



Reyrolle
Protection
Devices

7SR10 Argus Manuale Utente

Protezione di Massima Corrente di Fase e Terra

SIEMENS

Contenuti

Capitoli del Manuale Utente

1. Descrizione del funzionamento
2. Guida a parametri e misure
3. Specifiche prestazionali
4. Data Communications
5. Guida all'installazione
6. Guida alla messa in servizio e manutenzione
7. Guida applicativa

The copyright and other intellectual property rights in this document, and in any model or article produced from it (and including any registered or unregistered design rights) are the property of Siemens Protection Devices Limited. No part of this document shall be reproduced or modified or stored in another form, in any data retrieval system, without the permission of Siemens Protection Devices Limited, nor shall any model or article be reproduced from this document unless Siemens Protection Devices Limited consent.

While the information and guidance given in this document is believed to be correct, no liability shall be accepted for any loss or damage caused by any error or omission, whether such error or omission is the result of negligence or any other cause. Any and all such liability is disclaimed.

7SR10

Descrizione del funzionamento

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Copyright e altri diritti di proprietà intellettuale nel presente documento e in qualsiasi modello o articolo da questo prodotti (inclusi eventuali diritti di progettazione registrati o non registrati) sono di proprietà di Siemens Protection Devices Limited. Nessuna parte del presente documento sarà riprodotta, modificata o archiviata in altra forma, in alcun sistema di registrazione dati, senza l'autorizzazione di Siemens Protection Devices Limited, né alcun modello o articolo sarà riprodotto da questo documento senza il consenso di Siemens Protection Devices Limited.

Pur ritenendo corrette le informazioni e le istruzioni contenute in questo documento, non ci assumiamo alcuna responsabilità per perdite o danni causati da errori od omissioni, derivanti da negligenza o da qualsiasi altra causa. Si esclude ogni tipo di responsabilità.

Indice

Sezione 1: Introduzione	6
1.1 Circuiti di trasformatori amperometrici.....	6
1.2 Resistenze esterne.....	6
1.3 Descrizione	6
1.4 Codici di ordinazione.....	7
1.5 Diagramma funzionale.....	8
1.6 Schema morsettiere.....	9
1.6.1 Schema morsettiere con pulsanti di controllo.....	9
Sezione 2: Descrizione dell'hardware	10
2.1 Informazioni generali.....	10
2.2 Pannello frontale.....	11
2.2.1 Pannello frontale con pulsanti di controllo.....	11
2.3 Interruttore aperto/chiuso.....	12
2.4 Unità di alimentazione (PSU)	13
2.5 Connettori	14
2.5.1 Connettori con pulsanti di controllo	14
2.6 Informazioni sul relè.....	15
2.7 Interfaccia Operatore	16
2.7.1 Display a cristalli liquidi (LCD).....	16
2.7.2 Indicazioni dell'LCD.....	16
2.7.3 Tasti standard	16
2.7.4 LED di segnalazione del corretto funzionamento della protezione	17
2.7.5 LED indicatori.....	17
2.8 Ingressi di corrente	17
2.9 Ingressi binari.....	18
2.10 Uscite binarie (relè di uscita).....	18
2.11 Ingressi/Uscite virtuali	19
2.12 Auto diagnostica	20
2.12.1 Segnalazione del funzionamento corretto/difettoso della protezione	21
Sezione 3: Funzioni di protezione.....	22
3.1 Protezione di massima corrente: massima corrente di fase (50, 51).....	22
3.1.1 Protezione di massima corrente istantanea (50).....	22
3.1.2 Protezione di massima corrente temporizzata (51)	22
3.2 Protezione di massima corrente: guasto a terra calcolato (50N, 51N)	24
3.2.1 Protezione di guasto a terra calcolato istantaneo (50N).....	24
3.2.2 Protezione di guasto a terra calcolato temporizzata (51N).....	24
3.3 Protezione di massima corrente: guasto a terra misurato (50G, 51G)	25
3.3.1 Protezione di guasto a terra misurato istantaneo (50N).....	25
3.3.2 Protezione di guasto a terra misurato temporizzata (51G).....	26
3.4 Protezione di massima corrente: avviamento a freddo (51C).....	27
3.5 Protezione di guasto a terra sensibile istantaneo	28
3.6 Protezione di guasto a terra sensibile temporizzata (51SEF).....	28
3.7 Conduttore interrotto (46BC)	29
3.8 Massima corrente di sequenza inversa (46NPS).....	29
3.9 Sovraccarico termico (49)	30
Sezione 4: Funzioni logiche e di controllo	32
4.1 Funzione opzionale di richiusura automatica (79).....	32
4.1.1 Descrizione generale.....	32
4.1.2 Sequenze di richiusura automatica	34
4.1.3 Menu Autoreclose Prot'n	35
4.1.4 Menu Autoreclose Config	35
4.1.5 Sottomenu P/F Shots	37
4.1.6 Sottomenu E/F Shots	37
4.1.7 Sottomenu SEF Shots.....	37
4.1.8 Sottomenu Extern Shots.....	38

4.2	Quick Logic	40
4.3	Controllo manuale dell'interruttore	41
4.4	Interruttore.....	42
Sezione 5: Funzioni di supervisione.....		44
5.1	Mancata apertura dell'interruttore (50BF).....	44
5.2	Blocco 2 ^a armonica/Inrush (81HBL2) Solo elementi di fase	45
5.3	Supervisione della distorsione armonica totale (81THD).....	46
Sezione 6: Altre funzioni.....		47
6.1	Comunicazione dati	47
6.1.1	Porte di comunicazione	47
6.2	Manutenzione interruttore	51
6.2.1	Test matrice uscite	51
6.2.2	Contatori interruttore	51
6.2.3	I ² t usura interruttore.....	51
6.3	Memorizzazione dati	51
6.3.1	Informazioni generali	51
6.3.2	Misure	52
6.3.3	Registrazione eventi.....	52
6.3.4	Registrazione forme d'onda.....	52
6.3.5	Registrazione guasti.....	52
6.3.6	Indicazione di attività disco	53
6.4	Misura.....	54
6.5	Modalità operativa	54
6.6	Control Mode.....	55
6.7	Orologio in tempo reale.....	55
6.7.1	Sincronizzazione temporale – Interfaccia di comunicazione dati.....	55
6.7.2	Sincronizzazione temporale – Ingresso binario.....	55
6.8	Gruppi di settaggio.....	55
6.9	Password	56

Elenco delle figure

Figura 1-1	Diagramma funzionale del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10	8
Figura 1-2	Schema morsettiere del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 (versione estesa/base)	9
Figura 2-1	Relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 con pulsanti di controllo	11
Figura 2-2	Relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 con connettori	14
Figura 2-3	Targhetta dati relè	15
Figura 2-4	Targhetta dati relè sul pannello	15
Figura 2-5	Simboli di sicurezza	15
Figura 2-6	Vista in dettaglio del Relay Identifier	16
Figura 2-7	Etichetta di indicazione dello stato dei LED	17
Figura 2-8	Logica ingressi binari	18
Figura 2-9	Logica uscite binarie	19
Figura 2-10	Contatore di avviamenti	20
Figura 2-11	Testo di blocco per riavviamenti imprevisti	20
Figura 2-12	Eventi all'avviamento	21
Figura 3-1	Diagramma logico: elemento di massima corrente istantanea	22
Figura 3-2	Diagramma logico: elemento di massima corrente ritardata	23
Figura 3-3	Diagramma logico: elemento di guasto a terra istantaneo calcolato	24
Figura 3-4	Diagramma logico: Protezione di guasto a terra ritardato calcolato	25
Figura 3-5	Diagramma logico: elemento di guasto a terra istantaneo misurato	25
Figura 3-6	Diagramma logico: elemento di guasto a terra ritardato misurato (51G)	26
Figura 3-7	Diagramma logico: impostazioni avviamento a freddo (51C)	27
Figura 3-8	Diagramma logico: elemento istantaneo SEF 7SR10	28
Figura 3-9	Diagramma logico: elemento ritardato SEF 7SR10 (51SEF)	28
Figura 3-10	Diagramma logico: funzione Conduttore interrotto (46BC)	29
Figura 3-11	Diagramma logico: Massima corrente di sequenza inversa (46NPS)	30
Figura 3-12	Diagramma logico: protezione da sovraccarico termico (49)	31
Figura 4-1	Tipica sequenza AR con 3 scatti Inst e 1 scatto Delayed	34
Figura 4-2	Diagramma base della sequenza di richiusura automatica	39
Figura 4-3	Diagramma sequenza: timer PU/DO Quick Logic (modalità reset contatore off)	40
Figura 4-4	Diagramma logico: stato interruttore	43
Figura 5-1	Diagramma logico: protezione mancata apertura interruttore (50BF)	44
Figura 5-2	Diagramma logico: funzione blocco armonica (81HBL2)	45
Figura 5-3	Diagramma logico: elemento di supervisione della distorsione armonica totale (81THD)	46
Figura 6-1	Comunicazione con la porta USB frontale	47
Figura 6-2	Icona Connect	47
Figura 6-3	Selezione della porta in Connection Manager	48
Figura 6-4	Icona System Information	48
Figura 6-5	Icona System Information	49
Figura 6-6	Comunicazione con più dispositivi dal sistema di controllo tramite RS485	50

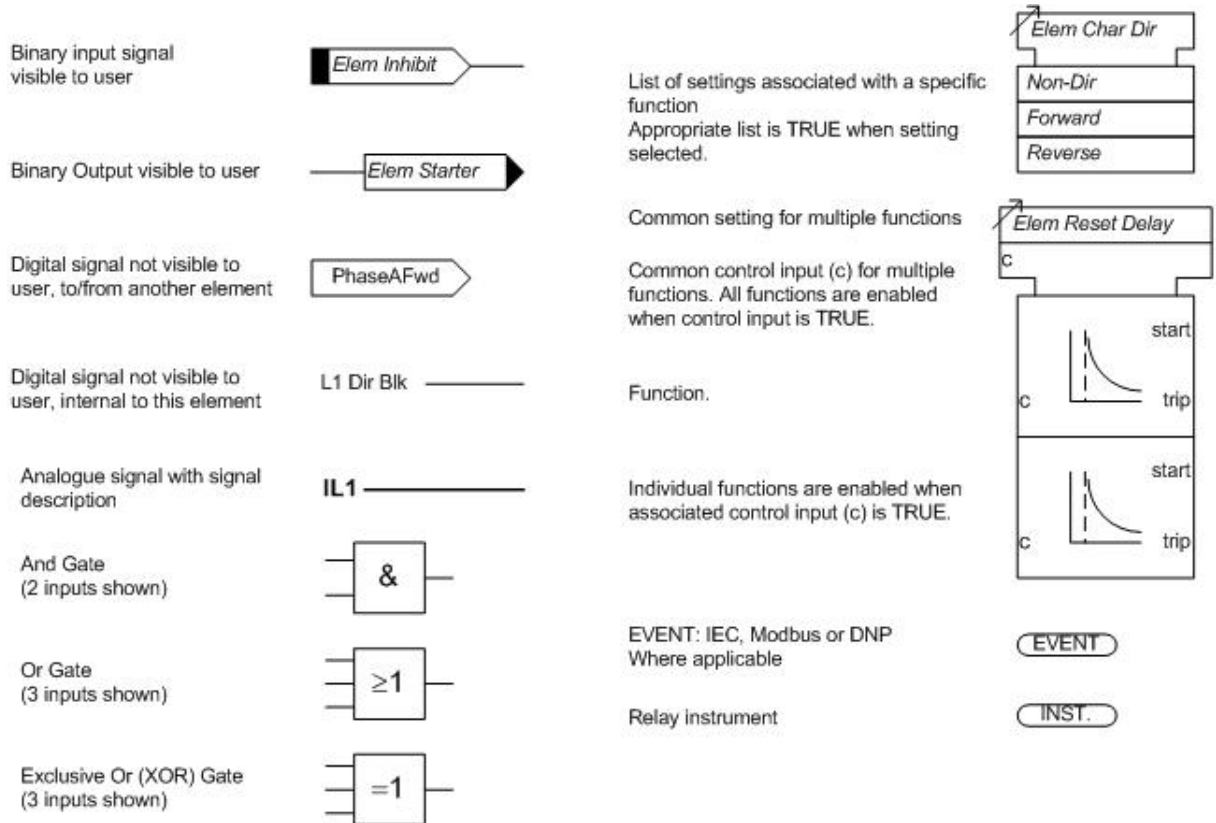
Elenco delle tabelle

Tabella 2-1	Riepilogo delle configurazioni del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10	10
Tabella 6-1	Modalità operativa	54

Simboli e nomenclatura

Nel presente documento si utilizzano le seguenti convenzioni notazionali e di formattazione:

- **Posizione menu di impostazione:** MENU PRINCIPALE >SOTTOMENU
- **Impostazione:** Nome elem.-Setting
- **Valore di impostazione:** valore
- **Alternative:** [1°] [2°] [3°]



Sezione 1. Introduzione

Questo documento è valido per il seguente prodotto:

- Protezione di massima corrente di fase e di terra 7SR10

Avvertenze generali di sicurezza

1.1 Circuiti di trasformatori amperometrici



Il circuito secondario di un TA sotto tensione non deve essere aperto. La mancata osservanza di questa precauzione può comportare lesioni al personale o danni alle apparecchiature.

1.2 Resistenze esterne



Le resistenze esterne collegate ai circuiti del relè possono comportare il rischio di scosse elettriche o ustioni, se toccate.

1.3 Descrizione

Il relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 è sviluppato utilizzando la tecnologia hardware di ultima generazione ed è disponibile in diverse varianti a seconda della tensione di alimentazione, del numero di input e output binari e del protocollo di comunicazione. 7SR10 è un membro dei prodotti della famiglia Argus dei dispositivi di protezione Siemens Reyrolle®.

Il relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 è alloggiato in un involucro di altezza 4U e dimensione E4 non estraibile e questi relè hanno funzioni di protezione, monitoraggio e misura con logica programmabile integrata per gli ingressi e le uscite, registrazione dati e rapporti di guasto.

L'interfaccia di comunicazione con le funzionalità del relè avviene tramite una porta frontale USB per collegamento con PC locale o tramite porta posteriore elettrica RS485 elettrico (opzionale) per connessione remota.

1.4 Codici di ordinazione

Descrizione prodotto

Varianti

7SR10 Argus

Protezione di massima corrente non direzionale (Argus)

Involucro e I/O

Involucro Dimensione E4, 4 TA, 3 BI/3 BO, 10 LED

Involucro Dimensione E4, 4 TA, 6 BI/6 BO, 10 LED

Ingressi di misura

1/5 A, 50/60 Hz ¹⁾1/5 A, 50/60 Hz con ingresso sensibile di terra ²⁾

Alimentazione ausiliaria

AC/DC 60-240 V, soglia ingresso binario 44 V AC/VDC

AC/DC 60-240 V, soglia ingresso binario 88 V AC/VDC

DC 24-60 V, soglia ingresso binario 19 VDC

Copertura protettiva

Versione standard – senza copertura

Copertura in plastica con 1 pulsante per Test/Reset

Comunicazione

Porta frontale: USB

Porta frontale: USB e porta posteriore: RS-485 con supporto IEC 60870-5-103 o Modbus RTU o DNP 3.0

Pannello frontale

Versione standard – con pulsanti di controllo interruttore

Pacchetti di funzioni protettive

Versione standard - incluse in tutti i modelli

46BC Interruzione di fase / Carico squilibrato

46NPS Massima corrente di sequenza inversa

49 Sovraccarico termico

50 Massima corrente di fase istantanea

50BF Mancata apertura interruttore

50G/N Massima corrente di terra istantanea

50SEF ²⁾⁴⁾ Massima corrente sensibile di terra istantanea

51 Massima corrente di fase ritardata

51 G/N Massima corrente di terra ritardata

51SEF ²⁾⁴⁾ Massima corrente sensibile di terra ritardata

74T/CCS Supervisione del circuito di apertura e di chiusura

81HBL2 ³⁾ Blocco 2^a armonica / inrush

86 Relè di blocco

51C Avviamento a freddo

Logica programmabile

81THD Supervisione della distorsione armonica totale

Versione standard – aggiunta opzionale

79 Autorichiusura

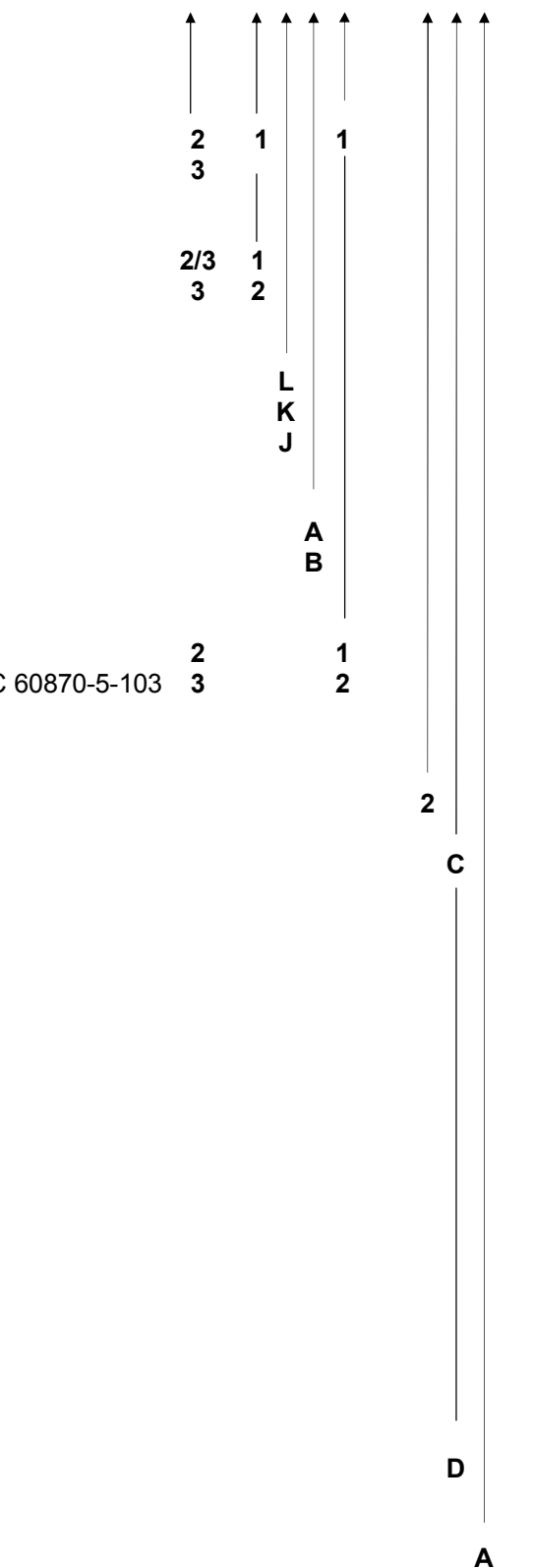
Funzioni aggiuntive

Nessuna funzione aggiuntiva

N. ordine

1 2 3 4 5 6 7 - 8 9 10 11 12 - 13 14 15 16

7 S R 1 0 0 □ - □ □ □ □ 0 - □ □ A 0



¹⁾ 4 ingressi da TA, 3 di fase + 1 di terra

²⁾ 4 ingressi da TA, 3 di fase + 1 di terra sensibile

³⁾ Non disponibile con ingressi di terra sensibili SEF

⁴⁾ Solo con posizione 7 = 3

1.5 Diagramma funzionale

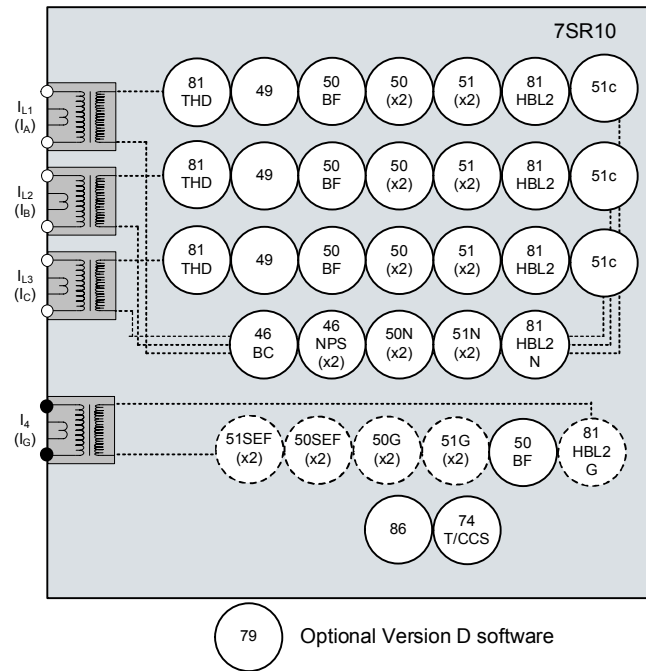


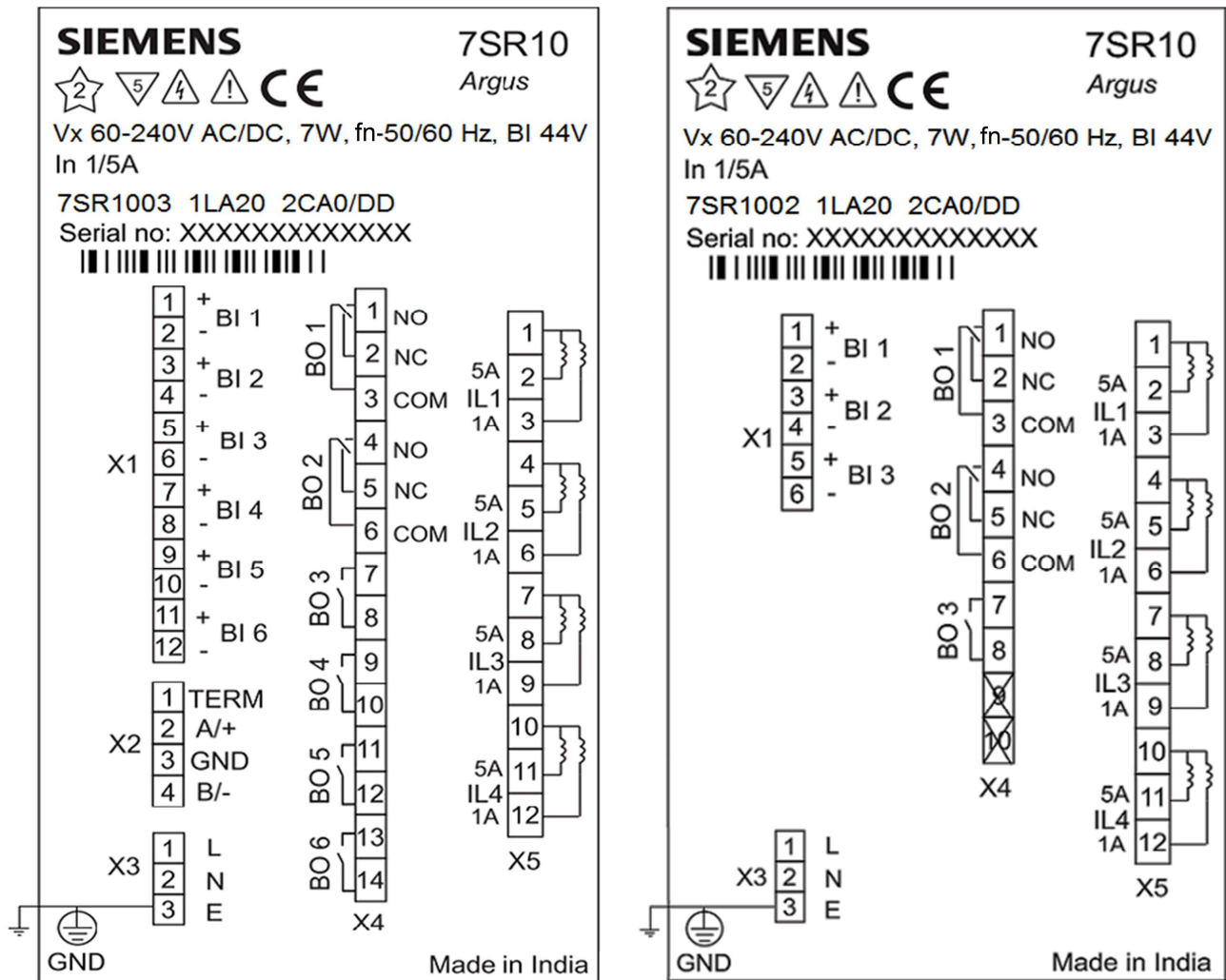
Figura 1-1 Diagramma funzionale del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10

1.6 Schema morsettiere

La protezione ha involucro non estraibile con dimensione E4 ed altezza di 4U. Nel pannello posteriore sono presenti le morsettiere per il cablaggio dei BI, BO, dell'interfaccia di comunicazione e per l'alimentazione ausiliaria.

Le connessioni amperometriche sono realizzate per accettare capicorda ad anello, per consentire una connessione sicura ed affidabile.

1.6.1 Schema morsettiere con pulsanti di controllo



Sezione 2. Descrizione dell'hardware

2.1 Informazioni generali

La struttura del relè si basa sulla piattaforma hardware compatta. I relè sono alloggiati in un involucro con dimensione E4. I prodotti e i componenti della gamma di relè hanno in comune la stessa configurazione dell'hardware.

Tabella 2-1 Riepilogo delle configurazioni del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10

Relè	Ingressi di corrente	Ingressi di tensione	Ingressi binari	Uscite binarie	LED
7SR1002	4	0	3	3	10
7SR1003	4	0	6	6	10

I relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 sono costituiti dai seguenti moduli:

1. pannello frontale con 9 LED configurabili e 1 LED che indica la condizione di corretto funzionamento del dispositivo
2. modulo processore
3. modulo di ingresso e modulo di uscita analogico corrente

Con pulsanti di controllo
4 x corrente (morsetto X5)
6 x ingressi binari (morsetto X1)
6 x uscite binarie (morsetto X1)

4. Modulo di comunicazione e alimentazione

Con pulsanti di controllo
RS485 (morsetto X2)
Alimentazione (morsetto X3)

2.2 Pannello frontale

Il pannello frontale, parte integrante del relè, consente all'utente di accedere a tutti i pulsanti ed eseguire le modifiche dei parametri e le azioni di comando. Il pannello presenta un'opzione per resettare le indicazioni di guasto, le uscite binarie memorizzate e i LED usando il pulsante TEST/RESET►. Il pannello frontale presenta diciture che forniscono informazioni sui LED.

Il pannello frontale è costituito da pulsanti di controllo per apertura e chiusura dell'interruttore.



2.2.1 Pannello frontale con pulsanti di controllo



Figura 2-1 Relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 con pulsanti di controllo

2.3 Interruttore aperto/chiuso

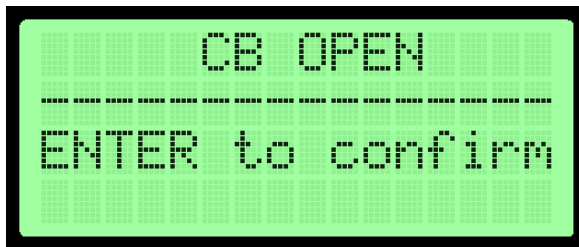
La funzione di controllo dell'interruttore è usata per aprire/chiusare manualmente l'interruttore collegato in rete. Per eseguire l'operazione, due pulsanti dedicati sono presenti sul fronte della protezione.

Pulsante	Funzione	Descrizione
	Chiuso	Premere il pulsante Chiuso e confermare con ENTER per eseguire l'operazione di chiusura dell'interruttore.
	Aperto	Premere il pulsante Aperto e confermare con ENTER per eseguire l'operazione di apertura dell'interruttore.

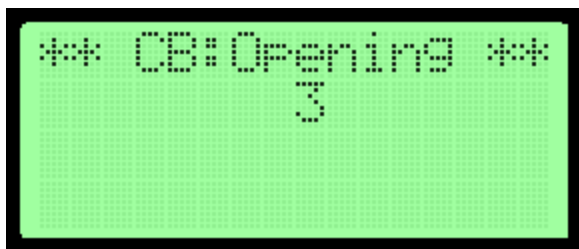
L'utente può configurare l'ingresso binario, l'uscita binaria e i LED per le funzioni di apertura e chiusura dell'interruttore.

Per eseguire i comandi di apertura e chiusura dell'interruttore, osservare la procedura seguente.

1. Attivare l'ingresso binario (BI) **CB Close** per visualizzare lo stato dell'interruttore.
2. Premere il tasto **CB OPEN**. Viene visualizzato il pop-up di conferma.



3. Premere il tasto **ENTER** per confermare.
4. Il conto alla rovescia del tempo di apertura dell'interruttore (**CB Open**) inizia e arriva a zero.



5. Il BO e i LED configurati per le funzioni di apertura dell'interruttore (**CB OPEN**) vengono attivati.
6. Premere il tasto **RESET** per ripristinare lo stato di LED e BO.

Ripetere la stessa procedura per l'operazione logica di comando di chiusura dell'interruttore (CB CLOSE).

NOTA:

se la "password di comando" è già configurata nelle impostazioni, usarla per eseguire apertura/chiusura dell'interruttore con i tasti di comando. Per maggiori informazioni sulla funzione della password di comando, vedere la [Sezione 6.9](#)

NOTA:

se il relè 7SR10 funziona in modalità remota, l'utente può eseguire le operazioni di chiusura e apertura dell'interruttore se l'impostazione "FUNCTION KEY CONFIG" è abilitata.

2.4 Unità di alimentazione (PSU)

Il relè viene alimentato dalle seguenti tensioni nominali:

- soglia ingresso binario 88 V AC/DC o 44 V AC/DC per la versione 60 V - 240 V AC/DC
- soglia ingresso binario 19 V DC per la versione 24 V - 60 V DC

Il modulo di alimentazione è dotato di 6 ingressi binari. È anche costituito da un'interfaccia di comunicazione RS485 (half duplex) per comunicare con RTU e per la parametrizzazione remota di relè.

Per collegamenti in AC, l'alimentazione ausiliaria è realizzata con il collegamento in tensione al morsetto positivo e il neutro al negativo per continuità e sicurezza.

Qualora la tensione di alimentazione scenda al di sotto del livello minimo di funzionamento del relè, la PSU si spegne automaticamente, sconnettendosi e impedendo che si verifichino condizioni di sovraccarico. La PSU viene ripristinata tramite commutazione OFF/ON della tensione ausiliaria.

2.5 Connettori

Nel relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 tutti i connettori sono del tipo a innesto eccetto i connettori TA. Si tratta di connettori per ingressi e uscite binari. I morsetti dei connettori sono specificamente contrassegnati.

2.5.1 Connettori con pulsanti di controllo

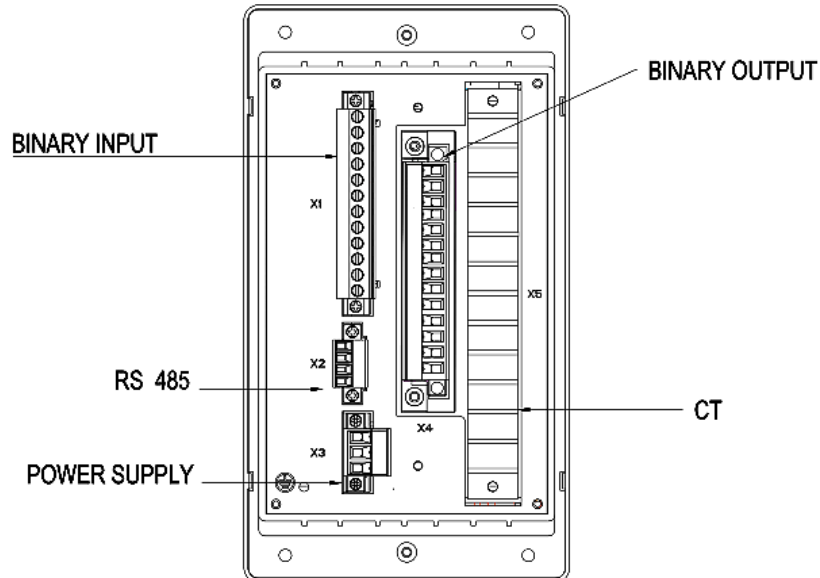


Figura 2-2 Relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10 con connettori

2.6 Informazioni sul relè

La targhetta dati si trova sull'alloggiamento e fornisce ulteriori dati tecnici sul relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10.

Informazioni sul relè

La targhetta dati contiene le seguenti informazioni sul prodotto.

- Nome prodotto
- Codice di ordinazione (MLFB) con suffisso versione hardware
- Corrente nominale
- Frequenza nominale
- Alimentazione ausiliaria nominale
- Alimentazione ingresso binario nominale
- Numero di serie



Figura 2-3 Targhetta dati relè

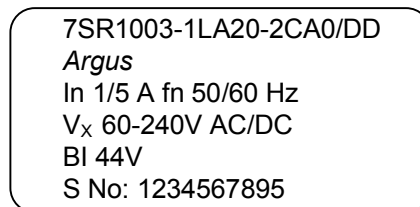


Figura 2-4 Targhetta dati relè sul pannello

Per motivi di sicurezza, sulla targhetta sono indicati i seguenti simboli.

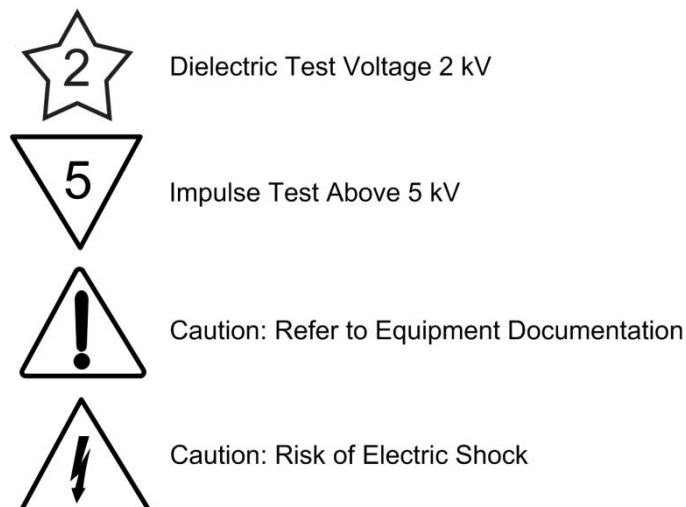


Figura 2-5 Simboli di sicurezza

2.7 Interfaccia Operatore

2.7.1 Display a cristalli liquidi (LCD)

Un display a cristalli liquidi con 4 righe a 20 caratteri alfanumerici permette la visualizzazione delle impostazioni, delle misure, dei dati di guasto e dei comandi di controllo.

Per risparmiare energia, la retroilluminazione del display si spegne se non vengono premuti pulsanti per un intervallo di tempo definito dall'utente. L'impostazione del 'timer di retroilluminazione' nel menu "SYSTEM CONFIG" consente di regolare il timeout da 1 a 60 minuti e di attivare permanentemente la retroilluminazione ("Off"). Premendo qualsiasi tasto il display si riattiva.

È possibile programmare un testo identificativo definito dall'utente utilizzando il parametro **System config/Relay Identifier** e **System config/Circuit Identifier**. I testi identificativi sono visualizzati sul display LCD su due righe in alto nella struttura del menu. Il 'Relay Identifier' viene usato nella comunicazione con Reydisp per identificare il relè. Premendo il pulsante Cancel più volte si ritorna a questa schermata.



Figura 2-6 Vista in dettaglio del Relay Identifier

2.7.2 Indicazioni dell'LCD

Gli **Allarmi generali** sono messaggi di testo definiti dall'utente visualizzati sull'LCD se associati a ingressi binari o virtuali. Si possono programmare fino a sei allarmi generali di 16 caratteri, ciascuno attivato da uno o più ingressi. Ogni allarme generale genera anche un evento.

Se vengono attivati simultaneamente più allarmi, i messaggi sono visualizzati in modo alternato in una pagina separata

sull'LCD. L'impostazione **Enabled/Disabled** in *System Config > General Alarm Alert* consente all'utente di scegliere se gli allarmi devono essere visualizzati sull'LCD quando è attivo.

Tutti gli allarmi generali vengono emessi quando viene generato un evento che attiva un guasto e vengono registrati nei dati di guasto.

2.7.3 Tasti standard

Il relè è normalmente dotato di cinque pulsanti che si utilizzano per navigare nei menu e controllare le funzioni del relè. Presentano le seguenti designazioni:

▲	Per aumentare un parametro o passare al menu precedente.
▼	Per diminuire un parametro o passare al menu successivo.
TEST/RESET▶	Per spostarsi a destra, può essere utilizzato per resettare la funzione selezionata e per il test dei LED (nella schermata "Relay identifier").
ENTER	Utilizzato per confermare e accettare le modifiche ai parametri.
CANCEL	Utilizzato per annullare le modifiche ai parametri e/o spostarsi in alto di un livello nella struttura del menu premendo il pulsante.
OPEN	Utilizzato per eseguire l'apertura dell'interruttore (opzionale)
CLOSE	Utilizzato per eseguire la chiusura dell'interruttore (opzionale)

NOTA:

tutti i parametri e la configurazione di LED, BI e BO sono accessibili e impostabili dall'utente utilizzando questi tasti. In alternativa, è possibile caricare sul relè i file di configurazione/parametrizzazione utilizzando il software 'Reydisp'. Quando System Config > **Setting Dependencies** è ABILITATO, nella struttura del menu compaiono solo le funzioni abilitate.

2.7.4 LED di segnalazione del corretto funzionamento della protezione

Questo LED verde è acceso in modo permanente per indicare che la tensione ausiliaria di alimentazione del relè è inserita e che il relè funziona correttamente. Se il sistema di sorveglianza interno del relè (watchdog) rileva un guasto interno, il LED lampeggia in modo permanente.

2.7.5 LED indicatori

I relè sono dotati di 9 indicatori a LED programmabili dall'utente. Ogni LED può essere programmato per assumere tre colori: verde, arancione o rosso. Se un LED viene programmato per assumere sia il colore rosso che verde, si illumina in giallo. Lo stesso LED può essere assegnato a due colori diversi a seconda della condizione di avviamento/start o intervento. Alla condizione di avviamento è possibile assegnare un LED e selezionare un colore nel menu OUTPUT CONFIG > LED CONFIG.

Le funzioni vengono assegnate ai LED nel menu OUTPUT CONFIG > OUTPUT MATRIX.

Ogni LED può essere denominato applicando un inserto con etichetta nella tasca dietro il pannello frontale. Nel tool del software Reydisp è disponibile un 'modello' che consente agli utenti di creare e stampare legende personalizzate.

Ogni LED può essere programmato per il reset manuale o automatico. I LED a reset manuale possono essere ripristinati premendo il pulsante TEST/RESET ►, alimentando un ingresso binario appositamente programmato o trasmettendo un apposito comando tramite i canali di comunicazione dati.

Lo stato dei LED a reset manuale viene mantenuto da una batteria di back-up in caso di interruzione di corrente.



Figura 2-7 Etichetta di indicazione dello stato dei LED

2.8 Ingressi di corrente

Il modulo di ingresso analogico è dotato di quattro ingressi di corrente. Sono disponibili morsetti per gli ingressi 1 A e 5 A.

L'ingresso di corrente è integrato nel relè e viene utilizzato per la protezione di guasto di fase e di terra.

Viene campionata corrente a 1600 Hz per frequenze di sistema di 50 Hz e 60 Hz. Le funzioni di protezione e monitoraggio del relè usano il valore efficace (RMS) alla frequenza fondamentale o il vero valore efficace della corrente idoneo alla specifica funzione.

Il registratore di forme d'onda memorizza e visualizza le forme d'onda della corrente in ingresso a 1600 Hz.

Il rapporto TA primario usato per le misure del relè può essere impostato nel menu di configurazione TA/TV.

2.9 Ingressi binari

Gli ingressi binari sono optoaccoppiatori azionati da una idonea fonte di alimentazione.

I relè sono dotati di 3 o 6 ingressi binari (BI) a seconda della versione. L'utente può assegnare qualsiasi ingresso binario a qualunque funzione disponibile (INPUT CONFIG > INPUT MATRIX).

Ad ogni ingresso binario sono associati un ritardo di avviamento (PU) e un ritardo di ricaduta (DO). Se non è stato applicato alcun ritardo di avviamento, l'ingresso può avviarsi a causa di una tensione AC indotta sui cablaggi (ad es. cablaggio incrociato). Il tempo di avviamento di default di 20 ms garantisce immunità AC. Ogni ingresso può essere programmato in modo indipendente.

Ogni ingresso può essere invertito logicamente per facilitare l'integrazione del relè nello schema dell'utente. Se invertito, il relè indica che il BI è alimentato quando non viene applicata tensione. L'inversione avviene prima del ritardo PU e DO.

Ogni ingresso può essere associato a qualsiasi LED indicatore sul pannello frontale e/o a qualsiasi contatto di uscita binaria e può anche essere utilizzato con la logica interna programmabile dall'utente. Ciò consente al relè di fornire indicazioni e allarmi sul pannello.

Ogni ingresso binario è impostato di default per essere letto quando il relè è sia in locale che in remoto. L'utente può selezionare se ogni ingresso individuale deve essere letto quando il relè è in locale o in remoto nel menu INPUT CONFIG > BINARY INPUT CONFIG.

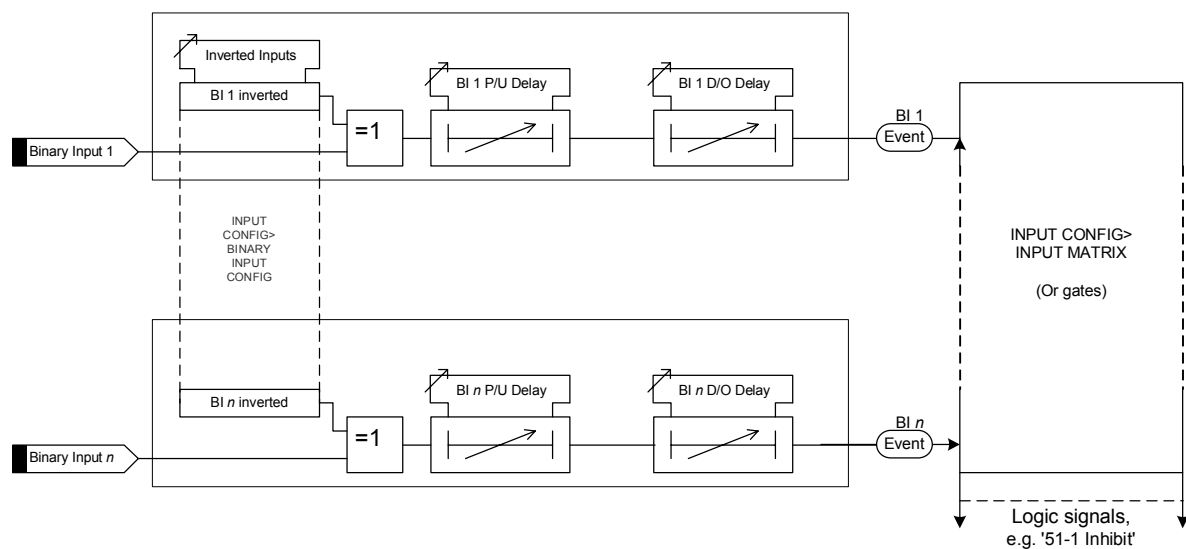


Figura 2-8 Logica ingressi binari

2.10 Uscite binarie (relè di uscita)

I relè sono dotati di 3 o 6 uscite binarie (BO). Tutte le uscite sono completamente configurabili dall'utente e possono essere programmate per essere attivate da qualsiasi o tutte le funzioni disponibili.

Nella modalità di default, le uscite binarie si resettano automaticamente e rimangono alimentate per un tempo minimo configurabile dall'utente di 60 s. Se necessario, le uscite possono essere programmate per funzionare con 'reset manuale' o 'a impulso'. Se l'uscita è programmata con 'reset manuale' e 'a impulso' l'uscita sarà solo a 'reset manuale'.

Le uscite binarie possono essere utilizzate per azionare direttamente le bobine di sgancio dell'interruttore ove la corrente della bobina di sgancio non supera 'chiusura e portata' nominale del contatto. I contatti ausiliari dell'interruttore o altri dispositivi ausiliari in serie devono essere utilizzati per interrompere la corrente della bobina di sgancio.

Qualsiasi BO può essere assegnata come scatto ('Trip Contact') nel menu OUTPUT CONFIG > TRIP CONFIG. Uno 'scatto' attiva qualsiasi LED o funzione virtuale assegnata dalla funzione 'Trip Triggered' nello stesso menu e attiva la memorizzazione del guasto, la schermata 'Trip Alert' ove abilitata e la protezione guasto interruttore ove abilitata.

Nel caso in cui una funzione di protezione sia associata a un contatto d'uscita, quest'ultimo può essere configurato per intervenire quando la funzione di protezione si avvia piuttosto che quando è operativa. Tali contatti di uscita vengono configurati tramite l'opzione OUTPUT CONFIG > BINARY OUTPUT CONFIG > Pickup Outputs.

Note sulle uscite a impulso

Se attivata, l'uscita si resetta dopo un tempo configurabile dall'utente di 60 s indipendentemente dalla condizione di avviamento.

Note sulle uscite a reset automatico

L'operazione di reset automatico richiede un tempo minimo di 100 ms.

In condizione di mancata apertura dell'interruttore, il relè può rimanere attivo fino all'interruzione del flusso di corrente da parte di un dispositivo a monte. Quando viene tolta la corrente, il relè quindi si resetta e tenta di interrompere la corrente della bobina dell'interruttore tramite il suo contatto di uscita. Quando il livello di corrente supera la potenza di rottura del contatto di uscita, si dovrebbe utilizzare un relè ausiliario con contatti heavy-duty nel sistema primario per evitare danni al relè.

Note sulle uscite a reset manuale – 86 Blocco

Qualsiasi uscita binaria può essere programmata per la funzione 86 di blocco selezionandone il reset manuale. Le uscite a reset manuale possono essere ripristinate premendo il pulsante **TEST/RESET**, alimentando un ingresso binario appositamente programmato o trasmettendo un apposito comando tramite i canali di comunicazione dati.

In caso di caduta della tensione ausiliaria, le uscite a reset manuale si ripristinano. Quando l'alimentazione ausiliaria viene ripristinata l'uscita binaria rimane nello stato di reset a meno che non sia ancora presente la condizione di attivazione.

Note sull'avviamento generale

L'uscita General Pickup indica che il livello di avviamento è stato superato per una o più funzioni di protezione. Qualsiasi funzione di protezione può essere configurata per attivare questa uscita nel menu **OUTPUT CONFIG > PICKUP CONFIG**.

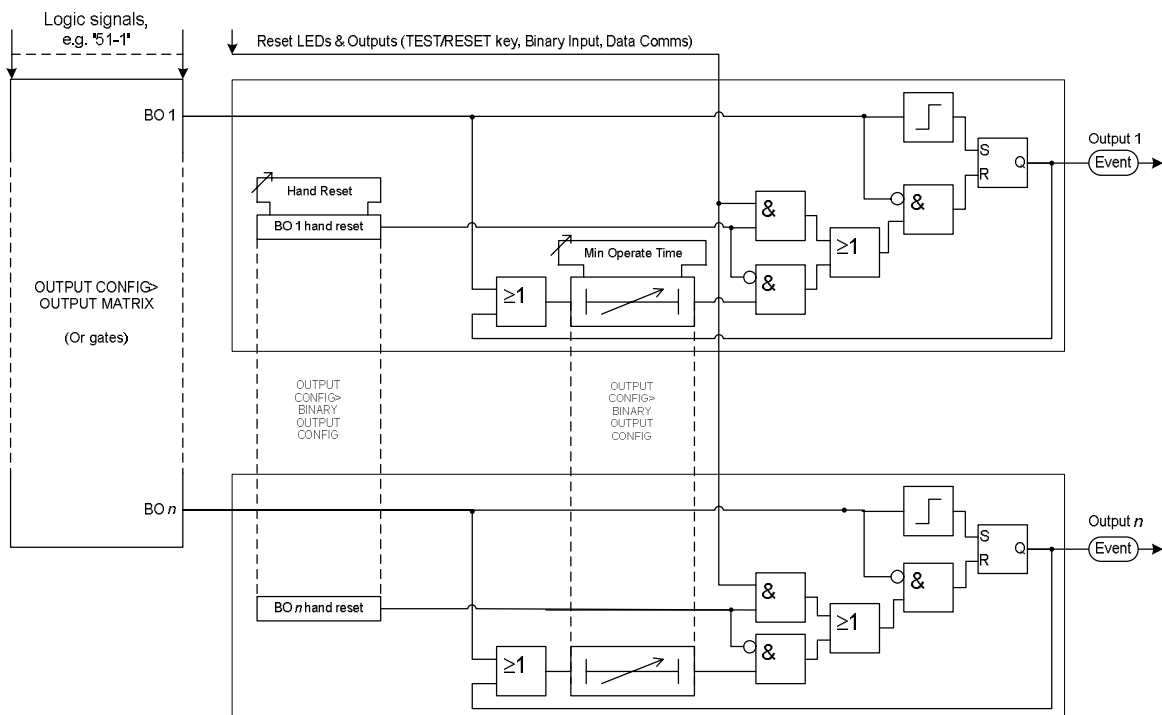


Figura 2-9 Logica uscite binarie

2.11 Ingressi/Uscite virtuali

I relè presentano 8 ingressi/uscite virtuali che sono memorie binarie interne. Assegnando lo stato di punti dati come avviatori, allarmi ed equazioni a un ingresso/uscita virtuale, lo stato di tali elementi può essere utilizzato per ottenere maggiori livelli di funzionalità.

Lo stato dei vari punti dati può essere assegnato a ingressi/uscite virtuali nel menu **INPUT CONFIG > OUTPUT MATRIX**.

Ingressi/uscite virtuali possono essere utilizzati come ingressi di varie funzioni inclusi blocchi, inibizioni, scatti e allarmi utilizzando il menu **INPUT CONFIG > INPUT MATRIX**.

Gli ingressi/uscite virtuali possono anche essere usati come punti dati in equazioni.

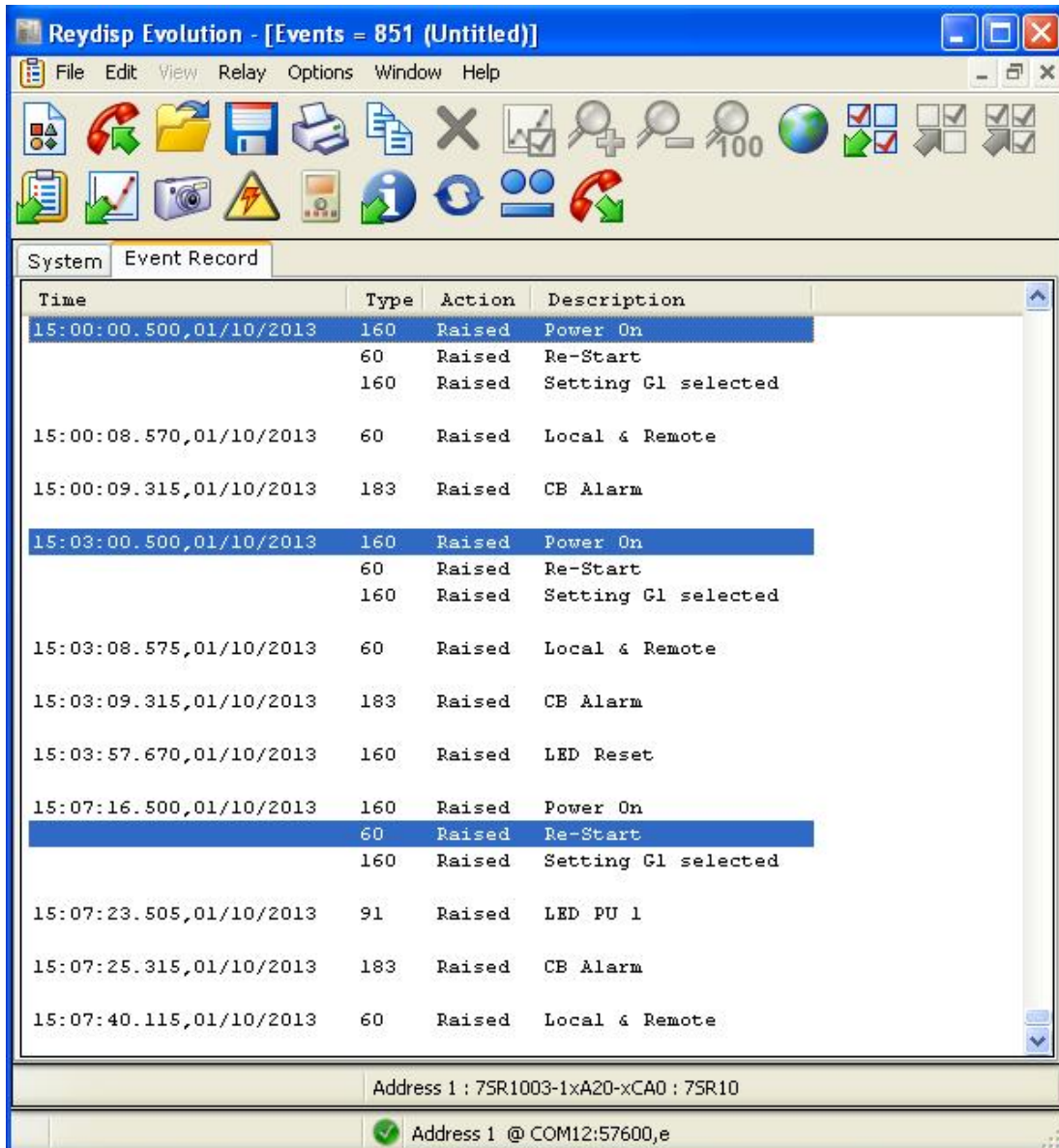
Lo stato degli ingressi e delle uscite virtuali è volatile, ovvero non viene memorizzato in caso di caduta di tensione.

2.12.1 Segnalazione del funzionamento corretto/difettoso della protezione

Se il relè ha un'alimentazione ausiliaria e ha superato la procedura di auto diagnosi, il LED di segnalazione del corretto funzionamento (**Protection Healthy**) sul pannello frontale si accende.

Un contatto di scambio o di apertura può essere associato tramite la matrice uscite binarie per trasmettere un segnale esterno di corretto funzionamento della protezione.

Un contatto di scambio o di chiusura può essere associato tramite la matrice uscite binarie per trasmettere un segnale esterno di funzionamento difettoso della protezione. Con 'Protection Healthy' il contatto è aperto. Se non viene applicata tensione ausiliaria al relè o si rileva un problema nel relè, questo contatto di uscita si chiude per trasmettere una segnalazione esterna.



Time	Type	Action	Description
15:00:00.500,01/10/2013	160	Raised	Power On
	60	Raised	Re-Start
	160	Raised	Setting G1 selected
15:00:08.570,01/10/2013	60	Raised	Local & Remote
15:00:09.315,01/10/2013	183	Raised	CB Alarm
15:03:00.500,01/10/2013	160	Raised	Power On
	60	Raised	Re-Start
	160	Raised	Setting G1 selected
15:03:08.575,01/10/2013	60	Raised	Local & Remote
15:03:09.315,01/10/2013	183	Raised	CB Alarm
15:03:57.670,01/10/2013	160	Raised	LED Reset
15:07:16.500,01/10/2013	160	Raised	Power On
	60	Raised	Re-Start
	160	Raised	Setting G1 selected
15:07:23.505,01/10/2013	91	Raised	LED PU 1
15:07:25.315,01/10/2013	183	Raised	CB Alarm
15:07:40.115,01/10/2013	60	Raised	Local & Remote

Address 1 : 75R1003-1xA20-xCA0 : 75R10

Address 1 @ COM12:57600,e

Figura 2-12 Eventi all'avviamento

Sezione 3. Funzioni di protezione

3.1 Protezione di massima corrente: massima corrente di fase (50, 51)

Tutti gli elementi di massima corrente di fase hanno un'impostazione comune degli elementi 50 e 51 per la misurazione del vero valore efficace di corrente (True RMS) o il valore efficace (RMS) della frequenza fondamentale:

Vero valore efficace di corrente RMS: 50 Measurement = RMS, 51 Measurement = RMS

Valore di corrente RMS frequenza fondamentale: 50 Measurement = fondamentale, 51 Measurement = fondamentale

3.1.1 Protezione di massima corrente istantanea (50)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di massima corrente istantanea.

50-1, 50-2

Ogni elemento istantaneo (50-n) ha impostazioni indipendenti. **50-n Setting** per corrente di avviamento e **50-n Delay** per ritardo successivo. Gli elementi istantanei funzionano senza transienti.

Il funzionamento degli elementi di massima corrente istantanea può essere inibito da:

Inhibit 50-n

Un ingresso binario o virtuale.

50-n Inrush Action: Block

Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

79 P/F Inst Trips: 50-n

Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 P/F Prot'n Trip n = Delayed**)

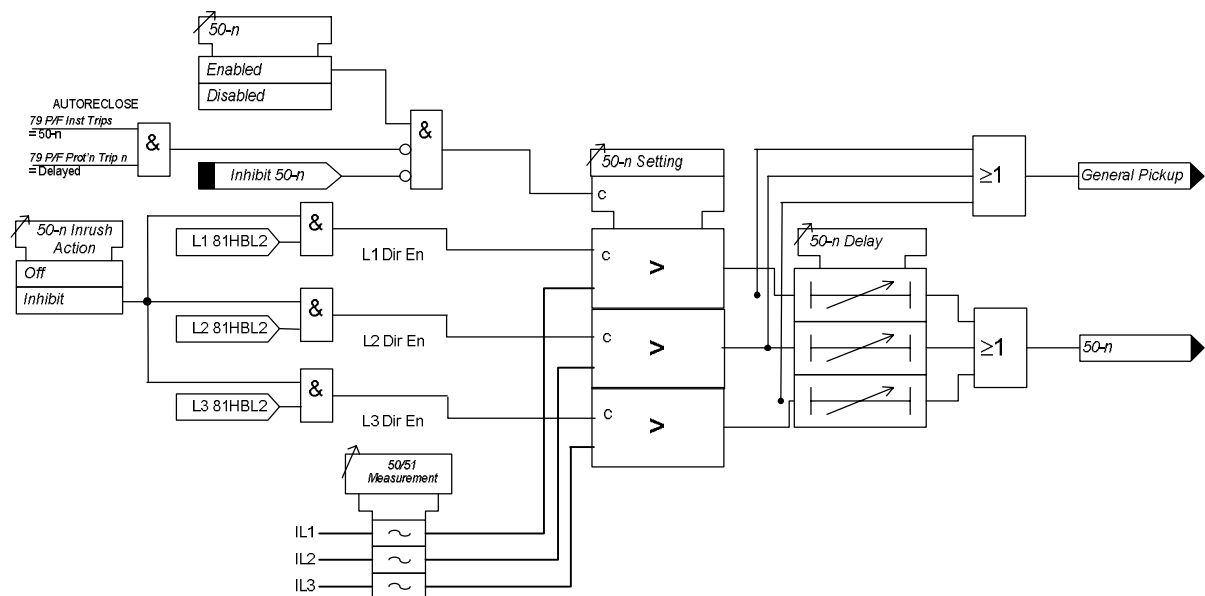


Figura 3-1 Diagramma logico: elemento di massima corrente istantanea

3.1.2 Protezione di massima corrente temporizzata (51)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di massima corrente temporizzata.

51-1, 51-2

51-n Setting consente di impostare il livello di corrente di avviamento.

Sono disponibili caratteristiche definite. Una caratteristica a tempo inverso minimo definito (IDMT) viene selezionata dalle curve IEC e ANSI utilizzando **51-n Char**. Un moltiplicatore di tempo si applica alle curve caratteristiche usando l'impostazione **51-n Time Mult**. In alternativa è possibile scegliere un ritardo definito (DTL) usando **51-n Char**. In alternativa, scegliendo un ritardo definito (DTL) il moltiplicatore di tempo non viene applicato e si usa invece l'impostazione **51-n Delay (DTL)**.

L'impostazione **51-n Reset** può applicare un reset con **ritardo definito**, o quando l'operazione è configurata come IEC o ANSI se il reset è selezionato come **(IEC/ANSI) DECAYING**, viene utilizzata la curva di reset associata. La modalità di reset è significativa ove la caratteristica è stata resettata prima di attivare un'uscita di scatto.

Si può definire un minimo tempo operativo per la caratteristica utilizzando l'impostazione **51-n Min. Operate Time**.

Un tempo operativo supplementare fisso può essere aggiunto alla caratteristica usando l'impostazione **51-n Follower DTL**.

Il funzionamento degli elementi di massima corrente ritardata può essere inibito da:

- Inhibit 51-n** Un ingresso binario o virtuale.
- 79 P/F Inst Trips: 51-n** Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 P/F Prot'n Trip n = Delayed**).
- 51c** Attivazione delle impostazioni per avviamento a freddo.
- 50-n Inrush Action: Block** Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

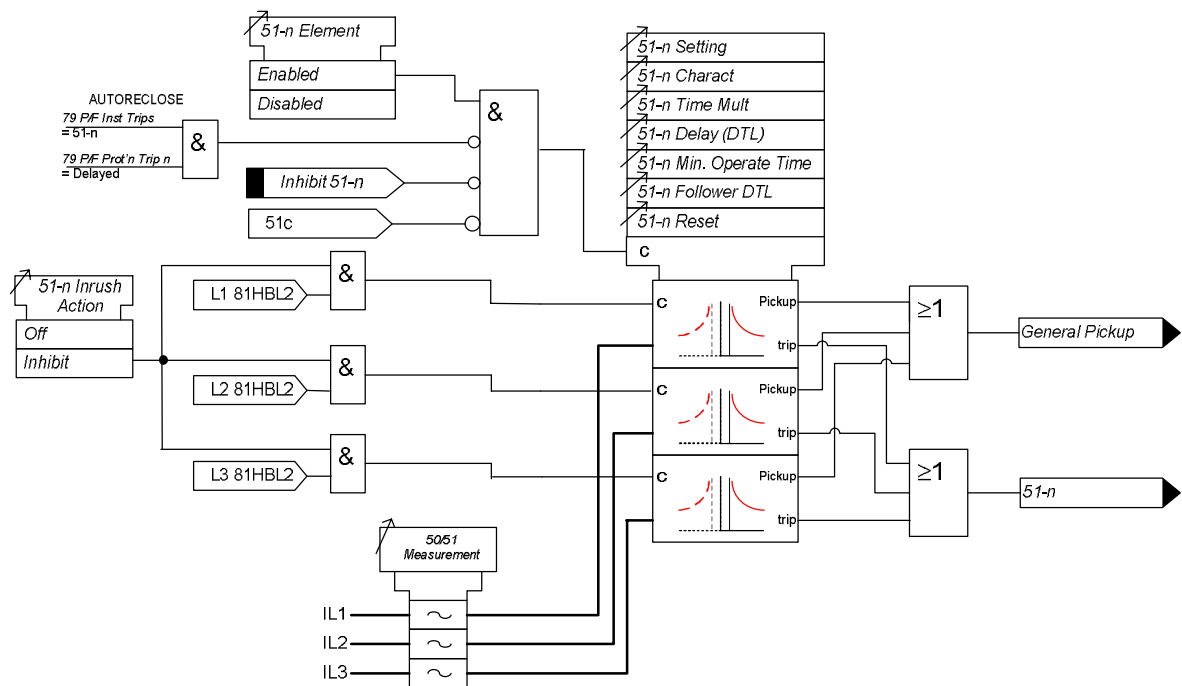


Figura 3-2 Diagramma logico: elemento di massima corrente ritardata

3.2 Protezione di massima corrente: guasto a terra calcolato (50N, 51N)

La corrente di terra si ottiene calcolando la somma delle linee di corrente misurate. Gli elementi misurano il valore di corrente RMS della frequenza fondamentale.

3.2.1 Protezione di guasto a terra calcolato istantaneo (50N)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di guasto a terra calcolato istantaneo.

50N-1, 50N-2

Ogni elemento istantaneo ha impostazioni indipendenti per la corrente di avviamento **50N-n Setting** e un successivo ritardo **50N-n Delay**. Gli elementi istantanei funzionano senza transienti.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra istantaneo può essere inibito da:

Inhibit 50N-n	Un ingresso virtuale o binario.
79 E/F Inst Trips: 50N-n	Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (79 E/F Prot'n Trip n = Delayed).
50-n Inrush Action: Block	Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

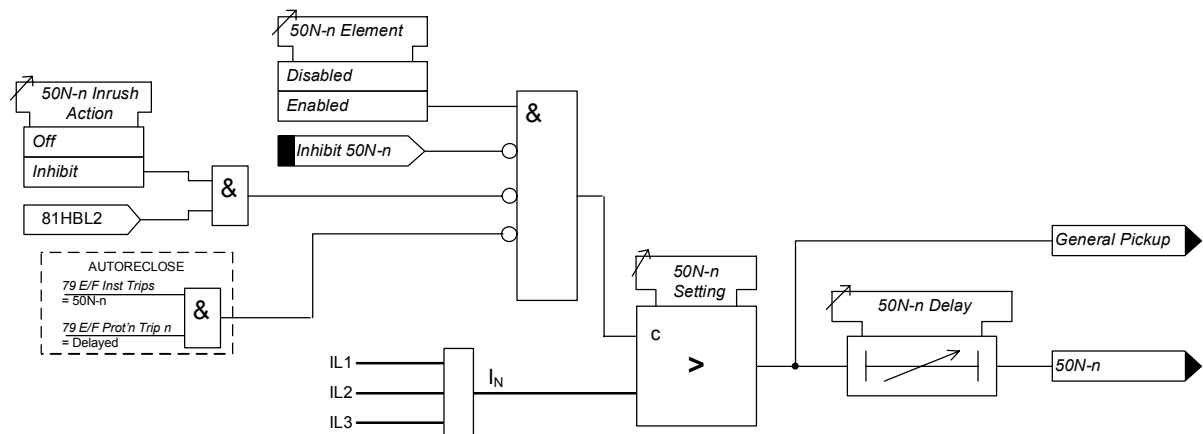


Figura 3-3 Diagramma logico: elemento di guasto a terra istantaneo calcolato

3.2.2 Protezione di guasto a terra calcolato temporizzata (51N)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di guasto a terra calcolato temporizzata.

51N-1, 51N-2

51N-n Setting consente di impostare il livello di corrente di avviamento.

Sono disponibili caratteristiche definite. Una caratteristica a tempo inverso minimo definito (IDMT) viene selezionata dalle curve IEC e ANSI utilizzando **51N-n Char**. Un moltiplicatore di tempo si applica alle curve caratteristiche usando l'impostazione **51N-n Time Mult**. In alternativa è possibile scegliere un ritardo definito (DTL) usando **51N-n Char**. Quando si seleziona un ritardo definito (DTL) il moltiplicatore di tempo non viene applicato e si usa invece l'impostazione **51N-n Delay (DTL)**.

L'impostazione **51N-n Reset** può applicare un reset con **ritardo definito**, o quando l'operazione è configurata come IEC o ANSI se il reset è selezionato come IEC/ANSI (DECAYING), viene utilizzata la curva di reset associata. La modalità di reset è significativa ove la caratteristica è stata resettata prima di attivare un'uscita di scatto.

Si può definire un minimo tempo operativo per la caratteristica utilizzando l'impostazione **51N-n Min. Operate Time**.

Un tempo operativo supplementare fisso può essere aggiunto alla caratteristica usando l'impostazione **51N-n Follower DTL**.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra ritardato può essere inibito da:

Inhibit 51N-n	Un ingresso virtuale o binario.
79 E/F Inst Trips: 51N-n	Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (79 E/F Prot'n Trip n = Delayed).
50-n Inrush Action: Block	Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

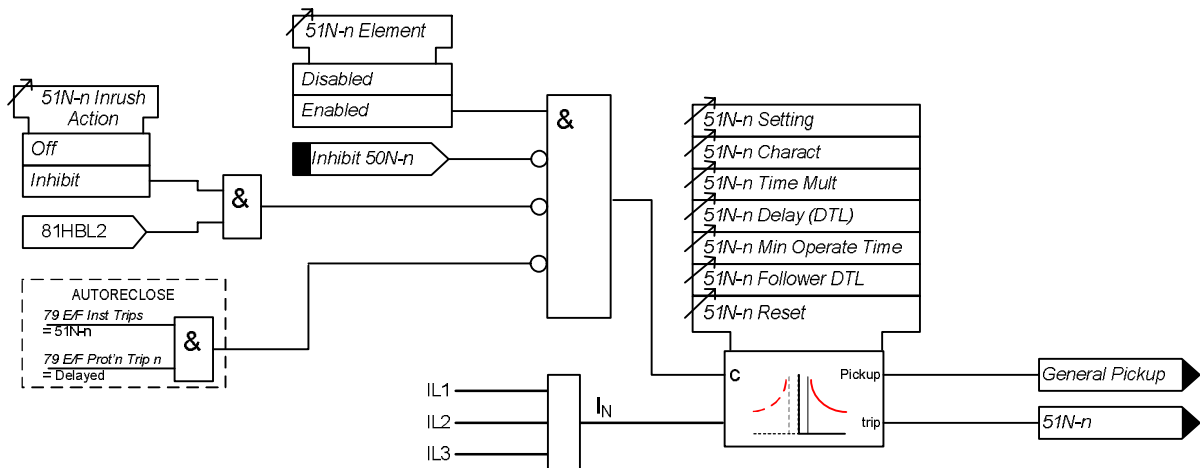


Figura 3-4 Diagramma logico: Protezione di guasto a terra ritardato calcolato

3.3 Protezione di massima corrente: guasto a terra misurato (50G, 51G)

La corrente di terra viene misurata direttamente tramite un ingresso analogico di corrente dedicato, IL4.

Tutti gli elementi di guasto a terra misurato hanno un'impostazione comune per misurare il valore di corrente puro (True RMS) o il valore effettivo (RMS) della frequenza fondamentale:

Valore di corrente True RMS: $51/50 \text{ Measurement} = \text{RMS}$

Valore di corrente RMS frequenza fondamentale: $51/50 \text{ Measurement} = \text{Fundamental}$

3.3.1 Protezione di guasto a terra misurato istantaneo (50N)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di guasto a terra calcolato istantaneo.

50G-1, 50G-2

Ogni elemento istantaneo ha impostazioni indipendenti per la corrente di avviamento **50G-n Setting** e un successivo ritardo **50G-n Delay**. Gli elementi istantanei funzionano senza transienti.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra misurato istantaneo può essere inibito da:

Inhibit 50G-n Un ingresso virtuale o binario.

79 E/F Inst Trips: 50G-n Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 E/F Prot'n Trip n = Delayed**).

50-n Inrush Action: Block Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

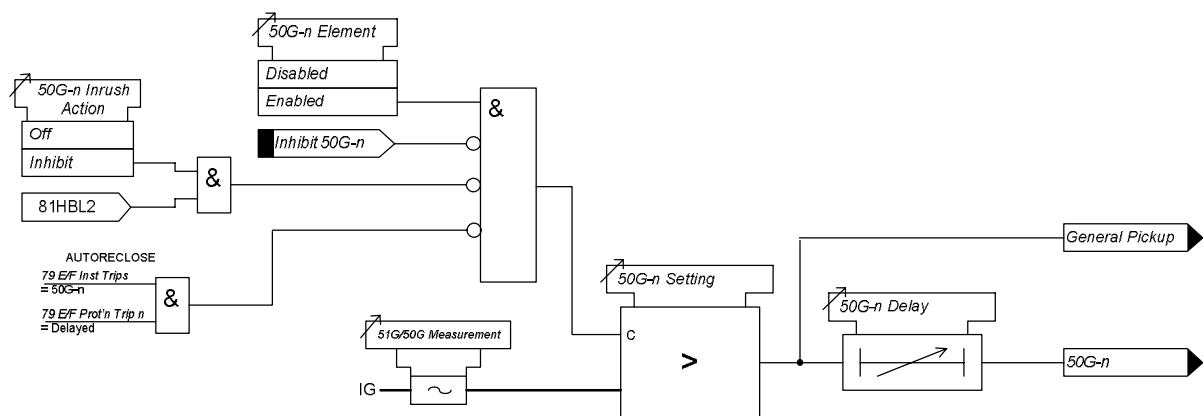


Figura 3-5 Diagramma logico: elemento di guasto a terra istantaneo misurato

3.3.2 Protezione di guasto a terra misurato temporizzata (51G)

Il relè 7SR10 è dotato di due elementi di protezione di guasto a terra calcolato istantaneo.

51G-1, 51G-2

51G-n Setting consente di impostare il livello di corrente di avviamento.

Sono disponibili caratteristiche definite. Una caratteristica a tempo inverso minimo definito (IDMT) viene selezionata dalle curve IEC e ANSI utilizzando **51G-n Char**. Un moltiplicatore di tempo si applica alle curve caratteristiche usando l'impostazione **51G-n Time Mult**. In alternativa è possibile scegliere un ritardo definito (DTL) usando **51G-n Char**. Quando si seleziona un ritardo definito (DTL) il moltiplicatore di tempo non viene applicato e si usa invece l'impostazione **51G-n Delay (DTL)**.

L'impostazione **51-n Reset** può applicare un reset con **ritardo definito**, o quando l'operazione è configurata come curva IEC o ANSI se il reset è selezionato come **IEC/ANSI (DECAYING)**, viene utilizzata la curva di reset associata. La modalità di reset è significativa ove la caratteristica è stata resettata prima di attivare un'uscita di scatto.

Si può definire un minimo tempo operativo per la caratteristica utilizzando l'impostazione **51G-n Min. Operate Time**.

Un tempo operativo supplementare fisso può essere aggiunto alla caratteristica usando l'impostazione **51G-n Follower DTL**.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra misurato ritardato può essere inibito da:

Inhibit 51G-n

Un ingresso virtuale o binario.

79 E/F Inst Trips: 51G-n

Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 E/F Prot'n Trip n = Delayed**).

50-n Inrush Action: Block

Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

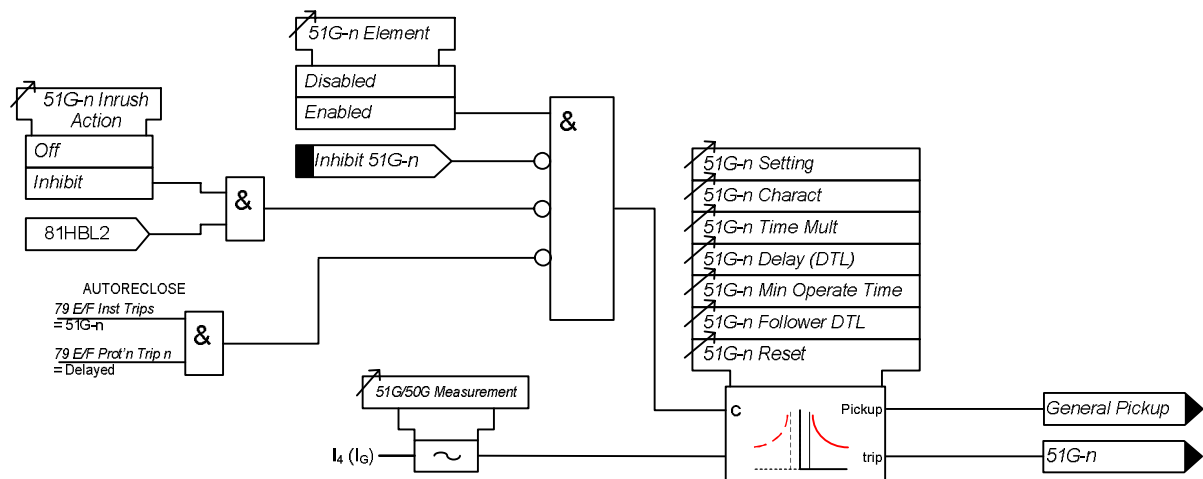


Figura 3-6 Diagramma logico: elemento di guasto a terra ritardato misurato (51G)

3.5 Protezione di guasto a terra sensibile istantaneo

Il relè 7SR10 dispone di due elementi di guasto a terra sensibile.

50SEF-1, 50SEF-2

Ogni elemento istantaneo ha impostazioni indipendenti per la corrente di avviamento **50SEF-n Setting** e un successivo ritardo **50SEF-n Delay**. Gli elementi istantanei funzionano senza transienti.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra istantaneo può essere inibito da:

Inhibit 50SEF-n

Un ingresso virtuale o binario.

79 SEF Inst Trips: 50SEF-n

Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 SEF Prot'n Trip n = Delayed**).

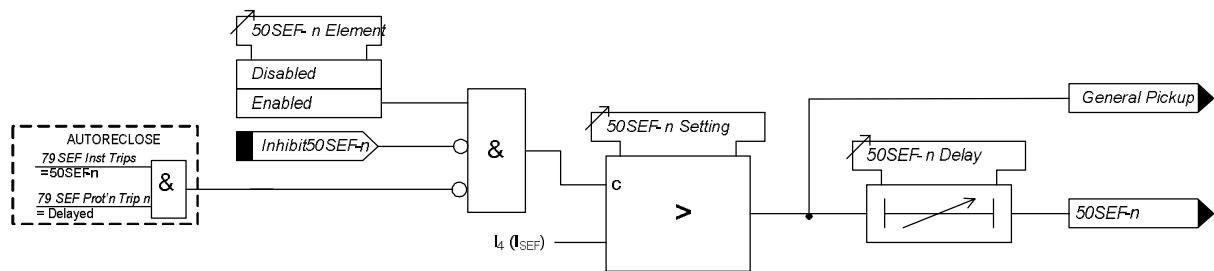


Figura 3-8 Diagramma logico: elemento istantaneo SEF 7SR10

3.6 Protezione di guasto a terra sensibile ritardato (51SEF)

Il relè 7SR10 dispone di due elementi di guasto a terra sensibile.

51SEF-1, 51SEF-2

51SEF-n Setting consente di impostare il livello di corrente di avviamento.

Sono disponibili caratteristiche definite. Una caratteristica a tempo inverso minimo definito (IDMT) viene selezionata dalle curve IEC e ANSI utilizzando **51SEF-n Charact**. Un moltiplicatore di tempo si applica alle curve caratteristiche usando l'impostazione **51SEF-n Time Mult**. In alternativa è possibile scegliere un ritardo definito (DTL) usando **51SEF-n Char**. Quando si seleziona un ritardo definito (DTL) il moltiplicatore di tempo non viene applicato e si usa invece l'impostazione **51SEF-n Delay (DTL)**.

L'impostazione **51SEF-n Reset** può applicare un **reset ritardato a tempo definito** o, se configurata come caratteristica IEC o ANSI, un reset **IEC/ANSI (DECAYING)**. La modalità di reset è significativa ove la caratteristica è stata resettata prima di attivare un'uscita di scatto.

Si può definire un minimo tempo operativo per la caratteristica utilizzando l'impostazione **51SEF-n Min. Operate Time**.

Un tempo operativo supplementare fisso può essere aggiunto alla caratteristica usando l'impostazione **51SEF-n Follower DTL**.

Il funzionamento degli elementi di guasto a terra ritardato può essere inibito da:

Inhibit 51SEF-n

Un ingresso virtuale o binario.

79 SEF Inst Trips: 51SEF-n

Quando sono ammessi solo scatti 'ritardati' nella sequenza di richiusura automatica (**79 SEF Prot'n Trip n = Delayed**).

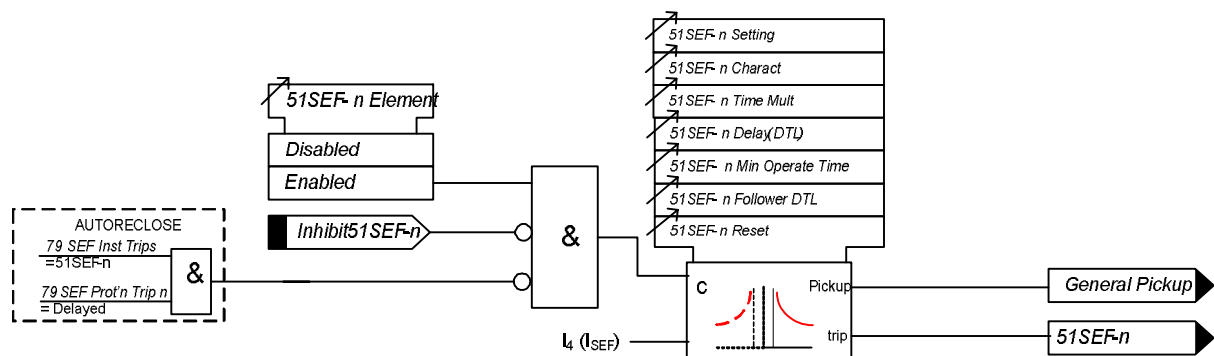


Figura 3-9 Diagramma logico: elemento ritardato SEF 7SR10 (51SEF)

3.7 Conduttore interrotto (46BC)

L'elemento calcola il rapporto Seq. Inv./Seq. Dir., ove il rapporto Seq. Inv./ Seq. Dir. è superiore a **46BC Setting** viene emesso un segnale di uscita dopo il ritardo **46BC Delay**.

La funzione Conduttore interrotto può essere inibita da

Inhibit 46BC Un ingresso virtuale o binario

46BC U/I Guard un carico di corrente minimo

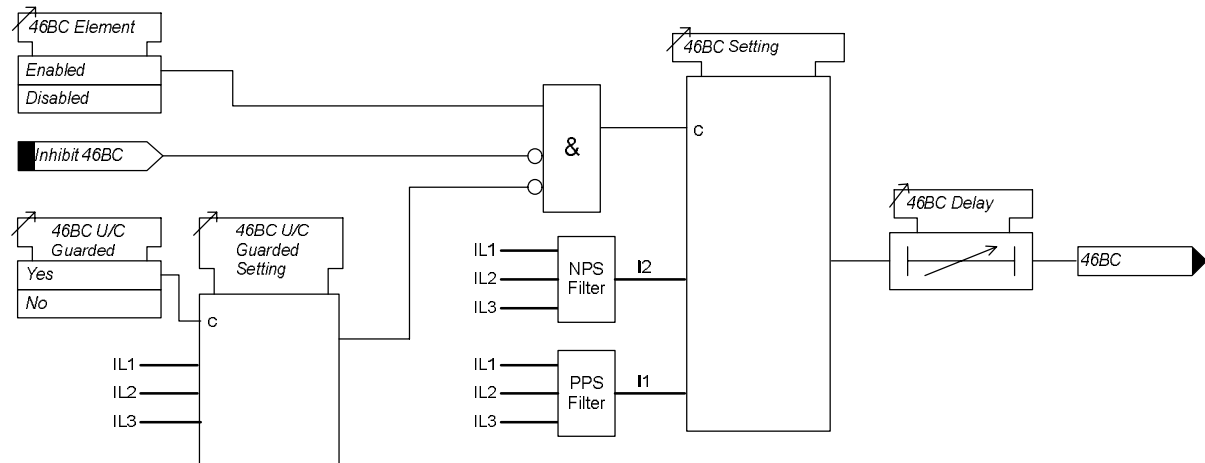


Figura 3-10 Diagramma logico: funzione Conduttore interrotto (46BC)

NOTA:

in 46BC, viene predefinita un'impostazione di controllo di minima corrente con ritardo ricaduta di 600 ms.

3.8 Massima corrente di sequenza inversa (46NPS)

La componente di sequenza inversa (NPS) della corrente (I2) viene calcolata dalle correnti trifase. Misura la quantità dello squilibrio di corrente nel sistema.

Sono disponibili due elementi di corrente NPS – **46IT e 46DT**.

L'elemento 46IT può essere configurato come ritardo definito (DTL) o tempo minimo definito inverso (IDMT).

L'impostazione **46IT Setting** definisce il livello di corrente di avviamento per l'elemento.

Sono disponibili caratteristiche definite. Una caratteristica a tempo inverso minimo definito (IDMT) viene selezionata dalle curve IEC e ANSI utilizzando **46IT Char**. Un moltiplicatore di tempo si applica alle curve caratteristiche usando l'impostazione **46IT Time Mult**. In alternativa è possibile scegliere un ritardo definito (DTL) usando **46IT Char**. Quando si seleziona un ritardo definito (DTL) il moltiplicatore di tempo non viene applicato e si usa invece l'impostazione **46IT Delay (DTL)**.

L'impostazione **46IT Reset** può applicare un reset ritardato definito o ANSI (DECAYING).

L'elemento 46DT ha una caratteristica DTL. L'impostazione **46DT Setting** definisce la corrente di avviamento e **46DT Delay** il ritardo successivo.

Il funzionamento degli elementi di massima corrente di sequenza inversa può essere inibito da:

Inhibit 46IT Un ingresso virtuale o binario.

Inhibit 46DT Un ingresso virtuale o binario.

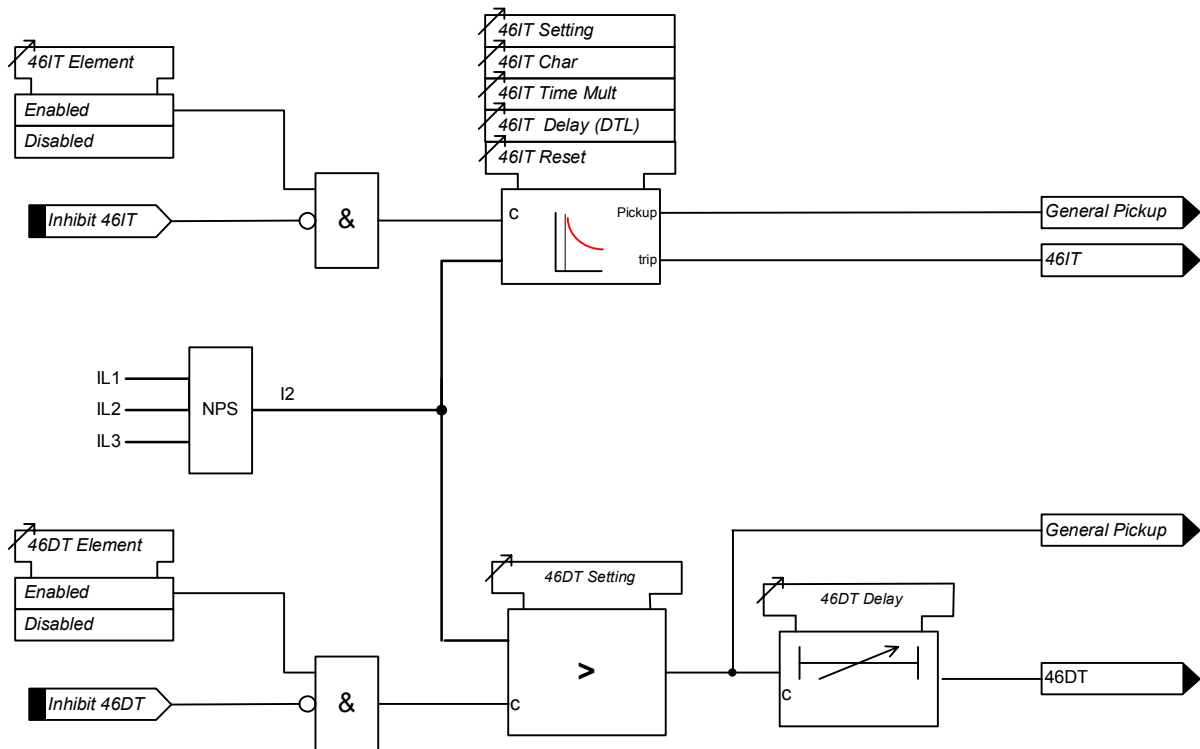


Figura 3-11 Diagramma logico: Massima corrente di sequenza inversa (46NPS)

3.9 Sovraccarico termico (49)

Il relè è dotato di un sovraccarico termico idoneo alla protezione di un impianto statico. Sono disponibili elementi con segregazione di fase. La temperatura dell'apparecchiatura protetta non viene misurata direttamente. Le condizioni di sovraccarico termico vengono invece calcolate utilizzando il valore di corrente True RMS.

Se la corrente dovesse superare l'impostazione **49 Overload Setting** per un periodo di tempo definito, viene emesso un segnale in uscita. Il tempo operativo dipende dalla costante di tempo termica **49 Time Constant** e dai precedenti livelli di corrente.

Tempo operativo

$$t = \tau \times \ln \left\{ \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \times I_B)^2} \right\}$$

dove

T = tempo in minuti

τ = impostazione **49 Time Constant** (minuti)

ln = log naturale

I = corrente misurata

I_p = livello precedente di corrente stazionaria

k = costante

I_B = corrente di base, normalmente equivalente a ln

$k \cdot I_B$ = impostazione **49 Overload** (I_0)

Inoltre può essere trasmesso un allarme se lo stato termico del sistema supera una percentuale definita della capacità termica dell'apparecchiatura protetta impostata **49 Capacity Alarm**.

Per la curva di riscaldamento:

$$\theta = \frac{I^2}{I_0^2} \cdot (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

Dove: θ = stato termico nel momento t

I = corrente termica misurata

I_0 = impostazione 49 Overload (o $k \cdot I_B$)

La condizione termica stazionaria finale può essere prevista per ogni valore stazionario della corrente d'ingresso ove $t > \tau$,

$$\theta_F = \frac{I^2}{I_0^2} \times 100\%$$

Dove: θ_F = stato termico finale prima della sconnessione dell'apparecchio

Il parametro **49 Overload Setting** I_0 è espresso da un multiplo della corrente nominale del relè ed equivale al fattore $k \cdot I_B$ come definito nelle caratteristiche termiche in condizioni di esercizio IEC255-8. Si tratta del valore di corrente oltre il quale viene raggiunto il 100% della capacità termica dopo un periodo di tempo e pertanto viene di norma impostato leggermente al di sopra della corrente a pieno carico dell'apparecchio protetto.

Lo stato termico può essere ripristinato dal pannello o esternamente tramite un ingresso binario.

La protezione da sovraccarico termico può essere inibita da:

Inhibit 49 Un ingresso binario o virtuale.

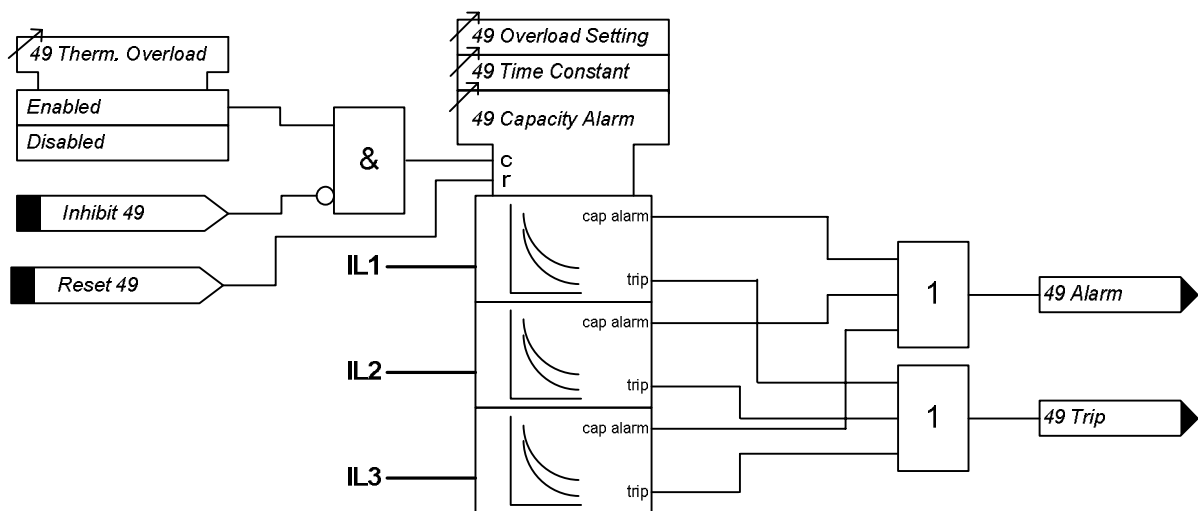


Figura 3-12 Diagramma logico: protezione da sovraccarico termico (49)

Sezione 4. Funzioni logiche e di controllo

4.1 Funzione opzionale di richiusura automatica (79)

4.1.1 Descrizione generale

Un'alta percentuale di guasti su una rete in linea aerea sono transitori. Questi guasti possono essere eliminati velocemente e la rete può essere rapidamente ripristinata con scatti di protezione istantanei (rapidi) seguiti da una sequenza automatica di richiuse dell'interruttore dopo che la linea è stata disattivata per un breve periodo di tempo, questo 'tempo di attesa' consente la completa estinzione dell'arco della corrente di guasto.

Di norma questa sequenza di richiusura automatica (AR) di scatti istantanei e ritardi di richiusura (tempo di attesa) seguita da scatti temporizzati rappresenta il metodo ottimale per eliminare qualsiasi tipo di guasto, sia transitorio che permanente, il più rapidamente possibile e per ottenere il risultato desiderato di mantenere la rete in servizio il più possibile.

La funzione AR deve quindi:

- controllare il tipo di scatto della protezione applicato in ogni fase (ciclo) di una sequenza
- controllare la richiusura automatica dell'interruttore per garantire i necessari tempi di attesa della rete e consentire l'estinzione dell'arco
- coordinare la sequenza di protezione e richiusura automatica con altri dispositivi di eliminazione dei guasti.

Una sequenza tipica sarebbe – 2 scatti istantanei/di massima corrente+1 ritardato/di massima corrente con tempi di attesa di 1 sec e 10 sec.

La funzione di richiusura automatica può essere attivata e disattivata in diversi modi, come:

- modifica dell'impostazione del relè **79 Autoreclose ENABLE/DISABLE** (menu AUTORECLOSE CONFIG)
- abilitazione/disabilitazione in CONTROL MODE con accesso dal pannello tramite i canali di comunicazione dati
- da un ingresso binario **79 OUT**. Si noti che l'ingresso binario **79 OUT** ha la priorità rispetto all'ingresso binario **79 IN** - se entrambi vengono attivati la funzione di richiusura automatica sarà fuori servizio.

Conoscere la posizione dell'interruttore è fondamentale per la funzione di richiusura automatica. I contatti ausiliari dell'interruttore devono essere connessi agli ingressi binari **CB Closed** e **CB Open**. Lo stato di servizio di un interruttore è determinato dalla sua posizione ovvero dagli ingressi binari programmati **CB Open** e **CB Closed**. Per definizione l'interruttore è in servizio quando è chiuso. La funzione di memoria del circuito impedisce la richiusura automatica quando la linea è deenergizzata o normalmente aperta.

L'AR viene avviata da un valido intervento della protezione che è internamente programmata per scattare nel menu 79 Autoreclose o da uno scatto esterno trasmesso da un ingresso binario **79 Ext Trip**, mentre l'interruttore associato è in servizio.

La transizione dall'avvio della richiusura automatica all'inizio del tempo di attesa avviene quando l'interruttore si è aperto e gli avviamenti della protezione e il relè di scatto sono stati resettati. Se una di queste circostanze non si verifica entro il tempo impostato in **79 Sequence Fail Timer** il relè si blocca. Ciò impedisce l'innesco indefinito della richiusura automatica. **79 Sequence Fail Timer** può essere commutato su **0** (= OFF).

Una volta iniziata l'AR, si possono tentare fino a 4 operazioni di richiusura prima del blocco dell'AR. Il relè è programmato per avviare un numero di tentativi di AR, determinato da **79 Num Shots**. Ogni richiusura (ciclo) è preceduta da un ritardo - **79 Elem Deadtime n** - che consente l'eliminazione dei guasti transitori. Per ciascuna delle 4 richiuse e per ciascuno dei quattro tipi di guasto, P/F, E/F, SEF ed External, sono previste impostazioni separate dei tempi di attesa.

Una volta che l'interruttore si chiude e rimane chiuso per un periodo di tempo specifico (tempo di neutralizzazione), la sequenza AR viene riavviata e trasmesso un segnale di chiusura riuscita. Si utilizza un unico tempo di neutralizzazione comune (**Reclaim Timer**). Quando una sequenza di richiusura automatica non determina la richiusura il relè passa in stato di blocco.

Segnalazioni

Il menu Instruments prevede le seguenti indicazioni relative allo stato della richiusura automatica e della chiusura manuale dell'interruttore: -

- Status of the AR sequence, AR Shot Count, CB Open Countdown Timer e CB Close Countdown Timer

Ingressi

Gli ingressi esterni della funzione AR sono collegati a ingressi binari. Le funzioni che possono essere associate a tali ingressi binari sono: -

79 In (controllo su fronte)	79 Block Reclose	79 Line Check
79 Out (livello rilevato)	Block Close CB	79 Reset Lockout
CB Closed	Close CB	79 Lockout
CB Open	Open CB	Hot Line In
79 Ext Trip	79 Trip & Reclose	Hot Line Out
79 Ext Pickup	79 Trip & Lockout	

Uscite

Le uscite sono completamente programmabili per le uscite binarie o i LED. Le uscite programmabili includono:

- 79 Out Of Service**
- 79 In Service**
- 79 In Progress**
- 79 AR Close CB**
- Manual Close CB**
- 79 Successful AR**
- 79 Lockout**
- 79 Close Onto Fault**
- 79 Trip & Reclose**
- 79 Trip & Lockout**
- 79 Block External**
- Successful Manual Close**
- 79 Last Trip Lockout**
- CB fail to close**

4.1.2 Sequenze di richiusura automatica

I menu CONTROL & LOGIC>AUTO RECLOSE PROT'N e CONTROL & LOGIC>AUTORECLOSE CONFIG' consentono all'utente di impostare sequenze di protezione e richiusura automatica indipendenti per ogni tipo di guasto, ad es. guasto di fase (P/F), guasto a terra calcolato/misurato (E/F), guasto a terra sensibile (SEF) o protezioni esterne (EXTERN). Ogni sequenza di richiusura automatica può essere definita dall'utente per un massimo di quattro cicli, ovvero cinque scatti + quattro sequenze di richiusura, con un tipo di scatto della protezione configurabile in modo indipendente. Elementi di guasto a terra e massima corrente possono essere assegnati a qualsiasi combinazione di scatti rapidi (**Inst**), ritardati (**Delayed**) o di massima corrente (**HS**). Le impostazioni di ritardo del tempo di attesa (**Deadtime**) sono indipendenti per ogni ciclo AR. L'utente può programmare il massimo numero di cicli per le sequenze di richiusura automatica, ovvero:

- Inst or Delayed Trip 1 + (DeadTime 1: 0.1s-14400s)**
- + **Inst or Delayed Trip 2 + (DeadTime 2: 0.1s-14400s)**
- + **Inst or Delayed Trip 3 + (DeadTime 3: 0.1s-14400s)**
- + **Inst or Delayed Trip 4 + (DeadTime 4: 0.1s-14400s)**
- + **Inst or Delayed Trip 5 – Lockout.**

La funzione AR riconosce i guasti che si stanno verificando e, con l'avanzare del numero di cicli, applica automaticamente il tipo di protezione corretta e il tempo di attesa associato a quel tipo di guasto in quel punto della sequenza.

Una sequenza tipica potrebbe essere costituita da due scatti istantanei (**Inst**) seguiti da almeno uno scatto ritardato (**Delayed**). Questa sequenza consente l'eliminazione rapida dei guasti transitori tramite lo/gli scatto/i **Inst** e l'eliminazione del guasto permanente con lo scatto Delayed combinato. Lo scatto ritardato deve essere 'coordinato' con altre richiuse/interruttori per assicurare il mantenimento di una differenziazione del sistema, ovvero che la maggior parte possibile del sistema sia sotto tensione dopo l'eliminazione del guasto.

Con l'impostazione **HS trips to lockout**, quando il numero di manovre degli elementi configurati come scatti HS raggiunge il valore definito il relè si blocca.

Il numero di cicli (chiusure) è programmabile dall'utente, nota: - per avanzare nella sequenza si usa un solo contatticli, il controllore seleziona la successiva caratteristica di protezione/tempo di attesa in base al tipo di scatto verificatosi per ultimo nella sequenza, ad es. PF, EF, SEF o EXTERNAL.

Tempo di attesa richiusura

Per ogni manovra di scatto della protezione sono disponibili tempi di attesa programmabili dall'utente.

Il tempo di attesa viene avviato quando il contatto di uscita si resetta, l'avviamento si resetta e l'interruttore è aperto.

Il relè di uscita chiusura interruttore (CB close) viene energizzato alla scadenza del tempo di attesa.

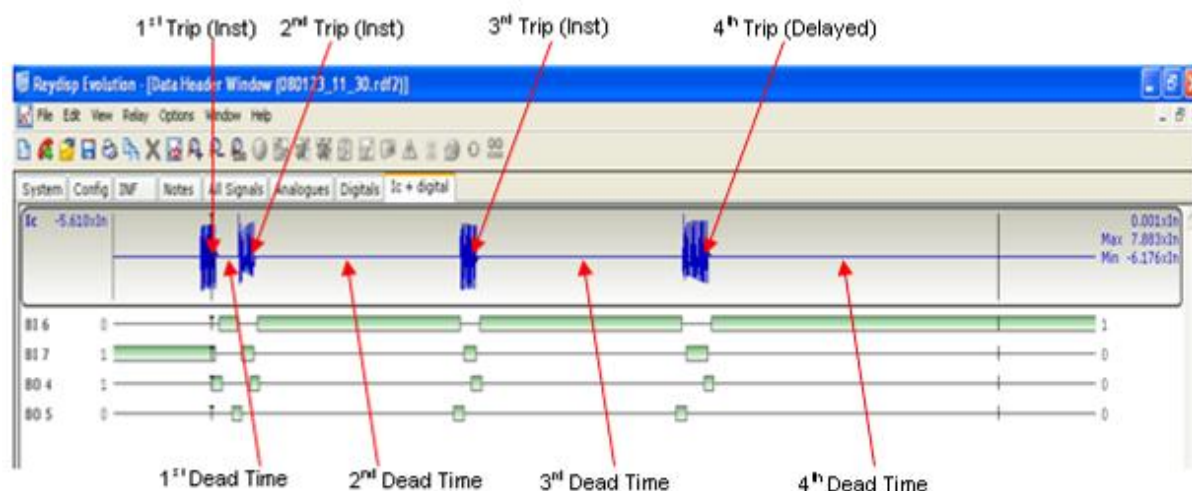


Figura 4-1 Tipica sequenza AR con 3 scatti Inst e 1 scatto Delayed

4.1.3 Menu Autoreclose Prot'n

In questo menu sono presenti gli elementi di protezione di massima corrente disponibili per ogni tipo di guasto, ad es. P/F, E/F (N/G) e SEF e l'utente può selezionare quelli da applicare come scatti istantanei (**Inst trips**), scatti ritardati (**Delayed Trips**) e scatti di massima corrente (**HS Trips**) (HighSet), a seconda della sequenza selezionata. Non esiste una impostazione per External poiché il tipo di protezione esterna normalmente non viene controllato dal relè di richiusura automatica. La configurazione risultante consente alla funzione di richiusura automatica di applicare correttamente la protezione richiesta per ogni ciclo di una sequenza.

4.1.4 Menu Autoreclose Config

Questo menu consente le seguenti impostazioni:

79 Autoreclose	Enabled attiva tutte le funzioni di richiusura automatica.
79 Num Shots	Imposta il numero di tentativi di richiusura automatica consentiti in una sequenza.
79 Retry Enable	Enabled configura il relè per eseguire altri tentativi di chiusura automatica dell'interruttore in caso di mancata chiusura iniziale dell'interruttore in seguito a un comando di chiusura. Se il primo tentativo fallisce il relè attende la scadenza dell'intervallo 79 Retry Interval e poi tenta di richiudere l'interruttore.
79 Retry Attempts	Imposta il numero massimo di ulteriori tentativi.
79 Retry Interval	Imposta l'intervallo di tempo fra ulteriori tentativi.
79 Reclose Blocked	
Delay	Se l'interruttore non è pronto a ricevere un comando di chiusura o se le condizioni del sistema sono tali da non chiudere immediatamente l'interruttore, ad es. perché una molla di chiusura non è carica, è possibile trasmettere un segnale di ingresso binario associato a Reclose Block in modo che l'impulso di chiusura non venga emesso ma trattenuto. 79 Reclose Blocked Delay consente di impostare l'intervallo di tempo in cui è consentito trasmettere il segnale di Reclose Block , alla scadenza del quale il relè si blocca. Se il blocco di richiusura viene annullato prima della scadenza di questo intervallo di tempo, l'impulso di chiusura dell'interruttore viene trasmesso in quel momento. Tempo di attesa + ritardo blocco richiusura = blocco.
79 Sequence Fail Timer	Definisce il tempo in cui attivare la richiusura automatica. Se questo intervallo di tempo scade prima che vengano ricevuti tutti i segnali di avviamento della richiusura automatica, ovvero se l'interruttore si è aperto, gli avviamenti della protezione si sono resettati e il relè di scatto si è resettato, il relè si blocca.
79 Sequence Co-Ord	Se impostato su Enabled il relè coordina la sua sequenza e il numero di cicli in modo da rimanere automaticamente al passo con la sequenza di avanzamento dei dispositivi a valle. Il relè rileva che è avvenuto un avviamento ma è ricaduto prima della scadenza del ritardo associato, quindi incrementa il proprio numero di cicli e passa alla fase successiva della sequenza di richiusura automatica senza trasmettere un segnale di scatto, ciò si ripete fino a quando il guasto viene eliminato dal dispositivo a valle in modo tale che il relè svolga la sequenza escludendo gli scatti istantanei (INST) e passando allo scatto ritardato (Delayed) per mantenere margini di temporizzazione.

Note sullo stato di 'Lockout'

Lo stato di blocco può essere raggiunto per diverse ragioni. Il blocco si verifica nelle seguenti circostanze: -

- alla fine del tempo **79 Sequence Fail Timer**,
- alla fine del tempo di neutralizzazione **Reclaim timer** se l'interruttore è aperto,
- durante la fase finale del tempo di neutralizzazione si attiva una protezione,
- se un impulso di chiusura viene trasmesso e l'interruttore non si chiude,
- l'ingresso binario **79 Lockout** è attivo,
- alla fine del ritardo del blocco di richiusura **79 Reclose Blocked Delay** a causa della presenza di un segnale di blocco persistente,
- quando viene raggiunto il numero di scatti di massima corrente **79 Elem HS Trips to Lockout**,
- quando viene raggiunto il numero di scatti ritardati **79 Elem Delayed Trips to Lockout**.

Un segnale di allarme in uscita viene trasmesso per indicare ***l'ultimo scatto prima del blocco***.

Una volta che si è verificato il blocco, viene trasmesso un allarme (**79 Lockout**) e tutti gli altri comandi di chiusura, eccetto quella manuale, sono inibiti.

Se il comando di chiusura viene ricevuto mentre è in corso una chiusura manuale, la funzione viene immediatamente bloccata.

Una volta raggiunta la condizione di blocco, questa viene mantenuta sino al reset. Le seguenti operazioni determinano un reset del blocco: -

- **un comando di chiusura manuale, da pannello, comunicazione o ingresso binario *Close CB*,**
- **un ingresso binario *79 Reset Lockout* a condizione che non ci sia alcun segnale che causa il blocco,**
- **alla scadenza del tempo *79 Minimum LO Delay* se *79 Reset LO by Timer* è impostato su ENABLED, a condizione che non ci sia alcun segnale che causa il blocco,**
- **se il blocco è stato determinato da un segnale di uscita *A/R Out* durante una sequenza di richiusura automatica, deve essere ricevuto un segnale *79 In* prima che il blocco possa resettarsi,**
- **un ingresso binario *CB Closed* a condizione che non ci sia alcun segnale che causa il blocco.**

La condizione di blocco ha una ricaduta ritardata di 2 s. La condizione di blocco non può essere ripristinata se è attivo un segnale di blocco in ingresso.

4.1.5 Sottomenu P/F Shots

Questo menu consente la parametrizzazione della sequenza scatto guasto di fase/richiusura:

79 P/F Prot'n Trip1	Il primo scatto di protezione nella sequenza P/F può essere impostato su Inst o Delayed .
79 P/F Deadtime 1	Imposta il primo ritardo di richiusura (tempo di attesa) nella sequenza P/F.
79 P/F Prot'n Trip2	Il secondo scatto di protezione nella sequenza P/F può essere impostato su Inst o Delayed .
79 P/F Deadtime 2	Imposta il secondo ritardo di richiusura (tempo di attesa) nella sequenza P/F.
79 P/F Prot'n Trip3	Il terzo scatto di protezione nella sequenza P/F può essere impostato su Inst o Delayed .
79 P/F Deadtime 3	Imposta il terzo ritardo di richiusura (tempo di attesa) nella sequenza P/F.
79 P/F Prot'n Trip 4	Il quarto scatto di protezione nella sequenza P/F può essere impostato su Inst o Delayed .
79 P/F Deadtime 4	Imposta il quarto ritardo di richiusura (tempo di attesa) nella sequenza P/F.
79 P/F Prot'n Trip5	Il quinto e ultimo scatto di protezione nella sequenza P/F può essere impostato su Inst o Delayed .
79 P/F HighSet Trips to Lockout	Imposta il numero di scatti di massima corrente consentiti. Il relè passa in blocco nell'ultimo scatto di massima corrente. Questa funzione può essere utilizzata per limitare la durata e il numero di scatti di massima corrente che l'interruttore deve eseguire, se il guasto è permanente e vicino all'interruttore non c'è motivo di forzare un numero di scatti ritardati prima che il relè vada in blocco – la sequenza verrà interrotta.
79 P/F Delayed Trips to Lockout	Imposta il numero di scatti ritardati ammessi, il relè va in blocco con l'ultimo scatto ritardato. Questa funzione limita il numero di scatti ritardati che il relè può eseguire quando gli elementi di protezione istantanea sono inibiti esternamente per motivi operativi del sistema - le sequenze vengono interrotte.

4.1.6 Sottomenu E/F Shots

Questo menu consente la parametrizzazione della sequenza scatto guasto a terra/richiusura:

come sopra ma con le impostazioni E/F.

4.1.7 Sottomenu SEF Shots

Questo menu consente la parametrizzazione della sequenza scatto guasto a terra sensibile/richiusura:

come sopra ma con le impostazioni SEF, nota: - SEF non ha scatti di massima corrente (HighSet)

4.1.8 Sottomenu Extern Shots

Questo menu consente la parametrizzazione della sequenza di richiusura automatica della protezione esterna:

79 P/F Prot'n Trip1	Not Blocked/Blocked - Con "Blocked" viene trasmesso un segnale d'uscita che può essere associato a un'uscita binaria per bloccare l'uscita di uno scatto della protezione esterna.
79 P/F Deadtime 1	Imposta il primo ritardo di richiusura (tempo di attesa) per la sequenza esterna.
79 P/F Prot'n Trip2	Not Blocked/Blocked - Con "Blocked" viene trasmesso un segnale d'uscita che può essere associato a un'uscita binaria per bloccare un'uscita del secondo scatto della protezione esterna.
79 P/F Deadtime 2	Imposta il secondo ritardo di richiusura (tempo di attesa) per la sequenza esterna.
79 P/F Prot'n Trip3	Not Blocked/Blocked - Con "Blocked" viene trasmesso un segnale d'uscita che può essere associato a un'uscita binaria per bloccare un'uscita del terzo scatto della protezione esterna.
79 P/F Deadtime 3	Imposta il terzo ritardo di richiusura (tempo di attesa) per la sequenza esterna.
79 P/F Prot'n Trip4	Not Blocked/Blocked - Con "Blocked" viene trasmesso un segnale d'uscita che può essere associato a un'uscita binaria per bloccare un'uscita del quarto scatto della protezione esterna.
79 P/F Deadtime 4	Imposta il quarto ritardo di richiusura (tempo di attesa) per la sequenza esterna.
79 P/F Prot'n Trip5	Not Blocked/Blocked - Con "Blocked" viene trasmesso un segnale d'uscita che può essere associato a un'uscita binaria per bloccare un'uscita del quinto scatto della protezione esterna.
79 P/F Extern Trips to Lockout	Imposta il numero di scatti della protezione esterna ammessi, il relè va in blocco con l'ultimo scatto.

Queste impostazioni consentono all'utente di definire una sequenza di richiusura automatica separata per le protezioni esterne che hanno una sequenza diversa dalle protezioni P/F, E/F o SEF. L'impostazione '**Blocked**' consente alla sequenza di richiusura automatica di trasmettere un segnale d'uscita in qualsiasi punto della sequenza per bloccare ulteriori scatti da parte della protezione esterna permettendo così agli elementi di massima corrente P/F o guasto a terra o SEF di applicare la selettività di massima corrente per eliminare il guasto.

Anche altri elementi di protezione del relè possono essere causa di scatti e potrebbe essere necessaria la richiusura automatica; a tale scopo può essere applicata la sequenza di richiusura automatica esterna. Impostando equazione/i di Quick Logic interna/e l'utente può definire ciò che dovrebbe accadere quando uno qualsiasi di questi altri elementi è operativo.

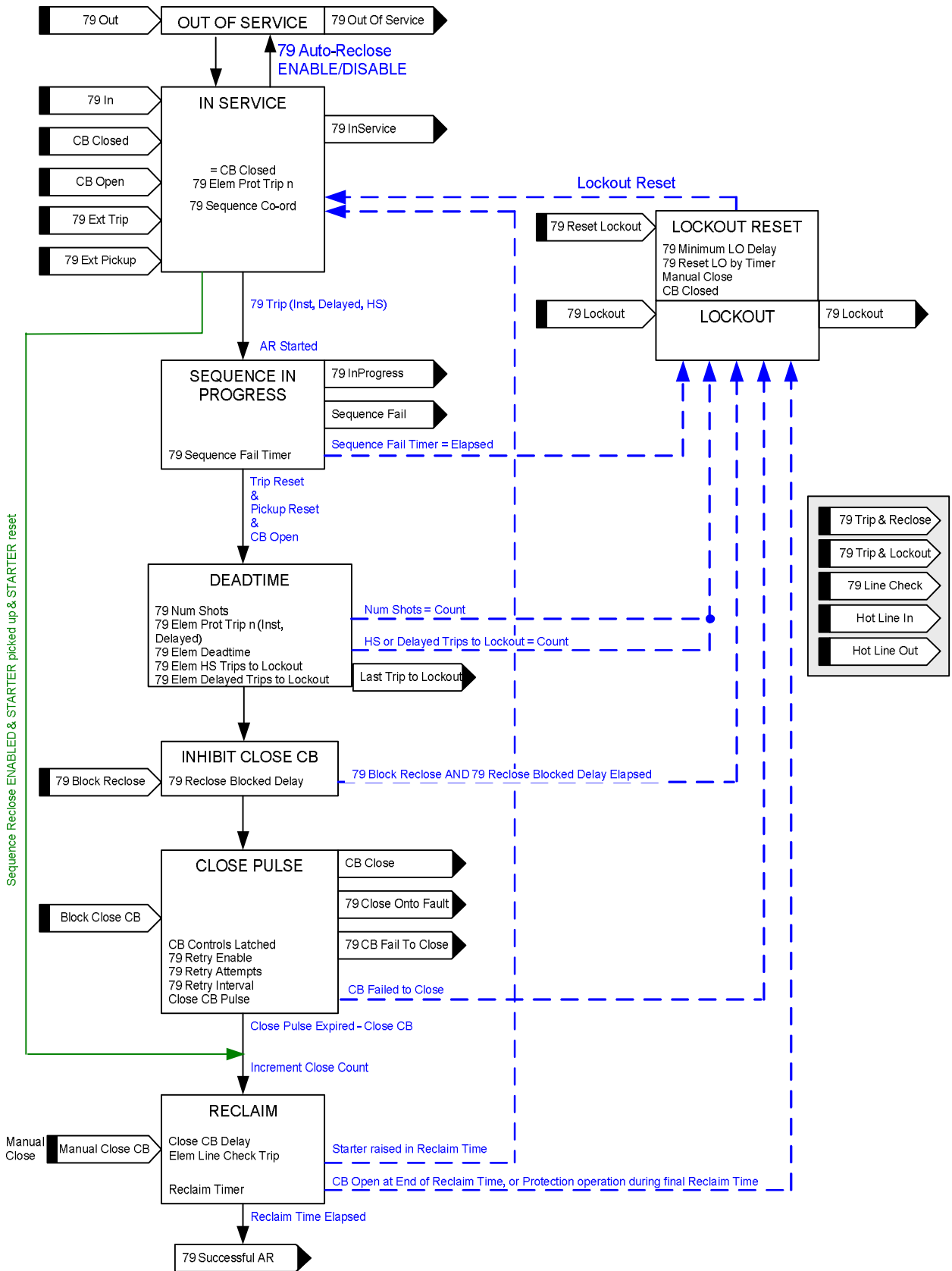


Figura 4-2 Diagramma base della sequenza di richiusura automatica

4.2 Quick Logic

La funzione 'Quick Logic' consente all'utente di immettere fino a 4 equazioni logiche (da E1 a E4) in formato di testo. Le equazioni possono essere inserite usando Reydisp o dal pannello del relè.

Ogni equazione logica è costituita da un testo che rappresenta i caratteri di controllo. Ognuna può avere al massimo 20 caratteri. I caratteri ammessi sono:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Cifra

() Parentesi

! Funzione 'NOT'

. Funzione 'AND'

^ Funzione 'EXCLUSIVE OR'

+ Funzione 'OR'

En Equazione (numero)

In Ingresso binario (numero)

'1' = Ingresso energizzato, '0' = Ingresso de-energizzato

Ln LED (numero)

'1' = LED energizzato, '0' = LED de-energizzato

On Uscita binaria (numero)

'1' = Uscita energizzata, '0' = Uscita de-energizzata

Vn Ingresso/uscita virtuale (numero)

'1' = I/O virtuale energizzato, '0' = I/O virtuale de-energizzato

Esempio di uso della nomenclatura

$E1 = ((I1 \wedge F1) \cdot !O2) + L1$

Equazione 1 = ((Ingresso binario 1 XOR Tasto funzione 1) AND NOT Uscita binaria 2) OR LED 1

Quando l'equazione è soddisfatta (=1) viene indirizzata a un timer di avviamento (**En Pickup Delay**), un timer di ricaduta (**En Dropoff Delay**), e un contatore che si avvia istantaneamente e aumenta verso il proprio valore target (**En Counter Target**).

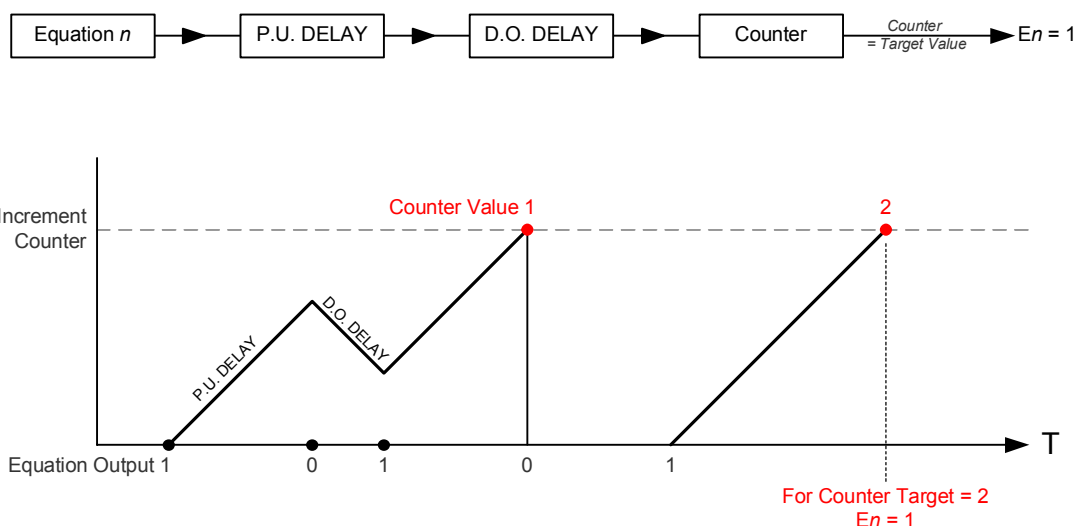


Figura 4-3 Diagramma sequenza: timer PU/DO Quick Logic (modalità reset contatore off)

Quando il valore di conteggio = **En Counter Target** l'output del contatore ($En = 1$) e questo valore vengono mantenuti fino all'eliminazione delle condizioni di avviamento in cui En viene resettato istantaneamente.

L'output di En viene assegnato nel menu OUTPUT CONFIG > OUTPUT MATRIX dove può essere programmato per qualsiasi uscita binaria (O), LED (L) o combinazione Ingresso/Uscita virtuale (V).

In Quick Logic è possibile utilizzare funzioni di protezione assegnandole a un ingresso/uscita virtuale.

4.3 Controllo manuale dell'interruttore

Un comando di chiusura manuale può essere attivato in uno dei quattro modi seguenti: tramite un ingresso binario **Close CB**, tramite i canali di comunicazione dati o il pulsante di chiusura interruttore o dal menu CONTROL MODE del relè. Causa un'attivazione istantanea tramite l'uscita binaria **Manual Close CB**, ignorando qualsiasi sequenza DAR in corso.

Chiusure manuali ripetute vengono evitate verificando la presenza di cause di fronte positivo. Anche se l'ingresso di chiusura manuale è energizzato costantemente, il relè tenta solo una chiusura.

Una chiusura manuale attiva il controllo linea se **Line Check Trip** è abilitato. Se si verifica un guasto sulla linea durante l'impulso di chiusura o durante il tempo di neutralizzazione con controllo linea abilitato, il relè determina uno scatto e un blocco. Ciò impedisce la chiusura ripetuta di un interruttore su una linea guasta. Se **Line Check Trip = DELAYED** la protezione istantanea viene inibita fino alla scadenza del tempo di neutralizzazione.

La chiusura manuale resetta il blocco se le condizioni che lo hanno causato sono state ripristinate, ovvero se non c'è alcuno scatto o ingresso di blocco.

La chiusura manuale non si può verificare in presenza di un ingresso di blocco.

Con la funzione di richiusura automatica disabilitata il comando di chiusura manuale è ancora attivo.

Se si verifica un guasto sulla linea durante l'impulso di chiusura o durante il tempo di neutralizzazione con funzione di protezione abilitata, il relè determina uno scatto. Se durante il tempo di neutralizzazione non si verifica alcun guasto, viene attivata l'indicazione di chiusura manuale riuscita 'Successful Man Close'.

Comandi interruttore bloccati

I comandi dell'interruttore per la chiusura manuale e lo scatto possono essere bloccati per una maggior sicurezza.

Con un'operazione di reset, il comando si resetta alla ricaduta dell'ingresso binario. Ciò può determinare diversi riavviamenti del comando a causa del rimbalzo sul segnale d'ingresso binario.

Con l'operazione di blocco, la sequenza di chiusura o scatto continua sempre fino alla fine (o alla mancata esecuzione della sequenza) e il rimbalzo sull'ingresso binario viene ignorato.

L'operazione di reset può tuttavia essere utile poiché consente l'interruzione di una sequenza di chiusura o di scatto tramite ricaduta del segnale d'ingresso binario.

Ritardo chiusura interruttore

Il ritardo di chiusura interruttore è applicabile ai comandi di chiusura manuale interruttore ricevuti tramite un ingresso binario **Close CB** o il menu di comando. Lo stato di questo ritardo viene visualizzato sul pannello del relè mentre si avvicina allo zero. Solo quando il relè raggiunge lo zero il comando di chiusura viene trasmesso, attivando la relativa funzione.

Ritardo blocco chiusura

Il comando di chiusura può essere ritardato da un segnale **Block Close CB** trasmesso a un ingresso binario. Ciò determina una pausa della funzione prima di trasmettere il comando di chiusura interruttore e può essere usato ad esempio per ritardare la chiusura dell'interruttore fino a quando l'energia dell'interruttore ha raggiunto un livello accettabile. Se il segnale di blocco non viene eliminato prima del tempo predefinito, **Blocked Close Delay**, il relè passa in stato di blocco. L'uscita **Close CB Blocked** indica questa condizione.

Ritardo apertura interruttore

Il ritardo di apertura interruttore è applicabile ai comandi di scatto interruttore ricevuti tramite un ingresso binario **Open CB** o il menu di comando. L'attivazione dell'uscita binaria **Open CB** viene ritardata dall'impostazione **Open CB Delay**. Lo stato di questo ritardo viene visualizzato sul pannello del relè mentre si avvicina allo zero. Solo quando il relè raggiunge lo zero il comando di scatto viene trasmesso, attivando la relativa funzione.

Si noti che uno scatto dell'interruttore attivato da un comando di apertura dell'interruttore è sostanzialmente differente da uno scatto dell'interruttore attivato da una funzione di protezione. Uno scatto dell'interruttore causato da un comando di apertura dell'interruttore non attiva funzioni come mancata apertura dell'interruttore, memorizzazione dei dati di guasto, misurazione I²t e contamanovre.

4.4 Interruttore

Questo menu include le impostazioni del relè applicabili sia alla funzione di chiusura manuale (MC) che di richiusura automatica (AR).

Le funzioni 'CB Failed To Open' e 'CB Failed to Close' sono usate per confermare che un interruttore non ha risposto correttamente a un comando di scatto e chiusura. Il mancato funzionamento di un interruttore determina il blocco della funzione DAR.

Impulso di chiusura interruttore

La durata dell'impulso di chiusura interruttore **CB Close Pulse** può essere impostata per consentire l'uso di una serie di interruttori. L'impulso **Close CB Pulse** deve essere sufficientemente lungo da determinare la chiusura fisica dell'interruttore.

L'impulso di chiusura viene interrotto se si attiva una protezione o si verifica uno scatto. Ciò consente di impedire la coesistenza simultanea di impulsi di chiusura e scatto. Un segnale d'uscita **79 Close Onto Fault** viene trasmesso in caso di avviamento o scatto durante l'impulso di chiusura. Questo può essere collegato in modo indipendente al blocco.

Il segnale di uscita **CB Fail to Close** viene emesso se l'interruttore non è chiuso al termine dell'impulso di chiusura, **Close CB Pulse**.

Timer di neutralizzazione

Il 'tempo di neutralizzazione' si avvia al termine dell'impulso di chiusura e alla chiusura dell'interruttore.

Se durante il tempo di neutralizzazione viene emesso un segnale di avviamento della protezione il relè passa alla fase successiva della sequenza di richiusura.

Il relè passa allo stato di blocco se l'interruttore è aperto al termine del tempo di neutralizzazione o se una protezione si attiva durante il tempo di neutralizzazione finale.

Tempo di scatto comando interruttore

Se è impostato su **Enabled**, il relè misura il tempo di scatto dell'interruttore successivo all'attivazione di un'uscita di apertura comando interruttore o di un'uscita di scatto interruttore. Il tempo di scatto è visualizzato in MAINTENANCE METERS > CB Trip Time meter.

Impostando Disabled, il relè misura il tempo di scatto dell'interruttore successivo soltanto all'attivazione di un'uscita di scatto interruttore. L'attivazione di un'uscita di apertura comando interruttore non determina quindi la misurazione del tempo di scatto.

Impulso di apertura interruttore

La durata dell'impulso di apertura interruttore può essere impostata per consentire l'uso di una serie di interruttori.

L'impulso di apertura interruttore deve essere sufficientemente lungo da determinare l'apertura fisica dell'interruttore.

Allarme stato interruttore

Gli ingressi binari **CB Open** e **CB Closed** vengono costantemente monitorati per registrare lo stato dell'interruttore.

L'interruttore deve sempre essere soltanto in 3 stati:

Stato interruttore	Ingresso binario <i>CB Open</i>	Ingresso binario <i>CB Closed</i>
Interruttore aperto	1	0
Interruttore chiuso	0	1
Interruttore fra i 2 suddetti stati	0	0

Il relè va in blocco e il segnale di uscita **CB Alarm** viene emesso qualora la condizione di stato intermedio sussista più a lungo del valore impostato per **CB Travel Alarm**.

Un allarme istantaneo **CB Alarm** viene emesso per lo stato 1/1 – ovvero qualora l'interruttore segnali di essere aperto e chiuso contemporaneamente.

Ritardo DBI interruttore

Gli ingressi binari **CB Open** e **CB Closed** vengono costantemente monitorati per registrare lo stato dell'interruttore.

Si verifica la condizione posizione incongruente (Don't Believe it - DBI) per lo stato 1/1 qualora l'interruttore segnali di essere aperto e chiuso contemporaneamente.

Il relè va in blocco e il segnale di uscita **CB Alarm** viene emesso qualora la condizione DBI sussista più a lungo del valore impostato per **CB DBI Delay**.

Hot Line In/Out

Con 'Hot Line' abilitata tutte le sequenze di richiusura automatica sono inibite e qualsiasi guasto causa un blocco dello scatto istantaneo.

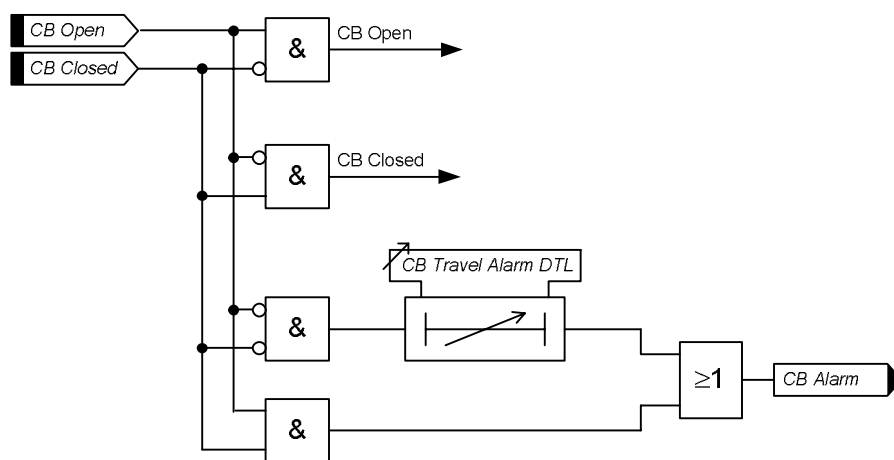


Figura 4-4 Diagramma logico: stato interruttore

79 Minimum LO Delay (solo nei modelli con richiusura automatica)

Definisce il tempo di mantenimento della condizione di blocco del relè. Dopo l'ultimo scatto consentito in una sequenza specifica, l'interruttore viene lasciato in blocco nella posizione di apertura e può essere chiuso solo con un'operazione SCADA manuale o remota. Il timer **79 Minimum Lockout Delay** può essere impostato per ritardare una chiusura manuale troppo rapida dopo il blocco, impedendo all'operatore una chiusura manuale con lo stesso guasto troppo rapida eseguendo così più sequenze che potrebbero causare una distruzione dell'impianto.

79 Reset LO by Timer (solo nei modelli con richiusura automatica)

Se **Enabled**, questa funzione assicura il reset della condizione di blocco alla scadenza del tempo, l'indicazione di blocco viene cancellata; altrimenti, impostando Disabled, lo stato di blocco viene mantenuto fino alla chiusura dell'interruttore con un comando di chiusura.

Trip Time Alarm

Il contatore del tempo di scatto dell'interruttore visualizza il tempo misurato fra lo scatto attivato e il cambiamento di stato dei contatti ausiliari dell'interruttore. Se il tempo misurato supera il tempo **Trip Time Alarm**, viene emesso un segnale d'allarme del tempo di scatto.

Trip Time Adjust

Consente di sottrarre al tempo di scatto interruttore misurato i ritardi interni causati dal relè – in particolare il ritardo prima dell'attivazione di un ingresso binario. Ciò fornisce una indicazione più precisa del tempo necessario per lo scatto effettivo dell'interruttore.

Sezione 5. Funzioni di supervisione

5.1 Mancata apertura dell'interruttore (50BF)

La funzione di mancata apertura interruttore ha due uscite temporizzate che possono essere utilizzate per combinazioni di scatto ripetuto o scatto retroattivo. I segnali di mancata apertura interruttore in uscita sono trasmessi dopo la scadenza del tempo **50BF-1 Delay** o **50BF-2 Delay**. I due timer funzionano contemporaneamente.

I ritardi di protezione da mancata apertura interruttore vengono avviati da:

un **contatto di scatto** in uscita del relè (MENU: OUTPUT CONFIG\TRIP CONFIG\Trip Contacts), o

un ingresso binario o virtuale assegnato a **50BF Ext Trig** (MENU: INPUT CONFIG\INPUT MATRIX\50BF Ext Trig),

un ingresso binario o virtuale assegnato a **50BF Mech Trip** (MENU: INPUT CONFIG\INPUT MATRIX\50BF Mech Trip).

Segnali di guasto interruttore in uscita vengono emessi a condizione che una qualsiasi delle correnti delle 3 fasi sia al di sopra del valore **50BF Setting** o la corrente nel quarto TA sia al di sopra di **50BF-I4** per un periodo di tempo superiore al valore impostato per **50BF-n Delay** o qualora, per uno scatto di protezione meccanica, l'interruttore sia ancora chiuso quando il tempo impostato in **50BF-n Delay** è scaduto, indicando che il guasto non è stato eliminato.

Sia **50BF-1** che **50BF-2** possono essere assegnati a qualsiasi contatto di uscita o LED.

Se l'ingresso **CB Faulty** (MENU: INPUT CONFIG\INPUT MATRIX\CB Faulty) viene energizzato quando viene trasmesso un segnale di scatto interruttore, il ritardo **50BF-n Delay** viene by-passato e il segnale in uscita viene trasmesso immediatamente.

Il funzionamento degli elementi di mancata apertura interruttore può essere inibito da:

Inhibit 50BF

Un ingresso virtuale o binario.

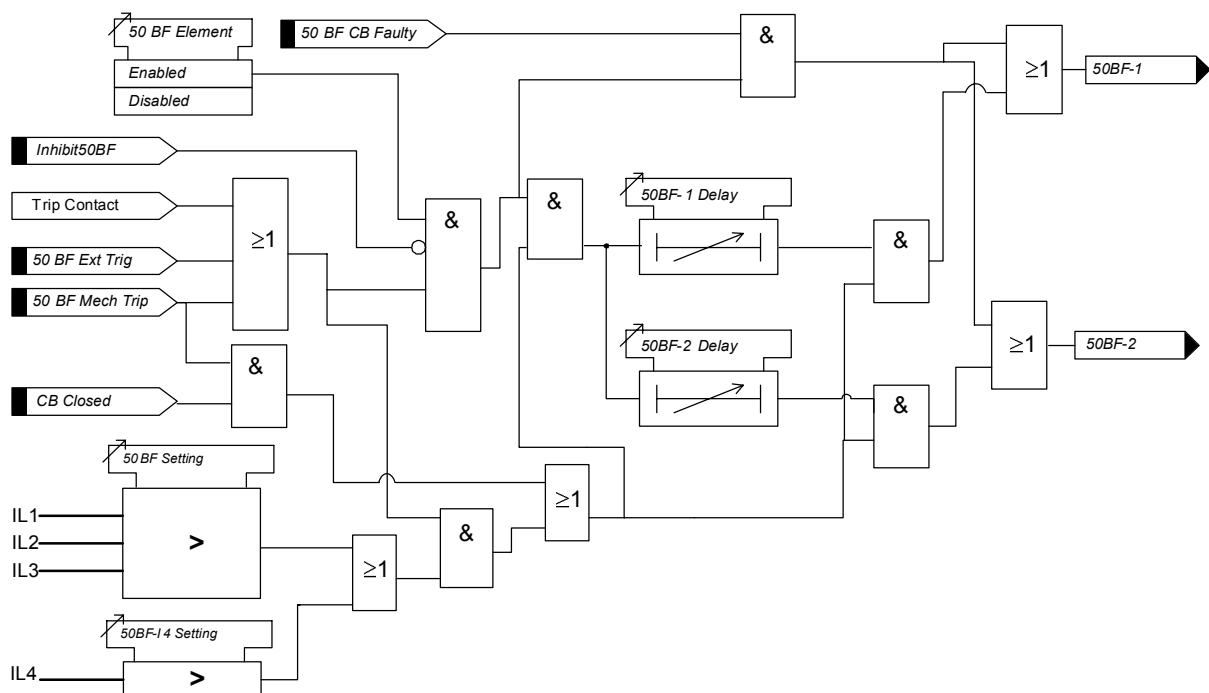


Figura 5-1 Diagramma logico: protezione mancata apertura interruttore (50BF)

5.2 Blocco 2^a armonica/Inrush (81HBL2) Solo elementi di fase

Sono previsti elementi di rilevamento per la stabilizzazione delle correnti di inrush che monitorano le correnti di linea.

Il rilevatore può essere utilizzato per bloccare il funzionamento degli elementi selezionati durante condizioni di inrush magnetizzanti del trasformatore.

L'impostazione **81HBL2 Bias** consente all'utente di scegliere fra i metodi di misurazione **Phase**, **Sum** e **Cross**:

Phase Ogni fase viene inibita separatamente.

Sum Con questo metodo la radice quadrata della somma dei quadrati della seconda armonica in ogni fase viene confrontata individualmente con ogni corrente di intervento.

Cross Tutte le fasi sono inibite se una fase qualsiasi rileva una condizione di inrush.

Viene emesso un segnale in uscita se il valore misurato della componente della seconda armonica è maggiore del valore impostato per **81HBL2**.

NOTA: l'uscita dovrebbe essere configurata solo come "Pulse output" o "Hand-reset output".

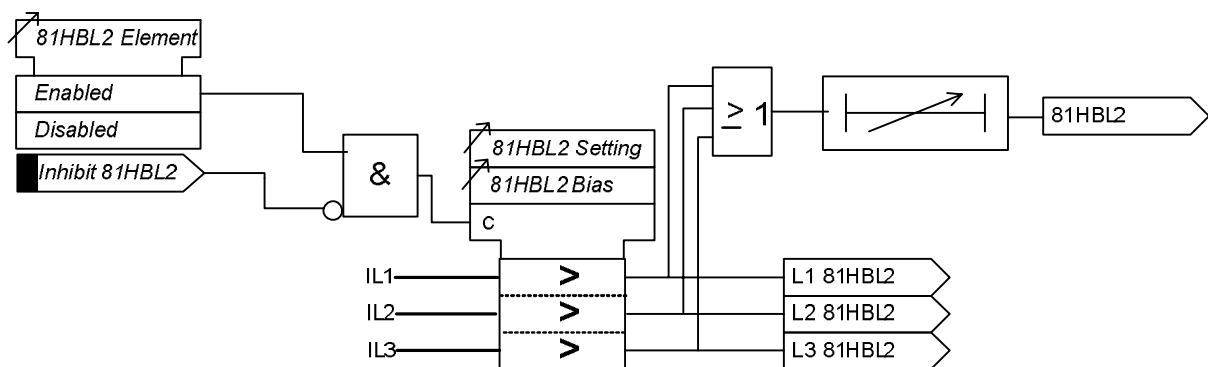


Figura 5-2 Diagramma logico: funzione blocco armonica (81HBL2)

5.3 Supervisione della distorsione armonica totale (81THD)

Il relè 7SR10 è dotato di un elemento di supervisione THD monostadio.

THD calcola le correnti dalla 2^a alla 15^a armonica presenti nella corrente di linea e visualizzate nella finestra 'THD Meter' come percentuale della corrente della frequenza fondamentale.

81THD

La supervisione della distorsione armonica totale (81THD) ha impostazioni indipendenti. **81THD Setting** per corrente di avviamento e **81THD Delay** per ritardo successivo.

Il funzionamento degli elementi di supervisione della distorsione armonica totale può essere inibito da:

Inhibit 81THD Un ingresso binario o virtuale.

81THD Inrush Action: Block Attivazione della funzione rilevatore corrente di inrush.

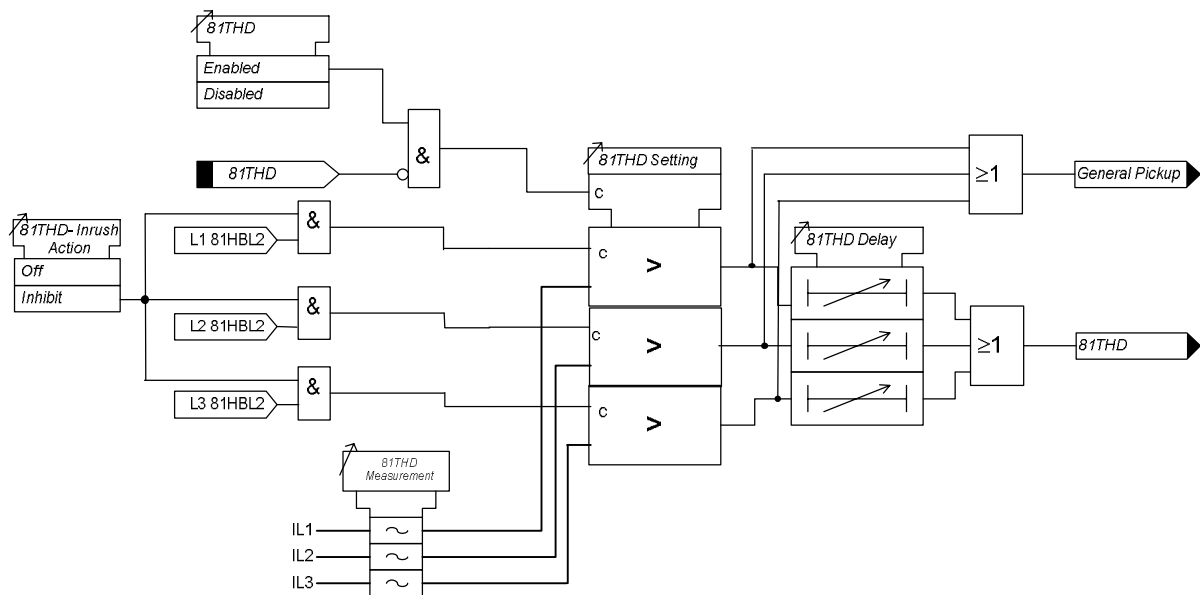


Figura 5-3 Diagramma logico: elemento di supervisione della distorsione armonica totale (81THD)

Sezione 6. Altre funzioni

6.1 Comunicazione dati

Sono disponibili due porte di comunicazione, COM1 e COM2. Le connessioni RS485 sono presenti sulle morsettiere sul retro del relè (COM1). Una porta USB (COM 2) è disponibile sul lato frontale del relè per un accesso locale con un PC.

La porta posteriore com1 può essere selezionata per funzionare come porta locale o remota.

La comunicazione è compatibile con gli standard di trasmissione e applicazione Modbus RTU, IEC 60870-5-103 FT 1.2 e DNP 3.0.

Per la comunicazione con il relè tramite PC (personal computer) è disponibile un pacchetto software di facile uso, Reydisp, per consentire il trasferimento delle impostazioni del relè, registrazioni delle forme d'onda, di eventi, dati di guasto, misure e funzioni di controllo. Reydisp è compatibile con IEC 60870-5-103.

6.1.1 Porte di comunicazione

6.1.1.1 Interfaccia USB

La porta di comunicazione USB viene collegata utilizzando un normale cavo USB con connessione di tipo B al relè e di tipo A al PC.

Il PC richiede l'installazione di un adeguato driver USB che viene effettuata automaticamente all'installazione del software Reydisp. Quando il software Reydisp è in esecuzione, con cavo USB collegato a un dispositivo, nella finestra di connessione Reydisp viene visualizzata un'ulteriore connessione, le connessioni alla porta USB non vengono visualizzate se non sono collegate.

L'interfaccia di comunicazione USB sul relè è denominata Com 2 e le relative impostazioni si trovano nel menu Data communications. Se si collega Reydisp usando questa connessione è possibile utilizzare le impostazioni di default senza modificare prima alcuna impostazione, altrimenti è necessario impostare la porta Com 2 su IEC60870-5-103 (indirizzo del relè e baud rate non devono essere impostati).

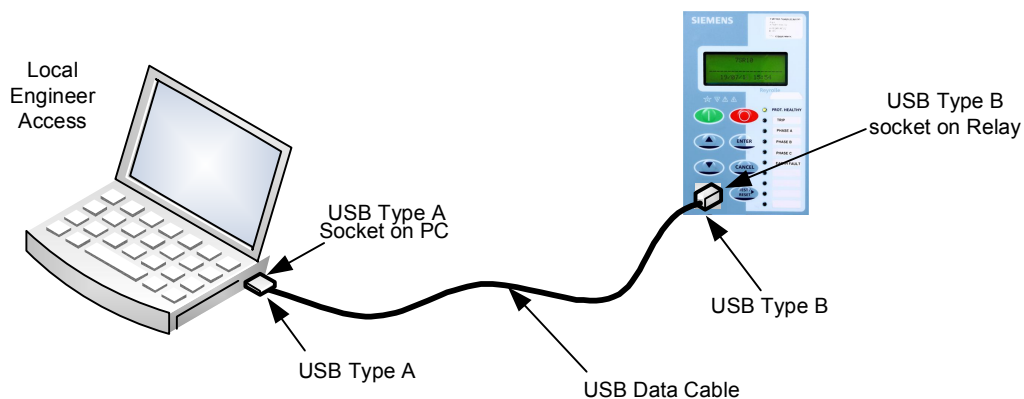


Figura 6-1 Comunicazione con la porta USB frontale

Per stabilire una connessione fra il relè e il software Reydisp, seguire la procedura indicata di seguito.

1. Fare clic su **Connect**.

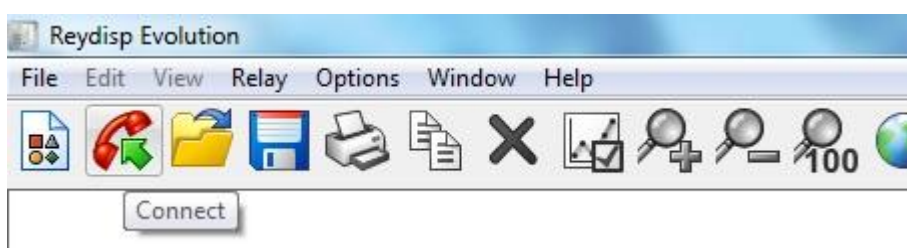


Figura 6-2 Icona Connect

2. Selezionare la **porta COM** alla quale è collegato il relè 7SR10.

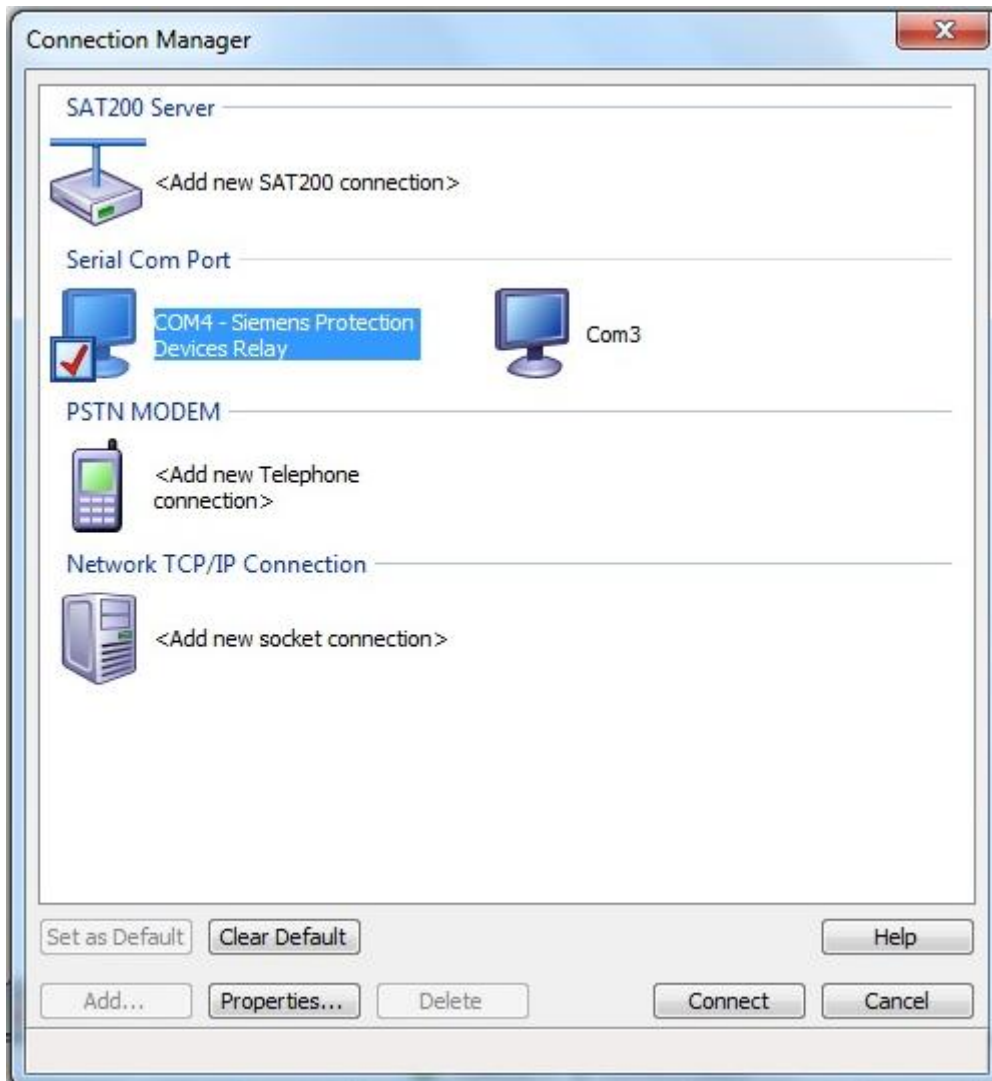


Figura 6-3 Selezione della porta in Connection Manager

3. Selezionare l'icona **System Information**.



Figura 6-4 Icona System Information

4. Confermare la connessione con Reydisp.

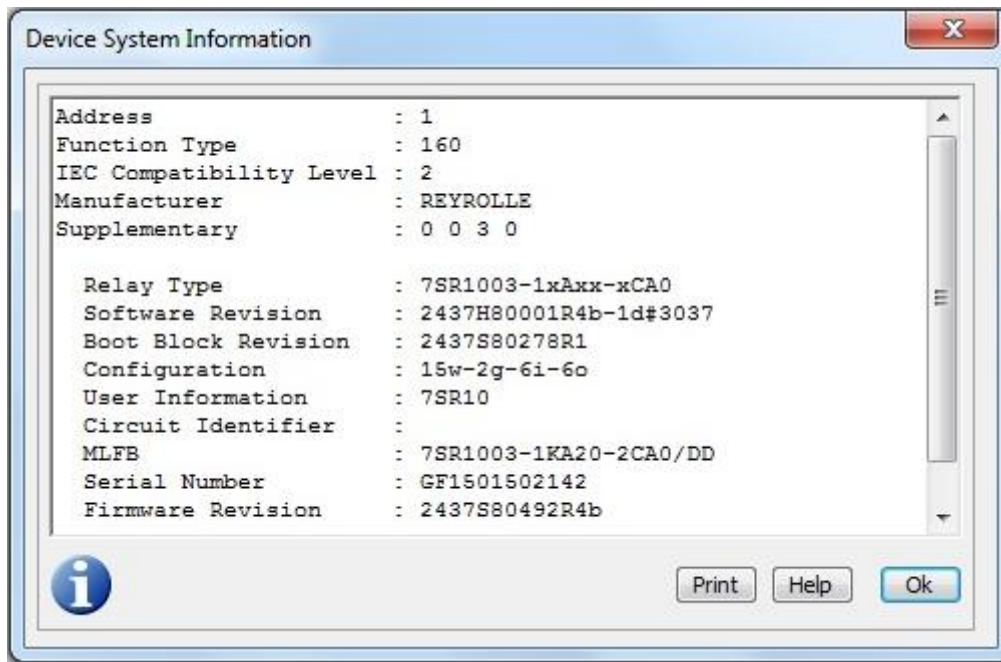


Figura 6-5 Icona System Information

6.1.1.2 Interfaccia RS485

La porta di comunicazione RS485 si trova sul retro del relè e può essere collegata utilizzando un idoneo cavo twistato e schermato RS485 da 120 ohm.

La connessione elettrica RS485 può essere utilizzata in configurazione singola o multi-drop. Il master RS485 deve supportare e utilizzare la funzione Auto Device Enable (ADE). L'ultimo dispositivo del collegamento deve essere connesso correttamente in base al dispositivo master che guida la connessione. I relè sono dotati di una resistenza terminale interna che può essere collegata fra A e B utilizzando un cablaggio ad anello esterno fra i morsetti 18 e 20 sul modulo di alimentazione.

Al bus è possibile collegare al massimo 64 relè.

Le seguenti impostazioni devono essere configurate dal pannello del relè quando si usa l'interfaccia RS485. Le impostazioni ombreggiate sono visibili solo se si seleziona DNP3.0.

Nome parametro	Range	Default	Impostazione	Note
Indirizzo stazione	0 ... 254 (IEC60870-5-103) 0 ... 247 (MODBUS) 0 ... 65534 (DNP3)	0	1...	Per identificare il relè occorre indicare un indirizzo. Ogni relè deve avere un indirizzo univoco.
Protocollo COM1-RS485	OFF, IEC60870-5-103, MODBUS-RTU, DNP3.0	IEC60870-5-103	Come richiesto	Imposta il protocollo utilizzato per comunicare sulla connessione RS485.
Baud Rate COM1-RS485	75 110 150 300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	19200	Come richiesto	Il baud rate impostato su tutti i relè collegati allo stesso bus RS485 deve essere lo stesso impostato sul dispositivo master.
Parità COM1-RS485	NONE, ODD, EVEN	EVEN	Come richiesto	La parità impostata su tutti i relè collegati allo stesso bus RS485 deve essere la stessa impostata sul dispositivo master e conforme ad esso.

Nome parametro	Range	Default	Impostazione	Note
Modalità COM1-RS485	Local, Remote, Local Or Remote	Remote	Remote	Consente di selezionare se la porta è locale o remota.
Modalità Unsolicited	DISABLED ENABLED	DISABLED	Come richiesto	L'impostazione è visibile solo se il protocollo COM1 è impostato su DNP3
Indirizzo di destinazione	0 ... 65534	0	Come richiesto	L'impostazione è visibile solo se il protocollo COM1 è impostato su DNP3

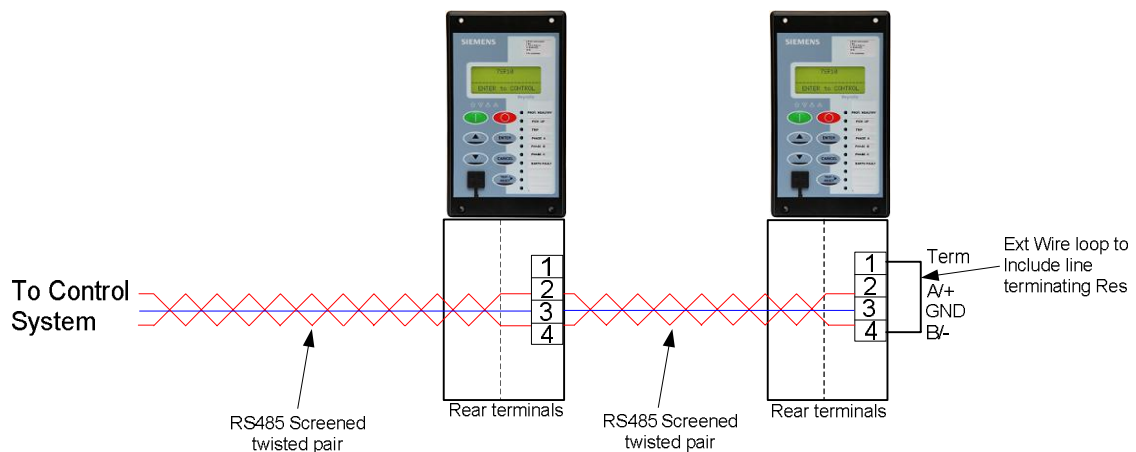


Figura 6-6 Comunicazione con più dispositivi dal sistema di controllo tramite RS485

6.2 Manutenzione interruttore

6.2.1 Test matrice uscite

La funzione è visibile solo dal pannello del relè e consente all'utente di utilizzare le funzioni del relè. Il test attiva automaticamente tutti gli ingressi binari o i LED già assegnati a tale funzione.

Qualsiasi funzione di protezione abilitata nel menu di impostazione viene indicata nel test della matrice delle uscite.

6.2.2 Contatori interruttore

Sono disponibili i seguenti contatori di manutenzione interruttore:

CB Total Trip Count	Viene incrementato ad ogni comando di scatto.
CB Total Trip Manual Open	Consente di selezionare se il contatore di scatti totali dell'interruttore viene incrementato per operazioni di apertura manuale. Se disabilitato, il CB Total Counter viene incrementato solo per comandi di scatto della protezione.
CB Delta Trip Count	Contatore supplementare che può essere resettato indipendentemente dal Total Trip Counter. Può essere utilizzato, ad esempio, per registrare manovre di scatto fra visite a una sottostazione.
CB Delta Trip Manual Open	Consente di selezionare se il CB Delta Trip Counter viene incrementato per operazioni di apertura manuale. Se disabilitato, il CB Delta Trip Counter viene incrementato solo per comandi di scatto della protezione.
CB Count to AR Block: (solo in modelli con richiusura automatica)	Visualizza il numero di scatti dell'interruttore prima del blocco della richiusura automatica. Se viene raggiunto il target il relè esegue solo 1 scatto ritardato prima del blocco. Per resettare questo valore è disponibile un'uscita.
CB Count to AR Block Manual Open: (solo in modelli con richiusura automatica)	Consente di selezionare se il CB Count to AR Block viene incrementato per operazioni di apertura manuale. Se disabilitato, il CB Count to AR Block viene incrementato solo per comandi di scatto della protezione.
CB Frequent Ops Count	Registra il numero di manovre di scatto in un periodo continuo di un'ora. Per resettare questo contatore è disponibile un'uscita.

Le uscite binarie possono essere associate ad ognuno dei suddetti contatori, queste uscite vengono energizzate quando si raggiunge il **target di conteggio** o il **limite di allarme** definito.

6.2.3 I²t usura interruttore

Un contatore I²t può fornire una stima dell'usura dei contatti e della necessità di manutenzione. L'algoritmo funziona per fase, misurando la corrente d'arco durante i guasti. Il valore I²t al momento dello scatto viene aggiunto al valore memorizzato in precedenza e un allarme viene emesso quando uno dei tre valori di conteggio fase supera il **limite di allarme** impostato. Il valore t è l'intervallo fra la separazione dei contatti dell'interruttore alla formazione dell'arco, **Separation Time**, e il tempo di cancellazione **Clearance time**.

Il valore I²t può anche essere attivato e resettato da un ingresso binario o da un comando.

6.3 Memorizzazione dati

6.3.1 Informazioni generali

Il relè memorizza tre tipi di dati: eventi del relè, dati sulle forme d'onda analogici/digitali e guasti. I dati registrati vengono salvati in una memoria non volatile e memorizzati in modo permanente anche in caso di interruzione della tensione di alimentazione ausiliaria. Il menu di memorizzazione dati contiene le impostazioni per le funzioni di memorizzazione di misure, forme d'onda e guasti.

6.3.2 Misure

I valori massimi, minimi e medi di correnti di linea, tensioni e potenza (ove applicabile) sono disponibili come misure leggibili nel MENU INSTRUMENTS del relè o tramite Reydisp.

L'impostazione **Gn Demand Window** definisce il massimo intervallo di tempo nel quale i valori misurati sono validi. Una nuova serie di valori di misura viene stabilita alla scadenza del tempo impostato.

Gn Demand Window Type può essere impostato come **FIXED**, **PEAK** o **ROLLING**.

Se impostato su **FIXED** i valori massimi, minimi e medi dei dati di misura vengono calcolati su una durata fissa della finestra. Al termine di ogni finestra i dati di misura interni vengono ripristinati e viene avviata una nuova finestra.

Se impostato su **PEAK** vengono registrati i valori massimi e minimi a partire dal reset della funzione.

Se impostato su **ROLLING** i valori massimi, minimi e medi dei dati di misura vengono calcolati su una durata variabile della finestra. I dati di misura interni vengono aggiornati quando la finestra passa ad ogni **periodo aggiornato**.

I dati di misura possono essere resettati da un ingresso binario o con un comando di comunicazione, dopo un reset il periodo di aggiornamento e la finestra vengono riavviati immediatamente.

6.3.3 Registrazione eventi

La funzione di registrazione eventi consente la marcatura temporale di ogni cambio di stato (evento) nel relè. Appena si verifica un evento, l'effettivo stato dell'evento viene registrato insieme a una marca temporale e una data con una risoluzione di 1 ms. Possono essere registrati fino a 1000 eventi memorizzabili nel relè e quando la memoria eventi è piena ogni nuova registrazione sovrascrive la meno recente. Gli eventi memorizzati possono essere cancellati con l'opzione **DATA STORAGE > Clear Events** o da Reydisp.

Vengono registrati i seguenti eventi:

- modifica di stato di uscite binarie
- modifica di stato di ingressi binari
- modifica di parametri e gruppi di parametri
- modifica di stato di qualsiasi funzione di controllo del relè
- funzionamento dell'elemento di protezione

Tutti gli eventi possono essere caricati tramite i canali di comunicazione dati e visualizzati nel pacchetto 'Reydisp' in ordine cronologico per vederli in sequenza. Gli eventi possono essere selezionati per essere disponibili spontaneamente in un sistema di controllo conforme a IEC 60870-5-103, Modbus RTU o DNP 3.0. Il numero di funzioni ed eventi può anche essere modificato. Gli eventi vengono selezionati e modificati usando il software tool Reydisp.

6.3.4 Registrazione forme d'onda

La memorizzazione delle forme d'onda del relè può essere attivata dall'utente selezionando le operazioni del relè sul pannello da un ingresso binario appositamente programmato o tramite i canali di comunicazione dati. Le forme d'onda analogiche e digitali memorizzate mostrano le condizioni del sistema e del relè al momento dell'attivazione. Un'uscita indica quando viene memorizzato un nuovo dato.

Una forma d'onda può anche essere memorizzata dal pannello usando l'opzione **DATA STORAGE/Waveform Storage > Trigger Waveform**.

In totale, il relè consente la memorizzazione di forme d'onda per 15 s; l'utente può selezionare 15 Reg x 1 Sec, 7 Reg x 2 Sec, 3 Reg x 5 Sec, 1 Reg x 15 Sec. Quando la memoria di registrazione delle forme d'onda è piena ogni nuova registrazione sovrascrive la meno recente. La registrazione più recente è la forma d'onda 1.

Oltre a definire la durata di registrazione della forma d'onda, l'utente può selezionare la percentuale di memorizzazione della forma d'onda prima dell'attivazione.

Le forme d'onda vengono registrate a una frequenza di 1600 Hz.

Le forme d'onda memorizzate possono essere cancellate con l'opzione **DATA STORAGE > Clear Waveforms** o da Reydisp.

6.3.5 Registrazione guasti

Possono essere memorizzati e visualizzati sull'LCD del pannello fino a quindici guasti. La registrazione dei guasti può essere attivata dall'utente selezionandola dalle operazioni del relè o tramite un ingresso binario appositamente programmato. Un'uscita indica quando viene memorizzato un nuovo dato.

Le registrazioni dei guasti forniscono un riepilogo dello stato del relè al momento dello scatto, ovvero l'elemento che ha attivato lo scatto, qualsiasi elemento avviato, il tipo di guasto, le indicazioni dei LED, data e ora. L'opzione **Max Fault Rec. Time** consente di impostare l'intervallo di tempo dall'attivazione del guasto durante il quale viene registrato il funzionamento di eventuali LED.

Il relè può essere impostato per visualizzare automaticamente il guasto sull'LCD quando si verifica abilitando l'opzione **SYSTEM CONFIG > Trip Alert**. Se l'opzione di segnalazione scatto è abilitata la registrazione del guasto viene visualizzata fino all'eliminazione del guasto.

Se esaminate insieme, le registrazioni degli eventi e dei guasti indicano nei dettagli la sequenza completa di eventi che hanno portato a uno scatto.

I guasti vengono salvati in una memoria a ciclo continuo e quelli meno recenti vengono sovrascritti. I guasti memorizzati possono essere cancellati con l'opzione **DATA STORAGE > Clear Faults** o da Reydisp.

6.3.6 Indicazione di attività disco

Le opzioni di memorizzazione dati offerte dal relè implicano l'archiviazione di un'enorme quantità di dati nella memoria non volatile. Poiché questa funzione è sempre secondaria rispetto a quella di protezione offerta dal relè, i trasferimenti di dati possono richiedere una notevole quantità di tempo; anche parecchi minuti. Se il relè viene acceso e spento durante un ciclo di memorizzazione, alcuni dei dati andranno persi. Per questo motivo, il relè segnala visivamente (indicazione in alto a destra sull'LCD) che la memorizzazione dei dati è in corso:

il simbolo 'œ' del disco indica che la copia di eventi, la registrazione di forme d'onda o guasti nella memoria non volatile del disco è in corso.

La visualizzazione o disattivazione del simbolo può essere impostata con l'opzione **SYS CONFIG > Disk Activity Symbol**.

Per evitare che questi dati vengano archiviati causando un rallentamento dell'HMI durante la fase di prova o messa in servizio – quando viene probabilmente creata una notevole quantità di nuovi dati – è possibile sospendere temporaneamente la funzione. La durata di questo blocco viene impostata con l'opzione **SYS CONFIG > Archiver Blocking Time**. Scaduto il tempo, il blocco viene rimosso e tutti i dati memorizzati vengono archiviati come al solito.

Il simbolo 'A' in alto a destra sull'LCD indica che le registrazioni di nuovi eventi, forme d'onda o guasti vengono al momento conservate nella RAM volatile e che l'archiviazione nella memoria flash non volatile del disco è temporaneamente bloccata.

6.4 Misura

La funzione di misura fornisce dati in tempo reale disponibili sul pannello del relè in 'Instruments Mode' o tramite l'interfaccia di comunicazione dati.

I valori primari sono calcolati utilizzando i rapporti TA impostati nel menu **CT/VT Config**.

Il testo di default visualizzato in 'Instruments Mode' del relè associato ad ogni valore può essere modificato usando il software tool Reydisp.

L'utente può aggiungere le misure più comuni in una finestra dei preferiti premendo il tasto 'ENTER' quando visualizza una misura. Il relè scorre queste misure con un intervallo di tempo impostato nel menu **System Config/ Favourite Meters Timer**.

6.5 Modalità operativa

Il relè ha tre modalità operative: Local, Remote, and Out of Service. La tabella seguente indica l'attività delle funzioni in ogni modalità.

Le modalità possono essere selezionate nei modi seguenti:

opzione **SYSTEM CONFIG > OPERATING MODE**, un ingresso binario o un comando

Tabella 6-1 Modalità operativa

FUNZIONAMENTO	MODALITÀ REMOTE	MODALITÀ LOCAL	MODALITÀ SERVICE
Comando			
Porte posteriori	Abilitato	Disabilitato	Disabilitato
Pannello (Control Mode)	Disabilitato	Abilitato	Disabilitato
USB	Disabilitato	Abilitato	Disabilitato
Ingressi binari	Opzione di impostazione	Opzione di impostazione	Abilitato
Uscite binarie	Abilitato	Abilitato	Disabilitato
Produzione di report			
Spontanea			
IEC	Abilitato	Abilitato	Disabilitato
DNP	Abilitato	Abilitato	Disabilitato
Interrogazione generale			
IEC	Abilitato	Abilitato	Disabilitato
DNP	Abilitato	Abilitato	Disabilitato
MODBUS	Abilitato	Abilitato	Abilitato
Modifica impostazioni			
Porte posteriori	Abilitato	Disabilitato	Abilitato
Pannello	Abilitato	Abilitato	Abilitato
USB	Disabilitato	Abilitato	Abilitato
Dati storici			
Registrazione forme d'onda	Abilitato	Abilitato	Abilitato
Registrazione eventi	Abilitato	Abilitato	Abilitato
Registrazione guasti	Abilitato	Abilitato	Abilitato
Dati sulle impostazioni	Abilitato	Abilitato	Abilitato

6.6 Control Mode

Questa modalità consente un comodo accesso alle funzioni di controllo e prova del relè normalmente utilizzate. Selezionando una delle voci elencate nel menu di controllo, il comando viene avviato premendo il tasto **ENTER**. All'utente viene richiesto di confermare l'azione premendo di nuovo il tasto **ENTER** prima dell'esecuzione del comando.

Un interruttore deve essere chiuso prima che sia accettato un comando di apertura. Analogamente, un interruttore deve essere aperto prima che sia accettato un comando di chiusura. In caso contrario, il relè segnala che il comando richiesto è 'bloccato'.

Anche la commutazione di una funzione di protezione fra gli stati IN/OUT tramite il menu di controllo non modifica l'impostazione ABILITATA/DISABILITATA di tale funzione. Selezionando il menu di controllo, l'impostazione viene tuttavia ignorata.

I comandi della modalità di controllo sono protetti da password utilizzando la funzione Control Password, vedere [Sezione 6.9](#).

6.7 Orologio in tempo reale

Ora e data possono essere impostati dal pannello del relè usando i rispettivi comandi nel menu System Config o tramite i canali di comunicazione dati. Quando il relè è spento, ora e data sono mantenuti aggiornati da una batteria di back-up. La durata di mantenimento di tali dati dipende da fattori come temperatura, durata del tempo di esercizio ecc. Tuttavia i dati vengono mantenuti per almeno 1.0 giorno.

Per mantenere il sincronismo con una sottostazione, il relè può essere sincronizzato con precisione al secondo o al minuto utilizzando l'interfaccia di comunicazione o un ingresso binario.

I dispositivi senza una sincronizzazione esterna possono avere uno scostamento massimo di ± 2 s/giorno. Il seguente attributo è applicabile solo se non viene ricevuto alcun segnale di sincronizzazione (ad es. IEC 60870-5-103).

Attributo	Valore
Precisione (da -10 °C a 60 °C)	± 60 p.p.m

La data è deliberatamente impostata di default al 01/01/2000 per indicare che non è ancora stata specificata alcuna data. Per impostare l'ora (**Time**), si possono modificare solo le ore e i minuti. Premendo **ENTER** dopo l'impostazione, i secondi vengono azzerati e l'orologio inizia a funzionare.

6.7.1 Sincronizzazione temporale – Interfaccia di comunicazione dati

Quando il/i canale/i di comunicazione dati è/sono collegato/i il relè può essere sincronizzato direttamente utilizzando la sincronizzazione temporale globale. Ciò può avvenire da un sistema di automazione di una sottostazione dedicata o dal software di supporto comunicazione 'Reydisp Evolution'.

6.7.2 Sincronizzazione temporale – Ingresso binario

È possibile configurare un ingresso binario **Clock Sync from BI**. I secondi o i minuti vengono arrotondati per eccesso o per difetto al valore più vicino quando l'ingresso binario viene energizzato. L'ingresso è controllato dal fronte di salita.

6.8 Gruppi di settaggio

Il relè presenta quattro gruppi di settaggio – numero Gruppo (Gn) da 1 a 2. Può essere 'attivo' solo un gruppo di parametri alla volta – opzione **SYSTEM CONFIG >Active Group**.

Utilizzando l'opzione **View/Edit Group** è possibile modificare un gruppo mentre il relè sta usando i parametri di un altro gruppo 'attivo'.

Alcuni parametri sono indipendenti dall'impostazione del gruppo attivo, ovvero si applicano a tutti i gruppi di settaggio. Ciò è indicato nella riga superiore dell'LCD del relè, dove è identificato solo il numero di gruppo attivo **Active Group No**. La visualizzazione sia di **Active Group No**. che di **View Group No**. nella riga superiore dell'LCD indica che i parametri dipendono dal gruppo.

Il gruppo di settaggio può essere modificato sia localmente dal pannello del relè che in remoto tramite i canali di comunicazione dati o un ingresso binario. Se si utilizza un ingresso binario, è possibile selezionare un gruppo di settaggio alternativo solo se l'ingresso è energizzato (**Select Grp Mode: Level triggered**) o dopo l'energizzazione dell'ingresso (**Select Grp Mode: Edge triggered**).

I parametri sono salvati in una memoria non volatile.

6.9 Password

Il relè è dotato di due livelli di protezione mediante password: una per i parametri, l'altra per le funzioni di controllo.

La funzione di password programmabile consente all'utente di inserire un codice alfanumerico di 4 caratteri per proteggere l'accesso alle funzioni del relè. Il relè viene fornito con la password impostata su **NONE**, ovvero la funzione password è disabilitata. La password deve essere inserita due volte come misura di sicurezza contro modifiche accidentali. Una volta inserita una password, questa verrà richiesta per modificare parametri o eseguire comandi. Le password possono essere disattivate usandole per accedere e immettendo poi la password **NONE**. Quest'ultima deve essere inserita due volte per disattivare il sistema di protezione.

Se l'utente tenta di modificare un parametro o eseguire un comando, viene richiesta la password prima di autorizzare qualsiasi modifica. Una volta validata la password, l'utente è 'collegato' e qualsiasi altra modifica può essere effettuata senza reinserire la password. Se non vengono più effettuate modifiche entro 1 ora, l'utente viene automaticamente 'scollegato' e la funzione password riabilitata.

La password parametri impedisce modifiche non autorizzate ai parametri dal pannello frontale o tramite i canali di comunicazione dati. La password comandi impedisce l'uso non autorizzato di comandi nel menu di controllo relè dal pannello frontale.

Nella videata di convalida della password viene anche visualizzato un codice numerico. Se la password viene persa o dimenticata, questo codice deve essere comunicato a Siemens Limited per recuperare la password.

NOTA:

la password di default per i comandi è "**AAAA**". Si consiglia di modificare la password di default dopo la configurazione finale.

7SR10

Parametri e misure

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1: Introduzione	4
1.1 Menu del relè e display	4
1.2 Guida all'uso	6
1.2.1 Uso dell'interfaccia utente.....	6
1.3 Setting Mode	8
1.4 Instruments Mode.....	8
1.5 Fault Data Mode	11
Sezione 2: Impostazione e configurazione del relè con Reydisp Evolution	12
2.1 Collegamenti fisici.....	12
2.1.1 Collegamento USB frontale	12
2.1.2 Collegamento RS485 posteriore	12
2.1.3 Configurazione della comunicazione dati seriale del relè	13
2.1.4 Collegamento del relè per l'impostazione tramite Reydisp.....	14
2.1.5 Configurazione dei testi utente con Reydisp Language Editor	15

Elenco delle figure

Figura 1.11 Menu.....	4
Figura 2.11 Collegamento USB al PC.....	12
Figura 2.12 Collegamento RS485 al PC	12
Figura 2.13 Selezione della porta PC Comm.....	14
Figura 2.14 PC Language File Editor.....	15

Sezione 1. Introduzione

1.1 Menu del relè e display

Tutti i pannelli dei relè hanno lo stesso layout e supportano gli stessi tasti di accesso. Anche la struttura del menu di base è la stessa in tutti i prodotti ed è costituita da quattro menu principali, ovvero

Settings Mode - consente all'utente di visualizzare e modificare (se consentito tramite password) i parametri del relè.

Instruments Mode - consente all'utente di visualizzare le condizioni del relè, ad es. se è alimentato.

Fault Data Mode - consente all'utente di visualizzare il tipo e i dati di ogni guasto rilevato dal relè.

Control Mode - consente all'utente di controllare l'impianto esterno tramite il relè, ad es. l'interruttore.

Tutti i menu possono essere visualizzati senza immettere alcuna password ma non sono permesse azioni senza impostare prima le relative password.

I menu possono essere visualizzati sull'LCD premendo i tasti di accesso indicati di seguito,

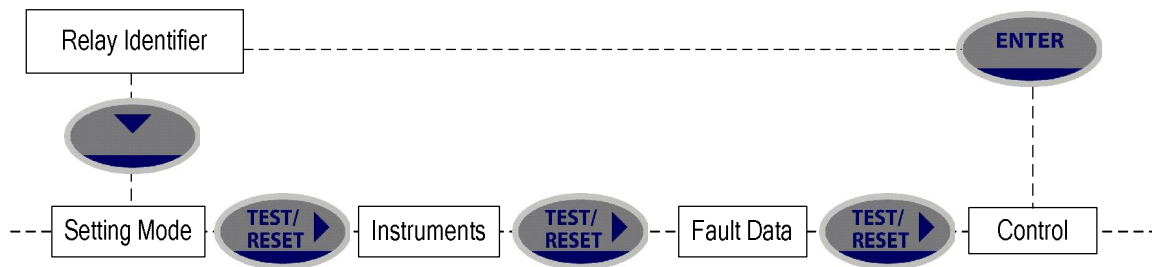


Figura 1.1-1 Menu

Premendo CANCEL si ritorna alla schermata Identifier

Il presente documento illustra le descrizioni di testo così come compaiono nella struttura del menu quando il relè utilizza i file di default. L'utente può programmare il relè per utilizzare descrizioni di testo alternative installando file di lingua tramite il software tool di configurazione lingua Reydisp Evolution – vedere 2.1.5



Figura 1.1-3 Pannello di un relè 7SR10 (involucro dimensione E4)

1.2 Guida all'uso

1.2.1 USO DELL'INTERFACCIA UTENTE

Il diagramma di flusso della struttura del menu di base è illustrato in Figura 1.2-2. Questo diagramma mostra le modalità principali di visualizzazione: Settings Mode, Instrument Mode, Fault Data Mode e Control Mode.

All'uscita del relè dalla fabbrica tutte le aree di memorizzazione dati del relè sono vuote e le impostazioni sono quelle di default specificate nella documentazione dei parametri.

Accendendo il relè per la prima volta, l'utente visualizza il seguente messaggio, o simile:

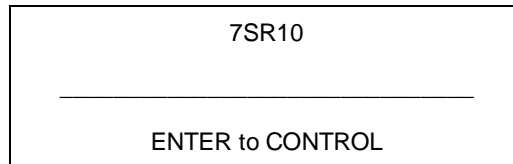


Figura 1.2-1 Schermata Relay Identifier

Nella configurazione di default l'LCD del relè dovrebbe visualizzare il Relay Identifier, ad ogni accensione successiva viene visualizzata la schermata attiva prima dell'ultimo spegnimento.

I pulsanti sul pannello sono usati per visualizzare e modificare le impostazioni del relè tramite LCD, per visualizzare e attivare gli elementi di comando del relè, per visualizzare la strumentazione del relè e i dati di guasto e resettare i relè di uscita e i LED.

I cinque pulsanti hanno le seguenti funzioni:



FRECCIA GIÙ



FRECCIA SU

Usati per navigare nella struttura del menu.



ENTER

Il pulsante ENTER è usato per avviare e accettare modifiche dei parametri.

Quando un parametro viene visualizzato, premendo ENTER si entra nella modalità di modifica, il parametro lampeggia e può essere modificato usando i pulsanti ▲ o ▼. Quando il valore richiesto viene visualizzato, premendo di nuovo ENTER si accetta la modifica.

Quando viene visualizzata una misura, premendo ENTER si richiama lo stato nella finestra delle misure preferite.



CANCEL

Questo pulsante viene usato per riportare il display del relè allo stato iniziale o ritornare al livello precedente della struttura del menu. Premendolo più volte si ritorna alla schermata Relay Identifier. Si usa anche per rifiutare modifiche alle impostazioni in modalità di modifica.



TEST/RESET

Questo pulsante si usa per resettare l'indicazione di guasto sul pannello. Nella schermata Relay Identifier serve anche per il test delle spie, premendolo tutti i LED si illuminano temporaneamente per segnalare il proprio corretto funzionamento. Inoltre sposta il cursore a destra ► durante la navigazione nei menu e nei parametri.

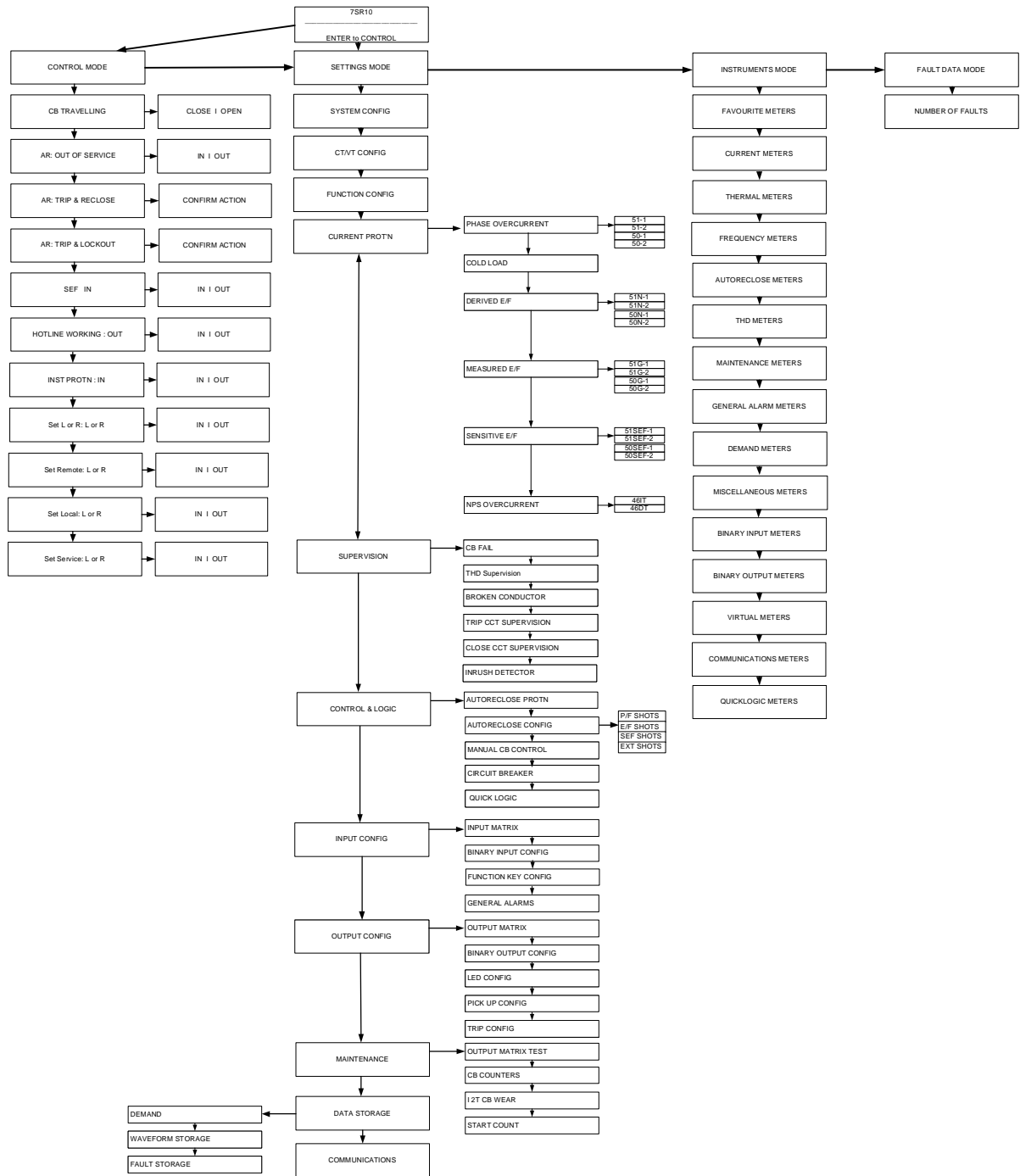


Figura 1.2-2 Struttura menu

1.3 Setting Mode

La modalità Settings si richiama premendo il pulsante FRECCIA GIÙ ▼ dalla schermata Relay Identifier.

Una volta aperta la schermata iniziale di Settings Mode, premendo il pulsante FRECCIA GIÙ ▼ si passa ai sottomenu della modalità Settings.

Ogni sottomenu contiene le impostazioni programmabili del relè in gruppi logici separati. Ai sottomenu si accede premendo il pulsante TEST/RESET ►. Premendo il pulsante ▼ si scorrono i parametri, al raggiungimento dell'ultimo parametro in ogni sottomenu viene visualizzato il sottomenu successivo. Se la visualizzazione di un particolare sottomenu non è richiesta, premendo ▼ si passa direttamente a quello successivo nella lista.

Durante la visualizzazione di un parametro è possibile premere ENTER per modificarne il valore. Se il relè è protetto da password per i parametri, all'utente viene richiesto di inserire la password. Se la password non è corretta, non è permessa alcuna modifica. Tutte le schermate possono essere visualizzate anche senza conoscere la password.

Durante la modifica di un parametro, il campo di modifica è indicato da caratteri lampeggianti. Premendo i pulsanti ▲ o ▼ si scorrono i valori validi per il campo. Tenendoli premuti, la velocità di scorrimento aumenta.

Completate le modifiche, il nuovo parametro viene salvato nella memoria non volatile premendo ENTER.

Gli attuali range dei parametri e i valori di default per ogni modello di relè sono indicati nell'appendice del presente manuale.

1.4 Instruments Mode

Il sottomenu della modalità Instrument visualizza quantità fondamentali e informazioni per facilitare la messa in servizio. Sono disponibili le seguenti misure accessibili con i pulsanti ▲, ▼ e TEST/RESET. La descrizione di testo qui riportata è quella di default. A seconda del modello di relè, è possibile che non tutte le misure vengano visualizzate.

Misura	Descrizione
FAVOURITE METERS →alla vista	L'utente può visualizzare la lista delle 'misure preferite' realizzata in precedenza premendo il pulsante TEST/RESET ► e il pulsante FRECCIA GIU per scorrere le misure aggiunte a questo sottogruppo. Per creare un sottogruppo di misure preferite, richiamare prima la misura preferita poi premere ENTER in modo da visualizzare un messaggio nella schermata 'Add To Favourites' dell'LCD, confermare con YES e premere di nuovo ENTER per aggiungere la misura al sottomenu FAVOURITE METERS. Per eliminare una misura dal sottomenu FAVOURITE METERS richiamare tale misura nel sottomenu FAVOURITE METERS o nella sua posizione originaria, premere ENTER per visualizzare il messaggio 'Remove From Favourites', premere di nuovo ENTER per eliminare la misura dal sottogruppo FAVOURITE METERS.
CURRENT METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alla corrente, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
Primary Current Ia 0.00A Ib 0.00A Ic 0.00A	Visualizza i 3 valori RMS primari delle correnti di fase.
Secondary Current Ia 0.00A Ib 0.00A Ic 0.00A	Visualizza i 3 valori RMS secondari delle correnti di fase.
Nom Current Ia 0.00xIn ---° Ib 0.00xIn ---° Ic 0.00xIn ---°	Visualizza i 3 valori RMS nominali delle correnti di fase e gli angoli di fase rispetto alla tensione Seq. Dir. (PPS).

Misura	Descrizione
Pri Earth Current In 0.00A Ig 0.00A	Visualizza i 3 valori RMS primari delle correnti di terra
Sec Earth Current In 0.00A Ig 0.00A	Visualizza i 3 valori RMS secondari delle correnti di terra.
Nom Earth Current In 0.00xIn ---° Ig 0.00xIn ---°	Visualizza i 3 valori RMS nominali delle correnti di terra e gli angoli di fase rispetto alla tensione Seq. Dir. (PPS).
I Seq Components Izps 0.00xIn --° Ipps 0.00xIn --° Inps 0.00xIn --°	Visualizza i valori RMS nominali delle componenti della sequenza di corrente e gli angoli di fase rispetto alla tensione Seq. Dir.
2nd Harmonic Current Ia 0.00xIn Ib 0.00xIn Ic 0.00xIn	Visualizza la corrente di seconda armonica.
Last Trip P/F Ia 0.00A Ib 0.00A Ic 0.00A	Visualizza la corrente di guasto dell'ultimo scatto.
Last Trip E/F In 0.00A Ig 0.00A	Visualizza la corrente di guasto dell'ultimo scatto.
THD METERS Total Harmonic Dist. Ia THD 0.0% Ib THD 0.0% Ic THD 0.0%	Visualizza la percentuale di corrente dalla 2 ^a alla 15 ^a armonica presente nella corrente della frequenza fondamentale.
FREQUENCY METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alla frequenza, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
Frequency 0.000Hz Last Trip 0.000Hz	Visualizza la frequenza
AUTORECLOSE METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alla richiusura automatica, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo. Solo nei modelli con opzione 79
Stato richiusura automatica 79 AR State AR Close Shot 0	
MAINTENANCE METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alla manutenzione, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
CB Total Trips Count 0 Target 100	Visualizza il numero di scatti dell'interruttore.
CB Delta Trips Count 0 Target 100	Visualizza il numero di scatti dell'interruttore.
CB Count To AR Block Count 0 Target 100	Visualizza il numero di scatti dell'interruttore. Se viene raggiunto il target, il relè esegue solo 1 scatto ritardato prima del blocco.
CB Frequent Ops Count Count 0 Target 10	Visualizza il numero di scatti dell'interruttore nell'ultimo periodo continuo di 1 ora. Se viene raggiunto il target, il relè esegue solo 1 scatto ritardato prima del blocco.

Misura	Descrizione
CB Wear Phase A 0.00MA^2s Phase B 0.00MA^2s Phase C 0.00MA^2s	Visualizza l'attuale grado di usura dell'interruttore.
CB Trip Time Time 0.0ms	Visualizza il tempo di scatto dell'interruttore fino all'apertura. Misurato dai contatti ausiliari dell'interruttore.
GENERAL ALARM METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate agli ingressi binari, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
General Alarms ALARM 1 Cleared	Visualizza lo stato di allarme generale.
General Alarms ALARM 2 Cleared	
General Alarms ALARM 3 Cleared	
General Alarms ALARM 4 Cleared	
General Alarms ALARM 5 Cleared	
General Alarms ALARM 6 Cleared	
DEMAND METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alla RICHIESTA. TEST/RESET ► consente di accedere a questo sottogruppo.
I Phase A Demand Max 0.00A Min 0.00A Mean 0.00A	Visualizza la richiesta di corrente basata su Ia.
I Phase B Demand Max 0.00A Min 0.00A Mean 0.00A	Visualizza la richiesta di corrente basata su Ib.
I Phase C Demand Max 0.00A Min 0.00A Mean 0.00A	Visualizza la richiesta di corrente basata su Ic.
MISCELLANEOUS METERS →alla vista	Questo sottogruppo include indicazioni come ora e data dei relè, numero di guasti e registrazione delle forme d'onda memorizzati nel relè. TEST/RESET ► consente l'accesso a questo sottogruppo.
Start Alarm Count 0 Target 100	Numero di avviamenti del relè configurabile.
Date 01/01/2000 Time 22:41:44 Waveform Recs 0 Fault Recs 0	Questo menu visualizza data, ora e numero di guasti ed eventi memorizzati nel relè.
Event Recs 0 Data Log Recs 0 Setting Group 1	
BINARY INPUT METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate agli ingressi binari, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
BI 1-6 ---- --	Visualizza lo stato degli ingressi binari DC da 1 a 6 (il numero di ingressi binari può variare a seconda del modello).
BINARY OUTPUT METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alle uscite binarie, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.

Misura	Descrizione
BO 1-6 ---- ----	Visualizza lo stato delle uscite binarie DC da 1 a 8 (il numero di uscite binarie può variare a seconda del modello).
VIRTUAL METERS →alla vista	Questo sottogruppo indica lo stato degli ingressi di stato virtuali nel relè, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
V 1-8 ---- ----	Visualizza lo stato delle uscite binarie da 1 a 8 (il numero di ingressi binari può variare a seconda del modello).
COMMUNICATION METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alle porte di comunicazione, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
COM1 X COM2	Visualizza le porte di comunicazione attualmente attive.
COM1 TRAFFIC COM1 Tx1 0 COM1 Rx1 Error 0 COM1 Rx1 0	Visualizza il traffico dati sulla porta di comunicazione 1.
COM2 TRAFFIC COM2 Tx1 0 COM2 Rx1 Error 0 COM2 Rx1 0	Visualizza il traffico dati sulla porta di comunicazione 2.
QUICK LOGIC METERS →alla vista	Questo sottogruppo include tutte le misure associate alle equazioni QuickLogic, TEST/RESET ► consente di accedere a tale sottogruppo.
E 1-4 ----	
E1 Equation EQN =0 TMR 0-0 =0 CNT 0-1 =0	
E2 Equation EQN =0 TMR 0-0 =0 CNT 0-1 =0	
E3 Equation EQN =0 TMR 0-0 =0 CNT 0-1 =0	
E4 Equation EQN =0 TMR 0-0 =0 CNT 0-1 =0	

1.5 Fault Data Mode

Il sottomenu di Fault Data Mode elenca l'ora e la data dei dieci precedenti interventi di protezione. I dati memorizzati per ogni guasto possono essere visualizzati premendo il pulsante TEST/RESET ►. Ogni registrazione contiene dati sugli elementi azionati, valori analogici e stati dei flag dei LED al momento del guasto. I dati vengono visualizzati scorrendo verso il basso con il pulsante ▼.

Sezione 2. Impostazione e configurazione del relè con Reydisp Evolution

Per impostare il relè usando una porta di comunicazione l'utente ha bisogno di quanto segue:

PC con Reydisp Evolution versione 7.1.5.6 o superiore. (Questa può essere scaricata dal nostro sito web e si trova nel sottomenu 'Software'). Questo software richiede Windows 2000 con service pack 4 o superiore, o Windows XP con service pack 2 o superiore e Microsoft.NET framework per i tool.

2.1 Collegamenti fisici

Il relè può essere collegato a Reydisp tramite una sua qualsiasi porta di comunicazione. Sono necessari un cavo e convertitori d'interfaccia di comunicazione adatti alla porta utilizzata.

2.1.1 COLLEGAMENTO USB FRONTALE

Per connettere il PC localmente tramite la porta USB frontale.

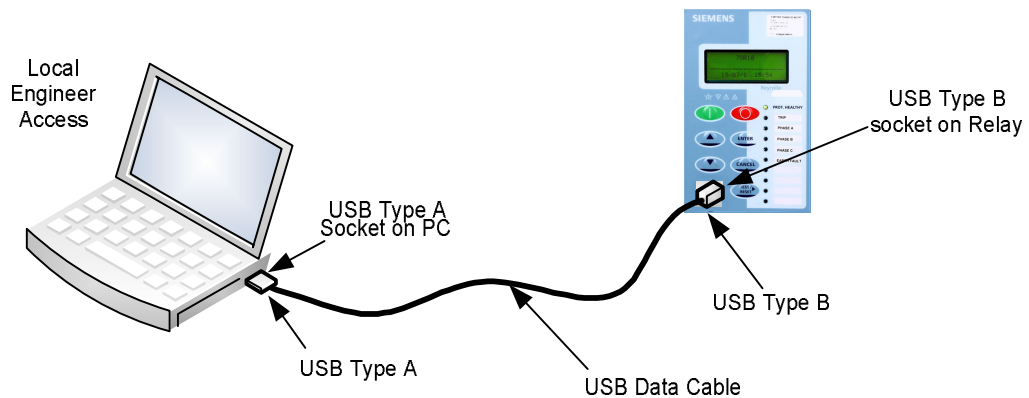


Figura 2.1-1 Collegamento USB al PC

2.1.2 COLLEGAMENTO RS485 POSTERIORE

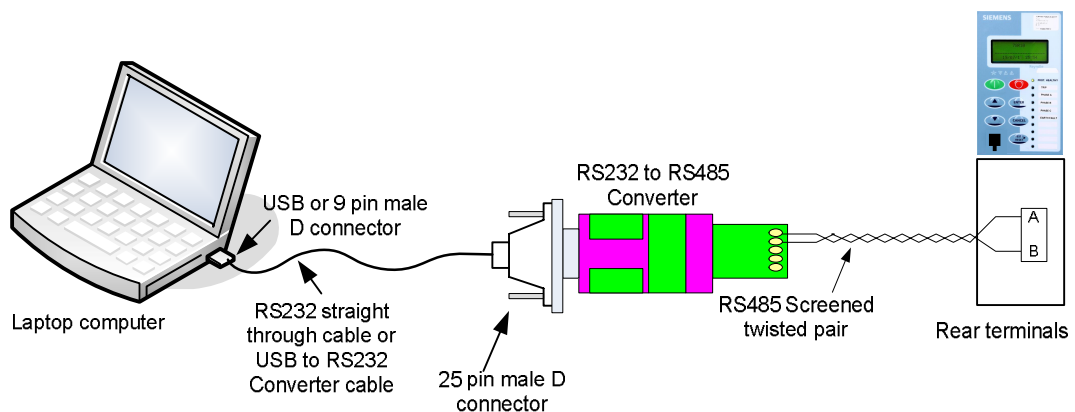


Figura 2.1-2 Collegamento RS485 al PC

2.1.3 CONFIGURAZIONE DELLA COMUNICAZIONE DATI SERIALE DEL RELÈ

Utilizzando i tasti sul pannello del relè scorrere verso il basso i menu dei parametri fino al menu 'communications' e se necessario modificare i parametri per la porta di comunicazione utilizzata sul relè. Il software Reydisp utilizza il protocollo IEC60870-5-103 per comunicare.

Quando si collega il relè al PC usando la porta USB frontale, il software di configurazione Reydispo rileva automaticamente il relè senza dover modificare alcun parametro nel relè se l'USB è impostata su IEC60870-5-103.

Porta COM1-RS485 e Porta COM2-USB

Descrizione	Range	Default	Note
Protocollo COM1-RS485 <i>Seleziona il protocollo da usare per COM1-RS485</i>	OFF, IEC60870-5-103, MODBUS-RTU, DNP3	IEC60870-5-103	
Indirizzo stazione COM1-RS485 <i>Indirizzo stazione IEC 60870-5-103</i>	0, 1 ... 65533, 65534	0	Indirizzo assegnato al relè per identificarlo rispetto ad altri relè che potrebbero usare lo stesso percorso di comunicazione, come ad esempio altri relè in un hub in fibra ottica
Baud Rate COM1-RS485 <i>Imposta il baud rate di comunicazione per COM1-RS485</i>	75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400	19200	19200
Parità COM1-RS485 <i>Seleziona l'uso di informazioni sulla parità</i>	NONE, ODD, EVEN	EVEN	EVEN
Modalità COM1-RS485 <i>Consente di selezionare se la porta è locale o remota.</i>	Locale, Remota, Locale O Remota	Remota	Remota
Protocollo COM2-USB <i>Seleziona il protocollo da usare per COM2-USB</i>	OFF, DNP3, ASCII, MODBUS-RTU, IEC60870-5-103	IEC60870-5-103	
Indirizzo stazione COM2-USB <i>Indirizzo stazione IEC 60870-5-103</i>	0, 1 ... 65533, 65534	0	Indirizzo assegnato al relè per identificarlo per il collegamento alla porta frontale USB
Modalità COM2-USB <i>Consente di selezionare se la porta è locale o remota.</i>	Locale, Remota, Locale O Remota	Locale	Locale
Eventi non richiesti DNP3 <i>Consente il supporto di eventi non richiesti nel relè. Se abilitata, la trasmissione di eventi non richiesti può essere controllata dal master. Se disabilitata, le richieste del master sono ignorate.</i>	Disabilitata, abilitata	Disabilitata	Disabilitata
Indirizzo di destinazione DNP3 <i>Indirizzo del master al quale devono essere trasmessi gli eventi non richiesti.</i>	0, 1 ... 65533, 65534	0	Questa impostazione è visibile solo se Eventi non richiesti DNP3 è abilitato
Timeout applicazione DNP3	5, 6 ... 299, 300	10 s	10 s

2.1.4 COLLEGAMENTO DEL RELÈ PER L'IMPOSTAZIONE TRAMITE REYDISP

Se il software Reydisp è installato, tutte le porte di comunicazione disponibili vengono rilevate automaticamente. Nella barra degli strumenti della pagina iniziale aprire il sottomenu 'File' e selezionare 'Connect'.

La finestra 'Connection Manager' visualizza tutte le porte di comunicazione disponibili. Evidenziando la porta preferita selezionare l'opzione 'Properties' e assicurarsi che baud rate e parità corrispondano a quelli selezionati nelle impostazioni del relè. Selezionare 'Connect' per avviare il collegamento relè-PC.

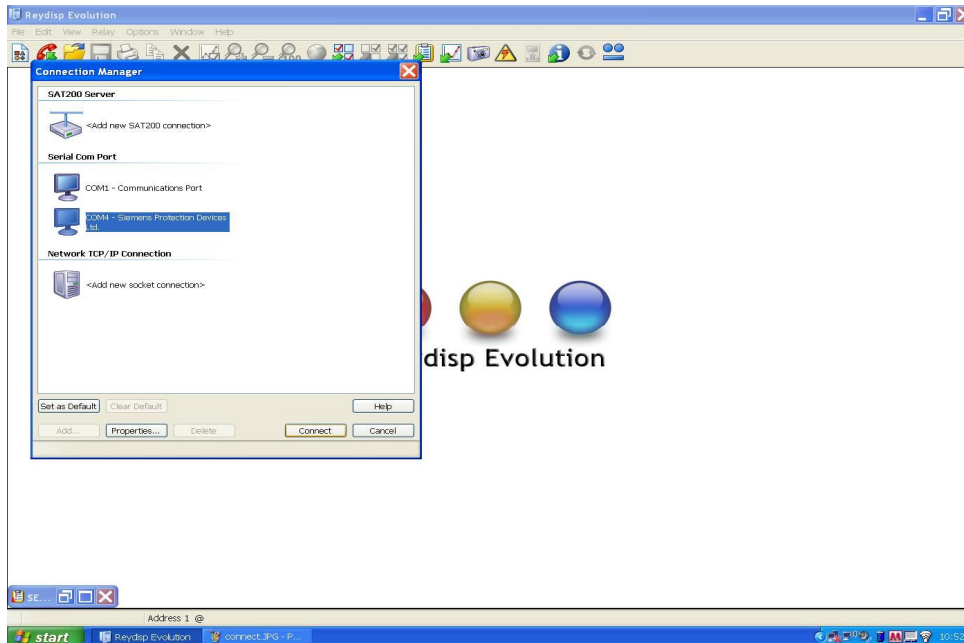


Figura 2.1-3 Selezione della porta PC Comm

Le impostazioni del relè ora possono essere configurate usando il software Reydisp. Fare riferimento al manuale Reydisp Evolution per ulteriori istruzioni.

2.1.5 CONFIGURAZIONE DEI TESTI UTENTE CON REYDISP LANGUAGE EDITOR

Di default il relè utilizza le descrizioni di testo di tutti i menu pubblicate nel presente manuale. Queste descrizioni possono essere modificate installando un file di linguaggio utente nel relè, che consente all'utente di modificare tutte le viste in base alle proprie esigenze e ne semplifica l'uso.

Il tool Reyrolle Language File Editor e il relativo manuale d'uso sono installati come parte del pacchetto software Reydisp Evolution. Questi sono presenti sul PC come sottomenu dell'installazione di Reydisp Evolution.

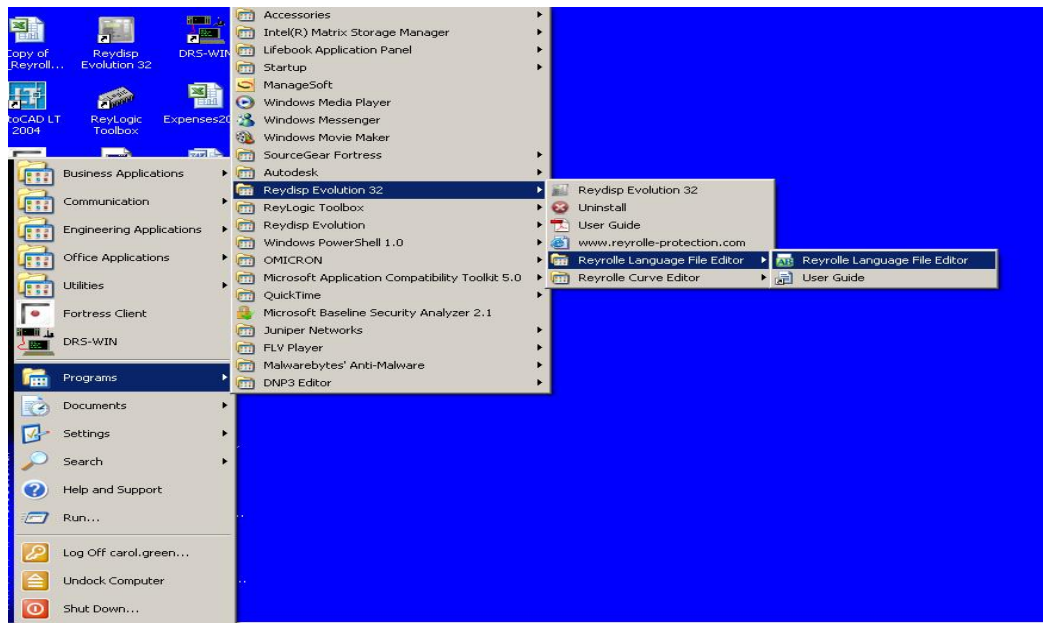


Figura 2.1-4 PC Language File Editor

Quando si apre il software, per creare il proprio file si deve utilizzare 'new project from template'. Il file visualizza tutte le descrizioni di testo 'originali' in una colonna e il testo 'alternativo' in un'altra colonna. Le descrizioni nella colonna di testo 'alternativo' possono essere modificate e saranno utilizzate nelle strutture dei menu del relè. Una volta completato il file, è possibile creare e caricare sul relè un file di lingua usando la funzione 'send file to relay'. Devono essere definite le proprietà di comunicazione del software e del relè. Dopo l'installazione del file il relè deve essere riavviato.

Per attivare il file di lingua questo deve essere selezionato nel menu di configurazione relè, il file 'originale' è il file denominato 'ENGLISH' e il nuovo file viene visualizzato utilizzando il nome assegnato ad esso dall'utente.

Accertarsi di assegnare un nome univoco incluso un riferimento per il controllo della versione. All'utente viene richiesto di riavviare il relè per attivare il file di lingua.

Fare riferimento al manuale Language Editor per ulteriori istruzioni.

7SR10

Specifiche prestazionali

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1. Specifiche prestazionali	3
1.1 Dichiarazione di conformità	3
1.2 Specifiche tecniche.....	3
1.3 Prestazioni ambientali.....	6
1.4 Specifiche prestazionali	11

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1	Panoramica dei dati tecnici.....	3
Tabella 1-2	Caratteristiche meccaniche.....	3
Tabella 1-3	Morsettiere con pulsanti.....	4
Tabella 1-4	Ingressi di corrente.....	4
Tabella 1-5	Alimentazione ausiliaria	4
Tabella 1-6	Alimentazione ausiliaria	4
Tabella 1-7	Ingressi binari.....	5
Tabella 1-8	Prestazioni DC	5
Tabella 1-9	Uscite binarie	5
Tabella 1-10	Porta di comunicazione posteriore.....	6
Tabella 1-11	Porta di comunicazione frontale.....	6
Tabella 1-12	Archiviazione dati	6
Tabella 1-13	Prove meccaniche.....	6
Tabella 1-14	Prove elettriche	7
Tabella 1-15	Prove di sicurezza	8
Tabella 1-16	Variatione alimentazione ausiliaria	8
Tabella 1-17	Prova ambientale	9
Tabella 1-18	Prova di sicurezza prodotto	9
Tabella 1-19	46 Massima corrente di sequenza inversa	11
Tabella 1-20	49 Sovraccarico termico	11
Tabella 1-21	50 Massima corrente istantanea di fase e terra.....	12
Tabella 1-22	81HBL2 Inrush	12
Tabella 1-23	46BC Conduttore Interrotto.....	12
Tabella 1-24	51 Massima corrente temporizzata di fase e terra.....	13
Tabella 1-25	50BF Mancata apertura interruttore	13
Tabella 1-26	74T/CCS Supervisione del circuito di apertura e chiusura dell'interruttore	14
Tabella 1-27	Funzioni di controllo	14
Tabella 1-28	Manutenzione interruttore.....	14
Tabella 1-29	81THD Supervisione distorsione armonica totale.....	14
Tabella 1-30	79 Richiusura automatica	15

Sezione 1. Specifiche prestazionali

1.1 Dichiarazione di conformità



Il presente prodotto è conforme alla Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee in materia di avvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (direttiva 2004/108/CE del Consiglio relativa alla compatibilità elettromagnetica (CEM)) e concernenti gli equipaggiamenti elettrici destinati a essere utilizzati entro specifici limiti di tensione (Direttiva Bassa tensione 2006/95/CE).

Tale conformità è stata dimostrata da Siemens AG tramite prove eseguite in conformità alle direttive del Consiglio, in accordo con le norme generiche IEC/EN 60255-26 (per la Direttiva CEM) e con la norma IEC/EN 60255-27 (per la Direttiva Bassa tensione).

1.2 Specifiche tecniche

Questa sezione presenta i dati tecnici del relè di protezione di massima corrente e guasto a terra 7SR10.

Tabella 1-1 Panoramica dei dati tecnici

Famiglia prodotto (con alimentazione ausiliaria)	Protezione non direzionale, di massima corrente e contro i guasti a terra
Involucro e LED	Involucro non estraibile in policarbonato (dimensioni E4 standard) con 10 LED
Ingressi di misura (di corrente)	1 A/5 A, 50 Hz/60 Hz
Alimentazione ausiliaria	60 V - 240 V AC/DC 24 V - 60 V DC
Comunicazione	Porta frontale predefinita (IEC 60870-5-103 o MODBUS RTU) Porta posteriore: RS485 (opzionale - IEC 60870-5-103 o Modbus RTU o DNP 3.0)
Funzioni di protezione	50, 50G/N, 51, 51G/N, 50BF, 50SEF, 51SEF, 49, 46BC, 46NPS
Funzioni di supervisione e controllo	74 T/CCS, 86, 81HBL2 - (inrush), 51 c, 81 THD, 79
Ingressi binari (BI) e uscite binarie (BO)	3 BI o 6 BI 3 BO or 6 BO, (2 contatti di scambio) Soglia - 88 V AC/DC o 44 V AC/DC con alimentazione 60 V - 240 V AC/DC - 19 V DC con alimentazione 24 V - 60 V DC

Tabella 1-2 Caratteristiche meccaniche

Design	Montaggio Incassato, involucro non-estraibile in policarbonato
Involucro	IP 54 (pannello frontale) IP 20 protezione per la morsettiera (lato posteriore) Profondità 199 mm
Peso	1,6 kg (circa)

Tabella 1-3 Morsettiere con pulsanti

Ingressi di corrente	12 posizioni (morsetto X5), attacco a vite M4, morsetti per cavo con sezione da 2,5 mm ² /4 mm ²
Alimentazione ausiliaria	3 posizioni (morsetto X3), attacco a vite M3, morsetti per cavo con sezione da 2,5 mm ²
Porta di comunicazione posteriore	4 posizioni (morsetto X2), attacco a vite M2, morsetti per cavo con sezione da 1,5 mm ²
Porta di comunicazione frontale	USB, tipo B
Ingressi binari	6 o 12 posizioni (morsetto X1), attacco a vite M3, morsetti per cavo con sezione fino a 2,5 mm ²
Uscite binarie	8 o 14 posizioni (morsetto X4), attacco a vite M3, morsetti per cavo con sezione fino a 2,5 mm ²

Tabella 1-4 Ingressi di corrente

Quantità	3 x fase e 1 x terra
Corrente nominale in	1 A/5 A
Range di misura	80*In 8*In (SEF)
Misure	± 1% (tipico) (≥ 0,1xIn a 3xIn) ± 3% (> 3xIn a 80xIn)
Frequenza	50 Hz (range: da 47 Hz a 52 Hz) 60 Hz (range: da 57 Hz a 62 Hz)
Tenuta termica: continua 10 s 1 s	4 x In 30 In 100 A (1 A) 350 A (5 A)
Consumo @ In	≤ 0,3 VA per fase e terra a 1 A e 5 A

Tabella 1-5 Alimentazione ausiliaria

Tensione nominale	60 V - 240 V AC/DC, Tolleranza da - 20% a +10%
Componente alternata sovrapposta ammissibile	15% della tensione DC
Consumo tipico (DC) Consumo tipico (AC)	< 7 W < 7 VA 0,5 PF
Massimo tempo d'interruzione (collasso fino a zero)	≤ 100 ms (110 V DC) ≤ 1000 ms (230 V AC)

Tabella 1-6 Alimentazione ausiliaria

Tensione nominale	24 V - 60 V DC, Tolleranza da - 20% a +10%
Componente alternata sovrapposta ammissibile	15% della tensione DC
Consumo tipico (DC)	< 7 W
Massimo tempo d'interruzione (collasso fino a zero)	20 ms (24 V DC)

Tabella 1-7 Ingressi binari

Quantità	3 o 6	
	19 V DC	Range 24 V - 66 V DC
	44 V AC/DC	Range 60 V - 265 V AC/DC
	88 V AC/DC	Range 75 V - 265 V AC/DC
Massima corrente DC di funzionamento	1,5 mA	
Massima corrente AC di funzionamento	3,0 mA	
Ritardo di avviamento	Selezionabile da 0 a 14.400.000 ms (fino a 4 ore)	
Ritardo di ricaduta	Selezionabile da 0 a 14.400.000 ms (fino a 4 ore)	

Tabella 1-8 Prestazioni DC

Attributo		Valore
Massima corrente DC di funzionamento	$V_{BI} = 88 \text{ V}$	1,5 mA
Rapporto reset/tensione di funzionamento		$\geq 90\%$
Tempo di risposta		$< 9 \text{ ms}$
Tempo di risposta se programmato per energizzare un contatto relè d'uscita (inclusa attivazione relè d'uscita)		$< 20 \text{ ms}$

Tabella 1-9 Uscite binarie

Quantità	3 o 6 (2 contatti di scambio)
Tensione di esercizio	Nessuna tensione
Modalità operativa	Selezionabile; reset automatico o reset manuale / elettrico o a impulso
Tempo operativo dall'energizzazione dell'ingresso binario	$< 20 \text{ ms}$
Potere di chiusura: portata continua chiusura e portata ($L/R \leq 40 \text{ ms}$ e $V \leq 300 \text{ V}$)	5 A AC o DC 20 A AC o DC per 0,5 s 30 A AC o DC per 0,5 s
Capacità di interruzione ($\leq 5 \text{ A}$ e $\leq 300 \text{ V}$): AC resistivo AC induttivo DC resistivo DC induttivo	1250 VA 250 VA con p.f. $\leq 0,4$ 75 W 30 W con $L/R \leq 40 \text{ ms}$ 50 W con $L/R \leq 10 \text{ ms}$

Tabella 1-10 Porta di comunicazione posteriore

Quantità	1 (opzionale)
Connessione	RS485, 2 fili
Protocolli supportati	MODBUS RTU, IEC 60870-5-103, DNP 3.0
Velocità di comunicazione	Trasferimento dati: 2400 - 38400 bps

Tabella 1-11 Porta di comunicazione frontale

Quantità	1
Connessione	USB, tipo B

Tabella 1-12 Archiviazione dati

Registrazione guasti	15
Registrazione forme d'onda	15 reg x 1 sec 7 reg x 2 sec 3 reg x 5 sec 1 reg x 15 sec Pre-trigger 10...90%
Eventi	1000 (con risoluzione 1 ms)

1.3 Prestazioni ambientali

In questa sezione sono descritte le prove ambientali eseguite con la protezione di massima corrente di fase e di terra 7SR10 in diverse condizioni.

Tabella 1-13 Prove meccaniche

Prova di tipo	Riferimento	Requisito
Vibrazione	IEC 60255-21-1	Risposta, Classe I Resistenza, Classe I
Shock e urto	IEC 60255-21-2	Risposta allo shock, Classe I Resistenza allo shock, Classe I Urto, Classe I
Grado di protezione	IEC 60529	IP54 frontale IP20 posteriore
Sismica	IEC 60255-21-3, Classe I	Con singolo sweep sinusoidale su asse X Vibrazione con sweep (@ velocità di sweep di 1 ottava/min) nella gamma di frequenza (1 Hz - 35 Hz) con un'ampiezza di 3,5 mm o 1,0 gn (assumendo il valore più basso) Con singolo sweep sinusoidale su asse Y: vibrazione con sweep (@ velocità di sweep di 1 ottava/min) nella gamma di frequenza (1 Hz - 35 Hz) con un'ampiezza di 1,5 mm o 0,5 gn (assumendo il valore più basso)
Contatto	IEC 60255-1 (Rif: norma IEC 61810-1)	Potere di chiusura, potere di chiusura e portata, potere di interruzione
Prova di resistenza elettrica	IEC 60255-1 (Rif: norma IEC 61810-1)	10000 manovre a 250 V, 5 A

Tabella 1-14 Prove elettriche

Prova di tipo	Riferimento	Requisito
Resistenza di isolamento	IEC 60255-27 [#]	Resistenza di isolamento >100 M ohm a 500 V DC Durata della prova: > 5 s
Resistenza agli impulsi	IEC 60255-27 [#]	5 kV, 1,2/50 μ s, 0,5 J 5 impulsi +ve, -ve Fra tutti i morsetti e la terra e due circuiti indipendenti.
Alta tensione (dielettrica)	IEC 60255-27 [#]	<ul style="list-style-type: none"> Tutti i morsetti dell'involucro connessi fra loro 2,0 kV AC RMS, 50 Hz, 1 min fra i morsetti di circuiti indipendenti 1,0 kV AC RMS, 1 min per contatti normalmente aperti
Disturbi ad alta frequenza	IEC 60255-26	<ul style="list-style-type: none"> Tensione di prova in modalità comune: 2,5 kV Tensione di prova differenziale: 1,0 kV Durata della prova: 2 s Impedenza sorgente: 200 Ω
Scarica elettrostatica	IEC 60255-26	<ul style="list-style-type: none"> 8 kV scarica in aria
Transitori elettrici rapidi o burst*	IEC 60255-26, Zona A	<p>Ampiezza: Ingressi di potenza: 4 kV, frequenza di burst 5 kHz (Classe III e IV) Altre porte: 4 kV, frequenza di burst 5 kHz (Classe III e IV)</p>
Immunità alle sovratensioni*	IEC 60255-26, Zona A	<p>Tempo di dimezzamento: 1,2/50 μs</p> <ul style="list-style-type: none"> Ampiezza: 4 kV fra tutti i gruppi e terra (CM) Ampiezza: 2 kV fra i morsetti di ogni gruppo (DM)
Immunità irradiata	IEC 60255-26	Resistenza su campo di prova, banda di frequenza da 80 MHz a 1000 MHz e da 1400 MHz a 2700 MHz: 10 V/m, prova con AM: 1 kHz/80%
Interferenza da radiofrequenza condotta	IEC 60255-26, Classe III	da 0,15 MHz a 80 MHz 10 V
Campo magnetico a frequenza industriale	IEC 60255-26	30 A/m applicati in continuo, 300 A/m applicati per 3 s
Emissioni condotte	IEC 60255-26 CISPR 22, Classe A	0,15 MHz - 0,5 MHz, 79dB μ V (quasi picco) 66 dB μ V (media) 0,5 MHz - 30 MHz, 73dB μ V (quasi picco) 60 dB μ V (media)
Emissioni irradiate	IEC 60255-26 CISPR 11, Classe A	30 MHz - 230 MHz, 40 dB μ V/m a distanza di misurazione di 10 m 230 MHz - 1 GHz, 47 dB μ V/m a distanza di misurazione di 10 m

Prova di tipo	Riferimento	Requisito
Resistenza termica e carico	IEC 60255-27 e IEC 60255-1	Resistenza termica: TA 1 A: 4 A continuativa 30 A per 10 s 100 A per 1 s TA 5 A: 20 A continuativa 150 A per 10 s 500 A per 1 s Carico: ≤0,3 VA per 1 A e 5 A
Funzionali	IEC 60255-3	per 1 A e 5 A
Massima temperatura permessa	IEC 60255-6	Temperatura massima +100 ⁰ C
Valore dinamico limite	IEC 60255-6	TA 1 A: 700 A per 10 ms TA 5 A: 2500 A per 10 ms

* NOTA: 45 ms DTL di ritardo di avviamento applicato a ingressi binari

NOTA: tutti gli aspetti della norma IEC 60255-5 sono stati convertiti nella IEC 60255-27

Tabella 1-15 Prove di sicurezza

Prova di tipo	Riferimento	Requisito
Sicurezza IEC 61010-1 (terza edizione): 2010	IEC 61010-1	Protezione contro shock elettrico sec. Cl. n. 6 Resistenza allo stress meccanico sec. Cl. n. 8 Protezione contro l'espansione del fuoco sec. Cl. n. 9 Limiti di temperature del dispositivo e resistenza al calore sec. Cl. n.10

Tabella 1-16 Variazione alimentazione ausiliaria

Prova di tipo	Riferimento	Parametri	Funzionamento dichiarato
Cadute di tensione (alimentazione ausiliaria AC) RV = 230 V AC	IEC 60255-11, IEC61000-4-11	0% RV a 1000 ms	Normale funzionamento ¹
		40% RV a 200 ms	Normale funzionamento ¹ eccetto se la tensione scende al di sotto della tensione minima del relè allora il relè viene riavviato ²
		70% RV a 500 ms	Normale funzionamento ¹ eccetto se la tensione scende al di sotto della tensione minima del relè allora il relè viene riavviato ²
Cadute di tensione (alimentazione ausiliaria DC) RV = 110 V DC	IEC 60255-11, IEC61000-4-29	0% RV a 100 ms	Normale funzionamento ¹
		40% RV a 200 ms	Normale funzionamento ¹ eccetto se la tensione scende al di sotto della tensione minima del relè allora il relè viene riavviato ²
		70% RV a 500 ms	Normale funzionamento ¹ eccetto se la

Prova di tipo	Riferimento	Parametri	Funzionamento dichiarato
			tensione scende al di sotto della tensione minima del relè allora il relè viene riavviato ²
Arresto graduale / Prova di avviamento	IEC 60255-26		Rampa di arresto 60 s Interruzione alimentazione 5 min Rampa di avviamento 60 s

¹ Nessun effetto sulle prestazioni del relè

² Riavvio senza malfunzionamenti, perdita di dati o danni al relè

Tabella 1-17 Prova ambientale

Prova di tipo	Riferimento	Requisito
Prova climatica	IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2	Temperatura di funzionamento da -10 ⁰ C a + 60 ⁰ C Temperatura di stoccaggio da 25 ⁰ C a + 70 ⁰ C
Umidità	IEC 60068-2-30, IEC 60068-2-78	Prova vapori caldi, ciclica 4 giorni a 40 ⁰ C e umidità relativa del 93% Prova vapori caldi, regime stazionario 4 giorni a 95% RH, +40 ⁰ C

Tabella 1-18 Prova di sicurezza prodotto

Prova di tipo	Riferimento	Parametri	I Valori
Distanze d'isolamento	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Distanze d'isolamento fra mutui circuiti esterni e l'involucro	≥ 4 mm
Classificazione IP	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Per lato anteriore unità	IP54
		Per lato posteriore unità	IP20
Tensione dielettrica AC	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Tensione di prova (AC): 2 kV	Dopo la prova, il relè dovrebbe essere funzionale (isolamento rinforzato con circuito di comunicazione)
		Frequenza di prova: 50 Hz	
		Durata della prova: 1 min	
Resistenza di isolamento	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Tensione di prova: 500 V DC	> 100 M ohm
		Durata della prova: > 5 s	
Resistenza collegamento equipotenziale	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Tensione di prova: < 12V AC/DC	< 0,1 ohm
		Durata della prova: 1 min	
		Resistenza collegamento	
Continuità collegamento equipotenziale	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Le parti in conduzione accessibili devono essere collegate al conduttore di messa a terra	Prova di continuità a bassa corrente

Prova di tipo	Riferimento	Parametri	I Valori
Infiammabilità dei materiali isolanti, componenti e involucro	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Parte strutturale	Norma per materiale isolante con classe di infiammabilità
		Terminali	Classe UL 94 V-0
		Montaggio terminali	Classe UL 94 V-0
		Connessione (TA)	(N)2GFAF (VDE)
		Montaggio componenti	Classe UL 94 V-0
		Involucro	Classe UL 94 V-0
		PCB	Classe UL 94 V-0
		LCD	Classe UL 94 V-0
Condizione di primo guasto	IEC/EN 60255-27: Edizione 2: 2013-10	Valutazione di: <ul style="list-style-type: none"> • isolamento fra circuiti e componenti • conformità ai requisiti di protezione dall'espansione del fuoco • sovraccarico • resistenze intermittenti • conformità ai requisiti di protezione meccanica 	Le apparecchiature non devono presentare rischi di scosse elettriche o incendio dopo una prova di primo guasto.
Marcatura e documentazione	IEC 61010-1 : 2010	Clausola n. 5	-
Protezione contro la scossa elettrica		Clausola n. 6	-
Protezione contro pericolo meccanico		Clausola n. 7	-
Resistenza allo stress meccanico		Clausola n. 8	-
Protezione contro l'espansione del fuoco		Clausola n. 9	-
Limiti di temperature del dispositivo e resistenza al calore		Clausola n. 10	-
Protezione contro fughe di gas e sostanze, esplosione e implosione		Clausola n. 13	-
Componenti e assemblati		Clausola n. 14	-

Prova di tipo	Riferimento	Parametri	I Valori
Pericoli risultanti dall'applicazione		Clausola n. 16	-
Valutazione del rischio		Clausola n. 17	-

1.4 Specifiche prestazionali

Questa sezione descrive le impostazioni disponibili per varie funzioni di protezione e i relativi limiti di tolleranza.

Tabella 1-19 46 Massima corrente di sequenza inversa

Numero di soglie	Tempo Definito & Tempo Inverso (DT & IT)
Soglia Is (DT)	0,05, 0,06, 0,07... 4xIn
Livello operativo (DT)	100% Is, ±5% o ±1%xIn
Ritardo td (DT)	0,00, 0,01... 20, 20,1...100,101...1000, 1010..... 10000,10100...14400 s
Tempo base (DT) 0 - 2 x Is 0 - 5 x Is	40 ms ±10 ms 30 ms ±10 ms
Tempo operativo dopo il ritardo (DT)	Tbasic +td , ±1% o ±10 ms
Caratteristica di intervento IT	IEC-NI, -VI, -EI, -LTI; ANSI-MI, -VI, -EI; DTL
Soglia Is (IT)	0,05..2,5
Moltiplicatore Tm (IT)	0,025,0,03,... 1,6,1,7,...100
Livello operativo (IT)	105% Is, ±4% o ±1%In
Overshoot	< 40 ms
Inibizione da	Ingressi binari o virtuali

Tabella 1-20 49 Sovraccarico termico

Numero di soglie	Scatto e allarme
Soglia Is	0,10,0,11...3,0 x In
Livello operativo	100% Is, ±5% o ±1%xIn
Costante di tempo	1,1,5...1000 min
Tempo operativo	$t = \tau \times In \left\{ \frac{I^2 \cdot I_p^2}{I^2 \cdot (k \times I_B)^2} \right\}$ ±5% assoluto o ±100 ms dove Ip = corrente di precarico
Soglia di allarme	Disabilitato, 50,51...100%
Inibizione da	Ingressi binari o virtuali

Tabella 1-21 50 Massima corrente istantanea di fase e terra

Operatività	Non direzionale
Elementi	Fase, terra calcolata, terra misurata e terra sensibile
Soglia Is (50/50N/50G)	0,05, 0,06...2,5, 2,55...25, 25,5,.....50xIn
Soglia Is (50SEF)	0,005, 0,006 ... 0,1, 0,105 ... 5xIn
Ritardo	0,00, 0,01... 20, 20,1....100,101.... 1000,1010..... 10000,10100...14400 s
Livello operativo I_{op}	100% Is, $\pm 5\%$ o $\pm 1\%$ xIn
Livello reset	$\geq 95\% I_{op}$
Livello reset (50 SEF)	$\geq 95\% I_{op}$ o $I_{op} - 0,1\%$ In
Tempi operativi: 50, 50G, 50SEF 50N	da 0 a 2x Is - 35 ms, ± 10 ms, da 0 a 5x Is - 25 ms, ± 10 ms [#] da 0 a 2x Is - 40 ms, ± 10 ms, da 0 a 5x Is - 30 ms, ± 10 ms [#]
Tempo operativo dopo ritardo	Tbasic +td , $\pm 1\%$ o ± 10 ms
Inibizione da	Ingressi binari o virtuali Inrush detector

[#] I tempi operativi sono misurati sulla base dell'algoritmo di misura fondamentale con funzioni di protezione e porte di comunicazione configurate nel relè.

Tabella 1-22 81HBL2 Inrush

Riferimento

	Parametro	Valore
I	Soglia (rapporto della 2 ^a armonica di corrente rispetto alla fondamentale)	0,10, 0,11... 0,5

Tempo di avviamento e reset

	Attributo	Valore
t_{basic}	Tempo di avviamento base	Avviamento prima dell'intervento di un qualsiasi elemento protettivo per inrush magnetico
	Tempo di reset	In funzione fino alla ricaduta di un qualsiasi elemento protettivo per inrush magnetico

Tabella 1-23 46BC Conduttore Interrotto

Riferimento

	Parametro	Valore
	Rapporto Seq. Inv./Seq. Dir.	20, 21...100%
t_f	Soglie di ritardo	0,03,04,20,0,20,1,100,101,1000,1010..... 14400 s

Livello di avviamento e reset

	Attributo	Valore
I_{curr}	Livello operativo	100% $I_{set} \pm 5\%$
	Livello reset	90% I_{curr} , $\pm 5\%$
	Ripetibilità	$\pm 1\%$
	Variazione	da -10°C a +60°C
		$f_{nom} \pm 5\%$ armoniche a f_{cutoff}
		$\leq 5\%$

Tempo di avviamento e reset

	Attributo		Valore
t_{basic}	Tempo base	1x In a 0 A	40 ms
	Tempo operativo		$t_f + t_{basic}$, $\pm 1\%$ o ± 20 ms
	Ripetibilità		$\pm 1\%$ o ± 20 ms
	Variazione	$f_{nom} \pm 5\%$ armoniche a f_{cutoff}	$\leq 5\%$

Tabella 1-24 51 Massima corrente temporizzata di fase e terra

Operatività	Non direzionale
Elementi	Fase, terra calcolata, terra misurata e terra sensibile
Caratteristica	IEC-NI, -VI, -EI, -LTI; ANSI-MI, -VI, -EI; DTL
Soglia Is (51/51G)	0,05, 0,06...2,5, 2,55..4
Soglia Is (51SEF)	0,005, 0,006....0,1,0,105,...0,5
Moltiplicatore tempo	0,01, 0,015....1,6,1,7,...5,6...100
Ritardo	0,0,01... 20 s
Livello operativo	105% Is, $\pm 4\%$ o $\pm 1\% \times I_n$
Livello reset	$\geq 95\% I_{op}$
Livello reset (51 SEF)	$\geq 95\% I_{op} \pm 4\%$ o $\pm 1\% \times I_n$
Tempo operativo IEC	$t_{op} = \frac{K}{\left[\frac{I}{I_n}\right]^p - 1} \times T_m$
ANSI	$t_{op} = \left[\frac{A}{\left[\frac{I}{I_n}\right]^p - 1} + B \right] \times T_m$ $\pm 5\%$ assoluto o ± 40 ms per impostazione TMS (da 0,01 a 0,245) $\pm 5\%$ assoluto o ± 30 ms per impostazione TMS (da 0,25 a 100)
Ritardo seguente	0, 0,01.....20 s
Reset	Reset IEC/ANSI, 0 s - 60 s
Inibizione da	Ingressi binari o virtuali Inrush detector

Tabella 1-25 50BF Mancata apertura interruttore

Operatività	Verifica corrente – Fase e terra misurata con tarature indipendenti Scatto meccanico Monitoraggio mancata apertura Interruttore
Soglia Is	0,05,0,055...2,0 x In
Ritardi Tcbf	Timer 1 20...60000 ms Timer 2 20, 25.....60000 ms
Livello operativo	100% Is, $\pm 5\%$ o $\pm 1\% \times I_n$
Tempo di ricaduta avviamento	< 20 ms
Tempo operativo dopo ritardo	Tcbf $\pm 1\%$ o ± 20 ms
Avviamento interno da	Qualunque funzione impostata in uscita come scatto
Inibizione da	Ingressi binari o virtuali
Timer di by-pass	Sì, ingresso 50BF Mancata apertura interruttore

Tabella 1-26 74T/CCS Supervisione del circuito di apertura e chiusura dell'interruttore

Numero di circuiti supervisionabili	3 x apertura e 3 x chiusura
Numero di ingressi binari necessari	1 o 2 per funzione

Tabella 1-27 Funzioni di controllo

Interruttore	Aperto/Chiuso
Prot. ist.	IN/OUT
EF	IN/OUT
SEF	IN/OUT
Hot Line	IN/OUT
Modalità Relè	Locale/Remoto/Locale o Remoto
Reset	LED e uscite (tasto Test/Reset)

Tabella 1-28 Manutenzione interruttore

Contatore scatti	Totale & Delta 0...10000
Allarme I^2t	10...100000

Tabella 1-29 81THD Supervisione distorsione armonica totale

Riferimento

	Parametro	Valore
I_{thd}	Soglia	5,6,.....100%
t_d	Soglie di ritardo	0,02, 0,03...20,00, 20,10... 100, 101... 1000, 1010... 10000, 10100... 14400 s

Livello di avviamento e reset

	Attributo	Valore	
$I_{thd\ op}$	Livello operativo	100% I_{thd} , $\pm 5\%$ (magnitudine armonica applicata) o $\pm 1\% I_{thd}$	
	Range operativo	da 0,2 a 20 In	
	Ripetibilità	$\pm 1\%$	
	Reazione intempestiva transitoria ($X/R \leq 100$)	$\leq -5\%$	
	Variazione	da -10 °C a $+60\text{ °C}$	$\leq 5\%$
		$f_{nom} \pm 5\%$	$\leq 5\%$

Tempo di avviamento e reset

	Attributo	Valore
t_{basic}	Tempo di avviamento base	da 0 a 2 $\times I_{thd}$: 55 ms, $\pm 15\text{ ms}$
t_{op}	Tempo operativo dopo ritardo	$t_{basic} + t_d$, $\pm 1\%$ o $\pm 10\text{ ms}$
	Ripetibilità	$\pm 1\%$ o $\pm 10\text{ ms}$
	Overshoot	$< 40\text{ ms}$
	Tempo di ricaduta avviamento	$< 60\text{ ms}$

Tabella 1-30 79 Richiusura automatica

Modalità operativa	Fase, Terra, SEF esterno
Numero di richiuse	1..4
Numero di scatti fino al blocco	1..5
Tempo di attesa	0...14400
Tempo di neutralizzazione	0...600
Reset del blocco	Interruttore, timer & BI

7SR10, 7SR11, e 7SR12

Data Communications

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1: Introduzione	3
Sezione 2: Connessioni Fisiche.....	4
1.1 Porte di Comunicazione.....	5
1.1.1 Interfaccia USB (Com2).....	5
1.1.2 RS485 Interface (Com1).....	6
1.1.3 Opzionale (solo su 7SR11 & 12) Modulo Ethernet Posteriore EN100 (COM3).....	7
Sezione 3: IEC 60870-5-103 - Definizioni.....	8
1.2 Introduzione	8
1.3 Points List	9
1.4 Lista Eventi per modello di relè.....	16
1.4.1 7SR10	16
1.4.2 7SR11	20
1.4.3 7SR12	24
Sezione 4: Modbus - Definizioni	29
1.5 Introduzione	29
1.6 Points List	29
1.6.1 Coils (Read Write Binary values)	29
1.6.2 Inputs (Read Only Binary values).....	30
1.6.3 Registers	33
1.6.4 Holding Registers (Read Write values).....	35
1.6.5 Event Record	35
Sezione 5: DNP3.0 - Definizioni.....	36
1.7 Profilo Apparato.....	36
1.8 Tabella di Implementazione	39
1.9 Point List.....	48
1.9.1 Binary Input Points	48
1.9.2 Double Bit Binary Input Points	52
1.9.3 Binary Output Status Points and Control Relay Output Blocks	53
1.9.4 Analogue Inputs	54
1.9.5 Binary Counters	56
1.9.6 Frozen Counters	56
Sezione 6: IEC61850 Protocol Support (solo per 7SR11 & 12).....	58
Sezione 7: Modem.....	59
1.10 Introduzione	59
1.11 Connettere un Modem al Relè.....	59
1.12 Configurare il Modem Remoto.....	59
1.13 Collegare il Modem Remoto.....	59
Sezione 8: Configurazione	60
1.14 DNP3	60
1.15 IEC60870-5-103	60
1.16 MODBUS-RTU	60
Sezione 9: Glossario.....	61

Elenco delle tabelle

Figura 6-1	Comunicazione alla porta USB frontale.....	5
Figura 6-2	Comunicazione verso più apparecchi tramite porta seriale RS485	7
Figura 6-3	EN100 Ethernet Module	7

Sezione 1: Introduzione

Le funzioni legate alla comunicazione dati sono compatibili con i sistemi di automazione e controllo configurati tramite il software Reydisp. Il relè fornisce informazioni operative, dati relativi ai guasti, liste eventi e possibilità di analisi post evento. Questa sezione descrive come utilizzare l'interfaccia di comunicazione con un sistema di controllo o per interrogazione da PC. Per accedere e configurare l'interfaccia di comunicazione per l'utilizzo con un sistema di controllo o per l'interrogazione da PC, è richiesto l'utilizzo di adeguati software quali Reydisp Evolution e/o Reydisp Manager.

Per garantire un'ampia compatibilità con i sistemi di automazione e controllo, sono disponibili differenti protocolli di comunicazione all'interno del relè.

La presente sezione, specifica dettagli per la connessione e rende disponibile liste eventi, di segnale, di comandi e di misura disponibili nei protocolli IEC60870-5-103, Modbus RTU, DNP3.0 e opzionalmente nel IEC60870-5-101.

Per maggiori informazioni riguardo l'interfaccia IEC60870-5-103, potete utilizzare il documento separato "Informative Communications Interface manual".

Per maggiori informazioni riguardo l'interfaccia IEC 61850, potete fare riferimento alle pubblicazioni relativa alla norma IEC 61850.

L'interfaccia di comunicazione è configurabile tramite il pacchetto software Reydisp Evolution (disponibile sul nostro sito internet), utilizzando il protocollo IEC60870-5-103.

Sezione 2: Connessioni Fisiche

La protezione in oggetto dispone di una porta di comunicazione frontale tipo USB (Com2) e di una posteriore (a bordo delle morsettiere) di tipo RS485. L'accesso ai settaggi di comunicazione per la porta USB è possibile esclusivamente dal fronte tramite tastiera frontale, accedendo al menù **COMMUNICATIONS MENU**. I settaggi della porta di comunicazione posteriore RS485, sono possibili sia dal fronte tramite tastiera che da PC tramite il collegamento frontale USB e il software Reydisp.

1. Com2-USB: questa porta è dedicata al collegamento locale verso PC con software Reydisp, tramite il protocollo IEC60870-5-103 (default setting). Sulla porta frontale, è disponibile anche un protocollo ASCII, il cui utilizzo principale è quello di consentire upgrade firmware.
2. Com1-RS485: questa porta di comunicazione seriale RS485, può essere utilizzata per il collegamento via IEC60870-5-103 o MODBUS RTU o DNP 3.0 verso un sistema di supervisione SCADA o verso un sistema integrato di controllo o per l'accesso tramite tool di ingegneria remoto.

Questa porta di comunicazione può essere configurata alternativamente per il protocollo IEC60870-5-103 or MODBUS RTU or DNP3.0, oppure può essere disattivata. Il medesimo protocollo può essere settato contemporaneamente su entrambe le porte di comunicazione.

Informazioni più dettagliate sui dispositivi che possono essere interfacciati, sono disponibili sul nostro sito web.

1.1 Porte di Comunicazione

1.1.1 Interfaccia USB (Com2)

La porta USB frontale, utilizza un cavo USB standard con connettore tipo B lato protezione e tipo A lato PC.

Il PC richiederà l'installazione di un driver adeguato, il quale verrà installato automaticamente all'installazione del software Reydisp. Quando il software Reydisp è in esecuzione con il cavo USB connesso ad una protezione, una segnalazione sarà presente nella finestra di dialogo di Reydisp. La connessione alla porta USB non sarà visualizzata qualora la stessa non fosse attiva.

La comunicazione con l'interfaccia lato apparecchio è denominata Com 2 e i dati di settaggio sono inseriti nel "Data communications menu". Quando possibile, si consiglia di utilizzare i settaggi di default nella comunicazione locale tramite Reydisp, altrimenti sarà necessario modificare i settaggi della porta Com 2 e questa dovrà essere configurata su IEC60870-5-103 (i settaggi di indirizzo relè e velocità non richiedono di essere modificati).

I seguenti settaggi devono essere configurati dal fronte apparecchio prima di utilizzare la porta USB.

Description	Range	Default	Notes
COM2-USB Protocol <i>Selects protocol to use for COM2-USB</i>	OFF, DNP3, ASCII, MODBUS-RTU, IEC60870-5-103	IEC60870-5-103	
COM2-USB Station Address <i>IEC 60870-5-103 Station Address</i>	0, 1 ... 65533, 65534	0	Indirizzo dato all'apparecchio per la connessione tramite porta USB frontale.
COM2-USB Mode <i>Selects whether the port is Local or Remote.</i>	Local, Remote, Local Or Remote	Local	Local

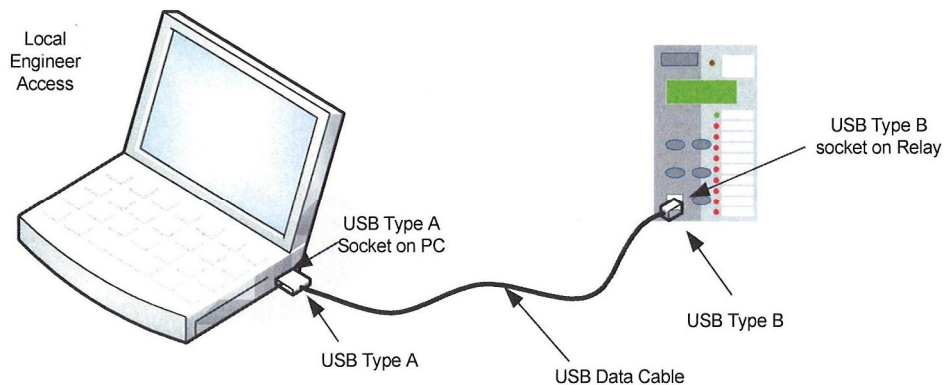


Figura 0-1 Comunicazione alla porta USB frontale

1.1.2 RS485 Interface (Com1)

La porta di comunicazione RS485 è situata sul retro del relè (appoggiata su una morsettiera) e può essere utilizzata tramite un cavo seriale (doppino) schermato e twistato da 120 Ohm.

Il collegamento elettrico RS485 può essere utilizzato in singolo (collegamento diretto) o in cascata. Il dispositivo Master RS485, deve supportare la funzione ADE (Auto Device Enable). L'ultimo apparecchio connesso in cascata, deve essere dotato di adeguata terminazione (resistenza di chiusura del circuito) in accordo con la configurazione della connessione. I relè sono dotati di resistenza di terminazione interna che può essere connessa tramite un ponticello esterno tra i morsetti 18 e 20 del modulo di alimentazione.

Il numero Massimo di relè collegabili in cascata sulla stessa linea, è pari a 64.

I seguenti settaggi devono essere configurati sull'apparecchio quando utilizzata la porta di comunicazione RS485. I settaggi in grigio, sono visibili solo quando selezionato il protocollo DNP3.0.

Setting name	Range	Default	Setting	Notes
Station Address	0 ... 254 (IEC60870-5-103) 0 ... 247 (MODBUS) 0 ... 65534 (DNP3)	0	1...	Un indirizzo deve essere configurato per identificare il relè. Ogni relè deve avere un indirizzo univoco.
COM1-RS485 Protocol	OFF, IEC60870-5-103, MODBUS-RTU, DNP3.0	IEC60870-5-103	As Required	Seleziona il protocollo che si vuole utilizzare sulla porta di comunicazione RS485.
COM1-RS485 Baud Rate	75 110 150 300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	19200	As Required	E' la velocità di comunicazione selezionata sulla porta RS485. Tutti i relè connessi sul medesimo bus, devono essere settati alla stessa velocità.
COM1-RS485 Parity	NONE, ODD, EVEN	EVEN	As Required	Il bit di parità selezionato deve essere il medesimo tra tutti gli apparecchi dello stesso bus e deve essere in linea anche con l'apparato Master.
COM1-RS485 Mode	Local, Remote, Local Or Remote	Remote	Remote	Seleziona se la porta deve essere configurata per locale o remoto.
Unsolicited Mode	DISABLED ENABLED	DISABLED	As Required	Il presente settaggio è visibile solo se il protocollo selezionato sulla porta COM1 è DNP3
Destination Address	0 ... 65534	0	As Required	Il presente settaggio è visibile solo se il protocollo selezionato sulla porta COM1 è DNP3

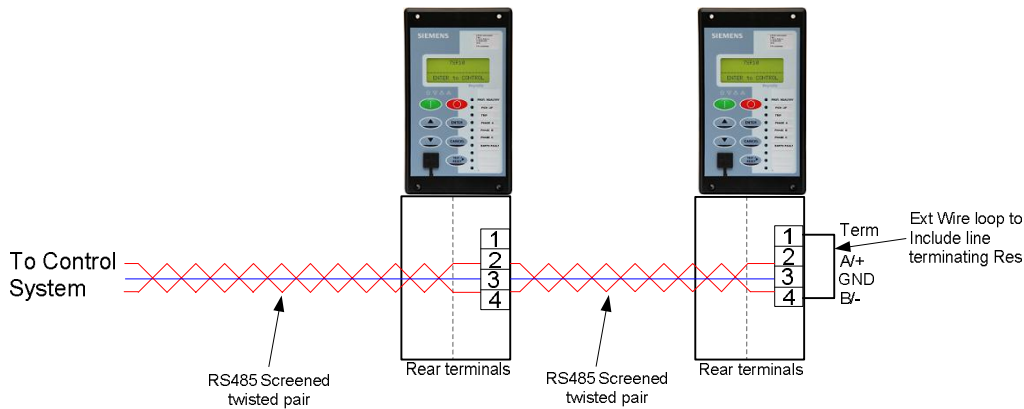


Figura 0-2 Comunicazione verso più apparecchi tramite porta seriale RS485

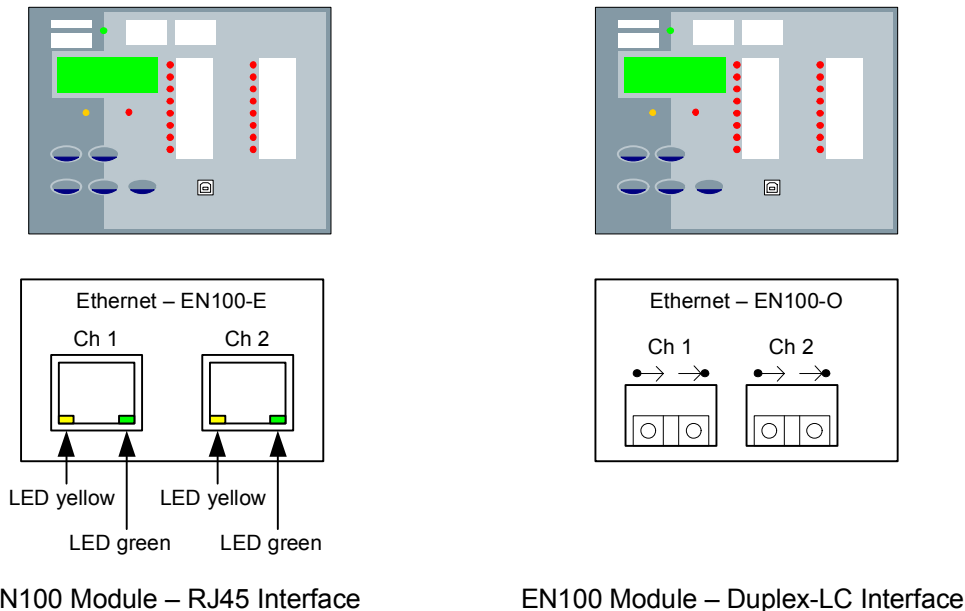
1.1.3 Opzionale (solo su 7SR11 & 12) Modulo Ethernet Posteriore EN100 (COM3)

L'interfaccia Ethernet opzionale (disponibile solo su 7SR11 & 7SR12) è utilizzata principalmente per il protocollo IEC 61850. Potrà supportare anche il protocollo IEC 60870-5-103 per consentire il collegamento tra l'apparecchio e il PC con i software Reydisp Evolution e Reydisp Manager per interrogazioni, modifiche e download dei dati disponibili nel relè. Le opzioni d'ordine sono disponibili con 2 porte elettriche tramite connettore RJ45 o con 2 connettori in fibra ottica tipo LC duplex.

Setting name	Range	Default	Setting	Notes
LAN Protocol	OFF, IEC60870-5-103	IEC60870-5-103		

Se configurata la porta su OFF, l'accesso al relè tramite i software Reydisp Evolution e Reydisp Manager non sarà possibile tramite la porta ethernet.

Il collegamento con la porta opzionale Ethernet EN100 sarà possibile solo dal retro del relè.



EN100 Module – RJ45 Interface

EN100 Module – Duplex-LC Interface

Green LED (Physical Link)
 Off – No link
 On – Link present

Yellow LED (Activity)
 Off – No traffic
 On/flashing - Traffic

Figura 0-3 EN100 Ethernet Module

Sezione 3: IEC 60870-5-103 - Definizioni

1.2 Introduzione

Questa sezione descrive il protocollo IEC 60870-5-103 implementato nel relè. Questo protocollo è utilizzato per la comunicazione con il software Reydisp e può anche essere utilizzato per il collegamento con un sistema di controllo. Il sistema di controllo o il PC sono master e il relè opera come slave, rispondendo ai comandi inviati dal master. Il protocollo supporta le funzioni di sincronizzazione oraria, genera liste guasti ed eventi, gestisce comandi e misure e consente l'invio dei file di oscillografia interna.

Questo protocollo può essere configurato su una o tutte le porte di comunicazione del relè ed è il protocollo di default utilizzato dalla porta USB frontale. Il relè può utilizzare simultaneamente entrambe le porte disponibili.

Ad ogni relè deve essere assegnato un indirizzo per essere abilitato alla comunicazione e può essere configurato tramite il "Communication Interface:Relay Address". Un relè con l'indirizzo di default **0** non è abilitato alla comunicazione.

Motivo della Trasmissione

La colonna COT (cause of transmission) della tabella 'Information Number and Function', elenca le possibili cause che determinano la trasmissione di questi messaggi. Sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Abbreviation	Description
SE	spontaneous event
T	test mode
GI	general interrogation
Loc	local operation
Rem	remote operation
Ack	command acknowledge
Nak	Negative command acknowledge

Note: Events listing a GI cause of transmission can be raised and cleared; other events are raised only.

ASDU Type

Abbreviation	Description
1	Time tagged message (monitor direction)
2	Time tagged message (relative time) (monitor direction)
3.1	Measurands I
4	Time-tagged measurands with relative time
5	Identification message
6	Time synchronisation
7	General Interrogation Initialization
9	Measurands II
20	General command

Numero Informazione e Funzione

La seguente tabella riporta l'elenco dei numeri informazione e di quelli funzione unitamente alla descrizione del messaggio e della causa che ha generato il messaggio.

La tabella mostra tutte le segnalazioni degli eventi disponibili all'interno del relè.

Da tenere presente che non tutti gli eventi sono presenti in tutti i modelli di relè.

1.3 Points List

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
60	4	Remote Mode	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
60	5	Out of Service Mode	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
60	6	Local Mode	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
60	7	Local & Remote Mode	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
60	12	Control Received	1	SE
60	13	Command Received	1	SE
60	128	Cold Start	1	SE, GI
60	129	Warm Start	1	SE, GI
60	130	Re-Start	1	SE, GI
60	131	Expected Restart	1	SE, GI
60	132	Unexpected Restart	1	SE, GI
60	133	Reset Start Count	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
60	135	Trigger Storage	1	SE
60	136	Clear Waveform Records	1	SE
60	137	Clear Fault Records	1	SE
60	138	Clear Event Records	1	SE
60	140	Demand Metering Reset	1	SE
			20	Ack, Nak
60	170	General Alarm 1	1	SE, GI
60	171	General Alarm 2	1	SE, GI
60	172	General Alarm 3	1	SE, GI
60	173	General Alarm 4	1	SE, GI
60	174	General Alarm 5	1	SE, GI
60	175	General Alarm 6	1	SE, GI
60	182	Quick Logic E1	1	SE, GI
60	183	Quick Logic E2	1	SE, GI
60	184	Quick Logic E3	1	SE, GI
60	185	Quick Logic E4	1	SE, GI
70	5	Binary Input 5	1	SE, GI
70	6	Binary Input 6	1	SE, GI
75	1	Virtual Input 1	1	SE, GI
75	2	Virtual Input 2	1	SE, GI
75	3	Virtual Input 3	1	SE, GI
75	4	Virtual Input 4	1	SE, GI
75	5	Virtual Input 5	1	SE, GI
75	6	Virtual Input 6	1	SE, GI
75	7	Virtual Input 7	1	SE, GI
75	8	Virtual Input 8	1	SE, GI
80	1	Binary Output 1	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	2	Binary Output 2	1	SE, GI
			20	Ack, Nak

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
80	3	Binary Output 3	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	4	Binary Output 4	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	5	Binary Output 5	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	6	Binary Output 6	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	7	Binary Output 7	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
80	8	Binary Output 8	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
90	1	LED 1	1	SE, GI
90	2	LED 2	1	SE, GI
90	3	LED 3	1	SE, GI
90	4	LED 4	1	SE, GI
90	5	LED 5	1	SE, GI
90	6	LED 6	1	SE, GI
90	7	LED 7	1	SE, GI
90	8	LED 8	1	SE, GI
90	9	LED 9	1	SE, GI
91	1	LED PU 1	1	SE, GI
91	2	LED PU 2	1	SE, GI
91	3	LED PU 3	1	SE, GI
91	4	LED PU 4	1	SE, GI
91	5	LED PU 5	1	SE, GI
91	6	LED PU 6	1	SE, GI
91	7	LED PU 7	1	SE, GI
91	8	LED PU 8	1	SE, GI
91	9	LED PU 9	1	SE, GI
160	2	Reset FCB	5	SE
160	3	Reset CU	5	SE
160	4	Start/Restart	5	SE
160	5	Power On	1	SE, GI
160	16	Auto-reclose active (In/Out)	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
160	19	LEDs reset (Reset Flag & Outputs)	1	SE
			20	Ack, Nak
160	22	Settings changed	1	SE
160	23	Settings Group 1 Select	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
160	24	Settings Group 2 Select	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
160	25	Settings Group 3 Select	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
160	26	Settings Group 4 Select	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
160	27	Binary Input 1	1	SE, GI
160	28	Binary Input 2	1	SE, GI
160	29	Binary Input 3	1	SE, GI

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
160	30	Binary Input 4	1	SE, GI
160	36	Trip circuit fail	1	SE, GI
160	38	VT Fuse Failure	1	SE, GI
160	51	Earth Fault Forward/Line	2	SE, GI
160	52	Earth Fault Reverse/Busbar	2	SE, GI
160	64	Start/Pick-up L1	2	SE, GI
160	65	Start/Pick-up L2	2	SE, GI
160	66	Start/Pick-up L3	2	SE, GI
160	67	Start/Pick-up N	2	SE, GI
160	68	General Trip	2	SE
160	69	Trip L1	2	SE
160	70	Trip L2	2	SE
160	71	Trip L3	2	SE
160	74	Fault Forward/Line	2	SE, GI
160	75	Fault Reverse/Busbar	2	SE, GI
160	84	General Starter/Pick Up	2	SE, GI
160	85	Circuit breaker fail	2	SE
160	90	Trip l>	2	SE
160	91	Trip l>>	2	SE
160	92	Trip ln>	2	SE
160	93	Trip ln>>	2	SE
160	128	CB on by auto reclose	1	SE
160	130	Reclose Blocked	1	SE,GI
183	0	Data lost	1	SE
183	10	51-1	2	SE, GI
183	11	50-1	2	SE, GI
183	12	51N-1	2	SE, GI
183	13	50N-1	2	SE, GI
183	14	51G-1	2	SE, GI
183	15	50G-1	2	SE, GI
183	16	51-2	2	SE, GI
183	17	50-2	2	SE, GI
183	18	51N-2	2	SE, GI
183	19	50N-2	2	SE, GI
183	20	51G-2	2	SE, GI
183	21	50G-2	2	SE, GI
183	22	51-3	2	SE, GI
183	23	50-3	2	SE, GI
183	24	51N-3	2	SE, GI
183	25	50N-3	2	SE, GI
183	26	51G-3	2	SE, GI
183	27	50G-3	2	SE, GI
183	28	51-4	2	SE, GI
183	29	50-4	2	SE, GI
183	30	51N-4	2	SE, GI
183	31	50N-4	2	SE, GI
183	32	51G-4	2	SE, GI
183	33	50G-4	2	SE, GI
183	34	50BF Stage 2	2	SE, GI
183	35	49-Alarm	2	SE, GI

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
183	36	49-Trip	2	SE, GI
183	40	60CTS	2	SE, GI
183	41	51SEF-1	2	SE, GI
183	42	50SEF-1	2	SE, GI
183	43	51SEF-2	2	SE, GI
183	44	50SEF-2	2	SE, GI
183	45	51SEF-3	2	SE, GI
183	46	50SEF-3	2	SE, GI
183	47	51SEF-4	2	SE, GI
183	48	50SEF-4	2	SE, GI
183	49	SEF Out/In	2	SE, GI
			20	Ack, Nak
183	50	46IT	2	SE, GI
183	51	46DT	2	SE, GI
183	52	64H	2	SE, GI
183	53	EF Out/In	2	SE, GI
			20	Ack, Nak
183	54	SEF Forward/Line	2	SE, GI
183	55	SEF Reverse/Bus	2	SE, GI
183	56	50BF Stage 1	2	SE, GI
183	60	47-1	2	SE, GI
183	61	47-2	2	SE, GI
183	62	37-1	2	SE, GI
183	63	37-2	2	SE, GI
183	64	37G-1	2	SE, GI
183	65	37G-2	2	SE, GI
183	66	37SEF-1	2	SE, GI
183	67	37SEF-2	2	SE, GI
183	70	46BC	2	SE, GI
183	81	27/59-1	2	SE, GI
183	82	27/59-2	2	SE, GI
183	83	27/59-3	2	SE, GI
183	84	27/59-4	2	SE, GI
183	85	59NIT	2	SE, GI
183	86	59NDT	2	SE, GI
183	90	81-1	2	SE, GI
183	91	81-2	2	SE, GI
183	92	81-3	2	SE, GI
183	93	81-4	2	SE, GI
183	96	81HBL2	1	SE, GI
183	97	81THD	2	SE, GI
183	101	Trip Circuit Fail 1	2	SE, GI
183	102	Trip Circuit Fail 2	2	SE, GI
183	103	Trip Circuit Fail 3	2	SE, GI
183	114	Close CB Failed	1	SE
183	115	Open CB Failed	1	SE
183	116	Reclaim	1	SE, GI
183	117	Lockout	1	SE, GI
183	119	Successful DAR Close	1	SE
183	120	Successful Man Close	1	SE

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
183	121	Hotline Working	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
183	122	Inst Protection Out	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
183	123	CB Total Trip Count	1	SE, GI
183	124	CB Delta Trip Count	1	SE, GI
183	125	CB Count To AR Block	1	SE, GI
183	126	Reset CB Total Trip Count	1	SE
			20	Ack, Nak
183	127	Reset CB Delta Trip Count	1	SE
			20	Ack, Nak
183	128	Reset CB Count To AR Block	1	SE
			20	Ack, Nak
183	129	I ² t CB Wear	1	SE, GI
183	130	Reset I ² t CB Wear	1	SE
			20	Ack, Nak
183	131	79 AR In Progress	1	SE, GI
183	132	CB Frequent Ops Count	1	SE, GI
183	133	Reset CB Frequent Ops Count	1	SE
			20	Ack, Nak
183	140	Cold Load Active	1	SE, GI
183	141	P/F Inst Protection Inhibited	1	SE, GI
183	142	E/F Inst Protection Inhibited	1	SE, GI
183	143	SEF Inst Protection Inhibited	1	SE, GI
183	144	Ext Inst Protection Inhibited	1	SE, GI
183	163	Trip Time Alarm	1	SE
183	164	Close Circuit Fail 1	2	SE
183	165	Close Circuit Fail 2	2	SE
183	166	Close Circuit Fail 3	2	SE
183	167	Close Circuit Fail	2	SE
183	171	60 CTS-I	2	SE
183	172	Act Energy Exp	4	SE
183	173	Act Energy Imp	4	SE
183	174	React Energy Exp	4	SE
183	175	React Energy Imp	4	SE
183	176	Reset Energy Meters	1	SE
			20	Ack, Nak
183	177	Active Exp Meter Reset	1	SE
183	178	Active Imp Meter Reset	1	SE
183	179	Reactive Exp Meter Reset	1	SE
183	180	Reactive Imp Meter Reset	1	SE
183	181	CB Total Trip Count	4	SE
183	182	CB Delta Trip Count	4	SE
183	183	CB Count To AR Block	4	SE
183	184	CB Freq Ops Count	4	SE
183	221	Wattmetric Po>	1	SE, GI
183	222	37-PhA	2	SE, GI
183	223	37-PhB	2	SE, GI
183	224	37-PhC	2	SE, GI
183	225	50 LC-1	2	SE, GI

Function	Information Number	Description	ASDU Type	Cause of Transmission
183	226	50 LC-2	2	SE, GI
183	227	50G LC-1	2	SE, GI
183	228	50G LC-2	2	SE, GI
183	229	50SEF LC-1	2	SE, GI
183	230	50SEF LC-2	2	SE, GI
183	231	50BF-PhA	2	SE, GI
183	232	50BF-PhB	2	SE, GI
183	233	50BF-PhC	2	SE, GI
183	234	50BF-EF	2	SE, GI
183	235	79 Last Trip Lockout	2	SE, GI
183	239	In Fault Current	4	SE
183	240	Ia Fault Current	4	SE
183	241	Ib Fault Current	4	SE
183	242	Ic Fault Current	4	SE
183	243	Ig Fault Current	4	SE
183	244	Isef Fault Current	4	SE
183	245	Va Fault Voltage	4	SE
183	246	Vb Fault Voltage	4	SE
183	247	Vc Fault Voltage	4	SE
183	249	60 CTS-I-PhA	2	SE, GI
183	250	60 CTS-I-PhB	2	SE, GI
183	251	60 CTS-I-PhC	2	SE, GI
200	1	CB 1	1	SE, GI
			20	Ack, Nak
200	200	Trip & Reclose	1	SE
			20	Ack, Nak
200	201	Trip & Lockout	1	SE
			20	Ack, Nak
200	255	Blocked by Interlocking	1	SE,GI
255	0	Time Synchronisation	6	Time Synchronisation
255	0	GI Initiation	7	End of GI
255	0	End of GI	8	End of GI

Measurand

Function	Information Number	Description	Function Type	Cause of Transmission
183	148	Measurand I _{L1} (2.4 x) I _{L2} (2.4 x) I _{L3} (2.4 x) V _{L1} (1.2 x) V _{L2} (1.2 x) V _{L3} (1.2 x) P (2.4 x) Q (2.4 x) F (1.2 x) V _{L1-2} (1.2 x) V _{L2-3} (1.2 x) V _{L3-1} (1.2 x)	9	Ciclica – L'aggiornamento avviene ogni 5 secondi o per variazioni superiori al 1%

Disturbance Recorder Actual Channel (ACC) Numbers

Function	ACC Number	Description
182	0	Global
182	1	Va
182	2	Vb
182	3	Vc
182	4	Not Used
182	5	Ia
182	6	Ib
182	7	Ic
182	8	Ig1

1.4 Lista Eventi per modello di relè

1.4.1 7SR10

FUN	INF	Event						
			7SR1002-1xx10-xCA0	7SR1003-1xx10-xCA0	7SR1003-2xx10-xCA0	7SR1002-1xx10-xDA0	7SR1003-1xx10-xDA0	7SR1003-2xx10-xDA0
60	4	Remote Mode	•	•	•	•	•	•
60	5	Out of Service Mode	•	•	•	•	•	•
60	6	Local Mode	•	•	•	•	•	•
60	7	Local & Remote	•	•	•	•	•	•
60	12	Control Received	•	•	•	•	•	•
60	13	Command Received	•	•	•	•	•	•
60	128	Cold Start	•	•	•	•	•	•
60	129	Warm Start	•	•	•	•	•	•
60	130	Re-Start	•	•	•	•	•	•
60	131	Expected Restart	•	•	•	•	•	•
60	132	Unexpected Restart	•	•	•	•	•	•
60	133	Reset Start Count	•	•	•	•	•	•
60	135	Trigger Storage	•	•	•	•	•	•
60	136	Clear Waveform Records	•	•	•	•	•	•
60	137	Clear Fault Records	•	•	•	•	•	•
60	138	Clear Event Records	•	•	•	•	•	•
60	140	Demand metering reset	•	•	•	•	•	•
60	170	General Alarm 1	•	•	•	•	•	•
60	171	General Alarm 2	•	•	•	•	•	•
60	172	General Alarm 3	•	•	•	•	•	•
60	173	General Alarm 4	•	•	•	•	•	•
60	174	General Alarm 5	•	•	•	•	•	•
60	175	General Alarm 6	•	•	•	•	•	•
60	182	Quick Logic E1	•	•	•	•	•	•
60	183	Quick Logic E2	•	•	•	•	•	•
60	184	Quick Logic E3	•	•	•	•	•	•
60	185	Quick Logic E4	•	•	•	•	•	•
70	5	Binary Input 5	•	•	•	•	•	•
70	6	Binary Input 6	•	•	•	•	•	•
75	1	Virtual Input 1	•	•	•	•	•	•
75	2	Virtual Input 2	•	•	•	•	•	•
75	3	Virtual Input 3	•	•	•	•	•	•
75	4	Virtual Input 4	•	•	•	•	•	•
75	5	Virtual Input 5	•	•	•	•	•	•
75	6	Virtual Input 6	•	•	•	•	•	•
75	7	Virtual Input 7	•	•	•	•	•	•
75	8	Virtual Input 8	•	•	•	•	•	•
80	1	Binary Output 1	•	•	•	•	•	•
80	2	Binary Output 2	•	•	•	•	•	•
80	3	Binary Output 3	•	•	•	•	•	•
80	4	Binary Output 4	•	•	•	•	•	•
80	5	Binary Output 5	•	•	•	•	•	•
80	6	Binary Output 6	•	•	•	•	•	•
80	7	Binary Output 7	•	•	•	•	•	•
80	8	Binary Output 8	•	•	•	•	•	•
90	1	LED 1	•	•	•	•	•	•

FUN	INF	Event						
			7SR1002-1xx10-xCA0	7SR1003-1xx10-xCA0	7SR1003-2xx10-xCA0	7SR1002-1xx10-xDA0	7SR1003-1xx10-xDA0	7SR1003-2xx10-xDA0
90	2	LED 2	.	.	.	.	.	.
90	3	LED 3	.	.	.	.	.	.
90	4	LED 4	.	.	.	.	.	.
90	5	LED 5	.	.	.	.	.	.
90	6	LED 6	.	.	.	.	.	.
90	7	LED 7	.	.	.	.	.	.
90	8	LED 8	.	.	.	.	.	.
90	9	LED 9	.	.	.	.	.	.
91	1	LED PU 1	.	.	.	.	.	.
91	2	LED PU 2	.	.	.	.	.	.
91	3	LED PU 3	.	.	.	.	.	.
91	4	LED PU 4	.	.	.	.	.	.
91	5	LED PU 5	.	.	.	.	.	.
91	6	LED PU 6	.	.	.	.	.	.
91	7	LED PU 7	.	.	.	.	.	.
91	8	LED PU 8	.	.	.	.	.	.
91	9	LED PU 9	.	.	.	.	.	.
160	2	Reset FCB	.	.	.	.	.	.
160	3	Reset CU	.	.	.	.	.	.
160	4	Start/Restart	.	.	.	.	.	.
160	5	Power On	.	.	.	.	.	.
160	16	Auto-reclose active	.	.	.	.	.	.
160	19	LED Reset	.	.	.	.	.	.
160	22	Settings changed	.	.	.	.	.	.
160	23	Setting Group 1 selected	.	.	.	.	.	.
160	24	Setting Group 2 selected	.	.	.	.	.	.
160	25	Setting Group 3 selected	.	.	.	.	.	.
160	26	Setting Group 4 selected	.	.	.	.	.	.
160	27	Binary Input 1	.	.	.	.	.	.
160	28	Binary Input 2	.	.	.	.	.	.
160	29	Binary Input 3	.	.	.	.	.	.
160	30	Binary Input 4	.	.	.	.	.	.
160	36	Trip Circuit Fail	.	.	.	.	.	.
160	64	Start/Pick-up L1	.	.	.	.	.	.
160	65	Start/Pick-up L2	.	.	.	.	.	.
160	66	Start/Pick-up L3	.	.	.	.	.	.
160	67	Start/Pick-up N	.	.	.	.	.	.
160	68	General Trip	.	.	.	.	.	.
160	69	Trip L1	.	.	.	.	.	.
160	70	Trip L2	.	.	.	.	.	.
160	71	Trip L3	.	.	.	.	.	.
160	84	General Start/Pick-up	.	.	.	.	.	.
160	85	Circuit Breaker Failure	.	.	.	.	.	.
160	90	Trip I>	.	.	.	.	.	.
160	91	Trip I>>	.	.	.	.	.	.
160	92	Trip In>	.	.	.	.	.	.
160	93	Trip In>>	.	.	.	.	.	.
160	128	CB on by auto reclose	.	.	.	.	.	.
160	130	Reclose blocked	.	.	.	.	.	.
183	0	Data Lost	.	.	.	.	.	.
183	10	51-1	.	.	.	.	.	.

FUN	INF	Event						
			7SR1002-1xx10-xCA0	7SR1003-1xx10-xCA0	7SR1003-2xx10-xCA0	7SR1002-1xx10-xDA0	7SR1003-1xx10-xDA0	7SR1003-2xx10-xDA0
183	11	50-1	.	.	.	.	.	.
183	12	51N-1	.	.	.	.	.	.
183	13	50N-1	.	.	.	.	.	.
183	14	51G-1	.	.	.	.	.	.
183	15	50G-1	.	.	.	.	.	.
183	16	51-2	.	.	.	.	.	.
183	17	50-2	.	.	.	.	.	.
183	18	51N-2	.	.	.	.	.	.
183	19	50N-2	.	.	.	.	.	.
183	20	51G-2	.	.	.	.	.	.
183	21	50G-2	.	.	.	.	.	.
183	34	50BF Stage 2	.	.	.	.	.	.
183	35	49-Alarm	.	.	.	.	.	.
183	36	49-Trip	.	.	.	.	.	.
183	40	60 CTS	.	.	.	.	.	.
183	41	51SEF-1	.	.	.	.	.	.
183	42	50SEF-1	.	.	.	.	.	.
183	43	51SEF-2	.	.	.	.	.	.
183	44	50SEF-2	.	.	.	.	.	.
183	49	SEF Out/In	.	.	.	.	.	.
183	50	46IT	.	.	.	.	.	.
183	51	46DT	.	.	.	.	.	.
183	52	64H	.	.	.	.	.	.
183	53	E/F Out/In	.	.	.	.	.	.
183	62	37-1	.	.	.	.	.	.
183	63	37-2	.	.	.	.	.	.
183	70	46BC	.	.	.	.	.	.
183	96	81HBL2	.	.	.	.	.	.
183	97	81THD	.	.	.	.	.	.
183	101	Trip Circuit Fail 1	.	.	.	.	.	.
183	102	Trip Circuit Fail 2	.	.	.	.	.	.
183	103	Trip Circuit Fail 3	.	.	.	.	.	.
183	114	Close CB Failed	.	.	.	.	.	.
183	115	Open CB Failed	.	.	.	.	.	.
183	116	Reclaim	.	.	.	.	.	.
183	117	Lockout	.	.	.	.	.	.
183	119	Successful DAR Close	.	.	.	.	.	.
183	120	Successful Man Close	.	.	.	.	.	.
183	121	Hotline Working	.	.	.	.	.	.
183	122	Inst Protection Out	.	.	.	.	.	.
183	123	CB Total Trip Count	.	.	.	.	.	.
183	124	CB Delta Trip Count	.	.	.	.	.	.
183	125	CB Count To AR Block	.	.	.	.	.	.
183	126	Reset CB Total Trip Count	.	.	.	.	.	.
183	127	Reset CB Delta Trip Count	.	.	.	.	.	.
183	128	Reset CB Count To AR Block	.	.	.	.	.	.
183	129	I^2t CB Wear	.	.	.	.	.	.
183	130	Reset I^2t CB Wear	.	.	.	.	.	.
183	131	79 AR In progress	.	.	.	.	.	.
183	132	CB Frequent Ops Count	.	.	.	.	.	.
183	133	Reset CB Frequent Ops Count	.	.	.	.	.	.

FUN	INF	Event						
			7SR1002-1xx10-xCA0	7SR1003-1xx10-xCA0	7SR1003-2xx10-xCA0	7SR1002-1xx10-xDA0	7SR1003-1xx10-xDA0	7SR1003-2xx10-xDA0
183	140	Cold Load Active	•	•	•	•	•	•
183	141	P/F Inst Protection Inhibited				•	•	•
183	142	E/F Inst Protection Inhibited				•	•	•
183	143	SEF Inst Protection Inhibited						•
183	144	Ext Inst Protection Inhibited				•	•	•
183	163	Trip Time Alarm	•	•	•	•	•	•
183	164	Close Circuit Fail 1	•	•	•	•	•	•
183	165	Close Circuit Fail 2	•	•	•	•	•	•
183	166	Close Circuit Fail 3	•	•	•	•	•	•
183	167	Close Circuit Fail	•	•	•	•	•	•
183	171	60 CTS-I						
183	181	CB Total Trip Count	•	•	•	•	•	•
183	182	CB Delta Trip Count	•	•	•	•	•	•
183	183	CB Count To AR Block				•	•	•
183	184	CB Freq Ops Count				•	•	•
183	222	37-PhA						
183	223	37-PhB						
183	224	37-PhC						
183	225	50 LC-1						
183	226	50 LC-2						
183	227	50G LC-1						
183	228	50G LC-2						
183	229	50SEF LC-1						
183	230	50SEF LC-2						
183	231	50BF-PhA	•	•	•	•	•	•
183	232	50BF-PhB	•	•	•	•	•	•
183	233	50BF-PhC	•	•	•	•	•	•
183	234	50BF-EF	•	•	•	•	•	•
183	235	79 Last Trip Lockout				•	•	•
183	239	In Fault Current	•	•	•	•	•	•
183	240	Ia Fault Current	•	•	•	•	•	•
183	241	Ib Fault Current	•	•	•	•	•	•
183	242	Ic Fault Current	•	•	•	•	•	•
183	243	Ig Fault Current	•	•	•	•	•	•
183	244	Isef Fault Current			•			•
183	249	60 CTS-I-PhA						
183	250	60 CTS-I-PhB						
183	251	60 CTS-I-PhC						
200	1	CB 1	•	•	•	•	•	•
200	200	CB 1 Trip & Reclose				•	•	•
200	201	CB 1 Trip & Lockout				•	•	•
200	255	Blocked By Interlocking				•	•	•
255	0	Time Synchronisation	•	•	•	•	•	•
255	0	GI Initiation	•	•	•	•	•	•
255	0	End of GI	•	•	•	•	•	•

1.4.2 7SR11

FUN	INF	Event																		
			7SR1101-1xA12-xCA0	7SR1101-3xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xAA0	7SR1102-1xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xDA0	7SR1102-3xA12-xCA0	7SR1102-3xA12-xDA0	7SR1103-1xA12-xCA0	7SR1103-1xA12-xDA0	7SR1103-3xA12-xCA0	7SR1103-3xA12-xDA0							
60	4	Remote Mode	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	5	Out of Service Mode	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	6	Local Mode	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	7	Local & Remote	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	12	Control Received	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	13	Command Received	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	128	Cold Start	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	129	Warm Start	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	130	Re-Start	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	131	Expected Restart	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	132	Unexpected Restart	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	133	Reset Start Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	135	Trigger Storage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	136	Clear Waveform Records	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	137	Clear Fault Records	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	138	Clear Event Records	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	140	Demand metering reset	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	170	General Alarm 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	171	General Alarm 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	172	General Alarm 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	173	General Alarm 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	174	General Alarm 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	175	General Alarm 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	182	Quick Logic E1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	183	Quick Logic E2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	184	Quick Logic E3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	185	Quick Logic E4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	5	Binary Input 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	6	Binary Input 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	1	Virtual Input 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	2	Virtual Input 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	3	Virtual Input 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	4	Virtual Input 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	5	Virtual Input 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	6	Virtual Input 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	7	Virtual Input 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	8	Virtual Input 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	1	Binary Output 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	2	Binary Output 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	3	Binary Output 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	4	Binary Output 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	5	Binary Output 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	6	Binary Output 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	7	Binary Output 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	8	Binary Output 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	1	LED 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	2	LED 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	3	LED 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	4	LED 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	5	LED 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

FUN	INF	Event														
			7SR1101-1xA12-xCA0	7SR1101-3xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xAA0	7SR1102-1xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xDA0	7SR1102-3xA12-xCA0	7SR1102-3xA12-xDA0	7SR1103-1xA12-xCA0	7SR1103-1xA12-xDA0	7SR1103-3xA12-xCA0	7SR1103-3xA12-xDA0			
90	6	LED 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	7	LED 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	8	LED 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	9	LED 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	1	LED PU 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	2	LED PU 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	3	LED PU 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	4	LED PU 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	5	LED PU 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	6	LED PU 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	7	LED PU 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	8	LED PU 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	9	LED PU 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	2	Reset FCB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	3	Reset CU	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	4	Start/Restart	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	5	Power On	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	16	Auto-reclose active	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	19	LED Reset	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	22	Settings changed	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	23	Setting Group 1 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	24	Setting Group 2 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	25	Setting Group 3 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	26	Setting Group 4 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	27	Binary Input 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	28	Binary Input 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	29	Binary Input 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	30	Binary Input 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	36	Trip Circuit Fail	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	64	Start/Pick-up L1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	65	Start/Pick-up L2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	66	Start/Pick-up L3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	67	Start/Pick-up N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	68	General Trip	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	69	Trip L1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	70	Trip L2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	71	Trip L3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	84	General Start/Pick-up	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	85	Circuit Breaker Failure	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	90	Trip I>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	91	Trip I>>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	92	Trip In>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	93	Trip In>>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	128	CB on by auto reclose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	130	Reclose blocked	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	0	Data Lost	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	10	51-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	11	50-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	12	51N-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	13	50N-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	14	51G-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

FUN	INF	Event	7SR1101-1xA12-xCA0	7SR1101-3xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xAA0	7SR1102-1xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xDA0	7SR1102-3xA12-xCA0	7SR1102-3xA12-xDA0	7SR1103-1xA12-xCA0	7SR1103-1xA12-xDA0	7SR1103-3xA12-xCA0	7SR1103-3xA12-xDA0
183	15	50G-1	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	16	51-2			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	17	50-2			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	18	51N-2			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	19	50N-2			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	20	51G-2	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	21	50G-2	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	34	50BF Stage 2			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	35	49-Alarm			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	36	49-Trip			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	40	60 CTS			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	41	51SEF-1		*				*	*	*	*	*	*
183	42	50SEF-1		*				*	*	*	*	*	*
183	43	51SEF-2		*				*	*	*	*	*	*
183	44	50SEF-2		*				*	*	*	*	*	*
183	49	SEF Out/In		*				*	*	*	*	*	*
183	50	46IT			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	51	46DT			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	52	64H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	53	E/F Out/In	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	62	37-1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	63	37-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	70	46BC			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	96	81HBL2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	101	Trip Circuit Fail 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	102	Trip Circuit Fail 2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	103	Trip Circuit Fail 3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	114	Close CB Failed	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	115	Open CB Failed	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	116	Reclaim	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	117	Lockout	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	119	Successful DAR Close			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	120	Successful Man Close	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	121	Hotline Working			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	122	Inst Protection Out			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	123	CB Total Trip Count	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	124	CB Delta Trip Count	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	125	CB Count To AR Block			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	126	Reset CB Total Trip Count	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	127	Reset CB Delta Trip Count	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	128	Reset CB Count To AR Block			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	129	I^2t CB Wear			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	130	Reset I^2t CB Wear			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	131	79 AR In progress			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	132	CB Frequent Ops Count			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	133	Reset CB Frequent Ops Count			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	140	Cold Load Active			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	141	P/F Inst Protection Inhibited			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	142	E/F Inst Protection Inhibited			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	143	SEF Inst Protection Inhibited			*	*	*	*	*	*	*	*	*
183	144	Ext Inst Protection Inhibited			*	*	*	*	*	*	*	*	*

FUN	INF	Event													
			7SR1101-1xA12-xCA0	7SR1101-3xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xAA0	7SR1102-1xA12-xCA0	7SR1102-1xA12-xDA0	7SR1102-3xA12-xCA0	7SR1102-3xA12-xDA0	7SR1103-1xA12-xCA0	7SR1103-1xA12-xDA0	7SR1103-3xA12-xCA0	7SR1103-3xA12-xDA0		
183	163	Trip Time Alarm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	164	Close Circuit Fail 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	165	Close Circuit Fail 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	166	Close Circuit Fail 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	167	Close Circuit Fail	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	171	60 CTS-I													
183	181	CB Total Trip Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	182	CB Delta Trip Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	183	CB Count To AR Block													
183	184	CB Freq Ops Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	222	37-PhA	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	223	37-PhB	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	224	37-PhC	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	225	50 LC-1				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	226	50 LC-2				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	227	50G LC-1				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	228	50G LC-2				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	229	50SEF LC-1							.						.
183	230	50SEF LC-2							.						.
183	231	50BF-PhA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	232	50BF-PhB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	233	50BF-PhC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	234	50BF-EF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	235	79 Last Trip Lockout						.		.					.
183	239	In Fault Current			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	240	Ia Fault Current			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	241	Ib Fault Current			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	242	Ic Fault Current			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	243	Ig Fault Current	.		.	.	.			.	.				.
183	244	Isef Fault Current		.				.	.				.	.	.
183	249	60 CTS-I-PhA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	250	60 CTS-I-PhB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	251	60 CTS-I-PhC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	1	CB 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	200	CB 1 Trip & Reclose						.		.					.
200	201	CB 1 Trip & Lockout						.		.					.
200	255	Blocked By Interlocking	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	Time Synchronisation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	GI Initiation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	End of GI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1.4.3 7SR12

FUN	INF	Event	7SR1204-2xA12-xCA0	7SR1204-4xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xDA0	7SR1205-4xA12-xCA0	7SR1205-4xA12-xDA0	7SR1206-2xA12-xCA0	7SR1206-2xA12-xDA0	7SR1206-4xA12-xCA0	7SR1206-4xA12-xDA0
60	4	Remote Mode	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	5	Out of Service Mode	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	6	Local Mode	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	7	Local & Remote	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	12	Control Received	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	13	Command Received	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	128	Cold Start	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	129	Warm Start	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	130	Re-Start	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	131	Expected Restart	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	132	Unexpected Restart	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	133	Reset Start Count	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	135	Trigger Storage	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	136	Clear Waveform Records	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	137	Clear Fault Records	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	138	Clear Event Records	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	140	Demand metering reset	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	170	General Alarm 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	171	General Alarm 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	172	General Alarm 3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	173	General Alarm 4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	174	General Alarm 5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	175	General Alarm 6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	182	Quick Logic E1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	183	Quick Logic E2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	184	Quick Logic E3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60	185	Quick Logic E4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
70	5	Binary Input 5							•	•	•	•
70	6	Binary Input 6							•	•	•	•
75	1	Virtual Input 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	2	Virtual Input 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	3	Virtual Input 3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	4	Virtual Input 4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	5	Virtual Input 5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	6	Virtual Input 6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	7	Virtual Input 7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
75	8	Virtual Input 8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	1	Binary Output 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	2	Binary Output 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	3	Binary Output 3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	4	Binary Output 4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	5	Binary Output 5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
80	6	Binary Output 6							•	•	•	•
80	7	Binary Output 7							•	•	•	•
80	8	Binary Output 8							•	•	•	•
90	1	LED 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
90	2	LED 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
90	3	LED 3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
90	4	LED 4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

FUN	INF	Event	7SR1204-2xA12-xCA0	7SR1204-4xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xDA0	7SR1205-4xA12-xCA0	7SR1205-4xA12-xDA0	7SR1206-2xA12-xCA0	7SR1206-2xA12-xDA0	7SR1206-4xA12-xCA0	7SR1206-4xA12-xDA0
90	5	LED 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	6	LED 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	7	LED 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	8	LED 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	9	LED 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	1	LED PU 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	2	LED PU 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	3	LED PU 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	4	LED PU 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	5	LED PU 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	6	LED PU 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	7	LED PU 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	8	LED PU 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	9	LED PU 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	2	Reset FCB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	3	Reset CU	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	4	Start/Restart	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	5	Power On	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	16	Auto-reclose active	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	19	LED Reset	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	22	Settings changed	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	23	Setting G1 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	24	Setting G2 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	25	Setting G3 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	26	Setting G4 selected	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	27	Binary Input 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	28	Binary Input 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	29	Binary Input 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	30	Binary Input 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	36	Trip Circuit Fail	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	38	VT Fuse Failure	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	51	Earth Fault Forward/Line	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	52	Earth Fault Reverse/Busbar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	64	Start/Pick-up L1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	65	Start/Pick-up L2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	66	Start/Pick-up L3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	67	Start/Pick-up N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	68	General Trip	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	69	Trip L1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	70	Trip L2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	71	Trip L3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	74	Fault Forward/Line	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	75	Fault Reverse/Busbar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	84	General Start/Pick-up	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	85	Circuit Breaker Failure	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	90	Trip I>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	91	Trip I>>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	92	Trip In>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	93	Trip In>>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	128	CB on by auto reclose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160	130	Reclose blocked	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

FUN	INF	Event	7SR1204-2xA12-xCA0	7SR1204-4xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xDA0	7SR1205-4xA12-xCA0	7SR1205-4xA12-xDA0	7SR1206-2xA12-xCA0	7SR1206-2xA12-xDA0	7SR1206-4xA12-xCA0	7SR1206-4xA12-xDA0
183	0	Data Lost	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
183	10	51-1			•	•	•	•	•	•	•	•
183	11	50-1			•	•	•	•	•	•	•	•
183	12	51N-1			•	•	•	•	•	•	•	•
183	13	50N-1			•	•	•	•	•	•	•	•
183	14	51G-1	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	15	50G-1	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	16	51-2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	17	50-2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	18	51N-2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	19	50N-2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	20	51G-2	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	21	50G-2	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	22	51-3			•	•	•	•	•	•	•	•
183	23	50-3			•	•	•	•	•	•	•	•
183	24	51N-3			•	•	•	•	•	•	•	•
183	25	50N-3			•	•	•	•	•	•	•	•
183	26	51G-3	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	27	50G-3	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	28	51-4			•	•	•	•	•	•	•	•
183	29	50-4			•	•	•	•	•	•	•	•
183	30	51N-4			•	•	•	•	•	•	•	•
183	31	50N-4			•	•	•	•	•	•	•	•
183	32	51G-4	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	33	50G-4	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	34	50BF Stage 2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	35	49-Alarm			•	•	•	•	•	•	•	•
183	36	49-Trip			•	•	•	•	•	•	•	•
183	40	60 CTS			•	•	•	•	•	•	•	•
183	41	51SEF-1		•			•	•			•	•
183	42	50SEF-1		•			•	•			•	•
183	43	51SEF-2		•			•	•			•	•
183	44	50SEF-2		•			•	•			•	•
183	45	51SEF-3		•			•	•			•	•
183	46	50SEF-3		•			•	•			•	•
183	47	51SEF-4		•			•	•			•	•
183	48	50SEF-4		•			•	•			•	•
183	49	SEF Out/In		•			•	•			•	•
183	50	46IT			•	•	•	•	•	•	•	•
183	51	46DT			•	•	•	•	•	•	•	•
183	52	64H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
183	53	E/F Out/In	•		•	•	•	•	•	•	•	•
183	54	SEF Forward/Line		•			•	•			•	•
183	55	SEF Reverse/Busbar		•			•	•			•	•
183	60	47-1			•	•	•	•	•	•	•	•
183	61	47-2			•	•	•	•	•	•	•	•
183	62	37-1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
183	63	37-2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
183	70	46BC			•	•	•	•	•	•	•	•
183	81	27/59-1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
183	82	27/59-2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

FUN	INF	Event																		
						7SR1204-2xA12-xCA0														
						7SR1204-4xA12-xCA0														
						7SR1205-2xA12-xCA0														
						7SR1205-2xA12-xDA0														
						7SR1205-4xA12-xCA0														
						7SR1205-4xA12-xDA0														
						7SR1206-2xA12-xCA0														
						7SR1206-2xA12-xDA0														
						7SR1206-4xA12-xCA0														
						7SR1206-4xA12-xDA0														
183	83	27/59-3																		
183	84	27/59-4																		
183	85	59NIT																		
183	86	59NDT																		
183	90	81-1																		
183	91	81-2																		
183	92	81-3																		
183	93	81-4																		
183	96	81HBL2																		
183	101	Trip Circuit Fail 1																		
183	102	Trip Circuit Fail 2																		
183	103	Trip Circuit Fail 3																		
183	114	Close CB Failed																		
183	115	Open CB Failed																		
183	116	Reclaim																		
183	117	Lockout																		
183	119	Successful DAR Close																		
183	120	Successful Man Close																		
183	121	Hotline Working																		
183	122	Inst Protection Out																		
183	123	CB Total Trip Count																		
183	124	CB Delta Trip Count																		
183	125	CB Count To AR Block																		
183	126	Reset CB Total Trip Count																		
183	127	Reset CB Delta Trip Count																		
183	128	Reset CB Count To AR Block																		
183	129	I^2t CB Wear																		
183	130	Reset I^2t CB Wear																		
183	131	79 AR In progress																		
183	132	CB Frequent Ops Count																		
183	133	Reset CB Frequent Ops Count																		
183	140	Cold Load Active																		
183	141	P/F Inst Protection Inhibited																		
183	142	E/F Inst Protection Inhibited																		
183	143	SEF Inst Protection Inhibited																		
183	144	Ext Inst Protection Inhibited																		
183	163	Trip Time Alarm																		
183	164	Close Circuit Fail 1																		
183	165	Close Circuit Fail 2																		
183	166	Close Circuit Fail 3																		
183	167	Close Circuit Fail																		
183	171	60 CTS-I																		
183	172	Act Energy Exp																		
183	173	Act Energy Imp																		
183	174	React Energy Exp																		
183	175	React Energy Imp																		
183	176	Reset Energy Meters																		
183	177	Active Exp Meter Reset																		
183	178	Active Imp Meter Reset																		
183	179	Reactive Exp Meter Reset																		
183	180	Reactive Imp Meter Reset																		

FUN	INF	Event	7SR1204-2xA12-xCA0	7SR1204-4xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xCA0	7SR1205-2xA12-xDA0	7SR1205-4xA12-xCA0	7SR1205-4xA12-xDA0	7SR1206-2xA12-xCA0	7SR1206-2xA12-xDA0	7SR1206-4xA12-xCA0	7SR1206-4xA12-xDA0
183	181	CB Total Trip Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	182	CB Delta Trip Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	183	CB Count To AR Block	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	184	CB Freq Ops Count	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	221	Wattmetric Po>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	222	37-PhA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	223	37-PhB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	224	37-PhC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	225	50 LC-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	226	50 LC-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	227	50G LC-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	228	50G LC-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	229	50SEF LC-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	230	50SEF LC-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	231	50BF-PhA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	232	50BF-PhB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	233	50BF-PhC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	234	50BF-EF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	235	79 Last Trip Lockout	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	239	In Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	240	Ia Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	241	Ib Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	242	Ic Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	243	Ig Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	244	Isef Fault Current	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	245	Va Fault Voltage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	246	Vb Fault Voltage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	247	Vc Fault Voltage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	249	60 CTS-I-PhA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	250	60 CTS-I-PhB	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	251	60 CTS-I-PhC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	1	CB 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	200	CB 1 Trip & Reclose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	201	CB 1 Trip & Lockout	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	255	Blocked By Interlocking	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	Time Synchronisation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	GI Initiation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	0	End of GI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sezione 4: Modbus - Definizioni

1.5 INTRODUZIONE

Questa sezione descrive il protocollo MODBUS-RTU disponibile nel relè. Questo protocollo è utilizzato per comunicare con un sistema di comando e controllo.

Questo protocollo può essere configurato sulla porta seriale RS485 (Com 1). Il relè consente l'utilizzo contemporaneo di tutte le porte di comunicazione, indipendentemente dal protocollo utilizzato.

Ad ogni relè, deve essere assegnato un indirizzo per abilitarlo alla comunicazione e tale indirizzo può essere assegnato alla funzione *Communication Interface:Relay Address*.

Da tenere presente che non tutti gli eventi sono presenti in tutti i modelli di relè.

1.6 POINTS LIST

1.6.1 Coils (Read Write Binary values)

Address	Description
00001	Binary Output 1
00002	Binary Output 2
00003	Binary Output 3
00004	Binary Output 4
00005	Binary Output 5
00006	Binary Output 6
00007	Binary Output 7
00008	Binary Output 8
00100	LED Reset (Write only location)
00101	Settings Group 1
00102	Settings Group 2
00103	Settings Group 3
00104	Settings Group 4
00109	CB 1
00110	CB 1 Trip & Reclose
00111	CB 1 Trip & Lockout
00112	Auto-reclose on/off
00113	Hot Line Working on/off
00114	E/F off/on
00115	SEF off/on
00116	Inst Protection off/on
00118	Reset CB Total Trip Count
00119	Reset CB Delta Trip Count
00120	Reset CB Count To AR Block
00121	Reset CB Frequent Ops Count
00123	Reset I ² t CB Wear
00126	Demand metering reset
00154	Reset Energy Meters
00155	Remote mode
00156	Service mode
00157	Local mode
00158	Local & Remote
00165	Reset Start Count

1.6.2 Inputs (Read Only Binary values)

10001	Binary Input 1
10002	Binary Input 2
10003	Binary Input 3
10004	Binary Input 4
10005	Binary Input 5
10006	Binary Input 6
10102	Remote mode
10103	Service mode
10104	Local mode
10105	Local & Remote mode
10111	Trip Circuit Fail
10112	A-Starter
10113	B-Starter
10114	C-Starter
10115	General Starter
10116	VTS Alarm
10117	Earth Fault Forward/Line
10118	Earth Fault Reverse/Busbar
10119	Start/Pick Up N
10120	Fault Forward/Line
10121	Fault Reverse/Busbar
10122	51-1
10123	50-1
10124	51N-1
10125	50N-1
10126	51G-1
10127	50G-1
10128	51-2
10129	50-2
10130	51N-2
10131	50N-2
10132	51G-2
10133	50G-2
10134	51-3
10135	50-3
10136	51N-3
10137	50N-3
10138	51G-3
10139	50G-3
10140	51-4
10141	50-4
10142	51N-4
10143	50N-4
10144	51G-4
10145	50G-4
10146	50BF Stage 2
10147	49 Alarm
10148	49 Trip
10149	60 CTS
10150	46IT
10151	46DT
10152	47-1
10153	47-2
10154	46BC
10155	27/59-1
10156	27/59-2
10157	27/59-3
10158	27/59-4
10159	59NIT
10160	59NDT
10161	81-1
10162	81-2

10163	81-3
10164	81-4
10167	64H
10168	37-1
10169	37-2
10171	AR Active
10172	CB on by AR
10173	Reclaim
10174	Lockout
10175	Hot Line Working
10176	Inst Protection Out
10177	CB Trip Count Maint
10178	CB Trip Count Delta
10179	CB Trip Count Lockout
10180	I ² t CB Wear
10181	79 AR In Progress
10182	Cold Load Active
10183	E/F Protection Out
10184	P/F Inst Protection Inhibited
10185	E/F Inst Protection Inhibited
10186	SEF Inst Protection Inhibited
10187	Ext Inst Protection Inhibited
10202	51SEF-1
10203	50SEF-1
10204	51SEF-2
10205	50SEF-2
10206	51SEF-3
10207	50SEF-3
10208	51SEF-4
10209	50SEF-4
10210	SEF Out
10211	Trip Circuit Fail 1
10212	Trip Circuit Fail 2
10213	Trip Circuit Fail 3
10214	CB Total Trip Count
10215	CB Delta Trip Count
10216	CB Count to AR Block
10217	CB Frequent Ops Count
10218	I ² t CB Wear
10219	CB Open
10220	CB Closed
10283	Close Circuit Fail 1
10284	Close Circuit Fail 2
10285	Close Circuit Fail 3
10286	Close Circuit Fail
10288	SEF Forward/Line
10289	SEF Reverse/Busbar
10290	General Alarm 1
10291	General Alarm 2
10292	General Alarm 3
10293	General Alarm 4
10294	General Alarm 5
10295	General Alarm 6
10302	Quick Logic E1
10303	Quick Logic E2
10304	Quick Logic E3
10305	Quick Logic E4
10334	60 CTS-I
10335	81HBL2
10336	37G-1
10337	37G-2
10338	37SEF-1
10339	37SEF-2

10367	50BF-1
10368	Wattmetric Po>
10369	37-PhA
10370	37-PhB
10371	37-PhC
10372	50 LC-1
10373	50 LC-2
10374	50G LC-1
10375	50G LC-2
10376	50SEF LC-1
10377	50SEF LC-2
10378	50BF-PhA
10379	50BF-PhB
10380	50BF-PhC
10381	50BF-EF
10382	79 Last Trip Lockout
10383	60 CTS-I-PhA
10384	60 CTS-I-PhB
10385	60 CTS-I-PhC
10501	Virtual Input 1
10502	Virtual Input 2
10503	Virtual Input 3
10504	Virtual Input 4
10505	Virtual Input 5
10506	Virtual Input 6
10507	Virtual Input 7
10508	Virtual Input 8
10601	LED 1
10602	LED 2
10603	LED 3
10604	LED 4
10605	LED 5
10606	LED 6
10607	LED 7
10608	LED 8
10609	LED 9
10701	LED PU 1
10702	LED PU 2
10703	LED PU 3
10704	LED PU 4
10705	LED PU 5
10706	LED PU 6
10707	LED PU 7
10708	LED PU 8
10709	LED PU 9
10800	Cold Start
10801	Warm Start
10802	Re-Start
10803	Power On
10804	Expected Restart
10805	Unexpected Restart
10806	Reset Start Count
11117	81THD

1.6.3 Registers

Address	Name	Format	Multiplier	Description
30001	No. of Events In Store	1 Register	0	Events Counter
30002	Event Record	8 Registers ²	0	8 Registers
30010	Vab Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vab V
30012	Vbc Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vbc V
30014	Vca Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vca V
30016	Phase A Primary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Va V
30018	Phase B Primary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vb V
30020	Phase C Primary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vc V
30022	Phase a Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Va V
30024	Phase b Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vb V
30026	Phase c Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vc V
30034	Phase ab Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vab Degrees
30036	Phase bc Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vbc Degrees
30038	Phase ca Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vca Degrees
30040	Phase a Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Va Degrees
30042	Phase b Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vb Degrees
30044	Phase c Nominal Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vc Degrees
30048	Vzps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vzps xVn
30050	Vpps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vpps xVn
30052	Vnps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vnps xVn
30054	Vzps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vzps Degrees
30056	Vpps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vpps Degrees
30058	Vnps	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vnps Degrees
30060	Frequency	FP_32BITS_3DP ¹	1	Frequency Hz
30064	Phase A Primary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia A
30066	Phase B Primary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib A
30068	Phase C Primary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic A
30070	Phase a Secondary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia A
30072	Phase b Secondary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib A
30074	Phase c Secondary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic A
30076	Phase A Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia xIn
30078	Phase B Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib xIn
30080	Phase C Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic xIn
30082	Phase A Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia Degrees
30084	Phase B Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib Degrees
30086	Phase C Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic Degrees
30088	Earth Primary Curr	FP_32BITS_3DP ¹	1	In A
30090	In Secondary	FP_32BITS_3DP ¹	1	In A
30092	In Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	In xIn
30094	Ig Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ig A
30096	Ig Secondary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ig A
30098	Ig Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ig xIn
30100	Izps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Izps xIn
30102	Ipps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ipps xIn
30104	Inps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Inps xIn
30106	Izps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Izps Degrees
30108	Ipps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ipps Degrees
30110	Inps Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Inps Degrees
30112	Active Power A	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	A Phase W
30114	Active Power B	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	B Phase W
30116	Active Power C	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	C Phase W
30118	3P Power	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	3 Phase W
30120	Reactive Power A	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	A Phase VAR
30122	Reactive Power B	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	B Phase VAR
30124	Reactive Power C	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	C Phase VAR
30126	3P Reactive Power Q	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	3 Phase VAR
30128	Apparent Power A	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	A Phase VA
30130	Apparent Power B	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	B Phase VA
30132	Apparent Power C	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	C Phase VA
30134	3P Apparent Power	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	3 Phase VA
30136	Power Factor A	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase A

Address	Name	Format	Multiplier	Description
30138	Power Factor B	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase B
30140	Power Factor C	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase C
30142	3P Power Factor	FP_32BITS_3DP ¹	1	3 Phase
30152	Thermal Status Ph A	UINT16 ³	1	%
30153	Thermal Status Ph B	UINT16 ³	1	%
30154	Thermal Status Ph C	UINT16 ³	1	%
30167	Fault Records	UINT16 ³	1	Fault Records
30168	Event Records	UINT16 ³	1	Event Records
30169	Waveform Records	UINT16 ³	1	Waveform Records
30170	Vab Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vab V
30172	Vbc Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vbc V
30174	Vca Secondary Volt	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vca V
30176	Vn Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vn V
30178	Vn Secondary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vn V
30180	Vn Secondary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vn Degrees
30193	I Phase A Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia Max Demand
30194	I Phase B Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib Max Demand
30195	I Phase C Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic Max Demand
30196	P 3P Max	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	Power Max Demand
30197	Q 3P Max	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	VARs Max Demand
30207	Isef Primary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Isef A
30209	Isef Secondary	FP_32BITS_3DP ¹	1	Isef A
30211	Isef Nominal	FP_32BITS_3DP ¹	1	Isef xIn
30241	CB Total Trip Count	UINT32 ⁴	1	CB Total Trip Count
30243	CB Delta Trip Count	UINT32 ⁴	1	CB Delta Trip Count
30245	CB Count to AR Block	UINT32 ⁴	1	CB Count to AR Block
30247	CB Frequent Ops Count	UINT32 ⁴	1	CB Frequent Ops Count
30301	Ia Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ia Fault
30303	Ib Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ib Fault
30305	Ic Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Ic Fault
30307	Va Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Va Fault
30309	Vb Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vb Fault
30311	Vc Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vc Fault
30313	In Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	In Fault
30317	Isef Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Isef Fault
30319	V Phase A Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Va Max Demand
30321	V Phase B Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vb Max Demand
30323	V Phase C Max	FP_32BITS_3DP ¹	1	Vc Max Demand
30341	LED1-n	BITSTRING ⁵	0	Led 1-16 status
30342	LED1-n	BITSTRING ⁵	0	Led 17-32 status
30343	INP1-n	BITSTRING ⁵	0	Input 1-16 status
30344	INP1-n	BITSTRING ⁵	0	Input 17-32 status
30345	OUT1-n	BITSTRING ⁵	0	Output 1-16 status
30346	OUT1-n	BITSTRING ⁵	0	Output 17-32 status
30347	VRT1-n	BITSTRING ⁵	0	Virtual 1-16 status
30348	VRT1-n	BITSTRING ⁵	0	Virtual 17-32 status
30349	EQN1-n	BITSTRING ⁵	0	Equation 1-16 status
30350	EQN1-n	BITSTRING ⁵	0	Equation 17-32 status
30354	CB Wear A	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	CB Wear A
30356	CB Wear B	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	CB Wear B
30358	CB Wear C	FP_32BITS_3DP ¹	0.000001	CB Wear C
30380	StartCount	FP_32BITS_3DP ¹	1	Start Count
30382	Start Count Target	FP_32BITS_3DP ¹	1	Start Count Target
30390	Freq Last Trip	FP_32BITS_3DP ¹	1	Freq Last Trip
30578	Ia THD	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase A THD %
30580	Ib THD	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase B THD %
30582	Ic THD	FP_32BITS_3DP ¹	1	Phase C THD %

1) FP_32BITS_3DP: 2 registers - 32 bit fixed point, a 32 bit integer containing a value to 3 decimal places e.g. 50000 sent = 50.000

2) Sequence of 8 registers containing an event record. Read address 30002 for 8 registers (16 bytes), each read returns the earliest event record and removes it from the internal store. Repeat this process for the number of events in the register 30001, or until no more events are returned. (the error condition exception code 2)

3) UINT16: 1 register - standard 16 bit unsigned integer 4) UINT32: 2 registers - 32bit unsigned integer. 5) BITSTRING: Sequence of bits showing the status of 1-16 items. For example, if 9 inputs are used, bits 1-9 show the status of inputs 1-9 respectively. Unused bits are set to zero.

1.6.4 Holding Registers (Read Write values)

Address	Description
40001	Time Meter

1.6.5 Event Record

Il MODBUS non definisce un metodo per l'estrazione di eventi di guasto (oscilloperturbografie) e pertanto tale funzionalità è basata su un metodo proprietario basato su quanto definito nel protocollo [4] IEC60870-5-103.

Il Registro 30001 contiene il numero attuale di eventi nel buffer eventi del relè. Il Registro 30002, contiene l'ultima registrazione disponibile. La registrazioni eventi ha 8 registri (16 bytes) di informazioni, il cui formato è descritto sotto. Quando questa registrazione è stata letta, viene rimpiazzata dalla registrazione successiva. La registrazione eventi deve essere letta completamente, perciò il valore deve essere settato a 8 prima della lettura. Non procedendo in tal modo, un'anomalia verrà segnalata con codice di eccezione 2. L'indirizzo eventi deve essere controllato regolarmente dal master per gli eventi.

1.6.5.1 Event Format

Il formato del registratore eventi è definito dal byte zero. Identifica il tipo di registrazione utilizzato per decodificare l'informazione dell'evento. Il byte zero può essere uno dei seguenti.

Type	Description
1	Event
2	Event with Relative Time
4	Measurand Event with Relative Time

Sezione 5: DNP3.0 - Definizioni

1.7 Profilo Apparato

La seguente tabella, riporta un "Documento di Profilo Apparato" nel formato standard definito nel "Subset Definitions Document" del DNP 3.0. E' definita come documento ma è in realtà una tabella che è a sua volta solo una parte della guida totale di interoperabilità. La presente tabella, in combinazione con quanto riportato nella Sezione 5.2 e con la lista Punti della Sezione 5.3, fornisce una guida completa per la configurazione/interoperabilità per la comunicazione di un apparato implementando il "DNP 3.0 Slave Source Code Library" della Triangle MicroWorks, Inc.

DNP V3.0 DEVICE PROFILE DOCUMENT (Also see the DNP 3.0 Implementation Table Section 5.2.)	
Vendor Name: Siemens Protection Devices Ltd.	
Device Name: 7SR1 , using the Triangle MicroWorks, Inc. DNP3 Slave Source Code Library, Version 3.	
Highest DNP Level Supported:	Device Function:
For Requests: Level 3 For Responses: Level 3	<input type="checkbox"/> Master <input checked="" type="checkbox"/> Slave
Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table): For static (non-change-event) object requests, request qualifier codes 07 and 08 (limited quantity), and 17 and 28 (index) are supported. Static object requests sent with qualifiers 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. 16-bit, 32-bit and Floating Point Analog Change Events with Time may be requested. Analog Input Deadbands, Object 34, variations 1 through 3, are supported. Output Event Objects 11, 13, are supported.	
Maximum Data Link Frame Size (octets):	Maximum Application Fragment Size (octets):
Transmitted: 256 Received 256	Transmitted: 2048 Received 2048
Maximum Data Link Re-tries:	Maximum Application Layer Re-tries:
<input type="checkbox"/> None <input checked="" type="checkbox"/> Fixed (3) <input type="checkbox"/> Configurable from 0 to 65535	<input checked="" type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Configurable
Requires Data Link Layer Confirmation:	
<input checked="" type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> Always <input type="checkbox"/> Sometimes <input type="checkbox"/> Configurable as: Never, Only for multi-frame messages, or Always	
Requires Application Layer Confirmation:	
<input type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> Always <input checked="" type="checkbox"/> When reporting Event Data (Slave devices only) <input checked="" type="checkbox"/> When sending multi-fragment responses (Slave devices only) <input type="checkbox"/> Sometimes <input type="checkbox"/> Configurable as: "Only when reporting event data", or "When reporting event data or multi-fragment messages."	

DNP V3.0 DEVICE PROFILE DOCUMENT (Also see the DNP 3.0 Implementation Table Section 5.2.)	
Timeouts while waiting for:	
Data Link Confirm: £ None <input checked="" type="checkbox"/> Fixed at 2sec	£ Variable £ Configurable.
Complete Appl. Fragment: <input checked="" type="checkbox"/> None £ Fixed at ____	£ Variable £ Configurable
Application Confirm: £ None <input checked="" type="checkbox"/> Fixed at 10sec	£ Variable £ Configurable.
Complete Appl. Response: <input checked="" type="checkbox"/> None £ Fixed at ____	£ Variable £ Configurable
Others: Transmission Delay, (0 sec) Select/Operate Arm Timeout, (5 sec) Need Time Interval, (30 minutes) Application File Timeout, (60 sec) Unsolicited Notification Delay, (5 seconds) Unsolicited Response Retry Delay, (between 3 – 9 seconds) Unsolicited Offline Interval, (30 seconds) Binary Change Event Scan Period, (Polled, Not Applicable) Double Bit Change Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable) Analog Change Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable) Counter Change Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable) Frozen Counter Change Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable) String Change Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable) Virtual Terminal Event Scan Period, (Unsupported - Not Applicable)	
Sends/Executes Control Operations:	
WRITE Binary Outputs <input checked="" type="checkbox"/> Never £ Always	£ Sometimes £ Configurable
SELECT/OPERATE £ Never <input checked="" type="checkbox"/> Always	£ Sometimes £ Configurable
DIRECT OPERATE £ Never <input checked="" type="checkbox"/> Always	£ Sometimes £ Configurable
DIRECT OPERATE – NO ACK £ Never <input checked="" type="checkbox"/> Always	£ Sometimes £ Configurable
Count > 1 <input checked="" type="checkbox"/> Never £ Always	£ Sometimes £ Configurable
Pulse On £ Never £ Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes £ Configurable
Pulse Off £ Never £ Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes £ Configurable
Latch On £ Never £ Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes £ Configurable
Latch Off £ Never £ Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes £ Configurable
Queue <input checked="" type="checkbox"/> Never £ Always	£ Sometimes £ Configurable
Clear Queue <input checked="" type="checkbox"/> Never £ Always	£ Sometimes £ Configurable
Attach explanation if 'Sometimes' or 'Configurable' was checked for any operation.	
Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:	Reports time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:
£ Never £ Only time-tagged £ Only non-time-tagged <input checked="" type="checkbox"/> Configurable to send one or the other	£ Never £ Binary Input Change With Time £ Binary Input Change With Relative Time <input checked="" type="checkbox"/> Configurable
Sends Unsolicited Responses:	Sends Static Data in Unsolicited Responses:
£ Never <input checked="" type="checkbox"/> Configurable £ Only certain objects £ Sometimes (attach explanation) <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported	<input checked="" type="checkbox"/> Never £ When Device Restarts £ When Status Flags Change No other options are permitted.
Default Counter Object/Variation:	Counters Roll Over at:
£ No Counters Reported <input checked="" type="checkbox"/> Configurable £ Default Object Default Variation: £ Point-by-point list attached	£ No Counters Reported £ Configurable (attach explanation) £ 16 Bits <input checked="" type="checkbox"/> 32 Bits £ Other Value: ____ £ Point-by-point list attached

DNP V3.0

DEVICE PROFILE DOCUMENT

(Also see the DNP 3.0 Implementation Table Section 5.2.)

Sends Multi-Fragment Responses:

- Yes
 No
 Configurable

Sequential File Transfer Support:

File Transfer Support	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
Append File Mode	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
Custom Status Code Strings	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
Permissions Field	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
File Events Assigned to Class	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
File Events Send Immediately	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
Multiple Blocks in a Fragment	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No
Max Number of Files Open	0	

1.8 Tabella di Implementazione

The following table identifies which object variations, function codes, and qualifiers the Triangle MicroWorks, Inc. DNP 3.0 Slave Source Code Library supports in both request messages and in response messages. For static (non-change-event) objects, requests sent with qualifiers 00, 01, 06, 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. Requests sent with qualifiers 17 or 28 will be responded with qualifiers 17 or 28. For change-event objects, qualifiers 17 or 28 are always responded.

In the table below, text shaded as **00, 01 (start stop)** indicates Subset Level 3 functionality (beyond Subset Level 2).

In the table below, text shaded as **07, 08 (limited qty)** indicates functionality beyond Subset Level 3.

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
1	0	Binary Input – Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
1	1 (default – see note 1)	Binary Input	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
1	2	Binary Input with Status	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
2	0	Binary Input Change – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
2	1	Binary Input Change without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
2	2	Binary Input Change with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
2	3 (default – see note 1)	Binary Input Change with Relative Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
3	0	Double Bit Input – Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
3	1 (default – see note 1)	Double Bit Input	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
3	2	Double Bit Input with Status	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)
4	0	Double Bit Input Change – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
4	1	Double Bit Input Change without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
4	2	Double Bit Input Change with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
4	3 (default – see note 1)	Double Bit Input Change with Relative Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
10	0	Binary Output – Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
10	1	Binary Output	1 (read) 1 (write)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index) 00, 01 (start-stop)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)
10	2 (default – see note 1)	Binary Output Status	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
11	0	Binary Output Change – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
11	1 (default – see note 1)	Binary Output Change without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
11	2	Binary Output Change with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
12	0	Control Relay Output Block	22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		

OBJECT			REQUEST (Library will parse)	RESPONSE (Library will respond with)		
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
12	1	Control Relay Output Block	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op) 6 (dir. op, noack)	17, 28 (index)	129 (response)	echo of request
12	2	Pattern Control Block	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op) 6 (dir. op, noack)	7 (limited quantity)	129 (response)	echo of request
12	3	Pattern Mask	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op) 6 (dir. op, noack)	00, 01 (start-stop)	129 (response)	echo of request
13	0	Binary Output Command Event – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
13	1	Binary Output Command Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
13	2	Binary Output Command Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
20	0	Binary Input – Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
			7 (freeze) 8 (freeze noack) 9 (freeze clear) 10 (frz. cl. noack)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
20	1	32-Bit Binary Counter (with Flag)	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
20	2	16-Bit Binary Counter (with Flag)	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
20	3	32-Bit Delta Counter (with Flag)				

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
20	4	16-Bit Delta Counter (with Flag)				
20	5 (default – see note 1)	32-Bit Binary Counter without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
20	6	16-Bit Binary Counter without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
20	7	32-Bit Delta Counter without Flag				
20	8	16-Bit Delta Counter without Flag				
21	0	Frozen Counter – Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
21	1	32-Bit Frozen Counter (with Flag)	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
21	2	16-Bit Frozen Counter (with Flag)	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
21	3	32-Bit Frozen Delta Counter (with Flag)				
21	4	16-Bit Frozen Delta Counter (with Flag)				
21	5	32-Bit Frozen Counter with Time Of Freeze	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)
21	6	16-Bit Frozen Counter with Time Of Freeze	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)
21	7	32-Bit Frozen Delta Counter with Time Of Freeze				
21	8	16-Bit Frozen Delta Counter with Time Of Freeze				

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
21	9 (default – see note 1)	32-Bit Frozen Counter without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
21	10	16-Bit Frozen Counter without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
21	11	32-Bit Frozen Delta Counter without Flag				
21	12	16-Bit Frozen Delta Counter without Flag				
22	0	Counter Change Event – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
22	1 (default – see note 1)	32-Bit Counter Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
22	2	16-Bit Counter Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
22	3	32-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	4	16-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	5	32-Bit Counter Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
22	6	16-Bit Counter Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
22	7	32-Bit Delta Counter Change Event with Time				
22	8	16-Bit Delta Counter Change Event with Time				
23	0	Frozen Counter Event (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
23	1 (default – see note 1)	32-Bit Frozen Counter Event	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
23	2	16-Bit Frozen Counter Event	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
23	3	32-Bit Frozen Delta Counter Event				
23	4	16-Bit Frozen Delta Counter Event				
23	5	32-Bit Frozen Counter Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
23	6	16-Bit Frozen Counter Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
23	7	32-Bit Frozen Delta Counter Event with Time				
23	8	16-Bit Frozen Delta Counter Event with Time				
30	0	Analog Input - Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
30	1	32-Bit Analog Input	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	2	16-Bit Analog Input	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	3 (default – see note 1)	32-Bit Analog Input without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	4	16-Bit Analog Input without Flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	5	short floating point	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
30	6	long floating point	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 1)
31	0	Frozen Analog Input – Any Variation				
31	1	32-Bit Frozen Analog input				
31	2	16-Bit Frozen Analog input				
31	3	32-Bit Frozen Analog input with Time of freeze				
31	4	16-Bit Frozen Analog input with Time of freeze				

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
31	5	32-Bit Frozen Analog input without Flag				
31	6	16-Bit Frozen Analog input without Flag				
32	0	Analog Change Event – Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
32	1 (default – see note 1)	32-Bit Analog Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	2	16-Bit Analog Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	5	short floating point Analog Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	6	long floating point Analog Change Event without Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	7	short floating point Analog Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
32	8	long floating point Analog Change Event with Time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
33	0	Frozen Analog Event – Any Variation				
33	1	32-Bit Frozen Analog Event without Time				
33	2	16-Bit Frozen Analog Event without Time				
33	3	32-Bit Frozen Analog Event with Time				
33	4	16-Bit Frozen Analog Event with Time				
33	5	Short Floating Point Frozen Analog Event				
33	6	Long Floating Point Frozen Analog Event				

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
33	7	Extended Floating Point Frozen Analog Event				
34	0	Analog Input Deadband (Variation 0 is used to request default variation)	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
34	1	16 bit Analog Input Deadband	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
			2 (write)	00, 01 (start-stop) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
34	2 (default – see note 1)	32 bit Analog Input Deadband	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
			2 (write)	00, 01 (start-stop) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
34	3	Short Floating Point Analog Input Deadband	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index – see note 2)
			2 (write)	00, 01 (start-stop) 07, 08 (limited qty) 17, 27, 28 (index)		
50	0	Time and Date				
50	1 (default – see note 1)	Time and Date	1 (read)	07 (limited qty = 1)	129 (response)	07 (limited qty = 1)
			2 (write)	07 (limited qty = 1)		
50	3	Time and Date Last Recorded Time	2 (write)	07 (limited qty)		
51	1	Time and Date CTO			129 (response) 130 (unsol. Resp)	07 (limited qty = 1)
51	2	Unsynchronised Time and Date CTO			129 (response) 130 (unsol. Resp)	07 (limited qty = 1)

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
52	1	Time Delay Coarse			129 (response)	07 (limited qty = 1)
52	2	Time Delay Fine			129 (response)	07 (limited qty = 1)
60	0	Not Defined				
60	1	Class 0 Data	1 (read)	06 (no range, or all)		
60	2	Class 1 Data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enbl. unsol.)	06 (no range, or all)		
			21 (dab. unsol.)			
			22 (assign class)			
60	3	Class 2 Data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enbl. unsol.)	06 (no range, or all)		
			21 (dab. unsol.)			
			22 (assign class)			
60	4	Class 3 Data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enbl. unsol.)	06 (no range, or all)		
			21 (dab. unsol.)			
			22 (assign class)			
70	1	File Transfer				
80	1	Internal Indications	1 (read)	00, 01 (start-stop)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
			2 (write) (see note 3)	00 (start-stop) index = 7		
81	1	Storage Object				
82	1	Device Profile				
83	1	Private Registration Object				
83	2	Private Registration Object Descriptor				
90	1	Application Identifier				
100	1	Short Floating Point				
100	2	Long Floating Point				
100	3	Extended Floating Point				

OBJECT			REQUEST (Library will parse)		RESPONSE (Library will respond with)	
Object Number	Variation Number	Description	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
101	1	Small Packed Binary-Coded Decimal				
101	2	Medium Packed Binary-Coded Decimal				
101	3	Large Packed Binary-Coded Decimal				
		No Object (function code only)	13 (cold restart)			
		No Object (function code only)	14 (warm restart)			
		No Object (function code only)	23 (delay meas.)			
		No Object (function code only)	24 (record current)			

Note 1: A Default variation refers to the variation responded when variation 0 is requested and/or in class 0, 1, 2, or 3 scans. Default variations are configurable; however, default settings for the configuration parameters are indicated in the table above.

Note 2: For static (non-change-event) objects, qualifiers 17 or 28 are only responded when a request is sent with qualifiers 17 or 28, respectively. Otherwise, static object requests sent with qualifiers 00, 01, 06, 07, or 08, will be responded with qualifiers 00 or 01. (For change-event objects, qualifiers 17 or 28 are always responded.)

Note 3: Writes of Internal Indications are only supported for index 7 (Restart IIN1-7)

1.9 Point List

The tables below identify all the default data points provided by the implementation of the Triangle MicroWorks, Inc. DNP 3.0 Slave Source Code Library.

The default binary input event buffer size is set to allow 100 events.

Note, not all points listed here apply to all builds of devices.

1.9.1 Binary Input Points

Binary Inputs are by default returned in a class zero interrogation.

Binary Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 1		
Change Event Object Number: 2		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with flags)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with absolute time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
1	Binary Input 1	2
2	Binary Input 2	2
3	Binary Input 3	2
4	Binary Input 4	2
5	Binary Input 5	2
6	Binary Input 6	2
35	Remote mode	2
36	Service mode	2
37	Local mode	2
38	Local & Remote	2

Binary Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 1		
Change Event Object Number: 2		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with flags)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with absolute time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
41	Trip Circuit Fail	2
42	A-Starter	2
43	B-Starter	2
44	C-Starter	2
45	General Starter	2
46	VTS Alarm	2
47	Earth Fault Forward/Line	2
48	Earth Fault Reverse/Busbar	2
49	Start/Pick-up N	2
50	Fault Forward/Line	2
51	Fault Reverse/Busbar	2
52	51-1	2
53	50-1	2
54	51N-1	2
55	50N-1	2
56	51G-1	2
57	50G-1	2
58	51-2	2
59	50-2	2
60	51N-2	2
61	50N-2	2
62	51G-2	2
63	50G-2	2
64	CTS Alarm	2
65	46IT	2
66	46DT	2
67	47-1	2
68	47-2	2
69	46BC	2
70	27/59-1	2
71	27/59-2	2
72	27/59-3	2
73	27/59-4	2
74	59NIT	2
75	59NDT	2
76	81-1	2
77	81-2	2
78	81-3	2
79	81-4	2
80	Auto-reclose active	2
81	CB on by auto reclose	2
82	Reclaim	2
83	Lockout	2
86	51-3	2
87	50-3	2
88	51N-3	2
89	50N-3	2
90	51G-3	2

Binary Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 1		
Change Event Object Number: 2		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with flags)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with absolute time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
91	50G-3	2
92	51-4	2
93	50-4	2
94	51N-4	2
95	50N-4	2
96	51G-4	2
97	50G-4	2
98	Cold Load Active	2
99	E/F Protection Out	2
100	P/F Inst Protection Inhibited	2
101	E/F Inst Protection Inhibited	2
102	SEF Inst Protection Inhibited	2
103	Ext Inst Protection Inhibited	2
117	51SEF-1	2
118	50SEF-1	2
119	51SEF-2	2
120	50SEF-2	2
121	51SEF-3	2
122	50SEF-3	2
123	51SEF-4	2
124	51SEF-4	2
125	SEF Out	2
126	Trip Circuit Fail 1	2
127	Trip Circuit Fail 2	2
128	Trip Circuit Fail 3	2
129	CB Total Trip Count	2
130	CB Delta Trip Count	2
131	CB Count to AR Block	2
132	CB Frequent Ops Count	2
133	I ² t CB Wear	2
207	Close Circuit Fail 1	2
208	Close Circuit Fail 2	2
209	Close Circuit Fail 3	2
210	Close Circuit Fail	2
211	50BF-1	2
212	50BF-2	2
213	49 Alarm	2
214	49 Trip	2
215	64H	2
217	37-1	2
218	37-2	2
222	Trip Time Alarm	2
223	SEF Forward / Line	2
224	SEF Reverse / Busbar	2
225	General Alarm 1	2
226	General Alarm 2	2
227	General Alarm 3	2
228	General Alarm 4	2

Binary Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 1		
Change Event Object Number: 2		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with flags)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with absolute time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
229	General Alarm 5	2
230	General Alarm 6	2
237	Quick Logic E1	2
238	Quick Logic E2	2
239	Quick Logic E3	2
240	Quick Logic E4	2
269	60 CTS-I	2
270	81HBL2	2
271	37G-1	2
272	37G-2	2
273	Wattmetric Po>	2
274	37-PhA	2
275	37-PhB	2
276	37-PhC	2
277	50 LC-1	2
278	50 LC-2	2
279	50G LC-1	2
280	50G LC-2	2
281	50SEF LC-1	2
282	50SEF LC-2	2
283	50BF-PhA	2
284	50BF-PhB	2
285	50BF-PhC	2
286	50BF-EF	2
287	79 Last Trip Lockout	2
288	60 CTS-I-PhA	2
289	60 CTS-I-PhB	2
290	60 CTS-I-PhC	2
373	37SEF-1	2
374	37SEF-2	2
411	Settings Group 1	2
412	Settings Group 2	2
413	Settings Group 3	2
414	Settings Group 4	2
422	Hot Line Working On/Off	2
425	Inst Protection Off/On	2
427	CB 1	2
501	Virtual Input 1	2
502	Virtual Input 2	2
503	Virtual Input 3	2
504	Virtual Input 4	2
505	Virtual Input 5	2
506	Virtual Input 6	2
507	Virtual Input 7	2
508	Virtual Input 8	2
601	LED 1	2
602	LED 2	2
603	LED 3	2

Binary Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 1		
Change Event Object Number: 2		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with flags)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 2 (Binary Input with absolute time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
604	LED 4	2
605	LED 5	2
606	LED 6	2
607	LED 7	2
608	LED 8	2
609	LED 9	2
701	LED PU 1	2
702	LED PU 2	2
703	LED PU 3	2
704	LED PU 4	2
705	LED PU 5	2
706	LED PU 6	2
707	LED PU 7	2
708	LED PU 8	2
709	LED PU 9	2
801	RL 1	2
802	RL 2	2
803	RL 3	2
804	RL 4	2
805	RL 5	2
806	RL 6	2
807	RL 7	2
808	RL 8	2
871	Cold start	2
872	Warm Start	2
873	Re-Start	2
874	Power On	2
875	Expected Restart	2
876	Unexpected Restart	2
877	Reset Start Count	2
1107	81THD	2

1.9.2 Double Bit Binary Input Points

Double Bit Binary Inputs are by default returned in a class zero interrogation.

Double Bit Input Points		
Static (Steady-State) Object Number: 3		
Change Event Object Number: 4		
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 1 (Double Bit Binary Input packed format)		
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 3 (Double Bit Binary Input Event with relative time)		
Point Index	Name/Description	Default Change Event Assigned Class (1, 2, 3 or none)
0	CB 1	2

1.9.3 Binary Output Status Points and Control Relay Output Blocks

The following table lists both the Binary Output Status Points (Object 10) and the Control Relay Output Blocks (Object 12).

While Binary Output Status Points are included here for completeness, they are not often polled by DNP 3.0 Masters. It is recommended that Binary Output Status points represent the most recent DNP "commanded" value for the corresponding Control Relay Output Block point. Because many, if not most, Control Relay Output Block points are controlled through pulse mechanisms, the value of the output status may in fact be meaningless. Binary Output Status points are not recommended to be included in class 0 polls.

As an alternative, it is recommended that "actual" status values of Control Relay Output Block points be looped around and mapped as Binary Inputs. (The "actual" status value, as opposed to the "commanded" status value, is the value of the actuated control. For example, a DNP control command may be blocked through hardware or software mechanisms; in this case, the actual status value would indicate the control failed because of the blocking). Looping Control Relay Output Block actual status values as Binary Inputs has several advantages:

- it allows actual statuses to be included in class 0 polls,
- it allows change event reporting of the actual statuses, which is a more efficient and time-accurate method of communicating control values,
- and it allows reporting of time-based information associated with controls, including any delays before controls are actuated, and any durations if the controls are pulsed.

The default select/control buffer size is large enough to hold 10 of the largest select requests possible.

Binary Outputs are by default returned in a class zero interrogation.

Point Index	Name/Description	Supported Control Relay Output Block Fields
1	Binary Output 1	Pulse On/Latch On/Close
2	Binary Output 2	Pulse On/Latch On/Close
3	Binary Output 3	Pulse On/Latch On/Close
4	Binary Output 4	Pulse On/Latch On/Close
5	Binary Output 5	Pulse On/Latch On/Close
6	Binary Output 6	Pulse On/Latch On/Close
7	Binary Output 7	Pulse On/Latch On/Close
8	Binary Output 8	Pulse On/Latch On/Close
33	LED Reset	Pulse On/Latch On/Close
34	Settings Group 1	Pulse On/Latch On/Close
35	Settings Group 2	Pulse On/Latch On/Close
36	Settings Group 3	Pulse On/Latch On/Close
37	Settings Group 4	Pulse On/Latch On/Close
42	Auto-reclose on/off	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
43	Hot line working on/off	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
44	E/F off/on	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
45	SEF off/on	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
46	Inst Protection off/on	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
48	Reset CB Total Trip Count	Pulse On/Latch On/Close
49	Reset CB Delta Trip Count	Pulse On/Latch On/Close
50	Reset CB Count to AR Block	Pulse On/Latch On/Close
51	Reset Frequent Ops Count	Pulse On/Latch On/Close
53	Reset I ² t CB Wear	Pulse On/Latch On/Close
54	CB 1	Pulse On/Pulse Off/Latch On/Latch Off/Close/Trip
55	CB 1 Trip & Reclose	Pulse On/Latch On/Close
56	CB 1 Trip & Lockout	Pulse On/Latch On/Close
59	Demand metering reset	Pulse On/Latch On/Close

Point Index	Name/Description	Supported Control Relay Output Block Fields
87	Reset Energy Meters	Pulse On/Latch On/Close
88	Remote mode	Pulse On/Latch On/Close
89	Service mode	Pulse On/Latch On/Close
90	Local mode	Pulse On/Latch On/Close
91	Local & Remote	Pulse On/Latch On/Close
98	Reset Start Count	Pulse On/Latch On/Close

1.9.4 Analogue Inputs

The following table lists Analog Inputs (Object 30). It is important to note that 16-bit and 32-bit variations of Analog Inputs, Analog Output Control Blocks, and Analog Output Statuses are transmitted through DNP as signed numbers.

The "Default Deadband," and the "Default Change Event Assigned Class" columns are used to represent the absolute amount by which the point must change before an analog change event will be generated, and once generated in which class poll (1, 2, 3, or none) will the change event be reported.

The default analog input event buffer size is set 30.

Analog Inputs are by default returned in a class zero interrogation.

Analog Inputs						
Static (Steady-State) Object Number: 30						
Change Event Object Number: 32						
Default Static Variation reported when variation 0 requested: 2 (16-Bit Analog Input with Flag)						
Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: 4 (16-Bit Analog Change Event with Time)						
Point #	Default Class	Default Static Variant	Default Event Variant	Name	Scaling Factor	Deadband
0	3	2	4	Frequency	100.0	1
1	3	2	4	Vab Primary	0.001	1000
2	3	2	4	Vbc Primary	0.001	1000
3	3	2	4	Vca Primary	0.001	1000
4	3	2	4	Va Primary	0.001	1000
5	3	2	4	Vb Primary	0.001	1000
6	3	2	4	Vc Primary	0.001	1000
7	3	2	4	Va Secondary	100.0	1
8	3	2	4	Vb Secondary	100.0	1
9	3	2	4	Vc Secondary	100.0	1
21	3	2	4	Vzps	10.0	1
22	3	2	4	Vpps	10.0	1
23	3	2	4	Vnps	10.0	1
31	3	2	4	Ia Primary	1	100
32	3	2	4	Ib Primary	1	100
33	3	2	4	Ic Primary	1	100
34	3	2	4	Ia Secondary	100.0	0.1
35	3	2	4	Ib Secondary	100.0	0.1
36	3	2	4	Ic Secondary	100.0	0.1
37	3	2	4	Ia Nominal	100.0	0.1
38	3	2	4	Ib Nominal	100.0	0.1
39	3	2	4	Ic Nominal	100.0	0.1
43	3	2	4	In Primary	1	100
44	3	2	4	In Secondary	100.0	0.1
45	3	2	4	In Nominal	100.0	0.1
46	3	2	4	Ig Primary	1	100
47	3	2	4	Ig Secondary	1000.0	0.1
48	3	2	4	Ig Nominal	1000.0	0.1
51	3	2	4	Izps Nominal	100.0	0.1
52	3	2	4	Ipps Nominal	100.0	0.1

Analog InputsStatic (Steady-State) Object Number: **30**Change Event Object Number: **32**Default Static Variation reported when variation 0 requested: **2 (16-Bit Analog Input with Flag)**Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: **4 (16-Bit Analog Change Event with Time)**

Point #	Default Class	Default Static Variant	Default Event Variant	Name	Scaling Factor	Deadband
53	3	2	4	Inps Nominal	100.0	0.1
57	3	2	4	Active Power A	0.00001	1000000
58	3	2	4	Active Power B	0.00001	1000000
59	3	2	4	Active Power C	0.00001	1000000
60	3	2	4	P (3P)	0.00001	1000000
61	3	2	4	Reactive Power A	0.00001	1000000
62	3	2	4	Reactive Power B	0.00001	1000000
63	3	2	4	Reactive Power C	0.00001	1000000
64	3	2	4	Q (3P)	0.00001	1000000
65	3	2	4	Apparent Power A	0.00001	1000000
66	3	2	4	Apparent Power B	0.00001	1000000
67	3	2	4	Apparent Power C	0.00001	1000000
68	3	2	4	S (3P)	0.00001	1000000
71	3	2	4	Power Factor A	1000	0.1
72	3	2	4	Power Factor B	1000	0.1
73	3	2	4	Power Factor C	1000	0.1
74	3	2	4	Power Factor(3P)	1000	0.1
81	3	2	4	Thermal Status Ph A	100.0	1
82	3	2	4	Thermal Status Ph B	100.0	1
83	3	2	4	Thermal Status Ph C	100.0	1
99	3	2	4	Vab Secondary	10.0	1
100	3	2	4	Vbc Secondary	10.0	1
101	3	2	4	Vca Secondary	10.0	1
102	3	2	4	Vn Primary	0.01	100
103	3	2	4	Vn Secondary	10.0	1
108	3	2	4	Ia Max Demand	1	100
109	3	2	4	Ib Max Demand	1	100
110	3	2	4	Ic Max Demand	1	100
111	3	2	4	P 3P Max Demand	0.00001	1000000
112	3	2	4	Q 3P Max Demand	0.00001	1000000
113	3	2	4	Ig Max	1	100
114	3	2	4	Isef Max	1	10
115	3	2	4	Isef Primary	1	10
116	3	2	4	Isef Secondary	1000.0	0.05
117	3	2	4	Isef Nominal	1000.0	0.05
135	3	2	4	CB Total Trip Count	1	1
136	3	2	4	CB Delta Trip Count	1	1
137	3	2	4	CB Count to AR Block	1	1
138	3	2	4	CB Frequent Ops Count	1	1
165	3	1	3	Ia Last Trip	1	0
166	3	1	3	Ib Last Trip	1	0
167	3	1	3	Ic Last Trip	1	0
168	3	1	3	Va Last Trip	1	0
169	3	1	3	Vb Last Trip	1	0
170	3	1	3	Vc Last Trip	1	0
171	3	1	3	In Last Trip	1	0
172	3	1	3	Ig Last Trip	1	0
173	3	1	3	Isef Last Trip	1	0
174	3	2	4	Va Max	0.01	100
175	3	2	4	Vb Max	0.01	100
176	3	2	4	Vc Max	0.01	100
177	3	2	4	Vab Max	0.01	100
178	3	2	4	Vbc Max	0.01	100
179	3	2	4	Vca Max	0.01	100

Analog InputsStatic (Steady-State) Object Number: **30**Change Event Object Number: **32**Default Static Variation reported when variation 0 requested: **2 (16-Bit Analog Input with Flag)**Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: **4 (16-Bit Analog Change Event with Time)**

Point #	Default Class	Default Static Variant	Default Event Variant	Name	Scaling Factor	Deadband
184	3	1	3	CB Wear A	0.0001	1000000
185	3	1	3	CB Wear B	0.0001	1000000
186	3	1	3	CB Wear C	0.0001	1000000
192	3	5	7	Freq Last Trip	1	1
294	3	2	4	Ia 81THD	100	1
295	3	2	4	Ib 81THD	100	1
296	3	2	4	Ic 81THD	100	1

1.9.5 Binary Counters

The following table lists the Counters (Object 20).

The "Default Deadband," and the "Default Change Event Assigned Class" columns are used to represent the absolute amount by which the point must change before a Counter change event will be generated, and once generated in which class poll (1, 2, 3, or none) will the change event be reported.

Counters are by default not returned in a class zero interrogation.

CountersStatic (Steady-State) Object Number: **20**Change Event Object Number: **22**Default Static Variation reported when variation 0 requested: **5 (32-Bit Counter without Flag)**Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: **1 (32-Bit Change Event with Flag)**

Point #	Default Class	Default Static Variant	Default Event Variant	Name	Deadband
0	3	5	1	Waveform Records	1
1	3	5	1	Fault Records	1
2	3	5	1	Event Records	1
3	3	5	1	Data Log Records	1
4	3	5	1	Number User Files	1
5	3	5	1	Start Count	1
6	3	5	1	Start Count Target	1
7	3	5	1	Active Setting Group	1
11	3	5	1	CB Total Trip Count	1
16	3	5	1	CB Delta Trip Count	1
17	3	5	1	CB Count To AR Block	1
18	3	5	1	CB Frequent Ops Count	1
21	3	5	1	E1 Counter	1
22	3	5	1	E2 Counter	1
23	3	5	1	E3 Counter	1
24	3	5	1	E4 Counter	1

1.9.6 Frozen Counters

The following table lists the Frozen Counters (Object 21).

The "Default Change Event Assigned Class" column is used to define which class poll (1, 2, 3, or none) the change event will be reported.

Note the point number of the Frozen Counter must match that of the corresponding Counter.

Frozen Counters are by default not returned in a class zero interrogation.

Frozen CountersStatic (Steady-State) Object Number: **21**Change Event Object Number: **23**Default Static Variation reported when variation 0 requested: **9 (32-Bit Counter without Flag)**Default Change Event Variation reported when variation 0 requested: **1 (32-Bit Change Event with Flag)**

Point #	Default Class	Default Static Variant	Default Event Variant	Name	Resettable
0	2	9	1	Waveform Records	<input checked="" type="checkbox"/>
1	2	9	1	Fault Records	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2	9	1	Event Records	<input checked="" type="checkbox"/>
3	2	9	1	Data Log Records	<input checked="" type="checkbox"/>
4	2	9	1	Number User Files	<input checked="" type="checkbox"/>
5	2	9	1	Start Count	<input checked="" type="checkbox"/>
6	2	9	1	Start Count Target	<input checked="" type="checkbox"/>
7	2	9	1	Active Setting Group	<input checked="" type="checkbox"/>
11	2	9	1	CB Total Trip Count	<input checked="" type="checkbox"/>
16	2	9	1	CB Delta Trip Count	<input checked="" type="checkbox"/>
17	2	9	1	CB Count To AR Block	<input checked="" type="checkbox"/>
18	2	9	1	CB Frequent Ops Count	<input checked="" type="checkbox"/>
21	2	9	1	E1 Counter	<input checked="" type="checkbox"/>
22	2	9	1	E2 Counter	<input checked="" type="checkbox"/>
23	2	9	1	E3 Counter	<input checked="" type="checkbox"/>
24	2	9	1	E4 Counter	<input checked="" type="checkbox"/>

Sezione 6: IEC61850 Protocol Support (solo per 7SR11 & 12)

I relè (valido solo per 7SR11 e 7SR12) possono essere opzionalmente forniti con il protocollo IEC 61850.

Per maggiori dettagli sul protocollo IEC61850, vi rimandiamo alle seguenti pubblicazioni:

- 1) Model Implementation Conformance Statement (MICS)
- 2) Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)
- 3) Protocol Implementation Extra Information for Testing (PIXIT)

Sezione 7: Modem

1.10 Introduzione

L'interfaccia di comunicazione è stata sviluppata per permettere il trasferimento dati anche via modem. Il protocollo IEC 60870-5-103, definisce il trasferimento dati come un formato a 11 bit, con 1 bit start, 1 bit stop, 8 dati più un bit di parità, che è un formato normalmente non supportato da parecchi modem commerciali. I modem ad alte prestazioni, supportano normalmente tale formato, però sono mediamente costosi. Per questo motivo, un settaggio della parità è stato previsto per permettere anche l'uso di modem commerciali più economici. Questo provocherà una riduzione di sicurezza e il sistema potrebbe non essere compatibile completamente con un sistema di controllo basato sul protocollo IEC 60870-5-103.

1.11 Connettere un Modem al Relè

RS232C definisce gli apparecchi come DTE - Data Terminal Equipment (es. Computers), o come DCE - data Communications Equipment (es. Modems), dove si collegano l'uno all'altro. In questo caso, 2 apparati DCE (il modem e il convertitore in fibra-ottica) sono connessi tra di loro, e quindi un connettore di chiusura tipo "null" è necessario, in modo da commutare le linee di controllo. Il convertitore in fibra ottica è quindi connesso da porta Tx del convertitore a porta Rx del relè e da porta Rx del convertitore a porta Tx del relè.

1.12 Configurare il Modem Remoto

Il settaggio corretto del modem, dipende dal tipo di modem stesso. La maggior parte dei modem, supporta il formato comandi Hayes "AT" base. Differenti costruttori, usano differenti comandi per le medesime funzioni. In aggiunta, alcuni modem utilizzano dei microswitch per configurare i parametri, altri utilizzano esclusivamente i settaggi via software.

Prima di apportare modifiche al modem, è suggerito resettare il modem alla configurazione di fabbrica in modo da conoscerne con certezza lo stato iniziale.

Bisogna verificare diversi fattori per permettere la connessione remota al relè. Prima di tutto, il modem dell'estremo remoto deve essere configurato come "risposta automatica". Questo permette di avviare il collegamento con il relè. Successivamente, l'utente deve configurare i dati della porta locale (es. velocità di trasmissione e bit di parità), in modo da allineare i parametri di comunicazione e disattivare l'errore di correzione.

La risposta automatica, normalmente richiede la configurazione di due parametri. La funzione risposta automatica andrà attivata e andranno definiti i numeri di squillo prima della risposta. La funzione DTR (Data Terminal Ready) deve essere forzata a on. Questo dirà al modem che l'apparecchio connesso è pronto alla ricezione dati.

I parametri RS232 dei modem vanno settati in modo coordinato con quelli del relè (velocità, parità)

Si noti che, anche se il dispositivo può essere in grado di comunicare con il modem velocità di 19200 bps, il modem può essere solo in grado di trasmettere su linee telefoniche a 14400 bps. Pertanto, andrà selezionata una velocità di trasmissione adeguata. In questo esempio, dovrebbe essere scelta una velocità di trasmissione di 9600 baud.

Poiché è richiesto che i modem siano trasparenti, per la sola trasmissione dei dati dal controllo al relè e viceversa, la correzione degli errori e quella dei buffer deve essere disattivata.

Se possibile, il DCD, (Data Carrier Detect) deve essere forzato a on, in quanto questa linea potrà essere utilizzata dal convertitore in fibra ottica.

Finally, these settings should be stored in the modem's memory for power on defaults. Infine, queste impostazioni dovranno essere memorizzate nel modem, per essere attivate all'avvio

1.13 Collegare il Modem Remoto

Una volta che il modem remoto è stato configurato correttamente, dovrebbe essere possibile effettuare la chiamata dal modem ed effettuare il collegamento al relè. Siccome le impostazioni del modem remoto sono fisse il modem locale dovrebbe negoziare con esso la connessione e scegliere le impostazioni corrispondenti. Se non può fare questo, il modem locale deve essere impostato con parametri equivalenti a quelli del modem remoto, come descritto sopra

Sezione 8: Configurazione

I dati e le funzioni di controllo disponibili nel relè, sono fissi e possono essere trasmessi tramite il canale di comunicazione tramite i protocolli nel formato descritto precedentemente in questa sezione.

I dati trasmessi di default, non sono sempre compatibili con i requisiti del sistema di controllo e potrebbero richiedere alcuni adattamenti. Questo può essere effettuato con il software Reydisp, Comm Editor Tool.

Il Comms Editor è fornito per permettere agli utenti di configurare il Communications Files Protocols nei relè della linea Reyrolle, prodotti dalla Siemens Protection Devices Limited (SPDL).

Questo editor, permette la configurazione dei protocolli DNP3, IEC60870-5-103 e MODBUS.

L'editor permette di scaricare il file di configurazione dal relè, modificarlo e ricaricarlo nel relè stesso. I file, possono anche essere salvati sul PC e modificati offline. I protocolli saranno salvati nel file RPDC (Reyrolle Protection Device Comms) che sarà salvato localmente, in modo da consentire l'elaborazione anche quando non si è connessi con il relè.

1.14 DNP3

Il Tool permetterà:

- Abilitazione/Disabilitazione dei Data Points.
- Modifica dei dati per Ingressi Binari, Uscite Binarie e Ingressi Analogici.
- Modifica delle classi di assegnazione e delle varianti oggetto.
- Configurazione dei punti binari che devono essere invertiti prima della trasmissione.
- Configurazione dei comandi CROB (Control Relay Output Block – funzioni di blocco) che possono essere usati con un'uscita binaria.
- Specifica di una banda morta al di fuori della quale gli eventi analogici saranno generati..
- Specifica di un moltiplicatore da applicare ad un valore analogico prima della trasmissione.

1.15 IEC60870-5-103

Il Tool permetterà:

- Abilitazione/Disabilitazione dei Data Points.
- Changing the point numbers Function Type (FUN) and Information (INF), returned by each point.
- Modifica del testo inviato al software Reydisp per la visualizzazione nel suo visualizzatore eventi.

1.16 MODBUS-RTU

Il Tool permetterà:

- Modifica degli indirizzi per Bobine, Ingressi e Registri.
- Modifica del format degli Strumenti restituiti in un registro (es. 16 o 32 bit).
- Specifica di un moltiplicatore da applicare ad un valore analogico prima della trasmissione.

Note, as MODBUS points are polled they do not need to be enabled or disabled

L'utilizzatore può verificare se il relè contiene i file di comunicazione configurati. Premendo i tasti Enter e freccia giù dal frontale dell'apparecchio e poi scorrendo verso il basso, viene visualizzato il numero di file memorizzati nel relè. Il nome del file può essere visualizzato anche premendo i tasti Cancel e Test/Reset, oppure nel menu Strumenti relè. L'utente deve fornire un nome del file univoco, inclusa la versione.

Per ulteriori informazioni, Vi rimandiamo al manuale tecnico del "Comms Editor".

Sezione 9: Glossario

ASDU

Application Service Data Unit.

Baud Rate

Data transmission speed.

Bit

The smallest measure of computer data.

Bits Per Second (bps)

Measurement of data transmission speed.

Data Bits

A number of bits containing the data. Sent after the start bit.

Data Echo

When connecting relays in an optical ring architecture, the data must be passed from one relay to the next, therefore when connecting in this method all relays must have the Data Echo ON.

Half-Duplex Asynchronous Communications

Communications in two directions, but only one at a time.

Hayes 'AT'

Modem command set developed by Hayes Microcomputer products, Inc.

Line Idle

Determines when the device is not communicating if the idle state transmits light.

Parity

Method of error checking by counting the value of the bits in a sequence, and adding a parity bit to make the outcome, for example, even.

Parity Bit

Bit used for implementing parity checking. Sent after the data bits.

RS232C

Serial Communications Standard. Electronic Industries Association Recommended Standard Number 232, Revision C.

RS485

Serial Communications Standard. Electronic Industries Association Recommended Standard Number 485.

Start Bit

Bit (logical 0) sent to signify the start of a byte during data transmission.

Stop Bit

Bit (logical 1) sent to signify the end

USB

Universal Serial Bus standard for the transfer of data.

7SR10

Guida all'installazione

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1: Guida all'installazione	2
1.1 Installazione	2
1.2 Istruzioni per il montaggio della copertura del pannello.....	4

Elenco delle figure

Figura 1-1	Distanza per il collegamento dei morsetti.....	2
Figura 1-2	Apertura nel pannello.....	3
Figura 1-3	Relè 7SR10 con staffe di montaggio	4
Figura 1-4	Relè 7SR10 con copertura del pannello	5
Figura 1-5	Relè 7SR10 con pomello di chiusura.....	5

Elenco delle tabelle

Tabella 1-1	Specifiche per i capicorda raccomandati con pulsanti di controllo	3
-------------	---	---

Sezione 1. Guida all'installazione

1.1 Installazione

Eseguire la seguente procedura per installare la protezione di massima corrente di fase e di terra 7SR10.

1. Creare un vano delle dimensioni illustrate in Figura 1-2 per alloggiare il relè nel pannello di protezione.
2. Montare il lato posteriore del relè a filo con l'apertura del pannello di protezione.
3. Fissare al pannello di protezione/all'armadio il relè usando le quattro viti SS Pan Phillips M4x20 con dado fornite nella confezione del relè 7SR10.
4. Eseguire tutte le altre operazioni di installazione/i cablaggi internamente dal pannello di protezione.
5. Nel morsetto posteriore del relè, eseguire il cablaggio come descritto nei requisiti dello schema. Fare riferimento al diagramma per maggiori dettagli sul connettore dei morsetti. Fare riferimento alla tabella per i capicorda consigliati.
6. Per la messa a terra si deve utilizzare un cavo di $2,5 \text{ mm}^2$ (min) che deve terminare con il percorso più breve possibile nella barra terminale di messa a terra/collettrice nel pannello o nell'armadio.
7. Mantenere una distanza minima dal relè come indicato in Figura 1-1 per garantire sicurezza ed evitare che i morsetti vengano toccati accidentalmente. Se l'area di lavoro nell'armadio è ristretta, in quest'ultimo devono essere previsti morsetti di protezione adatti.

NOTA:

il punto di messa a terra (E) dell'alimentazione ausiliaria è collegato al punto di massa (GND) del relè. Il collegamento di terra dell'involucro del relè dovrebbe essere ben fissato alla terra del pannello.

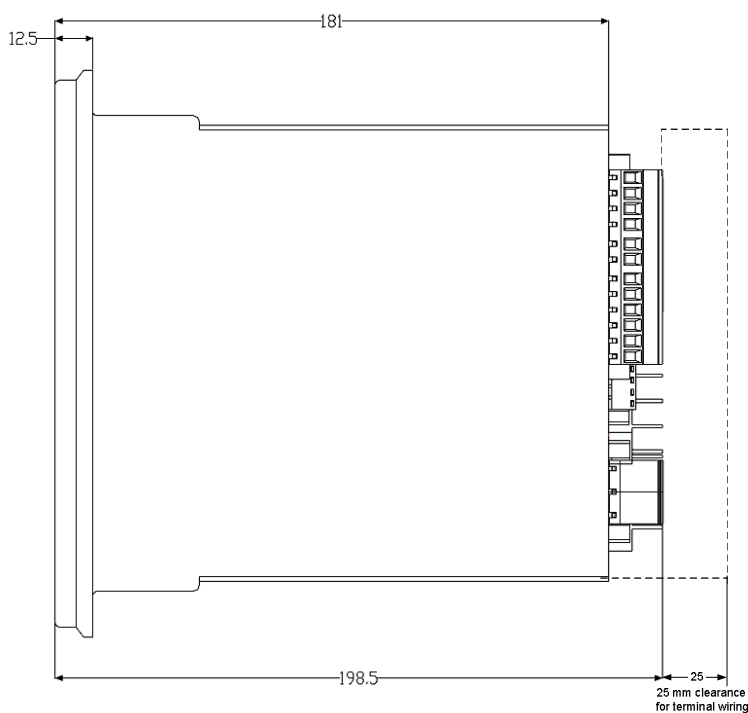


Figura 1-1 Distanza per il collegamento dei morsetti

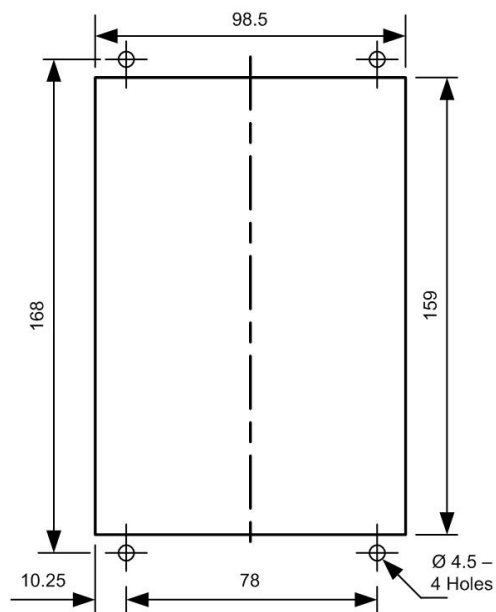


Figura 1-2 Apertura nel pannello

Tabella 1-1 Specifiche per i capicorda raccomandati con pulsanti di controllo

Morsettiere	Specifiche tipo/cavo	Produttore/Codice componente
Ingressi di corrente (morsetto X5)	Capocorda ad anello/cavo di comando di 2,5 mm ² o 4 mm ²	Dowell's/RS007 o equivalente
Alimentazione ausiliaria (morsetto X3)	Capocorda a spina/cavo di comando di 1,5 mm ² /2,5 mm ²	Dowell's/CP9/CP1 o equivalente
Porta di comunicazione posteriore (morsetto X2)	Capocorda a spina/cavo di comando di 1,5 mm ²	Dowell's/CP9 o equivalente
Porta di comunicazione frontale	USB, tipo B	Tyco/974329-1 o equivalente
Ingresso binario (morsetto X1)	Capocorda a spina/cavo di comando di 1,5 mm ² /2,5 mm ²	Dowell's/CP9/CP1 o equivalente
Uscita binaria (morsetto X4)	Capocorda a spina/cavo di comando di 1,5 mm ² /2,5 mm ²	Dowell's/CP9/CP1 o equivalente
Collegamenti a massa	Capocorda ad anello/cavo di comando di 2,5 mm ² o 4 mm ²	Dowell's/RS007 o equivalente

1.2 Istruzioni per il montaggio della copertura del pannello

Seguire la procedura per installare una copertura rimovibile del pannello della protezione di massima corrente di fase e di terra 7SR10.

1. Fissare la protezione di massima corrente di fase e di terra 7SR10 sul pannello con le staffe di montaggio.

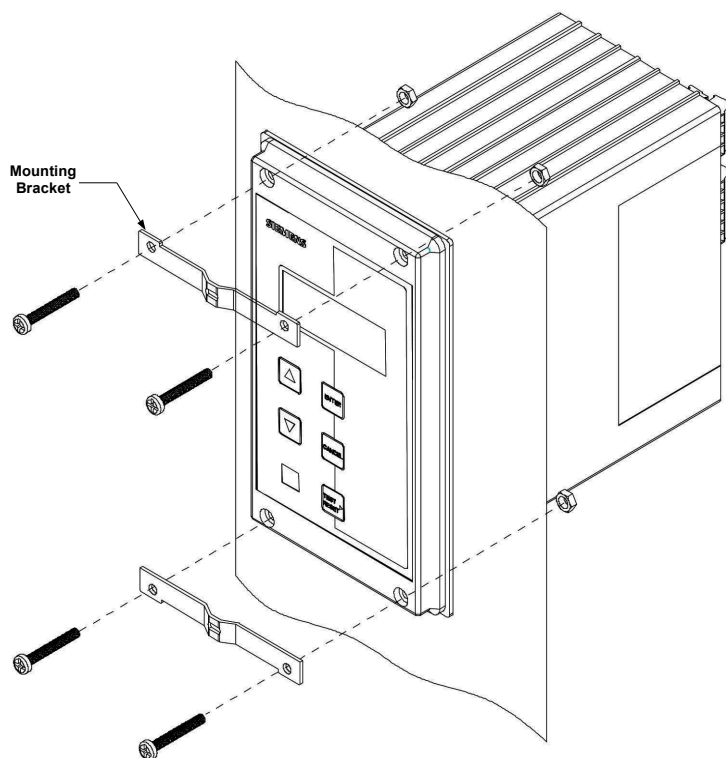


Figura 1-3 Relè 7SR10 con staffe di montaggio

- Montare la protezione rimovibile del pannello sul relè usando il pomello di chiusura.

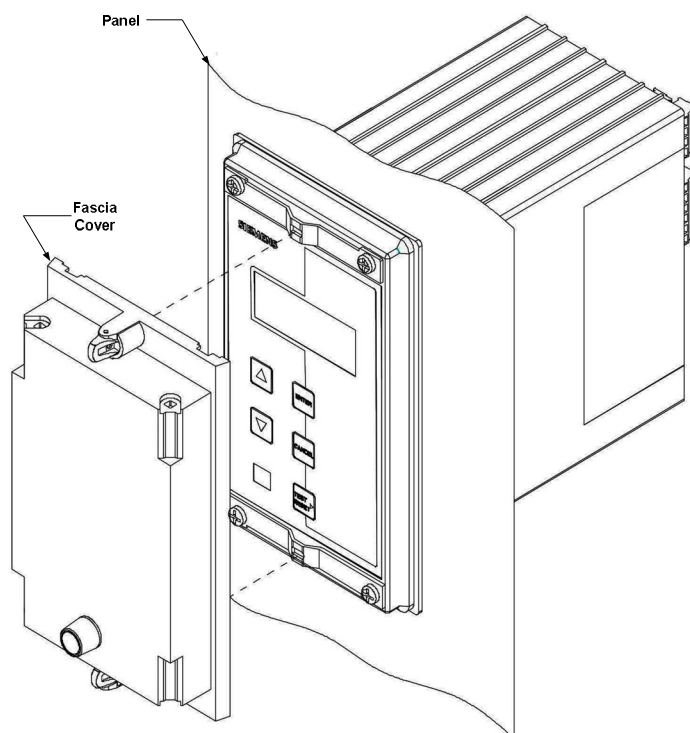


Figura 1-4 Relè 7SR10 con copertura del pannello

- Bloccare il pomello di chiusura ruotandolo in senso orario.

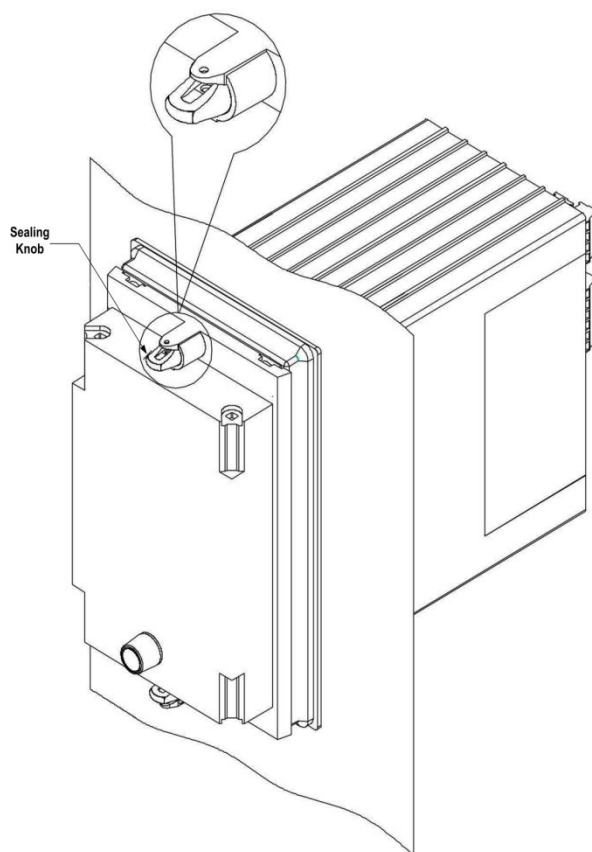


Figura 1-5 Relè 7SR10 con pomello di chiusura

7SR10

Guida alla messa in servizio e manutenzione

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1: Guida alla messa in servizio e manutenzione.....	2
1.1 Risoluzione dei problemi	2

Sezione 1. Guida alla messa in servizio e manutenzione

1.1 Risoluzione dei problemi

Questa sezione illustra i problemi più comuni e le soluzioni raccomandate per risolverli.

Descrizione	Azione
Il relè non si accende	Controllare che sia applicata la giusta tensione ausiliaria AC o DC e che la polarità sia corretta.
Il relè non accetta la password	La password immessa è sbagliata. Inserire la password corretta. Se si è dimenticata la password, annotare il codice numerico visualizzato nella schermata di modifica password ovvero Change password = 1234567 Per recuperare la password, comunicare questo codice numerico a un rappresentante di Siemens Limited.
Il LED di segnalazione del corretto funzionamento della protezione lampeggia	Guasto generale. Contattare un rappresentante di Siemens Limited.
Lo schermo LCD lampeggia in modo continuo	L'LCD visualizza diversi messaggi d'errore lampeggiando in modo continuo. Questi indicano i vari errori della scheda del processore. Guasto generale. Contattare un rappresentante di Siemens Limited.
Il relè visualizza una misura dopo l'altra senza intervento dell'utente	Questo è il normale funzionamento, le misure di default sono abilitate. Eliminare tutte le misure dalla lista di default e aggiungere solo le misure richieste.
Impossibile comunicare con il relè	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che tutte le impostazioni di comunicazione coincidano con i parametri usati da Reydisp Evolution. • Controllare che tutti i cavi, modem e cavi in fibra ottica funzionino correttamente. • Assicurarsi che per la porta collegata (COM1 o COM2) sia impostato IEC 60870-5-103.
I relè non comunicano in una rete ad anello	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che tutti i relè siano accesi. • Controllare che tutti i relè abbiano indirizzi univoci.
Gli ingressi di stato non funzionano	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che sia applicata la giusta tensione DC e che la polarità sia corretta. • Controllare che le impostazioni degli ingressi di stato come i timer di avviamento e ricaduta e la funzione di inversione di stato siano corrette.
I display del relè indicano minime correnti o tensioni anche se il sistema è inattivo	È normale. Il relè visualizza rumori di calcolo. Ciò non influisce su eventuali reclami relativi all'accuratezza del relè.

Se la lista di controllo per la ricerca guasti sopra riportata non consente di risolvere il problema contattare il nostro Centro assistenza clienti:

Telefono: +49 180/524 8437 (24 ore)

Fax: +49 180/524 2471

E-mail: support.energy@siemens.com

7SR10, 7SR11 e 7SR12

Guida applicativa

Cronologia del documento

Questa è la versione 2015/09 del documento. Elenco delle revisioni fino alla presente edizione inclusa:

2013/11	Prima edizione
2015/02	Seconda edizione
2015/03	Terza edizione
2015/06	Quarta edizione
2015/09	Quinta edizione

Cronologia delle revisioni software

2013/11	2436H80015 R2d-1a	Prima versione
2015/02	2437H80001 R4b-1d	Seconda versione
2015/03	2437H80001 R4b-1e	Terza versione
2015/06	2437H80001 R4b-1f	Quarta versione
2015/09	2437H80001 R4b-2a	Quinta versione

Indice

Sezione 1: Funzioni comuni	4
1.1 Commutazione fra gruppi di settaggio.....	4
1.2 Ingressi binari.....	5
1.2.1 Ingressi di allarme e scatto.....	5
1.2.2 Gli effetti della corrente capacitiva.....	6
1.3 Uscite binarie.....	7
1.4 LED.....	7
Sezione 2: Funzioni di protezione.....	8
2.1 Massima corrente ritardata (51/51G/51N).....	8
2.1.1 Selezione delle caratteristiche di massima corrente.....	9
2.1.2 Ritardo di reset.....	10
2.2 Massima corrente dipendente dalla tensione (51V).....	11
2.3 Impostazioni avviamento a freddo (51c).....	11
2.4 Massima corrente istantanea (50/50G/50N).....	12
2.4.1 Schemi di blocco di dispositivi di protezione di massima corrente.....	12
2.5 Protezione di guasto a terra sensibile (50SEF).....	14
2.6 Protezione direzionale (67) valido solo per 7SR12.....	15
2.6.1 Logica 2 su 3.....	17
2.7 Guasto a terra direzionale (50/51G, 50/51N, 50/51SEF) valido solo per 7SR12.....	18
2.7.1 Reti di terra con bobina compensate.....	18
2.7.2 Reti isolate.....	20
2.7.3 Minima tensione di polarizzazione.....	20
2.8 Protezione di guasto a terra ristretta ad alta impedenza (64H).....	21
2.9 Massima corrente di sequenza inversa (46NPS).....	22
2.10 Minima corrente (37).....	23
2.11 Sovraccarico termico (49).....	23
2.12 Protezione di minima/massima tensione (27/59) valido solo per 7SR12.....	24
2.13 Massima tensione omopolare (59N) valido solo per 7SR12.....	25
2.13.1 Applicazione con unità a cono di condensatori.....	26
2.13.2 Tensione NVD derivata.....	26
2.14 Massima tensione di sequenza inversa (47).....	26
2.15 Massima/minima frequenza (81).....	26
Sezione 3: Requisiti dei trasformatori amperometrici (TA).....	28
3.1 Requisiti dei trasformatori amperometrici per la protezione di massima corrente di fase e di terra.....	28
3.1.1 Trasformatori amperometrici per protezione di massima corrente.....	28
3.1.2 Trasformatori amperometrici per protezione di guasto a terra.....	28
3.2 Requisiti dei trasformatori amperometrici per la protezione di guasto a terra ristretta ad alta impedenza.....	28
Sezione 4: Funzioni di controllo.....	29
4.1 Applicazioni di richiusura automatica.....	29
4.1.1 Esempio di richiusura automatica 1.....	30
4.1.2 Esempio di richiusura automatica 2 (uso di Quicklogic con AR).....	31
4.2 Applicazioni Quick Logic.....	32
4.2.1 Esempio di schema di scambio automatico.....	32
Sezione 5: Funzioni di supervisione.....	33
5.1 Mancata apertura dell'interruttore (50BF).....	33
5.1.1 Istruzioni per l'impostazione.....	33
5.2 Supervisione del trasformatore amperometrico.....	35
5.3 Supervisione del trasformatore di tensione (60VTS) valido solo per 7SR12.....	36
5.4 Supervisione del circuito di apertura/chiusura (74T/CCS).....	37
5.4.1 Collegamenti di supervisione del circuito di apertura.....	37
5.4.2 Collegamenti di supervisione del circuito di chiusura.....	39
5.5 Inrush Detector (81HBL2).....	40
5.6 Interruzione di fase / Carico squilibrato (46BC).....	40
5.6.1 Esempio di interruzione di fase.....	41
5.7 Manutenzione dell'interruttore.....	41

Elenco delle figure

Figura 1.5-1 Esempio di commutazione fra gruppi di settaggio	4
Figura 1.4-1 Configurazione dei LED tramite la scheda LED Matrix	7
Figura 1.4-2 Configurazione dei LED tramite il menu Settings \ OUTPUT CONFIG \ LED CONFIG.....	7
Figura 2.1-1 Curva IEC NI con applicazione di Time Multiplier e Follower DTL.....	8
Figura 2.1-2 Curva IEC NI con applicazione del parametro Minimum Operate Time.....	9
Figura 2.1-3 Ritardo di reset.....	10
Figura 2.4-4 Forma generale della caratteristica operativa DTL	12
Figura 2.4-5 Schema di blocco con elementi di protezione massima corrente istantanea.....	13
Figura 2.5-6 Applicazione della protezione di guasto a terra sensibile	14
Figura 2.6-7 Caratteristiche direzionali.....	15
Figura 2.6-8 Angoli di guasto di fase.....	16
Figura 2.6-9 Applicazione della protezione di massima corrente direzionale.....	16
Figura 2.7-1 Distribuzione della corrente di guasto a terra in una rete compensata.....	18
Figura 2.7-2 Direzione della corrente di guasto a terra in una rete compensata.....	19
Figura 2.7-3 Regolazione dell'angolo caratteristico	19
Figura 2.7-4 Componente sinusoidale della corrente.....	19
Figura 2.7-5 Corrente di guasto a terra in una rete isolata	20
Figura 2.8-1 Protezione di guasto a terra bilanciata e ristretta di trasformatori.....	21
Figura 2.8-2 Protezione di guasto a terra ristretta e massima corrente composita	22
Figura 2.11-3 Caratteristica di riscaldamento e raffreddamento per sovraccarico termico	23
Figura 2.13-4 Applicazione NVD.....	25
Figura 2.13-5 Connessioni protezione NVD	25
Figura 2.15-1 Schema di distacco del carico con l'uso di elementi di minima frequenza.....	27
Figura 4.1-1 Coordinazione della sequenza	29
Figura 4.1-2 Esempio di applicazione di Logic	31
Figura 4.2-3 Esempio dell'uso di Quick Logic.....	32
Figura 5.1-1 Mancata apertura dell'interruttore.....	33
Figura 5.1-2 Sequenza temporale della mancata apertura interruttore a uno stadio.....	34
Figura 5.1-3 Sequenza temporale della mancata apertura interruttore a due stadi.....	34
Figura 5-4 Diagramma logico: funzione di supervisione del circuito di apertura (74TCS).....	37
Figura 5-5 Diagramma logico: funzione di supervisione del circuito di chiusura (74TCS)	37
Figura 5-6 Schema di supervisione del circuito di apertura 1 (H5).....	38
Figura 5-7 Schema di supervisione del circuito di apertura 2 (H6).....	38
Figura 5-8 Schema di supervisione del circuito di apertura 3 (H7).....	39
Figura 5-9 Schema di supervisione del circuito di chiusura	39

Elenco delle tabelle

Tabella 2-1 Applicazione delle caratteristiche IDMTL.....	10
Tabella 5-1 Determinazione di mancata apertura TA (1 o 2 fasi)	35
Tabella 5-2 Determinazione di mancata apertura TV (1 o 2 fasi)	36
Tabella 5-3 Determinazione di mancata apertura TV (3 fasi).....	36
Tabella 5-4 Bias corrente di inrush magnetizzante.....	40

Sezione 1. Funzioni comuni

1.1 Commutazione fra gruppi di settaggio

Si possono intercambiare gruppi di settaggio per riconfigurare il relè durante cambiamenti importanti delle condizioni del sistema ad es.

- accensione/spegnimento impianto primario
- impostazioni estate/inverno o giorno/notte
- collegamenti di messa a terra commutabili
- perdita di collegamento alla rete (vedere sotto)

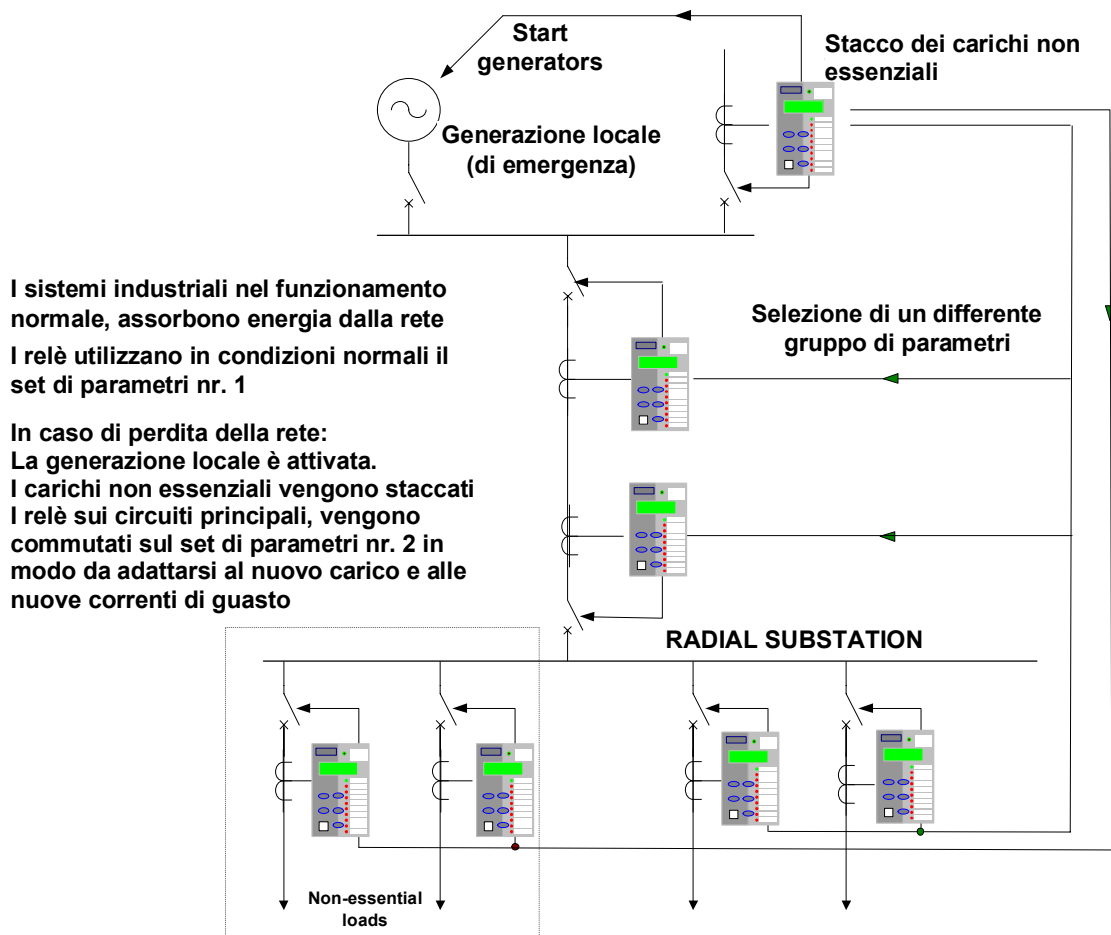


Figura 1.1-1 Esempio di commutazione fra gruppi di settaggio

1.2 Ingressi binari

Ogni ingresso binario (BI) può essere programmato per attivare una o più funzioni, LED o relè di uscita. Questi possono essere utilizzati per trasmettere al relè segnali digitali come inibizioni per elementi di protezione, lo stato di supervisione del circuito di apertura, segnali di comando della richiusura automatica ecc.

1.2.1 Ingressi di allarme e scatto

Gli ingressi binari vengono normalmente utilizzati per indicare stati di allarme o di guasto ad es. gas o sovratensioni nel Buchholz di trasformatori. Gli ingressi binari sono associati a LED, memorizzazione delle forme d'onda e uscite binarie. Si noti che le uscite del trasformatore che richiedono un intervento ad alta velocità, come sovratensioni del Buchholz, dovrebbero essere connesse a un ingresso binario per fornire un'indicazione a LED e collegate in parallelo per aprire direttamente il circuito tramite un diodo di blocco, vedere figura. 1.2-1:

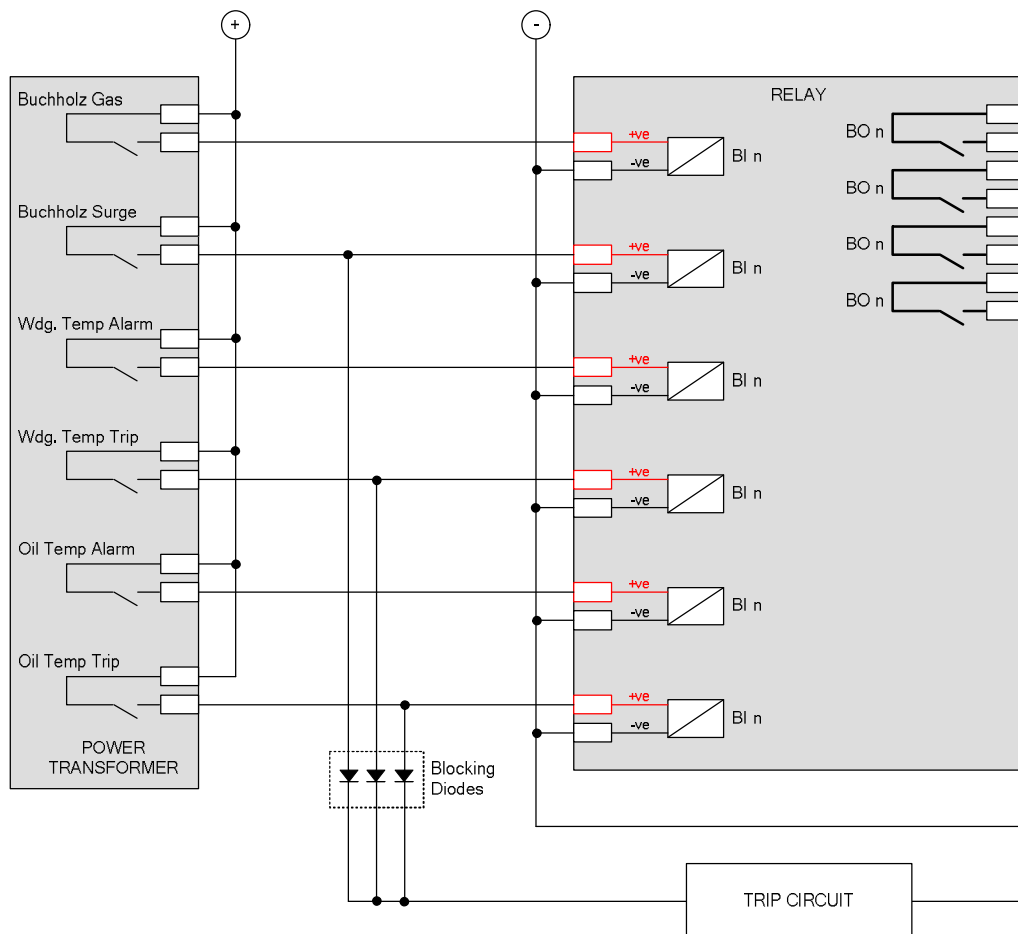


Figura 1.2-1 Esempio di cablaggio per scatto e allarme trasformatore

1.2.2 Gli effetti della corrente capacitiva

Gli ingressi binari hanno una bassa corrente di intervento minima e possono essere impostati per un'attivazione istantanea. Occorre considerare la probabilità di un malfunzionamento dovuto alla corrente capacitiva. Una corrente capacitiva può passare attraverso l'ingresso binario ad esempio se si verifica un guasto a terra sui circuiti DC associati al relè. Gli ingressi binari saranno meno soggetti ad anomalie di funzionamento se:

- 1 positivo e negativo sono attivati (commutazione bipolare),
- 2 non sono associati a molti collegamenti esterni ad es. se il cablaggio è limitato alla sala del relè.

Quando un ingresso binario è usato sia per influenzare una funzione di controllo (ad es. garantire una funzione di apertura) ed è considerato suscettibile ad anomalie di funzionamento, il circuito esterno può essere modificato per garantire immunità a tali disturbi, vedere figura 1.2-2.

1.3 Uscite binarie

Le uscite binarie sono associate a funzioni di uscita per mezzo di parametri. Possono essere usate per trasmettere segnali digitali come scatti, avviamento generale, segnali di controllo impianto ecc.

Tutti i contatti di uscita possono essere usati come contatti di scatto

Ognuna può essere impostata con reset automatico o manuale. I contatti a reset automatico sono utilizzabili nella maggior parte delle applicazioni di protezione. I contatti a reset manuale sono usati se l'uscita deve rimanere attiva fino a quando l'utente la disattiva espressamente ad es. in uno schema di controllo in cui l'uscita deve rimanere attiva fino a quando è stata correttamente elaborata da una funzione esterna.

Note sulle uscite a reset automatico

In condizione di mancata apertura dell'interruttore, il relè può rimanere attivo fino all'interruzione del flusso di corrente nel sistema primario da parte di un dispositivo a monte. Il relè quindi si resetta e tenta di interrompere la corrente della bobina di sgancio tramite un contatto di uscita. Quando il livello di corrente supera la potenza di rottura del contatto di uscita, si dovrebbe utilizzare un relè ausiliario con contatti heavy-duty.

1.4 LED

Nel menu Output Configuration è possibile associare LED alle funzioni di uscita per mezzo di parametri. Possono essere usati per visualizzare segnali digitali come scatti, avviamento generale, segnali di controllo impianto ecc.

Ogni LED può essere impostato con reset automatico o manuale. I LED a reset manuale sono utilizzati se all'utente viene richiesto di confermare espressamente il cambiamento di stato, ad es. operazioni critiche come scatti o guasti del sistema. I LED a reset automatico sono usati per visualizzare funzioni che cambiano normalmente stato, come apertura e chiusura di interruttori.

Lo stato dei LED a reset manuale viene salvato in una batteria di back-up in caso di interruzione di corrente.

A ogni LED può essere assegnato un colore rosso, giallo o verde, usando i due metodi seguenti. -

- 1) Nella scheda LED Matrix, selezionare una casella nella riga rossa per assegnare a un LED il rosso. Per assegnare a un LED il colore verde selezionare una casella nella riga verde. Per assegnare a un LED il colore giallo selezionare una casella nelle righe rossa e verde.

NB: se non ci sono caselle selezionate il LED non si illumina.

Setting \ LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Self Reset LEDs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PU Self Reset LEDs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Green LEDs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Red LEDs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PU Green LEDs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PU Red LEDs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 1.4-1 Configurazione dei LED tramite la scheda LED Matrix

- 2) Nel menu OUTPUT CONFIG\LED CONFIG della scheda Settings, per assegnare al LED richiesto un colore particolare, rosso o verde, digitare il numero del LED nella rispettiva riga. Per assegnare al LED richiesto il colore giallo, digitare il numero del LED nelle righe rossa e verde.

NB: se un numero di LED non è assegnato, tale LED non si illumina.

Parameter	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Self Reset LEDs	9, 10, 11, 12, 13, 14
<input checked="" type="checkbox"/> PU Self Reset LEDs	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<input checked="" type="checkbox"/> Green LEDs	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<input checked="" type="checkbox"/> Red LEDs	1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12
<input checked="" type="checkbox"/> PU Green LEDs	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<input checked="" type="checkbox"/> PU Red LEDs	1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12

Figura 1.4-2 Configurazione dei LED tramite il menu Settings \ OUTPUT CONFIG \ LED CONFIG

Sezione 2. Funzioni di protezione

2.1 Massima corrente ritardata (51/51G/51N)

L'elemento caratteristico 51-n presenta una serie di caratteristiche operative tempo/corrente. L'elemento può essere definito come caratteristica di tempo minimo inverso definito (IDMTL) o di ritardo definito (DTL). Se è richiesta una caratteristica IDMTL, sono supportate curve IEC, ANSI/IEEE e specifiche per costruttore.

Le caratteristiche IDMTL sono definite "inverse" perché i loro tempi di intervento sono inversamente proporzionali alla corrente di guasto misurata. Ciò le rende particolarmente adatte a studi di selettività dove è importante che solo il/i relè più vicino/i al guasto funzioni/funzionino. Minimizzando i tempi operativi si può ottenere una differenziazione.

Per ottimizzare la capacità selettiva del moltiplicatore di tempo supplementare del relè, è possibile applicare i parametri 'Follower DTL' (Fig. 2.1-1) o 'Minimum Operate Time' (Fig. 2.1-2).

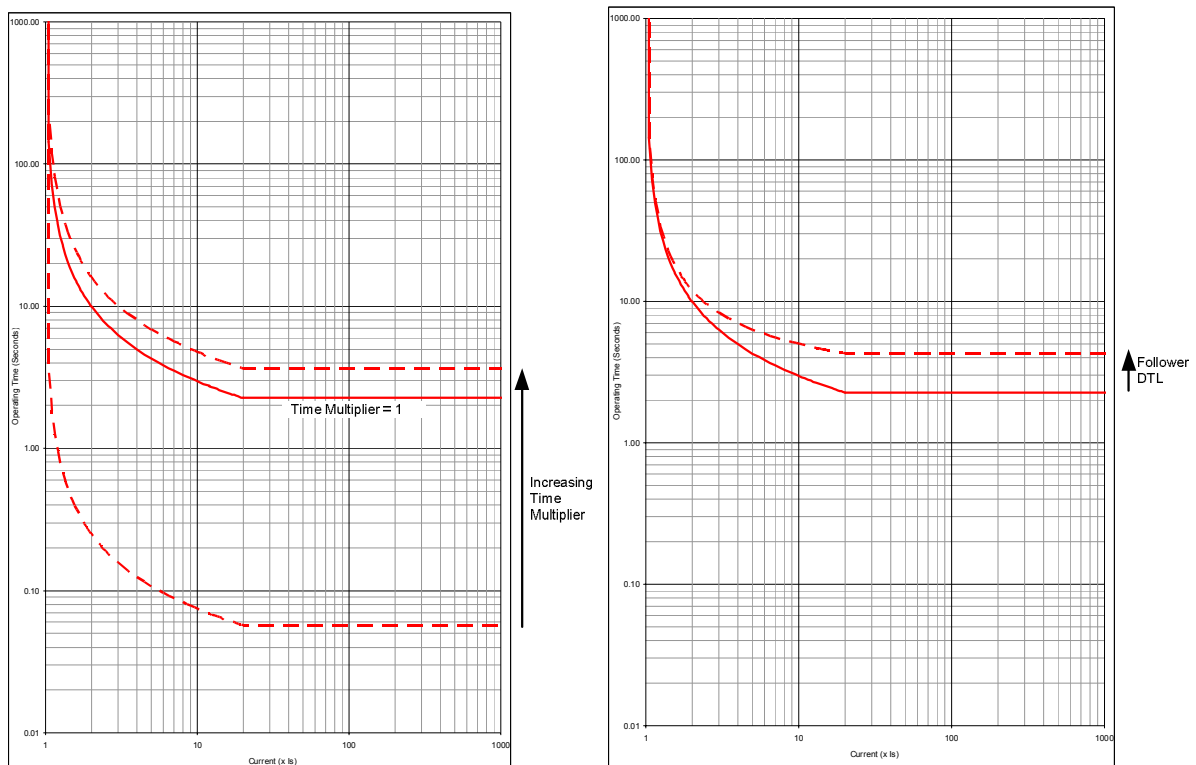


Figura 2.1-1 Curva IEC NI con applicazione di Time Multiplier e Follower DTL

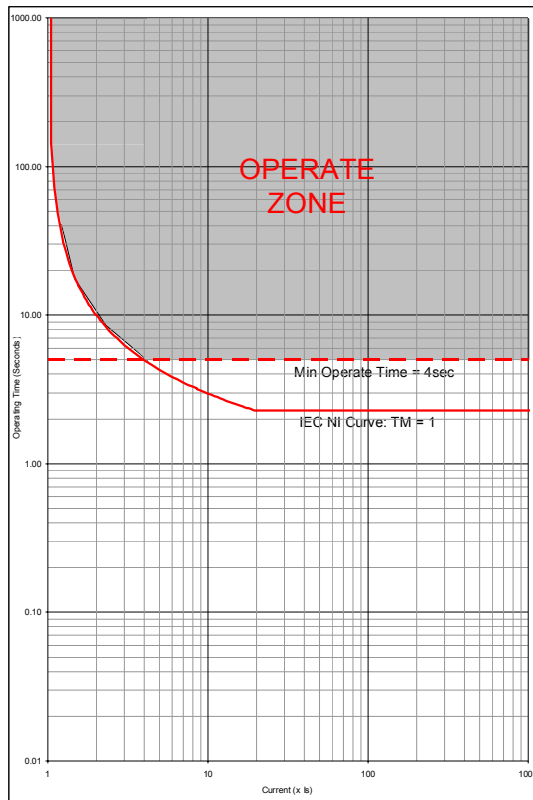


Figura 2.1-2 Curva IEC NI con applicazione del parametro Minimum Operate Time

Per aumentare la sensibilità, si utilizzano elementi di guasto a terra dedicati. Non ci dovrebbe essere alcun flusso o il minimo flusso di corrente a terra in assenza di guasti in modo tale che ai relè possano essere assegnati livelli di avviamento molto più bassi rispetto ai relè che rilevano eccessi di corrente (> corrente di carico) in ogni conduttore di fase. Questi relè di guasto a terra dedicati sono importanti dove il percorso di guasto a terra è ad alta resistenza (come in aree molto aride) o dove il sistema utilizza elevati valori della resistenza di terra / reattanza e la corrente di guasto rilevata nei conduttori di fase viene limitata.

2.1.1 Selezione delle caratteristiche di massima corrente

Ogni polo ha due caratteristiche di massima corrente indipendenti. Ove richiesto è possibile utilizzare due curve:

- per produrre una curva composta
- per ottenere uno schema di intervento a due stadi
- dove una curva deve essere direzionata in avanti e l'altra in senso opposto.

La forma della curva caratteristica deve essere dello stesso tipo degli altri relè nello stesso circuito o essere selezionata per un coordinamento con elementi dell'impianto come fusibili o resistenze di terra.

La tabella seguente riassume l'applicazione della caratteristica IDMTL.

Curva caratteristica OC/EF	Applicazione
IEC Normale inversa (NI) ANSI Moderatamente inversa (MI)	Applicazione generale
IEC Molto Inversa (VI) ANSI Molto Inversa (VI)	Usata con percorsi ad alta impedenza dove esiste una differenza significativa fra i livelli di guasto nei punti di protezione
IEC Estremamente inversa (EI) ANSI Estremamente Inversa (EI)	Coordinamento con fusibili
IEC Inversa lunga (LTI)	Usata per proteggere le resistenze di terra del trasformatore con lunghi tempi di resistenza

Tabella 2-1 Applicazione delle caratteristiche IDMTL

2.1.2 Ritardo di reset

Il crescente uso di cavi isolati in plastica, sia conduttori sotterranei tradizionali che fasci di cavi aerei, ha dato origine a una serie di guasti intermittenti lampeggianti nei sistemi di distribuzione. Nella posizione del guasto, la plastica si fonde e risigilla temporaneamente il cavo difettoso per un breve intervallo di tempo dopo di che l'isolamento viene di nuovo a mancare. Lo stesso fenomeno si verifica in scatole di derivazione con riempimento composito o in conduttori di linee aeree che "cozzano" fra loro. Il ripetersi del guasto può causare l'azione congiunta dei relè a disco elettromeccanici e l'eventuale apertura del circuito difettoso se il tempo di reset del relè è più lungo del tempo fra guasti successivi.

Per imitare un relè elettromeccanico, il relè può essere programmato dall'utente con una caratteristica IEC/ANSI DECAYING quando viene applicata la caratteristica operativa ANSI. In alternativa è possibile utilizzare un reset DTL (da 0 a 60 secondi) con altre caratteristiche operative.

Per la protezione delle unità cavi, si raccomanda di utilizzare un reset DTL di 60 secondi.

Nelle reti di linee aeree, in particolare dove le richiuse sono integrate nel sistema protetto, è auspicabile un reset istantaneo per assicurare che, in schemi di richiusura a più cicli, venga mantenuto il corretto coordinamento fra i relè sorgente e i relè associati alle richiuse.

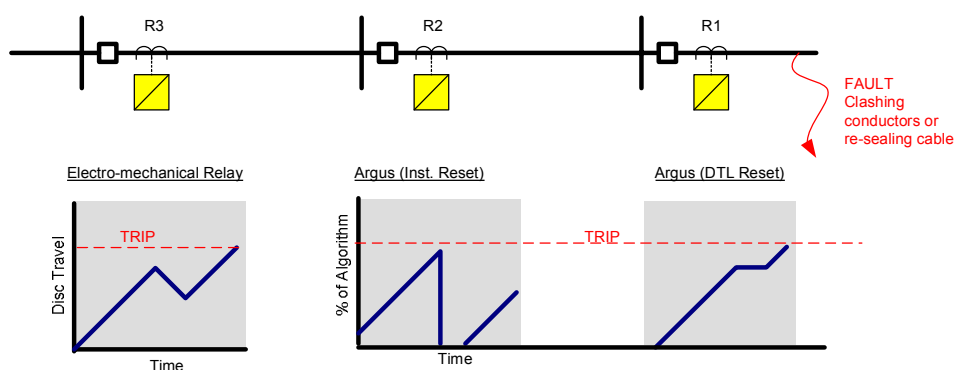


Figura 2.1-3 Ritardo di reset

2.2 Massima corrente dipendente dalla tensione (51V)

Una tensione ridotta può indicare un guasto nel sistema e può essere utilizzata per rendere gli elementi 51 più sensibili.

Di norma una massima corrente dipendente dalla tensione (VDO) viene applicata a:

Ingressi trasformatore: dove l'impedenza del trasformatore limita la corrente di guasto, il livello di tensione misurato può essere usato per differenziare fra corrente di carico e di guasto.

Linee lunghe: dove l'impedenza della linea limita la corrente di guasto, il livello di tensione misurato può essere usato per differenziare fra corrente di carico e di guasto.

Circuiti di generatore: dove un generatore è soggetto a un cortocircuito vicino ai propri morsetti, la corrente di cortocircuito segue un profilo complesso. Dopo il valore iniziale "subtransitorio", in genere dell'ordine di 7/10 volte la corrente di pieno carico, scende rapidamente al valore "transitorio (fra 10 e 20 ms circa). Ciò corrisponde ancora a 5/7 volte il pieno carico e sarebbe sufficiente ad attivare gli elementi di massima corrente della protezione. Tuttavia l'effetto sulla reattanza dell'indotto della corrente di cortocircuito altamente induttiva è quello di aumentare significativamente l'impedenza interna fino al valore di reattanza sincrono. Se il sistema di regolazione automatica della tensione (AVR) non risponde per aumentare l'eccitazione, nei secondi successivi la corrente di guasto scende a un valore inferiore alla corrente di pieno carico. Questa è denominata corrente di guasto stazionaria, determinata dalla reattanza sincrona del generatore (e dall'eccitazione pre-guasto). Sarà sufficiente azionare gli elementi di massima corrente della protezione e il guasto non sarà rilevato. Anche con AVR attivo, si possono comunque incontrare problemi. Il sistema AVR ha una corrente di guasto minima sostenuta dichiarata che deve essere superiore ai valori di massima tensione impostati per la protezione. Guasti per cortocircuito imminenti possono anche causare il raggiungimento dei limiti di sicurezza del sistema AVR per fornire il massimo incremento di eccitazione, dell'ordine di parecchi secondi, e ciò determina l'attivazione dei dispositivi di protezione interni dell'AVR come fusibili a diodi. L'eccitazione del generatore quindi crolla ed è come se non fosse presente alcun sistema AVR. Il guasto potrebbe di nuovo non essere identificato.

La selettività di corrente rimane importante poiché una notevole riduzione di tensione potrebbe essere causa di guasti in altre parti del sistema. Pertanto deve essere usata una caratteristica operativa a tempo inverso.

Il livello VDO - la tensione impostata al di sotto della quale si applica la curva operativa più sensibile - deve essere sufficientemente basso per differenziare fra cortocircuiti e cali temporanei di tensione dovuti a sovraccarichi. Tuttavia deve anche essere sufficientemente alto da coprire un range di cadute di tensione per diverse configurazioni di circuiti, da circa 0,6 Vn a quasi zero. Normalmente viene impostato un range di 0,6 - 0,8 Vn.

2.3 Impostazioni avviamento a freddo (51c)

Una volta che l'interruttore è rimasto aperto per un determinato periodo di tempo, dopo la richiusura dell'interruttore possono circolare livelli superiori al normale di corrente di carico, ad es. in un impianto di riscaldamento o raffreddamento. L'entità e la durata di questa corrente dipende dal tipo di carico e dal tempo in cui l'interruttore rimane aperto.

Questa funzione consente al relè di usare impostazioni alternativa di massima corrente a tempo dipendente (51c) quando viene rilevata una condizione di avviamento a freddo. I valori impostati per la corrente di avviamento a freddo e del moltiplicatore di tempo sono di norma superiori a quelli della massima corrente normale.

Il relè ritorna alle sue impostazioni normali (51-n) alla scadenza del tempo di avviamento a freddo. Ciò è determinato da un ritardo impostato dall'utente o dalla caduta della corrente in tutte le 3 fasi al di sotto di un livello impostato (di solito correlato a normali livelli di carico) per un periodo di tempo definito dall'utente.

2.4 Massima corrente istantanea (50/50G/50N)

Ogni elemento istantaneo ha un'impostazione indipendente per la corrente di avviamento e un successivo ritardo definito (DTL) che può essere usato per margini di temporizzazione, coordinamento della sequenza o logica schematica. La denominazione "istantanea" si riferisce all'avviamento dell'elemento piuttosto che al suo funzionamento.

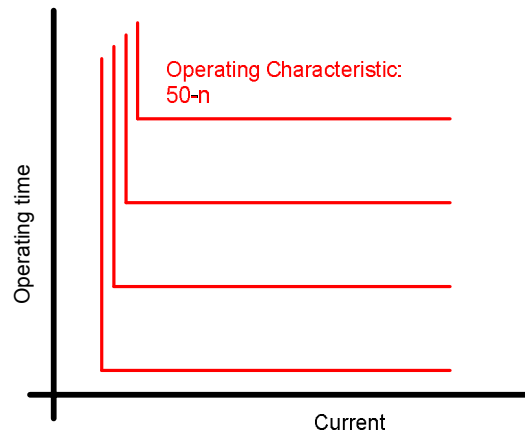


Figura 2.4-4 Forma generale della caratteristica operativa DTL

In schemi di selettività di corrente è possibile utilizzare elementi istantanei dove esiste una differenza significativa fra i livelli di corrente di guasto in diversi punti del relè. L'elemento istantaneo è impostato per avviarsi a un livello di corrente superiore al massimo livello di corrente di guasto nel successivo punto di protezione a valle e al di sotto del proprio livello di corrente di guasto minimo. La protezione è impostata per operare istantaneamente e spesso viene denominata 'massima corrente Highset'. Una tipica applicazione è la protezione di connessioni AT di trasformatori – l'impedenza del trasformatore assicura che il lato BT abbia un livello di corrente di guasto molto inferiore.

Gli elementi 50-n hanno una reazione intempestiva transitoria molto bassa, ovvero la loro precisione non è significativamente influenzata dal transitorio di offset DC associato all'inizio del guasto.

2.4.1 Schemi di blocco di dispositivi di protezione di massima corrente

È possibile utilizzare una combinazione di elementi istantanei e DTL in schemi di blocco di dispositivi di protezione di massima corrente. Questi schemi di protezione vengono applicati per la protezione di sbarre di sottostazioni o interconnessioni ecc. Il blocco della protezione di massima corrente garantisce migliori tempi di eliminazione del guasto rispetto ai normali relè di massima corrente.

Lo schema di blocco di massima corrente di una protezione sbarre illustrato in Figura 2.4-2 dimostra che è possibile configurare ulteriori relè di protezione di massima corrente di fase e di terra anche con una logica di protezione sbarre.

Nello schema è illustrata una sottostazione. Il relè in ingresso deve intervenire per guasti della sbarra (F1) ma rimanere inattivo per guasti di circuito (F2).

In questo esempio i valori impostati per massima corrente e guasto a terra per l'elemento 50-1 in ingresso sono inferiori ai rispettivi livelli di guasto della sbarra. Il ritardo 50-1 impostato è più lungo del tempo che sarebbe necessario per confermare la ricezione di un segnale di blocco da un circuito in uscita.

I guasti imminenti nei circuiti di uscita hanno un livello di guasto simile ai guasti di sbarre. Poiché gli elementi 50-1 in ingresso si attiverebbero per questi guasti è necessario prevedere un'uscita di blocco dalle protezioni del circuito. Agli elementi 50-1 dei relè d'uscita sono assegnate impostazioni di corrente inferiori rispetto alle impostazioni 50-1 in ingresso, il ritardo è impostato a 0 ms. L'uscita è assegnata a un contatto. I contatti di blocco dei relè in uscita di tutti i circuiti sono collegati in parallelo e questo collegamento è connesso anche a un BI nel relè in ingresso. Il BI nel relè in ingresso è configurato per bloccare il proprio elemento 50-1.

2.5 Protezione di guasto a terra sensibile (50SEF)

La protezione di guasto a terra si basa sull'ipotesi che i livelli di corrente di guasto siano limitati solo dall'impedenza di guasto a terra della linea e dell'impianto associato. Tuttavia, potrebbe essere difficile realizzare un efficace cortocircuito a terra a causa della natura del terreno, ad es. siccità, deserto o montagne. La risultante corrente di guasto a terra potrebbe pertanto essere limitata a livelli molto bassi.

La protezione di guasto a terra sensibile (SEF) viene utilizzata per rilevare tali guasti. I relè hanno un carico basso, evitando così un carico inaccettabile dei trasformatori con basse impostazioni della corrente. Si utilizza solo la componente fondamentale per evitare avviamenti da armoniche.

La protezione SEF rappresenta un backup della protezione principale. Normalmente viene applicata una caratteristica DTL con un ritardo di parecchi secondi assicurando l'assenza di interferenze con altre protezioni discriminanti. Un ritardo relativamente lungo è tollerabile poiché la corrente di guasto è bassa e non è praticabile scaglionare la protezione SEF con altre protezioni di guasto a terra. Seppur non adatti allo scaglionamento con altre forme di protezione, i relè SEF possono essere scaglionati fra loro.

Ove sono richieste impostazioni di corrente molto sensibili è preferibile usare un TA a nucleo bilanciato piuttosto che un collegamento ai restanti TA di linea. Il rapporto di rotazione di un TA a nucleo bilanciato può essere molto inferiore a quello dei conduttori di fase poiché questi non sono correlati alla corrente nominale del circuito protetto. Poiché si utilizza un solo nucleo, anche le perdite di corrente magnetizzante del TA vengono ridotte di un fattore di 3.

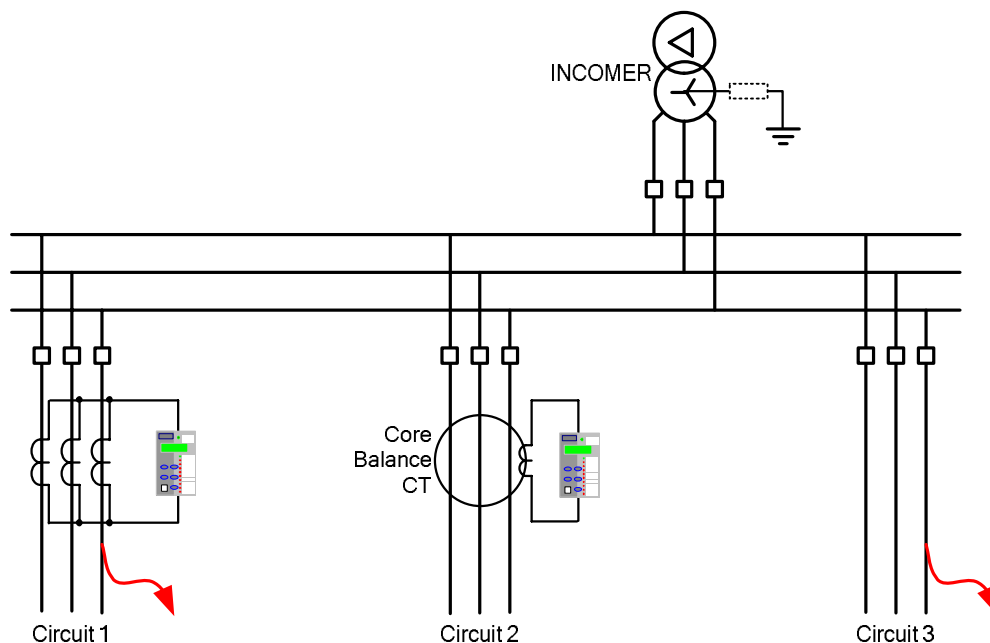


Figura 2.5-6 Applicazione della protezione di guasto a terra sensibile

Ci sono limiti in merito al grado di sensibilità di una protezione SEF poiché l'impostazione deve essere superiore a qualsiasi livello di corrente di caricamento linea rilevabile dal relè. In caso di guasto a terra fuori zona, ovvero sul circuito 3 l'elevazione della corretta tensione di fase a terra in un sistema non efficacemente messo a terra può determinare una corrente a sequenza zero fino a 3 volte superiore rispetto alla corrente di caricamento fase che attraversa la posizione del relè.

Il passaggio da correnti di caricamento a 3 fasi bilanciate a questo livello di corrente a sequenza zero include transitori. Si raccomanda di prevedere un fattore transitorio da 2 a 3 quando si determina il limite della corrente di caricamento. Sulla base delle precedenti considerazioni l'impostazione minima di un relè in un sistema di alimentazione messo a terra con resistenza è di 6-9 volte superiore rispetto alla corrente di caricamento per fase.

2.6 Protezione direzionale (67) valido solo per 7SR12

Ogni fase di massima corrente può operare per guasti in avanti o all'indietro. Per convenzione, la direzione in avanti si riferisce a un flusso di corrente lontano dalla sbarra, mentre la direzione all'indietro si riferisce a un flusso di corrente verso la sbarra.

Gli elementi di guasto di fase direzionali, 67/50 e 67/51, lavorano con una connessione in quadratura per evitare una perdita di quantità polarizzante per guasti di fase imminenti. Ciò significa che ognuno degli elementi di corrente è direzionato da una tensione derivata dalle altre due fasi.

Questa connessione introduce uno sfasamento di 90° (corrente in anticipo sulla tensione) fra le quantità di riferimento e operative che deve essere previsto nell'impostazione dell'angolo caratteristico. Questo è l'angolo di guasto previsto, talvolta denominato anche angolo di massima coppia (MTA) in analogia ai relè elettromeccanici di vecchio tipo

Esempio: l'angolo di guasto previsto è -30° (corrente in ritardo sulla tensione) per cui si deve impostare l'angolo direzionale a: $+90^\circ - 30^\circ = +60^\circ$.

Un guasto è definito nella direzione selezionata se il suo rapporto di fase rientra in un quadrante di $\pm 85^\circ$ su entrambi i lati dell'angolo caratteristico impostato.

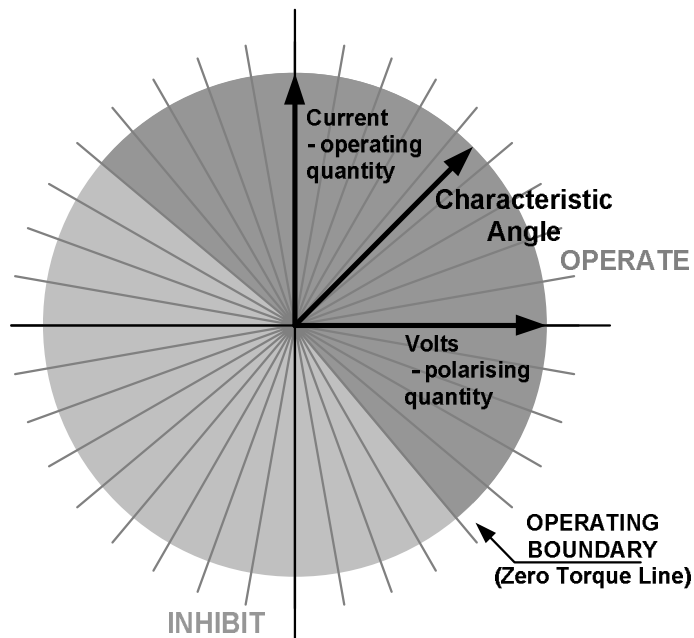


Figura 2.6-7 Caratteristiche direzionali

Per determinare le impostazioni MTA ottimali è stata effettuata una serie di studi come il documento di W.K. Sonnemann "A Study of Directional Element Connections for Phase Relays". La Figura 2.6-1 mostra l'angolo di guasto più probabile per i guasti di fase in circuiti di linee aeree e cavi.

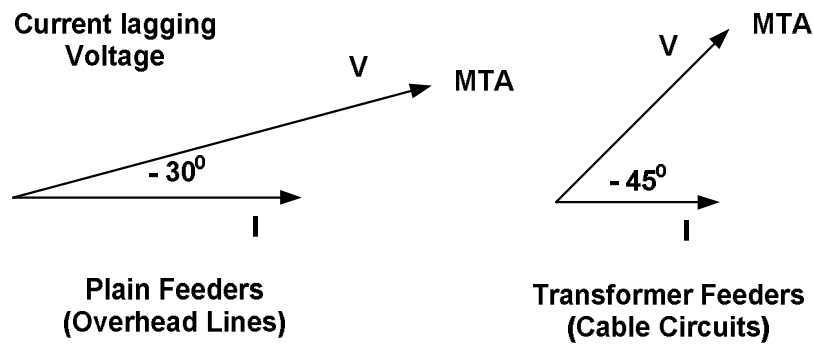


Figura 2.6-8 Angoli di guasto di fase

Gli elementi di massima corrente direzionali consentono una maggior selettività di guasto rispetto agli elementi non direzionali per sistemi interconnessi ove la corrente di guasto può circolare in entrambe le direzioni tramite un punto di relè. Considerare la rete illustrata in Fig. 2.6-3.

Gli interruttori in A, B, E e G hanno relè di massima corrente direzionali poiché la corrente di guasto può circolare in entrambe le direzioni in questi punti. La direzione in avanti è definita come lontana dalla sbarra e opposta alla direzione del normale flusso della corrente di carico. A questi elementi IDMTL in avanti si possono applicare impostazioni sensibili, ad es. impostazioni di bassa corrente e moltiplicatori di tempo. Si noti che i relè 7SR12 possono essere programmati con elementi in avanti, all'indietro e adirezionali simultaneamente se richiesto dallo schema di protezione.

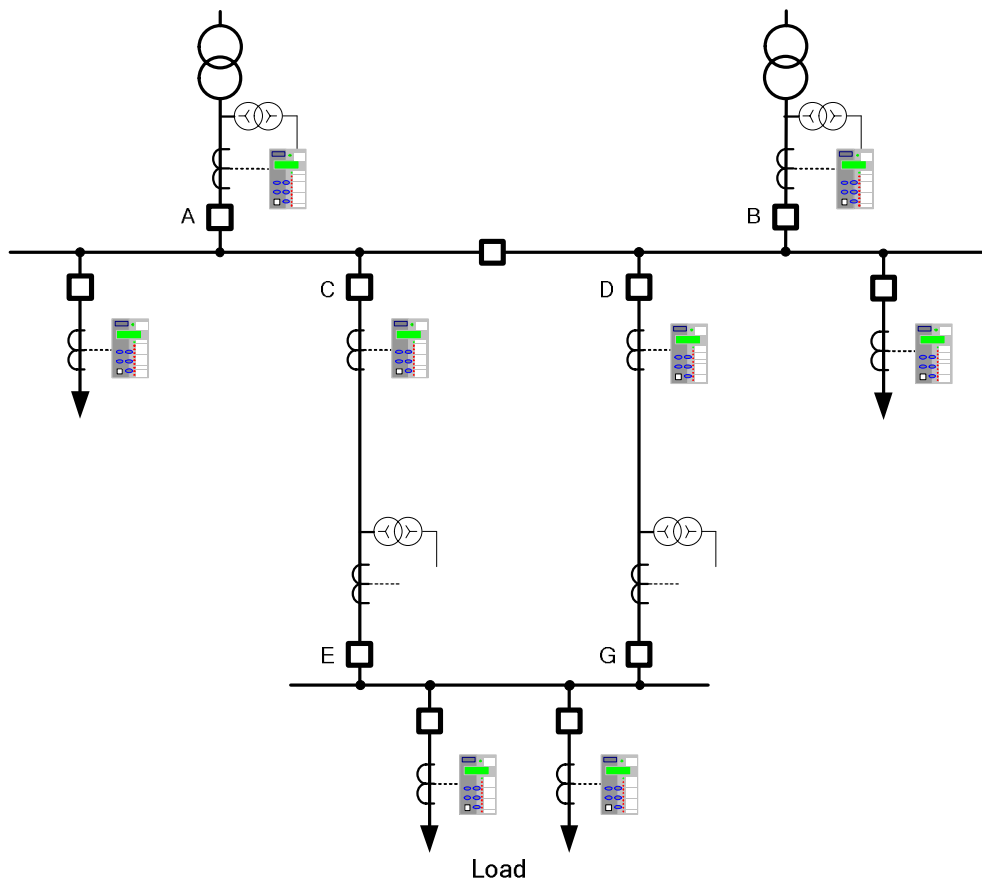


Figura 2.6-9 Applicazione della protezione di massima corrente direzionale

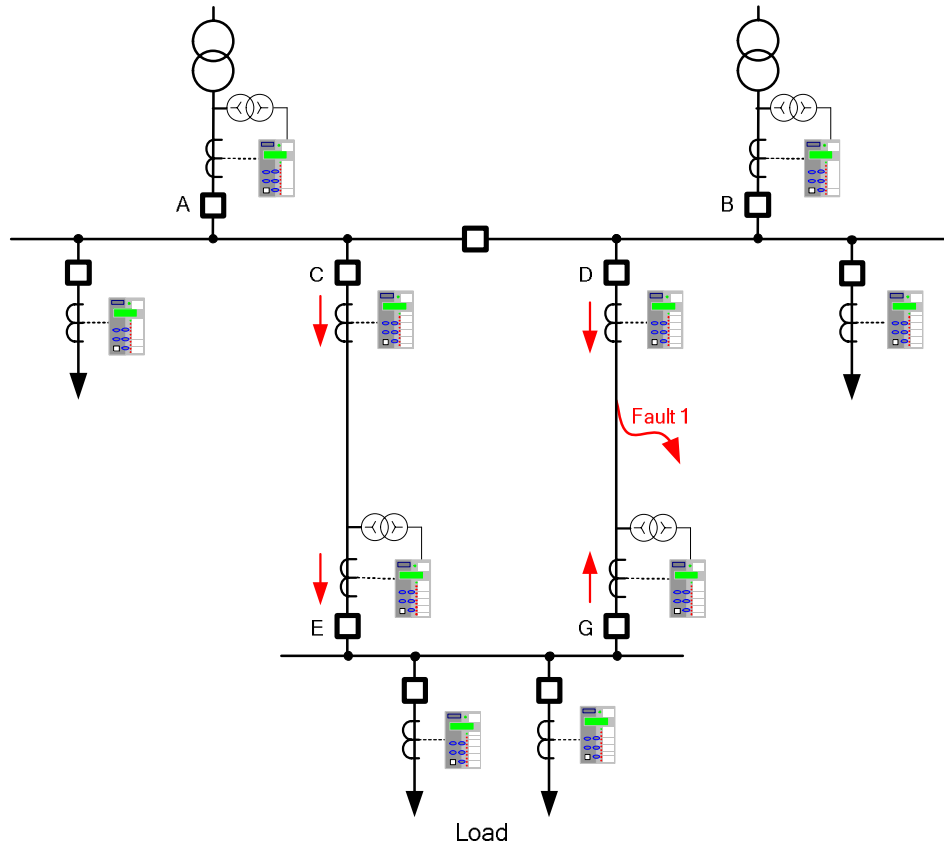


Figura 2.6-4 Guasto di una derivazione in una rete interconnessa

Considerando il guasto della derivazione D-G illustrato in fig. 2.6-4, la magnitudine di corrente attraverso gli interruttori C e D sarà simile e i relè ad essi associati avranno presumibilmente gli stessi tempi di intervento. Per assicurare che solo la derivazione guasta sia isolata, G FWD deve essere impostato più veloce di C. Il relè G interverrà quindi per primo con l'impostazione FWD, lasciando a D l'eliminazione del guasto. La derivazione C-E priva di guasti mantiene l'alimentazione del carico.

I relè dei circuiti C e D nella sottostazione principale non devono essere direzionali per garantire la suddetta protezione. Tuttavia potrebbero essere configurati ulteriori elementi direzionali per facilitare una procedura di blocco di massima corrente della protezione sbarra.

In A e B, elementi direzionali in avanti consentono l'applicazione di impostazioni sensibili per rilevare guasti di trasformatori mentre elementi con direzione all'indietro possono essere usati per garantire una protezione di back-up per i relè in C e D.

Utilizzando impostazioni diverse per le direzioni avanti e indietro, è possibile impostare il corretto coordinamento di circuiti ad anello chiusi sia che la corrente di guasto circoli in senso orario o antiorario, ovvero potrebbe risultare pratico usare un solo relè per garantire una protezione bidirezionale.

2.6.1 Logica 2 su 3

Le impostazioni sensibili possono essere usate con relè di massima corrente direzionali poiché questi sono direzionati in modo opposto al flusso della normale corrente di carico, ovvero sugli ingressi della sottostazione come illustrato in fig. 2.6-4. Tuttavia, in caso di guasti fase-fase in ingresso della derivazione o AT del trasformatore, una corrente di carico squilibrata potrebbe continuare ad essere presente poiché esiste una tensione di alimentazione squilibrata. Questa corrente di carico squilibrata durante un guasto può essere significativa ove vengono applicate impostazioni di massima corrente sensibili - la corrente di carico in una fase potrebbe essere nella direzione operativa e superiore all'impostazione del relè.

Dove è possibile che si verifichi questa distribuzione di corrente, il relè viene impostato su **CURRENT PROTECTION>PHASE OVERCURRENT> 67 2-out-of-3 Logic = ENABLED**

Abilitando la logica 2 su 3 si impedisce l'intervento della protezione di guasto di fase direzionale per una fase singola con guasto a terra. Pertanto se necessario si dovrebbe utilizzare una protezione di guasto a terra dedicata.

2.7 Guasto a terra direzionale (50/51G, 50/51N, 50/51SEF) valido solo per 7SR12

Gli elementi di guasto a terra direzionali misurano direttamente o dalle tre correnti di linea la corrente a sequenza zero (quantità operativa) e la confrontano con la tensione a sequenza zero derivata (quantità polarizzante). Il capitolo 1 del manuale tecnico 'Descrizione del funzionamento' illustra nei dettagli il metodo di misurazione. L'impostazione richiesta viene inserita direttamente come richiesto dalle impedenze del sistema.

Esempio: l'angolo di guasto previsto è -45° (ovvero la corrente residua ritarda la tensione residua) pertanto **67G Char Angle = -45°**

Tuttavia si possono selezionare elementi di terra direzionali per utilizzare una polarizzazione ZPS o NPS. Ciò consente che si verifichi la situazione in cui la tensione ZPS non è disponibile; forse perché viene utilizzato un TV a 3 colonne. Occorre prestare attenzione poiché l'angolo caratteristico cambierà se si usa la polarizzazione NPS.

Ancora una volta l'angolo di guasto è completamente prevedibile sebbene ciò sia un po' più complicato poiché occorre considerare il metodo di messa a terra.

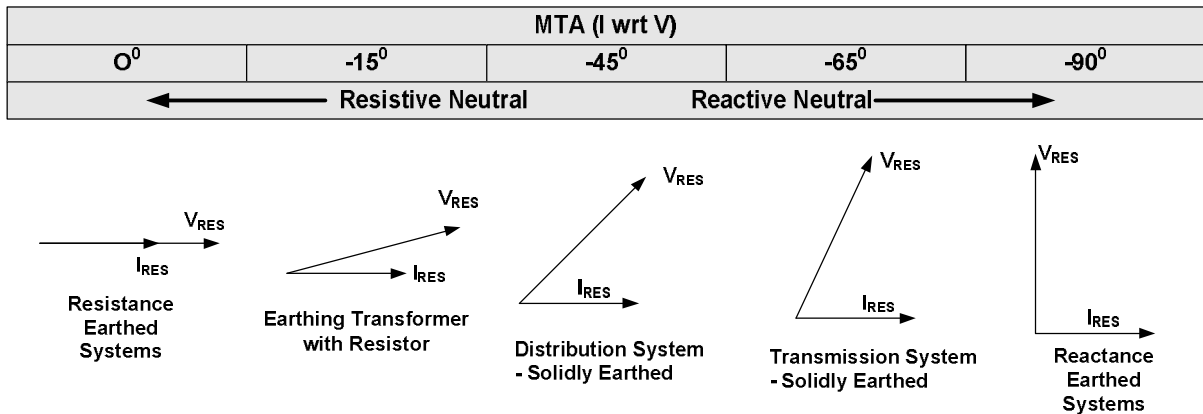


Figura 2.7-1 Angoli di guasto a terra

2.7.1 Reti di terra con bobina compensate

Nelle reti compensate la bobina risonante (bobina di Petersen) viene regolata in base alle correnti di caricamento capacitive in modo tale che quando si verifica un guasto a terra, circoli una corrente di guasto trascurabile. Tuttavia perdite resistive nei conduttori primari e anche nella bobina di terra determinano componenti resistive (wattmetriche) che possono essere misurate dagli elementi 50/51SEF e usate per indicare la posizione del guasto. Per questa applicazione si raccomandano TA a nucleo bilanciato per ottenere la necessaria precisione di misurazione della corrente residua.

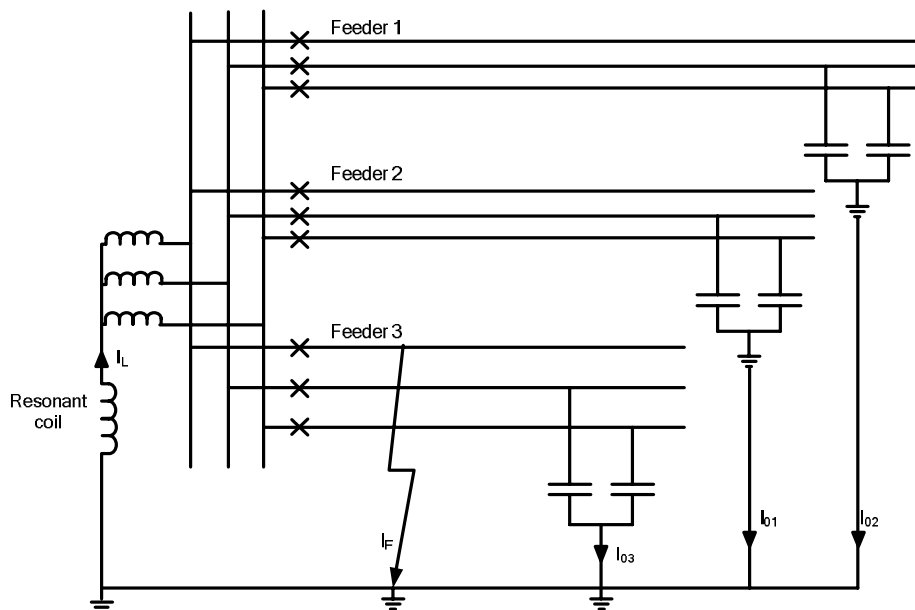


Figura 2.7-1 Distribuzione della corrente di guasto a terra in una rete compensata

Per rilevare la corrente wattmetrica si utilizzano normalmente tre metodi. Il relè 7SR12 ha impostazioni personalizzate che possono essere configurate per consentire ognuno di questi metodi.

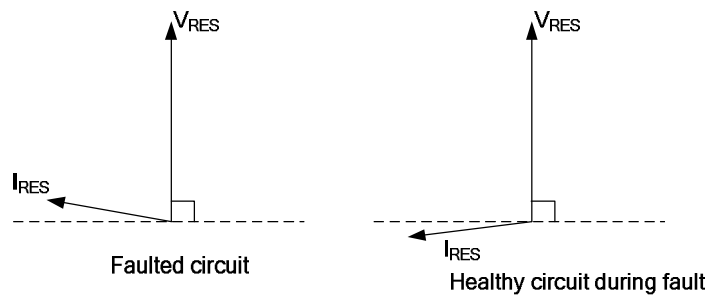


Figura 2.7-2 Direzione della corrente di guasto a terra in una rete compensata

(i) Il limite direzionale può essere utilizzato per distinguere tra derivazioni con o senza guasti. L'angolo caratteristico viene fissato approssimativamente a 0° e il limite di $+90^\circ$ viene usato per rilevare la direzione della componente resistiva nella corrente residua. L'impostazione del limite è fondamentale per distinguere fra circuiti con e senza guasti. Impostando '67SEF Compensated Network' su 'Enabled' si fissano i limiti direzionali a $\pm 87^\circ$ intorno all'angolo caratteristico, potrebbe essere necessaria una regolazione di precisione del limite utilizzando l'impostazione dell'angolo caratteristico.

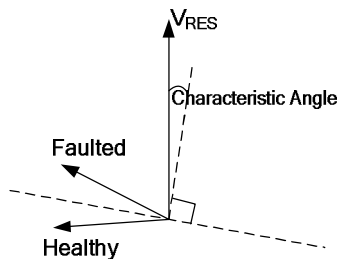


Figura 2.7-3 Regolazione dell'angolo caratteristico

(ii) Il circuito di misurazione dell'elemento può essere soggetto alla sola componente sinusoidale della corrente residua, ciò significa misurare direttamente la corrente (wattmetrica) reale dovuta a perdite. Viene calcolata la corrente $I_{RES} \cos(\theta - \emptyset)$ ove θ è l'angolo di fase misurato fra corrente residua e tensione e \emptyset è l'angolo caratteristico. Questa opzione si seleziona impostando 'Ires Select' su 'Ires Real'. L'angolo caratteristico dovrebbe essere impostato a 0° .

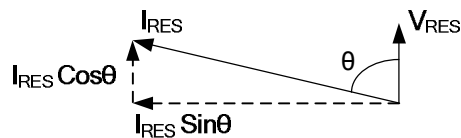


Figura 2.7-4 Componente sinusoidale della corrente

(iii) Applicazione di una caratteristica di potenza wattmetrica. L'intervento dell'elemento SEF 50/51 direzionale è soggetto a un ulteriore elemento di potenza residua sensibile che opera solo sulla componente (wattmetrica) reale della potenza residua.

2.7.2 Reti isolate

Durante guasti a terra in reti di distribuzione isolate non c'è alcun percorso di corrente di guasto alla fonte e di conseguenza nessun flusso di corrente di guasto. Tuttavia, le correnti di caricamento capacitive fase-neutro nelle tre fasi diventeranno squilibrate e le correnti di fase sane creeranno una corrente squilibrata che scorre a terra. La corrente di caricamento squilibrata per l'intera rete connessa ritornerà all'origine attraverso il percorso di guasto. Ciò determinerà una corrente nel relè che può essere utilizzata per rilevare la presenza di un guasto. In ciascun circuito sano le correnti capacitive squilibrate risultano come corrente residua che ritarda la tensione residua di 90° . Nel circuito guasto la corrente di caricamento non crea residui ma il ritorno della corrente di caricamento in altri circuiti appare come una corrente residua che anticipa la tensione residua di 90° . L'angolo caratteristico dovrebbe essere impostato a $+90^\circ$.

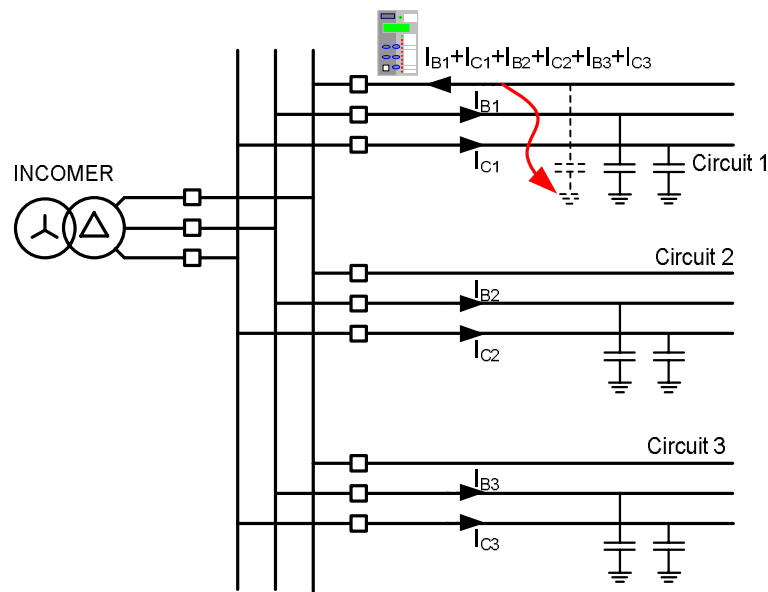


Figura 2.7-5 Corrente di guasto a terra in una rete isolata

Alcuni clienti preferiscono utilizzare solo la componente sinusoidale (reattiva) della corrente residua che può essere ottenuta facilmente impostando 'Ires Select' su 'Ires Real' per impostare la corrente operativa su $I_{RES} \cos(\theta - \emptyset)$ e l'angolo caratteristico \emptyset a $+90^\circ$.

2.7.3 Minima tensione di polarizzazione

La corretta direzione della tensione residua deve essere misurata per consentire di decidere la direzione in avanti o indietro. L'impostazione della minima tensione di polarizzazione può essere usata per impedire un intervento quando le condizioni di guasto sono tali da non determinare la generazione di una tensione residua significativa per cui la scelta della direzione risulterebbe inaffidabile. L'impostazione deve prevedere un errore di misurazione della tensione dovuto alla connessione e all'inaccuratezza del TV. Può essere usata per migliorare la stabilità in condizioni di assenza di guasti durante un carico squilibrato, quando vengono applicati elementi di guasto a terra con impostazioni di corrente molto sensibile. Ciò è possibile con la scelta di un'impostazione vicina alla minima tensione residua prevista in condizioni di guasto.

Metodi di messa a terra ad alta impedenza, inclusi i sistemi compensati e isolati, determineranno elevati livelli di tensione residua, fino a 3 volte la normale tensione fase-neutro durante guasti a terra. La minima tensione di polarizzazione può quindi essere aumentata per consentire l'applicazione di impostazioni di corrente residua molto bassa senza il rischio di intervento durante condizioni di carico squilibrato.

2.8 Protezione di guasto a terra ristretta ad alta impedenza (64H)

La protezione di guasto a terra ristretta (REF) viene applicata a trasformatori per rilevare guasti a terra di basso livello negli avvolgimenti del trasformatore. I trasformatori amperometrici si trovano in tutte le connessioni con il trasformatore. Durante il normale funzionamento o condizioni di guasto esterno nell'elemento del relè non circola corrente. Quando si verifica un guasto a terra interno, le correnti dei TA non si bilanciano e il risultante squilibrio passa attraverso il relè.

I trasformatori di corrente possono saturarsi nel trasportare elevati livelli di corrente di guasto. La definizione di alta impedenza deriva dal fatto che al ramo del relè viene aggiunta una resistenza per impedire l'intervento del relè per saturazione del TA in condizioni di guasto.

L'uscita REF Trip viene configurata per un segnale di intervento in uscita immediato dal relè e ridurre al minimo il danno di guasti imminenti ad avvolgimenti.

L'applicazione dell'elemento a un trasformatore triangolo-stella è illustrata in Figura 2.8-1. Sebbene la connessione sull'avvolgimento del relè sia più correttamente definita come elemento di guasto a terra bilanciato, di norma viene ancora denominata guasto a terra ristretta a causa della presenza del trasformatore.

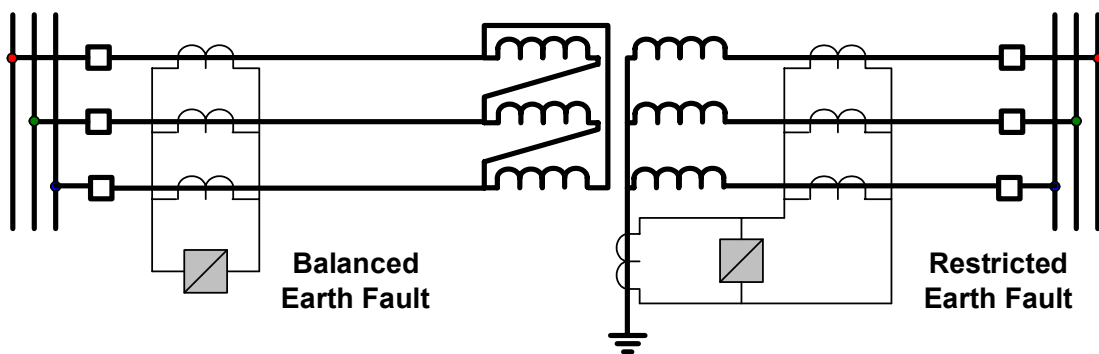


Figura 2.8-1 Protezione di guasto a terra bilanciata e ristretta di trasformatori

Il calcolo del valore del resistore di stabilità si basa sul caso peggiore in cui un TA si satura completamente e l'altro TA di bilanciamento non si satura affatto. È disponibile una pubblicazione specifica di Siemens Protection Devices Limited in merito alla procedura di calcolo della protezione REF. Per riassumere:

la tensione V_s di stabilità (operativa) del relè è calcolata utilizzando il caso peggiore di carico sui conduttori per evitare l'intervento del relè per condizioni di guasto ove uno dei TA potrebbe essere completamente saturato. Viene scelta l'impostazione di guasto richiesta (corrente operativa primaria) della protezione; normalmente è fra il 10% e il 25% della corrente nominale di avvolgimento protetto. La corrente impostata per il relè viene calcolata sulla base del valore secondario della corrente operativa; si noti tuttavia che la corrente magnetizzante TA totale @ V_s deve essere sottratta per ottenere l'impostazione richiesta per la corrente operativa del relè.

Poiché la corrente operativa del relè impostata e la tensione di stabilità/operativa ora sono note, è quindi possibile calcolare un valore per la resistenza di serie.

Viene verificata la necessità di una resistenza non lineare per limitare la tensione durante condizioni di guasto interno – normalmente se la tensione calcolata è superiore di 2 kV.

Vengono calcolati i valori termici nominali per i componenti del circuito esterni.

Può essere fornita una protezione REF e di massima corrente composta usando un relè multielemento come illustrato di seguito.

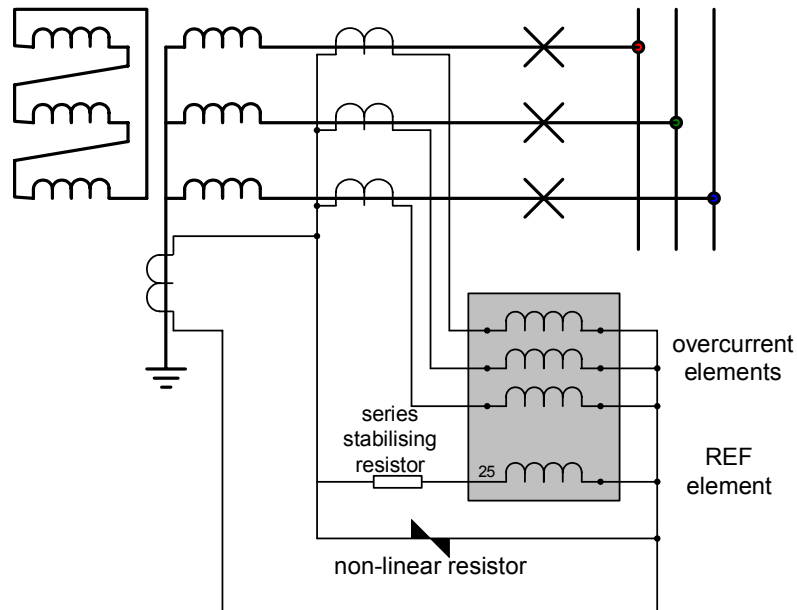


Figura 2.8-2 Protezione di guasto a terra ristretta e massima corrente composta

Sebbene di solito si utilizzino TA a nucleo bilanciato con elementi che richiedono impostazioni di avviamento sensibili, costo e dimensioni di norma lo precludono nelle protezioni REF. Si utilizzano invece TA monofase e i rispettivi secondari collegati in parallelo.

Se sono richieste impostazioni sensibili l'impostazione deve essere superiore a qualsiasi livello di corrente di caricamento linea rilevabile dal relè.

In caso di guasto a terra fuori zona, l'elevazione della corretta tensione di fase a terra in un sistema non efficacemente messo a terra può determinare una corrente a sequenza zero fino a 3 volte superiore rispetto alla corrente di caricamento fase che attraversa la posizione del relè.

Il passaggio da correnti di caricamento a 3 fasi bilanciate a questo livello di corrente a sequenza zero include transitori. Si raccomanda di prevedere un fattore transitorio da 2 a 3 quando si determina il limite della corrente di caricamento. Sulla base delle precedenti considerazioni l'impostazione minima di un relè in un sistema di alimentazione messo a terra con resistenza è di 6-9 volte superiore rispetto alla corrente di caricamento per fase.

La protezione differenziale ad alta impedenza è adatta per trasformatori automatici poiché le correnti di linea sono in fase e la corrente secondaria che attraversa il relè è compensata a zero con l'uso di rapporti TA in tutti i tre morsetti. Una protezione ad alta impedenza di questo tipo è molto sensibile e interviene rapidamente in caso di guasti interni.

2.9 Massima corrente di sequenza inversa (46NPS)

La presenza di una corrente di sequenza inversa (NPS) indica uno squilibrio nelle correnti di fase dovuto a un guasto o a un carico squilibrato.

La corrente NPS presenta un problema importante per un impianto rotativo trifase. Produce un campo magnetico di reazione che ruota nella direzione opposta e al doppio della frequenza verso il campo principale creato dal sistema di eccitazione DC. Ciò induce correnti a doppia frequenza nel rotore che causa correnti parassite molto elevate nel corpo del rotore. Il riscaldamento del rotore che ne deriva può essere notevole ed è proporzionale a $(I_2)^2 t$.

Generatori e motori sono progettati, prodotti e testati per essere in grado di resistere a una corrente squilibrata per limiti specificati. La loro resistenza è costituita da due parti; capacità continua basata su un valore di I_2 , e capacità a breve termine basata su una costante, K, dove $K = (I_2)^2 t$. La protezione di massima corrente NPS è quindi configurata per soddisfare queste due caratteristiche dell'impianto.

2.10 Minima corrente (37)

In schemi di logica di controllo come Schemi di scambio automatico, Blocco commutazione automatica e Perdita di carico si utilizzano elementi di minima corrente per indicare che non viene più trasmessa corrente o che esiste una situazione di basso carico. Per questo motivo è possibile l'uso di elementi di ritardo definito (DTL).

Una volta, ad esempio, che è stata determinata l'interruzione della corrente di guasto – l'interruttore è aperto e non circola corrente – è possibile iniziare in modo sicuro una sequenza di isolamento automatico.

2.11 Sovraccarico termico (49)

L'elemento utilizza una corrente trifase misurata per stimare lo stato termico in tempo reale, θ , di cavi o trasformatori. Lo stato termico si basa sui livelli di corrente attuali e precedenti.

$\theta = 0\%$ per apparecchiature non riscaldate e $\theta = 100\%$ per la massima resistenza termica delle apparecchiature o la soglia di intervento.

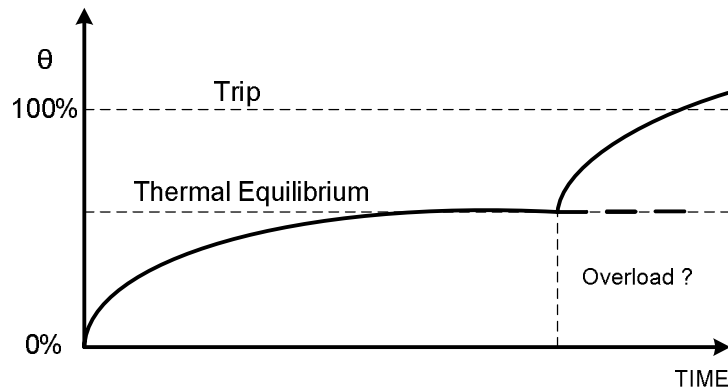


Figura 2.11-3 Caratteristica di riscaldamento e raffreddamento per sovraccarico termico

Per il livello di corrente indicato, lo stato termico aumenterà nel tempo fino al raggiungimento dell'equilibrio termico quando gli effetti di riscaldamento della corrente = dissipazione termica.

La curva di riscaldamento/raffreddamento dipende principalmente dalla costante di tempo termica. Questa deve essere confrontata con quella prevista per la parte dell'impianto protetta. Analogamente, la soglia di intervento della corrente, I_{θ} , è correlata alla resistenza termica dell'impianto.

Il sovraccarico termico è una protezione lenta, che rileva guasti o condizioni del sistema troppo modesti per avviare protezioni rapida come la massima corrente di fase. Un allarme viene emesso per θ a o sopra una % predefinita della capacità per indicare l'esistenza di una potenziale condizione di intervento e che il sistema dovrebbe essere sottoposto a un controllo di anomalie.

2.12 Protezione di minima/massima tensione (27/59) valido solo per 7SR12

Minime tensioni nel sistema di alimentazione possono verificarsi per:

- guasti del sistema
- un aumento del carico del sistema
- un sistema di alimentazione non energizzato, ovvero perdita di un trasformatore in ingresso

Durante normali condizioni di funzionamento del sistema, i dispositivi di regolazione come commutatori sotto carico (OLTC) e regolatori automatici di tensione di generatori (AVR) assicurano che il sistema funzioni nei limiti di tensione accettabili.

Elementi di minima tensione/DTL possono essere usati per rilevare condizioni di minima tensione anomale dovute a sovraccarichi del sistema. Uscite binarie possono essere utilizzate per far scattare carichi non essenziali, riportando il sistema ai suoi normali livelli operativi. Questo 'distacco di carico' dovrebbe essere avviato da elementi ritardati per evitare il funzionamento durante disturbi transitori. Uno schema di minima tensione (o uno schema combinato di minima frequenza/minima tensione) può consentire uno scatto più rapido dei carichi non essenziali rispetto al distacco di carico sotto frequenza, minimizzando così la possibilità di instabilità del sistema.

Dove un trasformatore alimenta motori trifase, una significativa caduta di tensione, ad es. al di sotto dell'80%, potrebbe causare uno stallo dei motori. Un elemento di minima tensione può essere impostato per far scattare circuiti del motore quando la tensione scende al di sotto di un valore predefinito in modo che al ripristino dell'alimentazione, l'avviamento simultaneo di tutti i motori non causi un sovraccarico. Un ritardo è necessario per assicurare che le cadute di tensione dovute a guasti remoti del sistema non determinino un inutile scollegamento dei motori.

Per confermare la presenza/perdita di alimentazione, gli elementi di tensione dovrebbero essere impostati su valori sicuramente al di sopra/sotto di quelli in cui si possa prevedere una normale escursione della tensione di sistema. Occorre considerare l'esecuzione del quadro/dell'impianto. Il livello del sistema 'inattivo' potrebbe essere molto vicino al livello 'attivo' o nettamente inferiore ad esso. L'impostazione di isteresi variabile consente al relè di essere usato con tutti i tipi di quadro.

Sovratensioni nel sistema possono danneggiare l'isolamento dei componenti. Una tensione eccessiva può verificarsi per:

- un'improvvisa perdita di carico
- una perdita di controllo del commutatore nella direzione di alta tensione
- malfunzionamenti dell'apparecchiatura AVR del generatore o
- malfunzionamenti del controllo compensazione reattiva.

I dispositivi di regolazione del sistema come commutatori del trasformatore e AVR del generatore possono correggere la sovratensione, a meno che non presentino dei malfunzionamenti. Gli elementi di massima tensione/DTL possono essere usati per proteggere da danni causati da sovratensioni del sistema.

Se la sovratensione è esigua, è possibile utilizzare un ritardo DTL relativamente lungo. Se la sovratensione è maggiore, per isolare il circuito più rapidamente è possibile usare un altro elemento impostato ad una soglia di avviamento superiore e con un DTL più breve. In alternativa è possibile impostare degli elementi per trasmettere un allarme e stadi di scatto, con allarmi impostati a un livello inferiore rispetto agli stadi di scatto.

L'uso di impostazioni DTL consente l'applicazione di un sistema di selettività per coordinare la struttura di rete, la struttura dell'impianto di regolazione la resistenza all'isolamento dell'impianto e altri relè di massima tensione nel sistema. Il DTL impedisce anche il funzionamento durante disturbi transitori.

L'uso della protezione IDMTL non è raccomandato data la difficoltà di scegliere impostazioni per assicurare un corretto coordinamento e la sicurezza dell'alimentazione.

2.13 Massima tensione omopolare (59N) valido solo per 7SR12

La protezione di massima tensione del neutro verso terra (NVD) è usata per rilevare un guasto a terra in assenza o con bassi livelli di corrente di terra.

Ciò si può verificare se una derivazione è scattata sul lato AT per un guasto a terra ma il circuito è ancora alimentato dal lato BT tramite un avvolgimento del trasformatore non messo a terra. Per causare uno scatto la corrente di terra sarebbe insufficiente ma la tensione residua aumenterebbe significativamente raggiungendo fino a 3 volte il normale livello di tensione fase-terra.

Se si utilizza una protezione di massima tensione del neutro, questa deve essere adeguatamente temporizzata con altre protezioni per impedire scatti indesiderati per guasti a terra del sistema esterno.

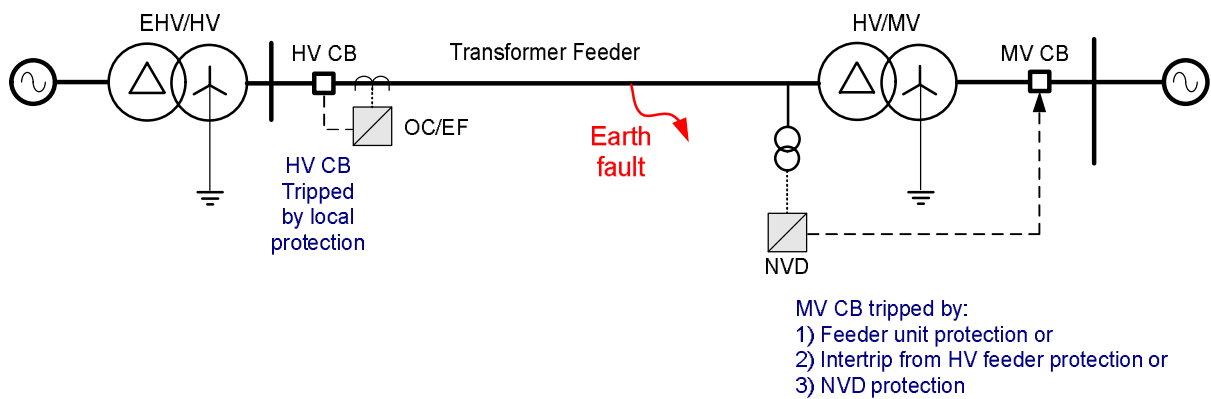


Figura 2.13-4 Applicazione NVD

Normalmente la protezione NVD misura la tensione residua ($3V_0$) direttamente da un TV con delta aperto o da coni di condensatori – vedere fig. 2.13-2 seguente.

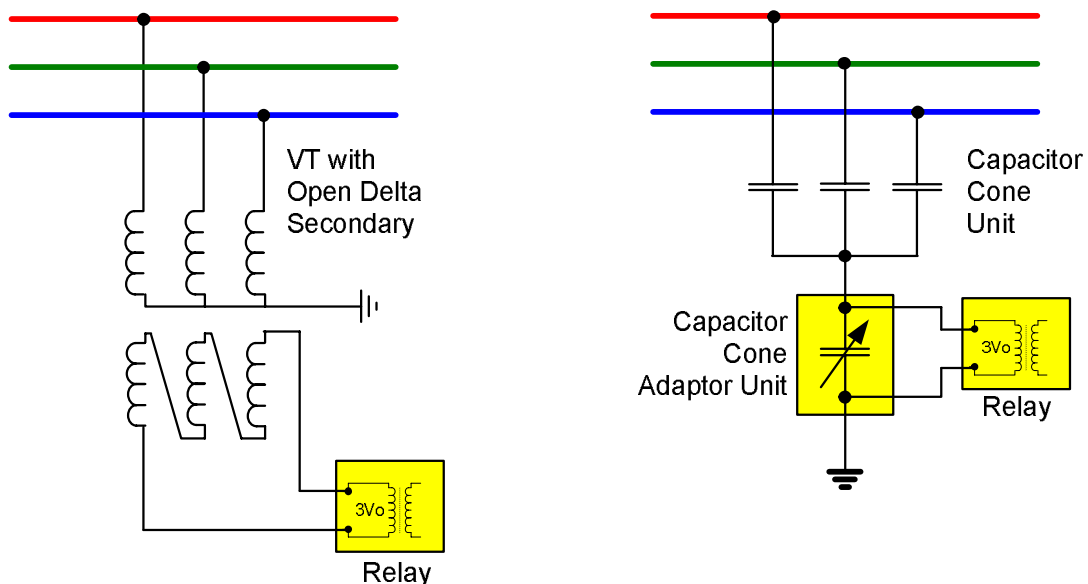


Figura 2.13-5 Connessioni protezione NVD

2.13.1 Applicazione con unità a cono di condensatori

I coni di condensatori rappresentano un metodo economicamente conveniente di derivare la tensione residua. L'ampia gamma di valori dei componenti dei coni di condensatori usata da diversi produttori non consente di collegare direttamente il relè ai coni.

L'adattatore esterno contiene condensatori collegati in parallelo che consentono la selezione di un'ampia gamma di valori usando un interruttore DIL e quindi l'uscita del cono del condensatore può essere adeguata al range di ingresso standard del relè.

2.13.2 Tensione NVD derivata

In alternativa la tensione NVD può essere derivata dalle tre tensioni fase-neutro, questa impostazione è disponibile nel relè. Si noti che con questo metodo la protezione NVD può non funzionare correttamente durante una condizione di guasto del TV.

2.14 Massima tensione di sequenza inversa (47)

La protezione di sequenza inversa (NPS) rileva squilibri di fase ed è ampiamente usata nella protezione di impianti rotanti come motori e generatori. Tuttavia questa protezione è pressoché universalmente basata sul rilevamento della corrente NPS anziché della tensione. Ciò perché l'impedenza NPS di motori ecc. è molto inferiore all'impedenza di sequenza diretta (PPS) e pertanto il rapporto NPS-corrente PPS è molto superiore all'equivalente rapporto NPS-tensione PPS.

La tensione NPS viene invece utilizzata per monitorare la qualità di alimentazione delle sbarre piuttosto che per rilevare guasti di sistema. La presenza di tensione NPS è dovuta a un carico squilibrato nel sistema. Qualsiasi anomalia della tensione di sistema è importante poiché può influire su ogni motore collegato alla fonte di alimentazione e può determinare numerosi guasti in un impianto industriale.

I due elementi DTL di tensione NPS dovrebbero pertanto essere utilizzati come allarmi per indicare che il livello di NPS ha raggiunto valori anomali. Si possono adottare rimedi come introdurre una rete di bilanciamento di condensatori e induttori. Livelli molto alti di tensione NPS indicano una scorretta sequenza di fase dovuta a una connessione errata.

2.15 Massima/minima frequenza (81)

Durante il normale funzionamento del sistema la frequenza varia costantemente in un range relativamente esiguo a causa di un equilibrio di generazione/carico variabile. Un'eccessiva variazione di frequenza può verificarsi per:

perdita di capacità generativa, o caduta dell'alimentazione di rete (minima frequenza): se gli elementi di controllo e di regolazione non sono in grado di intervenire per correggere l'equilibrio, una condizione di minima frequenza persistente può portare a un collasso del sistema,

perdita di carico – eccessiva generazione (massima frequenza): le velocità del generatore aumentano causando un incremento proporzionale di frequenza. Ciò può essere inaccettabile per carichi industriali, ad esempio, dove vengono influenzate le velocità di funzionamento di motori sincroni.

Nella situazione in cui la frequenza del sistema scende rapidamente è pratica comune scollegare i carichi non essenziali fino al ripristino dell'equilibrio generazione-carico. Normalmente, viene attuato un distacco di carico automatico sulla base della minima frequenza. I relè di minima frequenza sono solitamente installati sugli ingressi dei trasformatori di sottostazioni di distribuzione o industriali poiché questa rappresenta una posizione comoda da cui monitorare la frequenza di sbarra. I carichi vengono scollegati dalla sbarra (staccati) in più fasi fino alla stabilizzazione della frequenza e al suo ritorno a un livello accettabile.

Il relè ha quattro elementi di minima/massima frequenza.

Uno schema esemplificativo potrebbe avere la prima fase di distacco del carico impostata appena al di sotto della frequenza nominale, ad es. fra 49,0 e 49,5 Hz. Un elemento di ritardo potrebbe essere a ciò associato per consentire cali transitori della frequenza e consentire ai dispositivi di regolazione del sistema il tempo di rispondere. Se la prima fase di distacco del carico sconnette una parte sufficiente dell'impianto la frequenza si stabilizzerà e forse ritornerà ai livelli nominali. Tuttavia, se ciò non è sufficiente, una seconda fase, impostata a una frequenza inferiore, staccherà ulteriori carichi fino all'eliminazione del sovraccarico. Questo processo continuerà fino al completamento di tutte le fasi. Nel caso il distacco del carico non abbia successo, dovrebbe essere prevista una fase finale di protezione di minima frequenza per isolare completamente tutti i carichi prima che l'impianto venga danneggiato, ad es. in caso di sovrarafflusso.

Uno schema alternativo di distacco del carico potrebbe consistere nell'impostare tutte le fasi di minima frequenza con pressoché lo stesso valore di frequenza ma con ritardi diversi per ogni fase. Se dopo la prima fase, la frequenza non viene ripristinata, nelle fasi successive il distacco avverrà dopo un ritardo più lungo.

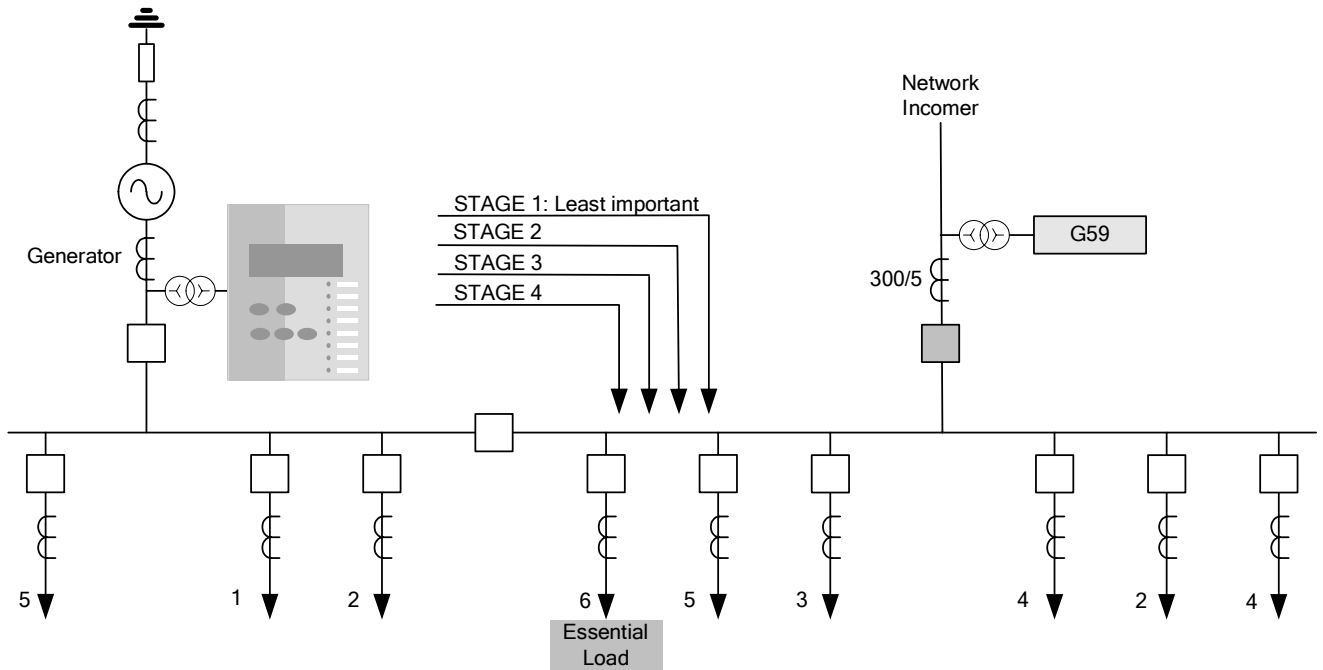


Figura 2.15-1 Schema di distacco del carico con l'uso di elementi di minima frequenza

Sezione 3. Requisiti dei trasformatori amperometrici (TA)

3.1 Requisiti dei trasformatori amperometrici per la protezione di massima corrente di fase e di terra

3.1.1 Trasformatori amperometrici per protezione di massima corrente

- a) Per sistemi industriali con corrente di guasto relativamente bassa e nessun gravoso requisito di selettività - classe 10P10 con capacità VA corrispondente al carico.
- b) Per reti di distribuzione elettrica con corrente di guasto relativamente alta e diversi stadi di selettività - classe 5P20 con capacità VA corrispondente al carico.

Nota: se si sceglie un fattore limite di precisione molto inferiore alla massima corrente di guasto sarà necessario considerare eventuali effetti sui margini di prestazioni e precisione del sistema di protezione ovvero di selettività.

Per applicazioni idmtl, poiché il tempo operativo con un'alta corrente di guasto ha un valore minimo definito, la parziale saturazione del TA a valori oltre il fattore di massima corrente ha un effetto soltanto limitato. Tuttavia, ciò va considerato nella definizione della corretta impostazione per assicurare un'adeguata selettività.

- c) Per utenze di applicazioni dtl come per (b) - classe 5P10 (o 20), con carico nominale adatto al carico.

Nota: i fattori di massima corrente non devono essere elevati per una protezione di durata definita poiché una volta superata l'impostazione, la precisione dei valori non è importante. Tuttavia, spesso è anche necessario considerare una protezione di massima corrente HighSet istantanea come parte dello stesso sistema di protezione e le impostazioni sarebbero normalmente dell'ordine di 10x la capacità del TA o superiori. Ove si devono utilizzare impostazioni più alte, anche il fattore di massima corrente deve essere aumentato di conseguenza, ad es. a P20.

3.1.2 Trasformatori amperometrici per protezione di guasto a terra

Le considerazioni e i requisiti per la protezione di guasto a terra sono gli stessi del guasto di fase. Normalmente il relè utilizza gli stessi TA, ovvero TA trifase collegati a stella per derivare la corrente di guasto a terra residua.

La classe di precisione e il limite di precisione di massima corrente sono quindi già determinati e per entrambi questi fattori i requisiti di protezione di guasto a terra sono normalmente meno gravosi che per la massima corrente.

3.2 Requisiti dei trasformatori amperometrici per la protezione di guasto a terra ristretta ad alta impedenza

Per la REF ad alta impedenza si raccomanda quanto segue:

- uso di TA a bassa reattanza in Classe IEC PX per consentire l'applicazione di un'impostazione di corrente sensibile,

- tutti i TA dovrebbero, se possibile, avere rapporti di rotazione identici,

- La tensione di saturazione dei TA deve essere maggiore di 2 volte la tensione 64H Vs.

L'uso della funzione REF impone l'uso anche di altre funzioni di protezione con TA in classe PX.

Una spiegazione esaustiva delle caratteristiche tecniche dei TA per l'uso con una protezione REF e dell'impostazione dei relè REF è disponibile sul nostro sito web: www.siemens.com/energy.

Sezione 4. Funzioni di controllo

4.1 Applicazioni di richiusura automatica

- La richiusura automatica dei circuiti è ampiamente applicata nei circuiti di linee aeree dove un'elevata percentuale dei guasti che si verificano è di natura transitoria. Con la richiusura automatica dell'interruttore si tenta di ridurre al minimo la perdita di alimentazione dell'utenza e di ridurre la necessità di interventi manuali.

La funzione supporta fino a 4 sequenze ARC. Ovvero 4 x scatti / richiusure seguiti da scatto e blocco. Una condizione di blocco impedisce qualsiasi ulteriore tentativo automatico di chiudere l'interruttore. Il numero di sequenze selezionate dipende dal tipo di guasti previsti. Se esiste una sufficiente percentuale di guasti semi-permanenti che potrebbero essere eliminati, ad es. rami interrotti, sarebbe appropriato uno schema a più cicli. In alternativa, se esiste un'elevata probabilità di guasti permanenti, uno schema a ciclo singolo ridurrebbe al minimo le possibilità di causare danni con una richiusura in presenza di un guasto. In generale, l'80% dei guasti verrebbe eliminato da una unica sequenza di scatto e richiusura. Un ulteriore 10% verrebbe eliminato con una seconda sequenza di scatto e richiusura. Per diversi tipi di guasto (fase/terra/terra sensibile) è possibile selezionare sequenze diverse.

Il tempo di attesa è l'intervallo fra lo scatto e la trasmissione dell'impulso di chiusura dell'interruttore. Ciò consente la disattivazione della linea dopo l'eliminazione del guasto. Il ritardo scelto rappresenta un compromesso fra la necessità di rimettere in servizio la linea al più presto e impedire scatti inutili con una richiusura prematura. Il tempo di neutralizzazione è il ritardo successivo a una richiusura prima che la linea possa essere considerata di nuovo in servizio. Questo dovrebbe essere impostato di una lunghezza sufficiente a consentire l'intervento della protezione per lo stesso guasto, ma non talmente lungo da consentire il verificarsi di due guasti separati nella stessa sequenza di richiusura automatica (ARC) causando blocchi inutili.

Il Sequence Fail Timer stabilisce un limite temporale massimo generale per l'attivazione della richiusura automatica. Pertanto dovrebbe essere più lungo di tutti i ritardi impostati in un ciclo completo di sequenze ARC, ritardi di scatto, tempi di attesa, tempo di neutralizzazione ecc. In genere viene superato solo se non avviene l'apertura o la chiusura dell'interruttore.

Poiché elevate correnti di guasto potrebbero danneggiare il sistema durante una sequenza ARC prolungata, esistono anche impostazioni per identificare quali elementi di protezione sono high-set e questi possono determinare una conclusione anticipata della sequenza.

Dove un relè deve funzionare come parte di uno schema ARC che include una serie di altri relè, la funzione tenta di eliminare eventuali guasti rapidamente senza considerare il normale scaglionamento della corrente di guasto. Ciò avviene impostando ogni elemento di scatto come ritardato o istantaneo. Gli scatti istantanei sono impostati per funzionare appena al di sopra della massima corrente di carico con piccoli ritardi mentre gli scatti ritardati sono impostati per adeguarsi ai normali livelli di guasto e con ritardi adatti allo scaglionamento di corrente.

Una tipica sequenza sarebbe costituita da 2 scatti istantanei seguiti da uno scatto ritardato e blocco:

- quando si verifica un guasto, il relè scatta istantaneamente poi si richiude,
- se ciò non elimina il guasto, il relè ripete la stessa procedura,
- se il guasto persiste, si presume sia permanente e lo scatto successivo sarà ritardato e quindi permetterà un coordinamento con il resto della rete, dando alla protezione a valle il tempo di intervenire,
- lo scatto successivo bloccherà la sequenza ARC e impedirà ulteriori richiusure.

È importante che tutti i relè in uno schema ARC seguano questo processo – eseguendo le loro sequenze ARC in successione quando l'avviamento di un elemento rileva un guasto anche se non stanno effettivamente causando uno scatto o una richiusura. Questo viene definito coordinazione della sequenza e impedisce un eccessivo numero di richiusure quando ogni relè successivo tenta di eliminare il guasto in isolamento. Per questo motivo ogni relè in uno schema ARC deve essere impostato con la stessa sequenza istantanea e ritardata di scatti.

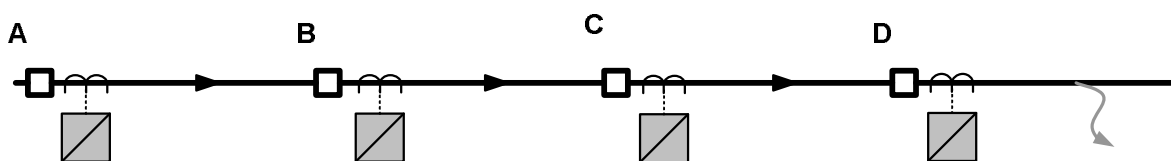


Figura 4.1-1 Coordinazione della sequenza

Il relè più vicino al guasto (D) interviene con scatti istantanei nel tentativo di eliminare il guasto. Se il guasto non viene eliminato, il relè passa a una sequenza di scatto ritardato.

Gli altri relè della rete (A, B e C) riconoscono la sequenza di avviamento seguita da un disinserimento di corrente come sequenze ARC. Pertanto intervengono anch'essi con uno scatto ritardato per mantenere la coordinazione con i rispettivi dispositivi a valle.

Lo scatto successivo è soggetto a uno scaglionamento di corrente e la sequenza ARC viene bloccata in modo che il guasto sia eliminato dal corretto interruttore.

4.1.1 Esempio di richiusura automatica 1

Requisito: le impostazioni devono definire richiusure per guasto in quattro fasi – due istantanee e due ritardate - e solo due richiusure ritardate per guasti rilevati nella protezione SEF.

Le impostazioni consigliate sono:

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE PROT'N:

79 P/F Inst Trips: 50-1

79 P/F Delayed Trips: 51-1

79 SEF Delayed Trips: 51SEF-1

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE CONFIG

79 Num Shots: 4

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE CONFIG > P/F SHOTS

79 P/F Prot'n Trip 1 : Inst

79 P/F Prot'n Trip 2 : Inst

79 P/F Prot'n Trip 3 : Delayed

79 P/F Prot'n Trip 4 : Delayed

79 P/F Delayed Trips to Lockout : 3

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE CONFIG > SEF SHOTS

79 SEF Prot'n Trip 1 : Delayed

79 SEF Prot'n Trip 2 : Delayed

79 SEF Delayed Trips to Lockout : 3

Si noti che gli scatti istantanei sono inibiti se il ciclo viene definito come 'ritardato'

4.1.2 Esempio di richiusura automatica 2 (uso di Quicklogic con AR)

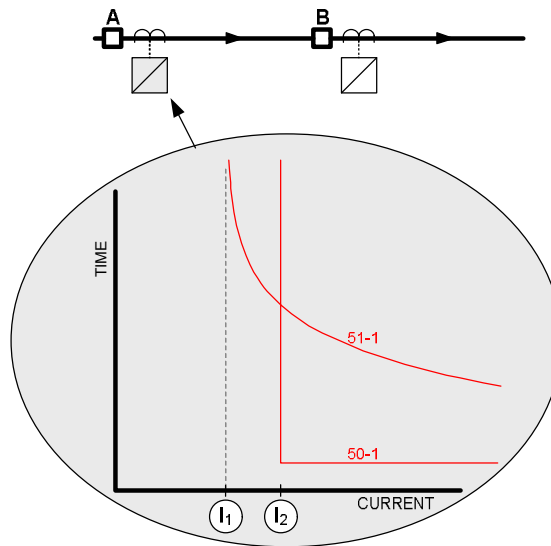


Figura 4.1-2 Esempio di applicazione di Logic

Requisito: il relè in posizione 'A' deve eseguire una sequenza di 2 richiuse istantanee seguite da 2 richiuse ritardate. Dove il livello di corrente di guasto è fra i valori 'I1' e 'I2' e il primo scatto viene avviato dall'elemento 51-1 (IDMT), la caratteristica IDMT deve far scattare l'interruttore e bloccare la richiusura automatica.

Le impostazioni tipiche sono:

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE PROT'N:

79 P/F Inst Trips: 50-1

79 P/F Delayed Trips: 51-1

CONTROL & LOGIC > AUTORECLOSE CONFIG > P/F SHOTS

79 P/F Prot'n Trip 1 : Inst

79 P/F Prot'n Trip 2 : Inst

79 P/F Prot'n Trip 3 : Delayed

79 P/F Prot'n Trip 4 : Delayed

Le impostazioni precedenti sono adatte con valori di corrente di guasto superiore a 'I2' tuttavia se un guasto si verificasse con un valore di corrente fra 'I1' e 'I2' ciò sarebbe rilevato solo dall'elemento 51-1. Con **Prot'n Trip 1 = Inst** il relè scatterebbe e si richiuderebbe mentre in tale circostanza deve bloccarsi.

Per garantire un blocco per i guasti suddetti un ulteriore elemento 50-2 con impostazioni identiche a 50-1 viene assegnato come scatto ritardato e usato in combinazione con la funzione Quick Logic, ovvero

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **51-1 = V1**

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **50-2 = V2**

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **E1 = V3**

CONTROL & LOGIC>QUICK LOGIC: **E1 = V1.IV2**

INPUT CONFIG>INPUT MATRIX: **79 Lockout = V3**

4.2 Applicazioni Quick Logic

4.2.1 Esempio di schema di scambio automatico

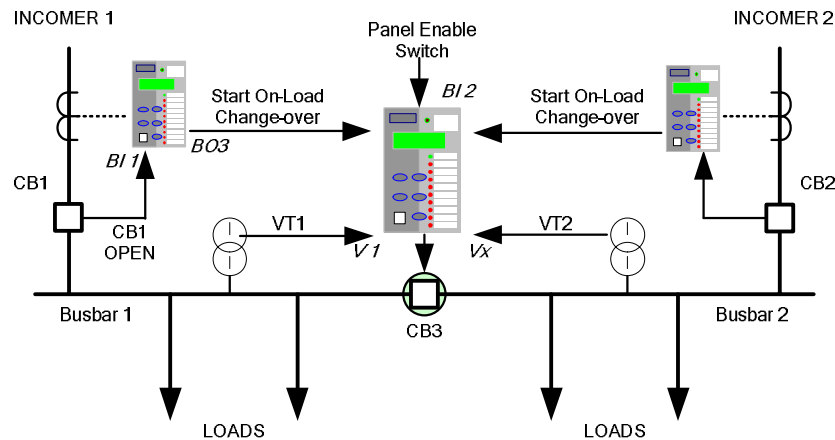


Figura 4.2-3 Esempio dell'uso di Quick Logic

L'impianto MT sopra illustrato è alimentato da due ingressi. Per limitare il livello di guasti della sottostazione la sbarra viene fatta funzionare con interruttore CB3 aperto. Quando si verifica un guasto su uno degli ingressi, questo viene isolato dalla protezione del circuito. Per rialimentare i carichi scollegati dall'ingresso restante, CB3 viene chiuso.

Se il guasto di linea si verifica sull'ingresso 1, deve essere confermato che CB1 si è aperto prima che CB3 possa essere richiuso. Il relè sull'ingresso 1 conferma che uno scatto è stato trasmesso a CB1 (ad es. uscita binaria 2), che CB1 si è aperto (ad es. ingresso binario 1) e che nessuna corrente è presente nel circuito (ad es. 37-1 = Virtual 1):

Il relè dell'ingresso 1 è configurato:

Interruttore ausiliario CB1 aperto collegato a BI 1

Trasmissione scatto a CB1 = BO 2

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **37-1 = V1**

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **E1 = BO3**

CONTROL & LOGIC>QUICK LOGIC: **E1 = O2.I1.V1**

L'uscita dal relè 1 in ingresso (uscita binaria 3) è l'ingresso del relè su CB 3 (ingresso binario 1). Un interruttore sul pannello potrebbe essere utilizzato per abilitare lo schema di scambio sotto carico (ingresso binario 2). Prima della chiusura dell'interruttore CB3 è possibile verificare che non ci sia alcuna tensione sulla sbarra 1 (27/59-1 = Virtual 1). CB 3 viene chiuso dall'uscita binaria 3.

Il relè CB3 è configurato:

interruttore sul pannello (scambio sotto carico abilitato) collegato a BI2

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **27/59-1 = V1**

OUTPUT CONFIG>OUTPUT MATRIX: **E1 = BO3**

CONTROL & LOGIC>QUICK LOGIC: **E1 = I1.I2.V1**

Se necessario, è possibile aggiungere un ritardo all'uscita usando CONTROL & LOGIC > QUICK LOGIC: impostazione **E1 Pickup Delay**.

Sezione 5. Funzioni di supervisione

5.1 Mancata apertura dell'interruttore (50BF)

Se un interruttore non è in grado di intervenire per eliminare la corrente di guasto il sistema di alimentazione rimane in uno stato pericoloso fino all'eliminazione del guasto da parte di protezioni remote o di back-up. Per minimizzare qualsiasi ritardo, la protezione di mancata apertura interruttore trasmette un segnale per far scattare nuovamente l'interruttore locale o per determinare lo scatto retroattivo degli interruttori 'adiacenti'.

La funzione viene avviata con l'attivazione di funzioni di protezione selezionabili dall'utente o da un ingresso binario. Il flusso di corrente viene monitorato dopo l'emissione di un segnale di scatto, se uno qualsiasi degli elementi di controllo corrente 50BF non è stato resettato prima della scadenza del tempo viene emesso un segnale in uscita. Per scatti di interruttori dove il guasto non è correlato alla corrente, è previsto un ulteriore ingresso (50BF Mech Trip) che monitora l'ingresso di chiusura interruttore ed emette un segnale in uscita se l'interruttore non si è aperto prima della scadenza del tempo.

Il relè è dotato di una funzione di mancata apertura interruttore a due stadi. Per alcuni sistemi, si utilizza solo il primo e l'uscita di mancata apertura interruttore viene usata per determinare lo scatto retroattivo degli interruttori adiacenti. In altri sistemi tuttavia, questa uscita viene usata per far scattare nuovamente l'interruttore locale al fine di ridurre al minimo potenziali interruzioni del sistema, se possibile tramite una bobina di sgancio secondaria e cavi. Il secondo stadio di mancata apertura interruttore viene poi usato per determinare lo scatto retroattivo degli interruttori adiacenti.

Se l'interruttore è difettoso e non è in grado di aprirsi, un contatto difettoso può essere collegato all'ingresso dell'interruttore difettoso del relè e se si verifica uno scatto mentre questo ingresso è attivato i timer di ritardo mancata apertura interruttore possono essere by-passati per consentire lo scatto retroattivo senza ritardo.

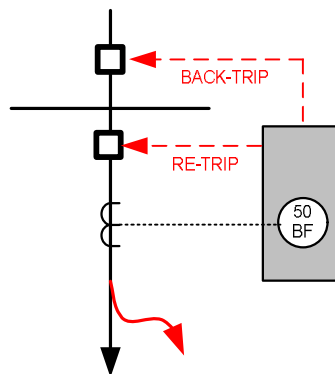


Figura 5.1-1 Mancata apertura dell'interruttore

5.1.1 Istruzioni per l'impostazione

Impostazione 50BF

La corrente di fase deve essere impostata al di sotto della corrente di protezione minima.

Impostazione 50BF I4

La corrente EF o SEF deve essere impostata al di sotto della corrente di protezione minima.

50BF Ext Trig

Qualsiasi ingresso binario può essere associato a questo ingresso per attivare la funzione di mancata apertura interruttore. La corrente deve essere superiore all'impostazione perché la funzione venga attivata.

50BF Mech Trip

Qualsiasi ingresso binario può essere associato a questo ingresso per attivare la funzione di mancata apertura interruttore. Perché la funzione attivi l'interruttore si utilizza un ingresso chiuso per rilevare un guasto, non la corrente.

50BF CB Faulty

Qualsiasi ingresso binario può essere associato a questo ingresso se viene energizzato, quando viene ricevuto un comando di scatto viene immediatamente emesso un segnale in uscita (i timer sono by-passati).

50BF DTL1/50BF DTL2

I ritardi funzionano in concomitanza nel relè. Il ritardo applicato alla protezione di mancata apertura interruttore deve essere superiore al tempo più lungo di attivazione dell'interruttore + tempo di reset del relè + un margine di sicurezza.

Primo stadio (ripetizione scatto)

Tempo di attivazione relè scatto	10 ms
Tempo di reset	20 ms
Tempo di scatto interruttore	50 ms
Margine di sicurezza	40 ms
Ritardo totale CBF primo stadio	120 ms

Secondo stadio (scatto retroattivo)

Primo ritardo CBF	120 ms
Tempo di attivazione relè scatto	10 ms
Tempo di scatto interruttore	50 ms
Tempo di reset elemento di misura	20 ms
Margine	60 ms
Ritardo totale CBF secondo stadio	260 ms

Il margine di sicurezza viene esteso di 1 ciclo per il secondo stadio CBF poiché ciò comporta di solito uno scatto retroattivo di un dispositivo di scatto sulla sbarra.

La sequenza temporale per ogni stadio della funzione di mancata apertura interruttore è riportata di seguito.

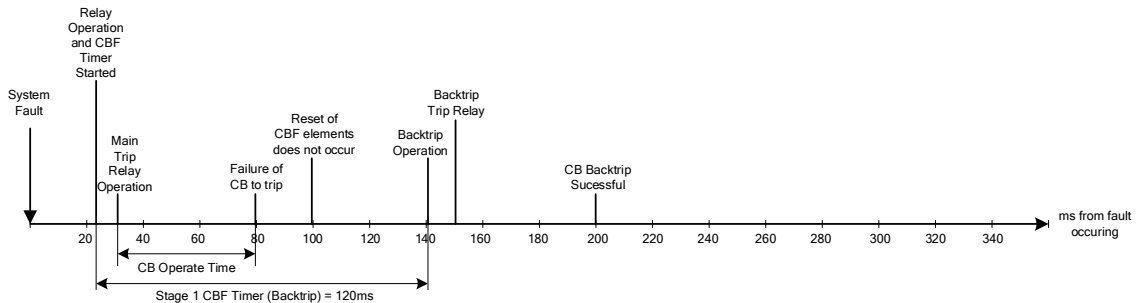


Figura 5.1-2 Sequenza temporale della mancata apertura interruttore a uno stadio

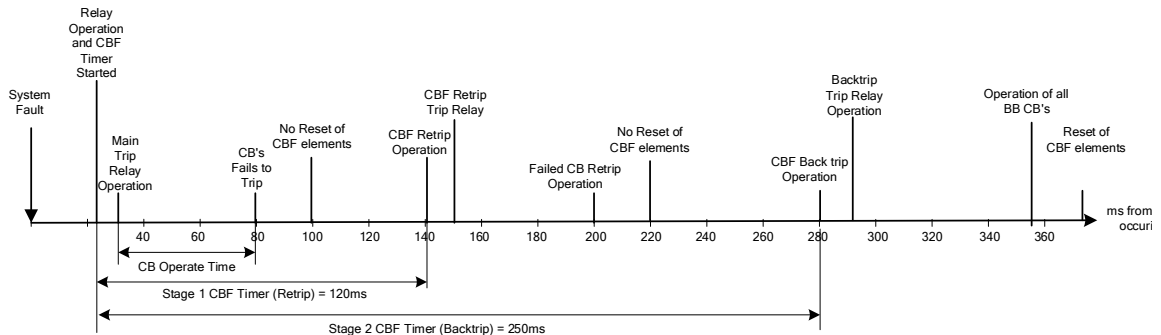


Figura 5.1-3 Sequenza temporale della mancata apertura interruttore a due stadi

5.2 Supervisione del trasformatore amperometrico

Se un TA si guasta, i livelli di corrente della protezione diventano squilibrati, tuttavia questa condizione si verifica anche durante un guasto del sistema. A seconda del modello di relè, si usano diversi metodi per determinare lo stato, in funzione delle quantità misurate disponibili.

Supervisione del trasformatore amperometrico (60CTS – 7SR11)

Dopo un guasto del TA, se una o due delle tre fasi scende al di sotto della soglia di supervisione TA impostata l'elemento interviene

L'intervento è soggetto a un ritardo temporale per impedire effetti transitori.

Il guasto di un TA trifase è considerato così improbabile (essendo queste unità indipendenti) che tale condizione non viene testata.

Supervisione del trasformatore amperometrico (60CTS – 7SR12)

In caso di guasto di un TA, i livelli di corrente della protezione diventano squilibrati. Viene quindi rilevato un livello elevato di corrente NPS, circa $0,3 \times I_n$ per una o due fasi guaste del TA. Tuttavia questa condizione si verifica anche in caso di guasto del sistema. Per differenziare fra queste due condizioni, l'elemento utilizza tensione NPS per limitare l'algoritmo CTS come indicato nella tabella seguente.

Corrente NPS	Tensione NPS	Decisione
> Impostazione	> Impostazione	Guasto del sistema
> Impostazione	< Impostazione	Guasto TA

Tabella 5-1 Determinazione di guasto TA (1 o 2 fasi)

Dopo un guasto del TA, la tensione NPS dovrebbe essere minima o assente. Al massimo $0,1 \times V_n$.

L'intervento è soggetto a un ritardo temporale per impedire effetti transitori.

Il guasto di un TA trifase è considerato così improbabile (essendo queste unità indipendenti) che tale condizione non viene testata.

5.3 Supervisione del trasformatore di tensione (60VTS) valido solo 7SR12

Sebbene i TV raramente non si guastino, la supervisione TV rappresenta un'applicazione comune a causa di anomalie nel funzionamento dei fusibili di protezione collegati in serie con i TV.

In caso di guasto di un TV in una o due fasi, i livelli di tensione della protezione diventano instabili. Viene quindi rilevato un livello elevato di tensione NPS, circa $0,3 \times V_n$ per una o due fasi guaste del TV. Tuttavia questa condizione si verifica anche in caso di guasto del sistema. Per differenziare fra queste due condizioni, l'elemento utilizza corrente NPS per limitare l'algoritmo VTS come indicato nella tabella seguente.

Tensione NPS	Corrente NPS	Decisione
> Impostazione	> Impostazione	Guasto del sistema
> Impostazione	< Impostazione	Guasto TV

Tabella 5-2 Determinazione di guasto dei TV (1 o 2 fasi)

Dopo il guasto di un TV, il livello di corrente NPS dipende esclusivamente dallo squilibrio di carico e corrisponde al massimo a $0,1 \times I_n$.

L'intervento è soggetto a un ritardo temporale per impedire effetti transitori.

Si utilizzano quantità di tensione e corrente NPS anziché ZPS poiché quest'ultima rende difficile differenziare fra un guasto del TV e un guasto fase-fase. Entrambe le condizioni genererebbero una corrente ZPS minima o assente. Tuttavia l'elemento presenta l'opzione di usare quantità ZPS per soddisfare alcune specifiche precedenti.

L'uso di quantità NPS può comportare problemi a causa di squilibri di carico. Questi potrebbero anche generare livelli significativi di corrente NPS e quindi causare il non rilevamento di una mancata apertura di un TV. Questo problema può essere risolto con un'accurata selezione dei parametri, impostando tuttavia la soglia di corrente NPS al di sopra del livello previsto per condizioni di squilibrio.

Se si verifica un guasto in tutte le tre fasi di un trasformatore di tensione, non ci sarà alcuna tensione NPS e ZPS. Tuttavia la tensione PPS scenderà al di sotto dei livelli minimi di misura previsti.

Ciò potrebbe anche essere causato da un guasto in chiusura per cui la corrente PPS deve rimanere al di sopra del livello di carico minimo MA al di sotto del livello di guasto minimo.

Tensione PPS	Corrente PPS	Decisione
< Impostazione	> Minimo livello di guasto	Guasto del sistema
< Impostazione	Minimo livello di carico < E < Minimo livello di guasto	Guasto TV

Tabella 5-3 Determinazione di guasto dei TV (3 fasi)

L'intervento è di nuovo soggetto a un ritardo temporale per impedire effetti transitori.

In alternativa è possibile segnalare un guasto del TV in 3 fasi al relè tramite un ingresso binario proveniente dall'uscita di scatto di un MCB esterno. Questo può anche essere resettato con un segnale di ingresso binario.

La supervisione dei TV non viene normalmente utilizzata per lo scatto - si tratta di un allarme piuttosto che di una condizione di guasto. Tuttavia la perdita di un TV può causare problemi per gli elementi di protezione la cui funzionalità dipende dalla tensione. Per questo motivo, il relè consente l'inibizione di questi elementi di protezione - minima tensione, massima corrente direzionale ecc. - in caso di guasto di un TV.

5.4 Supervisione del circuito di apertura/chiusura (74T/CCS)

Il relè dispone di tre elementi di supervisione del circuito di apertura e tre elementi di supervisione del circuito di chiusura, tutti identici nel funzionamento e indipendenti fra loro consentendo il monitoraggio di 3 circuiti di apertura e 3 di chiusura.

Uno o più ingressi binari possono essere associati a **74TCS-n**. Gli ingressi sono collegati al circuito di apertura in modo che almeno uno sia energizzato quando il cablaggio del circuito di apertura è integro. Se tutti gli ingressi configurati vengono de-energizzati a causa di una interruzione del collegamento del circuito di apertura o una perdita di alimentazione, viene emesso un segnale in uscita.

L'impostazione **74TCS-n Delay** impedisce che il problema venga segnalato non correttamente durante l'intervento dell'interruttore. Questo ritardo dovrebbe essere maggiore del tempo di intervento dell'interruttore.

L'uso di uno o due ingressi binari associati allo stesso elemento di supervisione del circuito di apertura (ad es. 74TCS-n) consente all'utente di realizzare diversi schemi di monitoraggio alternativi.

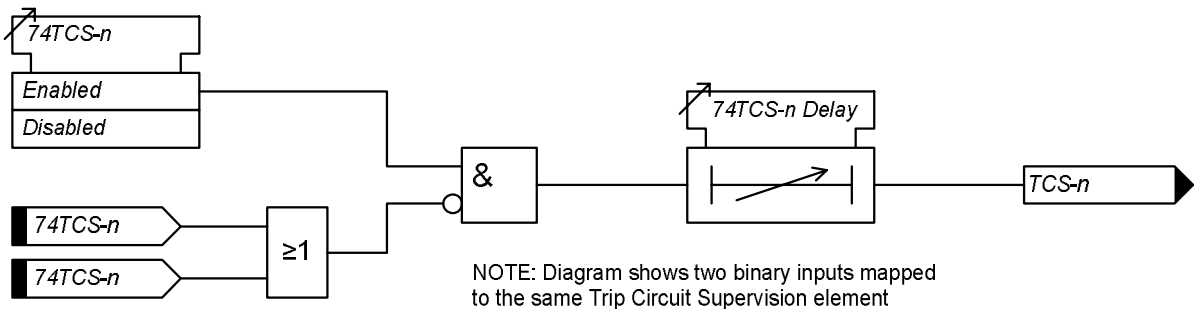


Figura 5-4 Diagramma logico: funzione di supervisione del circuito di apertura (74TCS)

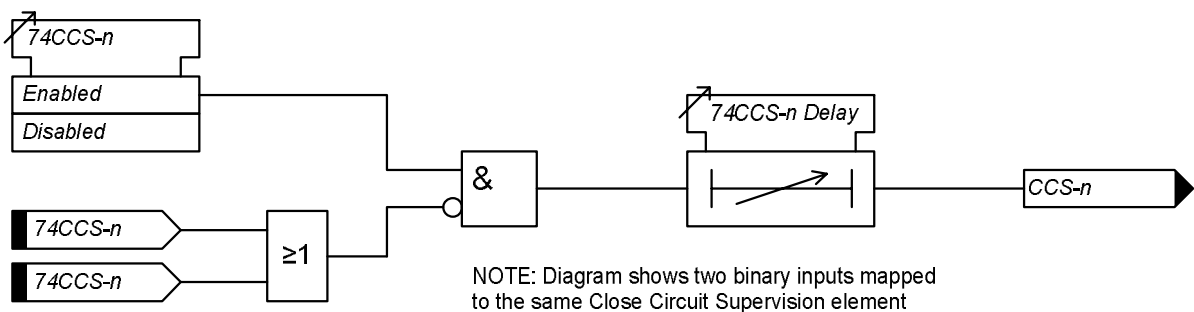


Figura 5-5 Diagramma logico: funzione di supervisione del circuito di chiusura (74TCS)

5.4.1 Collegamenti di supervisione del circuito di apertura

I seguenti circuiti sono ricavati da schemi standard UK ENA S15 H5, H6 e H7.

Per la conformità a questo standard:

Quando si utilizzano uno o più dispositivi per l'apertura dell'interruttore, i contatti di scatto dovrebbero essere collegati ad anello. Per assicurarsi che tutti i cavi siano monitorati l'ingresso binario deve essere alla fine della connessione ad anello.

Le resistenze devono essere regolate in continuo e se possibile essere a spirale.

Schema 1 (base)

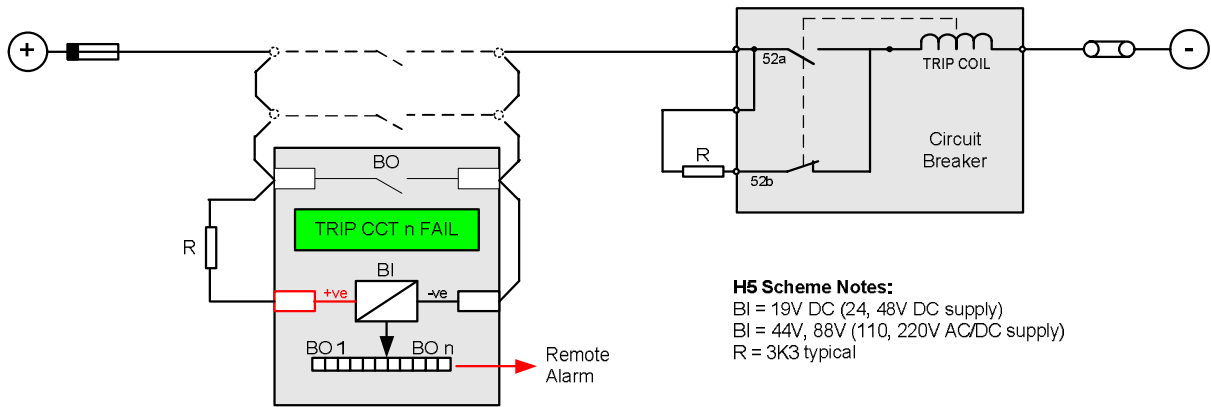


Figura 5-6 Schema di supervisione del circuito di apertura 1 (H5)

Lo schema 1 illustra una supervisione di apertura completa con interruttore aperto o chiuso.

Quando si utilizza un contatto di scatto con 'reset manuale' occorre adottare misure per inibire indicazioni d'allarme dopo uno scatto dell'interruttore.

Schema 2 (intermedio)

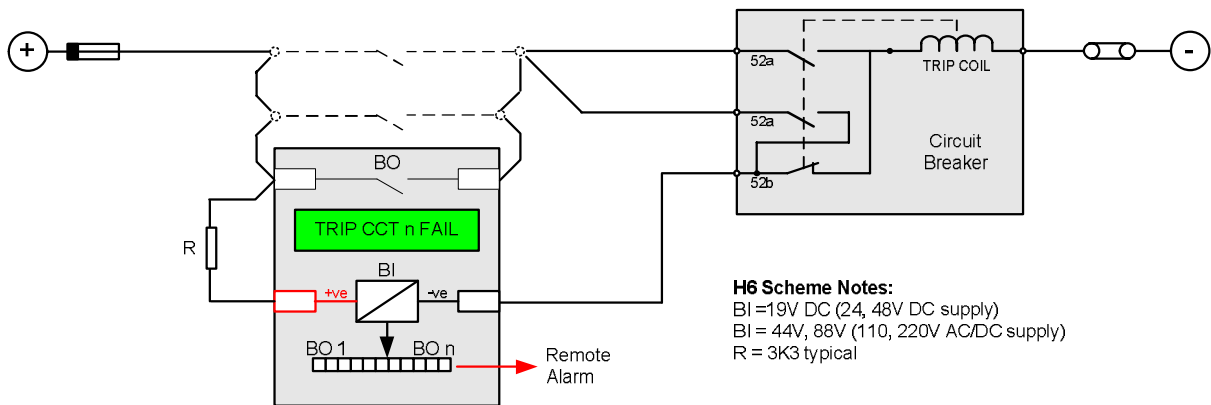


Figura 5-7 Schema di supervisione del circuito di apertura 2 (H6)

Lo schema 2 illustra una supervisione del circuito di apertura continua della bobina di sgancio con interruttore aperto o chiuso. Non prevede una supervisione pre-chiusura dei collegamenti e degli elementi fra i contatti di scatto e l'interruttore e pertanto potrebbe non essere adatto per alcuni circuiti che includono un elemento isolante.

Schema 3 (completo)

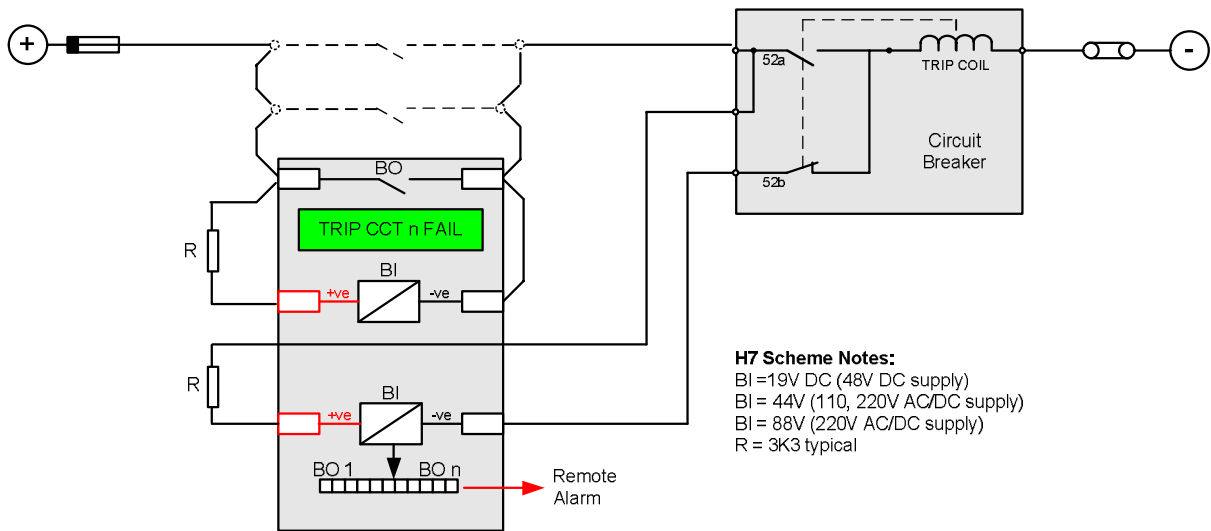


Figura 5-8 Schema di supervisione del circuito di apertura 3 (H7)

Lo schema 3 illustra una supervisione del circuito di apertura completa con interruttore aperto o chiuso.

5.4.2 Collegamenti di supervisione del circuito di chiusura

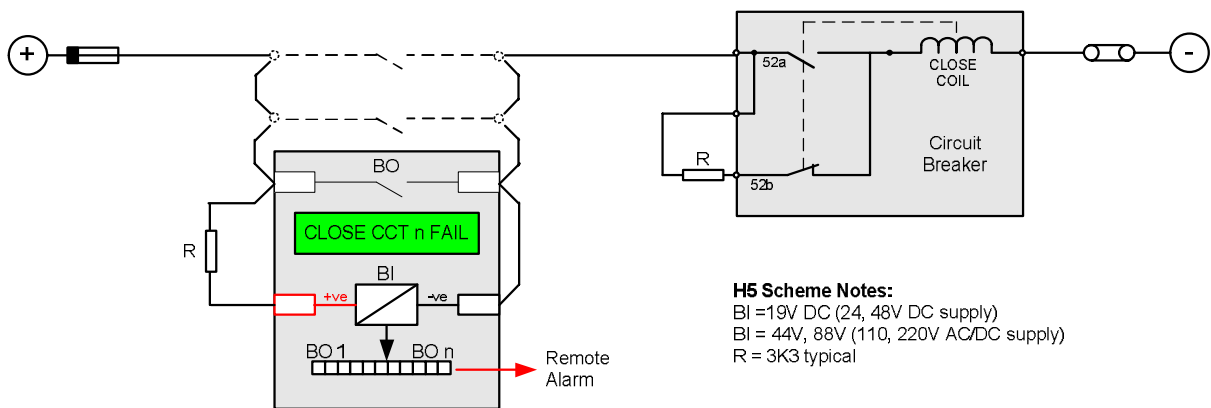


Figura 5-9 Schema di supervisione del circuito di chiusura

Supervisione del circuito di chiusura con interruttore aperto o chiuso.

NOTA:

per ottenere un maggior isolamento, nella doppia applicazione dei TA, si raccomanda di mantenere un canale di ingresso binario che non dovrebbe essere collegato con alimentazione di comando fra 110 V DC e 230 V AC.

NOTA:

usare le corrette tensioni di soglia per l'ingresso binario quando si utilizzano TA con 2 BI.

NOTA:

si raccomanda di usare una resistenza (R) quando il BI di bassa tensione viene usato nell'applicazione di alta tensione. Per es.: BI44 è usato per l'applicazione a 220 V DC.

Con l'uso della resistenza (R) sopra menzionata, la soglia BI aumenterà a causa della caduta di tensione nella resistenza esterna.

5.5 Inrush Detector (81HBL2)

Questo elemento rileva la presenza di elevati livelli di corrente di 2^a armonica che indicano una corrente di inrush del trasformatore alla sua inserzione. Queste correnti potrebbero essere superiori al livello di intervento degli elementi di massima corrente per un breve intervallo di tempo ed è importante che il relè non emetta un segnale di scatto non corretto per questa condizione di rete transitoria.

Se si rileva una condizione di inrush magnetizzante, il funzionamento degli elementi di massima corrente può essere bloccato.

Il calcolo del livello di corrente di inrush magnetizzante è complesso. Tuttavia un rapporto del 20% fra 2^a armonica e corrente fondamentale soddisfa la maggior parte delle applicazioni senza compromettere l'integrità della protezione di massima corrente.

Esistono 3 metodi di rilevamento e blocco durante il passaggio di corrente di inrush magnetizzante.

Phase	Il blocco si verifica solo nelle fasi in cui si rileva l'inrush. Grandi trasformatori monofase – Trasformatori automatici.
Cross	Tutte le 3 fasi sono bloccate se viene rilevato un inrush in una fase. Applicazione tipica per la maggior parte dei trasformatori ma può causare un intervento ritardato per condizioni di chiusura su un guasto a terra.
Sum	Il contenuto composito della 2 ^a armonica viene calcolato per tutte le tre fasi e poi confrontato con la corrente fondamentale per ogni singola fase. Rappresenta un buon compromesso fra stabilità all'inrush e rapido rilevamento guasti.

Tabella 5-4 Bias corrente di inrush magnetizzante

5.6 Interruzione di fase / Carico squilibrato (46BC)

Usato per rilevare una condizione di circuito aperto quando una fase viene interrotta o si verifica un malfunzionamento nel quadro con segregazione di fase.

La corrente di guasto sarà minima o assente per cui gli elementi di massima corrente non rileveranno la condizione. Tuttavia la condizione può essere rilevata per l'elevato contenuto di corrente NPS (squilibrato).

Se la linea presenta un carico leggero, la corrente di sequenza inversa potrebbe essere molto vicina allo squilibrio di carico inferiore a quello di pieno carico stazionario derivante da errori del TA, squilibrio di carico ecc. Ciò significa che un semplice elemento di sequenza inversa non funzionerebbe.

Con tali guasti verrebbe prodotta una quantità misurabile di corrente a sequenza zero ma anche questa non sarebbe abbastanza sensibile.

Per rilevare tale guasto è necessario valutare il rapporto della corrente di fase inversa (NPS) con la corrente di fase positiva (PPS), poiché il rapporto è approssimativamente costante con variazioni della corrente di carico e consente di ottenere un'impostazione più sensibile.

Nel caso di un sistema messo a terra in un solo punto, ci sarà una ridotta corrente ZPS e il rapporto NPS/PPS nel circuito protetto si avvicinerà al 100%

Nel caso di un sistema messo a terra in più punti (supponendo uguali impedenze in ogni rete in sequenza) si avrà un rapporto NPS/PPS del 50% in caso di interruzione di fase. Questo rapporto può variare in funzione dell'ubicazione del guasto e pertanto si raccomanda di applicare un'impostazione più sensibile possibile.

In pratica, questa impostazione minima è regolata dai livelli di corrente NPS presenti nel sistema. Questi possono essere determinati da uno studio del sistema o misurati durante la messa in servizio per accertare che la misurazione avvenga durante le condizioni di carico massimo del sistema e che tutti i carichi monofase siano inclusi.

L'intervento è soggetto a un ritardo temporale per impedire effetti transitori, potrebbe essere opportuno un ritardo minimo di 50 sec.

5.6.1 Esempio di interruzione di fase

Informazioni registrate durante la messa in servizio:

I pieno carico = 500 A

I NPS = 50 A

Pertanto il rapporto è dato da $50/500 = 0,1$

Per consentire tolleranze e variazione di carico si raccomanda di impostare questo valore al 200% pertanto il rapporto per il parametro **46BC** dovrebbe essere impostato al 20%.

Per consentire un tempo adeguato per l'eliminazione di un guasto per cortocircuito da parte della protezione ritardata il parametro **46BC delay** dovrebbe essere impostato a 50 secondi.

Per assicurare che la protezione da interruzione di fase non funzioni in modo scorretto durante condizioni di basso carico, dove le tre fasi sono inferiori al 10% del carico normale, l'elemento dovrebbe essere inibito impostando **46BC U/C Guarded** su Yes e **46BC U/C Guard Setting** su $0.1 \times I_n$

5.7 Manutenzione dell'interruttore

Il relè dispone di contamanovre interruttore totali, delta e frequenti insieme a un contatore I^2t per valutare il grado di usura di un interruttore. Se vengono superati i livelli impostati è possibile l'emissione di un allarme.

Per impostare questi livelli di allarme si utilizzano normalmente le valutazioni ottenute da precedenti programmi di manutenzione dell'interruttore o da schede tecniche del produttore. La strumentazione del relè fornisce i valori di corrente per questi contatori.

Siemens Protection Devices Limited
PO. Box 8, North Farm Road
Hebburn, Tyne & Wear
NE31 1TZ
United Kingdom
Phone: +44 (0)191 401 7901
Fax: +44 (0)191 401 5575
E-mail: marketing.spdl.gb@siemens.com

For enquires please contact our Customer Support Center

Phone: +49 180/524 8437 (24hrs)
Fax: +49 180/524 2471
E-mail: support.energy@siemens.com

EMEA-T10027-00-7200

March 16