretto del relè**	**23**
	5.2.1	Caratteristiche di polarizzazione del differenziale di corrente	23
	5.2.2	Tempo di funzionamento differenziale di corrente	25
	5.2.3	Protezione da massima corrente di fase di backup	25
	5.3	**Controlli delle impostazioni dell'applicazione**	**27**
6	**Test da estremità a estremità**		**28**
	6.1	**Rimozione del test di loopback**	**28**
	6.1.1	Comunicazioni in fibra ottica dirette	28
	6.1.2	Comunicazione diretta EIA(RS)485	28
	6.1.3	Comunicazione EIA(RS)232	28
	6.1.4	Comunicazione tramite le unità di interfaccia P591	29
	6.1.5	Comunicazione tramite le unità di interfaccia P592	29
	6.1.6	Comunicazione tramite le unità di interfaccia P593	29
	6.2	**Verifica della comunicazione fra relè**	**30**
	6.2.1	Controlli di comunicazione per relè collegati con fibra diretta o con P59x	30
	6.2.2	Verifiche di comunicazioni per comunicazioni metalliche (Relè collegati direttamente con EIA(RS)485, P595, EIA(RS)232 e modem)	30

7	**Controlli sotto carico**		**32**
	7.1	**Conferma del cablaggio del trasformatore di corrente**	**32**
	7.2	**Misurazione della corrente di carica capacitiva**	**33**
	7.3	**Verifica della corrente differenziale**	**33**
	7.4	**Verifica della coerenza della polarità del trasformatore di corrente**	**33**
8	**Controlli finali**		**34**
9	**Manutenzione**		**35**
	9.1	**Periodo di manutenzione**	**35**
	9.2	**Controlli di manutenzione**	**35**
	9.2.1	Allarmi	35
	9.2.2	Ingressi optoisolati	36
	9.2.3	Relè di uscita	36
	9.2.4	Precisione di misurazione	36
	9.3	**Guasto dell'apparecchiatura**	**36**
	9.3.1	Guasto lieve	36
	9.3.2	Guasto comunicazioni di protezione	37
	9.3.3	Guasto grave	38
	9.4	**Metodo di riparazione**	**39**
	9.4.1	Sostituzione della parte attiva	39
	9.4.2	Sostituzione del relè completo	39
	9.4.3	Sostituzione della batteria	40
	9.4.4	Estrazione della scheda di comunicazione posteriore dal relè	40
	9.5	**Risoluzione dei problemi**	**42**
	9.5.1	Password perduta o non accettata	42
	9.5.2	Comunicazione	42

TABELLE

Pagina (CM) 8-

Tabella 1 - Intervallo operativo dell'alimentazione ausiliaria Vx. 12
Tabella 2 - Terminali della porta di comunicazione posteriore 14
Tabella 3 - Collegamenti degli ingressi di corrente 22
Tabella 4 - Tempi di funzionamento istantanei P521 25
Tabella 5 - Tempi di funzionamento caratteristici per I> 27

FIGURE

Pagina (CM) 8-

Figura 1 - Collegamento per il test delle caratteristiche di polarizzazione 24
Figura 2 - Applicazione della scatola di test di loopback P520L 38
Figura 3 - Posizioni delle viti (vista anteriore) 41
Figura 4 - Posizioni delle viti (vista posteriore) 41

Note:

1 REQUISITI PRIMA DELLA MESSA IN SERVIZIO

Il relè MiCOM P521 è completamente digitale nella sua progettazione, implementando tutte le funzioni di protezione e non di protezione nel software. Il relè MiCOM impiega un livello elevato di autocontrollo e nel caso improbabile di un guasto, emette un allarme. Di conseguenza non è necessario eseguire test di messa in servizio estensivi come quelli richiesti da relè non digitali (statici o elettromeccanici).

Per la messa in servizio dei relè MiCOM è necessario solo verificare che l'hardware funzioni correttamente e che le impostazioni del software specifiche per l'applicazione siano state applicate al relè MiCOM. È considerato non necessario testare ogni funzione del relè se le impostazioni sono state verificate con uno dei metodi seguenti:

- Estrazione delle impostazioni applicate al relè tramite il software di impostazione appropriato (metodo preferito)
- Tramite l'interfaccia utente del pannello anteriore.

Promemoria	*Non è possibile scaricare un nuovo file di impostazioni fin tanto che è attiva la modalità di programmazione (cioè password inserita tramite tastierino numerico).*

Per verificare che il prodotto funzioni correttamente una volta applicate le impostazioni specifiche dell'applicazione, è necessario eseguire un test su almeno un elemento di protezione.

Salvo che non sia stato concordato il contrario precedentemente, il cliente avrà la responsabilità di determinare le impostazioni specifiche dell'applicazione da applicare ai relè MiCOM e di testare ogni schema logica applicata tramite cablaggi esterni.

Nel capitolo *P521/EN RS* della Guida tecnica sono disponibili moduli di test di messa in servizio e di impostazione vuoti da completarsi come necessario.

Quando le unità di interfaccia P59x sono utilizzate per convertire il segnale ottico dal relè P521 a un segnale elettrico per il multiplexer, le unità P59x devono essere messe in servizio insieme al relè.

Avvertenza	**Prima di eseguire alcun lavoro sull'apparecchiatura, l'utente deve acquisire familiarità con i contenuti dei capitoli sulla sicurezza e sui dati tecnici e con i valori nominali sull'etichetta dell'apparecchiatura.**

2 FAMILIARITÀ CON LE IMPOSTAZIONI

Durante la prima messa in servizio del relè MiCOM P521, bisogna prendere tempo a sufficienza per familiarizzare con il metodo con cui vengono applicate le impostazioni.

La Guida utente contiene una descrizione dettagliata della struttura dei menu del relè P521.

Per modificare qualsiasi impostazioni tramite il tastierino numerico del relè è necessario immettere innanzi tutto la password appropriata. Quando si cerca di modificare un'impostazione verrà chiesto all'utente di immettere la password se questa non è già stata inserita.

Alternativamente, se è disponibile un PC portatile con un software di impostazione idoneo (ad esempio MiCOM S1 Studio), il menu può essere visualizzato, una pagina alla volta, per visualizzare un'intera colonna di dati e testo. Questo software per PC inoltre consente di immettere più facilmente le impostazioni, salvarle su file su disco per riferimenti futuri o stamparle per produrre un documento delle impostazioni. Fare riferimento al manuale utente del software del PC per ulteriori dettagli. Se il software viene utilizzato per la prima volta, bisogna prendere tempo a sufficienza per familiarizzare con il suo funzionamento.

3 APPARECCHIATURA RICHIESTA PER LA MESSA IN SERVIZIO

3.1 Apparecchiature minime richieste

Set di test di massima corrente con intervalli temporizzati

Multitester con intervalli di corrente CA idonei.

Tester di continuità (se non incluso nel multitester)

2 tratti di cavo in fibra ottica da 50/125 μm (lunghi circa 1 metro), terminati a ciascuna estremità con un connettore ST

Misuratore di potenza ottico con sensibilità da 0 a -50 dBm (per misurare il livello di segnale ottico, nel caso non sia stato certificato il cavo in fibra ottica di interconnessione)

Nota	*Le apparecchiature di test moderne potrebbero contenere molte delle funzioni precedenti in una sola unità.*

3.2 Apparecchiature opzionali

Spina di test a più poli tipo P992 (se è installato il blocco di test tipo P991) o MMLB (se si impiegano i blocchi MMLG)

Un test di isolamento brushless o elettronico con uscita CC non superiore a 500 V (per test di resistenza di isolamento quando necessario).

Un PC portatile con software idoneo (questo consente di testare le porte di comunicazione anteriori e posteriori e di risparmiare notevolmente tempo durante la messa in servizio).

Convertitore di protocollo da KITZ K-Bus a EIA(RS)232.

Convertitore da EIA(RS)485 a EIA(RS)232 (se viene testata la porta posteriore EIA(RS)485 MODBUS).

Una stampante (per la stampa di un record di impostazione dal PC portatile).

4 CONTROLLI PRODOTTO

I controlli di prodotto trattano tutti gli aspetti del relè, che deve essere verificato per assicurare che non sia fisicamente danneggiato prima della messa in servizio, che funzioni correttamente e che tutte le misurazioni delle quantità di ingresso siano entro le tolleranze dichiarate.

Se le impostazioni specifiche dell'applicazione sono state applicate al relè prima della messa in servizio, è consigliabile eseguire una copia delle impostazioni in modo da consentirne il ripristino più tardi. Questo può essere effettuato come segue:

- Ottenendo un file di impostazioni su disco dal cliente (richiede un PC portatile con un software di impostazione appropriato per il trasferimento delle impostazioni dal PC al relè)
- Estraendo le impostazioni dal relè stesso (anche questo richiede un PC portatile con un software di impostazione appropriato)
- Creando manualmente un record di impostazioni. Questo può essere effettuato utilizzando una copia del record di impostazioni, situata nella sezione *P521/EN RS*, per registrare le impostazioni man mano che si passa attraverso il menu del relè tramite l'interfaccia utente del pannello anteriore.

4.1 Con il relè diseccitato

Il seguente gruppo di test deve essere eseguito senza che venga applicata l'alimentazione ausiliaria al relè e con il circuito di sgancio isolato.

Attenzione	**I collegamenti del trasformatore di corrente devono essere isolati dal relè per questi controlli. Se viene fornito un blocco di test P991, l'isolamento richiesto può essere ottenuto facilmente inserendo una spina di test tipo P992 che effettivamente apre- i circuiti di tutti i cablaggi instradati attraverso il blocco di test.**

Prima di inserire la spina di test, fare riferimento al diagramma dello schema (cablaggio) per assicurarsi che non si possano potenzialmente causare danni o rischi per la sicurezza. Ad esempio, il blocco di test può essere associato ai circuiti del trasformatore della corrente di protezione. È essenziale che le prese nella spina di test corrispondente agli avvolgimenti secondari del trasformatore di corrente siano collegate prima di inserire la spina di test nel blocco di test.

PERICOLO	**Non aprire mai il circuito secondario di un trasformatore di corrente, poiché l'alta tensione prodotta può essere letale e potrebbe danneggiare l'isolamento.**

Se non è fornito un blocco di test, i trasformatori di corrente di linea devono essere cortocircuitati e scollegati dai terminali del relè. Se sono forniti dei mezzi di isolamento dell'alimentazione ausiliaria e del circuito di sgancio (ad es. collegamenti di isolamento, fusibili, MCB, ecc.), devono essere utilizzati. Nel caso non fosse possibile il cablaggio di questi circuiti deve essere scollegato e le estremità esposte devono essere terminate appropriatamente per impedire che divengano un pericolo per la sicurezza.

4.1.1 Ispezione visiva

Esaminare con attenzione il relè per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione.

Le informazioni sui valori nominali presenti sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore del relè devono essere verificate per verificare che siano corrette per una particolare installazione.

Verificare visivamente che gli interruttori di corto del trasformatore di corrente installati sulla morsettiera all'interno del case siano cablati nel circuito corretto. Gli interruttori di corto si trovano fra i terminali 41 e 42, 43 e 44, 45 e 46, 47 e 48, 49 e 50, 51 e 52, 53 e 54, 55 e 56. Assicurarsi che mentre il modulo del relè è ritratto gli interruttori di corto siano chiuso, verificandolo con un tester di continuità.

Assicurarsi che i collegamenti di messa a terra del case siano utilizzati per collegare il relè alla sbarra di messa a terra locale utilizzando un conduttore adeguato. Quando vi è più di un relè in un tier, si consiglia di installare una sbarra di rame per collegare i terminali di messa a terra di ciascun case nello stesso tier fra di loro. Tuttavia, purché sia effettuato un collegamento di messa a terra adeguato fra relè, l'utilizzo di una sbarra di messa a terra in rame non è fondamentale.

4.1.2 Isolamento

I test di resistenza di isolamento sono necessari durante la messa in servizio solo se è richiesto che vengano eseguiti e se non sono stati eseguiti durante l'installazione.

Isolare tutti i cablaggi dalla messa a terra e testare l'isolamento con un tester di isolamento brushless o elettronico a una tensione CC non superiore a 500 V. I terminali degli stessi circuiti devono essere temporaneamente collegati insieme.

I gruppi principali dei terminali del relè sono:

- Circuiti del trasformatore di corrente
- Alimentazione di tensione ausiliaria
- Ingressi di controllo optoisolati
- Contatti del relè
- Porta di comunicazione EIA(RS)485
- Messa a terra del case

La resistenza di isolamento deve essere maggiore di 100 MΩ a 500 V.

Al completamento dei test di resistenza di isolamento, assicurarsi che tutti i cablaggi esterni siano ricollegati correttamente al relè.

4.1.3 Cablaggio esterno

Verificare che il cablaggio esterno sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè (fornito fra i diagrammi di collegamento, capitolo P521/EN CO) o al diagramma degli schemi.

Se viene fornito un blocco di test P991, i collegamenti devono essere controllati a confronto con il diagramma degli schemi (cablaggio). Si consiglia che i collegamenti di alimentazione siano sul lato in tensione del blocco di test [colorato di arancio con i terminali dispari (1, 3, 5, 7, ecc.). L'alimentazione ausiliaria in genere viene instradata tramite i terminali 13 (alimentazione positiva) e 15 (alimentazione negativa), con i terminali 14 e 16 collegati rispettivamente ai terminali di alimentazione ausiliaria positiva e negativa del relè. Tuttavia controllare il cablaggio a confronto con il diagramma schematico di installazione per assicurare la conformità alle normali prassi del cliente.

4.1.4 Contatto di watchdog

Se non è già stato fatto per l'esecuzione dei test di isolamento, isolare i contatti di sgancio e reinserire il modulo del relè. Utilizzando un tester di continuità, verificare che il

contatto watchdog (terminali 35 e 36) sia chiuso quando il relè è diseccitato e aperto quando il relè è eccitato.

4.1.5 Alimentazione ausiliaria

Il relè P521 può essere utilizzato con un'alimentazione ausiliaria CC o CA/C a seconda dell'alimentazione nominale del relè. La tensione in entrata deve essere entro l'intervallo operativo specificato in Tabella 1.

Senza eccitare il relè, misurare l'alimentazione ausiliaria per assicurarsi che sia entro l'intervallo operativo.

Alimentazione nominale CC [CA rms]		Intervallo di esercizio CC	Intervallo di esercizio CA
48 – 250 Vcc	48 – 240 Vca	38,4 - 300 Vcc	38,4 - 264 Vca
24 – 250 Vcc	48 – 240 Vca	19,2 - 300 Vcc	38,4 - 264 Vca

Nota	*Il relè P521 può resistere a un ripple CA fino al 12% della tensione nominale superiore sull'alimentazione ausiliaria CC.*
Nota	*Alimentazione nominale CC [CA rms] 24 – 60 V/ CC Intervallo operativo 19,2 - 76 V non possono essere forniti.*

Tabella 1 - Intervallo operativo dell'alimentazione ausiliaria Vx.

Attenzione **Non eccitare il relè o l'unità di interfaccia utilizzando il caricabatteria con la batteria scollegata, poiché questo potrebbe danneggiare irreparabilmente i circuiti di alimentazione del relè.**

Attenzione **Eccitare il relè solo se l'alimentazione ausiliaria è entro gli intervalli operativi specificati. Se viene fornito un blocco di test, potrebbe essere necessario effettuare un collegamento davanti alla parte anteriore della spina di test per collegare l'alimentazione ausiliaria al relè.**

4.2 Con il relè eccitato

Il seguenti gruppi di prove verifica che l'hardware e il software del relè funzionino correttamente e deve essere eseguito con l'alimentazione ausiliaria applicata al relè e le unità di interfaccia P590, se installate.

Attenzione **I collegamenti del trasformatore di corrente devono rimanere isolati dal relè per questi controlli. Anche il circuito di sgancio deve rimanere isolato per prevenire l'azionamento accidentale dell'interruttore associato.**

4.2.1 Data e ora

Prima di impostare la data e l'ora assicurarsi che sia stata rimossa la striscia di isolamento della batteria installata in fabbrica per prevenire l'esaurimento della batteria durante il trasporto e lo stoccaggio. La presenza della striscia di isolamento della batteria può essere verificata, con il coperchio di accesso inferiore aperto, dalla linguetta rossa che spunta dal lato positivo del vano batteria. Premere leggermente sulla batteria per impedire che cada dal vano batteria e tirare la linguetta rossa per rimuovere la striscia di isolamento.

Impostare la data e l'ora sulla data e ora locali corrette utilizzando le celle "Data" e "Ora" nel menu PARAMETRI.

In caso di guasto dell'alimentazione ausiliaria la data e l'ora verranno mantenute dalla batteria installata nel vano dietro al coperchio di accesso inferiore. Pertanto quando l'alimentazione ausiliaria viene ripristinate la data e l'ora sono corrette e non devono essere impostate nuovamente.

Per verificarlo, rimuovere l'alimentazione ausiliaria dal relè per circa 30 secondi. Alla rieccitazione la data e l'ora devono essere corrette.

4.2.2 Diodi a emissione di luce (LED)

All'accensione il LED verde si deve illuminare e rimanere acceso a indicare che il relè è a posto. Il relè dispone di una memoria non volatile che ricorda lo stato (acceso o spento) dei LED di allarme e di sgancio dell'ultima volta che il relè era alimentato dall'alimentazione ausiliaria. Pertanto anche tali indicatori potrebbero illuminarsi quando viene applicata l'alimentazione ausiliaria.

Gli 8 LED nella parte anteriore del relè possono essere testati selezionando “Sì” nella cella “LED Test” (AUTOMATISMI /Commissioning). I LED devono rimanere accesi per circa 5 secondi dopo l'avvio del test dei LED.

4.2.3 Ingressi optoisolati

Questo test verifica che tutti gli ingressi optoisolati del relè funzionino correttamente. Il relè P521 dispone di un totale di 5 ingressi optoisolati.

Gli ingressi optoisolati devono essere eccitati uno alla volta, vedere i diagrammi dei collegamenti esterni (capitolo P521/EN CO) per i numeri dei terminali. Collegare la tensione di alimentazione ausiliaria ai terminali appropriati per l'ingresso che viene verificato, controllando la corretta polarità. Lo stato di ciascun ingresso optoisolato può essere visualizzato tramite la cella “Stato ingr. digitali” nel menu PARAMETRI, in cui un ‘1’ indica un ingresso eccitato e uno ‘0’ indica un ingresso diseccitato. Quando ciascun ingresso optoisolato viene eccitato, uno dei caratteri nella riga inferiore del display cambia per indicare il nuovo stato degli ingressi.

4.2.4 Relè di uscita

Questo test verifica che tutti i relè di uscita funzionino correttamente. Il relè P521 dispone di un totale di 8 relè di uscita (escluso il relè watchdog).

Assicurarsi che sia abilitato il menu di messa in servizio (AUTOMATISMI /Commissioning). I relè di uscita da testare possono essere selezionati nella cella “Test sgancio”, 0 = non chiudere il relè e 1 = chiudi il relè. Una volta selezionati i relè di uscita, possono essere azionati selezionando "Sì" nella cella "Test contatti". I contatti rimarranno chiusi fino a quando viene selezionato nuovamente “No”.

Nota	*Il test dei contatti sarà disabilitato se “Sì” è selezionato nella cella “Contatti di uscita Disabil” (anche nel menu COMMISSIONING).*

I relè di uscita devono essere eccitati uno alla volta e i terminali appropriati devono essere controllati con un tester di continuità. L'operazione sarà confermata dal tester di continuità in funzione per un contatto normalmente aperto e che cessa di funzionare per un contatto normalmente chiuso.

Ripristinare i relè di uscita selezionando "No" nella cella "Test Contatti".

Nota	*Assicurarsi che i valori nominali termici di qualsiasi cosa collegata ai relè di uscita durante la procedura di test dei contatti non siano superati dal funzionamento troppo prolungato del relè di uscita associato. Pertanto si consiglia di ridurre al minimo il tempo fra applicazione e rimozione del test dei contatti.*

4.2.5 Porta di comunicazione posteriore

Questo test deve essere eseguito solo quando l'accesso al relè deve avvenire da una postazione remota e varia a seconda dello standard di comunicazione utilizzato.

L'intenzione del test non è la verifica del funzionamento dell'intero sistema dal relè alla postazione remota, ma solo della porta di comunicazione posteriore del relè e di qualsiasi convertitore di protocollo necessario.

Nota	*La porta di comunicazione posteriore deve essere abilitata prima che possa avere inizio l'accesso. La porta è abilitata selezionando “Sì” nella cella “IMP. COMUNICAZ.” (menu COMUNICAZIONE).*

Collegamento EIA(RS)485	Terminale P521
Schermo	29
+ve	31
–ve	32

Tabella 2 - Terminali della porta di comunicazione posteriore

4.2.5.1 Comunicazioni MODBUS

Collegare un PC portatile con il software MODBUS Master Station appropriato alla porta EIA(RS)485 del relè tramite un convertitore di interfaccia da EIA(RS)485 a EIA(RS)232. I numeri dei terminali per la porta EIA(RS)485 del relè sono indicati in Tabella 2.

Assicurarsi che l'indirizzo del relè, il baud rate, i bit di arresto e le impostazioni di parità nel software di applicazione siano impostati allo stesso modo delle celle “Indirizzo relè”, “Baud rate”, “NR STOP BIT” e “Parità” (menu COMUNICAZIONE) del relè.

Verificare che possa essere stabilita la comunicazione con il relè.

4.2.5.2 Comunicazioni IEC 60870-5-103 (VDEW)

I sistemi di comunicazione IEC 60870-5-103/VDEW sono progettati per avere una Master Station locale che deve essere utilizzata per verificare che la porta EIA(RS)485 del relè funzioni. I numeri dei terminali per la porta EIA(RS)485 del relè sono indicati in Tabella 2.

Assicurarsi che l'indirizzo del relè e le impostazioni di baud rate nel software di applicazione siano impostati allo stesso modo delle celle “Indirizzo relè” e “Baud rate” (menu COMUNICAZIONE) del relè.

Verificare che, utilizzando la Master Station, possa essere stabilita la comunicazione con il relè.

4.2.5.3 Comunicazioni DNP3.0

Collegare un PC portatile con il software DNP3.0 Master Station appropriato alla porta EIA(RS)485 del relè tramite un convertitore di interfaccia da EIA(RS)485 a EIA(RS)232. I numeri dei terminali per la porta EIA(RS)485 del relè sono indicati in Tabella 2.

Assicurarsi che l'indirizzo del relè, il baud rate, i bit di arresto e le impostazioni di parità nel software di applicazione siano impostati allo stesso modo delle celle “Indirizzo relè”, “Baud rate”, “NR STOP BIT=” e “Parità” (menu COMUNICAZIONE) del relè.

Verificare che possa essere stabilita la comunicazione con il relè.

4.2.6 Comunicazioni differenziale di corrente

Questo test verifica che le porte di comunicazione in fibra ottica/EIA(RS)232/EIA(RS)485 del differenziale di corrente del relè e qualsiasi altra periferica (P59x, P595 ecc.) utilizzate per le comunicazioni fra i relè differenziali di corrente P521 a ciascuna estremità dell'alimentatore che viene protetto funzionino correttamente.

4.2.6.1 Comunicazioni in fibra ottica dirette

Impostare la cella “Test Anello Ch” (menu AUTOMATISMI /Commissioning) su “CANALE_1” (=ON).

Utilizzando una lunghezza di cavo in fibra ottica, terminato con un connettore ST a ciascuna estremità, collegare fra di loro le porte di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) sul retro del relè. Il relè ora risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale. Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare le statistiche di comunicazione (messaggi di errore, ecc.) nella colonna “INTERSCAMBIO MSG” (menu MISURE).

Attenzione **Quando si collegano o scollegano le fibre ottiche, prestare attenzione a non guardare direttamente nella porta di trasmissione o nell'estremità della fibra ottica.**

4.2.6.2 Comunicazione diretta EIA(RS)485

Impostare la cella “Test Anello Ch” (menu AUTOMATISMI /Commissioning) su “CANALE_1” (=ON).

Collegare quanto segue con 2 fili di collegamento corti:

Terminale SK1 4 a terminale SK1 6

E

Terminale SK1 5 a terminale SK1 7

Il relè ora risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale. Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si

ripristinerà. Verificare le statistiche di comunicazione (ad es. messaggi di errore, ecc.) nella colonna “INTERSCAMBIO MSG” (menu MISURE).

4.2.6.3 Comunicazione EIA(RS)232

I collegamenti EIA(RS)232 vengono in genere utilizzati per collegare il P521 a un modem o dispositivo simile, poiché un collegamento diretto fra relè sarebbe praticamente impossibile con la ridotta distanza di trasmissione di EIA(RS)232.

Impostare la cella “Test Anello Ch” (menu AUTOMATISMI CTRL/Commissioning) su “ON”.

Utilizzando un filo di collegamento corto, collegare fra loro le porte di trasmissione (terminale SK1 1) e ricezione (terminale SK1 2) sul retro del relè. Il relè ora risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale. Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare le statistiche di comunicazione (ad es. messaggi di errore, ecc.) nella colonna “INTERSCAMBIO MSG” (menu MISURE).

4.2.6.4 Comunicazione tramite modem

Esaminare con attenzione l'unità per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione. Verificare che il cablaggio esterno al modem sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè o al diagramma degli schemi fornito dal produttore del modem. Assicurarsi che il modem sia fornito con la tensione ausiliaria corretta.

Iniziare un test “anello analogico locale” in base al manuale utente del modem.

Ritornare al relè P521 e selezionare “CANALE_1” (=ON) nella cella “Loopback” (AUTOMATISMI /Commissioning). Il relè quindi risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale.

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare lo stato del canale, i ritardi di propagazione e le statistiche di comunicazione nella colonna "INTERSCAMBIO MSG" (menu MISURE).

4.2.6.5 Comunicazione tramite il dispositivo di interfaccia P595

Esaminare con attenzione l'unità per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione. Verificare che il cablaggio esterno al P595 sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè o al diagramma degli schemi. Assicurarsi che la tensione di alimentazione ausiliaria applicata corrisponda a quella dichiarata sull'etichetta dei valori nominali. L'etichetta dei valori nominali si trova nella parte inferiore dell'unità e nel lato inferiore davanti alla striscia di terminali.

Impostare la cella “Test Anello Ch” (menu AUTOMATISMI /Commissioning) su “ON”.

Collegare quanto segue con 2 fili di collegamento corti:

Terminale -X9 4 a terminale -X9 1

E

Terminale -X9 5 a terminale -X9 2

Il relè ora risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale. Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si

ripristinerà. Verificare le statistiche di comunicazione (ad es. messaggi di errore, ecc.) nella colonna “INTERSCAMBIO MSG” (menu MISURE).

4.2.6.6 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P591

Il P591 converte l'uscita ottica del relè P521 in un segnale elettrico per un multiplexer PCM con interfacce G.703. L'unità è contenuta in un case di taglia 20TE e deve essere posizionata presso il multiplexer.

Prima di poter avviare il test di loopback, devono essere completati alcuni altri controlli.

Ispezione visiva del P591

Esaminare con attenzione l'unità per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione.

Le informazioni sui valori nominali presenti sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore dell'unità devono essere verificate per verificare che siano corrette per una particolare installazione.

Assicurarsi che il collegamento di messa a terra del case nell'angolo in alto a sinistra sul retro del case sia utilizzato per collegare l'unità alla sbarra di messa a terra locale utilizzando un conduttore adeguato.

Isolamento P591

I test di resistenza di isolamento sono necessari durante la messa in servizio solo se è richiesto che vengano eseguiti e se non sono stati eseguiti durante l'installazione.

Isolare tutti i cablaggi dalla messa a terra e testare l'isolamento con un tester di isolamento brushless o elettronico a una tensione CC non superiore a 500 V. I terminali di alimentazione CC ausiliari devono essere temporaneamente collegati insieme.

La resistenza di isolamento deve essere maggiore di 100 MΩ a 500 V.

Al completamento dei test di resistenza di isolamento, assicurarsi che tutti i cablaggi esterni siano ricollegati correttamente al P591.

Cablaggio esterno P591

Verificare che il cablaggio esterno sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè o al diagramma degli schemi. Il numero dello schema di collegamento viene indicato nell'etichetta dei valori nominali sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore del P591. Il diagramma di collegamento corrispondente viene fornito con l'acquisizione dell'ordine Schneider Electric per il P591.

Nota	*È particolarmente importante che le alimentazioni CC siano cablate con la polarità corretta.*

Alimentazione ausiliaria P591

Le unità P591 funzionano esclusivamente con un'alimentazione ausiliaria CC entro l'intervallo operativo di 19 V - 65 V per una versione 24 – 48 V e 87,5 V - 300 V per una versione 110 – 250 V.

Senza eccitare le unità P591, misurare l'alimentazione ausiliaria per assicurarsi che sia entro l'intervallo operativo.

Nota	*L'unità di interfaccia P591 è progettata per resistere a un ripple CA fino al 12% dell'alimentazione tensione ausiliaria CC normale. Tuttavia, in tutti i casi il valore di picco dell'alimentazione CC non deve superare il limite operativo massimo specificato.*

Attenzione	**Non eccitare il P591 utilizzando il caricabatteria con la batteria scollegata, poiché questo potrebbe danneggiare irreparabilmente i circuiti di alimentazione dell'unità.**

Eccitare il P591 solo se l'alimentazione ausiliaria è entro gli intervalli operativi specificati. Se viene fornito un blocco di test P991, potrebbe essere necessario effettuare un collegamento davanti alla parte anteriore della spina di test per collegare l'alimentazione ausiliaria al P591.

Diodi a emissione di luce (LED) P591

All'accensione il LED verde "SUPPLY HEALTHY" si deve illuminare e rimanere acceso a indicare che il P591 è a posto.

Test di loopback con P591

Rimuovere qualsiasi cablaggio esterno dai terminali 3, 4, 7 e 8 sulla parte posteriore di ciascuna unità P591. Eseguire il loopback dei segnali G.703 su ciascuna unità, collegando un filo di collegamento fra i terminali 3 e 7 e un secondo filo fra i terminali 4 e 8.

Misurare e registrare la forza del segnale ottico ricevuto dal P591 scollegando la fibra ottica dalla porta di ricezione sul retro dell'unità e collegandola a un misuratore di potenza ottico. Il livello medio deve essere entro l'intervallo da –16,8 dBm a –25,4 dBm. Se il livello medio è al di fuori di tale intervallo, verificare la dimensione e il tipo di fibra utilizzato.

Misurare e registrare la potenza di uscita ottica della porta di trasmissione del P591 utilizzando il misuratore di potenza ottico e una lunghezza di fibra ottica di 50/125 mm. Il valore medio deve essere –19,8 dBm ±3 dBm.

Assicurarsi che le fibre ottiche di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) fra il relè P521 e le unità P591 siano collegate.

Ritornare al relè P521 e selezionare “CANALE_1” (=ON) nella cella “Loopback” (AUTOMATISMI /Commissioning). Il relè quindi risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale.

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare lo stato del canale, i ritardi di propagazione e le statistiche di comunicazione nella colonna "INTERSCAMBIO MSG" (menu MISURE).

Controlli finali

Se è stato rimosso, il coperchio anteriore secondario deve essere installato nuovamente sul P591.

4.2.6.7 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P592

Il P592 converte l'uscita ottica del relè P521 in un segnale elettrico per un multiplexer PCM con interfacce V.35. L'unità è contenuta in un case di taglia 20TE e deve essere posizionata presso il multiplexer.

Prima di poter avviare il test di loopback, devono essere completati alcuni altri controlli.

Ispezione visiva del P592

Esaminare con attenzione l'unità per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione.

Le informazioni sui valori nominali presenti sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore dell'unità devono essere verificate per verificare che siano corrette per una particolare installazione.

Assicurarsi che il collegamento di messa a terra del case nell'angolo in alto a sinistra sul retro del case sia utilizzato per collegare l'unità alla sbarra di messa a terra locale utilizzando un conduttore adeguato.

Isolamento P592

I test di resistenza di isolamento sono necessari durante la messa in servizio solo se è richiesto che vengano eseguiti e se non sono stati eseguiti durante l'installazione.

Isolare tutti i cablaggi dalla messa a terra e testare l'isolamento con un tester di isolamento brushless o elettronico a una tensione CC non superiore a 500 V. I terminali di alimentazione CC ausiliari devono essere temporaneamente collegati insieme.

Nota	*I circuiti V.35 del P592 sono isolati da tutti gli altri circuiti ma sono collegati elettricamente al case esterno. Pertanto i circuiti non devono essere testati per impulsi o isolamento al case.*

La resistenza di isolamento deve essere maggiore di 100 MΩ a 500 V.

Al completamento dei test di resistenza di isolamento, assicurarsi che tutti i cablaggi esterni siano ricollegati correttamente al P592.

Cablaggio esterno P592

Verificare che il cablaggio esterno sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè o al diagramma degli schemi. Il numero dello schema di collegamento viene indicato nell'etichetta dei valori nominali sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore del P592. Il diagramma di collegamento corrispondente viene fornito con l'acquisizione dell'ordine Schneider Electric per il P592.

Nota	*È particolarmente importante che le alimentazioni CC siano cablate con la polarità corretta.*

Alimentazione ausiliaria P592

Le unità P592 funzionano esclusivamente con un'alimentazione ausiliaria CC entro l'intervallo operativo di 19 V - 300 V.

Senza eccitare le unità P592, misurare l'alimentazione ausiliaria per assicurarsi che sia entro l'intervallo operativo.

Nota	*L'unità di interfaccia P592 è progettata per resistere a un ripple CA fino al 12% dell'alimentazione tensione ausiliaria CC normale. Tuttavia, in tutti i casi il valore di picco dell'alimentazione CC non deve superare il limite operativo massimo specificato.*

Attenzione	**Non eccitare il P592 utilizzando il caricabatteria con la batteria scollegata, poiché questo potrebbe danneggiare irreparabilmente i circuiti di alimentazione dell'unità.**

Eccitare il P592 solo se l'alimentazione ausiliaria è entro gli intervalli operativi specificati. Se viene fornito un blocco di test P991, potrebbe essere necessario effettuare un collegamento davanti alla parte anteriore della spina di test per collegare l'alimentazione ausiliaria al P592.

Diodi a emissione di luce (LED) P592

All'accensione il LED verde "SUPPLY HEALTHY" si deve illuminare e rimanere acceso a indicare che il P592 è a posto.

I quattro LED rossi possono essere testati con l'impostazione appropriata degli interruttori DIL sulla piastra anteriore dell'unità. Impostare l'interruttore della velocità di trasmissione dati sulla larghezza di banda del canale di comunicazione disponibile. Impostare tutti gli altri interruttori su 0. Per accendere i LED ‘DSR OFF’ e ‘CTS OFF’, scollegare il connettore V.35 dalla parte posteriore del P592 e impostare gli interruttori ‘DSR’ e ‘CTS’ su ‘0’. I LED ‘OPTO LOOPBACK’ e ‘V.35 LOOPBACK’ possono essere accesi impostando gli interruttori corrispondenti su ‘1’.

Una volta stabilito il funzionamento dei LED, impostare tutti gli interruttori DIL, tranne che l'interruttore 'OTPO LOOPBACK" su '0' e ricollegare il connettore V.35.

Test di loopback

Con l'interruttore ‘OPTO LOOPBACK’ in posizione ‘1’, le porte ottiche di ricezione e trasmissione sono collegate elettricamente fra loro. Questo consente di effettuare il test

della comunicazione con fibre ottiche fra il relè P521 e il P592, ma non il test dei circuiti interni del P592 stesso.

Misurare e registrare la forza del segnale ottico ricevuto dal P592 scollegando la fibra ottica dalla porta di ricezione sul retro dell'unità e collegandola a un misuratore di potenza ottico. Il livello medio deve essere entro l'intervallo da -16,8 dBm a -25,4 dBm. Se il livello medio è al di fuori di tale intervallo, verificare la dimensione e il tipo di fibra utilizzato.

Misurare e registrare la potenza di uscita ottica della porta di trasmissione del P592 utilizzando il misuratore di potenza ottico e una lunghezza di fibra ottica di 50/125 mm. Il valore medio deve essere –19,8 dBm ±3 dBm.

Assicurarsi che le fibre ottiche di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) fra il relè P521 e le unità P592 siano collegate.

Ritornare al relè P521 e selezionare “CANALE_1” (=ON) nella cella “Loopback” (AUTOMATISMI /Commissioning). Il relè quindi risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale.

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare lo stato del canale, i ritardi di propagazione e le statistiche di comunicazione nella colonna "INTERSCAMBIO MSG" (menu MISURE).

Controlli finali

Se è stato rimosso, il coperchio anteriore secondario deve essere installato nuovamente sul P592.

4.2.6.8 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P593

Il P593 converte l'uscita ottica del relè P521 in un segnale elettrico per un multiplexer PCM con interfacce X.21. L'unità è contenuta in un case di taglia 20TE e deve essere posizionata presso il multiplexer.

Prima di poter avviare il test di loopback, devono essere completati alcuni altri controlli.

Ispezione visiva del P593

Esaminare con attenzione l'unità per verificare che non si sia verificato alcun danno dal momento dell'installazione.

Le informazioni sui valori nominali presenti sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore dell'unità devono essere verificate per verificare che siano corrette per una particolare installazione.

Assicurarsi che il collegamento di messa a terra del case nell'angolo in alto a sinistra sul retro del case sia utilizzato per collegare l'unità alla sbarra di messa a terra locale utilizzando un conduttore adeguato.

Isolamento P593

I test di resistenza di isolamento sono necessari durante la messa in servizio solo se è richiesto che vengano eseguiti e se non sono stati eseguiti durante l'installazione.

Isolare tutti i cablaggi dalla messa a terra e testare l'isolamento con un tester di isolamento brushless o elettronico a una tensione CC non superiore a 500 V. I terminali di alimentazione CC ausiliari devono essere temporaneamente collegati insieme.

Nota	*I circuiti X.21 del P593 sono isolati da tutti gli altri circuiti ma sono collegati elettricamente al case esterno. Pertanto i circuiti non devono essere testati per impulsi o isolamento al case.*

La resistenza di isolamento deve essere maggiore di 100 MΩ a 500 V.

Al completamento dei test di resistenza di isolamento, assicurarsi che tutti i cablaggi esterni siano ricollegati correttamente al P593.

Cablaggio esterno P593

Verificare che il cablaggio esterno sia corretto rispetto allo schema di collegamento del relè o al diagramma degli schemi. Il numero dello schema di collegamento viene indicato nell'etichetta dei valori nominali sotto il coperchio di accesso superiore nella parte anteriore del P593. Il diagramma di collegamento corrispondente viene fornito con l'acquisizione dell'ordine Schneider Electric per il P593.

Nota	*È particolarmente importante che le alimentazioni CC siano cablate con la polarità corretta.*

Alimentazione ausiliaria P593

Le unità P593 funzionano esclusivamente con un'alimentazione ausiliaria CC entro l'intervallo operativo di 19,5 V - 300 V.

Senza eccitare le unità P593, misurare l'alimentazione ausiliaria per assicurarsi che sia entro l'intervallo operativo.

Nota	*L'unità di interfaccia P593 è progettata per resistere a un ripple CA fino al 12% dell'alimentazione tensione ausiliaria CC normale. Tuttavia, in tutti i casi il valore di picco dell'alimentazione CC non deve superare il limite operativo massimo specificato.*

Pericolo	**Non eccitare il P593 utilizzando il caricabatteria con la batteria scollegata, poiché questo potrebbe danneggiare irreparabilmente i circuiti di alimentazione dell'unità.**

Attenzione	**Eccitare il P593 solo se l'alimentazione ausiliaria è entro gli intervalli operativi specificati. Se viene fornito un blocco di test P991, potrebbe essere necessario effettuare un collegamento davanti alla parte anteriore della spina di test per collegare l'alimentazione ausiliaria al P593.**

Diodi a emissione di luce (LED) P593

All'accensione il LED verde "SUPPLY" si deve illuminare e rimanere acceso a indicare che il P593 è a posto.

Impostare l'interruttore ‘X.21 LOOPBACK’ su ‘ON’. I LED verde ‘CLOCK’ e rosso ‘X.21 LOOPBACK’ si dovrebbero accendere. Riportare l'interruttore ‘X.21 LOOPBACK’ in posizione ‘OFF’. Impostare l'interruttore ‘OPTO LOOPBACK’ su ‘ON’. Il LED rosso ‘OPTO LOOPBACK’ si dovrebbe accendere. Non ripristinare la posizione dell'interruttore “OPTO LOOPBACK’ poiché è richiesto in questa posizione per il test successivo.

Test di loopback

Con l'interruttore ‘OPTO LOOPBACK’ in posizione ‘ON’, le porte ottiche di ricezione e trasmissione sono collegate elettricamente fra loro. Questo consente di effettuare il test della comunicazione con fibre ottiche fra il relè P521 e il P593, ma non il test dei circuiti interni del P593 stesso.

Misurare e registrare la forza del segnale ottico ricevuto dal P593 scollegando la fibra ottica dalla porta di ricezione sul retro dell'unità e collegandola a un misuratore di potenza ottico. Il livello medio deve essere entro l'intervallo da –16,8 dBm a –25,4 dBm. Se il livello medio è al di fuori di tale intervallo, verificare la dimensione e il tipo di fibra utilizzato.

Misurare e registrare la potenza di uscita ottica della porta di trasmissione del P593 utilizzando il misuratore di potenza ottico e una lunghezza di fibra ottica di 50/125 mm. Il valore medio deve essere –19,8 dBm ±3 dBm.

Assicurarsi che le fibre ottiche di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) fra il relè P521 e le unità P593 siano collegate.

Impostare l'interruttore ‘OPTO LOOPBACK’ e 'X.21 LOOPBACK' rispettivamente su ‘OFF’ e 'ON'. Con l'interruttore ‘X.21 LOOPBACK’ in questa posizione, le linee ‘Receive Data’ e ‘Transmit Data’ dell'interfaccia di comunicazione X.21 sono collegate fra loro. Questo consente di effettuare il test della comunicazione con fibre ottiche fra il relè P521 e il P593, nonché il test dei circuiti interni del P593 stesso.

Ritornare al relè P521 e selezionare “CANALE_1” (=ON) nella cella “Loopback” (AUTOMATISMI /Commissioning). Il relè quindi risponderà come se fosse collegato a un relè remoto con la corrente all'estremità remota pari e in fase con la corrette inserita all'estremità locale.

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Poiché l'allarme di loopback è ancora attivo, non si ripristinerà. Verificare lo stato del canale, i ritardi di propagazione e le statistiche di comunicazione nella colonna "INTERSCAMBIO MSG" (menu MISURE).

Controlli finali

Se è stato rimosso, il coperchio anteriore secondario deve essere installato nuovamente sul P591.

4.2.7 Ingressi corrente

Questo test verifica che la precisione della misurazione di corrente sia entro le tolleranze accettabili.

Tutti i relè lasciano la fabbrica impostati per il funzionamento a una frequenza di sistema di 50 Hz. Se è necessario il funzionamento a 60 Hz, tale valore deve essere impostato nella cella “Frequenza” del menu PARAMETRI.

Applicare una corrente pari al valore nominale dell'avvolgimento secondario del trasformatore di corrente di linea a ciascun ingresso del trasformatore di corrente del corrispondente valore nominale in successione; vedere Tabella 1 o lo schema di collegamento esterno, vedere il capitolo P521/EN CO per i numeri di terminali appropriati, verificano la magnitudine tramite un multimetro. È quindi possibile verificare la lettura corrispondente nella colonna MISURE/CORRENTE/MISURE E STAT. e registrare il valore visualizzato.

Nota	*Alcuni degli elementi di protezione del relè possono entrare in funzione durante questo test, a seconda delle impostazioni del relè.*

Valore nominale TA (Ampere)		Terminali
1	A	49 e 50
1	B	51 e 52
1	C	53 e 54
1	N	55 e 56
5	A	41 e 42
5	B	43 e 44
5	C	45 e 46
5	N	47 e 48

Tabella 3 - Collegamenti degli ingressi di corrente

I valori di corrente misurati visualizzati sullo schermo LCD del relè o su un PC portatile collegato alla porta di comunicazione anteriore saranno in ampere primari, purché sia stato impostato il coefficiente TA. I valori visualizzati devono essere pari alla corrente applicata moltiplicata per il corrispondente coefficiente del trasformatore di corrente impostato nella colonna “CT Ratio” (menu CONFIGURATION).

La precisione di misurazione del relè è in genere ±0,2% alla corrente nominale. Tuttavia è necessario concedere una determinata tolleranza per la precisione dell'apparecchiatura di test utilizzata.

5 CONTROLLI DELLE IMPOSTAZIONI

I controlli delle impostazioni assicurano che tutte le impostazioni del relè specifiche-per l'applicazione (cioè sia le funzioni del relè che le impostazioni degli schemi logici programmabili) per una particolare installazione siano state applicate correttamente al relè.

Se non sono disponibili impostazioni specifiche-per l'applicazione, ignorare le sezioni 5.1 e 5.2.

Nota	*Il circuito di sgancio deve rimanere isolato durante questi controlli per prevenire l'azionamento accidentale dell'interruttore associato.*
Nota	*Per una maggiore sicurezza, è possibile disabilitare i contatti di uscita del P521 tramite il menu di messa in servizio. Per ulteriori informazioni su questa funzione fare riferimento alla sezione 3.5.4.1 della Guida utente, capitolo P521/EN FT.*

5.1 Applicazione di impostazioni specifiche per l'applicazione

Vi sono due metodi di applicazione delle impostazioni al relè:

- Trasferimento da un file di impostazione predisposto al relè tramite un PC portatile dotato di un software appropriato tramite la porta anteriore EIA(RS)232, situata sotto al coperchio di accesso inferiore, o tramite la porta di comunicazione posteriore EIA(RS)485/K Bus. Questo metodo è da preferire per il trasferimento delle impostazioni di funzione poiché è molto più rapido e il margine di errore è inferiore.
- Se per la particolare applicazione è stato creato un file di impostazioni, fornito su dischetto, questo ridurrà ulteriormente il tempo di messa in servizio.
- Inserimento manuale tramite l'interfaccia utente del relè.

5.2 Dimostrazione del funzionamento corretto del relè

Il test 4.2.7 ha già dimostrato che il relè è calibrato, pertanto lo scopo di questi test è il seguente:

- Determinare che la funzione di protezione primaria del relè, il differenziale di corrente, possa sganciarsi in base alle impostazioni dell'applicazione corrette.
- Verificare l'impostazione corretta di qualsiasi protezione da massima corrente di fase di backup.
- Verificare l'assegnazione corretta dei contatti di sgancio, monitorando la risposta a una selezione di inserzioni di guasto.

5.2.1 Caratteristiche di polarizzazione del differenziale di corrente

Per evitare azionamenti spuri di qualsiasi elemento di massima corrente, guasto di messa a terra, massima corrente sequenza negativa, sovraccarico termico, conduttore interrotto, sottocorrente o guasto interruttore, questi devono essere disabilitati per la durata dei test dell'elemento differenziale. Fare riferimento alla Guida utente per informazioni su come effettuare questa operazione. Registrare quali elementi devono essere riabilitati dopo i test. Inoltre il relè deve essere impostato in modalità loopback, isolandolo dalla sua estremità remota. Fare riferimento alla sezione 4.2.6.1.

5.2.1.1 Collegamento del circuito di test

I test seguenti richiedono un trasformatore automatico variabile (variac) e dure resistenze collegate come indicato in Figura 1. Alternativamente, per alimentare Ia e Ib può essere utilizzato un gruppo di test di inserzione.

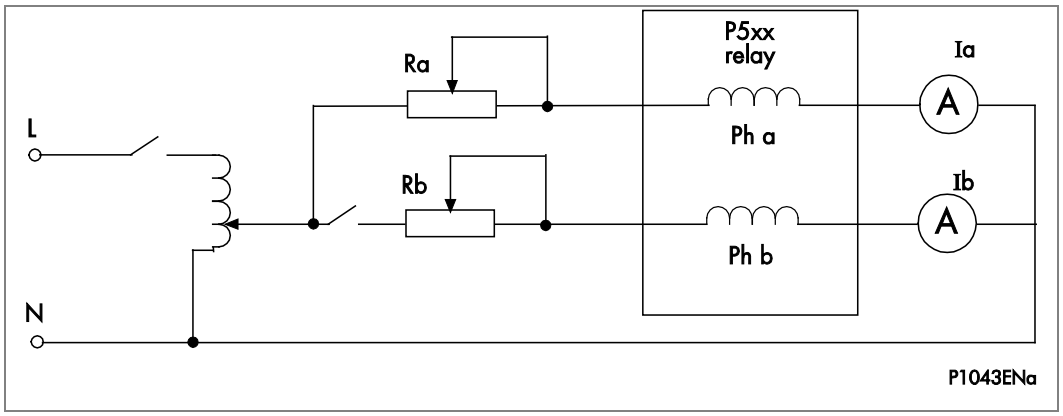


Figura 1 - Collegamento per il test delle caratteristiche di polarizzazione

Viene inserita una corrente nella fase A, utilizzata come corrente di polarizzazione, mentre un'altra corrente viene inserita nella fase B, utilizzata come corrente differenziale. Ia è sempre maggiore di Ib.

5.2.1.2 Rampa inferiore

Assicurarsi che il relè sia in modalità loopback come descritto in 4.2.6.1.

Regolare il variac e la resistenza per ottenere una corrente di polarizzazione di 1 pu nella fase A.

Nota	*1 pu = 1 A nei terminali 49-50 per applicazioni da 1 A; o 1 pu = 5 A nei terminali 41-42 per applicazioni da 5 A). Il relè si sgancia e qualsiasi contatto associato alla protezione differenziale di corrente si aziona; questo viene accompagnato dagli allarmi "I DIFF" e "I DIFF I-TRIP". Alcuni LED potrebbero accendersi e il LED di allarme giallo inizia a lampeggiare. Acquisire l'allarme premendo il tasto 🕮 seguito dal tasto ⏎. Il LED giallo smette di lampeggiare e rimane acceso fisso.*

Il funzionamento dell'elemento di fase A sarà indicato da una "A" nella cella "Fase I Differenz", (AUTOMATISMI /Commissioning) come illustrato di seguito.

```
Fase I Differenz
APERTURA 52: A
```

Questa indicazione rimane fino a quando la corrente differenziale di fase A esce dalla regione di sgancio della caratteristica differenziale polarizzata.

Quando viene stabilita la corrente nella fase A, chiudere l'interruttore e aumentare lentamente la corrente nella fase B dallo zero fino allo sgancio della fase B. Questo viene indicato dall'apparizione di una "B" nel menu "Fase I Differenz", oltre alla "A" già indicata, come illustrato di seguito.

```
Fase I Differenz
APERTURA 52: A B
```

Registrare la magnitudine della corrente di fase B e verificare che corrisponda alla formula seguente.

Spegnere l'alimentazione CA, leggere e acquisire tutti gli allarmi.

La formula seguente può essere utilizzata per calcolare la corrente di azionamento di fase B (immettere la rampa 'k1' in forma di pu, cioè percentuale/100).

Corrente di azionamento di fase B = 0,5 x (Is1 + k1) pu +/- 10%

5.2.1.3 Rampa superiore

Ripetere il test in 5.2.1.2 con la corrente di polarizzazione impostata nella fase A su 3 pu.

Quando viene stabilita la corrente nella fase A, chiudere l'interruttore e aumentare lentamente la corrente nella fase B dallo zero fino allo sgancio della fase B. Registrare la magnitudine della corrente di fase B e verificare che corrisponda alle informazioni seguenti.

Spegnere l'alimentazione CA e ripristinare gli allarmi.

La formula seguente può essere utilizzata per calcolare la corrente di azionamento di fase B (immettere la rampa 'k1' in forma di pu, cioè percentuale/100).

Corrente di azionamento di fase B = 0.5 x [(3 x k2) – {(k2 – k1) x Is2 } + Is1] pu +/- 20%

Nota:	*Per le applicazioni da 5 A, la durata delle inserzioni di corrente deve essere breve per evitare surriscaldamenti del variac, delle resistenze o del gruppo di test di inserzione.*

5.2.2 Tempo di funzionamento differenziale di corrente

Mantenendo lo stesso circuito di test usato in precedenza, predisporre un'inserzione istantanea di 3 pu di corrente nella fase A, senza corrente nella fase B (interruttore di fase B aperto). Collegare un timer in modo che inizi quando viene applicata l'inserzione di guasto e che si arresti quando si verifica lo sgancio. Registrare il tempo di funzionamento del relè. Ripetere il test per le fasi B e C, riconfigurando l'apparecchiatura di test di conseguenza.

La media dei tempi di funzionamento registrati per le tre fasi deve essere inferiore ai valori illustrati in Tabella 4. Spegnere l'alimentazione CA e ripristinare gli allarmi.

Baud rate (Comunicazioni di protezione)	Tempi di funzionamento massimi
9,6 kb/s	100 ms
19,2 kb/s	80 ms
56 kb/s	45 ms
64 kb/s	45 ms

Tabella 4 - Tempi di funzionamento istantanei P521

Nota	*Quando è impostato un ritardo IDMT o DMT nella colonna di menu PROTEZIONI GR1/GR2/GR3/GR4 /[87] DIFF. CORR, il tempo di funzionamento atteso è in genere entro +/- 5% di quello per l'equazione della curva più il ritardo "istantaneo" citato sopra.*

Avvertenza	**Al completamento dei test, qualsiasi elemento di massima corrente, guasto di messa a terra, massima corrente sequenza negativa, sovraccarico termico, conduttore interrotto, sottocorrente o guasto interruttore che è stato disabilitato ai fini del test deve essere ripristinato alle impostazioni originali nelle colonne di menu appropriate.**

5.2.3 Protezione da massima corrente di fase di backup

Se viene utilizzata la funzione di protezione da massima corrente, è necessario testare l'elemento I>. In caso contrario passare alla sezione 5.3

Per evitare il funzionamento spurio di qualsiasi altra funzione di protezione, come il differenziale di corrente, il guasto dell'interruttore, ecc., questi devono essere disabilitati per la durata dei test di massima corrente. Registrare quali elementi devono essere riabilitati dopo i test.

Nota	*Se l'elemento I> è impostato per essere abilitato solo in "Backup" (cioè quando si guasta la comunicazione di protezione), sarà necessario forzare deliberatamente un guasto del canale di comunicazione per testarlo. Questo può essere ottenuto rimuovendo il test di loopback e assicurando che il relè non possa comunicare con il relè dell'estremità remota.*

- Impostare la cella "Loopback" (AUTOMATISMI /Commissioning) su "OFF"
- Osservare che il relè emetta un allarme COMUN. GUASTA. Questo può richiedere fino a 10 secondi a seconda dell'impostazione del "TIMER COMUN. GUASTA" (menu COMUNICAZIONE).

5.2.3.1 Collegamento del circuito di test

Determinare quale relè di uscita è stato selezionato per l'azionamento quando si verifica uno sgancio I> osservando la cella "tI>" nel menu AUTOMATISMI /RELE' DI USCITA.

I numeri di terminale associati si trovano nel diagramma dei collegamenti esterni (capitolo P521/EN CO).

Collegare il relè di uscita in modo che il suo azionamento sganci il gruppo di test e arresti il timer.

Collegare l'uscita di corrente del gruppo di test all'ingresso di corrente di fase 'A' del relè (terminali 49 e 50 quando sono utilizzati trasformatori di corrente da 1 A e terminali 41 e 42 quando sono utilizzati trasformatori di corrente da 5 A).

Assicurarsi che il timer si avvii quando viene applicata la corrente al relè.

5.2.3.2 Esecuzione del test

Assicurarsi che il timer sia azzerato.

Applicare una corrente doppia rispetto all'impostazione nella cella "I>" (PROTEZIONI GR1/GR2/GR3/GR4/[50/51] MAX I PH) al relè e prendere nota del tempo visualizzato quando il timer si arresta.

Verificare che si sia acceso anche il LED di sgancio rosso.

5.2.3.3 Verifica del tempo di funzionamento

Verificare che il tempo di funzionamento registrato dal timer sia entro l'intervallo indicato in Tabella 5.

Nota	*A eccezione della caratteristica di tempo definita, i tempi di funzionamento dati in Tabella 5 sono per un moltiplicatore temporale o un'impostazione del quadrante temporale di 1. Pertanto per ottenere il tempo di funzionamento con altre impostazioni di moltiplicatore temporale o quadrante temporale, il tempo dato in Tabella 5 deve essere moltiplicato per l'impostazione TMS o TD appropriata.*

Inoltre per le caratteristiche temporali inverse e definite vi è un ulteriore ritardo rispettivamente di 0,08 e 0,02 secondi che potrebbe dover essere aggiunto all'intervallo di tempi di funzionamento accettabile del relè.

Per tutte le caratteristiche è necessario concedere una determinata tolleranza per la precisione dell'apparecchiatura di test utilizzata.

Caratteristica	**Tempo di funzionamento al doppio dell'impostazione di corrente e con moltiplicatore temporale/quadrante temporale impostati su 1,0**	
	Nominale (secondi)	**Intervallo (secondi)**
DMT	Impostazione tI>1	Impostazione ±2%
IEC STI (Tempo breve inverso)	1,78	1,60 - 1,96

Caratteristica	Tempo di funzionamento al doppio dell'impostazione di corrente e con moltiplicatore temporale/quadrante temporale impostati su 1,0	
	Nominale (secondi)	Intervallo (secondi)
IEC SI (Inverso standard)	10,03	9,00 - 11,0
IEC VI (Molto inverso)	13,50	12,2 - 14,5
IEC EI (Estremamente inverso)	26,67	24,0 - 29,3
UK LTI (Tempo lungo inverso)	120,00	108 – 132
CO2 (Tempo breve inverso)	1,73	1,56 - 1,90
IEEE MI (Moderatamente inverso)	3,80	3,42 - 4,18
CO8 (Inverso)	2,16	1,94 - 2,38
IEEE VI (Molto inverso)	7,03	6,33 - 7,73
IEEE EI (Estremamente inverso)	9,52	8,57 - 10,5
RI	4,52	4,07 - 4,97

Tabella 5 - Tempi di funzionamento caratteristici per I>

Avvertenza **Al completamento dei test, qualsiasi elemento di differenziale di corrente, massima corrente sequenza negativa, sovraccarico termico, conduttore interrotto, sottocorrente o guasto interruttore che è stato disabilitato ai fini del test deve essere ripristinato alle impostazioni originali nelle colonne di menu appropriate.**

5.3 Controlli delle impostazioni dell'applicazione

Le impostazioni applicate devono essere controllate con attenzione a confronto con le impostazioni specifiche dell'applicazione per assicurarsi che siano corrette e che non siano state modificate per errore durante il test di inserzione.

Vi sono due metodi di controllo delle impostazioni:

- Estrazione delle impostazioni dal relè tramite un PC portatile dotato di un software appropriato tramite la porta anteriore EIA(RS)232, situata sotto al coperchio di accesso inferiore, o tramite la porta di comunicazione posteriore (con un convertitore di protocollo appropriato collegato). Confrontare le impostazioni trasferite dal relè con i record di impostazione specifici per l'applicazione scritti originariamente. (Per i casi in cui il cliente ha fornito solo una copia stampata delle impostazioni richieste ma è disponibile un PC portatile).
- Passare fra le impostazioni utilizzando l'interfaccia utente del relè e confrontarle con il record di impostazioni specifiche per l'applicazione originale.

6 TEST DA ESTREMITÀ A ESTREMITÀ

Nella sezione 4.2.6 è stato avviato un test di loopback sui canali di comunicazione in fibra ottica del relè, insieme alle unità di interfaccia P59x/modem, se installate, per verificare il corretto funzionamento del canale di comunicazione locale del relè P521 durante il completamento dei test rimanenti. In questo test il loopback viene rimosso e, se possibile, viene confermata la comunicazione soddisfacente fra relè P521 nello stesso gruppo.

Nota	*Il circuito di sgancio deve rimanere isolato durante questi controlli per prevenire l'azionamento accidentale dell'interruttore associato.*

6.1 Rimozione del test di loopback

Attenzione	**Oltre a rimuovere il loopback, questa sezione verifica che tutti i cablaggi e le fibre ottiche/piloti siano ricollegati. Se sono installati modem o unità di interfaccia P592 o P593, saranno applicate anche le impostazioni specifiche per l'applicazione.**

Verificare gli allarmi del relè per assicurarsi che non si siano verificati allarmi di guasto di comunicazione mentre il test di loopback è in corso.

Impostare la cella Loopback su 'OFF'.

Ripristinare i canali di comunicazione in base alla sottosezione appropriata seguente.

6.1.1 Comunicazioni in fibra ottica dirette

Rimuovere la fibra di test di loopback e ricollegare i cavi in fibra ottica per la comunicazione fra relè, assicurando il corretto posizionamento.

Avvertenza	**Quando si collegano o scollegano le fibre ottiche, prestare attenzione a non guardare direttamente nella porta di trasmissione o nell'estremità della fibra ottica.**

6.1.2 Comunicazione diretta EIA(RS)485

Rimuovere i 2 fili di collegamento corti fra i terminali SK1 4 e 6 e fra i terminali SK1 5 e 7.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

6.1.3 Comunicazione EIA(RS)232

Rimuovere il filo di collegamento corto fra i terminali SK1 1 e 2.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

6.1.3.1 Comunicazione tramite modem

Rimuovere il test "Anello analogico locale" in base al manuale utente del modem.

6.1.3.2 Comunicazione tramite il dispositivo di interfaccia P595

Rimuovere i fili di collegamento corti fra i terminali -X9 1 e 4 e fra i terminali -X9 2 e 5.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

Attenzione	**Se non vengono utilizzati trasformatori di isolamento fra fili di comunicazione lunghi, questi devono essere trattati come circuiti di fili pilota per evitare il rischio di scosse elettriche.**

6.1.4 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P591

Ritornare alle unità P591.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

Se applicabile, riposizionare il coperchio anteriore secondario sulle unità P591.

6.1.5 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P592

Ritornare alle unità P592.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

Impostare l'interruttore ‘V.35 LOOPBACK’ in posizione ‘0’.

Impostare i microinterruttori (DIL) ‘CLOCK SWITCH’, ‘DSR’, ‘CTS’ e ‘DATA RATE’ su ciascuna unità nelle posizioni richieste per l'applicazione specifica e assicurarsi che l'interruttore ‘OPTO LOOPBACK’ sia in posizione ‘0’.

Se applicabile, riposizionare il coperchio anteriore secondario sulle unità P592.

Nota	*Il loopback V.35 sul P592 remoto può essere selezionato per verificare la comunicazione fra il relè locale, il P592 locale e il collegamento di comunicazione stesso.*

6.1.6 Comunicazione tramite le unità di interfaccia P593

Ritornare alle unità P593.

Attenzione	**Assicurarsi che tutti i cablaggi esterni che sono stati rimossi per facilitare il test siano riposizionati in base al diagramma di collegamento o al diagramma degli schemi pertinente.**

Impostare l'interruttore ‘X.21 LOOPBACK’ in posizione ‘OFF’ e assicurarsi che l'interruttore 'OPTO LOOPBACK' sia anch'esso in posizione 'OFF'.

Se applicabile, riposizionare il coperchio anteriore secondario sulle unità P593.

Nota	*Il loopback X.21 sul P593 remoto può essere selezionato per verificare la comunicazione fra il relè locale, il P593 locale e il collegamento di comunicazione X.21 stesso. Questa impostazione del P593 locale può essere utilizzata anche per verificare la comunicazione fra il relè locale e il P593 locale se necessario.*

6.2 Verifica della comunicazione fra relè

Verificare la corretta comunicazione fra relè in base alla sottosezione appropriata seguente.

6.2.1 Controlli di comunicazione per relè collegati con fibra diretta o con P59x

I seguenti controlli di comunicazione confermano che la potenza ottica nelle porte di ricezione e trasmissione del relè locale siano entro i limiti operativi consigliati. Tuttavia tali controlli possono essere eseguiti solo con i relè (e le unità di interfaccia P59x se installate) all'altra estremità dell'alimentare noti come funzionanti ed eccitati.

Misurare e registrare la forza del segnale ottico ricevuto dal relè P521 locale scollegando la fibra ottica dalla porta di ricezione del Canale 1 e collegandola a un misuratore di potenza ottico. Il livello medio deve essere entro l'intervallo da -16,8 dBm a -25,4 dBm per una porta da 850 nm. Per i relè consegnati a partire da dicembre 2008 (scheda di interfaccia della fibra ottica contrassegnata da “43 dB”), il livello medio deve essere entro l'intervallo da -6 dBm a -49 dBm per una porta da 1300 nm. Per i relè consegnati prima del dicembre 2008, il livello medio deve essere entro l'intervallo da -7 dBm a -37 dBm per una porta da 1300 nm. Se il livello medio è al di fuori di tale intervallo, verificare la dimensione e il tipo di fibra utilizzato.

Attenzione	**Quando si collegano o scollegano le fibre ottiche, prestare attenzione a non guardare direttamente nella porta di trasmissione o nell'estremità della fibra ottica.**

Misurare e registrare la potenza ottica della porta di trasmissione del Canale 1 utilizzando il misuratore di potenza ottico e una lunghezza di fibra ottica. Il valore medio deve essere entro l'intervallo da -16,8 dBm a -22,8 dBm per una porta da 850 nm. Per i relè consegnati a partire da dicembre 2008 (scheda di interfaccia della fibra ottica contrassegnata da “43 dB”), il livello medio deve essere entro l'intervallo da -3 dBm a -9 dBm per una porta da 1300 nm. Per i relè consegnati prima del dicembre 2008, il livello medio deve essere entro l'intervallo da -7 dBm a -13 dBm per una porta da 1300 nm.

Assicurarsi che tutte le fibre ottiche di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) siano collegate al relè P521, assicurando il corretto posizionamento.

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Verificare che il numero di messaggi validi aumenti e che il numero di messaggi di errori cessi di aumentare. Queste celle si trovano nella colonna MISURE/INTERSCAMBIO MSG.

Per ripristinare le statistiche di comunicazione di protezione, premere ⓒ nella cella “STAT. & COMUN. RST”.

6.2.2 Verifiche di comunicazioni per comunicazioni metalliche (Relè collegati direttamente con EIA(RS)485, P595, EIA(RS)232 e modem)

Attenzione	**Se non vengono utilizzati trasformatori di isolamento fra fili di comunicazione lunghi, questi devono essere trattati come circuiti di fili pilota per evitare il rischio di scosse elettriche.**

Assicurarsi che tutti i conduttori di trasmissione (Tx) e ricezione (Rx) siano ricollegati al P521.

Nota	*Per la comunicazione EIA(RS)232 deve essere assicurato che anche il terminale SK1 3 sia collegato. In caso contrario la comunicazioni potrebbe risultare inaffidabile.*

Ripristinare qualsiasi indicazione di allarme e verificare che non vengano emessi ulteriori allarmi di guasto delle comunicazioni. Verificare che il numero di messaggi validi aumenti e che il numero di messaggi di errori cessi di aumentare. Queste celle si trovano nella colonna MISURE/INTERSCAMBIO MSG.

Le statistiche di comunicazione di protezione possono essere ripristinate, se necessario, premendo © nella cella “STAT. & COMUN. RST”.

7 CONTROLLI SOTTO CARICO

Gli obiettivi dei controlli sotto carico sono:

- Confermare che il cablaggio esterno agli ingressi di corrente sia corretto.
- Misurare la magnitudine della corrente capacitiva.
- Assicurare che la corrente differenziale sotto carico sia ben al di sotto dell'impostazione del relè.
- Verificare che la polarità dei trasformatori di corrente di linea a ciascuna estremità sia coerente.

Tuttavia tali controlli possono essere eseguiti solo se non vi sono limiti che impediscono l'eccitazione dell'impianto protetto e se gli altri relè P521 nel gruppo sono stati messi in servizio.

Attenzione	**Rimuovere tutti i cavi di test, i cavi di corto temporaneo, ecc. e riposizionare qualsiasi cablaggio esterno che sia stato rimosso per consentire i test.**
Attenzione	**Se è risultato necessario scollegare il cablaggio esterno dal relè per eseguire uno dei test precedenti, assicurarsi che tutti i collegamenti siano ripristinati in base al collegamento esterno pertinente o al diagramma degli schemi.**

7.1 Conferma del cablaggio del trasformatore di corrente

Misurare i valori secondari del trasformatore di corrente per ciascun ingresso utilizzando un multimetro collegato in serie con l'ingresso di corrente del relè corrispondente.

Attenzione	**Assicurarsi che la corrente che passa nel circuito neutro dei trasformatori di corrente sia trascurabile.**

Confrontare i valori delle correnti di fase secondarie con i valori misurati del relè che si trovano nella colonna di menu MISURE/CORRENTE/MISURE E STAT.

Nota	*In normali condizioni di carico la funzione di guasto di messa a terra misurerà poca o nessuna corrente. Pertanto è necessario simulare un guasto da fase a neutro. Questo è possibile scollegando temporaneamente uno o due collegamenti del trasformatore di corrente di linea al relè e cortocircuitando i terminali degli avvolgimenti secondari di tali trasformatori di corrente. Tuttavia se per la funzione di guasto di messa a terra viene utilizzato un singolo trasformatore di corrente dedicato, non è possibile verificare i valori misurati dal relè.*

Se non è stato immesso alcun coefficiente TA (CONFIGURAZIONE/RAPP. TA) le correnti visualizzate sul pannello LCD o sul PC portatile collegato alla porta di comunicazione anteriore EIA(RS)232 del relè dovrebbero essere pari alla corrente secondaria applicata. I valori devono essere entro 1% delle correnti secondarie applicate. Tuttavia è necessario concedere una determinata tolleranza per la precisione dell'apparecchiatura di test utilizzata.

Se è stato immesso un coefficiente TA le correnti visualizzate sul relè dovrebbero essere pari alla corrente secondaria applicata moltiplicata per il coefficiente del trasformatore di corrente corrispondente. Di nuovo i valori dovrebbero essere entro 1% del valore atteso, più una determinata tolleranza per la precisione dell'apparecchiatura di test utilizzata.

7.2 Misurazione della corrente di carica capacitiva

Con l'alimentatore eccitato da una sola estremità, confrontare le correnti misurate locali e remote nella colonna di menu MISURE/DIFF. CORR. per confermare che la corrente di carica capacitiva dell'alimentatore sia simile a quella attesa su tutte e tre le fasi.

Verificare che l'impostazione ☐s1 sia maggiore di 2,5 volte la corrente di carica capacitiva. Se non fosse così, informare il tecnico che ha stabilito le impostazioni originali dell'impostazione richiesta per assicurare la stabilità in normali condizioni operative.

7.3 Verifica della corrente differenziale

Con l'alimentatore in corso di fornitura della corrente di carico, verificare che le misurazioni del relè nella colonna di menu "CORRENTE/MISURE E STAT." siano come ci si attende e che la corrente differenziale sia simile al valore della corrente di carica capacitiva misurata precedentemente per tutte e tre le fasi.

7.4 Verifica della coerenza della polarità del trasformatore di corrente

La corrente di carico deve essere elevata a sufficienza da assicurare oltre ogni dubbio che i trasformatori di corrente principali siano collegati con la stessa polarità a ciascun relè nel gruppo.

Sui circuiti di cavi con capacitanza di linea elevata vi è la possibilità che la corrente di carico possa essere mascherata dalla corrente di carica capacitiva. Se necessario invertire i collegamenti dei trasformatori di corrente principali e verificare che la corrente differenziale di fase ‘A’ nella cella “Differential IA” (MISURE/DIFF. CORR.) sia notevolmente superiore rispetto al collegamento normale. Se la corrente differenziale scende quando il collegamento è invertito, i trasformatori di corrente principali potrebbero non essere corretti e devono essere controllati a fondo. Ripetere il test per le fasi ‘B’ e ‘C’ utilizzando rispettivamente le celle “Differential IB” e “Differential IC”.

8 CONTROLLI FINALI

Ora i test sono conclusi.

Attenzione	**Rimuovere tutti cavi di cortocircuito temporaneo o di test, ecc. Se è risultato necessario scollegare il cablaggio esterno dal relè per eseguire i test di verifica del cablaggio, assicurarsi che tutti i collegamenti siano ripristinati in base al collegamento esterno pertinente o al diagramma degli schemi.**

Se il relè si trova in una nuova installazione o l'interruttore ha appena subito la manutenzione, i contatori di manutenzione e di corrente dell'interruttore dovrebbero essere su zero. Tali contatori possono essere ripristinati utilizzando le celle “Manove Int. RST” e “ΣA (n) RST” in (REGISTRAZIONI/DATI INTERR.).

Se è installato un blocco di test P991/MMLG, rimuovere la spina di test P992/MMLB e rimettere in posizione il coperchio in modo che la protezione sia messa in servizio.

Assicurarsi che tutti i record degli eventi, di guasto, di disturbo, gli allarmi e i LED siano stati ripristinati prima di lasciare il relè.

9 MANUTENZIONE

9.1 Periodo di manutenzione

Si consiglia di sottoporre i prodotti forniti da Schneider Electric a monitoraggio periodico dopo l'installazione. Come per tutti i prodotti, un certo deterioramento con il tempo è inevitabile. Data la natura critica del relè di protezione e il loro utilizzo non frequente, è desiderabile verificare che funzionino correttamente a intervalli regolari.

I relè di protezione Schneider Electric sono progettati per una durata superiore a 20 anni.

Il relè differenziale di corrente MiCOM P521 è autocontrollante, pertanto richiede meno manutenzione rispetto a modelli precedenti. La maggior parte dei problemi causa un allarme in modo che sia possibile adottare un'azione correttiva. Tuttavia è necessario condurre alcuni test periodici per assicurare che il relè funzioni correttamente e che il cablaggio esterno sia intatto.

Il funzionamento delle unità di interfaccia P59x, se installate, viene monitorato continuamente dal relè P521 e pertanto viene emesso un allarme di guasto di comunicazione se un'unità P59x dovesse cessare di funzionare correttamente.

Nota	*Un allarme di guasto di comunicazione potrebbe essere causato da un guasto dell'apparecchiatura che costituisce il collegamento di comunicazione e non è di per se una prova conclusiva di un guasto dell'unità di interfaccia P59x.*

Se esiste una policy di manutenzione preventiva all'interno dell'organizzazione del cliente, i controlli del prodotto raccomandati devono essere inclusi nel programma normale. Gli intervalli di manutenzione dipendono da diversi fattori, ad esempio:

- Ambiente operativo
- Accessibilità del sito
- Quantità di manodopera disponibile
- Importanza dell'installazione nell'impianto energetico
- Conseguenze di un guasto

9.2 Controlli di manutenzione

Sebbene alcuni controlli delle funzionalità possano essere eseguiti da remoto utilizzando le capacità di comunicazione dei relè, questi sono prevalentemente limitati al controllo che il relè stia misurando le correnti e tensioni applicate precisamente e alla verifica dei contatori di manutenzione dell'interruttore. Pertanto si consiglia di effettuare i controlli di manutenzione localmente (cioè presso la sottostazione stessa).

Attenzione	**Prima di eseguire alcun lavoro sull'apparecchiatura, l'utente deve acquisire familiarità con i contenuti dei capitoli sulla sicurezza e sui dati tecnici e con i valori nominali sull'etichetta dell'apparecchiatura.**

9.2.1 Allarmi

Per prima cosa deve essere controllato il LED di stato degli allarmi, per identificare se è presente una condizione di allarme. In tal caso, premere ripetutamente il tasto di lettura [🕮] per scorrere fra gli allarmi.

Cancellare gli allarmi per spegnere il LED.

9.2.2 Ingressi optoisolati

Gli ingressi optoisolati possono essere controllati per assicurare che il relè risponda alla loro eccitazione, ripetendo il test di messa in servizio descritto alla sezione 4.2.3 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione.

9.2.3 Relè di uscita

I relè di uscita possono essere controllati per assicurare che funzionino, ripetendo il test di messa in servizio descritto alla sezione 4.2.4 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione.

9.2.4 Precisione di misurazione

Se l'impianto energetico è eccitato, i valori misurati dal relè possono essere confrontati con valori di sistema noti per verificare che si trovino nell'intervallo approssimativo atteso. In questo caso la conversione analogica/digitale e i calcoli sono eseguiti correttamente dal relè. I metodi di test idonei sono descritti alla sezione 7.1 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione.

Alternativamente i valori misurati dal relè possono essere verificati a confronto di valori noti inseriti nel relè tramite il blocco di test, se installato oppure direttamente nei terminali del relè. Un metodo di test idoneo è descritto alla sezione 4.2.7 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione. Tali test dimostrano che la precisione di calibrazione viene mantenuta.

9.3 Guasto dell'apparecchiatura

Attenzione	**Prima di eseguire alcun lavoro sull'apparecchiatura, l'utente deve acquisire familiarità con i contenuti dei capitoli sulla sicurezza e sui dati tecnici e con i valori nominali sull'etichetta dell'apparecchiatura.**

Il relè MiCOM P521 è completamente digitale ed esegue un'autodiagnosi costante. Qualsiasi guasto degli elementi software o hardware viene rilevato immediatamente. Non appena viene rilevato un guasto interno, a seconda del suo tipo (grave o lieve), viene visualizzato un messaggio di allarme come priorità sul LCD del pannello anteriore prima che si accenda il LED di guasto (fisso o lampeggiante) e il relè watchdog si chiuda (se il guasto è grave).

Un guasto dell'apparecchiatura (grave o lieve) non può essere acquisito dal pannello anteriore (utilizzando il tastierino con pulsanti tattili dedicato). Solo la scomparsa della causa acquisirà il guasto e pertanto ripristinerà il LED di guasto.

9.3.1 Guasto lieve

Un guasto di comunicazione di controllo viene considerato un guasto lieve dal P521. Se la comunicazione di controllo è guasta, i moduli di protezione e automazione non ne vengono influenzati.

Messaggio:

"ERRORE COM.": Comunicazione di controllo guasta

Causa:

Guasto hardware o software del modulo di comunicazione di controllo

Azione:

Estrarre la parte attiva e restituirla alla fabbrica per la riparazione.

Alternativa: Se la comunicazione di controllo non viene utilizzata, disattivarla dal menu COMUNICAZIONE/IMP. COMUNICAZ. (IMP. COMUNICAZ.? = No).

Messaggio:

"GUASTO RAM" : RAM con batteria di riserva guasta

"BATTERIA SCARICA": Batteria guasta o esaurita.

Causa:

Vedere la sezione 9.4.3 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione. Se il messaggio persiste dopo il riavvio, restituire il modulo alla fabbrica per la riparazione.

9.3.2 Guasto comunicazioni di protezione

Non appena viene rilevato un problema della comunicazione di protezione, viene arrestato il funzionamento della protezione principale. Tutti gli altri elementi di protezione continuano a funzionare e quelli selezionati come backup nel gruppo di impostazioni attuale vengono abilitati.

Messaggio:

"ALLARMI COMUN CH1": rilevato guasto del canale di comunicazione.

Causa:

Guasto hardware o software della scheda di comunicazione.

Guasto hardware del modulo di comunicazione mantenuto nel case quando la parte attiva viene estratta.

Guasto del relè all'estremità distante del collegamento di comunicazione.

Guasto di un dispositivo nel percorso di comunicazione o rottura nel collegamento di comunicazione.

Attenzione	**Parti in tensione esposte all'interno del case del P521 quando viene rimosso il modulo P521.**

Azione:

Determinare la posizione del guasto utilizzando la scatola di test di loopback P520L (vedere la sezione Accessori).

Iniziare un test di loopback sul retro di ciascun relè. Se l'allarme di comunicazione di protezione viene ripristinato, il guasto è nel collegamento di comunicazione, non nel relè. I relè dovrebbero assistere nella diagnosi della posizione del guasto indicando il percorso guasto (trasmissione, ricezione o entrambi). Se l'allarme di comunicazione di protezione non viene ripristinato su un relè, è probabile che il relè sia guasto.

Per diagnosticare se il guasto è nella parte attiva (rimozione) del relè o nella scheda di comunicazione di protezione, rimuovere il relè e inserire la scatola di test di loopback P520L come illustrato in Figura 2. Si consiglia di sottoporre a test la batteria prima di inserire la scatola di test, selezionando il test della batteria e verificando che si accenda il LED verde. Con il tester di loopback inserito, selezionare "Test Anello Ch" tramite l'interruttore di selezione e assicurarsi che il LED verde si accenda. Iniziare un test di loopback dal relè remoto in modo che il segnale di comunicazione passi attraverso la scheda di comunicazione del relè locale. Se l'allarme di guasto di comunicazione sul relè remoto scompare, significa che la scheda di comunicazione di protezione funziona correttamente, pertanto il problema è solo nella parte attiva. Se l'allarme di guasto di comunicazione non si ripristina, la scheda di comunicazione di protezione locale è guasta.

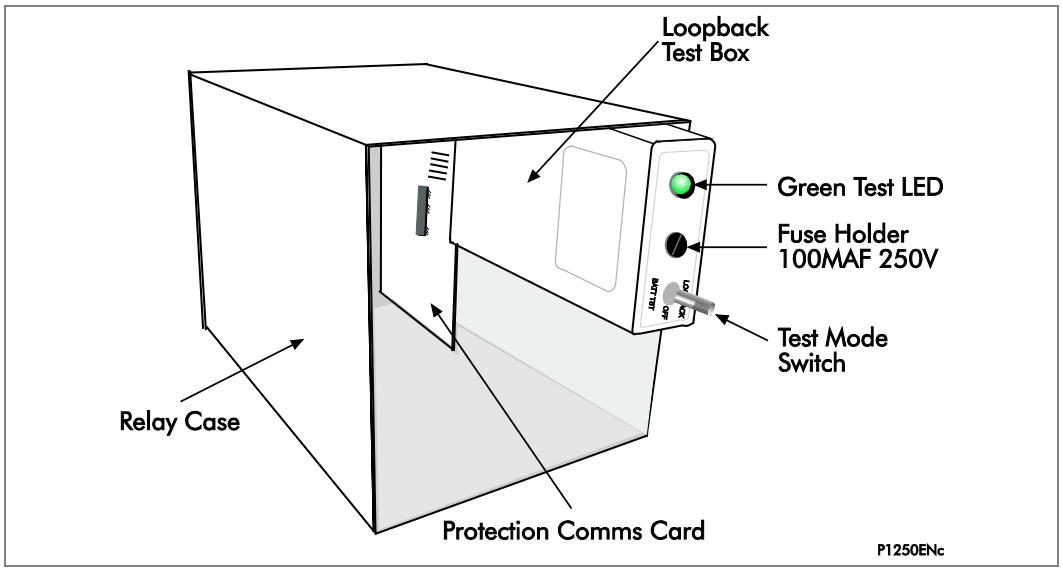


Figura 2 - Applicazione della scatola di test di loopback P520L

Se il guasto è nella parte attiva del relè, estrarre la parte attiva e restituirla alla fabbrica per la riparazione.

Se il guasto è nel modulo di comunicazione, deve essere restituito alla fabbrica l'intero relè, incluso il case, per la riparazione.

Se il guasto è in qualsiasi altra parte del sistema, il relè riprenderà automaticamente la comunicazione non appena il collegamento viene ripristinato.

9.3.3 Guasto grave

I guasti gravi del relè MiCOM P521 sono tutti i guasti software e hardware a eccezione dei guasti di comunicazione. Non appena viene rilevato questo tipo di guasto il watchdog (WD) si chiude e tutte le operazioni vengono arrestate (protezione, automazione, comunicazione).

9.3.3.1 Guasti hardware e software

Messaggi:

"TARATURE NON VALIDE": Zona dati in guasto

"GUA. EEPROM CALIBR.": Dati di calibrazione erronei

"GUASTO ANA.": Canale analogico guasto

“CONFIGURAZ. PREDEF.” : Impostazioni predefinite ripristinate

“COMUN. GUASTA” : Scheda di comunicazione di protezione guasta

Causa:

Guasto hardware o software.

Azione:

Riavviare il software di protezione interrompendo l'alimentazione ausiliaria per circa dieci secondi. Nel caso degli allarmi “CONFIGURAZ. PREDEF.” e “TARATURE NON VALIDE” devono essere riapplicate le impostazioni in servizio. Se il guasto software persiste dopo il riavvio, estrarre la parte attiva e restituire il modulo alla fabbrica per la riparazione.

9.4 Metodo di riparazione

9.4.1 Sostituzione della parte attiva

Il case e le morsettiere posteriori sono state progettate per facilitare la rimozione del relè MiCOM P521 senza scollegare il cablaggio dello schema, nel caso fosse necessaria la sostituzione o riparazione.

Nota	*La gamma MiCOM di relè presenta interruttori di corto dei trasformatori di corrente integrali che si chiudono quando la parte attiva viene rimossa dal case.*

Rimuovere lo sportello superiore e inferiore senza esercitare una forza eccessiva. Rimuovere le viti esterne. Sotto allo sportello superiore, ruotare l'estrattore con un cacciavite da 3 mm ed estrarre la parte attiva del relè tirando dalle tacche superiore e inferiore del pannello anteriore del relè MiCOM.

Quindi installare di nuovo il relè riparato o sostituito attenendosi alle istruzioni precedenti in sequenza inversa, assicurando che non sia stata effettuata alcuna modifica al cablaggio dello schema.

Nota	*L'interfaccia di comunicazione di protezione posteriore è progettata per essere mantenuta all'interno del case per evitare lo scollegamento delle comunicazioni.*

9.4.2 Sostituzione del relè completo

Per rimuovere il relè completo (parte attiva e case), è necessario rimuovere l'intero cablaggio dal connettore posteriore.

Prima di operare sul retro del relè, isolare tutte le alimentazioni di corrente al relè MiCOM e assicurare che il relè non sia più eccitato.

PERICOLO	**NON APRIRE MAI IL CIRCUITO SECONDARIO DI UN TRASFORMATORE DI CORRENTE, POICHÉ L'ALTA TENSIONE PRODOTTA PUÒ ESSERE LETALE E POTREBBE DANNEGGIARE L'ISOLAMENTO.**

Rimuovere tutti i cablaggi (comunicazione, ingressi logici, uscite, tensione ausiliaria, ingressi di corrente). Scollegare il collegamento di messa a terra del relè dal retro del relè.

Attenzione	**Se non vengono utilizzati trasformatori di isolamento fra fili di comunicazione lunghi, questi devono essere trattati come circuiti di fili pilota per evitare il rischio di scosse elettriche.**

Rimuovere le viti utilizzate per fissare il relè al pannello, al rack, ecc. Si tratta della viti con testa di diametro maggiore, accessibili quando i pannelli superiore e inferiore sono installati.

Estrarre il relè dal pannello, rack, ecc. prestando attenzione, poiché sarà pesante a causa dei trasformatori interni.

Per reinstallare il relè riparato o sostituito attenersi alle istruzioni precedenti in sequenza inversa, assicurando che ciascuna morsettiera sia riposizionata nella posizione corretta e che siano riposte in posizione la messa a terra del case e la comunicazione.

Al termine della reinstallazione il relè deve essere nuovamente messo in servizio seguendo le istruzioni alle sezioni da 1 a 8 di questa Guida alla messa in servizio e alla manutenzione.

9.4.3 Sostituzione della batteria

Il MiCOM P521 dispone di una batteria per la conservazione dei dati registrati e dell'ora corretta in caso di interruzione della tensione ausiliaria. I dati conservati includono i record di evento, guasto e disturbo e lo stato termico al momento dell'interruzione dell'alimentazione.

La batteria è progettata per una durata di 10 anni in condizioni atmosferiche standard.

Il messaggio "Memoria RAM con batteria di riserva" potrebbe essere causato da un guasto della batteria.

Il messaggio "Batteria scarica" è causato da un guasto della batteria.

Per sostituire la batteria attenersi alle istruzioni seguenti.

- Aprire lo sportello inferiore nella parte anteriore del relè.
- Estrarre delicatamente la batteria dalla sua presa. Se necessario utilizzare un piccolo cacciavite.
- Assicurarsi che i terminali metallici nella presa della batteria siano privi di corrosione, grasso o polvere.
- La batteria di ricambio deve essere rimossa dalla sua confezione e inserita nel portabatteria, assicurando che i segni di polarità sulla batteria corrispondano con quelli vicino alla presa.

Nota *Utilizzare solo batteria al litio AA tipo 1/2 con tensione nominale di 3,6 V.*

- Assicurarsi che la batteria sia saldamente nella presa e che i terminali della batteria siano pienamente a contatto con i terminali metallici della presa.
- Chiudere lo sportello inferiore nella parte anteriore del relè.
- La batteria rimossa deve essere smaltita ai sensi delle procedure di smaltimento per le batterie al litio nel paese di installazione del relè.

9.4.4 Estrazione della scheda di comunicazione posteriore dal relè

- Rimuovere le due viti da sotto al pannello di accesso superiore dell'interfaccia anteriore, seguite dalle due viti sotto al pannello di accesso inferiore.
- Utilizzando le camme dell'estrattore situate sotto ai pannelli di accesso superiore e inferiore, estrarre il relè dal case.
- Rimuovere le 4 viti di montaggio sul retro del case che si trovano intorno alla piastra di montaggio delle comunicazioni.
- Estrarre la piastra attraverso la parte anteriore del case, prestando attenzione a non danneggiare l'interno del case e la scheda di comunicazione.
- Inserire la nuova scheda di comunicazione spingendola delicatamente dalla parte anteriore a quella posteriore del case.
- Reinstallare le 4 viti per tenere saldamente in posizione la piastra di montaggio delle comunicazioni.
- Riportare le camme dell'estrattore al loro normale stato a livello e inserire il relè nel case, prestando attenzione ad allinearlo con il connettore della scheda di comunicazione.
- Reinstallare le due viti sotto al pannello di accesso superiore dell'interfaccia anteriore, seguite dalle due viti sotto al pannello di accesso inferiore.

Nota	*Si consiglia caldamente che i test contenuti nelle sezioni 4.2.6 di questa sezione siano ripetuti una volta sostituita l'interfaccia di comunicazione.*

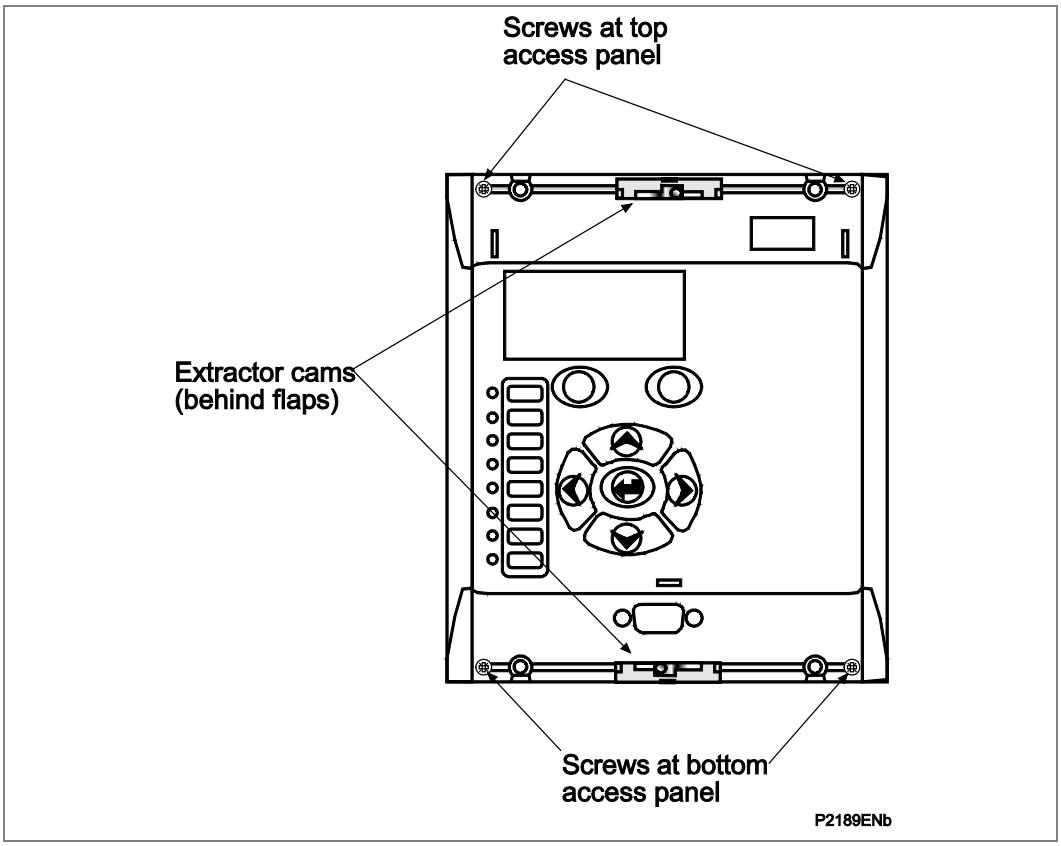


Figura 3 - Posizioni delle viti (vista anteriore)

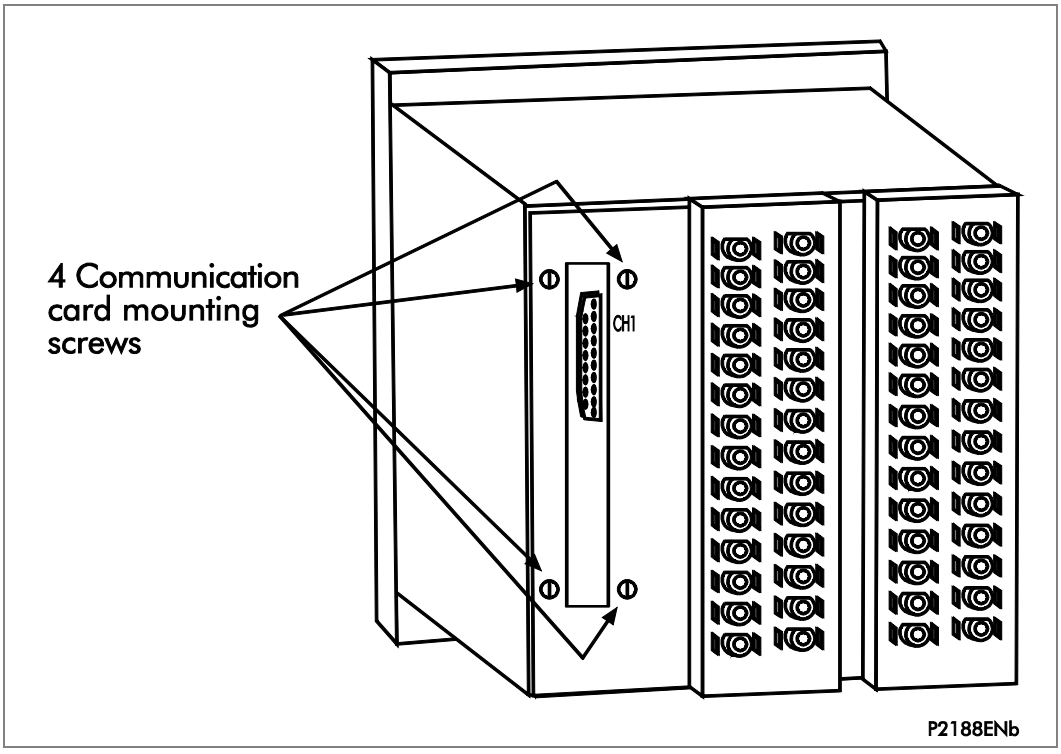


Figura 4 - Posizioni delle viti (vista posteriore)

9.5 Risoluzione dei problemi

9.5.1 Password perduta o non accettata

Problema:

Password perduta o non accettata

Causa:

Il relè MiCOM P521 viene fornito con una password impostata su AAAA. Tale password può essere modificata dall'utente (fare riferimento a al menu OP PARAMETERS nella Guida utente di questo manuale).

Azione:

Vi è un'ulteriore password di ripristino univoca associata al relè che può essere fornita dalla fabbrica o dall'agente di assistenza, se vengono forniti i dettagli del numero di serie (sotto al coperchio inferiore del pannello anteriore). Con questo numero di serie contattare il rappresentante locale Schneider Electric o il reparto post vendita di Schneider Electric.

9.5.2 Comunicazione

9.5.2.1 Valori misurati localmente e da remoto

Problema:

Le misurazioni locali e remote (tramite comunicazione EIA(RS)485)) sono diverse.

Causa:

I valori accessibili dall'interfaccia anteriore tramite il menu Misure sono aggiornati ogni secondo. Quelli forniti tramite la comunicazione e accessibili tramite il software di impostazione Schneider Electric in genere hanno frequenze di aggiornamento variabili. Se la frequenza di aggiornamento del software di supervisione è diversa da quella del relè MiCOM P521 (1 s), potrebbe esservi una differenza fra i valori indicati.

Azione:

Regolare la frequenza di aggiornamento delle misurazioni del software di supervisione o del software di impostazione su 1 secondo.

9.5.2.2 Il relè MiCOM non risponde più

Problema:

Nessuna risposta dal relè MiCOM P521 quando viene effettuata una richiesta dal software di supervisione, senza alcun messaggio di guasto di comunicazione.

Causa:

Principalmente questo tipo di problema è collegato a un errore nei parametri di comunicazione di MiCOM P521.

Azione:

Controllare che i parametri di comunicazione di MiCOM P521 (velocità di trasmissione dati, parità, ecc.) siano conformi alle impostazioni di supervisione.

Verificare l'indirizzo di rete di MiCOM P521.

Verificare che questo indirizzo non sia utilizzato da un altro dispositivo collegato sulla stessa LAN.

Verificare che gli altri dispositivi sulla stessa LAN rispondano alle richieste di supervisione.

9.5.2.3 Un comando remoto non viene seguito

Problema:

La comunicazione fra il relè e il PC è corretta, ma il relè non accetta alcun comando remoto o scaricamento di file.

Causa:

In genere questo è dovuto al fatto che il relè è in una situazione di programmazione. Significa che la password è attiva (password sul tastierino numerico).

Azione:

Verificare che non sia stata impostata la password nel relè negli ultimi cinque minuti.

Note:

SCHEMI DI COLLEGAMENTO

CAPITOLO 9

Data:	Gennaio 2012
Versione software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

CONTENUTO

Pagina (CO) 9-

1 Schemi di collegamento 5

FIGURE

Pagina (CO) 9-

Figura 1 - Collegamenti esterni - con comunicazione in fibra ottica 5
Figura 2 - Collegamenti esterni - con comunicazione diretta EIA(RS)485 6
Figura 3 - Collegamento di P521 all'interfaccia P595 7
Figura 4 - Collegamento di P521 a modem banda di base 1092A e mDSL 1095 (vedere anche Figura 6) 8
Figura 5 - Collegamento di P521 a modem Westermo TD36B (vedere anche Figura 6)8
Figura 6 - Schemi di collegamento di linea 9
Figura 7 - P521 con TA collegati residualmente 10
Figura 8 - P521 con TA con bilanciamento del nucleo 11
Figura 9 - P521 con trasformatore in zona DY11 12
Figura 10 - Collegamenti esterni - con comunicazione EIA(RS)232 13
Figura 11 - Collegamento di P521 al modem Keymile Line Runner DTM 14

Note:

1 SCHEMI DI COLLEGAMENTO

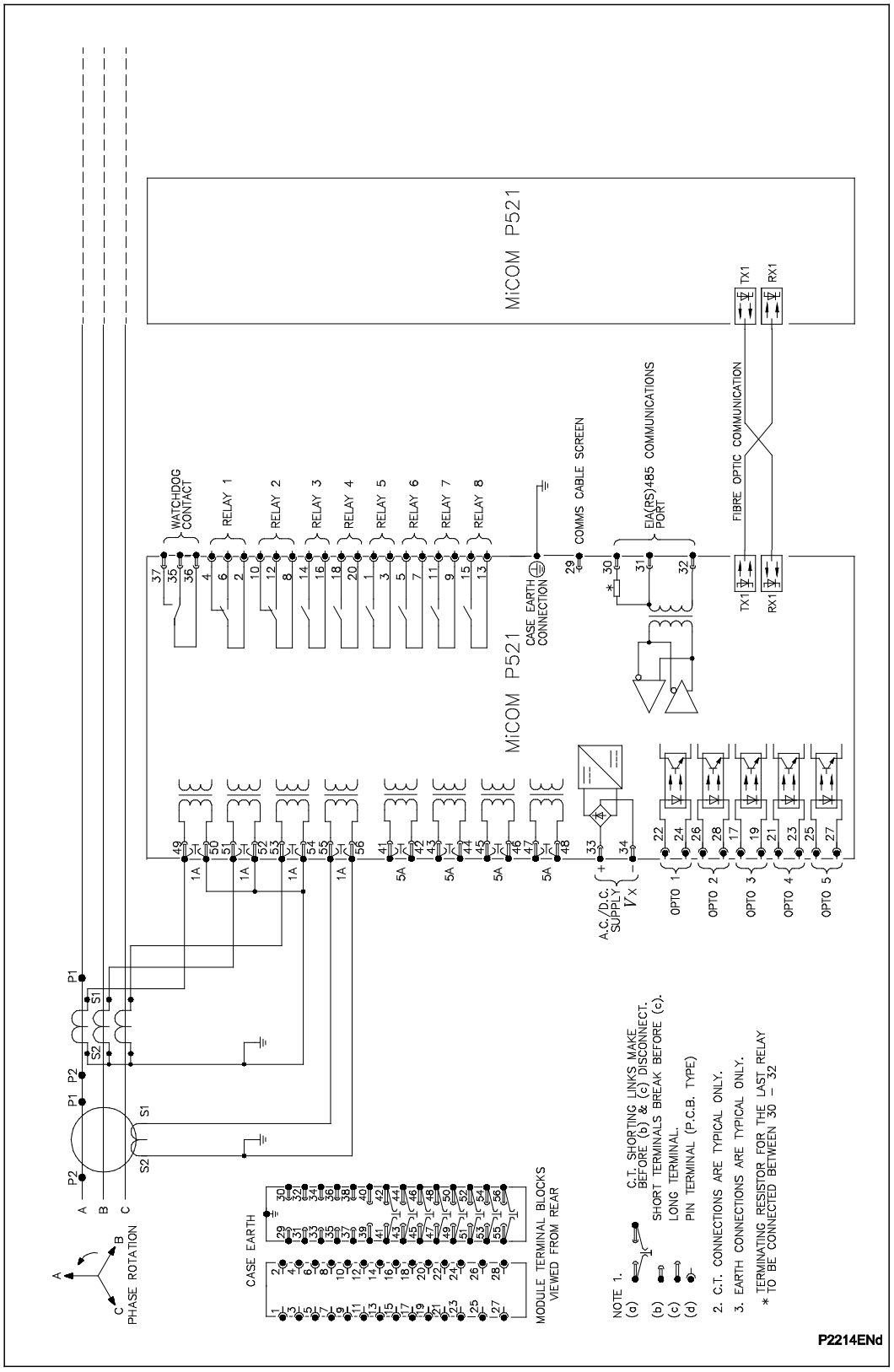


Figura 1 - Collegamenti esterni - con comunicazione in fibra ottica

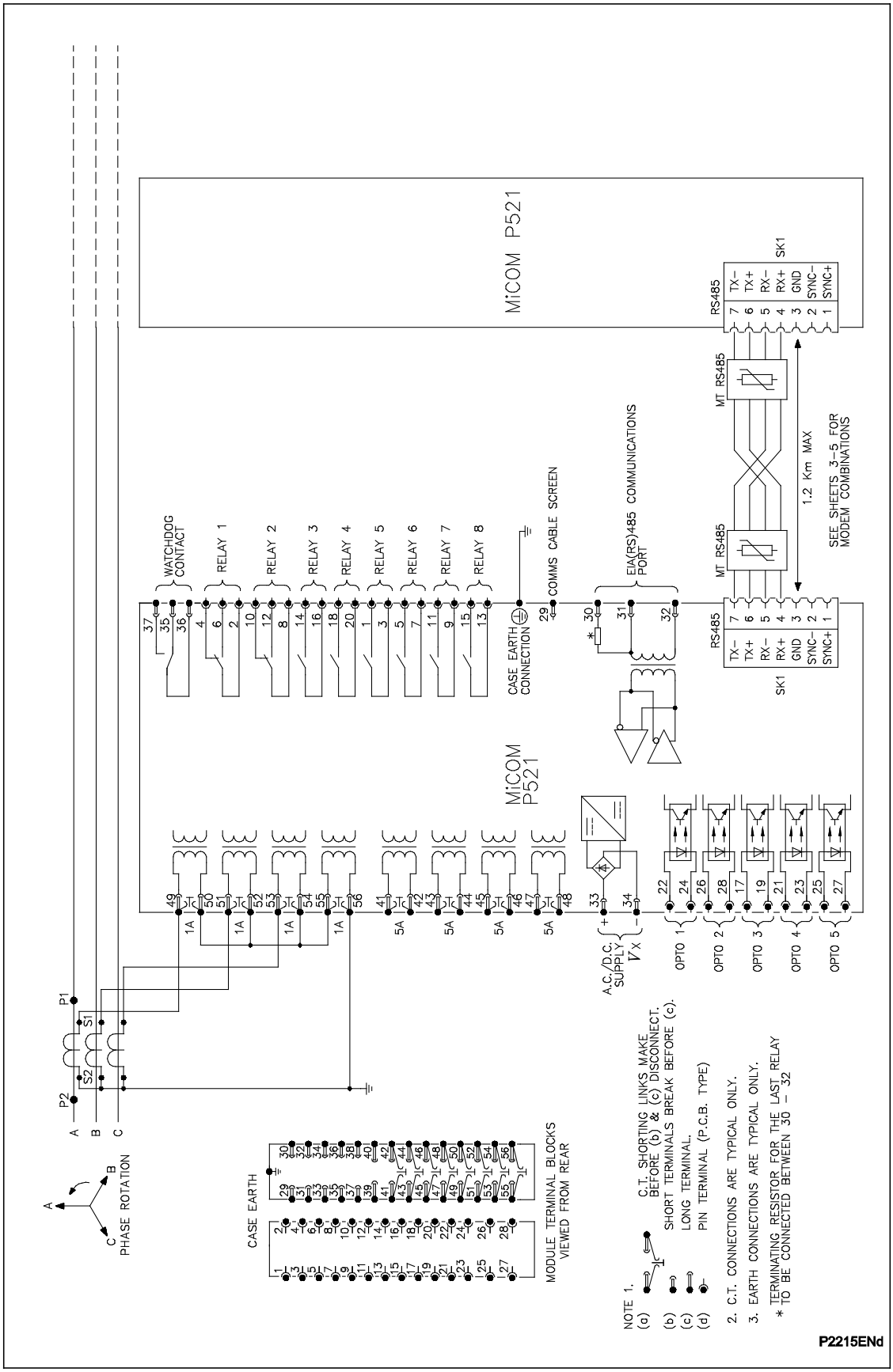


Figura 2 - Collegamenti esterni - con comunicazione diretta EIA(RS)485

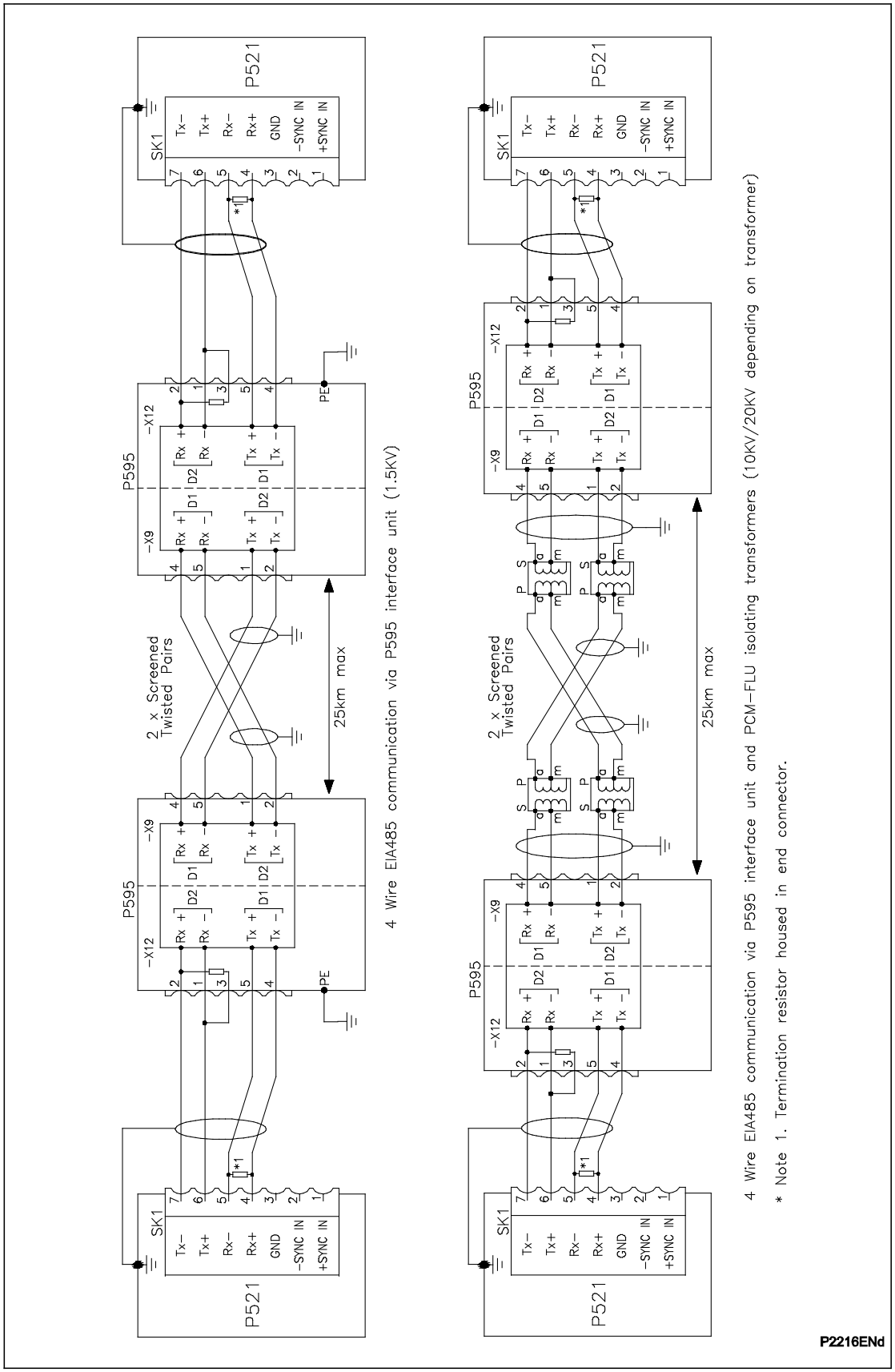


Figura 3 - Collegamento di P521 all'interfaccia P595

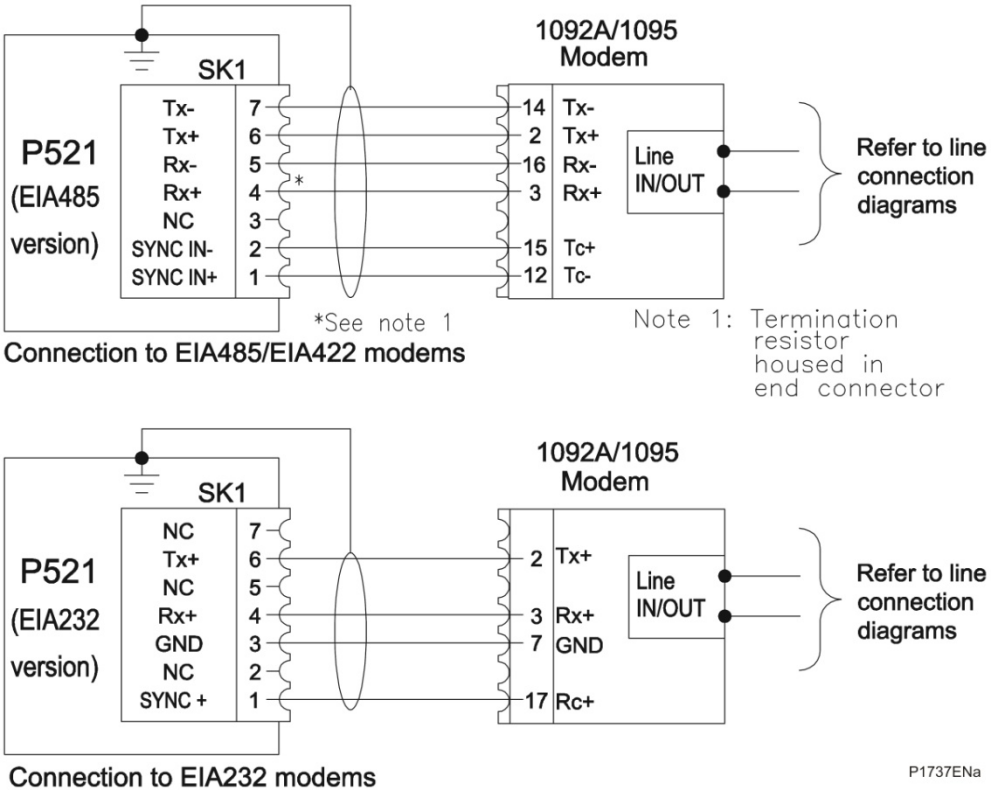


Figura 4 - Collegamento di P521 a modem banda di base 1092A e mDSL 1095 (vedere anche Figura 6)

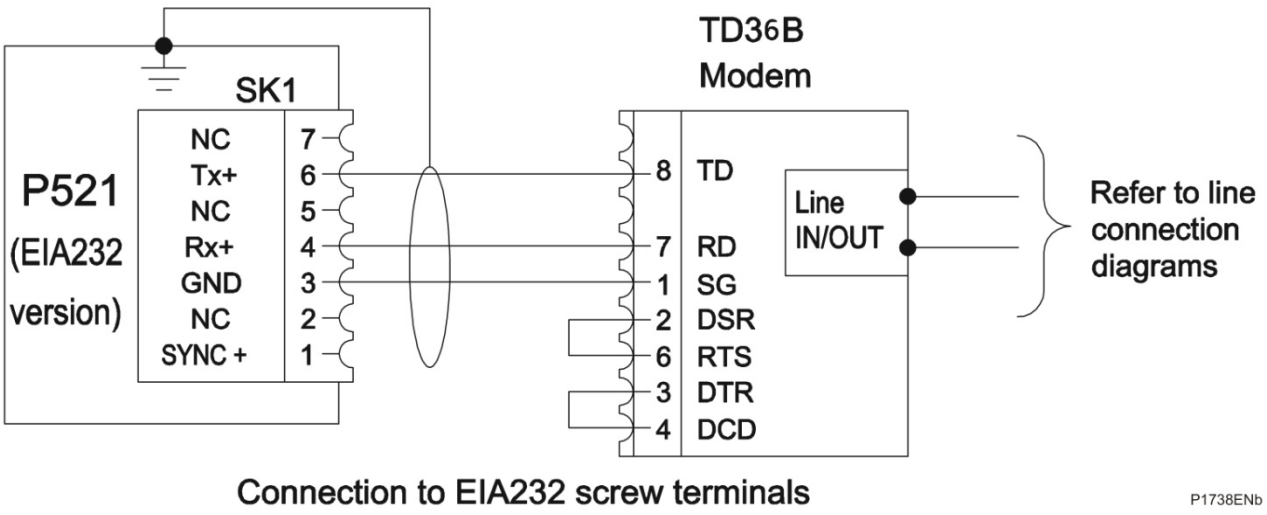


Figura 5 - Collegamento di P521 a modem Westermo TD36B (vedere anche Figura 6)

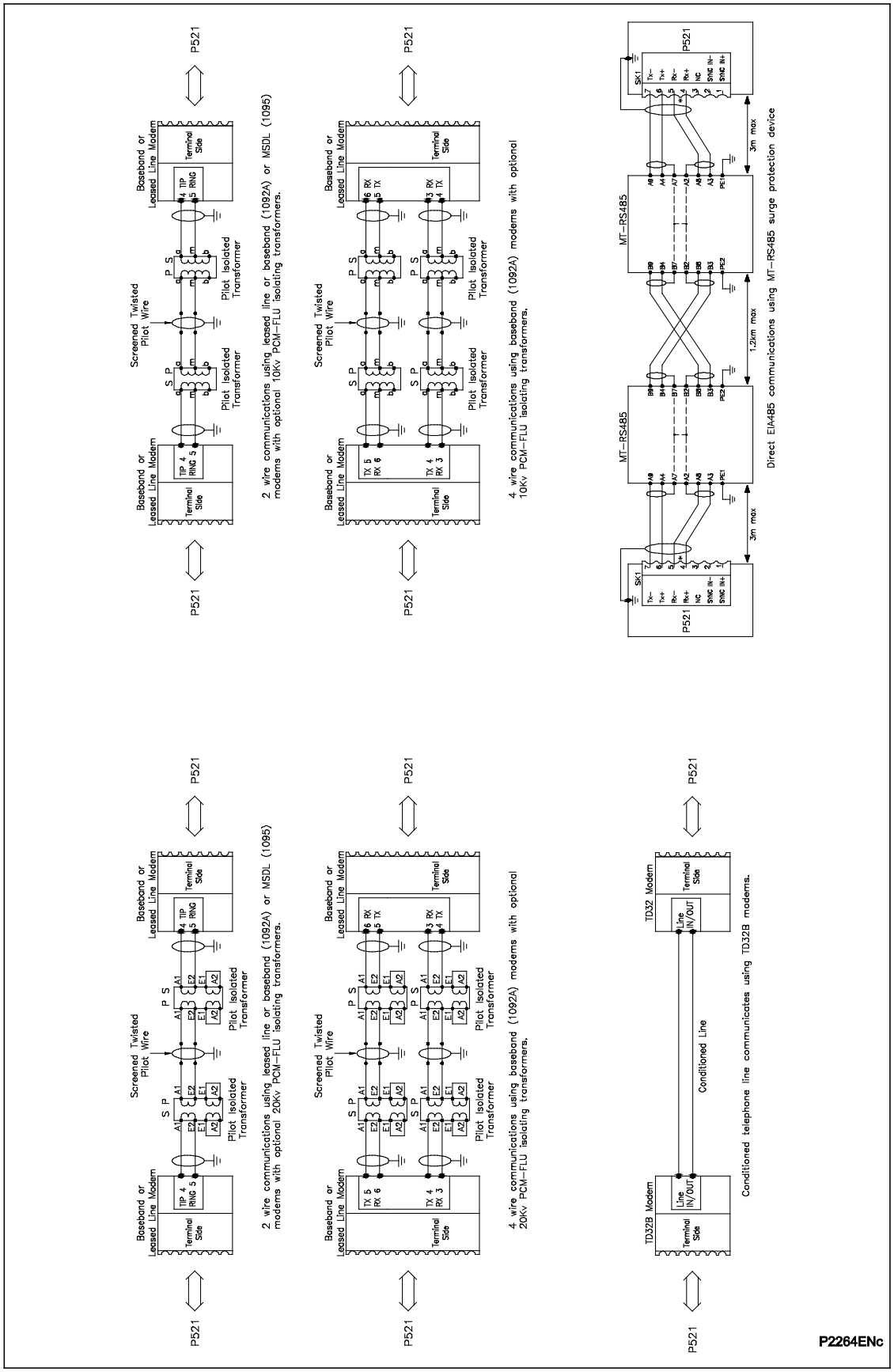


Figura 6 - Schemi di collegamento di linea

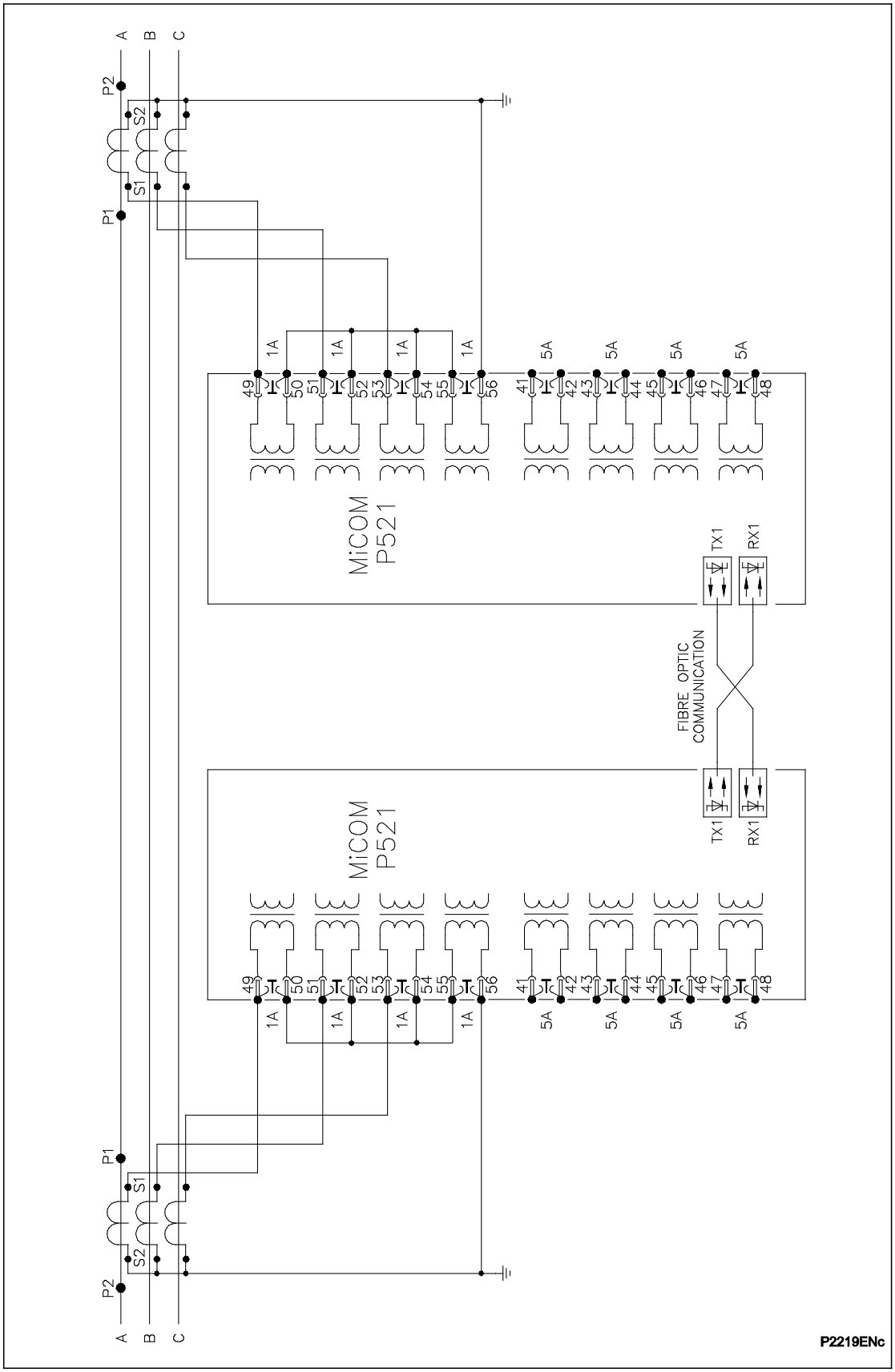


Figura 7 - P521 con TA collegati residualmente

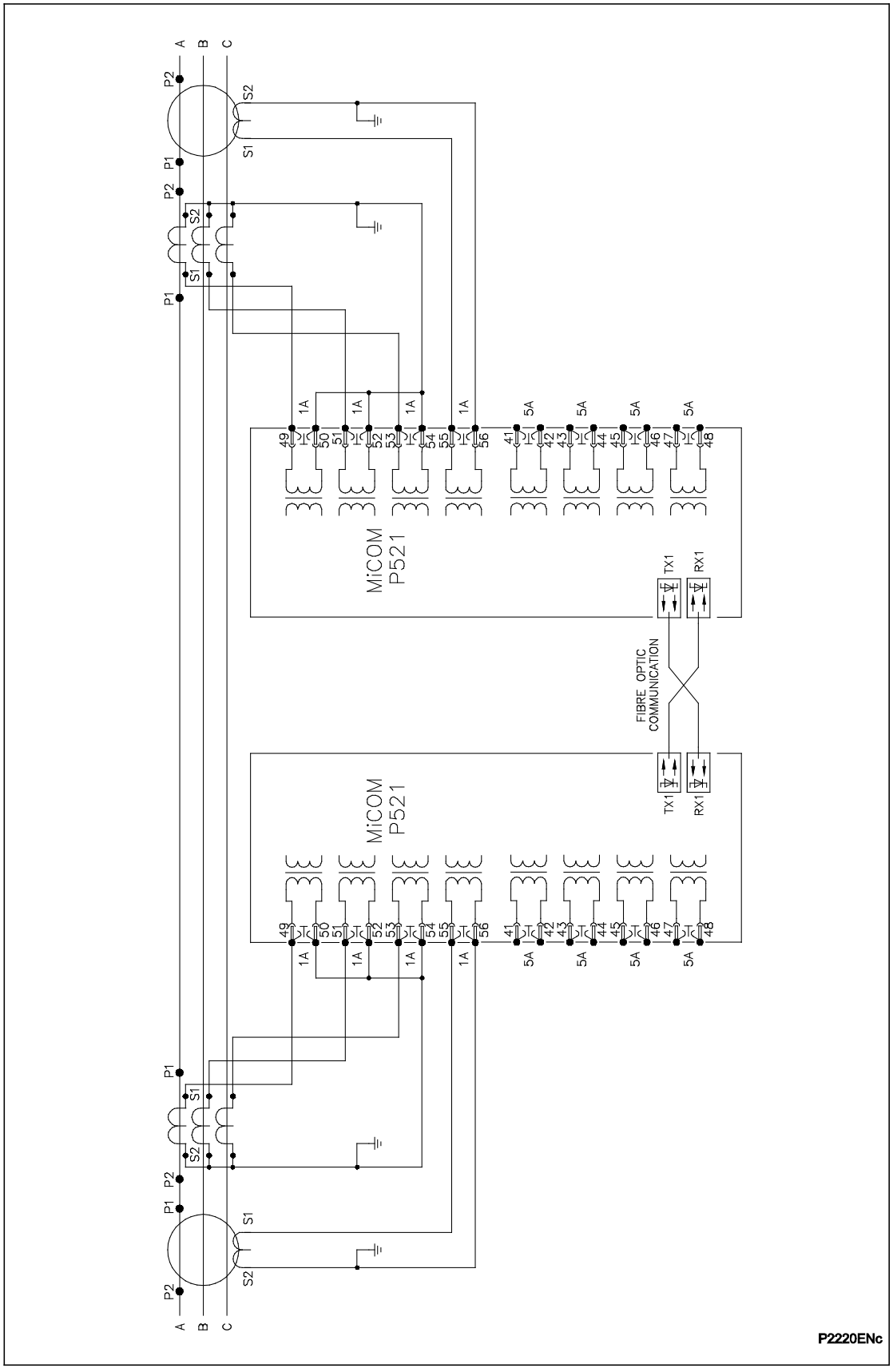


Figura 8 - P521 con TA con bilanciamento del nucleo

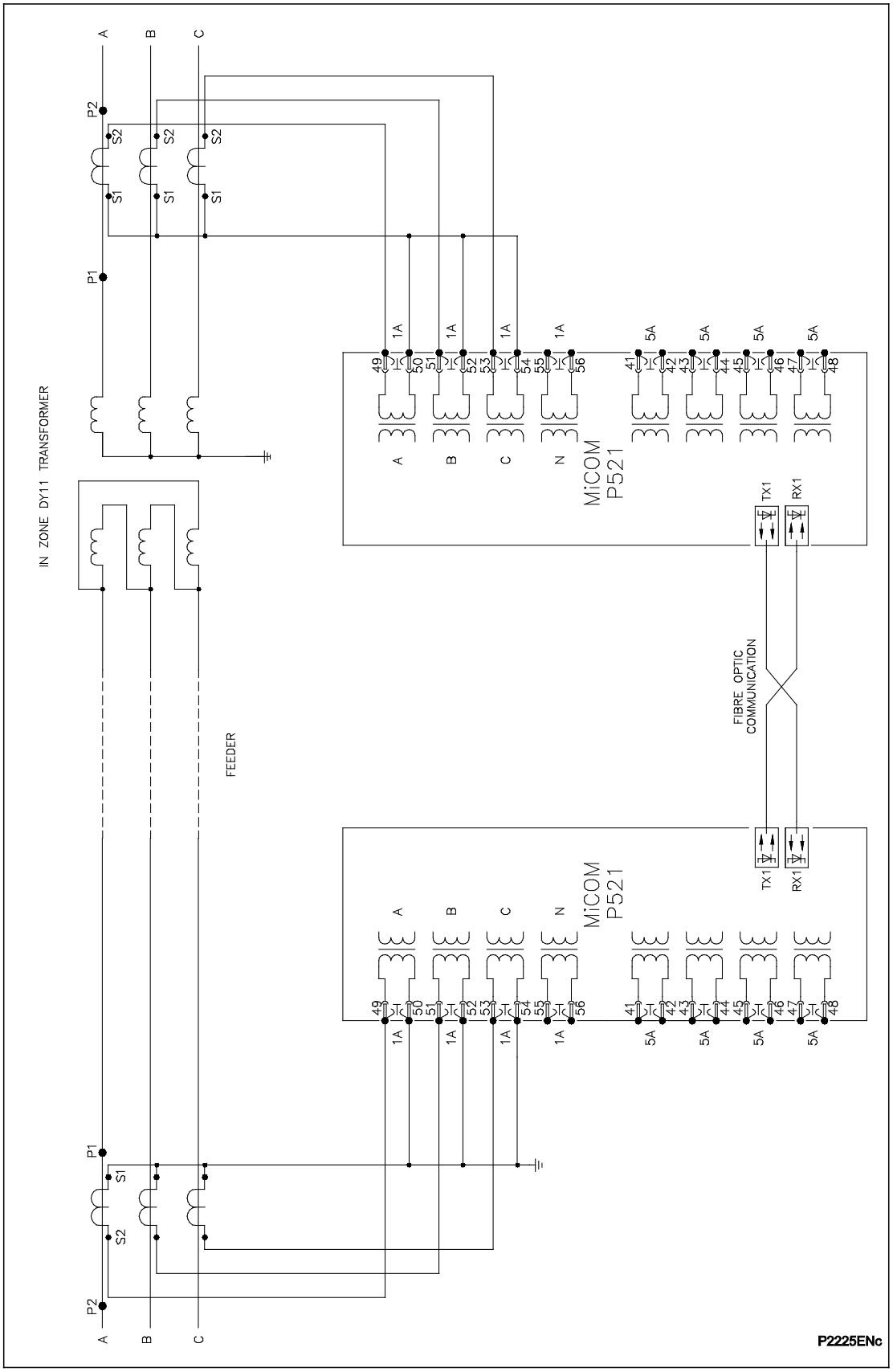


Figura 9 - P521 con trasformatore in zona DY11

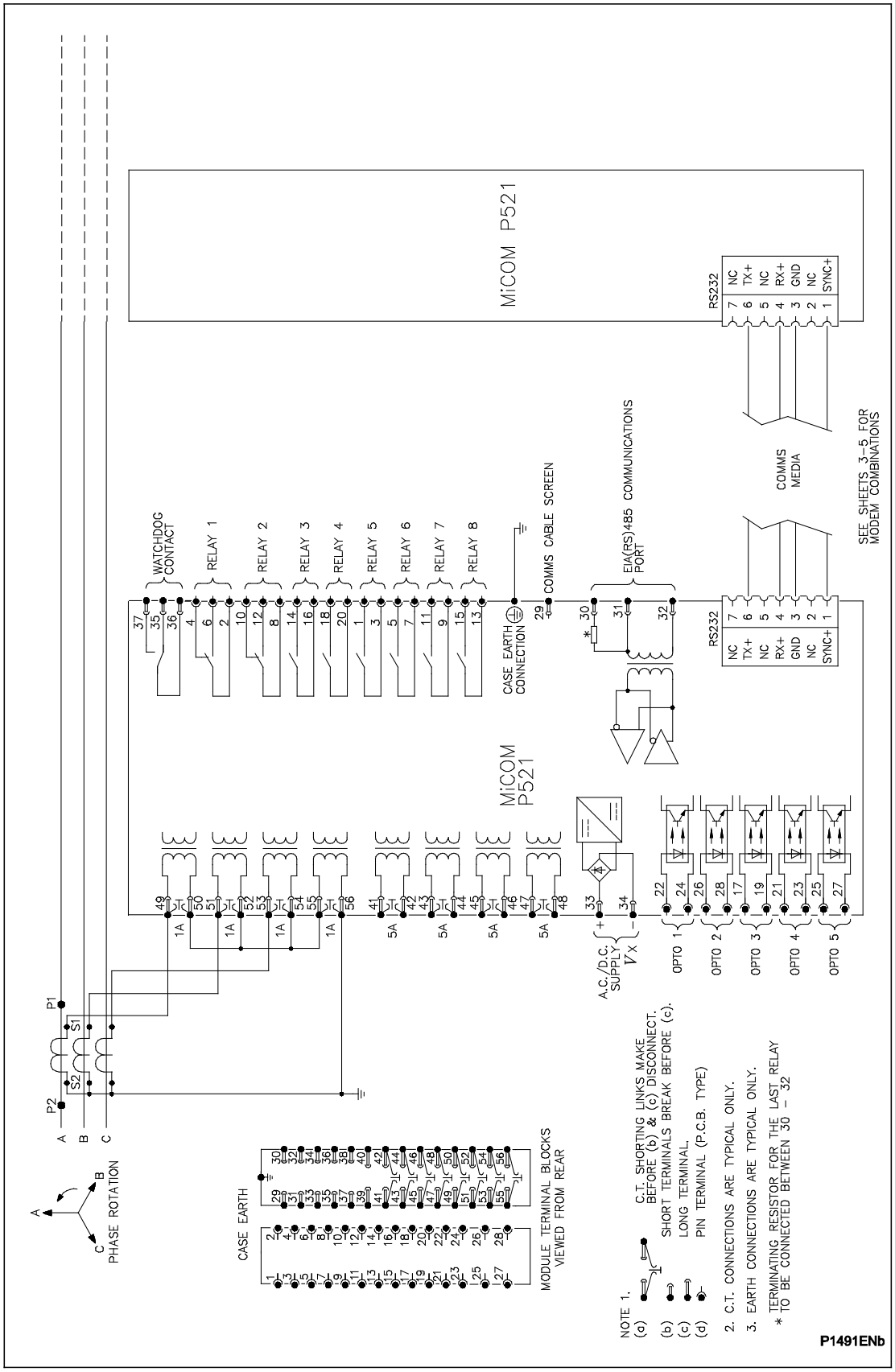


Figura 10 - Collegamenti esterni - con comunicazione EIA(RS)232

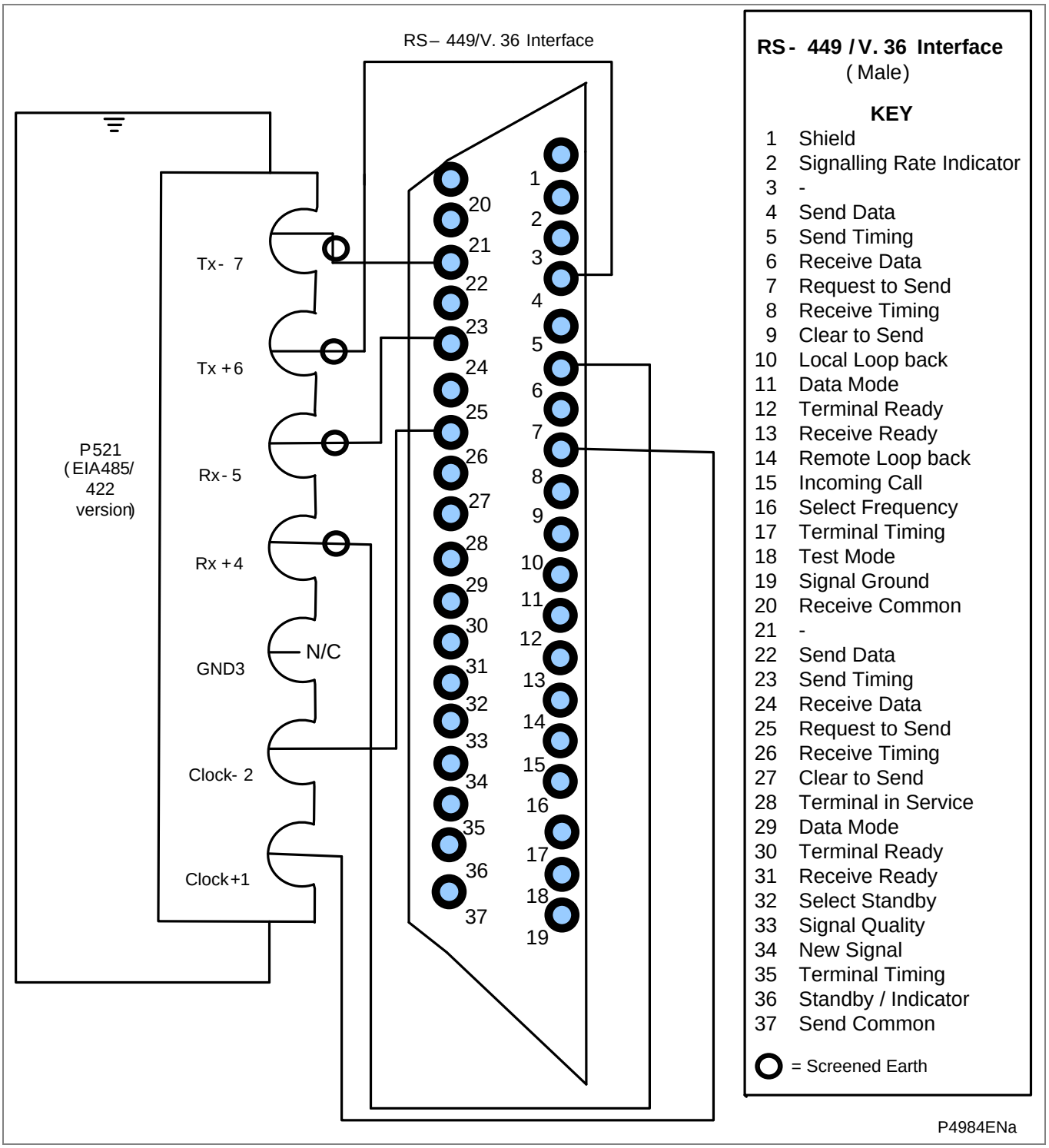


Figura 11 - Collegamento di P521 al modem Keymile Line Runner DTM

CONFIGURAZIONE DEL MODEM

CAPITOLO 10

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (MC) 10-

1 Introduzione 5
2 Definizioni 6
3 Modem per linea dedicata Westermo TD32 7
3.1 Gruppo Microinterruttori “S1” 7
3.1.1 Modalità di funzionamento 7
3.2 Gruppo Microinterruttori S2” 7
3.2.1 Tipi di comunicazione da DCE a DTE 7
3.3 Gruppo Microinterruttori “S3” 8
3.3.1 Hardware di comunicazione da DCE a DCE 8
3.4 Gruppo Microinterruttori “S4” 9
3.5 Gruppo Microinterruttori “S5” 10
3.5.1 Sollevamento linee di controllo 10
3.6 Requisiti di linea 10
3.7 Ritardo di propagazione 10
4 Modem TD-36 11
5 Modem “Netlink” 1095 MDSL 12
5.1 Gruppo Microinterruttori “S2” 12
5.2 Gruppo Microinterruttori “S3” 12
5.3 Requisiti di linea 13
5.4 Ritardo di propagazione 13
6 Modem driver a 2 fili “Campus” 1092A 14
6.1 Gruppo Microinterruttori “S1” 14
6.2 Gruppo Microinterruttori “S2” 14
6.3 Requisiti di linea 15
6.4 Impostazioni del relè per il modem 1092A a 2 fili 15
6.5 Ritardo di propagazione 15
7 Modem driver a 4 fili “Campus” 1092A 16
7.1 Gruppo Microinterruttori “S1” 16
7.2 Gruppo Microinterruttori “S2” 16
7.3 Requisiti di linea 17
7.4 Impostazioni del relè per il modem 1092A a 4 fili 17
7.5 Ritardo di propagazione 17
8 Modem LineRunner DTM con interfaccia V36 18
8.1 Collegamento fra relè e modem 18
8.2 Impostazione del modem 18
9 P595 20

9.1 Ritardo di propagazione 20

10 Parametri del CONDUTTORE 21

TABELLE

Pagina (MC) 10-

Tabella 1 - Microinterruttori di TD-36 11
Tabella 2 - Distanze di trasmissione 13
Tabella 3 - Velocità di trasmissione dati sinc. 14
Tabella 4 - Modalità clock 14
Tabella 5 - Requisiti di linea 15
Tabella 6 - Impostazioni del relè per il modem 1092A a 2 fili 15
Tabella 7 - Velocità di trasmissione dati sinc. 16
Tabella 8 - Modalità clock 16
Tabella 9 - Requisiti di linea 17
Tabella 10 - Impostazioni relè 17
Tabella 11 - Collegamento fra P521 e modem 18
Tabella 12 - Calibro conduttore, capacità e resistenza 21

FIGURE

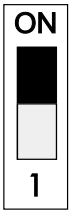
Pagina (MC) 10-

Figura 1 - commutata standard 7
Figura 2 - Comunicazione asincrona DTR/DSR scollegato 8
Figura 3 - Controllo di flusso disattivato – 2 o 4 fili 8
Figura 4 - Collegamenti tipici linea TD-32 - 1 9
Figura 5 - 9,6 kbit/s modalità diretta, bit di dati, nessuna parità 9
Figura 6 - Modulazione di linea V.32 bis 9,6 kbit/s 10
Figura 7 - Utilizzo del blocco di connettori superiore da RTS a DSR e da DCS a DTR10
Figura 8 - Configurazione del clock 12
Figura 9 - Velocità DTE di 64 kbit/s 12
Figura 10 - Switch di impostazione del modem 15
Figura 11 - Switch di impostazione del modem 17

1 INTRODUZIONE

Questo capitolo delinea la procedura di impostazione di base per modem con linea dedicata, banda di base 'campus' e mDSL 'NetLink' e per il dispositivo P595. Sebbene la procedura di impostazione sia specifica per questi modem, ci si augura che il principio di impostazione possa essere utilizzato come guida per modem di simile design.

2 DEFINIZIONI

Fili pilota non condizionati:	Coppia intrecciata di fili metallici da 19 (0,9 mm) e 26 AWG (0,4 mm). Circuiti telefonici commutati standard, circuiti dedicati che passano attraverso apparecchiature di equalizzazione del segnale o cavi telefonici modulari piatti standard non sono accettabili.
Linee dedicata condizionate:	Circuiti dedicata che passano attraverso apparecchiature di equalizzazione del segnale utilizzando cavi telefonici modulari piatti standard.
Modem:	Nome generico per un convertitore di dati digitali in un formato idoneo per la trasmissione su fili pilota non condizionati o linee dedicata condizionate.
Baud:	Numero di caratteri i dati trasmessi ogni secondo.
DCE:	Data Communication Equipment (apparecchiature di comunicazione dati), cioè modem, convertitori di protocollo e driver di linea.
DTE:	Data Terminal Equipment (apparecchiature terminali di dati), cioè PC, terminali e relè di protezione.
Handshake:	Segnali di conferma e di stato inviati fra dispositivi comunicanti per controllare il flusso di dati. Vi sono due tipi generali, hardware (RTS/CTS) e software (XON/XOFF).
TD:	Dati trasmessi. Dati che passano dal DTE al DCE.
RD:	Dati ricevuti. Dati che passano dal DCE al DTE.
RTS:	Ready To Send (Pronto all'invio). Handshake hardware generato dal DTE per determinare se il DCE è pronto a ricevere i dati. La risposta attesa è dal segnale CTS.
CTS:	Clear To Send (Disponibile all'invio). Handshake hardware generato dal DCE in risposta al segnale RTS.
DSR:	Data Set Ready (Set di dati disponibili). Un segnale dal DCE utilizzato per indicare che è alimentato ed utilizzabile.
DTR:	Data Terminal Ready (Terminale di dati disponibili). Un segnale dal DTE che indica che è alimentato e pronto.
DCD:	Data Carrier Detect (Rilevamento portante dati). Un segnale dal DCE che mostra che è presente la portante e la linea è pronta per la trasmissione dei dati.
	Interruttore illustrato in posizione ON.

3 MODEM PER LINEA DEDICATA WESTERMO TD32

Il modo più semplice per l'impostazione del modem è l'utilizzo dei gruppi di Microinterruttori . Vi sono cinque gruppi di Microinterruttori (Dual In line Pakage switch) in totale, ciascuno dei quali imposta un aspetto differente del funzionamento del modem.

Gli switch non definiti devono essere impostati in posizione off.

3.1 Gruppo Microinterruttori "S1"

S1 imposta la modalità operativa del modem.

3.1.1 Modalità di funzionamento

Vi sono tre modalità di funzionamento del modem fra cui scegliere. Si tratta di:

1. Commutata
2. Linea dedicata in risposta
3. Linea dedicata originante

Per una linea dedicata, un modem deve essere in modalità originante (modalità 3) per iniziare la comunicazione e l'altro in modalità di risposta (modalità 2) per attendere l'inizializzazione della comunicazione da parte del modem originante. Nelle reti telefoniche standard (cioè linea dedicata condizionate) entrambi i modem devono essere impostati in modalità dial-up. Vedere le impostazioni degli interruttori di seguito:

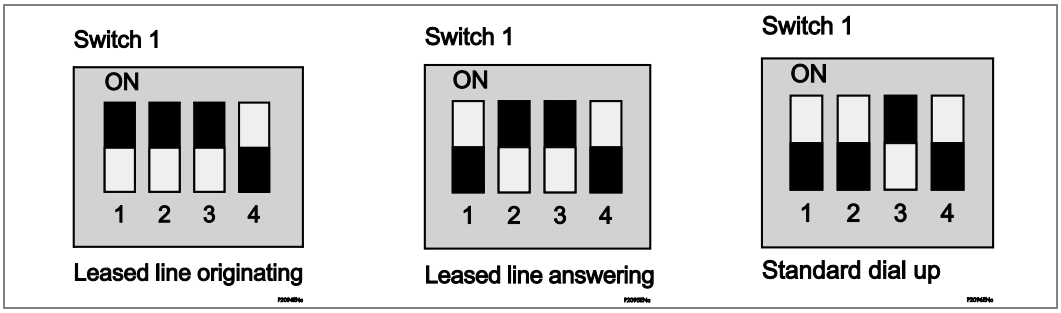


Figura 1 - commutata standard

3.2 Gruppo Microinterruttori S2"

S2 imposta il tipo di comunicazione fra DCE e DTE. In tal caso il modem è il DCE e il MiCOM P521 è il DTE.

3.2.1 Tipi di comunicazione da DCE a DTE

Sono possibili 5 tipi di comunicazione. Si tratta di:

1. Asincrono
2. Sincrono utilizzando il clock del P521
3. Sincrono utilizzando un clock generato dal modem locale
4. Sincrono utilizzando un clock recuperato dal modem locale tramite la linea
5. DTR/DSR scollegato

La porta di comunicazione di protezione elettrica del P521 è conforme alla EIA(RS)232 a 3 fili o EIA(RS)485 a 4 fili. Di conseguenza il modem deve essere impostato come asincrono con DTR/DSR scollegato.

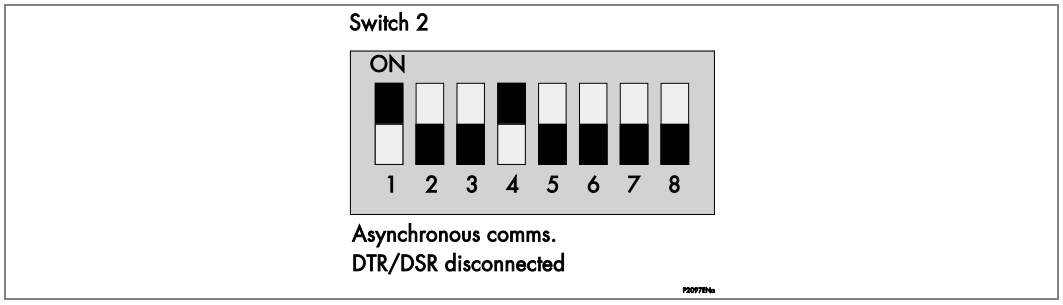


Figura 2 - Comunicazione asincrona DTR/DSR scollegato

3.3 Gruppo Microinterruttori "S3"

S3 è l'interruttore di impostazione che indica il tipo di linea utilizzato fra i modem.

3.3.1 Hardware di comunicazione da DCE a DCE

Sono disponibili tre opzioni di tipi di linea. Si tratta di:

1. Collegamento a 4 fili
2. Collegamento a 2 fili
3. Controllo di flusso

La scelta fra il collegamento a 4 o a 2 fili dipende dalla disponibilità di una o due coppie di conduttori twistati da utilizzare fra i modem.

Per tutte le applicazioni di P521 non è richiesto il controllo di flusso, pertanto questo deve sempre essere disattivato. Il controllo di flusso fornisce l'handshake fra il DCE e il DTE, ma questo richiede anche linee di segnale aggiuntiva oltre alle normali 2 o 4.

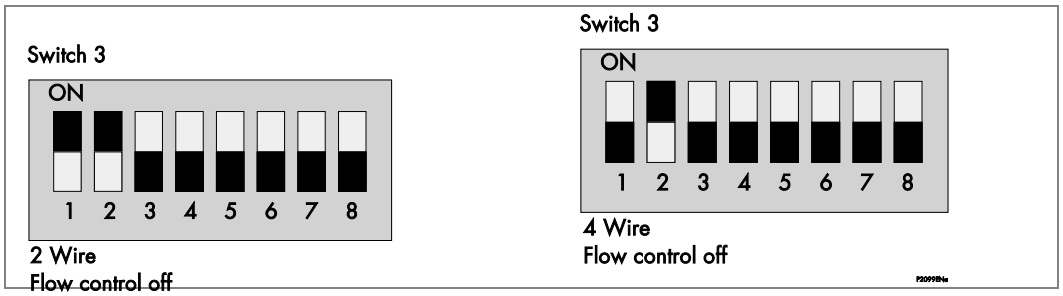


Figura 3 - Controllo di flusso disattivato – 2 o 4 fili

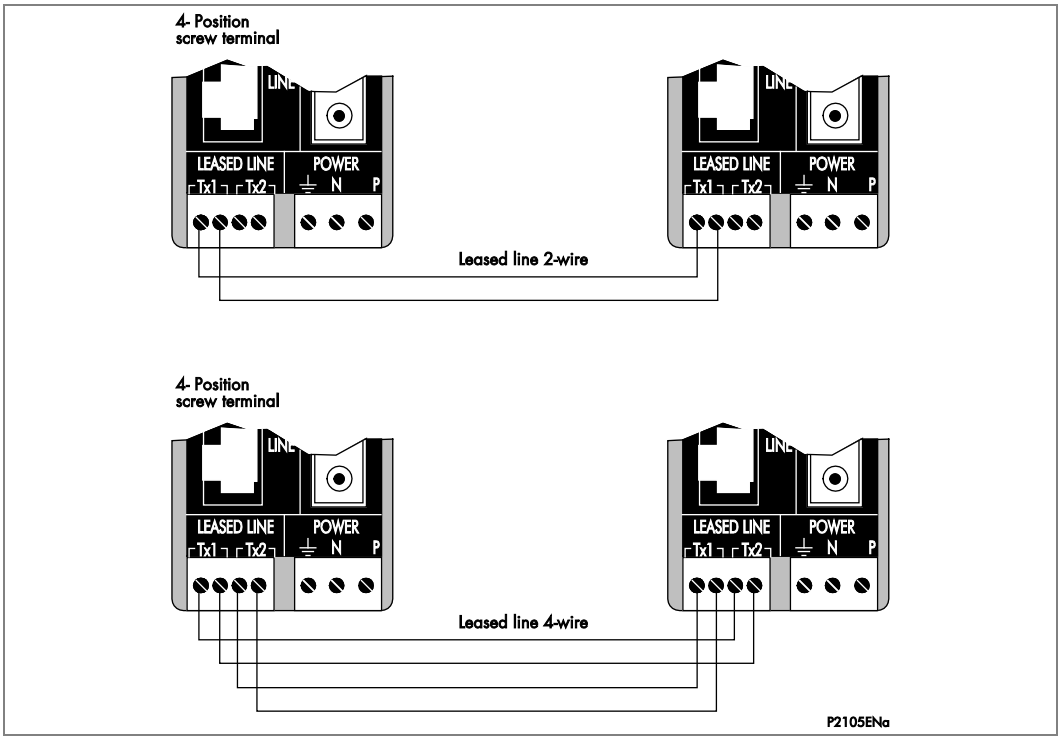


Figura 4 - Collegamenti tipici linea TD-32 - 1

3.4 Gruppo Microinterruttori "S4"

S4 imposta la velocità della linea seriale (ingresso al modem) e il formato dei dati fra il modem e il relè.

Per una prestazione ottimale il modem TD32 deve essere impostato a 9,6 kbit/s in modalità diretta, con 8 bit di dati, 1 bit di STOP e senza parità (vedere le impostazioni dell'interruttore di seguito). Su altri modem potrebbero essere disponibili baud rate maggiori, tuttavia è essenziale che la velocità di trasmissione dati sia comune in tutto il collegamento di comunicazione; vale a dire che la velocità di trasmissione dati del relè deve essere la stessa della velocità seriale del modem e della modulazione di linea (uscita dal modem).

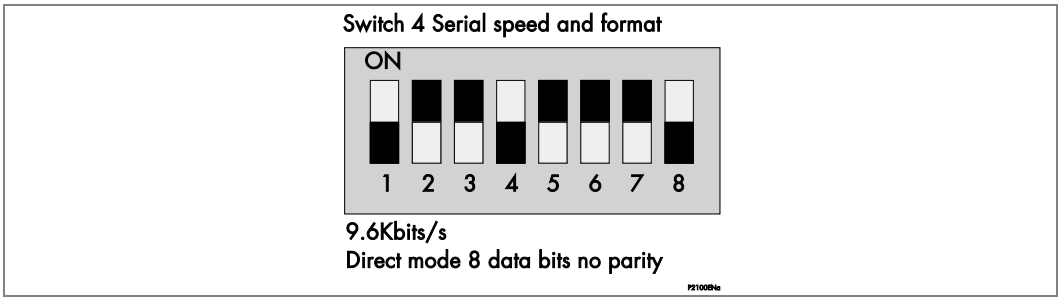


Figura 5 - 9,6 kbit/s modalità diretta, bit di dati, nessuna parità

3.5 Gruppo Microinterruttori “S5”

S5 imposta la modulazione di linea (uscita dal modem) utilizzata fra modem.

Per prestazioni ottimali il modem TD32 deve essere impostato su V.32 bis 9,6 kbit/s.

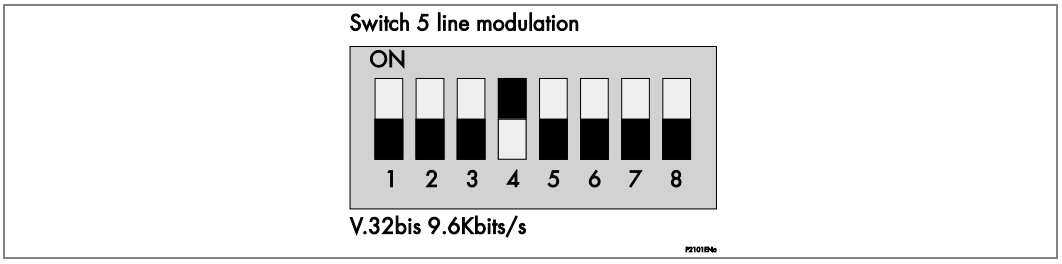


Figura 6 - Modulazione di linea V.32 bis 9,6 kbit/s

3.5.1 Sollevamento linee di controllo

Poiché il modem non utilizza le linee di controllo, queste devono essere forzate a livello logico ALTO in modo che siano permanentemente abilitate. Questo avviene collegando RTS a DSR e DCD a DTR utilizzando il blocco di connettori nella parte superiore del modem.

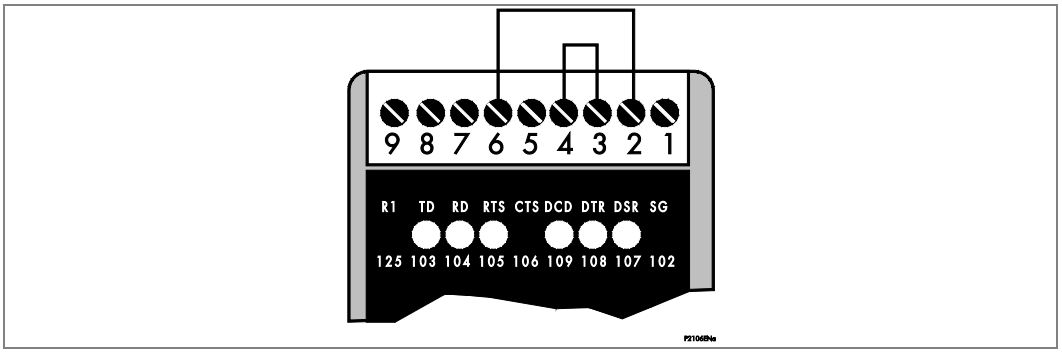


Figura 7 - Utilizzo del blocco di connettori superiore da RTS a DSR e da DCS a DTR

3.6 Requisiti di linea

La distanza massima di trasmissione dipende dall'attenuazione della linea. Il valore massimo di attenuazione è 30 dBm. Per ottenere un buon tasso di errore si consiglia di mantenere l'attenuazione sotto i 20 dBm, che corrispondono a circa 20 km.

3.7 Ritardo di propagazione

Ritardo di propagazione tipico = 24,3 ms.

4 MODEM TD-36

Il modem TD-32 è obsoleto e sostituito dal modem TD-36. Le impostazioni dei Microinterruttori del TD-36 sono illustrate in Tabella 1:

Modem chiamante				Modem ricevente			
Microinterruttori		**Posizione interruttore**	**Descrizione impostazione**	**Microinterruttori**		**Posizione interruttore**	**Descrizione impostazione**
S1	1	On	19,2 K	S1	1	On	19,2 K
	2	On			2	On	
	3	On			3	On	
	4	Off			4	Off	
	5	On	8N 1S		5	On	8N 1S
	6	On			6	On	
	7	Off			7	Off	
	8	Off			8	Off	
S2	1	On	Linea dedicata chiamante	S2	1	Off	Linea dedicata in risposta
	2	On			2	On	
	3	Off	RS232		3	Off	RS232
	4	On	RS-422/485 4W		4	On	RS-422/485 4W
	5	On	Linea dedicata a 4 fili		5	On	Linea dedicata a 4 fili
	6	Off	Backup di linea dedicata disabilitato		6	Off	Backup di linea dedicata disabilitato
	7	Off	PSTN ricevente		7	Off	PSTN ricevente
	8	Off	Utilizzo valori memorizzati		8	Off	Utilizzo valori memorizzati
S3	1	Off	Utilizzo valori memorizzati	S3	1	Off	Utilizzo valori memorizzati
	2	Off	Utilizzo valori memorizzati		2	Off	Utilizzo valori memorizzati
	3	On	Modalità affidabile abilitata		3	On	Modalità affidabile abilitata
	4	Off			4	Off	
	5	Off	Utilizzo valori memorizzati		5	Off	Utilizzo valori memorizzati
	6	Off	Utilizzo valori memorizzati		6	Off	Utilizzo valori memorizzati
	7	On	Terminazione del ricevitore in modalità 4 fili		7	On	Terminazione del ricevitore in modalità 4 fili
	8	Off			8	Off	
S4	1	Off	Utilizzo valori memorizzati	S4	1	Off	Utilizzo valori memorizzati
	2	Off	Utilizzo valori memorizzati		2	Off	Utilizzo valori memorizzati
	3	On	Compressione dati disabilitata		3	On	Compressione dati disabilitata
	4	Off	Utilizzo valori memorizzati		4	Off	Utilizzo valori memorizzati
	5	On	Velocità linea automatica		5	On	Velocità linea automatica
	6	On			6	On	
	7	On			7	On	
	8	On			8	On	
S5	1	On	R di terminazione in 4 fili	S5	1	On	R di terminazione in 4 fili
	2	On			2	On	
	3	Off			3	Off	
	4	Off			4	Off	

Tabella 1 - Microinterruttori di TD-36

5 MODEM “NETLINK” 1095 MDSL

Il modo più semplice per l'impostazione del modem è l'utilizzo dei gruppi di Microinterruttori. Vi è un totale di tre gruppi di Microinterruttori, ma è necessario impostare solo i gruppi S2 e S3, poiché tutti i microinterruttori del gruppo S1 sono riservati per un utilizzo futuro e devono essere impostati su On.

Per il gruppo di Microinterruttori S3, i microinterruttori non definiti devono essere impostati in posizione off.

5.1 Gruppo Microinterruttori “S2”

S2-6 e S2-7 controllano la configurazione del clock per la trasmissione dati. Un modem deve essere impostato come Originante, con una modalità clock interna (clock di trasmissione generato internamente) e l'altro modem deve essere impostato come Ricevere con modalità del clock di recupero dalla ricezione (clock recuperato dai dati ricevuti).

Modalità clock	Descrizione	S2-6	S2-7
Interna	Clock di trasmissione generato internamente	On	On
Esterna	Clock di trasmissione derivato dal P521	Off	On
Recupero da ricezione	Clock di trasmissione derivato dalla linea	On	Off
Disabilitato	Riservato	Off	Off

Ad esempio:

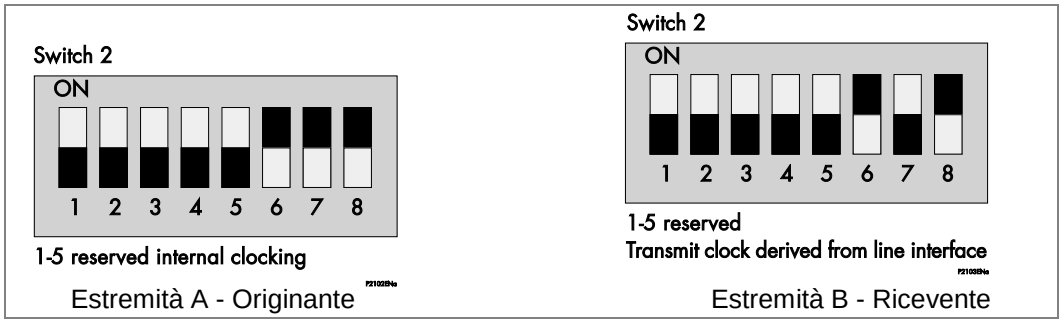


Figura 8 - Configurazione del clock

5.2 Gruppo Microinterruttori “S3”

S3 controlla la velocità di trasmissione dati fra modem e P521. La velocità più appropriata è 64 kbit/s. Tutte le altre velocità di trasmissione dati non sono adatte per il P521.

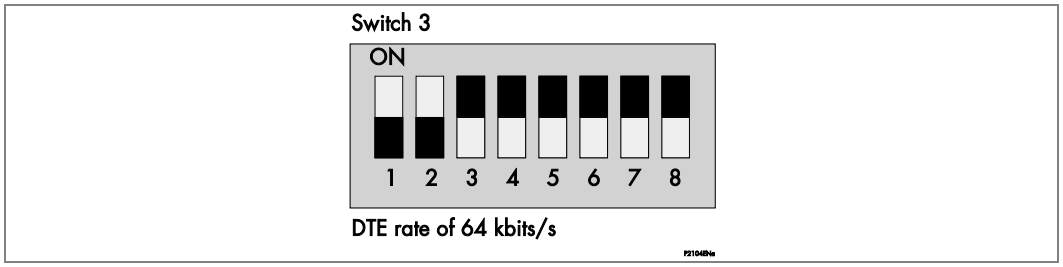


Figura 9 - Velocità DTE di 64 kbit/s

5.3 Requisiti di linea

Distanza di trasmissione			
		Nessuna interferenza di campo	
Velocità collegamento (kb/s)	Velocità DTE	26 AWG (0,4 mm)	24 AWG (0,5 mm)
		km	km
144	64	6,6	9,4

Tabella 2 - Distanze di trasmissione

5.4 Ritardo di propagazione

Ritardo di propagazione tipico = 2,3 ms.

6 MODEM DRIVER A 2 FILI “CAMPUS” 1092A

Il modo più semplice per l'impostazione del modem è l'utilizzo dei gruppi di Microinterruttori . In totale vi sono due gruppi di Microinterruttori .

Gli switch non definiti devono essere impostati in posizione off.

6.1 Gruppo Microinterruttori “S1”

S1-1 e S1-2 controllano la velocità di trasmissione dati fra modem e P521. La velocità più appropriata è 64 kbit/s.

Velocità di trasmissione dati sinc.	S1-1	S1-2
56 kbps	Off	On
64 kbps	On	Off

Tabella 3 - Velocità di trasmissione dati sinc.

S1-6 e S1-7 controllano la configurazione del clock per la trasmissione dati. Un modem deve essere impostato come Originante, con una modalità clock interna (clock di trasmissione generato internamente) e l'altro modem deve essere impostato come Ricevere con modalità del clock di recupero dalla ricezione (clock recuperato dai dati ricevuti).

Modalità clock	Descrizione	S1-6	S1-7
Interna	Clock di trasmissione generato internamente	On	On
Esterna	Clock di trasmissione derivato dal P521	Off	On
Recupero da ricezione	Clock di trasmissione derivato dalla linea	On	Off
Disabilitato	Riservato	Off	Off

Tabella 4 - Modalità clock

6.2 Gruppo Microinterruttori “S2”

S2-4 seleziona il funzionamento a 2 o 4 fili. Per il funzionamento a 2 fili deve essere impostato su Off.

S2-6 consente di eseguire il test di loopback remoto.

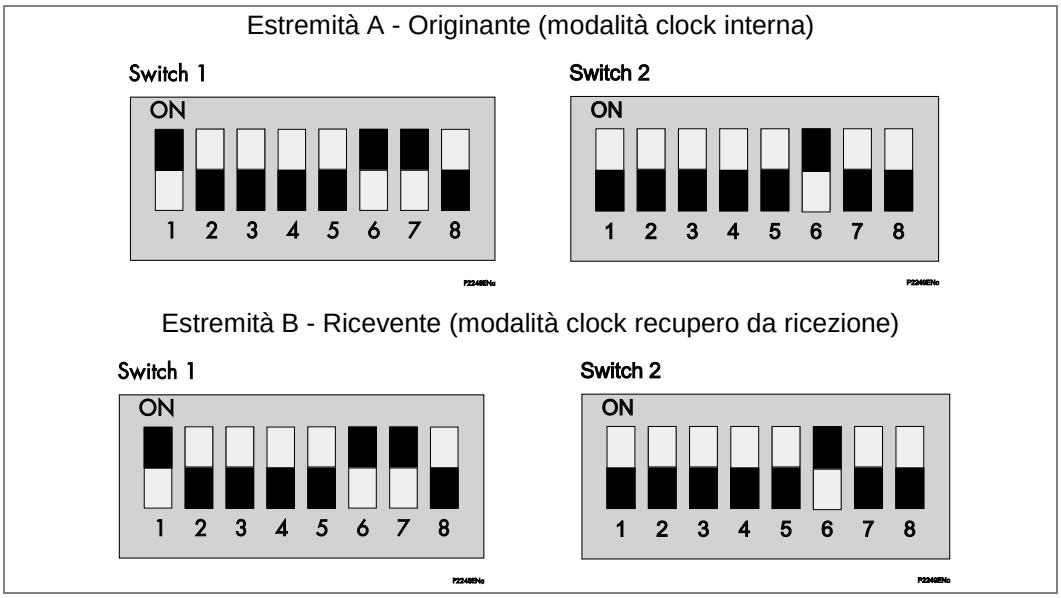


Figura 10 - Switch di impostazione del modem

6.3 Requisiti di linea

Calibro filo	Diametro filo	Distanza
19 AWG	0,9 mm	17,2 km
22 AWG	0,64 mm	11,5 km
24 AWG	0,5 mm	8 km
26 AWG	0,4 mm	5,5 km

Tabella 5 - Requisiti di linea

6.4 Impostazioni del relè per il modem 1092A a 2 fili

Impostazione relè	Valore
Protocollo	NRZ
Velocità di trasmissione dati	64 K (come consigliato sopra)
Origine del clock CH1	Esterna

Tabella 6 - Impostazioni del relè per il modem 1092A a 2 fili

6.5 Ritardo di propagazione

Ritardo di propagazione tipico = 1,02 ms.

7 MODEM DRIVER A 4 FILI “CAMPUS” 1092A

Il modo più semplice per l'impostazione del modem è l'utilizzo dei gruppi di Microinterruttori. In totale vi sono due gruppi di Microinterruttori.

Gli switch non definiti devono essere impostati in posizione off.

7.1 Gruppo Microinterruttori “S1”

S1-1 e S1-2 controllano la velocità di trasmissione dati fra modem e P521. La velocità più appropriata è 64 kbit/s.

Velocità di trasmissione dati sinc.	S1-1	S1-2
56 kbps	Off	On
64 kbps	On	Off

Tabella 7 - Velocità di trasmissione dati sinc.

S1-6 e S1-7 controllano la configurazione del clock per la trasmissione dati. Un modem deve essere impostato come Originante, con una modalità clock interna (clock di trasmissione generato internamente) e l'altro modem deve essere impostato come Ricevere con modalità del clock di recupero dalla ricezione (clock recuperato dai dati ricevuti).

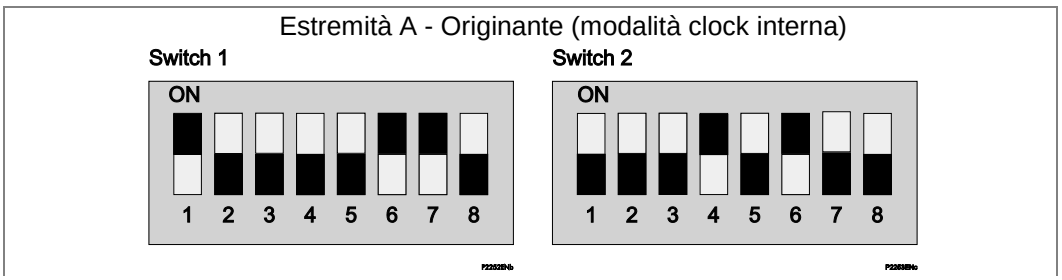
Modalità clock	Descrizione	S1-6	S1-7
Interna	Clock di trasmissione generato internamente	On	On
Esterna	Clock di trasmissione derivato dal P521	Off	On
Recupero da ricezione	Clock di trasmissione derivato dalla linea	On	Off
Disabilitato	Riservato	Off	Off

Tabella 8 - Modalità clock

7.2 Gruppo Microinterruttori “S2”

S2-4 seleziona il funzionamento a 2 o 4 fili. Per il funzionamento a 4 fili deve essere impostato su On.

S2-6 consente di eseguire test di loopback remoti



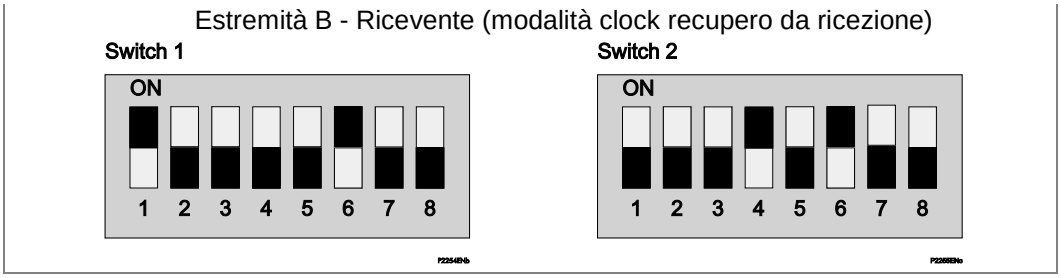


Figura 11 - Switch di impostazione del modem

7.3 Requisiti di linea

Calibro filo	Diametro filo	Distanza
19 AWG	0,9 mm	18,2 km
22 AWG	0,64 mm	12,1 km
24 AWG	0,5 mm	8,5 km
26 AWG	0,4 mm	5,7 km

Tabella 9 - Requisiti di linea

7.4 Impostazioni del relè per il modem 1092A a 4 fili

Impostazione relè	Valore
Protocollo	NRZ
Velocità di trasmissione dati	64 K (come consigliato sopra)
Origine del clock CH1	Esterna

Tabella 10 - Impostazioni relè

7.5 Ritardo di propagazione

Ritardo di propagazione tipico = 1,02 ms.

8 MODEM LINERUNNER DTM CON INTERFACCIA V36

Il modem “Campus” 1092A di Patton è obsoleto e viene sostituito dal modem LineRunner DTM con interfaccia V36 di Keymile. Per il funzionamento con questo modem deve essere utilizzata l'interfaccia di comunicazione EIA(RS)485 del relè P521.

8.1 Collegamento fra relè e modem

Il collegamento fra P521 e modem viene indicato di seguito:

P521: Connettore Phoenix Contact KGG-MC 1,5/7	Modem DTM: Connettore V.36 (tipo D maschio a 37 vie)
Pin 7: TX -	Pin 22: Invio dati -
Pin 6: TX +	Pin 4: Invio dati +
Pin 5: RX -	Pin 24: Ricezione dati -
Pin 4: RX +	Pin 6: Ricezione dati +
Pin 2: Ricezione clock -	Pin 26: Ricezione tempo -
Pin 2: Ricezione clock +	Pin 8: Ricezione tempo +
Nota *Tutti gli altri pin non specificati sopra non sono collegati.*	

Tabella 11 - Collegamento fra P521 e modem

8.2 Impostazione del modem

I modem sono dotati di software di impostazione ASMOS su CD. È necessario modificare le impostazioni seguenti rispetto alle impostazioni predefinite per predisporli al funzionamento.

Impostazione del modem locale:

Interfaccia utente -> Scheda Generale -> Modalità interfaccia utente : V.36 Sub Bit Rate

Interfaccia utente -> Scheda Generale -> Interfaccia XV: Porta abilitata

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Data Rate utente: 1x 64Kbit/s

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config > Modalità clock : Interna

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Selezione Fronte: In aumento

Interfaccia utente -> Scheda V.36 ->Configurazione Sub rate -> Modalità (Trasmissione Sub Rate) : Off (Sincrona)

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Richiesta di invio : Forzata a1

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Set dati pronto: Forzata a 1

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Canale dati ricevuti: Forzata a1

Interfaccia di linea -> Scheda Generale -> Modalità coppia porte : 1 Coppia

Interfaccia di linea -> Scheda Generale -> Config. distanza -> Velocità linea min: 32x64 K +8 K

Interfaccia di linea -> Scheda Generale -> Config. distanza -> Velocità linea max: 32x64 K +8 K

Impostazione del modem remoto:

Interfaccia utente -> Scheda Generale -> Modalità interfaccia utente : V.36 Sub Bit Rate

Interfaccia utente -> Scheda Generale -> Interfaccia XV: Porta abilitata

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Selezione Fronte: di SALITA

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Richiesta di invio : Forzata a 1

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Set dati pronto: Forzata a 1

Interfaccia utente -> Scheda V.36 Config ->Flusso controllo -> Canale dati ricevuti: Forzata a 1

9 P595

Vedere il manuale del P595 separato (P595/EN M).

9.1 Ritardo di propagazione

Ritardo di propagazione tipico = 1,08 ms.

10 PARAMETRI DEL CONDUTTORE

Calibro filo	Capacitanza	Resistenza
19 AWG	51,5 nF/km	53,45 Ω/km
22 AWG	51,5 nF/km	106,96 Ω/km
24 AWG	51,5 nF/km	169,46 Ω/km
26 AWG	51,5 nF/km	273,86 Ω/km

Tabella 12 - Calibro conduttore, capacità e resistenza

Note:

ACCESSORI

CAPITOLO 11

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (AC) 11-

1 Introduzione 5
2 Codici d'ordine degli accessori 6
3 Dispositivo di protezione da picchi MT-RS485 7
3.1 Dettagli interfaccia 7
3.1.1 Velocità di trasmissione 7
3.1.2 Metodo di trasmissione 7
3.1.3 Corrente di scarica nominale 7
3.1.4 Limitazione tensione di uscita 7
3.1.5 Tempo di risposta 7
3.2 Condizioni ambientali 7
3.2.1 Intervallo di temperatura 7
3.2.2 Protezione alloggiamento 7
3.3 Montaggio e collegamento 8
3.3.1 Peso 8
3.3.2 Design del case: 8
3.3.3 Dimensioni del case 8
3.3.4 Posizione di installazione 8
3.3.5 Terminazioni 8
4 Trasformatori isolanti PCM-FLÜ 10 kV o 20 kV 9
4.1 Dati generali 9
4.2 Schemi di collegamento 9
5 Scatola di test di loopback P520L 11
5.1 Funzione della scatola di test di loopback 11
5.2 Dati generali 12
5.3 Dati batteria 12
5.4 Diagramma del circuito 12

TABELLE

Pagina (AC) 11-

Tabella 1 - Dettagli d'ordine per gli accessori 6
Tabella 2 - Dati generali 9

FIGURE

Pagina (AC) 11-

Figura 1 - Trasformatore isolante PCM-FLÜ 20 kV 9
Figura 2 - Trasformatore isolante PCM-FLÜ 10 kV 10
Figura 3 - Applicazione della scatola di test di loopback P520L 11
Figura 4 - Diagramma del circuito per la scatola di test di loopback P520L 12

1 INTRODUZIONE

Questo capitolo contiene i dati tecnici per il dispositivo di protezione da sovratensioni MT-RS485 e i trasformatori isolanti PCM-FLÜ. Per informazioni relative alle unità di interfaccia P59x fare riferimento alla pubblicazione P59x_en_0814b. Per informazioni relative al dispositivo di interfaccia P595, fare riferimento al manuale P595/EN M.

2 CODICI D'ORDINE DEGLI ACCESSORI

Tabella 1 contiene i dettagli d'ordine di tutti gli accessori:

Descrizione	Codice d'ordine
Modulo di protezione da sovratensioni MT-RS485	MT-RS485
Dispositivo di interfaccia P595	
Interfaccia EIA485 (a P521)	P5951510A
Interfaccia fibra ottica 850 nm (a P521)	P5951540A
Modem con banda di base "Campus" 1092A (obsoleto)	
Alimentazione 48 Vcc	MODEM1092
Alimentazione CA/CC	MODEM1092/A/B/UI
Opzione 1: Per tensioni ausiliarie entro 38 -60 VCC	
Modem Keymile Line Runner DTM, DC38…60V	
Interfaccia V36, D-Sub37	37853600
Set di installazione LR DTM, software di gestione LineRunner ASMOS, cavo LCT, documentazione cliente, CD LineRunner	37853945 37853090
Opzione 2: Per tensioni ausiliarie entro 88 -264 VCA	
Modem Keymile Line Runner DTM, AC88…264 V	
Interfaccia V36, D-Sub37	37853805
Set di installazione LR DTM, software di gestione LineRunner ASMOS, cavo LCT, documentazione cliente, CD LineRunner	37853945 37853090
Cavo di alimentazione per presa DTM europea per unità DTM CA (opzionale)	37125702
Cavo di alimentazione per presa DTM britannica per unità DTM CA (opzionale)	37125800
Trasformatore di isolamento	
10 kV	PCM-FLU10
20 kV	PCM-FLU20
Scatola di test di loopback P520L	VA0041010
Scheda di interfaccia del P521 (per ricambi/aggiornamenti)	
EIA232	GN0230002
EIA485	GN0230010
Fibra 850 nm multimodale	GN0230004
Fibra 1300 nm multimodale	GN0230006
Fibra 1300 nm monomodale	GN0230008

Nota *Il dispositivo di interfaccia P595 è identico all'interfaccia Schneider Electric PZ511 con l'eccezione che il P595 è dotato di interruttori di impostazione accessibili. Le impostazioni degli interruttori sono descritte in dettaglio nel manuale del dispositivo di interfaccia P595, P595/EN M.*

Tabella 1 - Dettagli d'ordine per gli accessori

3 DISPOSITIVO DI PROTEZIONE DA PICCHI MT-RS485

3.1 Dettagli interfaccia

3.1.1 Velocità di trasmissione

Baud rate massimo di 64 kbps.

3.1.2 Metodo di trasmissione

Half o Full Duplex.

3.1.3 Corrente di scarica nominale

$I_{d,nom}$ (8/20 µs) : 10 kA.

3.1.4 Limitazione tensione di uscita

A 1kV/µs : <22 V (simm./asimm. [GND]).
<650 V (asimm. [PE]).

3.1.5 Tempo di risposta

tr : <1 ns (simm./asimm. [GND]).
<100 ns (asimm. [PE]).

3.2 Condizioni ambientali

3.2.1 Intervallo di temperatura

Temperatura di funzionamento: da -20 °C a +60 °C o da -4 °F a 140 °F.

3.2.2 Protezione alloggiamento

IP20 ai sensi di DIN VDE 0470 e EN 60529 o IEC 529.

3.3 Montaggio e collegamento

3.3.1 Peso

Circa 150 g.

3.3.2 Design del case:

Adatto per installazione su guida DIN "Top Hat" come da DIN EN 50022.

3.3.3 Dimensioni del case

50 mm x 55 mm x 75 mm (L x A x P).

3.3.4 Posizione di installazione

Verticale ±180°.

3.3.5 Terminazioni

Estremità terminali filettate M3.

Autocentranti, con protezione dei fili per sezioni del conduttore fino a 2,5 mm^2.

4 TRASFORMATORI ISOLANTI PCM-FLÜ 10 KV O 20 KV

4.1 Dati generali

PCM-FLU	10 kV (Prese da a a m)	20 kV (Prese da a a m)
Tasso di trasformazione:	1: 1	1: 1
Abbinamento	150 Ω : 150 Ω	150 Ω : 150 Ω
Campo frequenza	da 6 kHz a 2 MHz	da 6 kHz a 2 MHz
Perdita di funzionamento	≤0,4 dB	≤0,4 dB
Perdita di simmetria modalità comune	>52 dB a 552 kHz	>52 dB a 552 kHz
Resistenza avvolgimento CC	<0,5 Ω	<0,5 Ω
Livello di isolamento	10 kV per 10 secondi a 50 Hz	20 kV per 10 secondi a 50 Hz

Nota *Le prese da a a b (sia sul primario che sul secondario) del trasformatore isolante 10 kV NON devono essere utilizzate per alcuna applicazione del P521. L'intervallo di frequenza per il trasformatore isolante, quando collegato da a a b, sarà limitato a 6 kHz, causando pertanto comunicazioni non affidabili a qualsiasi baud rate selezionato.*

Tabella 2 - Dati generali

4.2 Schemi di collegamento

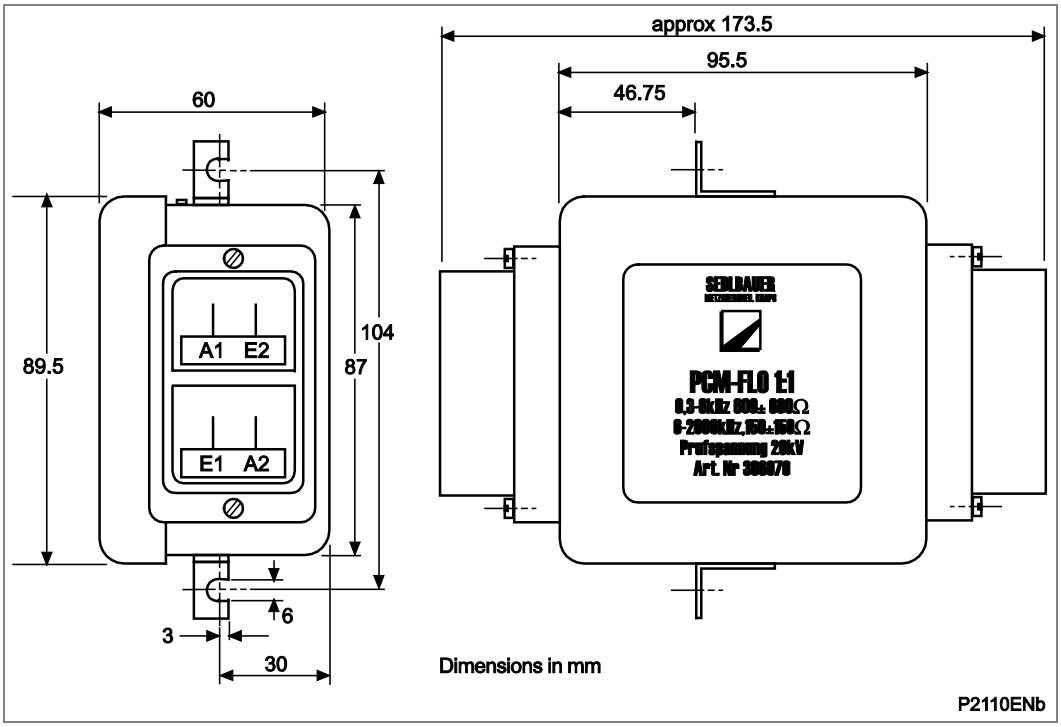


Figura 1 - Trasformatore isolante PCM-FLÜ 20 kV

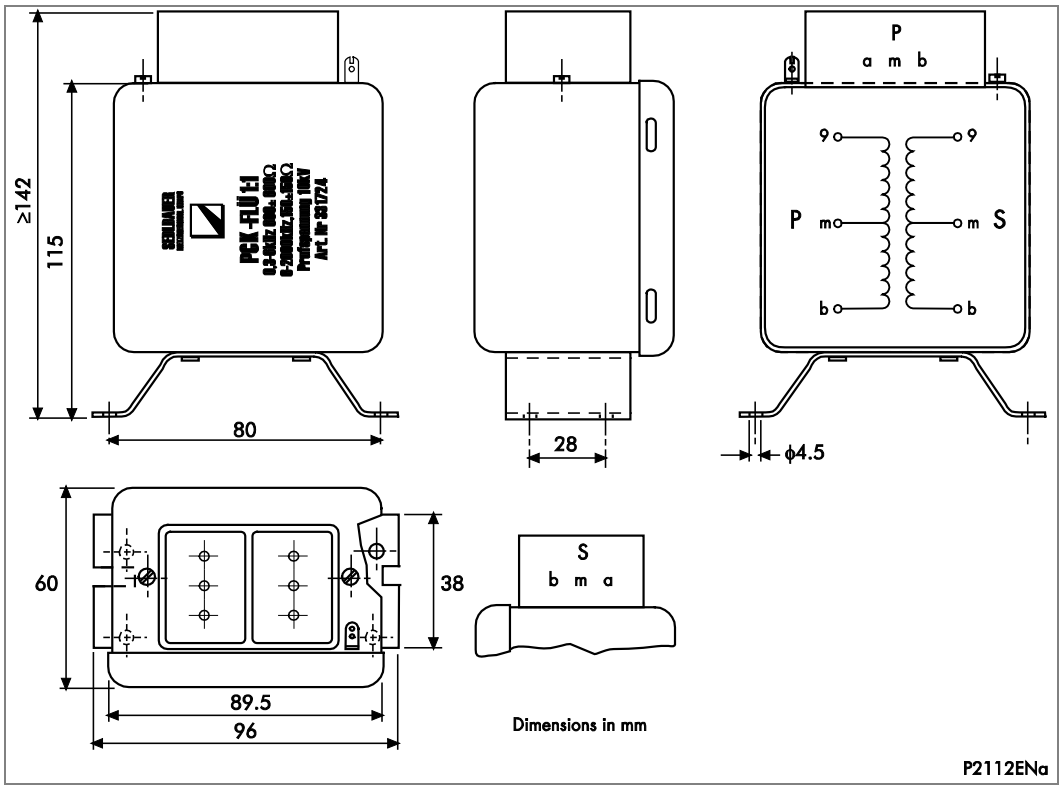


Figura 2 - Trasformatore isolante PCM-FLÜ 10 kV

5 SCATOLA DI TEST DI LOOPBACK P520L

Attenzione	**Prima di eseguire alcun lavoro sull'apparecchiatura, l'utente deve acquisire famigliarità con i contenuti dei capitoli sulla sicurezza e sui dati tecnici e con il valore nominale sull'etichetta dell'apparecchiatura.**
Attenzione	**Parti in tensione esposte all'interno del case del P521 quando viene rimosso il modulo P521.**
Attenzione	**Prima di inserire la scatola di test di loopback P520L nel case del P521, assicurarsi che le alimentazioni superiori a 50 Vrms o 75 Vcc siano diseccitate.**

5.1 Funzione della scatola di test di loopback

Nel caso improbabile che un relè P521 presenti un guasto dell'hardware di comunicazione di protezione, è desiderabile determinare se il guasto si trova nella parte attiva (parte estraibile) del relè o nella scheda di comunicazione di protezione. Se il guasto è solo nella parte attiva, questa può essere restituita per la riparazione, lasciando il case del relè in sito. Tuttavia se il guasto si trova sulla scheda di comunicazione di protezione è necessario inviare l'intero relè, incluso il case, per la riparazione.

La scatola di test di loopback P520L facilita il processo di identificazione del guasto tramite l'installazione sulla scheda di comunicazione di protezione nel retro del case del relè (vedere Figura 3). Per una descrizione completa della procedura di identificazione del guasto, fare riferimento alla sezione “Guasto dell'apparecchiatura” del capitolo sulla Messa in servizio e manutenzione (P521/*EN CM*).

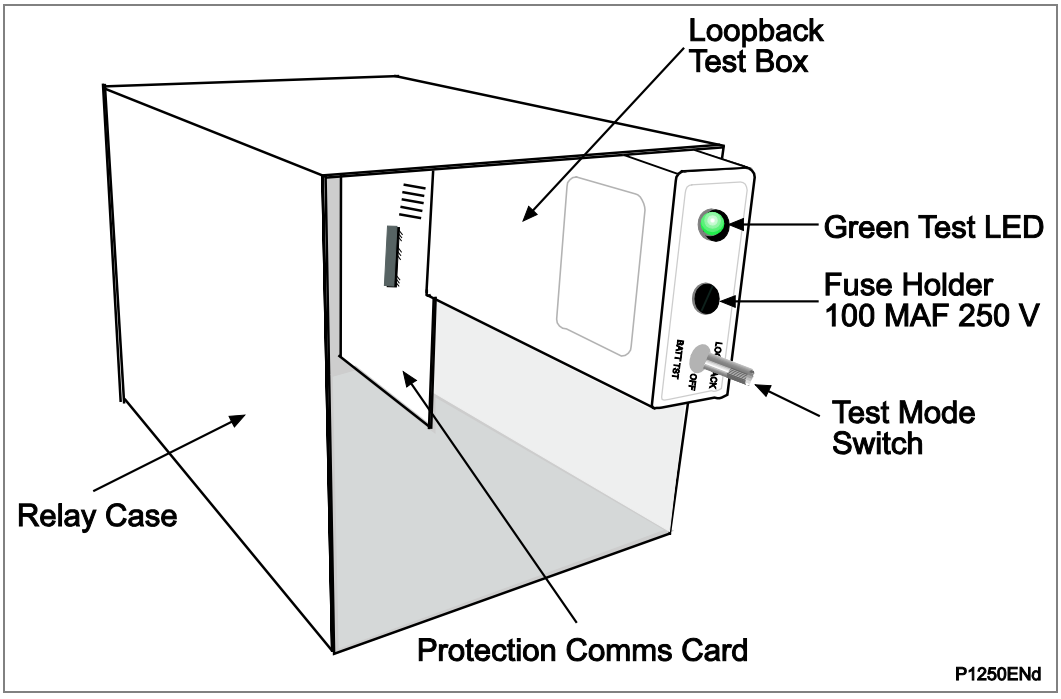


Figura 3 - Applicazione della scatola di test di loopback P520L

5.2 Dati generali

La scatola di test di loopback P520L presenta un interruttore a 3 posizioni:

- BATTERY TEST
- OFF
- LOOPBACK TEST

La selezione della posizione momentanea “BATTERY TEST” accenderà il LED verde se la batteria è in buone condizioni. Si consiglia di verificare la batteria prima di eseguire il test di loopback.

L'opzione “LOOPBACK TEST” deve essere selezionata una volta collegata saldamente la scatola di test alla scheda di comunicazione di protezione. Il LED si deve illuminare se la scatola di test è installata correttamente.

La posizione “OFF” deve essere selezionata durante lo stoccaggio della scatola di test di loopback per impedire che la batteria si scarichi senza motivo.

5.3 Dati batteria

Per alimentare la scatola di test di loopback P520L deve essere utilizzata una batteria A PP3 (9 V).

5.4 Diagramma del circuito

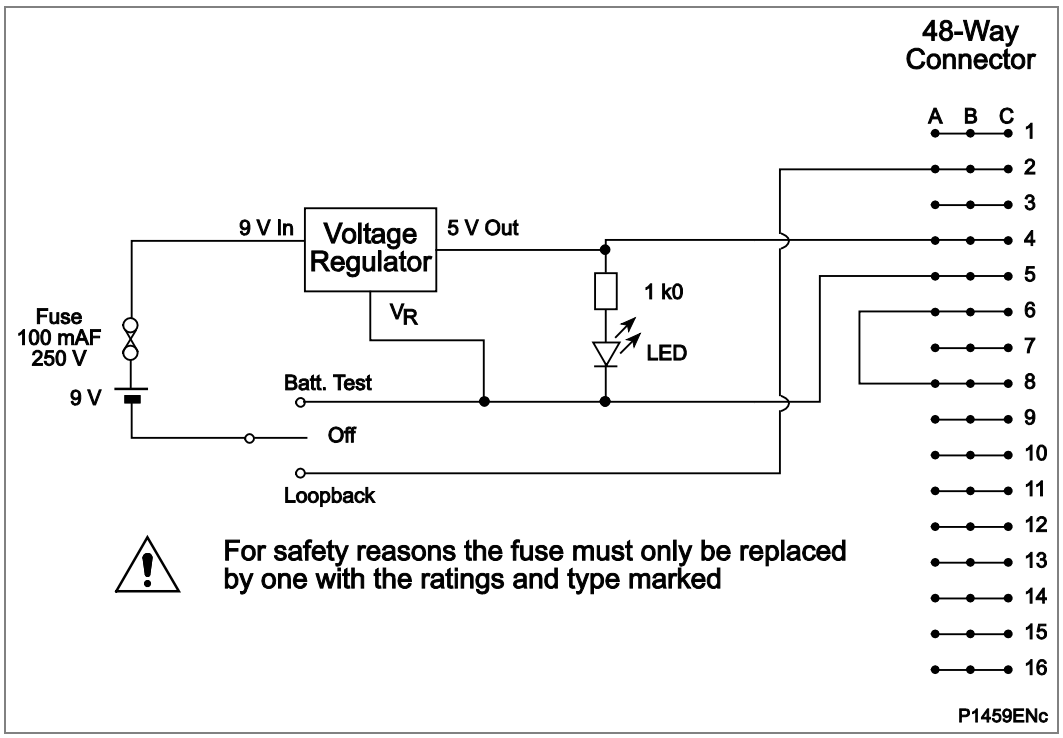


Figura 4 - Diagramma del circuito per la scatola di test di loopback P520L

TEST DI MESSA IN SERVIZIO E FOGLI DI REGISTRAZIONE

CAPITOLO 12

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (RS) 12-

1	**Registrazione test messa in servizio**		**5**
	Dettagli tecnico		**5**
	Informazioni pannello anteriore		**5**
	Apparecchiatura di test utilizzata		**5**
2	**Record di impostazione**		**12**
	Informazioni pannello anteriore		**12**
	Gruppi di impostazioni utilizzati		**12**
	2.1	**Parametri OP**	**12**
	2.2	**Configurazione**	**13**
	2.2.1	Display	13
	2.2.2	Coefficienti TA	13
	2.2.3	LED	13
	2.2.4	Selezione gruppo	14
	2.2.5	Allarmi	14
	2.2.6	Ingressi configurazione	15
	2.2.7	Relè di uscita	15
	2.2.8	Rotazione delle fasi	15
	2.3	**Comunicazione**	**16**
	2.3.1	Com. controllo (Protocollo MODBUS)	16
	2.3.2	Com. controllo (Protocollo IEC 60870-5-103)	16
	2.3.3	Com. controllo (DNP3.0)	16
	2.3.4	Protezione	16
	2.4	**Protezione G1/G2/G3/G4**	**17**
	2.4.1	[87] Diff. corrente	17
	2.4.2	[50/51] O/C fase	17
	2.4.3	[50N/51N] MAX IT	18
	2.4.4	[46] MAX I2	19
	2.4.5	[49] OL term.	19
	2.4.6	[37] Minima corrente	19
	2.5	**Automat. Ctrl**	**20**
	2.5.1	Comandi di sgancio	20
	2.5.2	Funzioni di ritenuta	20
	2.5.3	Logica di blocco 1/2	21
	2.5.4	Seleziona logica 1/2	22
	2.5.5	Relè di uscita	22
	2.5.6	Relè di uscita ritenuti	23
	2.5.7	Relè di uscita invertiti	23
	2.5.8	Ingressi 1/2/3/4/5	23
	2.5.9	Cond. interrotto	24
	2.5.10	Spunto carico freddo	24

2.5.11	Guasto interruttore	25
2.5.12	Supervisione interruttore	25
2.5.13	Equazioni logiche	25
2.5.14	Program. I-Trip	29
2.5.15	Supervisione TA	30
2.6	**Registrazioni**	**31**
2.6.1	Record di disturbo	31
2.6.2	Valore picco tempo	31
2.6.3	Domanda continua	31

1 REGISTRAZIONE TEST MESSA IN SERVIZIO

Dettagli tecnico

Data:		Tecnico:	
Stazione:		Circuito:	
		Frequenza di sistema:	

Informazioni pannello anteriore

Relè protezione differenziale di corrente	P521
Numero modello	
Numero di serie	
Tensione ausiliaria Vx	

Apparecchiatura di test utilizzata

Questa sezione deve essere completata per consentire l'identificazione futura dei dispositivi di protezione che sono stati messi in servizio utilizzando apparecchiature che sono state in seguito identificate come difettose o incompatibili ma che potrebbero non essere state individuate durante la procedura di messa in servizio.

Set di test di massima corrente	Modello: N. di serie:	
Misuratore di potenza ottico	Modello: N. di serie:	
Tester di isolamento	Modello: N. di serie:	
Software di impostazione:	Tipo: Versione:	

Sono state seguite tutte le istruzioni di sicurezza?? Sì ☐ No ☐

4. CONTROLLI PRODOTTO

4.1 Con il relè diseccitato

4.1.1 Ispezione visiva

Relè danneggiato?	Sì	☐	No	☐
Informazioni nominali corrette per l'installazione?	Sì	☐	No	☐
Messa a terra del contenitore installata?	Sì	☐	No	☐
Contatti di corto del trasformatore di corrente chiusi?	Sì	☐	No	☐

4.1.2 Resistenza di isolamento >100 MΩ a 500 V cc — Sì ☐ No ☐

4.1.3 Cablaggio esterno

Cablaggio controllato rispetto al diagramma?	Sì	☐	No	☐
Collegamenti blocco di test controllati?	Sì	☐	No	☐

4.1.4 Contatto di watchdog (alimentazione ausiliaria spenta)

Terminali 35 e 36 Contatto chiuso?	Sì	☐	No	☐
Resistenza contatti		Ω		
	☐	Non misurata		

Contatto di watchdog (alimentazione ausiliaria accesa)

Terminali 35 e 36 Contatto aperto? Sì ☐ No ☐

4.1.5 Alimentazione ausiliaria misurata — V ca/cc

4.2 Con relè energizzato

4.2.1 Data e ora

Orologio impostato sull'ora locale?	Sì	☐	No	☐
Ora mantenuta quando l'alimentazione ausiliaria viene interrotta?	Sì	☐	No	☐

4.2.2 Diodi a emissione di luce

4.2.2.1

LED Relay healthy (verde) funzionante?	Sì	☐	No	☐
LED di avvertimento (arancio) funzionante?	Sì	☐	No	☐
LED di allarme (giallo) funzionante?	Sì	☐	No	☐
LED di sgancio (rosso) funzionante?	Sì	☐	No	☐
Tutti e 4 i LED programmabili (rossi) funzionanti?	Sì	☐	No	☐

4.2.3 Ingressi optoisolati

Ingresso optoisolato 1 funzionante?	Sì	☐	No	☐
Ingresso optoisolato 2 funzionante?	Sì	☐	No	☐
Ingresso optoisolato 3 funzionante?	Sì	☐	No	☐
Ingresso optoisolato 4 funzionante?	Sì	☐	No	☐
Ingresso optoisolato 5 funzionante?	Sì	☐	No	☐

4.2.4 Relè di uscita

Relè 1	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti	(N/C)	Ω ☐ Non misurata
		(N/A)	Ω ☐ Non misurata
Relè 2	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti	(N/C)	Ω ☐ Non misurata
		(N/A)	Ω ☐ Non misurata
Relè 3	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata
Relè 4	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata
Relè 5	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata
Relè 6	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata
Relè 7	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata
Relè 8	Funzionante?		Sì ☐ No ☐
	Resistenza contatti		Ω ☐ Non misurata

4.2.5 Standard di comunicazione

MODBUS	☐
IEC 60870-5-103	☐
DNP 3.0	☐

Comunicazione stabilita? Sì ☐ No ☐

Convertitore di protocollo testato? Sì ☐ No ☐

4.2.6 Comunicazione di protezione differenziale di corrente

Tipo di comunicazione:

Fibra dedicata	☐
Via P59x	☐
EIA(RS)485	☐
EIA(RS)232	☐
Modem	☐

4.2.6.1 Comunicazione in fibra ottica diretta

Comunicazione funzionante? Sì ☐ No ☐

4.2.6.2 EIA(RS)485 diretta

Comunicazione funzionante? Sì ☐ No ☐

4.2.6.3	EIA(RS)232	
	Comunicazione funzionante?	Sì ☐ No ☐
4.2.6.4	Comunicazione tramite modem	
	Unità danneggiata?	Sì ☐ No ☐
	Comunicazione funzionante?	Sì ☐ No ☐
4.2.6.5	Comunicazione tramite P595	
	Unità danneggiata?	Sì ☐ No ☐
	Comunicazione funzionante?	Sì ☐ No ☐
4.2.6.x.1	Ispezione visiva (solo unità P59x)	
	Unità danneggiata?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
	Informazioni nominali corrette?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
	Messa a terra del contenitore installata?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
4.2.6.x.2	Resistenza di isolamento (solo unità P59x)	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
4.2.6.x.3	Cablaggio esterno (solo unità P59x)	
	Cablaggio controllato rispetto al diagramma?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
4.2.6.x.4	Alimentazione ausiliaria misurata (solo unità P59x)	
	Unità canale 1	V cc V ca N/A ☐
	Tutti i LED funzionanti?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
4.2.6.x.5	Test di loopback	
	Forza del segnale ricevuto da P59x	
	Unità canale 1	dBm N/A ☐
	Forza del segnale trasmesso da P59x	
	Unità canale 1	dBm N/A ☐

	Forza del segnale entro tolleranza?	Sì ☐ No ☐
	Test di loopback applicato?	
	Unità canale 1	Sì ☐ No ☐
	Comunicazione funzionante?	Sì ☐ No ☐

4.2.7 Ingressi corrente

	Corrente visualizzata	Primario ☐
		Secondario ☐
	Coefficiente TA fase	N/A ☐
	Coefficiente TA guasto di messa a terra	N/A ☐
	Coefficiente di correzione TA	N/A ☐

Ingresso TA	Valore applicato	Valore visualizzato
IA	A	A
IB	A	A
IC	A	A
IN	A	A

5. CONTROLLI DELLE IMPOSTAZIONI

5.1	**Impostazioni di funzione specifiche per l'applicazione applicate?**	Sì ☐ No ☐
5.2.1.2	Spunto rampa inferiore differenziale di corrente	A
5.2.1.3	Spunto rampa superiore differenziale di corrente	A
5.2.2	Tempo di funzionamento differenziale di corrente	
	Tempo di sgancio fase A differenziale di corrente	s
	Tempo di sgancio fase B differenziale di corrente	s
	Tempo di sgancio fase C differenziale di corrente	s
5.2.3	Protezione da massima corrente di fase di backup abilitata?	Sì ☐ No ☐
5.2.3.2	Corrente applicata	A
5.2.3.3	Tempo di funzionamento atteso	s
	Tempo di funzionamento misurato	s

6. TEST DA ESTREMITÀ A ESTREMITÀ

6.1 Rimozione del test di loopback

Allarmi di comunicazione?	Sì ☐ No ☐
Test di loopback rimosso?	Sì ☐ No ☐
Tutti i collegamenti ripristinati?	Sì ☐ No ☐
Impostazioni specifiche per l'applicazione applicate?	Sì ☐ No ☐
Coperchio di nuovo in posizione? (solo unità P59x)?	Sì ☐ No ☐

6.2 Verifica della comunicazione fra relè

6.2.1	Tipo porta ottica	850 nm ☐
		1300 nm multi ☐
		1300 nm mono ☐

	Forza del segnale ricevuto da P521		dBm			
			N/A	☐		
	Forza del segnale trasmesso da P521		dBm			
			N/A	☐		
	Forza del segnale entro tolleranza?		Sì	☐	No	☐
			N/A	☐		
	Fibre ottiche ricollegate?		Sì	☐	No	☐
	Allarmi ripristinati?		Sì	☐	No	☐
6.2.2	Comunicazione metallica		Diretta			
			EIA(RS)485	☐		
			P595	☐		
			EIA(RS)232	☐		
			Modem	☐		
	Conduttori di trasmissione e ricezione ricollegati?		Sì	☐	No	☐
	Allarmi ripristinati?		Sì	☐	No	☐

7. CONTROLLI SOTTO CARICO

Cablaggio di test rimosso?	Sì	☐	No	☐
Cablaggio cliente disturbato ricontrollato?	Sì	☐	No	☐
Test sotto carico eseguito?	Sì	☐	No	☐

7.1 Conferma del cablaggio del trasformatore di corrente

Cablaggio TA controllato?				Sì	☐	No ☐
Polarità TA corretta?				Sì	☐	No ☐
Coefficiente TA fase				N/A	☐	
Coefficiente TA guasto di messa a terra				N/A	☐	
Correnti:	Valore applicato			Valore visualizzato		
IA	A			A		
IB	A			A		
IC	A			A		
IN	A	N/A	☐	A	N/A	☐

7.2 Corrente di carica capacitiva

Corrente di carica capacitiva misurata	
Fase A	A
Fase B	A
Fase C	A
Impostazione differenziale IS1	A

7.3 Corrente differenziale verificata?

Sì ☐ No ☐

7.4 Coerenza della polarità del trasformatore di corrente

Polarità coerente a ciascuna estremità?				
Fase A	Sì	☐	No	☐

Fase B	Sì	☐	No	☐	
Fase C	Sì	☐	No	☐	

8. CONTROLLI FINALI

Cablaggio di test rimosso?	Sì	☐	No	☐	
Cablaggio cliente disturbato ricontrollato?	Sì	☐	No	☐	
Modalità di test di messa in servizio disabilitata?	Sì	☐	No	☐	
Contatore azionamenti interruttore ripristinato?	Sì	☐	No	☐	
Contatori di corrente ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
Record degli eventi ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
Record dei guasti ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
Record di disturbo ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
Allarmi ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
LED ripristinati?	Sì	☐	No	☐	
Coperchio anteriore di nuovo in posizione?	Sì	☐	No	☐	

Tecnico Schneider per la messa in servizio

Data:

Per il cliente

Data:

2 RECORD DI IMPOSTAZIONE

Data: _____ Tecnico: _____

Stazione: _____ Circuito: _____

Frequenza di sistema: _____

Informazioni pannello anteriore

Relè protezione differenziale di corrente	P521
Numero modello	
Numero di serie	
Tensione ausiliaria Vx	

*Eliminare come necessario

Gruppi di impostazioni utilizzati

Gruppo 1	Sì	☐	No	☐
Gruppo 2	Sì	☐	No	☐
Gruppo 3	Sì	☐	No	☐
Gruppo 4	Sì	☐	No	☐

2.1 Parametri OP

Lingua	
Descrizione	
Numero di serie	
Riferimento	
Versione del software	
Frequenza	

2.2 Configurazione

2.2.1 Display

Visualizzazione predefinita	
Testo Fase A	
Testo Fase B	
Testo Fase C	
Testo messa a terra	

2.2.2 Coefficienti TA

TA primario di linea	
TA secondario di linea	
TA primario messa a terra	
TA secondario messa a terra	
Coefficiente di correzione TA	
Comp. vettoriale	

2.2.3 LED

Funzioni	LED 5		LED 6		LED 7		LED 8	
Idiff	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Idiff guasto	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Prot. backup	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Guasto com.	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Intersgancio diretto	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Intersgancio C-Diff	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
PIT	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
I>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
I>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
I>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
I>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ie>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tIe>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ie>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tIe>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ie>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tIe>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ie>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tIe>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No

Funzioni	LED 5		LED 6		LED 7		LED 8	
Sgancio term.	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Cond. rotto	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Guasto interruttore	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI2>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tI2>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ingresso 1	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ingresso 2	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ingresso 3	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ingresso 4	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ingresso 5	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tAux 1	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tAux 2	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Allarme interruttore	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione A	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione B	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione C	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione D	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione E	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione F	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione G	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equazione H	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Prgm IT 1	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Prgm IT 2	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Prgm IT 3	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Prgm IT 4	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
CTS Locale	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
CTS Remoto	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco CTS	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Ritenuta CTS	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Modalità convenzione	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
CDiff disabilitato	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No

2.2.4 Selezione gruppo

Ingresso modifica gruppo	
Gruppo di impostazioni	

2.2.5 Allarmi

Ist. Autoreset?	
Reset guasto com?	
Allarme CDiff disabilitata?	

2.2.6 Ingressi configurazione

Ingressi	
Ingresso tensione	

2.2.7 Relè di uscita

RL1 fail safe	Sì	☐	No	☐

2.2.8 Rotazione delle fasi

Rotazione delle fasi	

2.3 Comunicazione

2.3.1 Com. controllo (Protocollo MODBUS)

Com. controllo?	
Baud Rate	
Parità	
Bit di arresto	
Indirizzo relè	
Formato data	

2.3.2 Com. controllo (Protocollo IEC 60870-5-103)

Com. controllo?	
Baud Rate	
Indirizzo relè	

2.3.3 Com. controllo (DNP3.0)

Com. controllo?	
Baud Rate	
Parità	
Bit di arresto	
Indirizzo relè	

2.3.4 Protezione

Protocollo	
Velocità di trasmissione dati	
Indirizzo relè	
Origine del clock Ch1	
Timer guasto com.	
Tol. ritardo com.	
Tempo mod. car.	
Modalità frame	

2.4 Protezione G1/G2/G3/G4

2.4.1 [87] Diff. corrente

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
Diff. corrente?				
Is1				
Is2				
K1				
K2				
I Tipo ritardo diff.				
tIdiff				
I Curva Diff				
I Tms Diff				
I Quadrante Diff				
Tempo PIT				
Disabilita PIT I				
Selezione PIT I				
Soglia PIT I				
t Min.Acq. da RX				
Allarme DIT				
Allarme PIT				
CTS Is 1				
Ritenzione inserzione				
Impostazione alta				
Coefficiente armonico				
Kr				
Polarizzazione temporanea				

2.4.2 [50/51] O/C fase

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
I>?				
I>				
I> Tipo ritardo				
I> Curva				
I> Tms				
tI>				
Tipo reset				
K				
tReset				
Quadrante				
I>>?				
I>>				
tI>> tipo ritardo				

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
I>> Curva				
I>> Tms				
tI>>				
Tipo reset				
K				
tReset				
Quadrante				
I>>>?				
I>>>				
tI>>>				
I>>>>?				
I>>>>				
tI>>>>				

2.4.3 [50N/51N] MAX IT

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
Ie>?				
Ie>				
Ie> Tempo				
Ie> Curva				
Ie> Tms				
tIe>				
Tipo reset				
K				
tReset				
Quadrante				
Ie>>?				
Ie>>				
tIe>> Tempo				
Ie> Curva				
Ie>> Tms				
tIe>>				
Tipo reset				
K				
tReset				
Quadrante				
Ie>>>?				
Ie>>>				
tIe>>>				
Ie>>>>?				
Ie>>>>				

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
tIe>>>>				

2.4.4 [46] MAX I2

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
I2>?				
I2>				
I2> Tipo ritardo				
I2> Curva				
I2> Tms				
tI2>				
Tipo reset				
K				
tReset				
Quadrante				
t Reset				
I2>>?				
I2>>				
tI2>>				

2.4.5 [49] OL term.

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
OL term.?				
Iθ>				
Te				
k				
θ Sgancio				
θ Allarme?				
θ Allarme				

2.4.6 [37] Minima corrente

Funzioni	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
I<?				
I<				
tI<				

2.5 Automat. Ctrl

2.5.1 Comandi di sgancio

Sgancio Idiff	☐ Sì	☐ No
Intersgancio diretto	☐ Sì	☐ No
Intersgancio C diff	☐ Sì	☐ No
PIT	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI>>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI>>>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tIe>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tIe>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tIe>>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tIe>>>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI<	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI2>	☐ Sì	☐ No
Sgancio tI2>>	☐ Sì	☐ No
Sgancio termico θ	☐ Sì	☐ No
Sgancio cond. rotto	☐ Sì	☐ No
Sgancio tAux1	☐ Sì	☐ No
Sgancio tAux1	☐ Sì	☐ No
Blocco TCS	☐ Sì	☐ No
Equ A	☐ Sì	☐ No
Equ B	☐ Sì	☐ No
Equ C	☐ Sì	☐ No
Equ D	☐ Sì	☐ No
Equ E	☐ Sì	☐ No
Equ F	☐ Sì	☐ No
Equ G	☐ Sì	☐ No
Equ H	☐ Sì	☐ No

2.5.2 Funzioni di ritenuta

Ritenuta Idiff	☐ Sì	☐ No
Ritenuta Intersgancio diretto	☐ Sì	☐ No
Ritenuta Intersgancio C diff	☐ Sì	☐ No
Ritenuta PIT	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI>>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI>>>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tIe>	☐ Sì	☐ No

Ritenuta tIe>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tIe>>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tIe>>>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI<	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI2>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tI2>>	☐ Sì	☐ No
Ritenuta termico θ	☐ Sì	☐ No
Ritenuta cond. rotto	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tAux1	☐ Sì	☐ No
Ritenuta tAux1	☐ Sì	☐ No
Blocco TCS	☐ Sì	☐ No
Equ A	☐ Sì	☐ No
Equ B	☐ Sì	☐ No
Equ C	☐ Sì	☐ No
Equ D	☐ Sì	☐ No
Equ E	☐ Sì	☐ No
Equ F	☐ Sì	☐ No
Equ G	☐ Sì	☐ No
Equ H	☐ Sì	☐ No

2.5.3 Logica di blocco 1/2

Funzioni	Blocco logico 1		Blocco logico 2	
Blocco Idiff	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tIe>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tIe>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tIe>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tIe>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI2>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tI2>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco termico θ	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco cond. rotto	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Blocco tAux 1	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No

Funzioni	Blocco logico 1		Blocco logico 2	
Blocco tAux 2	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ A	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ B	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ C	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ D	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ E	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ F	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ G	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Equ H	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No

2.5.4 Seleziona logica 1/2

Funzioni	Selezione logica 1		Selezione logica 2	
Sel tI>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Sel tI>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Sel tI>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Sel tIe>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Sel tIe>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
Sel tIe>>>>	☐ Sì	☐ No	☐ Sì	☐ No
tSel 1				

2.5.5 Relè di uscita

Funzioni	Impostazione	Funzioni	Impostazione
Sgancio		Cond. rotto	
IDiff		Guasto interruttore	
Prot. backup		Chiusura interruttore	
Guasto com.		tAux1	
Intersgancio diretto		tAux2	
Intersgancio C-Diff		Gruppo attivo	
PIT		Blocco TCS	
I>		Ingresso1	
tI>		Ingresso2	
I>>		Ingresso3	
tI>>		Ingresso4	
I>>>		Ingresso5	
tI>>>		Equ A	
I>>>>		Equ B	
tI>>>>		Equ C	
Ie>		Equ D	
tIe>		Equ E	
Ie>>		Equ F	
tIe>>		Equ G	

Funzioni	Impostazione	Funzioni	Impostazione
Ie>>>		Equ H	
tIe>>>		Prgm Intersgancio 1	
Ie>>>>		Prgm Intersgancio 2	
tIe>>>>		Prgm Intersgancio 3	
tI<		Prgm Intersgancio 4	
tI2>		CTS Locale	
tI2>>		CTS Remoto	
Allarme termico		Blocco CTS	
Sgancio term.		CTS Res.	
Allarme interruttore		Modalità Convenz.	
Guasto 52		CDiff disabilitato	

2.5.6 Relè di uscita ritenuti

Uscita 2	☐ Sì	☐ No
Uscita 3	☐ Sì	☐ No
Uscita 4	☐ Sì	☐ No
Uscita 5	☐ Sì	☐ No
Uscita 6	☐ Sì	☐ No
Uscita 7	☐ Sì	☐ No
Uscita 8	☐ Sì	☐ No

2.5.7 Relè di uscita invertiti

Uscita 2	☐ Sì	☐ No
Uscita 3	☐ Sì	☐ No
Uscita 4	☐ Sì	☐ No
Uscita 5	☐ Sì	☐ No
Uscita 6	☐ Sì	☐ No
Uscita 7	☐ Sì	☐ No
Uscita 8	☐ Sì	☐ No

2.5.8 Ingressi 1/2/3/4/5

Ingresso 1	☐ Nessuno	☐ Bloc. log. 1	☐ θ Reset
	☐ Non ritenuto	☐ Bloc. log. 2	☐ Circ. sgancio
	☐ 52a	☐ Dist avvio	☐ tBF avvio
	☐ 52b	☐ Spunto carico freddo	☐ IS condizionale
	☐ RST com.	☐ Sel log. 1	☐ IS diretto
	☐ Aux 1	☐ Sel log 2	☐ Sgancio log
	☐ Aux 2	☐ Cambio gruppo	☐ Chiusura log.
	☐ Blocco TCS		
Ingresso 2	☐ Nessuno	☐ Bloc. log. 1	☐ θ Reset
	☐ Non ritenuto	☐ Bloc. log. 2	☐ Circ. sgancio

	☐ 52a	☐ Dist avvio	☐ tBF avvio
	☐ 52b	☐ Spunto carico freddo	☐ IS condizionale
	☐ RST com.	☐ Sel log. 1	☐ IS diretto
	☐ Aux 1	☐ Sel log 2	☐ Sgancio log
	☐ Aux 2	☐ Cambio gruppo	☐ Chiusura log.
	☐ Blocco TCS		
Ingresso 3	☐ Nessuno	☐ Bloc. log. 1	☐ θ Reset
	☐ Non ritenuto	☐ Bloc. log. 2	☐ Circ. sgancio
	☐ 52a	☐ Dist avvio	☐ tBF avvio
	☐ 52b	☐ Spunto carico freddo	☐ IS condizionale
	☐ RST com.	☐ Sel log. 1	☐ IS diretto
	☐ Aux 1	☐ Sel log 2	☐ Sgancio log
	☐ Aux 2	☐ Cambio gruppo	☐ Chiusura log.
	☐ Blocco TCS		
Ingresso 4	☐ Nessuno	☐ Bloc. log. 1	☐ θ Reset
	☐ Non ritenuto	☐ Bloc. log. 2	☐ Circ. sgancio
	☐ 52a	☐ Dist avvio	☐ tBF avvio
	☐ 52b	☐ Spunto carico freddo	☐ IS condizionale
	☐ RST com.	☐ Sel log. 1	☐ IS diretto
	☐ Aux 1	☐ Sel log 2	☐ Sgancio log
	☐ Aux 2	☐ Cambio gruppo	☐ Chiusura log.
	☐ Blocco TCS		
Ingresso 5	☐ Nessuno	☐ Bloc. log. 1	☐ θ Reset
	☐ Non ritenuto	☐ Bloc. log. 2	☐ Circ. sgancio
	☐ 52a	☐ Dist avvio	☐ tBF avvio
	☐ 52b	☐ Spunto carico freddo	☐ IS condizionale
	☐ RST com.	☐ Sel log. 1	☐ IS diretto
	☐ Aux 1	☐ Sel log 2	☐ Sgancio log
	☐ Aux 2	☐ Cambio gruppo	☐ Chiusura log.
	☐ Blocco TCS		
Tempo Aux 1 tAux1			
Tempo Aux 2 tAux2			

2.5.9 Cond. interrotto

Cond. interrotto?	
Cond. rotto Tempo tBC	
Coefficiente I2/I1	

2.5.10 Spunto carico freddo

Spunto carico freddo?	☐ Sì	☐ No
tI>?	☐ Sì	☐ No
tI>>?	☐ Sì	☐ No

tI>>>?	☐ Sì	☐ No
tI>>>>?	☐ Sì	☐ No
tIe>?	☐ Sì	☐ No
tIe>>?	☐ Sì	☐ No
tIe>>>?	☐ Sì	☐ No
tIe>>>>?	☐ Sì	☐ No
tI2>?	☐ Sì	☐ No
tI2>>?	☐ Sì	☐ No
t Term.?	☐ Sì	☐ No
Livello spunto carico freddo		
tCL carico freddo		

2.5.11 Guasto interruttore

Guasto interruttore?	
I< =	
Tempo guasto int. tBF	
Blocco I>	
Blocco Ie>	

2.5.12 Supervisione interruttore

Supervisione circuito sgancio?	
t circuito sgancio tSUP	
Sup. apert. int.	
Tempo apertura int.	
Sup. chius. int.	
Tempo chiusura int.	
Allarme chiusura int.?	
NB apertura int.	
Σ Ampere(n)?	
Σ Ampere(n)	
n	
t impulso aperto	
t impulso chiuso	
Ritardo sgancio man. int.	
Ritardo chius. man. int.	

2.5.13 Equazioni logiche

Equ. A	Booleano	Operando logico
A.00	☐ = / ☐ = NOT	
A.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	

Equ. A	Booleano	Operando logico
A.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
A.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. B	Booleano	Operando logico
B.00	☐ = / ☐ = NOT	
B.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
B.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. C	Booleano	Operando logico
C.00	☐ = / ☐ = NOT	
C.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	

Equ. C	Booleano	Operando logico
C.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
C.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. D	Booleano	Operando logico
D.00	☐ = / ☐ = NOT	
D.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
D.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. E	Booleano	Operando logico
E.00	☐ = / ☐ = NOT	
E.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	

Equ. E	Booleano	Operando logico
E.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
E.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. F	Booleano	Operando logico
F.00	☐ = / ☐ = NOT	
F.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
F.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. G	Booleano	Operando logico
G.00	☐ = / ☐ = NOT	
G.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	

Equ. G	Booleano	Operando logico
G.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
G.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

Equ. H	Booleano	Operando logico
H.00	☐ = / ☐ = NOT	
H.01	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.02	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.03	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.04	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.05	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.06	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.07	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.08	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.09	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.10	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.11	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.12	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.13	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.14	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
H.15	☐ OR / ☐ OR NOT / ☐ AND / ☐ AND NOT	
T Funzionamento	Ms	
T Reset	ms	

2.5.14 Program. I-Trip

Program. Intersgancio 1	☐ tI >	☐ tI2 >	☐ Ingresso 5
	☐ tI > >	☐ tI > >	☐ Equ A
	☐ tI > > >	☐ Guasto interruttore	☐ Equ B
	☐ tI > > > >	☐ Cond. rotto	☐ Equ C
	☐ tIe >	☐ tAux1	☐ Equ D
	☐ tIe > >	☐ tAux2	☐ Equ E
	☐ tIe > > >	☐ Ingresso 1	☐ Equ F
	☐ tIe > > > >	☐ Ingresso 2	☐ Equ G
	☐ Sgancio term.	☐ Ingresso 3	☐ Equ H
	☐ tI <	☐ Ingresso 4	
Program. Intersgancio 2	☐ tI >	☐ tI2 >	☐ Ingresso 5
	☐ tI > >	☐ tI > >	☐ Equ A
	☐ tI > > >	☐ Guasto interruttore	☐ Equ B
	☐ tI > > > >	☐ Cond. rotto	☐ Equ C
	☐ tIe >	☐ tAux1	☐ Equ D
	☐ tIe > >	☐ tAux2	☐ Equ E

	☐ tIe > > >	☐ Ingresso 1	☐ Equ F
	☐ tIe > > > >	☐ Ingresso 2	☐ Equ G
	☐ Sgancio term.	☐ Ingresso 3	☐ Equ H
	☐ tI <	☐ Ingresso 4	
Program. Intersgancio 3	☐ tI >	☐ tI2 >	☐ Ingresso 5
	☐ tI > >	☐ tI > >	☐ Equ A
	☐ tI > > >	☐ Guasto interruttore	☐ Equ B
	☐ tI > > > >	☐ Cond. rotto	☐ Equ C
	☐ tIe >	☐ tAux1	☐ Equ D
	☐ tIe > >	☐ tAux2	☐ Equ E
	☐ tIe > > >	☐ Ingresso 1	☐ Equ F
	☐ tIe > > > >	☐ Ingresso 2	☐ Equ G
	☐ Sgancio term.	☐ Ingresso 3	☐ Equ H
	☐ tI <	☐ Ingresso 4	
Program. Intersgancio 4	☐ tI >	☐ tI2 >	☐ Ingresso 5
	☐ tI > >	☐ tI > >	☐ Equ A
	☐ tI > > >	☐ Guasto interruttore	☐ Equ B
	☐ tI > > > >	☐ Cond. rotto	☐ Equ C
	☐ tIe >	☐ tAux1	☐ Equ D
	☐ tIe > >	☐ tAux2	☐ Equ E
	☐ tIe > > >	☐ Ingresso 1	☐ Equ F
	☐ tIe > > > >	☐ Ingresso 2	☐ Equ G
	☐ Sgancio term.	☐ Ingresso 3	☐ Equ H
	☐ tI <	☐ Ingresso 4	
Program. Intersgancio 5	☐ tI >	☐ tI2 >	☐ Ingresso 5
	☐ tI > >	☐ tI > >	☐ Equ A
	☐ tI > > >	☐ Guasto interruttore	☐ Equ B
	☐ tI > > > >	☐ Cond. rotto	☐ Equ C
	☐ tIe >	☐ tAux1	☐ Equ D
	☐ tIe > >	☐ tAux2	☐ Equ E
	☐ tIe > > >	☐ Ingresso 1	☐ Equ F
	☐ tIe > > > >	☐ Ingresso 2	☐ Equ G
	☐ Sgancio term.	☐ Ingresso 3	☐ Equ H
	☐ tI <	☐ Ingresso 4	
Timer sosta			

2.5.15 Supervisione TA

CTS?	
CTS Reset mode	
CTS I1 >	
CTS I2 / I1 >	
CTS I2 / I1 > >	
RITARDO CTS	
Ritenuta CTS?	

2.6 Registrazioni

2.6.1 Record di disturbo

Numero record	
Pre-trigger	
Trig rec. disturbo	

2.6.2 Valore picco tempo

Finestra temporale	

2.6.3 Domanda continua

Sottoperiodo	
Num. sottoperiodo	

Tecnico Schneider per la messa in servizio

Data:

Per il Cliente

Data:

CRONOLOGIA VERSIONI

CAPITOLO 13

Data:	Gennaio 2012
Versione del software:	13
Suffisso hardware:	B
Schema di collegamento:	10P52101

SOMMARIO

Pagina (VC) 13-

1 Cronologia versioni software e hardware 5
2 Versioni file di impostazione e software del relè 9
2.1 Tabella di compatibilità della comunicazione del relè 9
3 Informazioni richieste per l'ordine 10

TABELLE

Pagina (VC) 13-

Tabella 1 - Tabella di compatibilità della comunicazione del relè 9

Note:

1 CRONOLOGIA VERSIONI SOFTWARE E HARDWARE

Versione del software		Suffisso hardware	Data originale di emissione	Descrizione delle modifiche	Compatibilità S1	Documentazione tecnica
Principale	**Secondaria**					
1	A	A	Luglio 2003	Emissione originale	V2.09 o successiva	P521/EN M/B11
1	B	A	Ottobre 2003	Funzionalità della logica di blocco del differenziale di corrente modificata per inibire il timer di protezione quando il blocco è abilitato. Questa correzione previene lo sgancio errato da differenziale di corrente alla rimozione dell'ingresso di blocco	V2.09 o successiva	P521/EN M/B11
1	C	A	Aprile 2004	Modifica per assicurare che l'allarme di loopback sia ripetuto a seguito di un'interruzione dell'alimentazione ausiliaria Miglioramento per prevenire l'azionamento contemporaneamente dei comandi manuali di sgancio e chiusura Modifica alla funzione di somma ampere per migliorare la precisione delle misurazioni Correzione ai record di guasto per includere la magnitudine della corrente di sequenza negativa quando viene azionato l'elemento I2>> Modifica per consentire ai record di guasto di essere acquisiti tramite comunicazione remota Miglioramenti effettuati alle dipendenze del gruppo di impostazioni 2 per assicurare che tutte le celle del menu siano visualizzate correttamente. Miglioramento per consentire l'azionamento del test dei contatti nel menu di messa in servizio tramite comunicazione remota Correzione per assicurare che le impostazioni TMS non siano sovrascritte dalle impostazioni del quadrante temporale quando si scarica un file di impostazioni tramite MiCOM S1	V2.09 o successiva	P521/EN M/B11
1	D	A	Giugno 2004	Correzione per assicurare che non vengano generati allarmi IDIFF FAIL erronei	V2.09 o successiva	P521/EN AD/B21
1	F	A	Novembre 2005	Migliore compatibilità con le unità P59x	V2.09 o successiva	P521/EN AD/B21
1	G	A	Giugno 2006	Correzione per assicurare il corretto azionamento del guasto dell'interruttore quando tBFtimer < 180 ms	V2.09 o successiva	P521/EN AD/B21

Versione del software		Suffisso hardware	Data originale di emissione	Descrizione delle modifiche	Compatibilità S1	Documentazione tecnica
Principale	**Secondaria**					
2	A	A	Giugno 2005	Valore minimo dell'impostazione k1 modificata su 0% Compensazione vettoriale aggiunta per applicazioni per trasformatori Impostazione alta aggiunta per ritegno inserzione Intersgancio selettivo aggiunto Impostazioni di inversione contatto uscita aggiunte Indirizzi di comunicazione di protezione estesi (aumentati a 20) Correzione per assicurare che i nuovi allarmi causino il passaggio del display LCD alla visualizzazione degli allarmi, a meno che non siano sul display predefinito IEC 60870-5-103 GI espanso e sequenza corretta	V2.11 o successiva	P521/EN M/C31
2	B	A	Novembre 2005	Migliore compatibilità con le unità P59x	V2.11 o successiva	P521/EN M/C31
2	C	A	Marzo 2006	IEC 60870-5-103 GI numero di sequenza al termine del messaggio GI corretta IEC 60870-5-103 Blocco dei relè P922 dopo la sincronizzazione corretto	V2.11 o successiva	P521/EN M/C31
2	D	A	Giugno 2006	Correzione per assicurare il corretto azionamento del guasto dell'interruttore quando tBFtimer < 180 ms	V2.11 o successiva	P521/EN M/C31

Versione del software		Suffisso hardware	Data originale di emissione	Descrizione delle modifiche	Compatibilità S1	Documentazione tecnica
Principale	**Secondaria**					
3	A	A	Marzo 2007	Opzione protocollo DNP3.0 aggiunta Misurazioni angolo di fase aggiunte Funzionalità di controllo corrente PIT modificata, inclusa l'aggiunta dell'opzione di controllo della corrente locale Funzione di blocco TCS esterno aggiunta per conformità H7 Impostazioni etichetta di fase addizionali aggiunte Reset password tramite pannello anteriore aggiunto Impostazione autoreset allarme comunicazione aggiunta Funzionalità di polarizzazione temporanea aggiunta per mitigare la saturazione dei TA Modificato il riferimento a 'MiCO' (pannello anteriore e Modbus) e identificazione con 'MiCOM P521' (IEC60870-5-103) Opzione lingua russa per pannello anteriore aggiunta Correzione dei gruppi di compensazione vettoriale Yy2 e Yy10	V2.13 o successiva	P521/EN AD/C41
4	A	A	Luglio 2007	Allarme PIT e DIT abilitato/disabilitato aggiunto	V2.13 o successiva	P521/EN AD/C51
5	A	A	Febbraio 2010	Nuova versione per consentire l'impostazione del fattore di ritenuta della seconda armonica.	Studio 3.1	
5	B	A	Giugno 2010	Nuova versione che risolve il problema di incompatibilità fra fase 1 e fase 2.	Studio 3.1	
5	C	A	Dicembre 2010	Nuovo marchio "SE"	Studio 3.1	
5	D	A	Gennaio 2011	Correzione dell'errore per cui la comunicazione sulla porta posteriore tramite IEC103 causava un errore della stazione master	Studio 3.1	
10	A	B	Agosto 2009	Aggiornato alla fase 2	Studio 3.1	P521/EN M/C63
11	A	B	Febbraio 2010	Nuova versione per consentire l'impostazione del fattore di ritenuta della seconda armonica.	Studio 3.1	

12	B	B	Ottobre 2010	Nuova versione con miglioramenti software: CTS Intersgancio programmabile Equazioni logiche booleane	Studio 3.1	
12	C	B	Aprile 2011	Lettura e scrittura delle impostazioni supportate quando si utilizza IEC103 sulla porta posteriore Nuovo marchio "SE"	Studio 3.1	P521/EN AD/A83
12	D	B	Giugno 2011	Risolti i due problemi seguenti: Il relè ha l'opportunità di sganciarsi durante un guasto esterno che si verifica o scompare quando la corrente di guasto è molto alta. La funzione di blocco dell'inserzione non funziona correttamente, il relè continua ad avere l'opportunità di emettere uno sgancio.	Studio 3.1	
13	A	B	Gennaio 2012	Aggiunti due gruppi di protezione. Ora i gruppi di impostazione sono 4. Comando di reset generale Record di eventi, guasti e disturbi, ecc. possono essere cancellati dall'interfaccia HMI e dal protocollo di comunicazione (Modbus). Aggiunta modalità fail safe RL1. Numero di modello aggiornato automaticamente quando viene aggiornato il firmware. Correzione per assicurare la comunicazione remota (protocollo Modbus) per il reset dello stato termico. Modello dati modificato per assicurare che tutte le celle del menu siano visualizzate correttamente nella traduzione francese.	Studio 3.1	P521/EN AD/A83 o P521/EN M/B93

2 VERSIONI FILE DI IMPOSTAZIONE E SOFTWARE DEL RELÈ

2.1 Tabella di compatibilità della comunicazione del relè

Versione del software del relè	Versione del software del relè																				
	1.A	1.B	1.C	1.D	1.F	1.G	2.A	2.B	2.C	2.D	3.A	4.A	5.A	5.B	5.D	10.A	11.A	12.B	12.C	12.D	13.A
1.A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
1.B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
1.C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
1.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
1.F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
2.A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
2.B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
2.C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
2.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
3.A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
4.A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
5.A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
5.B	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.D	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.A	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.A	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.B	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.C	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.D	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13.A	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabella 1 - Tabella di compatibilità della comunicazione del relè

3 INFORMAZIONI RICHIESTE PER L'ORDINE

	P	5	2	1	A	0	A	A	1	0	1	1	0
Gamma MiCOM: Protezione e controllo	P												
Tipo dispositivo: Protezione differenziale di corrente		5											
Piattaforma: Piattaforma x0			2										
Modello: Standard (a 2 estremità)				1									
Valore nominale TA E/F													
0,1 - 40 Ion					A								
0,01 - 8 Ion					B								
0,002 - 1 Ion					C								
Non utilizzato Predefinito						0							
Comunicazione di protezione													
EIA (RS) 232 canale singolo							A						
EIA (RS) 485 canale singolo							B						
850 nm canale singolo							C						
1300 nm multimodale/canale singolo (27 dB) Obsoleto da luglio 2009							D						
1300 nm monomodale/canale singolo (27 dB) Obsoleto da luglio 2009							E						
1300 nm multimodale/canale singolo (43 dB)							F						
1300 nm monomodale/canale singolo (43 dB)							G						

Alimentazione ausiliaria	**Tensione ingresso digitale**												
24 - 60 Vcc	24 - 250 Vcc/24 - 240 Vca							A					
48 – 250 Vcc/48-240 Vca	24 - 250 Vcc/24 - 240 Vca							F					
48 – 250 Vcc/48-240 Vca Speciale EA	24 - 250 Vcc/24 - 240 Vca							T					
48 – 250 Vcc/48-240 Vca	129 Vcc							H					
48 – 250 Vcc/48-240 Vca	110 Vcc							V					
48 – 250 Vcc/48-240 Vca	220 Vcc							W					
Protocollo di comunicazione													
MODBUS									1				
IEC 60870-5-103									3				
DNP3									4				

	P	5	2	1	A	0	A	A	1	0	1	1	0
Lingua													
Francese										0			
Inglese/Americano										1			
Spagnolo										2			
Tedesco										3			
Italiano										4			
Russo										5			
Polacco										6			
Portoghese – Non ancora disponibile										7			
Olandese – Non ancora disponibile										8			
Ceco – Non ancora disponibile										A			
Ungherese – Non ancora disponibile										B			
Greco – Non ancora disponibile										C			
Cinese										D			
Turco – Non ancora disponibile										E			
Piattaforma													
Fase 1											1		
Fase 2											2		
Fase 2 con grafici grandi											3		
Versione del software												12	

L'organizzazione commerciale Schneider Electric

Aree	Sedi	Uffici
Nord Ovest - Piemonte (escluse Novara e Verbania) - Valle d'Aosta - Liguria - Sardegna	Via Orbetello, 140 10148 TORINO Tel. 0112281211 - Fax 0112281311	Centro Val Lerone Via Val Lerone, 21/68 16011 ARENZANO (GE) Tel. 0109135469 - Fax 0109113288
Lombardia Ovest - Milano, Varese, Como - Lecco, Sondrio, Novara - Verbania, Pavia, Lodi	Via Stephenson, 73 20157 MILANO Tel. 0299260111 - Fax 0299260325	
Lombardia Est - Bergamo, Brescia, Mantova - Cremona, Piacenza	Via Circonvallazione Est, 1 24040 STEZZANO (BG) Tel. 0354152494 - Fax 0354152932	
Nord Est - Veneto - Friuli Venezia Giulia - Trentino Alto Adige	Centro Direzionale Padova 1 Via Savelli, 120 35100 PADOVA Tel. 0498062811 - Fax 0498062850	
Emilia Romagna - Marche (esclusa Piacenza)	Via G. di Vittorio, 21 40013 CASTEL MAGGIORE (BO) Tel. 051708111 - Fax 051708222	Via Gagarin, 208 61100 PESARO Tel. 0721425411 - Fax 0721425425
Toscana - Umbria	Via Pratese, 167 50145 FIRENZE Tel. 0553026711 - Fax 0553026725	Via delle Industrie, 29 06083 BASTIA UMBRA (PG) Tel. 0758002105 - Fax 0758001603
Centro - Lazio - Abruzzo - Molise - Basilicata (solo Matera) - Puglia	Via Vincenzo Lamaro, 13 00173 ROMA Tel. 0672652711 - Fax 0672652777	S.P. 231 Km 1+890 70026 MODUGNO (BA) Tel. 0805360411 - Fax 0805360425
Sud - Calabria - Campania - Sicilia - Basilicata (solo Potenza)	SP Circumvallazione Esterna di Napoli 80020 CASAVATORE (NA) Tel. 0817360611 - 0817360601 - Fax 0817360625	Via Trinacria, 7 95030 TREMESTIERI ETNEO (CT) Tel. 0954037911 - Fax 0954037925

Make the most of your energy℠

Schneider Electric S.p.A.
Sede Legale e Direzione Centrale
Via Circonvallazione Est, 1
24040 STEZZANO (BG)
www.schneider-electric.com

Centro Supporto Cliente
Tel. 011 4073333

In ragione dell'evoluzione delle Norme e dei materiali, le caratteristiche riportate nei testi e nelle illustrazioni del presente documento si potranno ritenere impegnative solo dopo conferma da parte di Schneider Electric.