

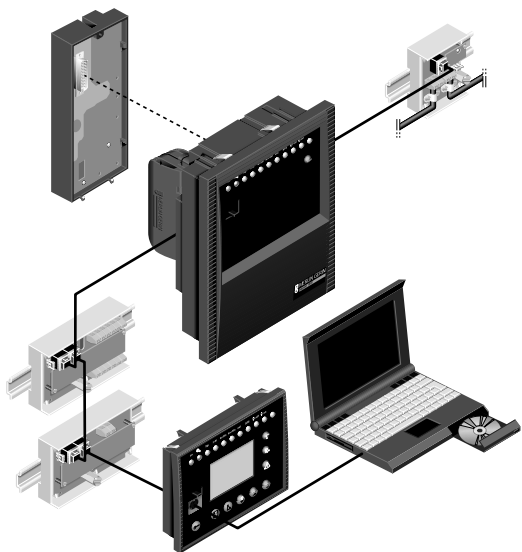
Protezione Media Tensione

Sepam 1000+ serie 20 Merlin Gerin

Manuale d'installazione
e di utilizzazione



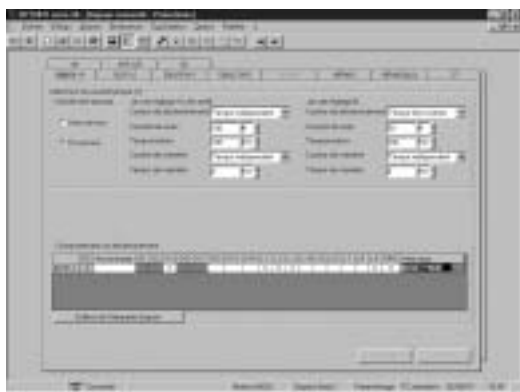
Presentazione	1/2
Tabella di scelta	1/3
Caratteristiche elettriche	1/4
Caratteristiche ambientali	1/5



Sepam 1000+, una soluzione modulare.



Sepam 1000+ con HMI di base e con HMI avanzata fissa.



Esempio di videata del software SFT2841 (HMI expert).

La gamma di unità di protezione e di misura Sepam 1000+ serie 20 è destinata alla gestione delle macchine e delle reti di distribuzione elettrica delle installazioni industriali e delle sottostazioni dei distributori di energia per tutti i livelli di tensione. La gamma Sepam 1000+ serie 20 è composta da un insieme di soluzioni semplici e performanti, adatte alle applicazioni più comuni che richiedono la misurazione di correnti o di tensioni.

Guida alla scelta Sepam 1000+ serie 20 per tipo di applicazione

Criteri di scelta	Serie 20		
Misure	I	U	U
Protezioni specifiche			Disaccoppiamento per derivata di frequenza
Applicazioni			
Sottostazione	S20		
Trasformatore	T20		
Motore	M20		
Sbarre		B21	B22

Funzioni principali

Protezioni

- protezione fase e protezione terra a tempo di ripristino regolabile, con possibilità di commutazione del banco di regolazioni attivo mediante ordine logico
- insensibilità della protezione di terra alle inserzioni dei trasformatori
- rilevamento degli squilibri di fase
- protezione termica RMS con possibilità di rilevamento della temperatura di funzionamento esterna e dei regimi di ventilazione
- protezione derivata di frequenza (df/dt) per un disaccoppiamento rapido e sicuro.

Comunicazione

Sepam 1000+ è totalmente compatibile con lo standard di comunicazione **Modbus**.

Tutte le informazioni necessarie per l'utilizzo dell'apparecchio a distanza da un supervisore sono accessibili dalla porta di comunicazione Modbus :

- in lettura: tutte le misure, gli allarmi, le regolazioni...
- in scrittura: gli ordini di telecomando del dispositivo di interruzione.

Diagnostica

3 tipi di informazioni di diagnostica per un impiego più efficace:

- diagnostica rete e macchina: corrente di intervento, fattore di squilibrio, oscillografia...
- diagnostica apparecchio: sommatoria correnti interrotte, tempi di manovra,...
- diagnostica dell'unità di protezione e dei moduli complementari: risultato degli autotest, watch-dog,...

Comando e controllo

Le logiche di comando interruttore automatico e di segnalazione programmate non necessitano di relé ausiliari e cablaggi complementari.

Interfaccia Uomo Macchina

Sono disponibili 2 livelli d'interfaccia Uomo Macchina (HMI) in base alle esigenze dell'utente:

HMI di base:

risposta economica adatta alle installazioni che non richiedono l'esercizio in locale (comando da un supervisore)

HMI avanzata fissa o mobile:

un visore LCD "grafico" e una tastiera a 9 tasti consentono la visualizzazione dei valori di misura e di diagnostica, dei messaggi di allarme e di esercizio e l'accesso ai valori di regolazione e di parametrizzazione, per le installazioni utilizzate localmente.

Software HMI expert

Il software **SFT 2841** su PC consente l'accesso a qualsiasi funzione Sepam 1000+, con tutte le facilità e i comfort garantiti dall'ambiente Windows.

Funzioni	Codice ANSI	Sepam tipo				
		Sottostazione	Trasformatore	Motore	Sbarre	
Protezioni		S20	T20	M20	B21 ⁽⁴⁾	B22
Massima corrente di fase ⁽¹⁾	50/51	4	4	4		
Massima corrente di terra (o neutro) ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	4		
Squilibrio / componente inversa	46	1	1	1		
Immagine termica	49 RMS		2	2		
Minima corrente di fase	37			1		
Avviamento prolungato, blocco rotore	48/51LR			1		
Limitazione del numero di avviamenti	66			1		
Minima tensione diretta	27D/47				2	2
Minima tensione rimanente	27R				1	1
Minima tensione concatenata	27				2	2
Minima tensione di fase	27S				1	1
Massima tensione concatenata	59				2	2
Massima tensione residua	59N				2	2
Minima frequenza	81L				2	2
Massima frequenza	81H				1	1
Derivata di frequenza	81R					1
Richiusore (4 cicli)	79	□				
Termostato / Buchholz			□			
Controllo temperatura (con MET148, 2 soglie per sonda)	38/49T		□	□		
Misure						
Corrente fase I1,I2,I3 RMS		■	■	■		
Corrente residua Io		■	■	■		
Corrente media I1, I2, I3		■	■	■		
Massimi valori medi delle correnti di fase IM1,IM2,IM3		■	■	■		
Tensione concatenata U21, U32, U13					■	■
Tensione di fase V1, V2, V3					■	■
Tensione residua Vo					■	■
Tensione diretta Vd / senso di rotazione					■	■
Frequenza					■	■
Temperatura			□	□		
Diagnostica rete e macchina						
Corrente di intervento I1,I2,I3, Io		■	■	■		
Tasso di squilibrio / corrente inversa li		■	■	■		
Contaore / Tempo di funzionamento			■	■		
Riscaldamento			■	■		
Tempo di funzionamento residuo prima di uno sgancio dovuto ad un sovraccarico			■	■		
Tempo di attesa dopo uno sgancio dovuto ad un sovraccarico			■	■		
Corrente e durata di avviamento				■		
Tempo di interdizione all'avviamento, numero di avviamenti prima dell'interdizione				■		
Oscilloperturbografia		■	■	■	■	■
Diagnostica apparecchio						
Sommatoria correnti ² interrotte		■	■	■		
Controllo circuito d'intervento		□	□	□	□	□
Numero di manovre		□	□	□		
Tempo di manovra		□	□	□		
Tempo di riarmo		□	□	□		
Auto diagnostica						
Watch-dog		■	■	■	■	■
Test dei relé di uscita ⁽²⁾		□	□	□	□	□
Comando e controllo						
Comando interruttore automatico / contattore ⁽³⁾		□	□	□	□	□
Selettività logica		□	□	□		
4 uscite logiche configurabili		■	■	■	■	■
Moduli complementari						
Modulo MET148 - 8 ingressi sonde di temperatura			□	□		
Modulo MSA141 - 1 uscita analogica basso livello		□	□	□	□	□
Modulo MES108 - (4I/4U) o MES114 - (10I/4U)		□	□	□	□	□
Modulo ACE949-2 - (2 fili) o ACE959 (4 fili) interfaccia RS 485		□	□	□	□	□

■ di base, □ in base alla configurazione dei parametri e alle opzioni moduli ingressi/uscite MES108, MES114 o MET148.

(1) 4 esemplari con la possibilità di selettività logica o passaggio da un set di regolazione da 2 esemplari ad un altro set da 2 esemplari (scelta esclusiva).

(2) solo con interfaccia di dialogo avanzata.

(3) per bobina a lancio di tensione o a minima tensione in base alla configurazione dei parametri.

(4) realizza le funzioni tipo B20.

Ingressi analogici				
Trasformatore di corrente TA 1 A o 5 A (con CCA630) Calibro da 1 A a 6250 A	impedenza d'ingresso	< 0,001 Ω		
	consumo	< da 0,001 VA a 1 A < da 0,025 VA a 5 A		
	tenuta termica permanente	3 I _n		
	sovraccarico 1 secondo	100 I _n		
Trasformatore di tensione Calibri da 220 V a 250 kV	impedenza d'ingresso	> 100 kΩ		
	tensione d'ingresso	da 100 a 230√3 V		
	tenuta termica permanente	230 V		
	sovraccarico 1 secondo	480 V		
Ingresso per sonda termica				
Tipo di sonda	Pt 100	Ni 100 / 120		
Isolamento da terra	senza		senza	
Corrente iniettata nella sonda	4 mA	4 mA		
Ingressi logici				
Tensione	da 24 a 250 Vcc	-20/+10 %	(da 19,2 a 275 Vcc)	
Consumo	3 mA tipico			
Soglia di passaggio ⁽²⁾	14V tipico			
Uscite a relé di comando (contatti O1, O2, O11)				
Tensione	continua	24 / 48 Vcc	127 Vcc	220 Vcc
	alternata (da 47,5 a 63 Hz)	da 100 a 240 Vca		
Corrente permanente	8 A	8 A	8 A	8 A
Potere d'interruzione	carico resistivo	8 / 4 A	0,7 A	0,3 A
	carico L/R < 20 ms	6 / 2 A	0,5 A	0,2 A
	carico L/R < 40 ms	4 / 1 A	0,2 A	0,1 A
	carico resistivo	-	-	8 A
	carico cos φ > 0.3	-	-	5 A
Potere di chiusura	< 15 A per 200 ms			
Uscite a relé di segnalazione (contatti O3, O4, O12, O13, O14)				
Tensione	continua	24 / 48 Vcc	127 Vcc	220 Vcc
	alternata (47,5 à 63 Hz)	da 100 a 240 Vca		
Corrente permanente	2 A	2 A	2 A	2 A
Potere d'interruzione	carico L/R < 20ms	2 / 1 A	0,5 A	0,15 A
	carico cos φ > 0.3	-	-	1 A
Alimentazione				
24 Vcc	campo di regolazione	consumo a riposo ⁽¹⁾	consumo max. ⁽¹⁾	corrente di spunto
	-20 % +50 % da 19,2 a 36 Vcc	da 3 a 6 W	da 7 a 11 W	< 10 A per 10 ms
48 / 250 Vcc	-20 % +10 %	da 2 a 4,5 W	da 6 a 8 W	< 10 A per 10 ms
110 / 240 Vca	-20 % +10 % da 47,5 a 63 Hz	da 3 a 9 VA	da 9 a 15 VA	< 15 A per 1° semi periodo
	tenuta alle microinterruzioni	10 ms		
Uscita analogica				
Corrente	4 - 20 mA, 0 - 20 mA, 0 - 10 mA			
Impedenza di carico	< 600 Ω (cablaggio incluso)			
Precisione	0,50 %			

(1) in base alla configurazione.

(2) per valori superiori, consultateci.

Isolamento			
Tenuta dielettrica a frequenza industriale	CEI 60255-5		2 kVrms - 1mn ⁽¹⁾
Onda d'impulso 1,2 / 50 µs	CEI 60255-5		5 kV ⁽²⁾
Compatibilità elettromagnetica			
Transitori rapidi	CEI 60255-22-4	classe IV	
	CEI 61000-4-4	livello IV	
Onda oscillatoria smorzata 1 MHz	CEI 60255-22-1	classe III	
Immunità ai campi irradiati	CEI 61000-4-3	livello III	10 V/m
Immunità ai disturbi RF condotti	CEI 61000-4-6	livello III	10 V
Scarica elettrostatica	CEI 60255-22-2	classe III	6 kV / 8 kV (contatto / aria)
	CEI 61000-4-2	livello III	
Emissione disturbi condotti	EN 55022 / CISPR 22	classe B	su alimentazione ausiliaria ⁽³⁾
Emissione campo perturbatore	EN 55022 / CISPR 22	classe A	⁽⁴⁾
Robustezza meccanica			
Indice di protezione	CEI 60529	IP 52 ⁽⁶⁾	sul fronte altri lati chiusi (tranne lato posteriore IP 20)
Vibrazioni	CEI 60255-21-1	classe II ⁽⁵⁾	
Urti / scosse	CEI 60255-21-2	classe II ⁽⁵⁾	
Sismi	CEI 60255-21-3	classe II ⁽⁵⁾	
Fuoco	CEI 60695-2-1	filo incandescente	650 °C
Tenuta climatica			
Funzionamento	CEI 60068-2-1 e 2		da -25 °C a +70 °C
Immagazzinaggio	CEI 60068-2-1 e 2		da -25 °C a +70 °C
Calore umido	CEI 60068-2-3		da 93 % HR a 40 °C,
			56 giorni (immagazzinaggio) 10 giorni (funzionamento)
Influenza della corrosione	CEI-68054-4	classe I	
Certificazione			
CE			
UL508			

(1) tranne comunicazione 1 kVrms.

(2) tranne comunicazione 3 kV modo comune, 1 kV modo differenziale.

(3) norma generica EN 50081-1.

(4) norma generica EN 50081-2.

(5) tenuta intrinseca del prodotto, tranne apparecchiatura supporto.

(6) una guarnizione fornita con il prodotto consente di garantire la tenuta NEMA12.

Caratteristiche	2/2
Corrente di fase	
Corrente residua	2/3
Valore medio e massimi valori medi delle correnti di fase	2/4
Tensione concatenata	
Tensione di fase	2/5
Tensione residua	
Tensione diretta	2/6
Frequenza	
Temperatura	2/7
Corrente d'intervento	
Tasso di squilibrio	2/8
Oscilloperturbografia	2/9
Contaore e tempo di funzionamento	
Riscaldamento	2/10
Tempo di funzionamento prima dello sgancio	
Tempo di attesa dopo lo sgancio	2/11
Corrente e durata di avviamento/sovraccarico	2/12
Numero di avviamenti prima dell'interdizione	
Tempo d'interdizione all'avviamento	2/13
Sommatoria correnti interrotte e numero di manovre	2/14
Tempo di manovra	
Tempo di riarmo	2/15

Parametri generali	Selezione	Campo
In corrente nominale di fase (corrente primaria TA)	2 o 3 TA 1 A / 5 A 3 rilevatori LPCT	da 1 A a 6250 A da 25 A a 3150 A
Ib corrente base		da 0,4 a 1,3 In
Ino corrente residua	somma delle 3 correnti di fase toroide CSH120 o CSH200 TA 1 A / 5 A + toroide CSH30 toroide omopolare + ACE990 (il rapporto del toroide 1/n deve essere : $50 \leq n \leq 1500$)	cf. In corrente nominale di fase calibro 2 A o calibre 20 A da 1 A a 6250 A (primario TA) in base alla corrente da controllare e all'utilizzo di ACE990
Unp tensione concatenata nominale primaria (Vnp: tensione di fase nominale primaria : $V_{np} = U_{np}/\sqrt{3}$)		da 220 V a 250 kV
Uns tensione concatenata nominale secondaria	3 TV : V1, V2, V3 2 TV : U21, U32 1 TV : U21	100, 110, 115, 120, 200, 230 V 100, 110, 115, 120 V 100, 110, 115, 120 V
Frequenza		50 Hz o 60 Hz
Funzioni di misura	Campo	Precisione ⁽¹⁾
Corrente di fase	da 0,1 a 1,5 In	± 1 % tipico ± 2 % da 0,3 a 1,5 In ± 5 % se < 0,3 In
Corrente residua	da 0,1 a 1,5 Ino	± 1 % tipico ± 2 % da 0,3 a 1,5 Ino ± 5 % se < 0,3 Ino
Valore medio e massimi valori medi delle correnti di fase	da 0,1 a 1,5 In	± 1 % tipico ± 2 % da 0,3 a 1,5 In ± 5 % se < 0,3 In
Tensione concatenata o di fase	da 0,05 a 1,2 Unp da 0,05 a 1,2 Vnp	± 1 % da 0,5 a 1,2 Unp o Vnp ± 2 % da 0,05 a 0,5 Unp o Vnp
Tensione residua	da 0,015 a 3 Vnp	± 1 % da 0,5 a 3 Vnp ± 2 % da 0,05 a 0,5 Vnp ± 5 % da 0,015 a 0,05 Vnp
Tensione diretta	da 0,05 a 1,2 Vnp	± 5 % a Vnp
Frequenza	50 ± 5 Hz o 60 ± 5 Hz	± 0,05 Hz
Temperatura	-da 30 °C a +200 °C o da -22 °F a 392 °F	± 1 °C da +20 a +140 °C ± 2 °C
Funzioni di aiuto alla diagnostica rete		
Corrente di sgancio fase	da 0,1 a 40 In	± 5 %
Corrente di sgancio terra	da 0,1 a 20 Ino	± 5 %
Tasso di squilibrio / corrente inversa li	da 10 % a 500 % Ib	± 2 %
Funzioni di aiuto alla gestione delle macchine		
Contaore / tempo di funzionamento	da 0 a 65535 ore	± 1 % o ± 0,5 h
Riscaldamento	da 0 a 800 % (100 % per I fase = Ib)	± 1 %
Tempo di funzionamento prima di uno sgancio dovuto ad un sovraccarico	da 0 a 999 mn	± 1 mn
Tempo di attesa dopo uno sgancio dovuto ad un sovraccarico	da 0 a 999 mn	± 1 mn
Corrente di avviamento	da 1,2 Ib a 24 In	± 0,1 A
Durata di avviamento	da 0 a 300 s	± 10 ms
Tempo d'interdizione all'avviamento	da 0 a 360 mn	± 1 mn
Numero di avviamenti prima dell'interdizione	da 0 a 60	1
Funzioni di aiuto alla diagnostica dell'apparecchiatura		
Sommatoria correnti ² interrotte	da 0 a 65535 kA ²	± 10 %
Numero di manovre	da 0 a 65535	1
Tempo di manovra	da 20 a 100 ms	± 1 ms
Tempo di riarmo	da 1 a 20 s	± 0,5 s

(1) Nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6), tipico a In o Un.

Corrente di fase

Funzionamento


Questa funzione fornisce il valore efficace delle correnti di fase :

- I1: corrente della fase 1
- I2: corrente della fase 2
- I3: corrente della fase 3.

Si basa sulla misura della corrente RMS e prende in considerazione le armoniche fino alla 17esima.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto ,
- sullo schermo di un PC con software SFT2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0,1 a 1,5 In ⁽¹⁾
Unità	A o kA
Precisione	± 1 % tipico ⁽²⁾ ± 2 % da 0,3 a 1,5 In ± 5 % se < 0,3 In
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	0,1 A o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) In calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

(2) a In, nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Corrente residua


Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore efficace della corrente residua Io.

Si basa sulla misura della fondamentale.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto ,
- sullo schermo di un PC con software SFT2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

Campo di misura	
Collegamento su 3 TA fasi:	da 0,1 a 1,5 Ino ⁽¹⁾
Collegamento su 1 TA con toroide adattatore CSH30	da 0,1 a 1,5 Ino ⁽¹⁾
Collegamento su toroide omopolare con ACE990	da 0,1 a 1,5 Ino ⁽¹⁾
Collegamento su toroide CSH	calibro 2 A da 0,2 a 3 A calibro 20 A da 2 a 30 A
Unità	A o kA
Precisione ⁽²⁾	±1 % tipico a Ino ±2 % da 0,3 a 1,5 Ino ±5 % se < 0,3 Ino
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	0,1 A o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) In calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

(2) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6), tranne precisione dei rilevatori.

Funzionamento


Questa funzione fornisce:

- il valore medio della corrente efficace di ogni fase ottenuto su ogni periodo di integrazione
- il più elevato dei valori medi della corrente efficace di ogni fase dall'ultimo azzeramento.

Questi valori sono aggiornati al termine di ogni "periodo di integrazione", periodo regolabile da 5 a 60 min.

Lettura

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto ,
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841,
- tramite la porta di comunicazione.

Azzeramento:

- premendo il tasto **clear** quando è presente sul visualizzatore uno dei massimi valori medi
- con il comando **clear** del software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione (TC6).

Caratteristiche

Campo di misura	da 0,1 a 1,5 I _n ⁽¹⁾
Unità	A o kA
Precisione	± 1 % tipico ⁽²⁾ ± 2 % da 0,3 a 1,5 I _n ± 5 % se < 0,3 I _n
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	0,1 A o 1 digit
Periodo di integrazione	5, 10, 15, 30, 60 mn

(1) In calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

(2) a I_n, nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Tensione concatenata

Funzionamento


Questa funzione fornisce il valore efficace della componente 50 o 60 Hz delle tensioni concatenate (in base al collegamento dei rilevatori di tensione) :

- U21 tensione tra fasi 2 e 1
- U32 tensione tra fasi 3 e 2
- U13 tensione tra fasi 1 e 3.

Si basa sulla misura della fondamentale.

Lettura

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0,05 a 1,2 Unp ⁽¹⁾
Unità	V o kV
Precisione ⁽²⁾	±1 % da 0,5 a 1,2 Unp ±2 % da 0,05 a 0,5 Unp
Formato visualizzatore 1 V	3 cifre significative
Risoluzione	1 V o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) Unp calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

(2) a Un nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Tensione di fase

Funzionamento


Questa funzione fornisce il valore efficace della componente 50 o 60 Hz delle tensioni di fase:

- V1: tensione della fase 1
- V2: tensione della fase 2
- V3: tensione della fase 3.

Si basa sulla misura della fondamentale.

Lettura

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

Campo, di misura	da 0,05 a 1,2 Vnp ⁽¹⁾
Unità	V o kV
Precisione ⁽²⁾	±1 % da 0,5 a 1,2 Vnp ±2 % da 0,05 a 0,5 Vnp
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 V o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) Vnp = Unp/√3, Unp calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

(2) a Vnp, nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Tensione residua

Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore della tensione residua $V_0 = (V1 + V2 + V3)$.


V_0 è misurata:

- mediante somma interna delle 3 tensioni di fase
- mediante TV stella / triangolo aperto.

Si basa sulla misura della fondamentale.

Letture

La misura è accessibile:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione

Caratteristiche

Campo di misura	da 0,015 Vnp a 3 Vnp ⁽¹⁾
Unità	V o kV
Precisione	±1 % da 0,5 a 3 Vnp ±2 % da 0,05 a 0,5 Vnp ±5 % da 0,015 a 0,05 Vnp
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 V o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) $Vnp = Unp/\sqrt{3}$, Unp calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.


Tensione diretta

Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore della tensione diretta calcolata.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0,05 a 1,2 Vnp ⁽¹⁾
Unità	V o kV
Precisione	±5 % a Vnp
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 V o 1 digit

(1) $Vnp = Unp/\sqrt{3}$, Unp calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

Frequenza

Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore della frequenza.

La misura della frequenza viene effettuata:


- a partire dalla tensione U21 se sul Sepam 1000+ è cablata una sola tensione concatenata,
- o a partire dalla tensione diretta se il Sepam dispone delle misure di U21 e U32.

La frequenza non viene misurata se:

- la tensione U21 o la tensione diretta Vd è inferiore al 40 % di Un
- la frequenza è al di fuori del campo di misura.

Lettura

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'HMI premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

Frequenza nominale	50 Hz, 60 Hz	
Campo	50 Hz	da 45 Hz a 55 Hz
	60 Hz	da 55 Hz a 65 Hz
Precisione ⁽¹⁾	±0,05 Hz	
Formato visualizzatore	3 cifre significative	
Risoluzione	0,01 Hz o 1 digit	
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)	

(1) a Un, nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Temperatura

Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore della temperatura misurato da termosonde a resistenza:

- di platino tipo Pt100 (100 Ω a 0°) conformemente alle norme CEI 60751 e DIN 43760
- di nickel 100 Ω o 120 Ω (a 0 °C).

Per ogni sonda di temperatura viene rilevata una temperatura: tx = temperatura della sonda x.

Questa funzione rileva i guasti delle sonde:


- sonda interrotta (t °C > 205 °C)
- sonda in cortocircuito (t °C < -35 °C).

In caso di anomalia, la visualizzazione del valore è disattivata.

La funzione di controllo associata genera un allarme di manutenzione.

Lettura

La misura è accessibile:

- sul visualizzatore dell'HMI premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico con l'opzione MSA141.

Caratteristiche

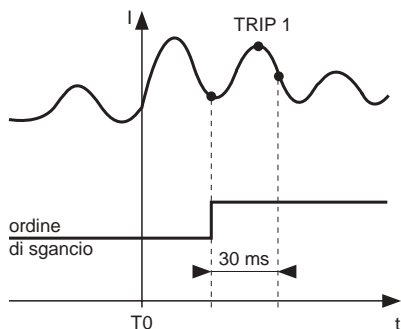
Campo	da -30 °C a 200 °C o da -22 °F a 392 °F	
Precisione	±1 °C da +20 a +140 °C	
	±2 °C	
Risoluzione	1 °C o 1 °F	
Tempo di aggiornamento	5 secondi (tipico)	

Declassamento della precisione in funzione dei collegamenti

Collegamento in modalità 3 fili: l'errore Δt è proporzionale alla lunghezza del cavo e inversamente proporzionale alla sezione:

$$\Delta t(^{\circ}\text{C}) = 2 \times \frac{l(\text{km})}{S(\text{mm}^2)}$$

- ±2,1 °C/km con un cavetto di sezione 0,93 mm²
- ±1 °C/km con un cavetto di sezione 1,92 mm².



Corrente di sgancio

Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore efficace delle correnti all'istante presunto dell'ultimo sgancio:


- TRIP1: corrente di fase 1
- TRIP2: corrente di fase 2
- TRIP3: corrente di fase 3
- TRIP0: corrente residua.

Si basa sulla misura della fondamentale.

Questa misura viene definita come il valore efficace massimo misurato in un intervallo di 30 ms dopo l'attivazione del contatto di sgancio sull'uscita O1.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo di misura	corrente di fase	da 0,1 a 40 I_n ⁽¹⁾
	corrente residua	da 0,1 a 20 I_{no} ⁽¹⁾
Unità	A o kA	
Precisione	±5 %	
Formato visualizzatore	3 cifre significative	
Risoluzione	0,1 A o 1 digit	

(1) I_n , I_{no} calibro nominale impostato in fase di regolazione dei parametri generali.

Tasso di squilibrio

Funzionamento

Questa funzione fornisce il tasso di componente inversa: $T = I_i/I_b$.

La corrente inversa viene determinata a partire dalle correnti di fase:

- 3 fasi

$$\vec{I}_i = \frac{1}{3} \times (\vec{I}_1 + a^2 \vec{I}_2 + a \vec{I}_3)$$

$$\text{con } a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$$

- 2 fasi


$$\vec{I}_i = \frac{1}{\sqrt{3}} \times (\vec{I}_1 - a^2 \vec{I}_3)$$

$$\text{con } a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$$

Queste 2 formule sono equivalenti in assenza di guasto omopolare.

Letture

Le misure sono accessibili:

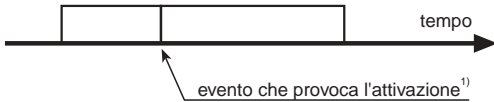
- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo di misura	da 10 a 500
Unità	% I_b
Precisione	± 2 %
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 %
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

Principio

registrazione memorizzata



Funzionamento

Questa funzione consente la registrazione dei segnali analogici e degli stati logici. La funzione di memorizzazione della registrazione viene attivata da un evento specifico a seconda della configurazione.

La registrazione memorizzata comincia prima dell'evento che ha provocato l'attivazione e prosegue nel tempo.

La registrazione comprende le seguenti informazioni:

- le campionature dei valori sui diversi segnali
- la data
- le caratteristiche degli ingressi/uscite registrati.

I file vengono registrati in una memoria FIFO (First In First Out):

la registrazione più vecchia viene cancellata quando subentra un'altra registrazione.

Trasferimento

Il trasferimento dei file può essere effettuato localmente o a distanza:

- localmente: tramite PC collegato alla presa terminale e dotato di software SFT2841
- a distanza: mediante software specifico del sistema di supervisione.

Restituzione

Il recupero dei segnali da una registrazione si effettua mediante software SFT2826.

Caratteristiche

Durata di una registrazione	x periodi antecedenti l'evento che ha provocato lo sgancio ⁽¹⁾ totale 86 periodi
Contenuto di una registrazione	file di configurazione: data, caratteristiche degli ingressi/uscite, rapporto di trasformazione della catena di misura file delle campionature: 12 valori per periodo/segnale registrato
Segnali analogici ⁽²⁾ registrati	4 correnti (I1, I2, I3, Io) oppure 4 tensioni (V1, V2, V3, Vo)
Stati logici registrati	10 ingressi logici, uscita 01, segnale soglia
Numero di registrazioni memorizzate	2
Formato dei file	COMTRADE 97

⁽¹⁾ in base alla parametrizzazione tramite il software SFT 2841 e regolata a 36 periodi in fabbrica.

⁽²⁾ in base al tipo e al collegamento dei rilevatori.

Contaore e tempo di funzionamento Riscaldamento


Contaore/tempo di funzionamento

La funzione contaore fornisce la somma dei tempi durante i quali l'apparecchio protetto (motore o trasformatore) è in funzione. Il valore iniziale del contaore è modificabile tramite il software SFT2841.

Il contaore viene memorizzato ogni 4 ore.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo	da 0 a 65535
Unità	ore

Riscaldamento

Funzionamento

Il riscaldamento viene calcolato dalla protezione termica. È relativo al carico. La misura del riscaldamento è espressa in percentuale del riscaldamento nominale.


Memorizzazione del valore del riscaldamento

In caso di sgancio della protezione viene memorizzato il valore del riscaldamento in corso, maggiorato del 10 %⁽¹⁾. Il valore memorizzato viene azzerato quando il valore del riscaldamento è diminuito in modo da annullare il tempo di blocco prima dell'avviamento. Questo valore memorizzato viene utilizzato in caso di ripristino successivo ad un'interruzione dell'alimentazione del Sepam consentendo di ripartire dal valore di riscaldamento precedente a quello che ha provocato lo sgancio.

(1) la maggiorazione del 10 % consente di tenere in considerazione il riscaldamento medio dei motori all'avviamento.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione
- tramite il convertitore analogico (l'opzione MSA141).

Caratteristiche

Campo di misura	da 0 a 800 %
Unità	%
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 %
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

Tempo di funzionamento prima di uno sgancio Tempo di attesa dopo uno sgancio


Tempo di funzionamento residuo prima di uno sgancio dovuto ad un sovraccarico

Funzionamento

Questo intervallo di tempo viene calcolato dalla protezione termica e dipende dal riscaldamento.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0 a 999 mn
Unità	mn
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 mn
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)


Tempo di attesa dopo uno sgancio dovuto ad un sovraccarico

Funzionamento

Questo intervallo di tempo viene calcolato dalla protezione termica e dipende dal riscaldamento.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche


Campo di misura	da 0 a 999 mn
Unità	mn
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 mn
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

Funzionamento

La durata di avviamento / sovraccarico è il tempo che separa il momento in cui una delle 3 correnti di fase supera 1,2 Ib e il momento in cui le 3 correnti ritornano sotto 1,2 Ib. La corrente di fase massima ottenuta durante questo intervallo di tempo corrisponde alla corrente di avviamento / sovraccarico. I 2 valori sono memorizzati in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.

Lettura

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Durata di avviamento/sovraccarico

Campo di misura	da 0 a 300 s
Unità	s o ms
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

Corrente di avviamento/sovraccarico

Campo di misura	da 1,2 Ib a 24 In ⁽¹⁾
Unità	A o kA
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	0,1 A o 1 digit
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

(1) o 65,5 kA.


Numero di avviamenti prima dell'interdizione

Funzionamento

Il numero di avviamenti autorizzati prima dell'interdizione è calcolato dalla protezione limitazione del numero di avviamenti (se questa protezione non è già attiva).
Il numero di avviamenti dipende dallo stato termico del motore.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Azzeramento

L'azzeramento dei contatori del numero di avviamenti è possibile ma è protetto da una password:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto "clear"
- sullo schermo di un PC con software SFT2841.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0 a 60
Unità	senza
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)


Tempo d'interdizione all'avviamento

Funzionamento

Questo intervallo di tempo è calcolato dalla protezione controllo del numero di avviamenti. Se la protezione controllo del numero di avviamenti indica avviamento non autorizzato, questo intervallo di tempo esprime il tempo di attesa prima che venga autorizzato un avviamento.

Letture

Il numero di avviamenti e il tempo di attesa sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Caratteristiche

Campo di misura	da 0 a 360 mn
Unità	mn
Formato visualizzatore	3 cifre significative
Risoluzione	1 mn
Tempo di aggiornamento	1 secondo (tipico)

Funzionamento

Questa funzione fornisce, per cinque intervalli di corrente, la sommatoria delle correnti interrotte in kilo-ampere al quadrato (kA)². Si basa sulla misura della fondamentale.

Gli intervalli di corrente visualizzati sono:

- $0 < I < 2 I_n$
- $2 I_n < I < 5 I_n$
- $5 I_n < I < 10 I_n$
- $10 I_n < I < 40 I_n$
- $I > 40 I_n$.

Questa funzione fornisce, oltre al totale della corrente interrotta espresso in kilo-ampere, anche il numero totale di manovre.


Per l'utilizzo di queste informazioni, far riferimento alla documentazione del dispositivo d'interruzione.

La funzione è attivata dal comando di sgancio (relé O1).

Ciascun valore viene memorizzato in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

Tramite il software SFT2841 si possono inserire dei valori iniziali per tenere in considerazione lo stato reale di un dispositivo d'interruzione usato.

Caratteristiche

Numero di manovre	
Campo	da 0 a 65535
Sommatoria delle correnti interrotte (kA)²	
Campo	da 0 a 65535 (kA) ²
Unità	(kA) ² primario
Precisione ⁽¹⁾	±10 %

(1) a I_n , nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Tempo di manovra


Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore del tempo di manovra all'apertura di un dispositivo d'interruzione⁽¹⁾ determinato a partire dal comando di apertura (relè O1) e il cambiamento di stato del contatto di posizione apparecchio aperto collegato sull'ingresso I 11⁽²⁾.

Questo valore viene memorizzato in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

(1) Per l'utilizzo di queste informazioni far riferimento alla documentazione del dispositivo d'interruzione.

(2) Modulo opzionale MES.

Caratteristiche

Campo di misura	da 20 a 100
Unità	ms
Precisione	± 1 ms tipico
Formato visualizzatore	3 cifre significative

Tempo di riarmo


Funzionamento

Questa funzione fornisce il valore del tempo di riarmo del comando di un dispositivo di interruzione⁽¹⁾ determinato a partire dallo stato del contatto di cambio di stato della posizione "chiuso" dell'apparecchio e del contatto di fine armamento del comando collegati rispettivamente sugli ingressi I12 e I24⁽²⁾.

Questo valore viene memorizzato in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.

Letture

Le misure sono accessibili:

- sul visualizzatore dell'interfaccia avanzata premendo il tasto 
- sullo schermo di un PC con software SFT 2841
- tramite la porta di comunicazione.

(1) Per l'utilizzo di queste informazioni far riferimento alla documentazione del dispositivo d'interruzione.

(2) Modulo opzionale MES114.

Caratteristiche

Campo di misura	da 1 a 20
Unità	s
Precisione	± 0,5 sec
Formato visualizzatore	3 cifre significative

Caratteristiche generali	3/2
Massima corrente di fase	3/4
Massima corrente di terra	3/6
Massima corrente inversa	3/8
Immagine termica	3/10
Minima corrente di fase	3/19
Avviamento prolungato, blocco rotore	3/20
Controllo del numero di avviamenti	3/21
Minima tensione diretta e controllo del senso ciclico delle fasi	3/22
Minima tensione concatenata	3/23
Minima tensione di fase	3/24
Minima tensione rimanente	3/25
Massima tensione concatenata	3/26
Massima tensione residua	3/27
Minima frequenza	3/28
Massima frequenza	3/29
Derivata di frequenza	3/30
Richiusore	3/31
Controllo sonde termiche	3/33
Allegato: Protezioni a tempo dipendente	3/34

Parametri generali	Selezione	Campo	
In corrente nominale fase (corrente primaria TA)	2 o 3 TA 1 A / 5 A	da 1 A a 6250 A	
	3 rilevatori LPCT	da 25 A a 3150 A ⁽²⁾	
I _b corrente di base (corrisponde alla potenza nominale dell'apparecchiatura)		da 0,4 a 1,3 I _n	
Ino corrente residua	Somma delle 3 correnti di fase toroide CSH120 o CSH200 TA 1 A / 5 A + toroide CSH30 toroide omopolare + ACE990 (il rapporto del toroide 1/n deve essere : 50 ≤ n ≤ 1500)	Cf. In corrente nominale fase calibro 2 A o calibre 20 A da 1 A a 6250 A (primario TA) in base alla corrente da controllare e utilizzo di ACE990	
Unp tensione concatenata nominale primaria (V _{np} : tensione di fase nominale primaria: V _{np} = Unp/√3)		da 220 V a 250 kV	
Uns tensione concatenata nominale secondria	3 TV: V1, V2, V3 2 TV: U21, U32 1 TV: U21	100, 110, 115, 120, 200, 230 V 100, 110, 115, 120 V 100, 110, 115, 120 V	
Frequenza		50 Hz o 60 Hz	
Funzioni	Regolazioni	Temporizzazioni	
Massima corrente di fase			
Curva d'intervento		Tempo di mantenimento	
	Tempo indipendente	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT	
	RI	DT	
	CEI: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT o IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT o IDMT	
	IAC: I, VI, EI	DT o IDMT	
Soglia I _s	da 0,1 a 24 I _n	Tempo indipendente	I _{st} ; da 0,05 s a 300 s
	da 0,1 a 2,4 I _n	Tempo dipendente	da 0,1 s a 12,5 s a 10 I _s
Tempo di mantenimento	Tempo indipendente (DT ; timer hold)		I _{st} ; da 0,05 s a 300 s
	Tempo dipendente (IDMT ; reset time)		da 0,5 s a 300 s
Massima corrente di terra			
Curva d'intervento		Tempo di mantenimento	
	Tempo indipendente	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT	
	RI	DT	
	CEI: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT o IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT o IDMT	
	IAC: I, VI, EI	DT o IDMT	
Soglia I _{so}	0,1 a 15 I _{no}	Tempo indipendente	I _{st} ; da 0,05 s a 300 s
	0,1 a I _{no}	Tempo dipendente	da 0,1 s a 12,5 s a 10 I _{so}
Tempo di mantenimento	Tempo indipendente (DT ; timer hold)		I _{st} ; da 0,05 s a 300 s
	Tempo dipendente (IDMT ; reset time)		da 0,5 s a 300 s
Massima componente inversa			
Tempo indipendente	da 0,1 a 5 I _b		da 0,1 s a 300 s
Tempo dipendente	da 0,1 a 0,5 I _b		da 0,1 s a 1 s
Immagine termica			
	Coefficiente di componente inversa	0 - 2,25 - 4,5 - 9	
	Costante di tempo	Riscaldamento	T1: da 5 a 120 mn T1: da 5 a 120 mn
		Raffreddamento	T2: da 5 a 600 mn T2: da 5 a 600 mn
	Allarme ; sgancio	dal 50 al 300 % del riscaldamento nominale	
	Coefficiente di modifica della curva a freddo	da 0 a 100%	
	Condizione di cambiamento di regime	Mediante soglie regolabili da 0,25 a 8 I _b (motore) Mediante ingresso logico I26 (trasformatore)	
	Temperatura massima dell'apparecchiatura	da 0 a 200 °C	
Minima corrente di fase			
	da 0,15 a 1 I _b		da 0,05 s a 300 s
Avviamento prolungato / blocco rotore			
	da 0,5 I _b a 5 I _b	Durata dell'avviamento ST	da 0,5 s a 300 s
		Temporizzazioni LT e LTS	da 0,05 s a 300 s

Funzioni	Regolazioni	Temporizzazioni
Controllo del numero di avviamenti	da 1 a 60 avviamenti per periodo	Periodo
	da 1 a 60 avviamenti successivi	T tra avviamenti
Temperatura (sonde)	da 0 a 180 °C (o da 32 a 356 °F)	da 1 a 6 h da 0 a 90 mn
Minima tensione diretta	dal 30 al 100 % di Vnp ($Unp/\sqrt{3}$)	da 0,05 s a 300 s
Minima tensione rimanente	dal 5 al 100 % di Unp	da 0,05 s a 300 s
Minima tensione concatenata	dal 5 al 100 % di Unp	da 0,05 s a 300 s
Minima tensione semplice	dal 5 al 100 % di Vnp	da 0,05 s a 300 s
Massima tensione concatenata	dal 50 al 150 % di Unp	da 0,05 s a 300 s
Massima tensione residua	dal 2 al 80 % di Unp	da 0,05 s a 300 s
Massima frequenza	da 50 a 53 Hz o da 60 a 63 Hz	da 0,1 s a 300 s
Minima frequenza	da 45 a 50 Hz o da 55 a 60 Hz	da 0,1 s a 300 s
Derivata di frequenza	da 0,1 a 10 Hz/s	1st ; da 0,15 s a 300 s

Nota: la corrente In, la tensione nominale Unp e la corrente Ino sono dei parametri generali regolati alla messa in servizio del Sepam.

Sono espressi in grandezze al primario dei trasformatori di misura.

La regolazione dei valori di corrente, tensione e frequenza è realizzata mediante inserimento diretto del valore. (risoluzione : 1 A, 1 V, 0,1 Hz, 1 °C o F).

(1) sgancio a partire da 1,2 Is.

(2) tabella dei valori di In in A: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

Descrizione

La funzione a massima corrente di fase dispone di 4 esemplari suddivisi a loro volta in 2 banchi da 2 esemplari ciascuno, rispettivamente Banco A e Banco B.

Mediante configurazione dei parametri è possibile scegliere la modalità di utilizzo di questi 2 esemplari

- funzionamento esclusivo con Banco A o Banco B, con passaggio da un banco all'altro condizionato esclusivamente dallo stato dell'ingresso I13 o mediante telecomando (TC3, TC4)

- I13 = 0 banco A
- I13 = 1 banco B

- funzionamento con Banco A e Banco B attivi per realizzare una funzione a 4 soglie.

La messa in servizio/fuori servizio è realizzata per gruppo di 2 esemplari (A, B).

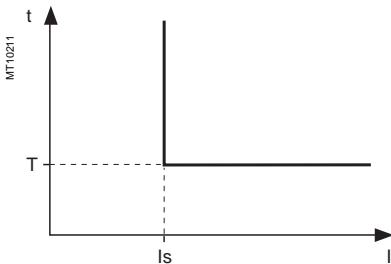
Funzionamento

La protezione a massima corrente di fase è tripolare. Viene eccitata se una, due o tre correnti di fase raggiungono la soglia di intervento.

Questa protezione è temporizzata e la caratteristica della temporizzazione può essere a tempo indipendente, (costante, DT) o a tempo dipendente in base alle curve riportate a fianco.

Protezione a tempo indipendente

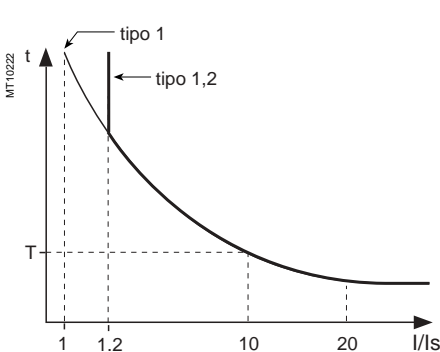
I_s corrisponde alla soglia di intervento espressa in Ampere, e T corrisponde alla temporizzazione regolata per la protezione.



Principio della protezione a tempo indipendente.

Protezione a tempo dipendente

Il funzionamento della protezione a tempo dipendente è conforme alle norme CEI (60255-3), BS 142 e IEEE (C-37112).



Principio della protezione a tempo dipendente

La regolazione I_s corrisponde all'asintoto verticale della curva, e T corrisponde al ritardo d'intervento di 10 I_s .

Il tempo di intervento per dei valori di I/I_s inferiori a 1,2 dipende dal tipo di curva scelto.

Descrizione curva	Tipo
Tempo inverso (SIT)	1,2
Tempo molto inverso (VIT o LTI)	1,2
Tempo estremamente inverso (EIT)	1,2
Tempo ultra inverso (UIT)	1,2
Curva RI	1
CEI tempo inverso SIT / A	1
CEI tempo molto inverso VIT o LTI / B	1
CEI tempo estremamente inverso EIT / C	1
IEEE moderately inverse (CEI / D)	1
IEEE very inverse (CEI / E)	1
IEEE extremely inverse (CEI / F)	1
IAC inverse	1
IAC very inverse	1
IAC extremely inverse	1

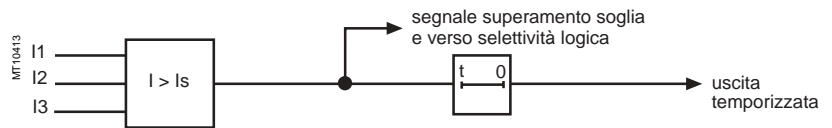
Le equazioni delle curve sono descritte nel capitolo "protezioni a tempo dipendente".

La funzione tiene conto delle variazioni di corrente durante la temporizzazione.

Per le correnti molto elevate la protezione assume una caratteristica di intervento a tempo costante:

- se $I > 20 I_s$, il tempo di intervento è il tempo corrispondente a 20 I_s
- se $I > 40 I_n$, il tempo di intervento è il tempo corrispondente a 40 I_n . (In: corrente nominale dei trasformatori di corrente regolata come da messa a punto dei parametri generali).

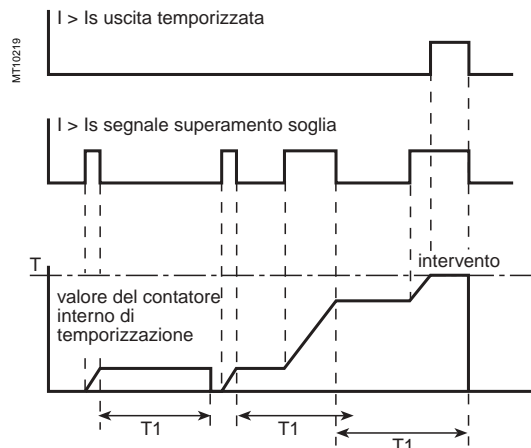
Schema di principio



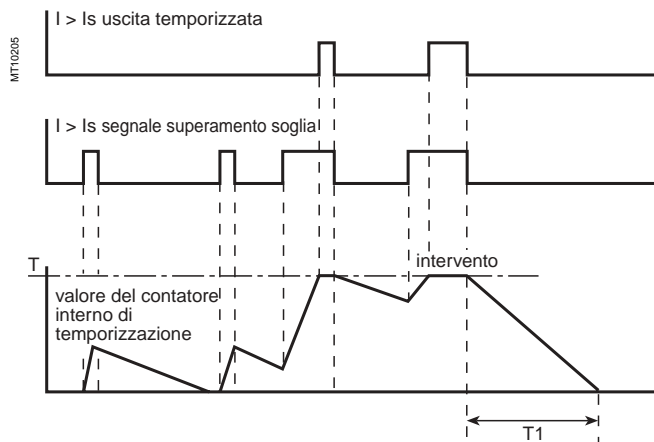
Tempo di mantenimento

La funzione integra un tempo di mantenimento T1 regolabile:

- a tempo indipendente (timer hold) per tutte le curve di intervento.



■ a tempo dipendente per le curve CEI, IEEE e IAC.



Caratteristiche

Curva di intervento		
Regolazione		Indipendente, Dipendente: scelta in base alla lista a fianco
Soglia Is		
Regolazione	A tempo indipendente	0,1 In ≤ Is ≤ 24 In espressa in ampere
	A tempo dipendente	0,1 In ≤ Is ≤ 2,4 In espressa in ampere
Risoluzione		1 A o 1 digit
Precisione ⁽¹⁾		± 5 %
% di ricaduta		93,5 % ± 5 % (con scarto ripristino min. 0,015 In)
Temporizzazione T (tempo di funzionamento a 10 Is)		
Regolazione	A tempo indipendente	ist, 50 ms ≤ T ≤ 300 s
	A tempo dipendente	100 ms ≤ T ≤ 12,5 s o TMS ⁽²⁾
Risoluzione		10 ms o 1 digit
Precisione ⁽¹⁾	A tempo indipendente	± 2 % o da -10 ms a +25 ms
	A tempo dipendente	Classe 5 o da -10 ms a +25 ms
Tempo di mantenimento T1		
A tempo indipendente (timer hold)		0 ; da 0,05 a 300 s
A tempo dipendente ⁽³⁾		da 0,5 a 300 s
Tempi caratteristici		
Tempo di funzionamento		attivazione < 35 ms a 2 Is (tipico 25 ms) ist < 50 ms a 2 Is (istantaneo confermato) (tipico 35 ms)
Tempo di inerzia		< 35 ms
Tempo di ripristino		< 50 ms (per T1 = 0)

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

(2) campi di regolazione in modalità TMS (Time Multiplier Setting)

Inverso (SIT) e CEI SIT/A:	da 0,04 a 4,20
Molto inverso (VIT) e CEI VIT/B:	da 0,07 a 8,33
Molto inverso (LTI) e CEI LTI/B:	da 0,01 a 0,93
Estremamente inverso (EIT) e CEI EIT/C:	da 0,13 a 15,47
IEEE moderately inverse:	da 0,42 a 51,86
IEEE very inverse:	da 0,73 a 90,57
IEEE extremely inverse:	da 1,24 a 154,32
IAC inverse:	da 0,34 a 42,08
IAC very inverse:	da 0,61 a 75,75
IAC extremely inverse:	da 1,08 a 134,4

(3) solo per le curve di intervento normalizzate di tipo CEI, IEEE e IAC.

Descrizione

La funzione a massima corrente di terra dispone di 2 soglie suddivise in 2 banchi, rispettivamente Banco A e Banco B.

Mediante configurazione dei parametri è possibile scegliere la modalità di utilizzo di questi 2 esemplari e di questi 2 banchi

■ funzionamento esclusivo con Banco A e Banco B, con passaggio da un banco all'altro condizionato esclusivamente dallo stato dell'ingresso logico I13 o mediante telecomando (TC3, TC4)

□ I13 = 0 banco A

□ I13 = 1 banco B

■ funzionamento con Banco A e Banco B attivi per realizzare una funzione a 4 soglie.

La messa in servizio/fuori servizio è realizzata per gruppo di 2 esemplari (A, B).

Funzionamento

La protezione massima corrente di terra è unipolare. Viene eccitata se la corrente di terra raggiunge la soglia di funzionamento.

Questa protezione è temporizzata e la caratteristica della temporizzazione può essere a tempo indipendente (costante, DT) o a tempo dipendente in base alle curve a fianco.

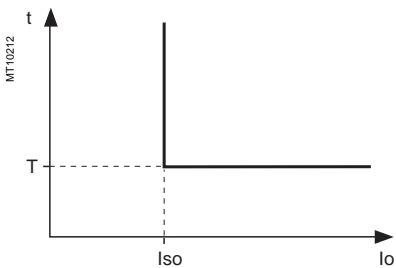
La protezione integra una ritenuta di armonica 2 che garantisce maggior stabilità al momento dell'inserzione dei trasformatori (misura della corrente residua mediante somma dei 3 TA di fase).

Questa ritenuta blocca l'intervento qualunque sia la corrente fondamentale.

La ritenuta può essere inibita.

Protezione a tempo indipendente

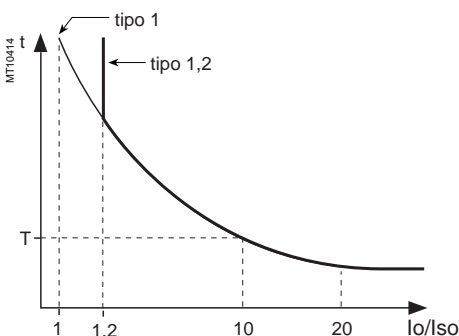
Iso corrisponde alla soglia di intervento espressa in Ampere, e T corrisponde alla temporizzazione regolata per la protezione.



Principio della protezione a tempo indipendente.

Protezione a tempo dipendente

Il funzionamento della protezione a tempo dipendente è conforme alle norme CEI (60255-3), BS 142 e IEEE (C-37112).



Principio della protezione a tempo dipendente.

La regolazione Iso corrisponde all'asintoto verticale della curva, e T corrisponde al ritardo d'intervento di 10 Iso.

Il tempo di intervento per valori di Io/Iso inferiori a 1,2 dipende dal tipo di curva scelto.

Descrizione curva	Tipo
Tempo inverso (SIT)	1,2
Tempo molto inverso (VIT o LTI)	1,2
Tempo estremamente inverso (EIT)	1,2
Tempo ultra inverso (UIT)	1,2
Curva RI	1
CEI tempo inverso SIT / A	1
CEI tempo molto inverso VIT o LTI / B	1
CEI tempo estremamente inverso EIT / C	1
IEEE moderately inverse (CEI / D)	1
IEEE very inverse (CEI / E)	1
IEEE extremely inverse (CEI / F)	1
IAC inverse	1
IAC very inverse	1
IAC extremely inverse	1

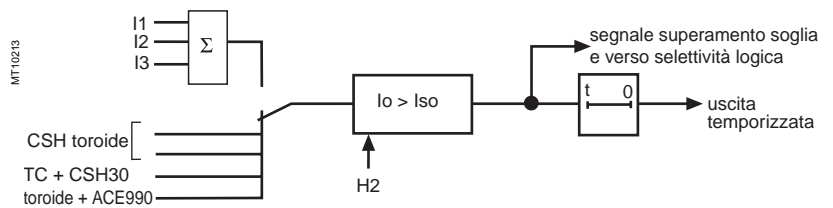
Le equazioni delle curve sono descritte nel capitolo "protezioni a tempo dipendente".

La funzione tiene conto delle variazioni di corrente durante la temporizzazione.

Per le correnti molto elevate la protezione assume una caratteristica di intervento a tempo costante:

- se $I_o > 20 I_{iso}$, il tempo di intervento è il tempo corrispondente a 20 Iso
- se $I_o > 15 I_{iso}^{(1)}$, il tempo di intervento è il tempo corrispondente a 15 Iso.

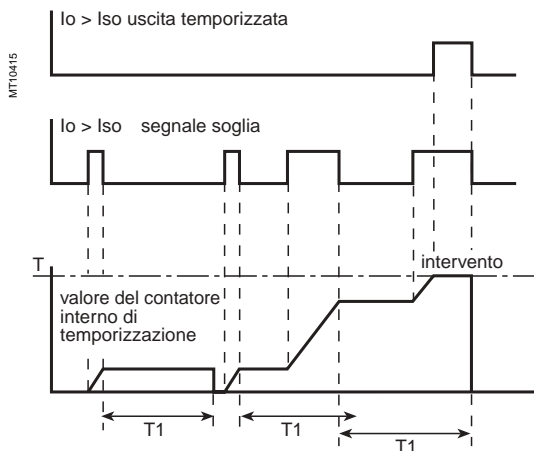
Schema di principio



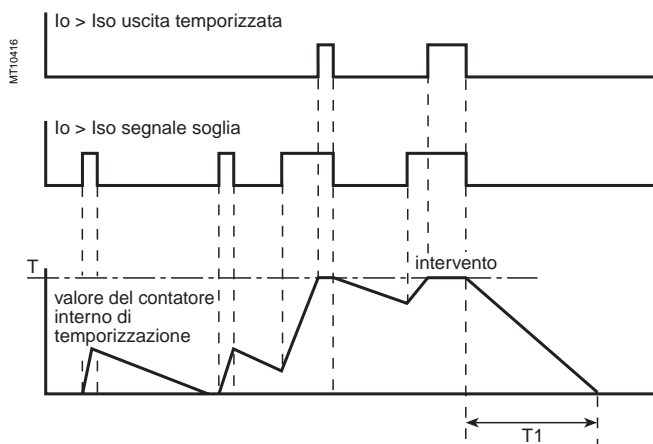
Tempo di mantenimento

La funzione integra un tempo di mantenimento T1 regolabile:

- a tempo indipendente (timer hold) per tutte le curve di intervento



■ a tempo dipendente per le curve CEI, IEEE e IAC.



Caratteristiche

Curva di intervento	
Regolazione	Indipendente, Dipendente: scelta in base alla lista a fianco
Soglia Iso	
Regolazione a tempo indipendente	0,1 Ino ≤ Iso ≤ 15 Ino espressa in ampere
Somma di TA ⁽¹⁾	0,1 Ino ≤ Iso ≤ 15 Ino
Con rilevatore CSH	
calibro 2 A	da 0,2 A a 30 A
calibro 20 A	da 2 A a 300 A
TA + CSH30	0,1 Ino ≤ Iso ≤ 15 Ino (min. 0,1 A)
Toroide omopolare con ACE990	0,1 Ino < Iso < 15 Ino
Regolazione a tempo dipendente	0,1 Ino ≤ Iso ≤ Ino ⁽¹⁾ espressa in ampere
Somma di TA ⁽¹⁾	0,1 Ino ≤ Iso ≤ Ino
Con rilevatore CSH	
calibro 2 A	da 0,2 A a 2 A
calibro 20 A	da 2 A a 20 A
TA + CSH30	0,1 Ino ≤ Iso ≤ Ino (min. 0,1 A)
Toroide omopolare con ACE990	0,1 Ino ≤ Iso ≤ Ino
Risoluzione	0,1 A o 1 digit
Precisione ⁽²⁾	± 5 %
% di ricaduta	93,5 % ± 5 % per Iso > 0,1 Ino
Ritenuta armonica di ordine 2	
Soglia fissa	17 %
Temporizzazione T (tempo di funzionamento a 10 Iso)	
Regolazione	A tempo indipendente ist, 50 ms ≤ T ≤ 300 s
	A tempo dipendente 100 ms ≤ T ≤ 12,5 s o TMS ⁽³⁾
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Precisione ⁽²⁾	A tempo indipendente ± 2 % o da -10 ms a +25 ms
	A tempo dipendente classe 5 o da -10 ms a +25 ms
Tempo di mantenimento T1	
A tempo indipendente (timer hold)	0; 0,05 a 300 s
A tempo dipendente ⁽⁴⁾	0,5 a 300 s
Tempi caratteristici	
tempo di funzionamento	attivazione < 35 ms a 2 Iso (tipico 25 ms) ist < 50 ms a 2 Iso (istantaneo confermato) (tipico 35 ms)
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 40 ms (per T1 = 0)

(1) Ino = In se la misura è effettuata sommando le tre correnti di fase.

Ino = calibro del rilevatore se la misura è effettuata con toroide CSH.

Ino = In del TA se la misura è effettuata a partire da un trasformatore di corrente 1 A o 5 A.

(2) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6)

(3) campi di regolazione in modalità TMS (Time Multiplier Setting)

Inverso (SIT) e CEI SIT/A:	da 0,04 a 4,20
Molto inverso (VIT) e CEI VIT/B:	da 0,07 a 8,33
Molto inverso (LTI) e CEI LTI/B:	da 0,01 a 0,93
Estremamente inverso (EIT) e CEI EIT/C:	da 0,13 a 15,47
IEEE moderately inverse:	da 0,42 a 51,86
IEEE very inverse:	da 0,73 a 90,57
IEEE extremely inverse:	da 1,24 a 154,32
IAC inverse:	da 0,34 a 42,08
IAC very inverse:	da 0,61 a 75,75
IAC extremely inverse:	da 1,08 a 134,4

(4) solo per le curve di sgancio normalizzate di tipo CEI, IEEE e IAC.

Funzionamento

La protezione a massima corrente inversa:

- è eccitata se la componente inversa delle correnti di fase è superiore alla soglia di attivazione
 - è temporizzata e la caratteristica della temporizzazione può essere a tempo indipendente (costante) o a tempo dipendente (vedere curva).
- La corrente inversa li è determinata a partire dalle 3 correnti di fase.

$$\vec{li} = \frac{1}{3} \times (\vec{I1} + a^2 \vec{I2} + a \vec{I3})$$

con $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Se il Sepam è collegato a due soli rilevatori di corrente la corrente inversa è:

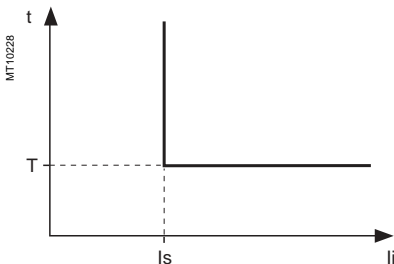
$$\vec{li} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times (\vec{I1} - a^2 \vec{I3})$$

con $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Queste 2 formule sono equivalenti in assenza di corrente omopolare (guasto a terra).

Temporizzazione a tempo indipendente

Per $li > Is$, la temporizzazione è costante (indipendente dal valore di li) e uguale a T .

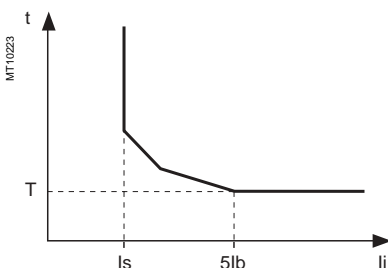


Protezione a tempo indipendente.

Temporizzazione a tempo dipendente

Per $li > Is$, la temporizzazione dipende dal valore di li/lb . (lb : corrente di base della macchina da proteggere definita come da regolazione dei parametri generali).

T corrisponde alla temporizzazione per $li/lb = 5$.



Protezione a tempo dipendente.

La curva di intervento è definita a partire dalle seguenti equazioni:

- per $Is/lb \leq li/lb \leq 0,5$

$$t = \frac{3,19}{(li/lb)^{1,5}} \cdot T$$

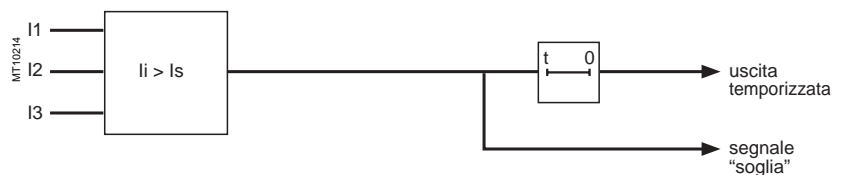
- per $0,5 \leq li/lb \leq 5$

$$t = \frac{4,64}{(li/lb)^{0,96}} \cdot T$$

- per $li/lb > 5$

$$t = T$$

Schema di principio



Caratteristiche

Curva		
Regolazione	Indipendente, dipendente	
Soglia Is		
Regolazione	A tempo indipendente	10 % $lb \leq Is \leq 500$ % lb
	A tempo dipendente	10 % $lb \leq Is \leq 50$ % lb
Risoluzione	1 %	
Precisione ⁽¹⁾	± 5 %	
Temporizzazione T (tempo di funzionamento a 5 lb)		
Regolazione	A tempo indipendente	100 ms ≤ T ≤ 300 s
	A tempo dipendente	100 ms ≤ T ≤ 1 s
Risoluzione	10 ms o 1 digit	
Precisione ⁽¹⁾	A tempo indipendente	± 2 % o ± 25 ms
	A tempo dipendente	± 5 % o ± 35 ms
% di ricaduta	93,5 % ± 5 %	
Tempi caratteristici		
Tempo di funzionamento	attivazione < 55 ms	
Tempo di inerzia	< 35 ms	
Tempo di ripristino	< 55 ms	

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Determinazione del tempo di intervento per differenti valori di corrente inversa nel caso di una data curva di intervento.

Con l'aiuto della tabella si cerchi il valore di K corrispondente alla corrente inversa desiderata. Il tempo di intervento è pari a KT .

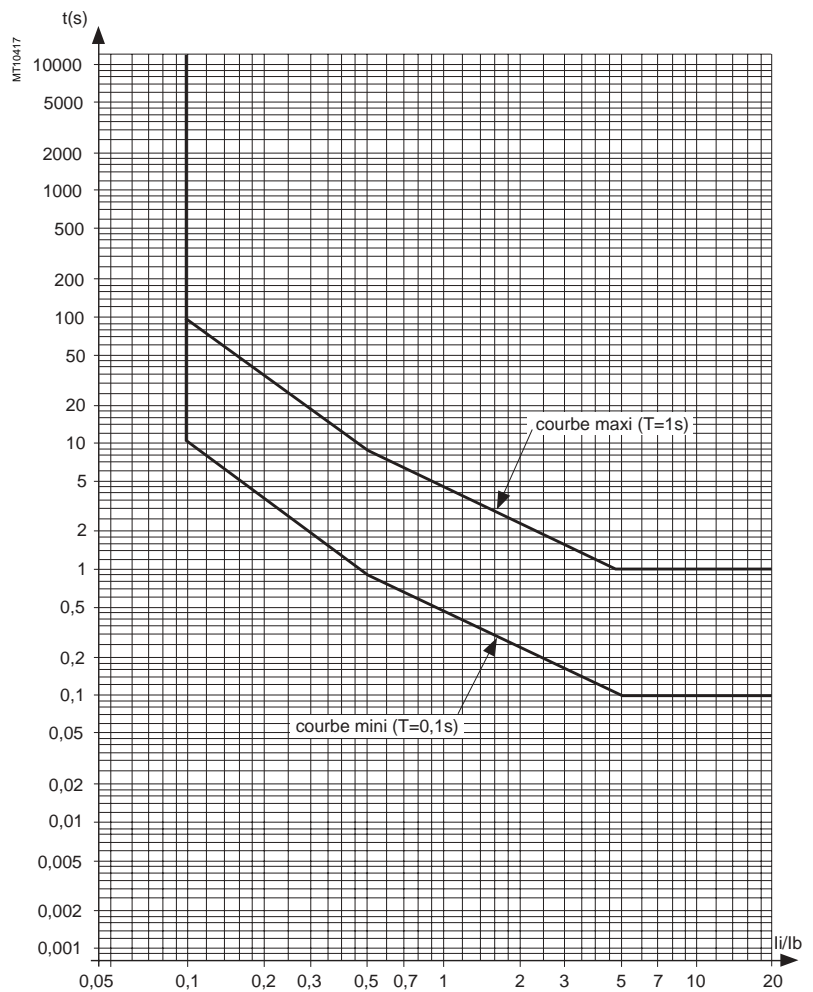
Esempio

Data una curva di intervento con regolazione $T = 0,5$ s, quale sarà il tempo di intervento a $I_i = 0,6$ lb ?

Con l'aiuto della tabella si cerchi il valore di K corrispondente al 60 % di lb.

Avremo $K = 7,55$. Il tempo di intervento sarà quindi pari a : $0,5 \times 7,55 = 3,755$ s.

Curva di intervento a tempo dipendente



li (% lb)	10	15	20	25	30	33.33	35	40	45	50	55	57.7	60	65	70	75
K	99,95	54,50	35,44	25,38	19,32	16,51	15,34	12,56	10,53	9,00	8,21	7,84	7,55	7,00	6,52	6,11
li (% lb) segue	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
K segue	5,74	5,42	5,13	4,87	4,64	4,24	3,90	3,61	3,37	3,15	2,96	2,80	2,65	2,52	2,40	2,29
li (% lb) segue	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370
K segue	2,14	2,10	2,01	1,94	1,86	1,80	1,74	1,68	1,627	1,577	1,53	1,485	1,444	1,404	1,367	1,332
li (% lb) segue	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	≥ 500			
K segue	1,298	1,267	1,236	1,18	1,167	1,154	1,13	1,105	1,082	1,06	1,04	1,02	1			

Funzionamento

Questa funzione consente di proteggere un apparecchio (motore, trasformatore, alternatore, linea, condensatore) contro i sovraccarichi, a partire dalla misura della corrente assorbita.

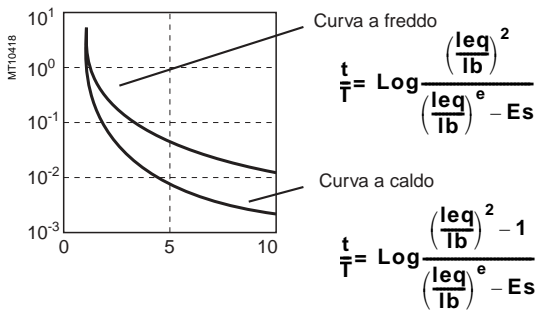
Curva di funzionamento

La protezione emette un comando di apertura quando il riscaldamento E calcolato a partire dalla misura di una corrente equivalente leq supera la soglia Es regolata.

La corrente più elevata ammissibile in permanenza è $I = I_b \cdot \sqrt{Es}$

Il tempo di intervento della protezione è regolato dalla costante di tempo T.

- il riscaldamento calcolato dipende dalla corrente assorbita e dallo stato di riscaldamento precedente
- la curva a freddo definisce il tempo di intervento della protezione a partire da un riscaldamento nullo
- la curva a caldo definisce il tempo di intervento della protezione a partire da un riscaldamento nominale del 100 %.



Soglia allarme, soglia intervento

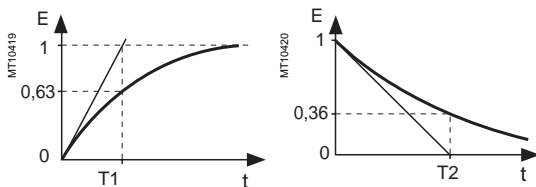
È possibile regolare due soglie:

- Es1: allarme
- Es2: intervento.

Soglia "stato caldo"

Quando viene utilizzata la funzione di protezione di un motore, questa soglia fissa è destinata al rilevamento dello stato caldo, utilizzata dalla funzione di controllo del numero di avviamenti.

Costante di tempo al riscaldamento e al raffreddamento



Costante di tempo al riscaldamento.

Costante di tempo al raffreddamento.

Per una macchina a motore rotante auto-ventilata, il raffreddamento del motore è più efficace in funzionamento che fermo. La marcia e l'arresto della macchina sono ricavati dal valore della corrente:

- marcia se $I > 0,1 I_b$
- arresto se $I < 0,1 I_b$.

È possibile regolare due costanti di tempo

- T1: costante di tempo di riscaldamento: riguarda la macchina in funzione
- T2: costante di tempo di raffreddamento: riguarda la macchina in arresto.

Influenza delle armoniche

La corrente misurata dalla protezione termica è una corrente efficace trifase che prende in considerazione le armoniche fino alla 17esima.

Influenza della temperatura ambiente

La maggior parte delle macchine è progettata per funzionare ad una temperatura ambiente massima di 40 °C. La funzione immagine termica prende in considerazione la temperatura ambiente (Sepam 1000+ dotato dell'opzione modulo/sonda termica⁽¹⁾) per aumentare il valore del riscaldamento calcolato quando la temperatura misurata supera i 40 °C.

Fattore di aumento: $fa = \frac{T_{max} - 40^\circ}{T_{max} - T_{ambiente}}$

dove T max è la temperatura massima della macchina.
T ambiente è la temperatura misurata.

Adattamento della protezione alla tenuta termica di un motore

La regolazione della protezione termica di un motore è spesso effettuata a partire dalle curve a caldo e a freddo fornite dal costruttore della macchina.

Per rispettare perfettamente queste curve sperimentali, è possibile regolare dei parametri supplementari:

- un riscaldamento iniziale, Eso, consente di ridurre il tempo di intervento a freddo.

curva a freddo modificata: $\frac{t}{T} = \text{Log} \frac{\left(\frac{leq}{I_b}\right)^2 - Eso}{\left(\frac{leq}{I_b}\right)^2 - Es}$

- un secondo banco di parametri (costanti di tempo e soglie), consente di tenere in considerazione la tenuta termica a rotore bloccato. Questo secondo banco di parametri viene preso in considerazione quando la corrente supera una soglia regolabile Is.

Influenza della componente inversa

Nei motori con rotore a bobine, la presenza di una componente inversa aumenta il riscaldamento del motore. La componente inversa della corrente viene presa in considerazione nella funzione di protezione in base all'equazione

$I_{eq} = \sqrt{I_{ph}^2 + K \cdot I_i^2}$ dove Iph è la corrente di fase più elevata
Ii è la componente di corrente inversa
K è un coefficiente regolabile

K può assumere i seguenti valori: 0 - 2,25 - 4,5 - 9

Per un motore asincrono, la determinazione di K si effettua nel modo seguente:

$K = 2 \cdot \frac{Cd}{Cn} \cdot \frac{1}{g \cdot \left(\frac{Id}{I_b}\right)^2} - 1$ dove Cn, Cd: coppia nominale e all'avviamento
Ib, Id: corrente di base e corrente di avviamento
g: scorrimento nominale

(1) modulo MET148, sonda n°8 preequipaggiata per la misura della temperatura ambiente.

Blocco dell'avviamento

La protezione immagine termica può bloccare la chiusura del dispositivo di comando del motore protetto fino a quando il riscaldamento non torna al di sotto di un valore che ne consenta il riavviamento.

Questo valore tiene in considerazione il riscaldamento che il motore produce durante l'avviamento.

Questo blocco è associato al blocco della protezione **controllo del numero di avviamenti**; la segnalazione START INHIBIT informa l'operatore.

Memorizzazione del riscaldamento

All'intervento della protezione viene memorizzato il riscaldamento in corso maggiorato del 10 %⁽¹⁾.

Il valore memorizzato viene azzerato quando il riscaldamento è diminuito a tal punto che il tempo di blocco prima dell'avviamento sia nullo.

Il valore memorizzato viene utilizzato al ripristino successivo ad una interruzione dell'alimentazione del Sepam consentendo di ripartire con il riscaldamento che ha provocato l'intervento.

(1) la maggiorazione del 10 % consente di tenere in considerazione il riscaldamento medio dei motori all'avviamento.

Blocco dell'apertura

Quando il processo lo richiede l'intervento della protezione immagine termica motore può essere bloccato mediante l'ingresso I26.

Presenza in considerazione di due regimi di funzionamento di un trasformatore

Un trasformatore di potenza ha spesso due regimi di funzionamento (ONAN e ONAF, ad esempio).

I due banche di parametri della protezione immagine termica consentono di prendere in considerazione questi due regimi di funzionamento.

Il passaggio da un regime all'altro è comandato dall'ingresso I26 del Sepam; si effettua senza perdita del valore di riscaldamento.

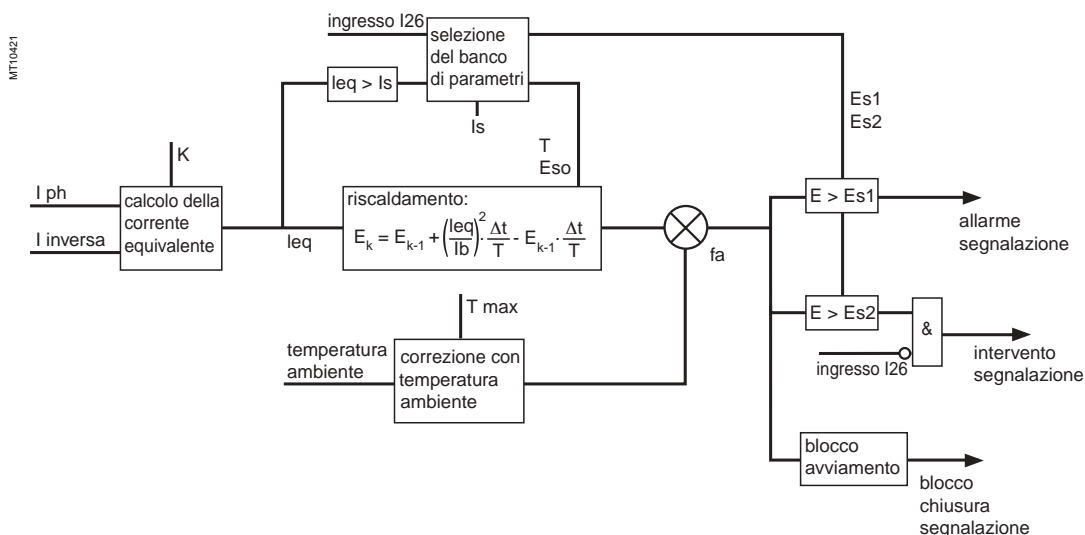
Informazioni all'operatore

L'operatore dispone delle seguenti informazioni:

- riscaldamento
- tempo residuo prima dell'autorizzazione di riavviamento (in caso di blocco all'avviamento)
- tempo residuo prima dell'intervento della protezione (a corrente costante).

Vedere funzioni di misura e di aiuto all'utilizzo delle macchine.

Schema di principio



Caratteristiche

Soglie		banco A	banco B
Regolazione	Es1 soglia allarme	dal 50 % al 300 %	dal 50 % al 300 %
	Es2 soglia intervento	dal 50 % al 300 %	dal 50 % al 300 %
	Eso riscaldamento iniziale	dal 0 al 100 %	dal 0 al 100 %
Risoluzione		1 %	1 %
Costanti di tempo			
Regolazione	T1 riscaldamento	da 1 mn a 120 mn	da 1 mn a 120 mn
	T2 raffreddamento	da 5 mn a 600 mn	da 5 mn a 600 mn
Risoluzione		1 mn	1 mn
Influenza della componente inversa			
Regolazione	K	0 - 2,25 - 4,5 - 9	
Temperatura massima dell'apparecchio (classe d'isolamento)			
Regolazione	Tmax	da 60 ° a 200 °C	
Risoluzione		1 °C	
Tempo di intervento			
Precisione ⁽¹⁾		2 %	
Modifica del banco di parametri			
Tramite soglia di corrente per i motori			
Regolazione Is		da 0,25 a 8 lb	
Tramite ingresso logico per i trasformatori			
Ingresso		I26	

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-8).

Esempio 1

Si dispone dei seguenti dati :
 ■ costanti di tempo per il regime in marcia T1 e a riposo T2 :
 □ T1 = 25 min
 □ T2 = 70 min
 ■ corrente massima a regime permanente :
 I_{max}/I_b = 1.05.

Regolazione della soglia di intervento Es2

Es2 = (I_{max}/I_b)² = 110 %
 Nota : se il motore assorbe una corrente di 1.05 I_b in permanenza, il riscaldamento calcolato dall'immagine termica raggiungerà il 110 %.

Regolazione della soglia d'allarme Es1

Es1 = 90 % (I/I_b = 0.95).
 Kinversa : 4.5 (valore abituale)
 Gli altri parametri dell'immagine termica non hanno bisogno di essere regolati. Di default non vengono presi in considerazione.

Esempio 2

Si dispone dei seguenti dati :
 ■ tenuta termica del motore sotto forma di curve a caldo e a freddo (cf curve a tratto continuo in Figura 1)
 ■ costante di tempo al raffreddamento T2
 ■ corrente massima a regime permanente :
 I_{max}/I_b = 1.05.

Regolazione della soglia di intervento Es2

Es2 = (I_{max}/I_b)² = 110 %
 Regolazione della soglia d'allarme Es1 :
 Es1 = 90 % (I/I_b = 0.95).

L'utilizzo delle curve a caldo/freddo del costruttore ⁽¹⁾ consente di determinare la costante di tempo per il riscaldamento T1.

Il procedimento consiste nel posizionare le curve a caldo/freddo del Sepam al di sotto di quelle del motore.

Per un sovraccarico di 2*I_b, si ottiene il valore t/T1 = 0.0339⁽²⁾.

Perché il Sepam intervenga al livello del punto 1 (t = 70 s), T1 corrisponde a 2065 sec ≈ 34 min.

Con una regolazione di T1 = 34 min, si ottiene il tempo di intervento a partire da uno stato a freddo (punto 2). In questo caso questo corrisponde a t/T1 = 0.3216 ⇒ t = 665 sec ossia ≈ 11 min ed è quindi compatibile con la tenuta termica del motore a freddo. Il fattore di componente inversa K è calcolato con l'equazione definita a pagina 10. I parametri del 2° esemplare immagine termica non hanno bisogno di essere regolati. Di default non vengono presi in considerazione.

Esempio 3

Si dispone dei seguenti dati :
 ■ tenuta termica del motore sotto forma di curve a caldo e a freddo (cf curve a tratto continuo in Figura 2)
 ■ costante di tempo al raffreddamento T2
 ■ corrente massima a regime permanente : I_{max}/I_b = 1.1.
 La determinazione dei parametri dell'immagine termica è simile a quella descritta nell'esempio precedente.

Regolazione della soglia di intervento Es2

Es2 = (I_{max}/I_b)² = 120 %

Regolazione della soglia d'allarme Es1

Es1 = 90 % (I/I_b = 0.95).
 La costante di tempo T1 è calcolata affinché l'immagine termica intervenga al limite di 100 s (punto 1).

Con t/T1 = 0.069 (I/I_b = 2 e Es2 = 120 %) :
 ⇒ T1 = 100 s / 0.069 = 1449 sec ≈ 24 min.

Il tempo di intervento partendo dallo stato a freddo corrisponde a :
 t/T1 = 0.3567 ⇒ t = 24 min * 0.3567 = 513 s (punto 2').

Questo tempo di intervento è troppo lungo poiché il limite per questa corrente di sovraccarico è di 400 s (punto 2).

Se si abbassa la costante di tempo T1, l'immagine termica interverrà prima e al di sotto del punto 2.

Il rischio che non sia più possibile un avviamento del motore a caldo esiste anche in questo caso (cf Figura 2 dove una curva a caldo del Sepam più bassa incrocierebbe la curva di avviamento con U = 0.9 Un).

Il **parametro Eso** è una regolazione che consente di risolvere queste differenze abbassando la curva a freddo del Sepam senza spostare la curva a caldo.

In questo esempio l'immagine termica deve intervenire al termine dell'intervallo di 400 s partendo da uno stato a freddo.

L'ottenimento del valore Eso è definito dalla seguente equazione :

$$Eso = \left[\frac{I_{elab.}}{I_b} \right]^2 - e^{-\frac{t_{necessario}}{T1}} \cdot \left[\left[\frac{I_{elab.}}{I_b} \right]^2 - Es2 \right]$$

con:

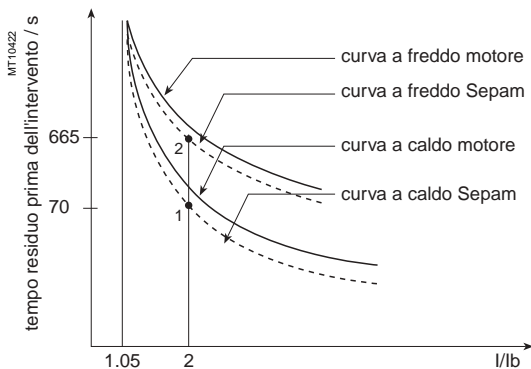
t_{necessario}: tempo di intervento necessario partendo da uno stato freddo.

I_{elab.}: corrente dell'apparecchiatura.

(1) Quando il costruttore macchina fornisce contemporaneamente una costante di tempo T1 e le curve a caldo/freddo della macchina, si consiglia l'utilizzo delle curve poiché queste sono più precise.

(2) Si possono utilizzare le tabelle contenenti i valori numerici della curva a caldo del Sepam oppure utilizzare l'equazione di questa curva riportata a pagina 10.

Figura 1: curva di tenuta termica motore e di intervento dell'immagine termica



In valori numerici si ottiene quindi:

$$Eso = 4 - e^{\frac{400 \text{ sec}}{24 \cdot 60 \text{ sec}} \cdot [4 - 1.2]} = 0.3035 \approx 31\%$$

Regolando allora un valore $Eso = 31\%$, si sposta il 2° punto verso il basso per ottenere un tempo di intervento più breve e compatibile con la tenuta termica del motore a freddo (cf Figura 3).

Nota : Una regolazione $Eso = 100\%$ significa quindi che le curve a caldo e a freddo sono uguali.

Figura 2: curve a caldo/freddo non compatibili con la tenuta termica del motore

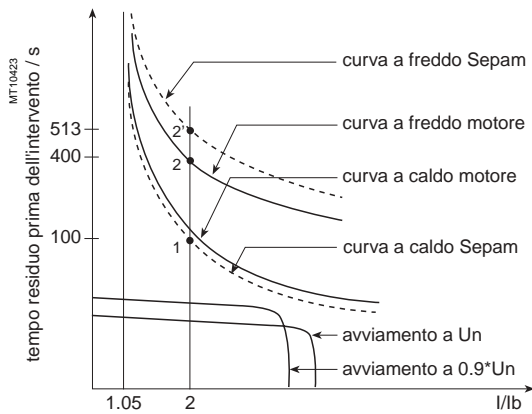
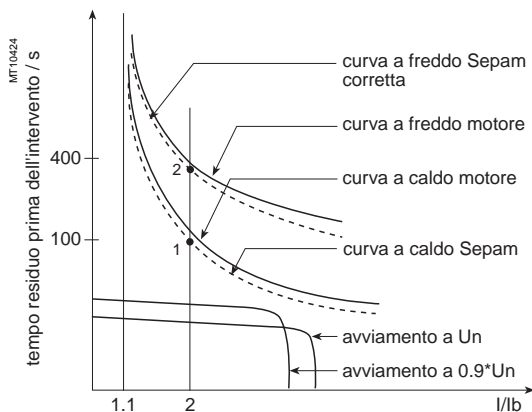


Figure 3: curve a caldo/freddo compatibili con la tenuta termica del motore mediante configurazione di un riscaldamento iniziale Eso



Utilizzo del banco di regolazione supplementare

Quando il rotore di un motore è bloccato o gira molto lentamente, il suo comportamento termico è diverso da quello a carico nominale.

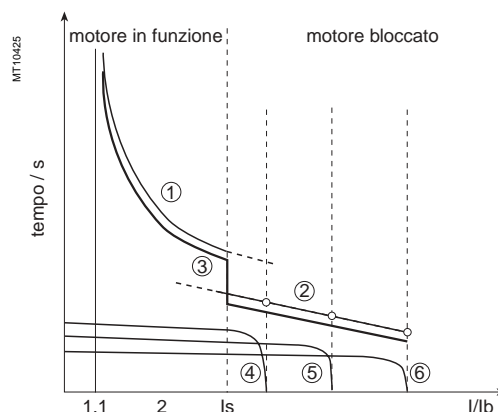
In queste condizioni il motore è danneggiato da un surriscaldamento del rotore o dello statore. Per motori di grande potenza, il riscaldamento del rotore è sovente un fattore limitante.

I parametri dell'immagine termica scelti per il funzionamento a basso sovraccarico non sono più validi.

In questo caso per proteggere il motore, si può utilizzare una protezione "avviamento prolungato".

I costruttori di motori forniscono comunque le curve di tenuta termica a rotore bloccato e questo per tensioni diverse all'avviamento.

Figura 4: Tenuta termica rotore bloccato



- ①: tenuta termica, motore in funzione
- ②: tenuta termica, motore all'arresto
- ③: curva di intervento Sepam
- ④: avviamento al 65 % Un
- ⑤: avviamento al 80 % Un
- ⑥: avviamento al 100 % Un

Per tenere in considerazione queste curve, si può utilizzare il 2° esemplare dell'immagine termica.

In questo caso la costante di tempo è a priori più breve; deve essere determinata allo stesso modo di quella del 1° esemplare.

La protezione immagine termica si sposta tra il primo e il secondo esemplare se la corrente equivalente I_{eq} supera il valore I_s (corrente di soglia).

Curve a freddo per Eso = 0

I/lb	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80
50	0,6931	0,6042	0,5331	0,4749	0,4265	0,3857	0,3508	0,3207	0,2945	0,2716	0,2513	0,2333	0,2173	0,2029	0,1900	0,1782	0,1676
55	0,7985	0,6909	0,6061	0,5376	0,4812	0,4339	0,3937	0,3592	0,3294	0,3033	0,2803	0,2600	0,2419	0,2257	0,2111	0,1980	0,1860
60	0,9163	0,7857	0,6849	0,6046	0,5390	0,4845	0,4386	0,3993	0,3655	0,3360	0,3102	0,2873	0,2671	0,2490	0,2327	0,2181	0,2048
65	1,0498	0,8905	0,7704	0,6763	0,6004	0,5379	0,4855	0,4411	0,4029	0,3698	0,3409	0,3155	0,2929	0,2728	0,2548	0,2386	0,2239
70	1,2040	1,0076	0,8640	0,7535	0,6657	0,5942	0,5348	0,4847	0,4418	0,4049	0,3727	0,3444	0,3194	0,2972	0,2774	0,2595	0,2434
75	1,3863	1,1403	0,9671	0,8373	0,7357	0,6539	0,5866	0,5302	0,4823	0,4412	0,4055	0,3742	0,3467	0,3222	0,3005	0,2809	0,2633
80	1,6094	1,2933	1,0822	0,9287	0,8109	0,7174	0,6413	0,5780	0,5245	0,4788	0,4394	0,4049	0,3747	0,3479	0,3241	0,3028	0,2836
85	1,8971	1,4739	1,2123	1,0292	0,8923	0,7853	0,6991	0,6281	0,5686	0,5180	0,4745	0,4366	0,4035	0,3743	0,3483	0,3251	0,3043
90	2,3026	1,6946	1,3618	1,1411	0,9808	0,8580	0,7605	0,6809	0,6147	0,5587	0,5108	0,4694	0,4332	0,4013	0,3731	0,3480	0,3254
95		1,9782	1,5377	1,2670	1,0780	0,9365	0,8258	0,7366	0,6630	0,6012	0,5486	0,5032	0,4638	0,4292	0,3986	0,3714	0,3470
100		2,3755	1,7513	1,4112	1,1856	1,0217	0,8958	0,7956	0,7138	0,6455	0,5878	0,5383	0,4953	0,4578	0,4247	0,3953	0,3691
105		3,0445	2,0232	1,5796	1,3063	1,1147	0,9710	0,8583	0,7673	0,6920	0,6286	0,5746	0,5279	0,4872	0,4515	0,4199	0,3917
110			2,3979	1,7824	1,4435	1,2174	1,0524	0,9252	0,8238	0,7406	0,6712	0,6122	0,5616	0,5176	0,4790	0,4450	0,4148
115			3,0040	2,0369	1,6025	1,3318	1,1409	0,9970	0,8837	0,7918	0,7156	0,6514	0,5964	0,5489	0,5074	0,4708	0,4384
120				2,3792	1,7918	1,4610	1,2381	1,0742	0,9474	0,8457	0,7621	0,6921	0,6325	0,5812	0,5365	0,4973	0,4626
125				2,9037	2,0254	1,6094	1,3457	1,1580	1,0154	0,9027	0,8109	0,7346	0,6700	0,6146	0,5666	0,5245	0,4874
130					2,3308	1,7838	1,4663	1,2493	1,0885	0,9632	0,8622	0,7789	0,7089	0,6491	0,5975	0,5525	0,5129
135					2,7726	1,9951	1,6035	1,3499	1,1672	1,0275	0,9163	0,8253	0,7494	0,6849	0,6295	0,5813	0,5390
140						2,2634	1,7626	1,4618	1,2528	1,0962	0,9734	0,8740	0,7916	0,7220	0,6625	0,6109	0,5658
145						2,6311	1,9518	1,5877	1,3463	1,1701	1,0341	0,9252	0,8356	0,7606	0,6966	0,6414	0,5934
150							3,2189	2,1855	1,7319	1,4495	1,2498	1,0986	0,9791	0,8817	0,8007	0,7320	0,6729
155								2,4908	1,9003	1,5645	1,3364	1,1676	1,0361	0,9301	0,8424	0,7686	0,7055
160								2,9327	2,1030	1,6946	1,4313	1,2417	1,0965	0,9808	0,8860	0,8066	0,7391
165									2,3576	1,8441	1,5361	1,3218	1,1609	1,0343	0,9316	0,8461	0,7739
170									2,6999	2,0200	1,6532	1,4088	1,2296	1,0908	0,9793	0,8873	0,8099
175									3,2244	2,2336	1,7858	1,5041	1,3035	1,1507	1,0294	0,9302	0,8473
180										2,5055	1,9388	1,6094	1,3832	1,2144	1,0822	0,9751	0,8861
185										2,8802	2,1195	1,7272	1,4698	1,2825	1,1379	1,0220	0,9265
190										3,4864	2,3401	1,8608	1,5647	1,3555	1,1970	1,0713	0,9687
195											2,6237	2,0149	1,6695	1,4343	1,2597	1,1231	1,0126
200												3,0210	2,1972	1,7866	1,5198	1,3266	1,1778

Curve a freddo per Eso = 0

I/lb	1,85	1,90	1,95	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
50	0,1579	0,1491	0,1410	0,1335	0,1090	0,0908	0,0768	0,0659	0,0572	0,0501	0,0442	0,0393	0,0352	0,0317	0,0288	0,0262	0,0239
55	0,1752	0,1653	0,1562	0,1479	0,1206	0,1004	0,0849	0,0727	0,0631	0,0552	0,0487	0,0434	0,0388	0,0350	0,0317	0,0288	0,0263
60	0,1927	0,1818	0,1717	0,1625	0,1324	0,1100	0,0929	0,0796	0,069	0,0604	0,0533	0,0474	0,0424	0,0382	0,0346	0,0315	0,0288
65	0,2106	0,1985	0,1875	0,1773	0,1442	0,1197	0,1011	0,0865	0,075	0,0656	0,0579	0,0515	0,0461	0,0415	0,0375	0,0342	0,0312
70	0,2288	0,2156	0,2035	0,1924	0,1562	0,1296	0,1093	0,0935	0,081	0,0708	0,0625	0,0555	0,0497	0,0447	0,0405	0,0368	0,0336
75	0,2474	0,2329	0,2197	0,2076	0,1684	0,1395	0,1176	0,1006	0,087	0,0761	0,0671	0,0596	0,0533	0,0480	0,0434	0,0395	0,0361
80	0,2662	0,2505	0,2362	0,2231	0,1807	0,1495	0,1260	0,1076	0,0931	0,0813	0,0717	0,0637	0,0570	0,0513	0,0464	0,0422	0,0385
85	0,2855	0,2685	0,2530	0,2389	0,1931	0,1597	0,1344	0,1148	0,0992	0,0867	0,0764	0,0678	0,0607	0,0546	0,0494	0,0449	0,0410
90	0,3051	0,2868	0,2701	0,2549	0,2057	0,1699	0,1429	0,1219	0,1054	0,092	0,0811	0,0720	0,0644	0,0579	0,0524	0,0476	0,0435
95	0,3251	0,3054	0,2875	0,2712	0,2185	0,1802	0,1514	0,1292	0,1116	0,0974	0,0858	0,0761	0,0681	0,0612	0,0554	0,0503	0,0459
100	0,3456	0,3244	0,3051	0,2877	0,2314	0,1907	0,1601	0,1365	0,1178	0,1028	0,0905	0,0803	0,0718	0,0645	0,0584	0,0530	0,0484
105	0,3664	0,3437	0,3231	0,3045	0,2445	0,2012	0,1688	0,1438	0,1241	0,1082	0,0952	0,0845	0,0755	0,0679	0,0614	0,0558	0,0509
110	0,3877	0,3634	0,3415	0,3216	0,2578	0,2119	0,1776	0,1512	0,1304	0,1136	0,1000	0,0887	0,0792	0,0712	0,0644	0,0585	0,0534
115	0,4095	0,3835	0,3602	0,3390	0,2713	0,2227	0,1865	0,1586	0,1367	0,1191	0,1048	0,0929	0,0830	0,0746	0,0674	0,0612	0,0559
120	0,4317	0,4041	0,3792	0,3567	0,2849	0,2336	0,1954	0,1661	0,1431	0,1246	0,1096	0,0972	0,0868	0,0780	0,0705	0,0640	0,0584
125	0,4545	0,4250	0,3986	0,3747	0,2988	0,2446	0,2045	0,1737	0,1495	0,1302	0,1144	0,1014	0,0905	0,0813	0,0735	0,0667	0,0609
130	0,4778	0,4465	0,4184	0,3930	0,3128	0,2558	0,2136	0,1813	0,156	0,1358	0,1193	0,1057	0,0943	0,0847	0,0766	0,0695	0,0634
135	0,5016	0,4683	0,4386	0,4117	0,3270	0,2671	0,2228	0,1890	0,1625	0,1414	0,1242	0,1100	0,0982	0,0881	0,0796	0,0723	0,0659
140	0,5260	0,4907	0,4591	0,4308	0,3414	0,2785	0,2321	0,1967	0,1691	0,147	0,1291	0,1143	0,1020	0,0916	0,0827	0,0751	0,0685
145	0,5511	0,5136	0,4802	0,4502	0,3561	0,2900	0,2414	0,2045	0,1757	0,1527	0,1340	0,1187	0,1058	0,0950	0,0858	0,0778	0,0710
150	0,5767	0,5370	0,5017	0,4700	0,3709	0,3017	0,2509	0,2124	0,1823	0,1584	0,1390	0,1230	0,1097	0,0984	0,0889	0,0806	0,0735
155	0,6031	0,5610	0,5236	0,4902	0,3860	0,3135	0,2604	0,2203	0,189	0,1641	0,1440	0,1274	0,1136	0,1019	0,0920	0,0834	0,0761
160	0,6302	0,5856	0,5461	0,5108	0,4013	0,3254	0,2701	0,2283	0,1957	0,1699	0,1490	0,1318	0,1174	0,1054	0,0951	0,0863	0,0786
165	0,6580	0,6108	0,5690	0,5319	0,4169	0,3375	0,2798	0,2363	0,2025	0,1757	0,1540	0,1362	0,1213	0,1088	0,0982	0,0891	0,0812
170	0,6866	0,6366	0,5925	0,5534	0,4327	0,3498	0,2897	0,2444	0,2094	0,1815	0,1591	0,1406	0,1253	0,1123	0,1013	0,0919	0,0838
175	0,7161	0,6631	0,6166	0,5754	0,4487	0,3621	0,2996	0,2526	0,2162	0,1874	0,1641	0,1451	0,1292	0,1158	0,1045	0,0947	0,0863
180	0,7464	0,6904	0,6413	0,5978	0,4651	0,3747	0,3096	0,2608	0,2231	0,1933	0,1693	0,1495	0,1331	0,1193	0,1076	0,0976	0,0889
185	0,7777	0,7184	0,6665	0,6208	0,4816	0,3874	0,3197	0,2691	0,2301	0,1993	0,1744	0,1540	0,1371	0,1229	0,1108	0,1004	0,0915
190	0,8100	0,7472	0,6925	0,6444	0,4985	0,4003	0,3300	0,2775	0,2371	0,2052	0,1796	0,1585	0,1411	0,1264	0,1140	0,1033	0,0941
195	0,8434	0,7769	0,7191	0,6685	0,5157	0,4133	0,3403	0,2860	0,2442	0,2113	0,1847	0,1631	0,1451	0,1300	0,1171	0,1062	0,0967
200	0,8780	0,8075	0,7465	0,6931	0,5331	0,4265	0,3508	0,2945	0,2513	0,2173	0,1900	0,1676	0,1491	0,1335	0,1203	0,1090	0,0993

Curve a freddo per Eso = 0

I/lb	4,80	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00
Es (%)																
50	0,0219	0,0202	0,0167	0,0140	0,0119	0,0103	0,0089	0,0078	0,0069	0,0062	0,0056	0,0050	0,0032	0,0022	0,0016	0,0013
55	0,0242	0,0222	0,0183	0,0154	0,0131	0,0113	0,0098	0,0086	0,0076	0,0068	0,0061	0,0055	0,0035	0,0024	0,0018	0,0014
60	0,0264	0,0243	0,0200	0,0168	0,0143	0,0123	0,0107	0,0094	0,0083	0,0074	0,0067	0,0060	0,0038	0,0027	0,0020	0,0015
65	0,0286	0,0263	0,0217	0,0182	0,0155	0,0134	0,0116	0,0102	0,0090	0,0081	0,0072	0,0065	0,0042	0,0029	0,0021	0,0016
70	0,0309	0,0284	0,0234	0,0196	0,0167	0,0144	0,0125	0,0110	0,0097	0,0087	0,0078	0,0070	0,0045	0,0031	0,0023	0,0018
75	0,0331	0,0305	0,0251	0,0211	0,0179	0,0154	0,0134	0,0118	0,0104	0,0093	0,0083	0,0075	0,0048	0,0033	0,0025	0,0019
80	0,0353	0,0325	0,0268	0,0225	0,0191	0,0165	0,0143	0,0126	0,0111	0,0099	0,0089	0,0080	0,0051	0,0036	0,0026	0,0020
85	0,0376	0,0346	0,0285	0,0239	0,0203	0,0175	0,0152	0,0134	0,0118	0,0105	0,0095	0,0085	0,0055	0,0038	0,0028	0,0021
90	0,0398	0,0367	0,0302	0,0253	0,0215	0,0185	0,0161	0,0142	0,0125	0,0112	0,0100	0,0090	0,0058	0,0040	0,0029	0,0023
95	0,0421	0,0387	0,0319	0,0267	0,0227	0,0196	0,0170	0,0150	0,0132	0,0118	0,0106	0,0095	0,0061	0,0042	0,0031	0,0024
100	0,0444	0,0408	0,0336	0,0282	0,0240	0,0206	0,0179	0,0157	0,0139	0,0124	0,0111	0,0101	0,0064	0,0045	0,0033	0,0025
105	0,0466	0,0429	0,0353	0,0296	0,0252	0,0217	0,0188	0,0165	0,0146	0,0130	0,0117	0,0106	0,0067	0,0047	0,0034	0,0026
110	0,0489	0,0450	0,0370	0,0310	0,0264	0,0227	0,0197	0,0173	0,0153	0,0137	0,0123	0,0111	0,0071	0,0049	0,0036	0,0028
115	0,0512	0,0471	0,0388	0,0325	0,0276	0,0237	0,0207	0,0181	0,0160	0,0143	0,0128	0,0116	0,0074	0,0051	0,0038	0,0029
120	0,0535	0,0492	0,0405	0,0339	0,0288	0,0248	0,0216	0,0189	0,0167	0,0149	0,0134	0,0121	0,0077	0,0053	0,0039	0,0030
125	0,0558	0,0513	0,0422	0,0353	0,0300	0,0258	0,0225	0,0197	0,0175	0,0156	0,0139	0,0126	0,0080	0,0056	0,0041	0,0031
130	0,0581	0,0534	0,0439	0,0368	0,0313	0,0269	0,0234	0,0205	0,0182	0,0162	0,0145	0,0131	0,0084	0,0058	0,0043	0,0033
135	0,0604	0,0555	0,0457	0,0382	0,0325	0,0279	0,0243	0,0213	0,0189	0,0168	0,0151	0,0136	0,0087	0,0060	0,0044	0,0034
140	0,0627	0,0576	0,0474	0,0397	0,0337	0,0290	0,0252	0,0221	0,0196	0,0174	0,0156	0,0141	0,0090	0,0062	0,0046	0,0035
145	0,0650	0,0598	0,0491	0,0411	0,0349	0,0300	0,0261	0,0229	0,0203	0,0181	0,0162	0,0146	0,0093	0,0065	0,0047	0,0036
150	0,0673	0,0619	0,0509	0,0426	0,0361	0,0311	0,0270	0,0237	0,0210	0,0187	0,0168	0,0151	0,0096	0,0067	0,0049	0,0038
155	0,0696	0,0640	0,0526	0,0440	0,0374	0,0321	0,0279	0,0245	0,0217	0,0193	0,0173	0,0156	0,0100	0,0069	0,0051	0,0039
160	0,0720	0,0661	0,0543	0,0455	0,0386	0,0332	0,0289	0,0253	0,0224	0,0200	0,0179	0,0161	0,0103	0,0071	0,0052	0,0040
165	0,0743	0,0683	0,0561	0,0469	0,0398	0,0343	0,0298	0,0261	0,0231	0,0206	0,0185	0,0166	0,0106	0,0074	0,0054	0,0041
170	0,0766	0,0704	0,0578	0,0484	0,0411	0,0353	0,0307	0,0269	0,0238	0,0212	0,0190	0,0171	0,0109	0,0076	0,0056	0,0043
175	0,0790	0,0726	0,0596	0,0498	0,0423	0,0364	0,0316	0,0277	0,0245	0,0218	0,0196	0,0177	0,0113	0,0078	0,0057	0,0044
180	0,0813	0,0747	0,0613	0,0513	0,0435	0,0374	0,0325	0,0285	0,0252	0,0225	0,0201	0,0182	0,0116	0,0080	0,0059	0,0045
185	0,0837	0,0769	0,0631	0,0528	0,0448	0,0385	0,0334	0,0293	0,0259	0,0231	0,0207	0,0187	0,0119	0,0083	0,0061	0,0046
190	0,0861	0,0790	0,0649	0,0542	0,0460	0,0395	0,0344	0,0301	0,0266	0,0237	0,0213	0,0192	0,0122	0,0085	0,0062	0,0048
195	0,0884	0,0812	0,0666	0,0557	0,0473	0,0406	0,0353	0,0309	0,0274	0,0244	0,0218	0,0197	0,0126	0,0087	0,0064	0,0049
200	0,0908	0,0834	0,0684	0,0572	0,0485	0,0417	0,0362	0,0317	0,0281	0,0250	0,0224	0,0202	0,0129	0,0089	0,0066	0,0050

Curve a caldo per Eso = 0

I/lb	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80
Es (%)																	
105		0,6690	0,2719	0,1685	0,1206	0,0931	0,0752	0,0627	0,0535	0,0464	0,0408	0,0363	0,0326	0,0295	0,0268	0,0245	0,0226
110		3,7136	0,6466	0,3712	0,2578	0,1957	0,1566	0,1296	0,1100	0,0951	0,0834	0,0740	0,0662	0,0598	0,0544	0,0497	0,0457
115			1,2528	0,6257	0,4169	0,3102	0,2451	0,2013	0,1699	0,1462	0,1278	0,1131	0,1011	0,0911	0,0827	0,0755	0,0693
120			3,0445	0,9680	0,6061	0,4394	0,3423	0,2786	0,2336	0,2002	0,1744	0,1539	0,1372	0,1234	0,1118	0,1020	0,0935
125				1,4925	0,8398	0,5878	0,4499	0,3623	0,3017	0,2572	0,2231	0,1963	0,1747	0,1568	0,1419	0,1292	0,1183
130				2,6626	1,1451	0,7621	0,5705	0,4537	0,3747	0,3176	0,2744	0,2407	0,2136	0,1914	0,1728	0,1572	0,1438
135					1,5870	0,9734	0,7077	0,5543	0,4535	0,3819	0,3285	0,2871	0,2541	0,2271	0,2048	0,1860	0,1699
140					2,3979	1,2417	0,8668	0,6662	0,5390	0,4507	0,3857	0,3358	0,2963	0,2643	0,2378	0,2156	0,1967
145						1,6094	1,0561	0,7921	0,6325	0,5245	0,4463	0,3869	0,3403	0,3028	0,2719	0,2461	0,2243
150						2,1972	1,2897	0,9362	0,7357	0,6042	0,5108	0,4408	0,3864	0,3429	0,3073	0,2776	0,2526
155						3,8067	1,5950	1,1047	0,8508	0,6909	0,5798	0,4978	0,4347	0,3846	0,3439	0,3102	0,2817
160							2,0369	1,3074	0,9808	0,7857	0,6539	0,5583	0,4855	0,4282	0,3819	0,3438	0,3118
165							2,8478	1,5620	1,1304	0,8905	0,7340	0,6226	0,5390	0,4738	0,4215	0,3786	0,3427
170								1,9042	1,3063	1,0076	0,8210	0,6914	0,5955	0,5215	0,4626	0,4146	0,3747
175								2,4288	1,5198	1,1403	0,9163	0,7652	0,6554	0,5717	0,5055	0,4520	0,4077
180								3,5988	1,7918	1,2933	1,0217	0,8449	0,7191	0,6244	0,5504	0,4908	0,4418
185									2,1665	1,4739	1,1394	0,9316	0,7872	0,6802	0,5974	0,5312	0,4772
190									2,7726	1,6946	1,2730	1,0264	0,8602	0,7392	0,6466	0,5733	0,5138
195									4,5643	1,9782	1,4271	1,1312	0,9390	0,8019	0,6985	0,6173	0,5518
200										2,3755	1,6094	1,2483	1,0245	0,8688	0,7531	0,6633	0,5914

I/lb	1,85	1,90	1,95	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
Es (%)																	
105	0,0209	0,0193	0,0180	0,0168	0,0131	0,0106	0,0087	0,0073	0,0063	0,0054	0,0047	0,0042	0,0037	0,0033	0,0030	0,0027	0,0025
110	0,0422	0,0391	0,0363	0,0339	0,0264	0,0212	0,0175	0,0147	0,0126	0,0109	0,0095	0,0084	0,0075	0,0067	0,0060	0,0055	0,0050
115	0,0639	0,0592	0,0550	0,0513	0,0398	0,0320	0,0264	0,0222	0,0189	0,0164	0,0143	0,0126	0,0112	0,0101	0,0091	0,0082	0,0075
120	0,0862	0,0797	0,0740	0,0690	0,0535	0,0429	0,0353	0,0297	0,0253	0,0219	0,0191	0,0169	0,0150	0,0134	0,0121	0,0110	0,0100
125	0,1089	0,1007	0,0934	0,0870	0,0673	0,0540	0,0444	0,0372	0,0317	0,0274	0,0240	0,0211	0,0188	0,0168	0,0151	0,0137	0,0125
130	0,1322	0,1221	0,1132	0,1054	0,0813	0,0651	0,0535	0,0449	0,0382	0,0330	0,0288	0,0254	0,0226	0,0202	0,0182	0,0165	0,0150
135	0,1560	0,1440	0,1334	0,1241	0,0956	0,0764	0,0627	0,0525	0,0447	0,0386	0,0337	0,0297	0,0264	0,0236	0,0213	0,0192	0,0175
140	0,1805	0,1664	0,1540	0,1431	0,1100	0,0878	0,0720	0,0603	0,0513	0,0443	0,0386	0,0340	0,0302	0,0270	0,0243	0,0220	0,0200
145	0,2055	0,1892	0,1750	0,1625	0,1246	0,0993	0,0813	0,0681	0,0579	0,0499	0,0435	0,0384	0,0341	0,0305	0,0274	0,0248	0,0226
150	0,2312	0,2127	0,1965	0,1823	0,1395	0,1110	0,0908	0,0759	0,0645	0,0556	0,0485	0,0427	0,0379	0,0339	0,0305	0,0276	0,0251
155	0,2575	0,2366	0,2185	0,2025	0,1546	0,1228	0,1004	0,0838	0,0712	0,0614	0,0535	0,0471	0,0418	0,0374	0,0336	0,0304	0,0277
160	0,2846	0,2612	0,2409	0,2231	0,1699	0,1347	0,1100	0,0918	0,0780	0,0671	0,0585	0,0515	0,0457	0,0408	0,0367	0,0332	0,0302
165	0,3124	0,2864	0,2639	0,2442	0,1855	0,1468	0,1197	0,0999	0,0847	0,0729	0,0635	0,0559	0,0496	0,0443	0,0398	0,0360	0,0328
170	0,3410	0,3122	0,2874	0,2657	0,2012	0,1591	0,1296	0,1080	0,0916	0,0788	0,0686	0,0603	0,0535	0,0478	0,0430	0,0389	0,0353
175	0,3705	0,3388	0,3115	0,2877	0,2173	0,1715	0,1395	0,1161	0,0984	0,0847	0,0737	0,0648	0,0574	0,0513	0,0461	0,0417	0,0379
180	0,4008	0,3660	0,3361	0,3102	0,2336	0,1840	0,1495	0,1244	0,1054	0,0906	0,0788	0,0692	0,0614	0,0548	0,0493	0,0446	0,0405
185	0,4321	0,3940	0,3614	0,3331	0,2502	0,1967	0,1597	0,1327	0,1123	0,0965	0,0839	0,0737	0,0653	0,0583	0,0524	0,0474	0,0431
190	0,4644	0,4229	0,3873	0,3567	0,2671	0,2096	0,1699	0,1411	0,1193	0,1025	0,0891	0,0782	0,0693	0,0619	0,0556	0,0503	0,0457
195	0,4978	0,4525	0,4140	0,3808	0,2842	0,2226	0,1802	0,1495	0,1264	0,1085	0,0943	0,0828	0,0733	0,0654	0,0588	0,0531	0,0483
200	0,5324	0,4831	0,4413	0,4055	0,3017	0,2358	0,1907	0,1581	0,1335	0,1145	0,0995	0,0873	0,0773	0,0690	0,0620	0,0560	0,0509

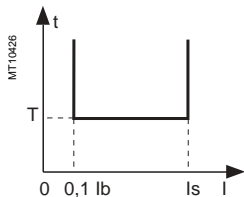
Curve a caldo per Eso = 0

I/lb	4,80	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00
Eso (%)																
105	0,0023	0,0021	0,0017	0,0014	0,0012	0,0010	0,0009	0,0008	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001
110	0,0045	0,0042	0,0034	0,0029	0,0024	0,0021	0,0018	0,0016	0,0014	0,0013	0,0011	0,0010	0,0006	0,0004	0,0003	0,0003
115	0,0068	0,0063	0,0051	0,0043	0,0036	0,0031	0,0027	0,0024	0,0021	0,0019	0,0017	0,0015	0,0010	0,0007	0,0005	0,0004
120	0,0091	0,0084	0,0069	0,0057	0,0049	0,0042	0,0036	0,0032	0,0028	0,0025	0,0022	0,0020	0,0013	0,0009	0,0007	0,0005
125	0,0114	0,0105	0,0086	0,0072	0,0061	0,0052	0,0045	0,0040	0,0035	0,0031	0,0028	0,0025	0,0016	0,0011	0,0008	0,0006
130	0,0137	0,0126	0,0103	0,0086	0,0073	0,0063	0,0054	0,0048	0,0042	0,0038	0,0034	0,0030	0,0019	0,0013	0,0010	0,0008
135	0,0160	0,0147	0,0120	0,0101	0,0085	0,0073	0,0064	0,0056	0,0049	0,0044	0,0039	0,0035	0,0023	0,0016	0,0011	0,0009
140	0,0183	0,0168	0,0138	0,0115	0,0097	0,0084	0,0073	0,0064	0,0056	0,0050	0,0045	0,0040	0,0026	0,0018	0,0013	0,0010
145	0,0206	0,0189	0,0155	0,0129	0,0110	0,0094	0,0082	0,0072	0,0063	0,0056	0,0051	0,0046	0,0029	0,0020	0,0015	0,0011
150	0,0229	0,0211	0,0172	0,0144	0,0122	0,0105	0,0091	0,0080	0,0070	0,0063	0,0056	0,0051	0,0032	0,0022	0,0016	0,0013
155	0,0253	0,0232	0,0190	0,0158	0,0134	0,0115	0,0100	0,0088	0,0077	0,0069	0,0062	0,0056	0,0035	0,0025	0,0018	0,0014
160	0,0276	0,0253	0,0207	0,0173	0,0147	0,0126	0,0109	0,0096	0,0085	0,0075	0,0067	0,0061	0,0039	0,0027	0,0020	0,0015
165	0,0299	0,0275	0,0225	0,0187	0,0159	0,0136	0,0118	0,0104	0,0092	0,0082	0,0073	0,0066	0,0042	0,0029	0,0021	0,0016
170	0,0323	0,0296	0,0242	0,0202	0,0171	0,0147	0,0128	0,0112	0,0099	0,0088	0,0079	0,0071	0,0045	0,0031	0,0023	0,0018
175	0,0346	0,0317	0,0260	0,0217	0,0183	0,0157	0,0137	0,0120	0,0106	0,0094	0,0084	0,0076	0,0048	0,0034	0,0025	0,0019
180	0,0370	0,0339	0,0277	0,0231	0,0196	0,0168	0,0146	0,0128	0,0113	0,0101	0,0090	0,0081	0,0052	0,0036	0,0026	0,0020
185	0,0393	0,0361	0,0295	0,0246	0,0208	0,0179	0,0155	0,0136	0,0120	0,0107	0,0096	0,0086	0,0055	0,0038	0,0028	0,0021
190	0,0417	0,0382	0,0313	0,0261	0,0221	0,0189	0,0164	0,0144	0,0127	0,0113	0,0101	0,0091	0,0058	0,0040	0,0030	0,0023
195	0,0441	0,0404	0,0330	0,0275	0,0233	0,0200	0,0173	0,0152	0,0134	0,0119	0,0107	0,0096	0,0061	0,0043	0,0031	0,0024
200	0,0464	0,0426	0,0348	0,0290	0,0245	0,0211	0,0183	0,0160	0,0141	0,0126	0,0113	0,0102	0,0065	0,0045	0,0033	0,0025

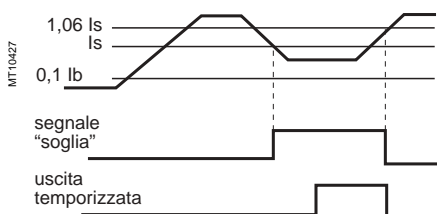
Funzionamento

Questa protezione è monofase:

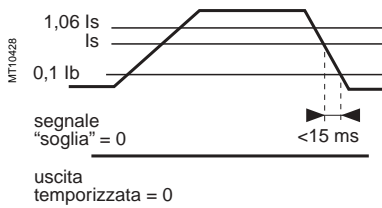
- è eccitata se la corrente della fase 1 torna inferiore alla soglia I_s
- è inattiva quando la corrente è inferiore al 10 % di I_b
- è insensibile all'azzeramento di corrente (interruzione) dovuto all'apertura dell'interruttore
- comporta una temporizzazione T a tempo indipendente (costante).



Principio di funzionamento

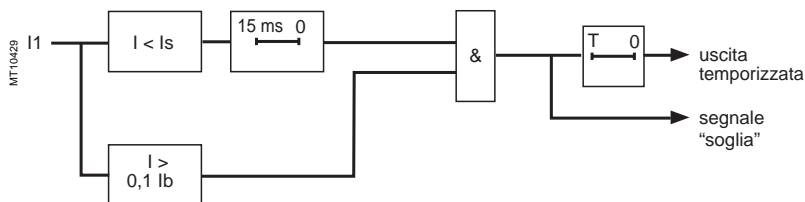


Azzeramento di corrente



Apertura dell'interruttore.

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia I_s

Regolazione $15\% I_b \leq I_s \leq 100\% I_b$ con intervalli dell'1 %

Precisione⁽¹⁾ $\pm 5\%$

% di ricaduta $106\% \pm 5\%$ per $I_s > 0,1 I_n$

Temporizzazione T

Regolazione $50\text{ ms} \leq T \leq 300\text{ s}$

Precisione⁽¹⁾ $\pm 2\%$ o $\pm 25\text{ ms}$

Risoluzione 10 ms o 1 digit

Tempi caratteristici

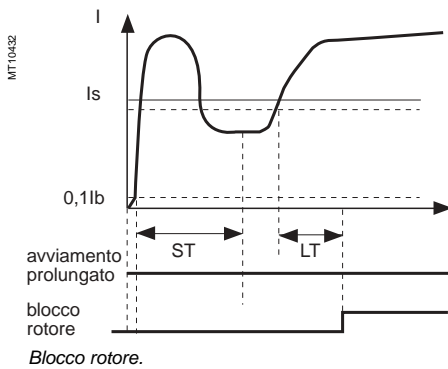
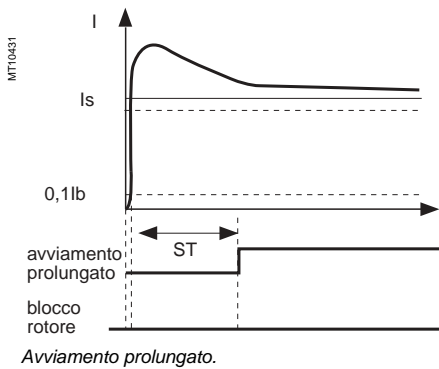
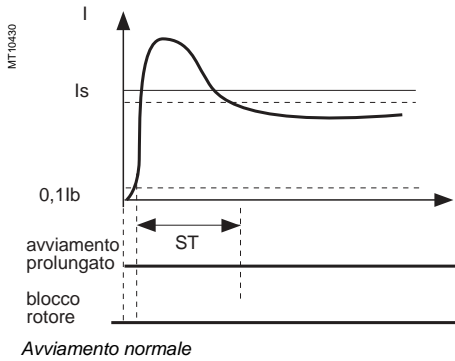
Tempo di funzionamento $< 50\text{ ms}$

Tempo di inerzia $< 35\text{ ms}$

Tempo di ripristino $< 40\text{ ms}$

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Avviamento prolungato, blocco rotore Codice ANSI 48-51LR



Funzionamento

Questa funzione è trifase.

Si compone di 2 parti:

- **avviamento prolungato:** durante un avviamento questa protezione si eccita se la corrente di una delle 3 fasi è superiore alla soglia I_s per un tempo superiore alla temporizzazione ST (corrispondente alla durata normale dell'avviamento)

- **blocco rotore:**

- a regime normale (dopo l'avviamento) questa protezione si eccita se la corrente di una delle 3 fasi è superiore alla soglia I_s per un tempo superiore alla temporizzazione LT di tipo tempo indipendente (tempo costante)

- **blocco all'avviamento:** alcuni motori di grosso calibro hanno tempi di avviamento molto lunghi dovuti all'importante inerzia e alla ridotta tensione di avviamento.

Questo tempo può essere più lungo del tempo ammesso per un blocco rotore. Per proteggere in modo adeguato questo tipo di motori contro un blocco rotore durante un avviamento è possibile regolare un tempo LTS che consente lo sgancio nel caso sia stato rilevato un avviamento ($I > I_s$) con velocità motore nulla. In caso di avviamento corretto, l'ingresso I23 del rilevatore di velocità nulla (zero-speed-switch) inibisce la protezione.

Riaccelerazione motore

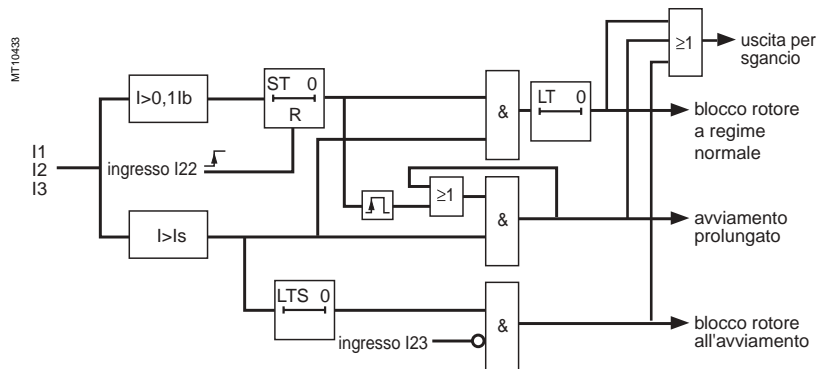
In caso di riaccelerazione del motore, la corrente assorbita è prossima alla corrente di avviamento ($> I_s$) senza che in precedenza sia scesa al di sotto del 10 % di I_b . La temporizzazione ST che corrisponde alla durata normale dell'avviamento può essere reinizializzata mediante un'informazione logica (ingresso I22) che consente:

- di reinizializzare la protezione **avviamento prolungato**

- di regolare a valori ridotti la temporizzazione LT della protezione **blocco rotore**.

L'avviamento viene rilevato se la corrente assorbita è superiore al 10 % della corrente I_b .

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia I_s		
Regolazione		$50 \% I_b \leq I_s \leq 500 \% I_b$
Risoluzione		1 %
Precisione ⁽¹⁾		$\pm 5 \%$
Percentuale di ricaduta		$93,5 \% \pm 5 \%$
Temporizzazioni ST, LT e LTS		
Regolazione	ST	$500 \text{ ms} \leq T \leq 300 \text{ s}$
	LT	$50 \text{ ms} \leq T \leq 300 \text{ s}$
	LTS	$50 \text{ ms} \leq T \leq 300 \text{ s}$
Risoluzione		10 ms o 1 digit
Precisione ⁽¹⁾		$\pm 2 \% \text{ o } \pm 25 \text{ ms}$

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Limitazione del numero di avviamenti

Codice ANSI 66

Funzionamento

Questa funzione è trifase.

Si eccita quando il numero di avviamenti supera i limiti seguenti:

- limite del numero di avviamenti consentiti in un periodo di tempo (P) (Nt)
- limite del numero di avviamenti a caldo consecutivi consentiti (Nc)
- limite del numero di avviamenti a freddo consecutivi consentiti (Nf)

La funzione indica:

- il numero di avviamenti ancora permessi prima del limite, se la protezione non si è eccitata (N). Il numero di avviamenti dipende dallo stato termico del motore
- il tempo di attesa perché sia possibile procedere ad un ulteriore avviamento, se la protezione è eccitata.

L'avviamento viene rilevato se la corrente assorbita è superiore al 10 % della corrente I_b .

Informazioni all'operatore

L'operatore dispone delle seguenti informazioni:

- la durata di interdizione prima dell'avviamento
- il numero di avviamenti prima dell'interdizione.

Vedere funzioni di misura e di aiuto all'utilizzo delle macchine.

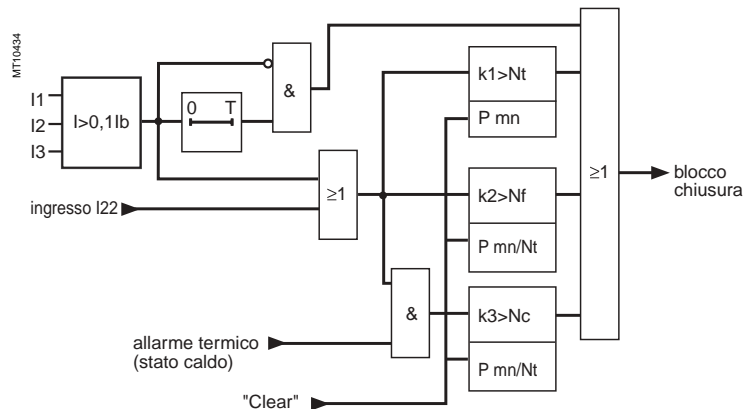
Il numero di avviamenti consecutivi rappresenta il numero di avviamenti conteggiati nel corso degli ultimi P/Nt minuti, ove Nt rappresenta il numero di avviamenti consentiti per periodo.

Lo stato caldo del motore corrisponde al superamento della soglia fissa (50 % del riscaldamento) della funzione di protezione immagine termica.

In caso di riaccelerazione il motore subisce una limitazione vicina a quella di un avviamento senza che la corrente sia in precedenza scesa al di sotto del 10 % di I_b , in questo caso il numero di avviamenti non aumenta.

È tuttavia possibile aumentare il numero di avviamenti durante una riaccelerazione tramite un'informazione logica (ingresso I22).

Schema di principio



Caratteristiche

Periodo di tempo (P)	
Regolazione	da 1 a 6 h
Risoluzione	1
Numero totale di avviamenti Nt	
Regolazione	da 1 a 60
Risoluzione	1
Numero di avviamenti consecutivi Nc e Nf	
Regolazione ⁽¹⁾	da 1 a Nt
Risoluzione	1
Temporizzazione tra gli avviamenti T	
Regolazione	0 mn ≤ T ≤ 90 mn
Risoluzione	1 min o 1 digit

(1) con $N_c \leq N_f$.

Funzionamento

Minima tensione diretta

Questa protezione si eccita se la componente diretta V_d del sistema trifase delle tensioni è inferiore alla soglia V_{sd} con:

$$\vec{V}_d = (1/3)[\vec{V}_1 + a\vec{V}_2 + a^2\vec{V}_3]$$

$$\vec{V}_d = (1/3)[U_{21} - a^2U_{32}]$$

con $V = \frac{U}{\sqrt{3}}$ e $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

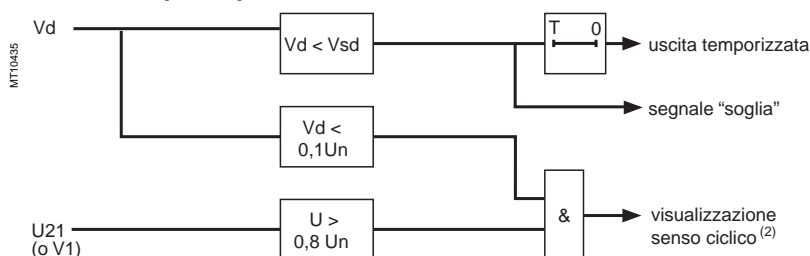
- comprende una temporizzazione T a tempo indipendente (costante)
- consente di rilevare la caduta di coppia elettrica di un motore.

Senso ciclico delle fasi

Questa protezione consente inoltre di rilevare il senso ciclico delle fasi.

La protezione considera che il senso ciclico delle fasi è inverso se la tensione diretta è inferiore al 10 % di U_{np} e se la tensione concatenata è superiore all'80 % di U_{np} .

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia V_{sd}	
Regolazione	dal 15 % U_{np} al 60 % U_{np}
Precisione ⁽¹⁾	± 2 %
Percentuale di ricaduta	103 % ± 2,5 %
Risoluzione	1 %
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	± 2 %, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	attivazione < 55 ms
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 35 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

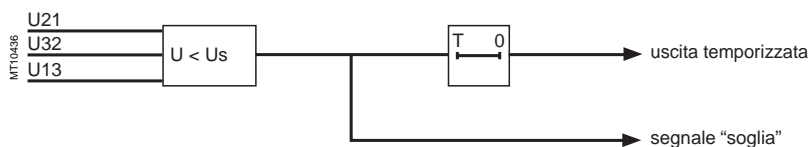
(2) visualizza "senso ciclico" al posto della misura della tensione diretta.

Funzionamento

Questa protezione è trifase:

- è eccitata se una delle tensioni concatenate è inferiore alla soglia U_s
- il suo intervento è temporizzato e la relativa temporizzazione è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia U_s	
Regolazione	dal 5 % U_{np} al 100 % U_{np}
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ o $0,005 U_{np}$
Risoluzione	1 %
Percentuale di ricaduta	103 % $\pm 2,5\%$
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	attivazione < 35 ms (25 ms tipico)
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 40 ms

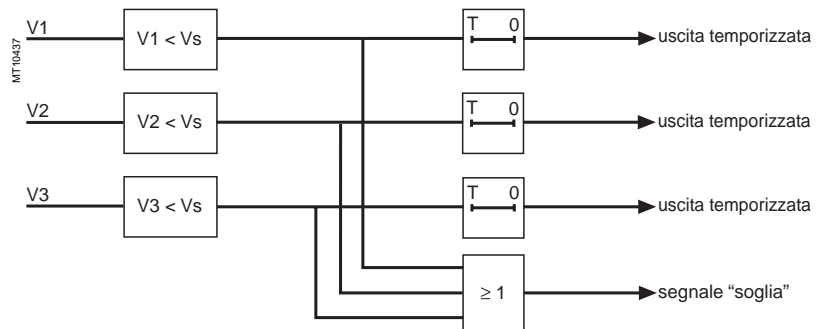
(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Funzionamento

Questa protezione è trifase:

- è eccitata se una delle 3 tensioni di fase diventa inferiore ad una soglia V_s
 - è attiva se il numero di TV collegato è (V1, V2, V3) o (U21, U32) con misura di V_o .
- Comporta 3 uscite indipendenti messe a disposizione della matrice di comando.

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia V_s	
Regolazione	dal 5 % V_{np} al 100 % V_{np}
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ o $0,005 V_{np}$
Risoluzione	1 %
Percentuale di ricaduta	$103\% \pm 2,5\%$
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	attivazione < 35 ms (25 ms tipico)
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 40 ms

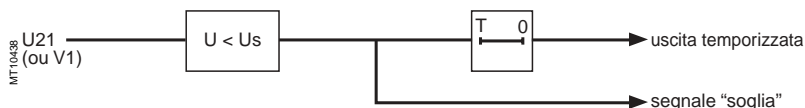
(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Funzionamento

Questa protezione è monofase:

- è eccitata se la tensione concatenata U21 è inferiore alla soglia U_s
- il suo intervento è temporizzato e la relativa temporizzazione è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia U_s	
Regolazione	dal 5 % U_{np} al 100 % U_{np}
Precisione	$\pm 5\%$ o $\pm 0,005 U_{np}$
Percentuale di ricaduta	103 % $\pm 2,5\%$
Risoluzione	1 %
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	< 40 ms
Tempo di inerzia	< 20 ms
Tempo di ripristino	< 30 ms

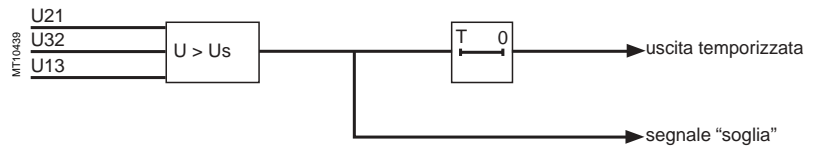
⁽¹⁾ nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Funzionamento

Questa protezione è trifase:

- si eccita se una delle tensioni concatenate è superiore alla soglia U_s
- il suo intervento è temporizzato e la relativa temporizzazione è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia U_s	
Regolazione	dal 50 % U_{np} al 150 % U_{np} ⁽²⁾
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ o $0,005 U_{np}$
Risoluzione	1 %
Percentuale di ricaduta	97 % $\pm 1\%$
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	attivazione < 35 ms (25 ms tipico)
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 40 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

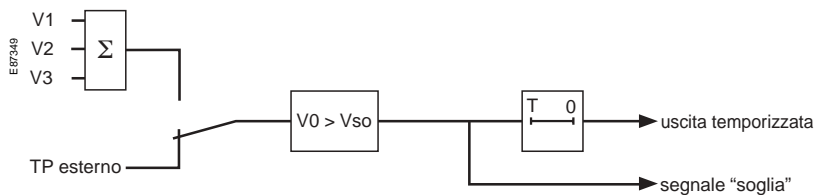
(2) 135 % U_{np} con TV 230 V / $\sqrt{3}$.

Funzionamento

Questa protezione è eccitata se la tensione residua V_0 è superiore ad una soglia V_{so} , con $V_0 = V_1 + V_2 + V_3$,

- il suo intervento è temporizzato e la relativa temporizzazione T è a tempo indipendente (costante)
- la tensione residua è calcolata a partire dalle 3 tensioni di fase, oppure misurata mediante TV esterno.

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia V_{so}	
Regolazione	dal 2 % U_n al 80 % U_{np} se $V_{nso}^{(2)} = \text{somma } 3V$ dal 2 % U_n al 80 % U_{np} se $V_{nso}^{(2)} = U_n / \sqrt{3}$ dal 5 % U_n al 80 % U_{np} se $V_{nso}^{(2)} = U_n / 3$
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ o $\pm 0,005 U_{np}$
Risoluzione	1 %
Percentuale di ricaduta	97 % $\pm 1\%$
Temporizzazione T	
Regolazione	da 50 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$, o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici	
Tempo di funzionamento	attivazione < 55 ms
Tempo di inerzia	< 35 ms
Tempo di ripristino	< 55 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

(2) V_{nso} è uno dei parametri generali.

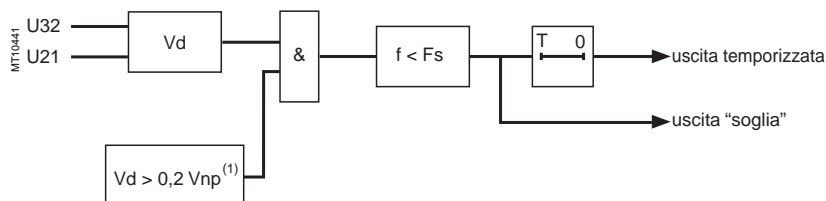
Funzionamento

Questa tensione è eccitata quando la frequenza della tensione diretta è inferiore alla soglia e se la tensione diretta è superiore al 20 % di $Unp/\sqrt{3}$ (Vnp).

Se è collegato un solo TV (U21) la funzione è eccitata quando la frequenza è inferiore alla soglia e se la tensione U21 è superiore al 20 % di Unp .

La funzione è temporizzata e la relativa temporizzazione T è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



(1) o $U21 > 0,2 Unp$ se un solo TV.

Se c'è un solo rilevatore (U21), il segnale tensione è collegato ai morsetti 1 e 2 del connettore CCT640 qualsiasi sia la fase.

Caratteristiche

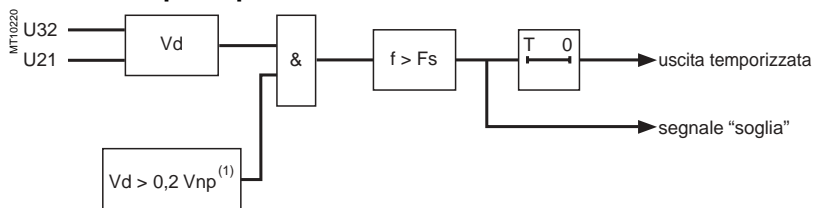
Soglia Fs	
Regolazione	da 45 a 50 Hz o da 55 a 60 Hz
Risoluzione	0,1 Hz
Precisione ⁽¹⁾	± 0,1 Hz
Scarto di ripristino	0,2 Hz ± 0,1 Hz
Temporizzazione T	
Regolazione	da 100 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	± 2 % o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici ⁽¹⁾	
Tempo di funzionamento	attivazione < 100 ms (80 ms tipico)
Tempo di inerzia	< 100 ms
Tempo di ripristino	< 100 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6) e $df/dt < 3$ Hz/s.

Funzionamento

Questa funzione è eccitata quando la frequenza della tensione diretta è superiore alla soglia e se la tensione diretta è superiore al 20 % di V_{np} ($U_{np}/\sqrt{3}$).
 Se è collegato un solo TV (U21) la funzione è eccitata quando la frequenza è superiore alla soglia e se la tensione U21 è superiore al 20 % di U_{np} .
 La funzione è temporizzata e la relativa temporizzazione T è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



(1) o $U_{21} > 0,2 U_{np}$ se un solo TV.

Se c'è un solo rilevatore (U21), il segnale tensione è collegato ai morsetti 1 e 2 del connettore CCT640 qualsiasi sia la fase.

Caratteristiche

Soglia F_s	
Regolazione	da 50 a 53 Hz o da 60 a 63 Hz
Risoluzione	0,1 Hz
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 0,1$ Hz
Scarto di ripristino	0,2 Hz \pm 0,1 Hz
Temporizzazione T	
Regolazione	da 100 ms a 300 s
Precisione ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici ⁽¹⁾	
Tempo di funzionamento	attivazione < 100 ms (80 ms tipico)
Tempo di inerzia	< 100 ms
Tempo di ripristino	< 100 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6) e $df/dt < 3$ Hz/s.

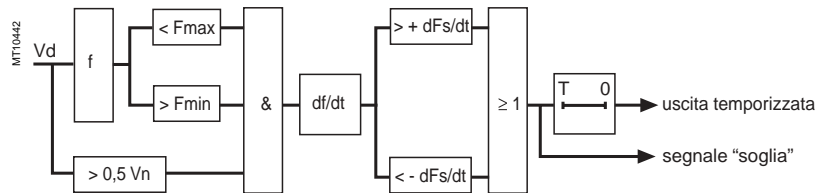
Funzionamento

Questa funzione è eccitata quando la percentuale di variazione della frequenza (df/dt) della tensione diretta supera la soglia di regolazione.

Se un solo TV è collegato (U21) la funzione è inibita.

La funzione è temporizzata e la relativa temporizzazione T è a tempo indipendente (costante).

Schema di principio



Caratteristiche

Soglia dFs/dt	
Regolazione	da 0,1 a 10 Hz/s
Risoluzione	0,1 Hz/s
Precisione	intervento $\pm 5\%$ o $\pm 0,1$ Hz/s
	non intervento $\pm 3\%$ o $\pm 0,05$ Hz/s
Temporizzazione T	
Regolazione	Ist ; da 150 ms a 300 s
Precisione	$\pm 2\%$ o ± 25 ms
Risoluzione	10 ms o 1 digit
Tempi caratteristici ⁽¹⁾	
Tempo di funzionamento	attivazione < 170 ms (tipico 130 ms)
Tempo di inerzia	< 100 ms
Tempo di ripristino	< 100 ms

(1) nelle condizioni di riferimento (CEI 60255-6).

Funzionamento

Inizializzazione del richiusore

Il richiusore è pronto a funzionare se sono presenti tutte le condizioni qui di seguito indicate:

- funzione "comando interruttore automatico" attivata e richiusore in servizio
- interruttore automatico chiuso
- la temporizzazione di blocco non è in corso
- non è presente nessuna delle condizioni di inibizione del richiusore (cf. qui di seguito).

Svolgimento dei cicli

- caso di guasto eliminato:
 - dopo un ordine di richiusura, se il guasto non è più presente al termine della temporizzazione di neutralizzazione, si ha la reinizializzazione del richiusore e sul visualizzatore viene visualizzato un messaggio. (cf esempio 1).
 - caso di guasto permanente non eliminato:
 - in seguito all'apertura comandata dalla protezione, istantanea o temporizzata, attivazione della temporizzazione d'isolamento associata al primo ciclo attivo. Al termine di questa temporizzazione, viene dato un ordine di chiusura che attiva la temporizzazione di neutralizzazione.
 - Se la protezione rileva il guasto prima che termini la temporizzazione di neutralizzazione, viene emesso un ordine di sgancio e quindi attivato il ciclo di richiusura seguente.
 - al termine di tutti i cicli attivi se il guasto persiste, viene emesso un ordine di sgancio definitivo; sul visualizzatore viene visualizzato un messaggio e la chiusura resta bloccata in attesa di un'azione di azzeramento, in base alla configurazione della funzione di protezione.
 - chiusura in caso di guasto.
- Se l'interruttore viene chiuso su guasto o se il guasto compare prima del termine della temporizzazione di blocco, il richiusore viene inibito.

Condizioni di inibizione del richiusore

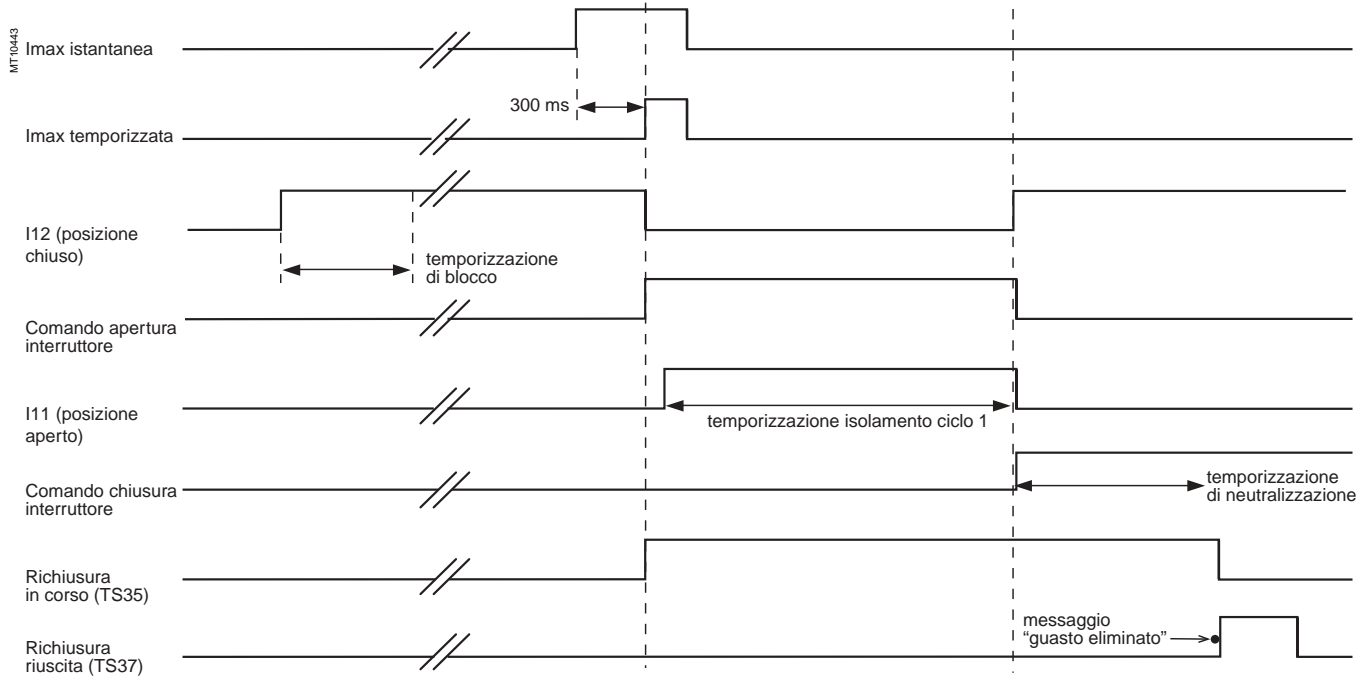
Il richiusore è inibito se si verificano le seguenti condizioni:

- comando volontario di apertura o di chiusura
- messa fuori servizio del richiusore
- ricevimento di un ordine di blocco sull'ingresso di blocco I26
- comparsa di un guasto legato all'apparecchio, come guasto circuito di sgancio o guasto comando
- ricevimento di un ordine di apertura esterno mediante gli ingressi I21, I22 o I23.

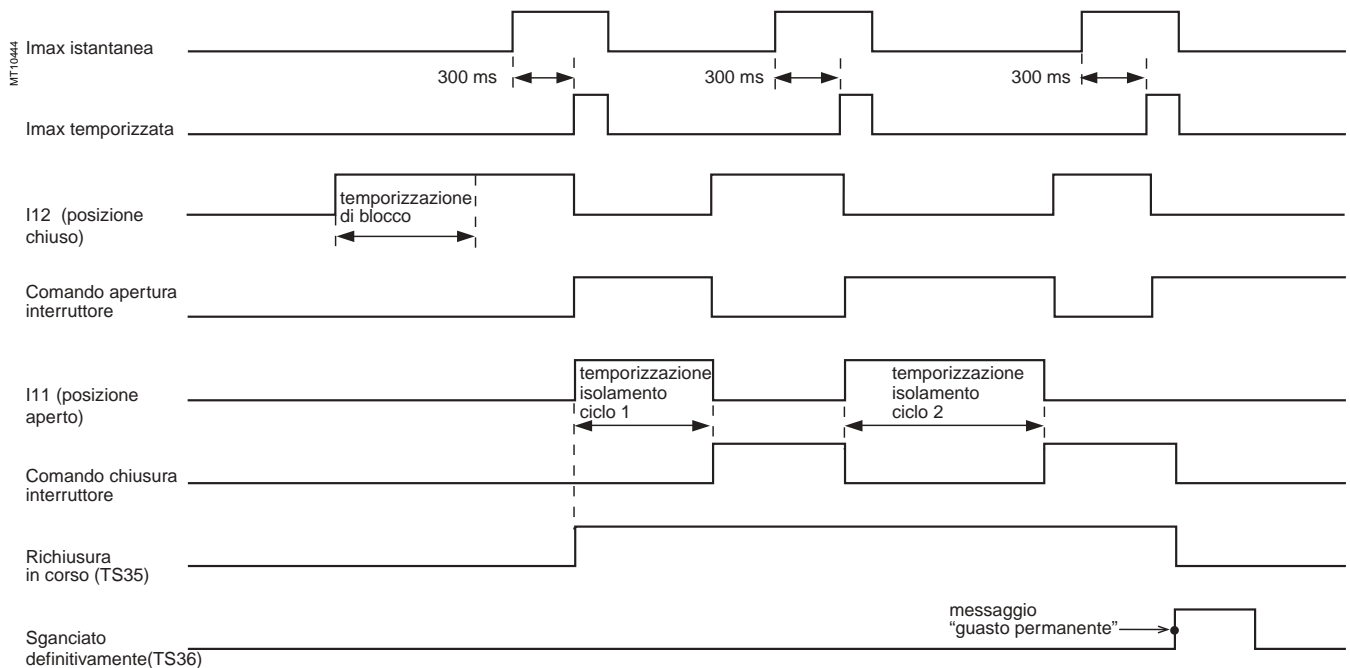
Caratteristiche

Cicli di richiusura		Regolazione
Numero di cicli		da 1 a 4
Attivazione del ciclo 1 ⁽¹⁾	max I 1	ist. / tempo / inattivo
	max I 2	ist. / tempo / inattivo
	max lo 1	ist. / tempo / inattivo
	max lo 2	ist. / tempo / inattivo
Attivazione dei cicli 2, 3 e 4 ⁽¹⁾	max I 1	ist. / tempo / inattivo
	max I 2	ist. / tempo / inattivo
	max lo 1	ist. / tempo / inattivo
	max lo 2	ist. / tempo / inattivo
Temporizzazioni		
Temporizzazione di neutralizzazione		da 0,05 a 300 s
Temporizzazione d'isolamento	ciclo 1	da 0,05 a 300 s
	ciclo 2	da 0,05 a 300 s
	ciclo 3	da 0,05 a 300 s
	ciclo 4	da 0,05 a 300 s
Temporizzazione di blocco		da 0,05 a 300 s
Precisione	± 2% o 25 ms	
Risoluzione	10 ms o 1 digit	

(1) Se durante il ciclo di richiusura una protezione regolata inattiva rispetto al richiusore porta ad un'apertura, la funzione richiusore è inibita.



Esempio 1: caso di richiusura riuscita dopo il 1° ciclo. Attivazione su massima I temporizzata a 300 ms.



Esempio 2: caso di sgancio definitivo in caso di guasto permanente dopo 2 cicli attivati su massima I temporizzata a 300 ms.

Funzionamento

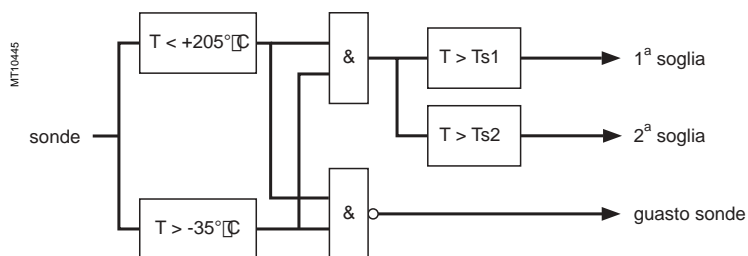
Questa protezione è associata ad una sonda termica di rilevamento della temperatura del tipo a resistenza di platino Pt 100 (100 Ω a 0°) o (nickel 100 Ω, nickel 120 Ω) conformemente alle norme CEI 60751 e DIN 43760.

- si eccita se la temperatura controllata supera la soglia Ts
- possiede due soglie indipendenti:
 - soglia di allarme
 - soglia di sgancio
- Quando attivata la protezione rileva se la sonda è in cortocircuito o interrotta:
 - viene rilevato un cortocircuito della sonda se la temperatura misurata è inferiore a -35 °C, (misura visualizzata "****")
 - viene rilevata un'interruzione della sonda se la temperatura misurata è superiore a +205 °C (misura visualizzata "-****").

Se viene rilevato il guasto di una delle sonde, le uscite corrispondenti alle soglie vengono inibite: le uscite della protezione sono quindi a riposo.

L'informazione "guasto sonda" viene messa a disposizione nella matrice del comando e viene generato un messaggio d'allarme.

Schema di principio



Caratteristiche

Soglie Ts1 e Ts2	°C	°F
Regolazione	da 0 °C a 180 °C	da 32 °F a 356 °F
Precisione ⁽¹⁾	± 1,5 °C	± 2,7 °F
Risoluzione	1 °C	1 °F
Scarto di ripristino	3 °C ± 0,5 °	
Tempi caratteristici		
Tempo di intervento	< 5 secondi	

(1) vedere il declassamento della precisione in funzione della sezione dei cavi di collegamento nel capitolo misura della temperatura.

Generalità

Il tempo di intervento dipende dal valore assunto dalla grandezza protetta (la corrente di fase, la corrente di terra, ...).

Il funzionamento è rappresentato da una curva caratteristica:

- curva $t = f(I)$ per la funzione **massima corrente di fase**
- curva $t = f(I_0)$ per la funzione **massima corrente di terra**.

Gli esempi seguenti si basano sul caso $t = f(I)$; quanto riportato può essere esteso ad altre variabili quali I_0, \dots . La curva è definita tramite:

- il tipo (inverso, molto inverso, estremamente inverso..)
- la regolazione di corrente I_s corrispondente all'asintoto verticale della curva
- la regolazione della temporizzazione T corrispondente al tempo di intervento per $I = 10 I_s$.

Queste 3 regolazioni si effettuano nel seguente ordine: tipo, corrente I_s , temporizzazione T .

Modificare la regolazione della temporizzazione T dell' x %, modifica dell' x % l'insieme del tempo di intervento della curva.

Esempi di problemi da risolvere

Problema n° 1

Conoscendo il tipo di tempo dipendente, determinare le regolazioni di corrente I_s e di temporizzazione T . La regolazione di corrente I_s corrisponde a priori alla corrente massima permanente: è generalmente la corrente nominale dell'apparecchio protetto (cavo, trasformatore).

La regolazione della temporizzazione T corrisponde al punto di funzionamento a $10 I_s$ della curva. Questa regolazione viene determinata tenendo conto di eventuali problemi di selettività con le protezioni a monte e a valle.

La selettività porterà quindi a definire un punto A della curva di intervento (I_A, t_A), ad esempio il punto corrispondente alla corrente di guasto massima della protezione a valle.

Problema n° 2

Conoscendo il tipo di tempo dipendente, le regolazioni di corrente I_s e un punto $k (I_k, t_k)$ della curva di intervento, determinare la regolazione della temporizzazione T .

Sulla curva standard dello stesso tipo, leggere il tempo di intervento t_{sk} corrispondente alla corrente relativa

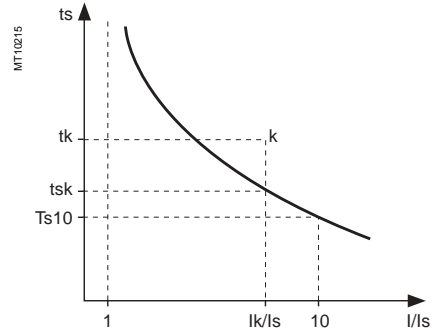
$$\frac{I_k}{I_s}$$

e il tempo di intervento T_{s10} corrispondente alla corrente relativa

$$\frac{I}{I_s} = 10$$

La regolazione della temporizzazione da effettuare perché la curva di intervento passi per il punto $k(I_k, t_k)$ è:

$$T = T_{s10} \times \frac{t_k}{t_{sk}}$$



Altro metodo pratico:

la tabella della pagina seguente riporta i valori di

$$K = \frac{ts}{ts10} \text{ in funzione di } \frac{I}{I_s}$$

Nella colonna corrispondente al tipo di temporizzazione leggere il valore $K = \frac{tsk}{T_{s10}}$ sulla riga corrispondente a $\frac{I_k}{I_s}$

La regolazione della temporizzazione da realizzare perché la curva di intervento passi per il punto $k (I_k, t_k)$ è: $T = \frac{t_k}{K}$

Esempio

Dati:

il tipo di temporizzazione: tempo inverso (SIT)

la soglia: I_s

un punto k della curva di intervento: $k (3,5 I_s ; 4 s)$

Problema: quale è la regolazione T della temporizzazione (tempo di intervento a $10 I_s$) ?

Letture della tabella: colonna SIT

$$\text{riga } \frac{I}{I_s} = 3,5$$

$$K = 1,86$$

Soluzione: la regolazione della temporizzazione è $T = \frac{4}{1,86} = 2,15 s$

Problema n° 3

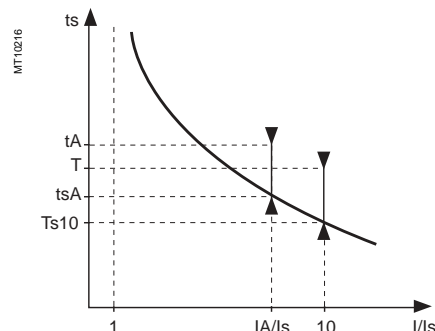
Conoscendo le regolazioni di corrente I_s e della temporizzazione T per un tipo di temporizzazione (inverso, molto inverso, estremamente inverso) trovare il tempo di intervento per un valore di corrente I_A .

Sulla curva standard dello stesso tipo, leggere il tempo di intervento t_{sA} corrispondente alla corrente relativa

$$\frac{I_A}{I_s}$$

e il tempo di intervento T_{s10} corrispondente alla corrente relativa $\frac{I}{I_s} = 10$

$$t_A = t_{sA} \times \frac{T}{T_{s10}}$$



Altro metodo pratico: la tabella qui di seguito riportata indica i valori di

$$K = \frac{ts}{Ts10} \text{ in funzione di } \frac{I}{Is}$$

Nella colonna corrispondente al tipo

di temporizzazione leggere il valore $K = \frac{tsA}{Ts10}$

sulla riga corrispondente a $\frac{IA}{Is}$

Il tempo di intervento tA per la corrente IA con le regolazioni Is e T è $tA = K \cdot T$

Esempio

Dati:

- il tipo di temporizzazione: tempo molto inverso (VIT)
- la soglia: Is
- la temporizzazione $T = 0,8$ s

Problema: qual'è il tempo di intervento per la corrente $IA = 6 Is$?

Letture della tabella: colonna **VIT**

riga $\frac{I}{Is} = 6$

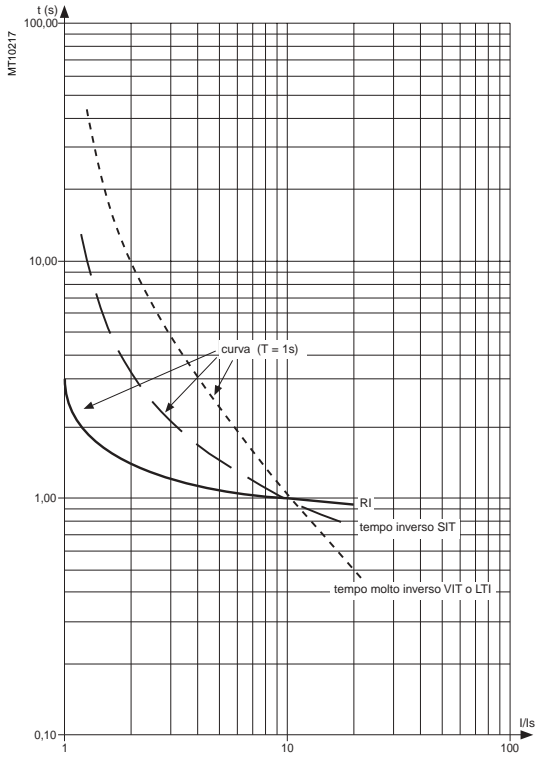
Soluzione: il tempo di intervento per la corrente IA è $t = 1,80 \times 0,8 = 1,44$ s.

Tabella dei valori di K

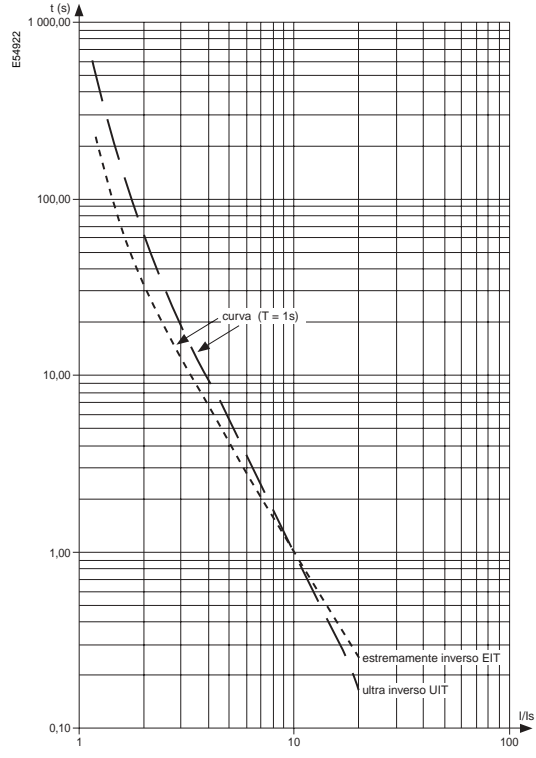
I/Is	SIT e CE/A	VIT, LTI e CE/B	EIT e CE/C	UIT	RI	IEEE MI (CE/D)	IEEE VI (CE/E)	IEEE EI (CE/F)	IAC I	IAC VI	IAC EI
1,0	—	—	—	—	3,062	—	—	—	62,005	62,272	200,226
1,1	24,700 ⁽¹⁾	90,000 ⁽¹⁾	471,429 ⁽¹⁾	—	2,534	22,461	136,228	330,606	19,033	45,678	122,172
1,2	12,901	45,000	225,000	545,905	2,216	11,777	65,390	157,946	9,413	34,628	82,899
1,5	5,788	18,000	79,200	179,548	1,736	5,336	23,479	55,791	3,891	17,539	36,687
2,0	3,376	9,000	33,000	67,691	1,427	3,152	10,199	23,421	2,524	7,932	16,178
2,5	2,548	6,000	18,857	35,490	1,290	2,402	6,133	13,512	2,056	4,676	9,566
3,0	2,121	4,500	12,375	21,608	1,212	2,016	4,270	8,970	1,792	3,249	6,541
3,5	1,858	3,600	8,800	14,382	1,161	1,777	3,242	6,465	1,617	2,509	4,872
4,0	1,676	3,000	6,600	10,169	1,126	1,613	2,610	4,924	1,491	2,076	3,839
4,5	1,543	2,571	5,143	7,513	1,101	1,492	2,191	3,903	1,396	1,800	3,146
5,0	1,441	2,250	4,125	5,742	1,081	1,399	1,898	3,190	1,321	1,610	2,653
5,5	1,359	2,000	3,385	4,507	1,065	1,325	1,686	2,671	1,261	1,473	2,288
6,0	1,292	1,800	2,829	3,616	1,053	1,264	1,526	2,281	1,211	1,370	2,007
6,5	1,236	1,636	2,400	2,954	1,042	1,213	1,402	1,981	1,170	1,289	1,786
7,0	1,188	1,500	2,063	2,450	1,033	1,170	1,305	1,744	1,135	1,224	1,607
7,5	1,146	1,385	1,792	2,060	1,026	1,132	1,228	1,555	1,105	1,171	1,460
8,0	1,110	1,286	1,571	1,751	1,019	1,099	1,164	1,400	1,078	1,126	1,337
8,5	1,078	1,200	1,390	1,504	1,013	1,070	1,112	1,273	1,055	1,087	1,233
9,0	1,049	1,125	1,238	1,303	1,008	1,044	1,068	1,166	1,035	1,054	1,144
9,5	1,023	1,059	1,109	1,137	1,004	1,021	1,031	1,077	1,016	1,026	1,067
10,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10,5	0,979	0,947	0,906	0,885	0,996	0,981	0,973	0,934	0,985	0,977	0,941
11,0	0,959	0,900	0,825	0,787	0,993	0,963	0,950	0,877	0,972	0,957	0,888
11,5	0,941	0,857	0,754	0,704	0,990	0,947	0,929	0,828	0,960	0,939	0,841
12,0	0,925	0,818	0,692	0,633	0,988	0,932	0,912	0,784	0,949	0,922	0,799
12,5	0,910	0,783	0,638	0,572	0,985	0,918	0,896	0,746	0,938	0,907	0,761
13,0	0,895	0,750	0,589	0,518	0,983	0,905	0,882	0,712	0,929	0,893	0,727
13,5	0,882	0,720	0,546	0,471	0,981	0,893	0,870	0,682	0,920	0,880	0,695
14,0	0,870	0,692	0,508	0,430	0,979	0,882	0,858	0,655	0,912	0,868	0,667
14,5	0,858	0,667	0,473	0,394	0,977	0,871	0,849	0,631	0,905	0,857	0,641
15,0	0,847	0,643	0,442	0,362	0,976	0,861	0,840	0,609	0,898	0,846	0,616
15,5	0,836	0,621	0,414	0,334	0,974	0,852	0,831	0,589	0,891	0,837	0,594
16,0	0,827	0,600	0,388	0,308	0,973	0,843	0,824	0,571	0,885	0,828	0,573
16,5	0,817	0,581	0,365	0,285	0,971	0,834	0,817	0,555	0,879	0,819	0,554
17,0	0,808	0,563	0,344	0,265	0,970	0,826	0,811	0,540	0,874	0,811	0,536
17,5	0,800	0,545	0,324	0,246	0,969	0,819	0,806	0,527	0,869	0,804	0,519
18,0	0,792	0,529	0,307	0,229	0,968	0,812	0,801	0,514	0,864	0,797	0,504
18,5	0,784	0,514	0,290	0,214	0,967	0,805	0,796	0,503	0,860	0,790	0,489
19,0	0,777	0,500	0,275	0,200	0,966	0,798	0,792	0,492	0,855	0,784	0,475
19,5	0,770	0,486	0,261	0,188	0,965	0,792	0,788	0,482	0,851	0,778	0,463
20,0	0,763	0,474	0,248	0,176	0,964	0,786	0,784	0,473	0,848	0,772	0,450

(1) valori adatti solo alle curve CEI A, B e C.

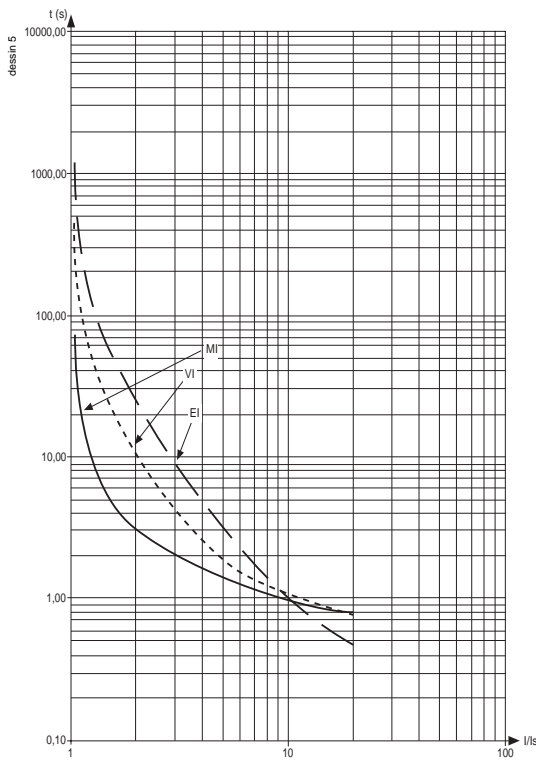
Curva a tempo inverso SIT
Curva a tempo molto inverso VIT o LTI



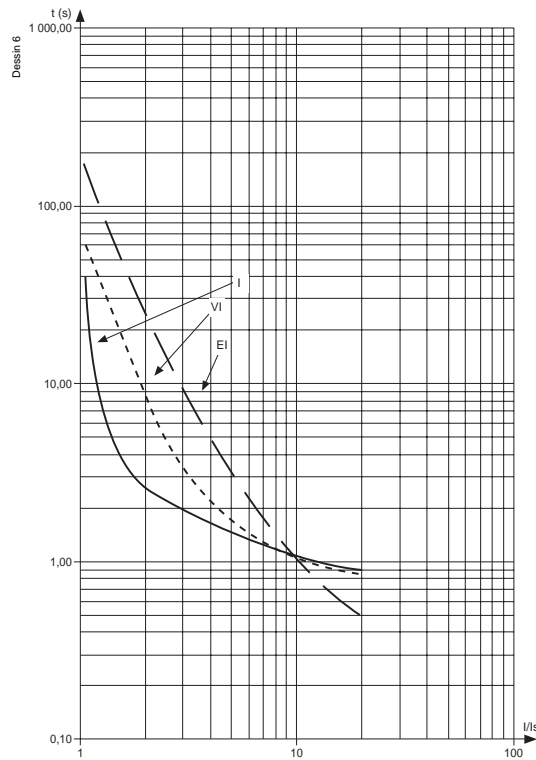
Curva a tempo estremamente inverso EIT
Curva a tempo ultra inverso UIT



Curve IEEE



Curve IAC



Equazioni delle curve

Curva CEI di tipo inverso

$$t_d(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$$

Curva CEI di tipo RI

$$t_d(I) = \frac{I}{0,339 - 0,236\left(\frac{I}{I_s}\right)^{-1}} \times \frac{T}{3,1706}$$

Curva IEEE

con

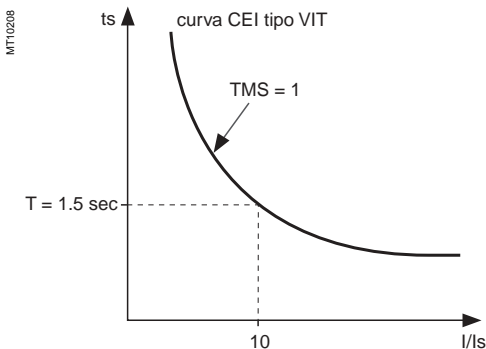
$$t_d(I) = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^p - 1} + B \right) \times \frac{T}{\beta}$$

Curva IAC

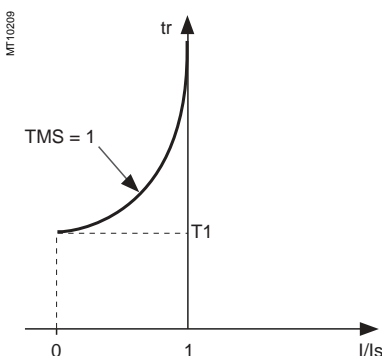
con

$$t_d(I) = \left(A + \frac{B}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^3} \right) \times \frac{T}{\beta}$$

esempio:



esempio:



Curve caratteristiche	k	α	β
CEI standard inverse / A	0,14	0,02	2,97
CEI very inverse / B	13,5	1	1,50
CEI long time inverse / B	120	1	13,33
CEI extremely inverse / C	80	2	0,808
CEI ultra inverse	315,2	2,5	1

Curve caratteristiche	A	B	p	β
IEEE moderately inverse	0,010	0,023	0,02	0,241
IEEE very inverse	3,922	0,098	2	0,138
IEEE extremely inverse	5,64	0,0243	2	0,081

Curve caratteristiche	A	B	C	D	E	β
IAC inverse	0,208	0,863	0,800	-0,418	0,195	0,297
IAC very inverse	0,090	0,795	0,100	-1,288	7,958	0,165
IAC extremely inverse	0,004	0,638	0,620	1,787	0,246	0,092

Fattore moltiplicatore TMS

La temporizzazione delle curve di intervento a tempo dipendente (tranne la curva RI) può essere regolata:

- mediante T sec (tempo di funzionamento a 10 x Is)
- oppure mediante TMS (fattore corrispondente a $\frac{T}{\beta}$ nelle equazioni sopra riportate).

Esempio:

$$t(I) = \frac{13,5}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \times TMS \quad \text{con: } TMS = \frac{T}{1,5}$$

La curva CEI del tipo VIT è posizionata allo stesso modo con TMS = 1 o T = 1,5 sec.

Tempo di mantenimento T1

- a tempo indipendente: consente alla funzione di essere attivata in seguito a guasto intermittente
- a tempo dipendente: consente di emulare un relé di protezione elettromagnetico a disco.

$$t_r(I) = \frac{T1}{1 - \left(\frac{I}{I_s}\right)^2} \times \frac{T}{\beta} \quad \text{con: } \frac{T}{\beta} = TMS$$

T1 = valore di regolazione del tempo di mantenimento (tempo di mantenimento per I ripristino = 0 e TMS = 1)

T = valore della regolazione della temporizzazione di intervento (a 10 Is)

β = valore della curva di intervento di base a 10Is = $\frac{k}{10^\alpha - 1}$

I valori normalizzati o stimati di T1 sono disponibili nella guida del software SFT 2841.

Configurazione degli ingressi/uscite logici	4/2
Segnalazioni	4/3
Comando interruttore/contattore	4/4
Discordanza	
Controllo del circuito di apertura e complementarietà	4/6
Attivazione / azzeramento	
Commutazione del banco di regolazioni	4/7
Selettività logica	4/8
Comando della protezione immagine termica	4/10
Riaccelerazione motore	
Rilevamento velocità motore nulla	4/11
Attivazione oscilloperturbografia	4/12
Personalizzazione	4/13

Sepam 1000+ realizza le funzioni di comando e di controllo di base necessarie all'utilizzo della rete elettrica e permette inoltre una riduzione dei collegamenti e dei relé ausiliari.

L'utilizzo delle funzioni di comando e di controllo predefinite richiede una parametrizzazione esclusiva ed un cablaggio particolare degli ingressi in base alla loro applicazione e in base al tipo di Sepam.

La configurazione degli ingressi e la parametrizzazione delle funzioni di comando e di controllo vengono effettuate sull'interfaccia di dialogo HMI avanzata o mediante il software SFT2841.

Dal momento che un ingresso può essere assegnato ad una sola funzione, tutte le funzioni non sono disponibili simultaneamente.

Esempio: l'utilizzo della funzione selettività logica esclude l'utilizzo della funzione commutazione del set di regolazioni.

Tabella di configurazione degli ingressi/uscite secondo applicazione

Funzioni	S20	T20	M20	B21 - B22	Assegnazione
Ingressi logici					
Posizione aperto	■	■	■	■	I11
Posizione chiuso	■	■	■	■	I12
Selettività logica, ricevimento AL	■	■			I13
Commutazione del banco di regolazione A/B	■	■	■		
Reset esterno	■	■	■	■	I14
Sgancio esterno 4 ⁽¹⁾	■	■	■	■	
Sgancio esterno 1 ⁽¹⁾	■	■ ⁽²⁾	■	■	I21
Sincronizzazione rete esterna	■	■	■	■	
Sgancio esterno 2 ⁽¹⁾	■	■ ⁽³⁾	■	■	I22
Riaccelerazione motore			■		
Sgancio esterno 3 ⁽¹⁾	■	■ ⁽⁴⁾	■	■	I23
Allarme Buchholz ⁽¹⁾ (messaggio allarme Buchholz)		■			
Rilevamento rotazione rotore			■		
Posizione fine armamento	■	■	■		I24
Allarme termostato ⁽¹⁾ (messaggio allarme termostato)		■			
Interdizione TC ⁽¹⁾	■	■	■	■	I25
SF6-1	■	■	■	■	
SF6-2	■	■	■	■	I26
Cambiamento regime termico		■	■		
Inibizione immagine termica		■	■		
Richiusore bloccato	■				
Uscite logiche					
Sgancio	■	■	■	■	O1
Blocco chiusura	■	■	■	■	O2
Watch-dog	■	■	■	■	O4
Comando di chiusura	■	■	■	■	O11

Nota: tutti gli ingressi logici sono disponibili sulla comunicazione e accessibili nella matrice del software SFT 2841 per altri impieghi non predefiniti.

(1) Questi ingressi dispongono di una parametrizzazione con prefisso "NEG" corrispondente ad un funzionamento a minima tensione.

(2) Messaggio sgancio Buchholz/Gaz

(3) Messaggio sgancio Termostato

(4) Messaggio sgancio pressione

Segnalazione sul fronte

La comparsa di allarmi viene segnalata localmente mediante:


- appositi messaggi sul visualizzatore dell'interfaccia di dialogo HMI avanzata
- apposite spie sulla parte frontale.

L'indirizzamento delle spie è configurabile mediante software SFT2841.

Segnalazione a distanza

Consente di trasmettere informazioni a distanza attraverso il modulo di comunicazione. Informazioni di tipo posizione interruttore, allarme guasto SF6, ecc.

Elaborazione degli allarmi sull'interfaccia HMI avanzata

- alla comparsa di un evento la spia si accende e viene visualizzato il messaggio corrispondente
- premendo il tasto "clear" si cancella il messaggio visualizzato
- dopo l'eliminazione del guasto e dopo aver premuto il tasto "reset", la spia si spegne e la protezione viene riarmata
- la lista dei messaggi di allarme resta accessibile (tasto ) e può essere cancellata premendo il tasto "clear".

Lista dei messaggi⁽¹⁾

Funzioni	Inglese (preregolazione di base)	Italiano
Massima corrente di fase	PHASE FAULT	GUASTO FASE
Massima corrente di terra	EARTH FAULT	GUASTO TERRA
Immagine termica	THERMAL ALARM THERMAL TRIP	ALLARME SONDA TERMICA SGANCIO SONDA TERMICA.
Squilibrio / componente inversa	UNBALANCE	SQUILIBRIO
Blocco rotore /	ROTOR BLOCKING	BLOCCO ROTORE
Blocco rotore all'avviamento	ST ^{RT} LOCKED ROT ^R .	BLOCCO ROTORE AVV
Avviamento prolungato	LONG START	AVVIAMENTO PROLUNGATO
Limitazione del numero di avviamenti	START INHIBIT	AVVIAMENTO INIBITO
Minima corrente di fase	UNDER CURRENT	CORRENTE <<
Massima tensione concatenata	OVERVOLTAGE	TENSIONE >>
Minima tensione concatenata	UNDERVOLTAGE	TENSIONE <<
Minima tensione diretta	UNDERVOLTAGE	TENSIONE <<
Minima tensione semplice	UNDERVOLT. V1 UNDERVOLT. V2 UNDERVOLT. V3	TENSIONE << V1 TENSIONE << V2 TENSIONE << V3
Massima tensione residua	V ₀ FAULT	GUASTO V ₀
Massima frequenza	OVER FREQ.	FREQUENZA >>
Minima frequenza	UNDER FREQ.	FREQUENZA <<
Derivata di frequenza	ROCOF	DERIV. FREQ.
Temperatura (sonde) ⁽²⁾	OVER TEMP. ALM OVER TEMP. TRIP RTD'S FAULT	T° ALLARME T° . SGANCIO. GUASTO SONDE
Termostato ⁽³⁾	THERMOST. ALARM THERMOST. TRIP	ALLARME TERMOSTATO SGANCIO TERMOSTATO
Buchholz ⁽³⁾	BUCHHOLZ ALARM BUCHH/GAS TRIP	ALLARME BUCHH SGANCIO BUCHH/GAZ
Pressione ⁽³⁾	PRESSURE TRIP	PRESSIONE SGANCIO
Controllo circuito di apertura	TRIP CIRCUIT	CIRCUITO SGANCIO
Comando interruttore	CONTROL FAULT	GUASTO COMANDO
Richiusore	PERMANENT FAULT	GUASTO PERMANENTE
Richiusore	CLEARED FAULT	GUASTO ELIMINATO

(1) In base al tipo di Sepam, al Sepam dotato dell'interfaccia di dialogo HMI avanzata, o del software SFT2841. Messaggi di default: il testo dei messaggi può essere modificato (consultateci).

(2) Messaggio GUASTO SONDE: consultare il capitolo manutenzione.

(3) In base alla configurazione dei parametri degli ingressi da ON/OFF I21 a I24 (tipo T20).

Descrizione

Sepam 1000+ consente il comando dei dispositivi di interruzione dotati dei diversi tipi di bobine di apertura e chiusura:

- interruttore con bobina di apertura a lancio di corrente o a minima tensione (configurazione dei parametri sul fronte dell'interfaccia di dialogo avanzata o mediante software SFT2841)

- contattore ad aggancio con bobina di apertura a lancio di corrente.

Sono disponibili due modalità di comando del dispositivo di interruzione:

- **utilizzo del comando integrato dell'interruttore/contattore**

Questa funzione logica elabora l'insieme delle condizioni di chiusura e di apertura dell'interruttore a partire:

- dalle informazioni di stato del dispositivo di interruzione
- dagli ordini di comando a distanza
- dalle funzioni di protezione
- dalla logica di comando specifica di ciascuna applicazione (es: richiusore)
- ecc...

Questa funzione blocca anche la chiusura del dispositivo di interruzione in base alle condizioni di utilizzo.

- **utilizzo di una logica di comando personalizzata**

Una matrice di assegnazione delle funzioni di comando e controllo consente di realizzare una logica di comando personalizzata.

Comando integrato dell'interruttore/contattore

Il funzionamento in base allo schema di principio suppone che il Sepam 1000+ disponga degli ingressi logici necessari (presenza di un modulo MES108 o MES114) e che siano state effettuate le regolazioni dei parametri e dei cablaggi corrispondenti.

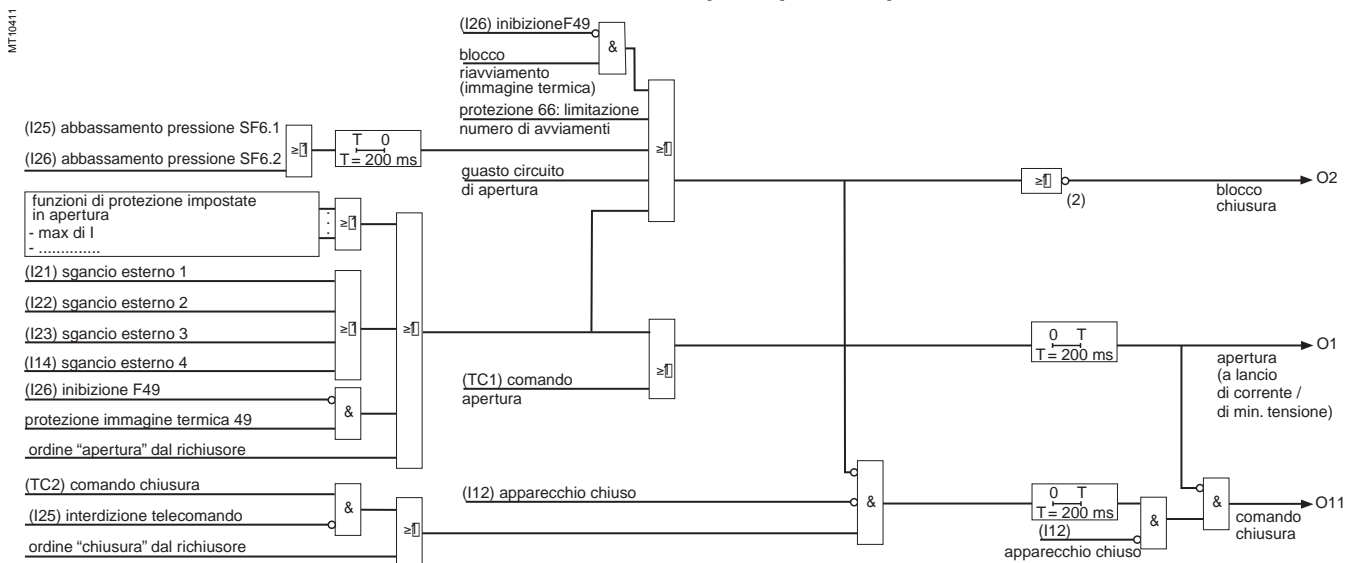
Apertura a distanza

È possibile comandare a distanza l'apertura dell'interruttore/contattore mediante il modulo di comunicazione.

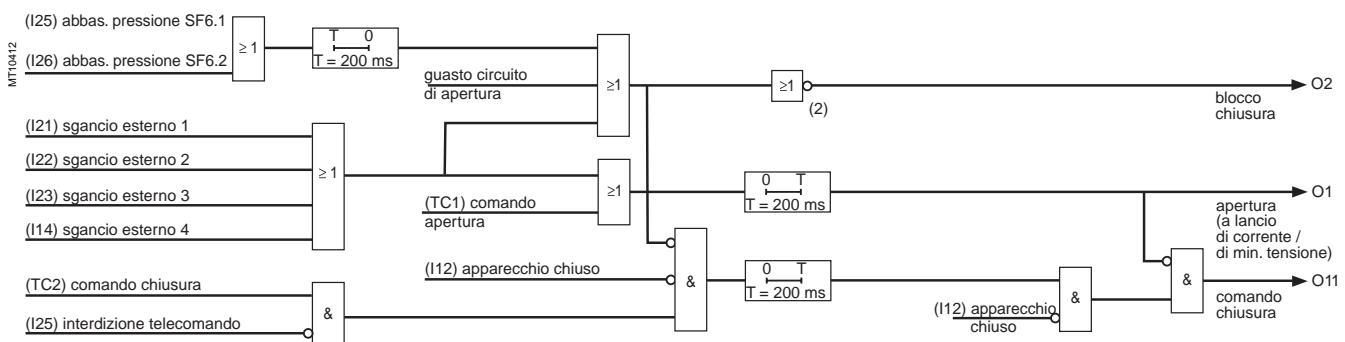
L'ordine di apertura dell'interruttore/contattore resta attivabile in ogni momento e non è inibito dall'ingresso logico I25.

Gli ordini di chiusura dell'interruttore/contattore e di azzeramento del Sepam mediante il modulo di comunicazione possono essere inibiti dall'ingresso logico I25.

Schema di principio⁽¹⁾: Sepam 1000+ S20, T20 o M20



Schema di principio⁽¹⁾: Sepam 1000+ B21⁽³⁾ o B22



(1) Le informazioni utilizzate nella logica dipendono dal tipo di Sepam, dalla presenza delle opzioni MES108 o MES114 e dalla parametrizzazione.
(2) Caso usuale corrispondente alla parametrizzazione di O2 "di minima tensione".
(3) Realizza le funzioni di tipo B20.

Discordanza Controllo del circuito di apertura e complementarità

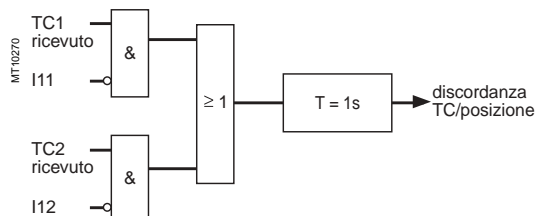
Discordanza

Descrizione

Questa funzione consente di rilevare una differenza tra l'ultimo telecomando ricevuto e la reale posizione dell'interruttore.

L'informazione è accessibile mediante la telesegnalazione TS42.

Schema di principio⁽¹⁾



Controllo del circuito di apertura e complementarità

Descrizione

Questo controllo è destinato ai circuiti di sgancio:

- con bobina a lancio di corrente

La funzione rileva:

- la continuità del circuito
- la perdita di alimentazione
- la non complementarità dei contatti di posizione.

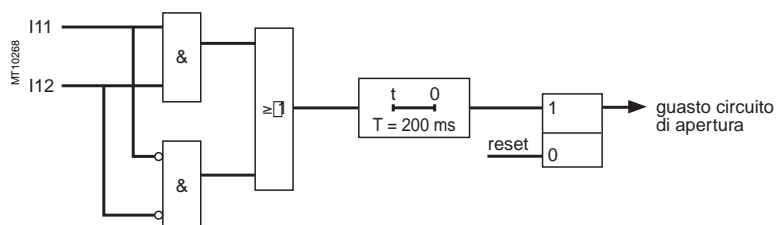
La funzione inibisce la chiusura del dispositivo di interruzione.

- con bobina di minima tensione

La funzione rileva:

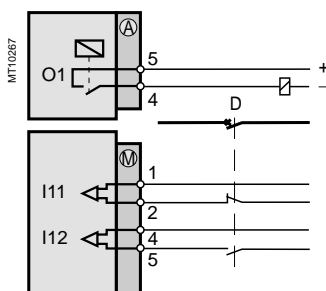
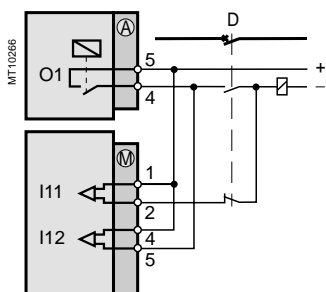
- la non complementarità dei contatti di posizione, dal momento che in questo caso il controllo della bobina non è necessario.

Schema di principio⁽¹⁾



(1) Con opzione MES.

La funzione è attivata se gli ingressi I11 e I12 sono configurati rispettivamente "posizione interruttore aperto" e "posizione interruttore chiuso".



Attivazione/azzeramento

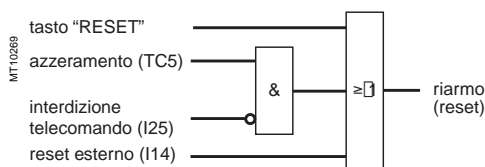
Descrizione

Le funzioni che provocano un'apertura possono essere attivate individualmente in fase di configurazione e riarmate in diversi modi.

Gli ordini di apertura ad attivazione sono memorizzati e per la rimessa in servizio è necessario azzerarli.

L'azzeramento può essere realizzato localmente sull'interfaccia di dialogo HMI avanzata oppure a distanza mediante un ingresso logico o mediante modulo di comunicazione.

Schema di principio



Commutazione del banco di regolazioni

Le protezioni massima corrente di fase e massima corrente di terra dispongono ciascuna di 4 esemplari, suddivisi in 2 banchi di 2 esemplari ciascuno, rispettivamente banco A e banco B.

L'utilizzo degli esemplari di queste protezioni è determinato mediante configurazione dei parametri.

La funzione commutazione del banco di regolazione consente l'attivazione delle protezioni del banco A o delle protezioni del banco B:

■ in funzione dello stato dell'ingresso logico I13:

□ I13 = 0: attivazione del banco A

□ I13 = 1: attivazione del banco B

■ o della comunicazione:

□ TC3: attivazione del banco A

□ TC4: attivazione del banco B.

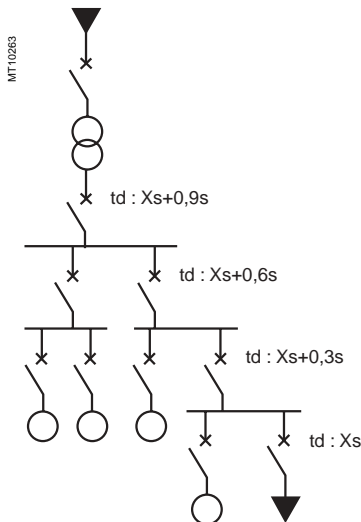
L'utilizzo della funzione di commutazione del banco di regolazione esclude l'utilizzo della funzione selettività logica.

Descrizione

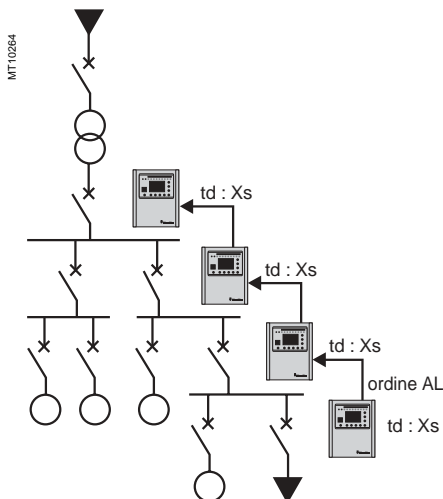
Questa funzione consente di ottenere:

- una selettività perfetta di intervento
- una riduzione considerevole del ritardo allo sgancio degli interruttori più vicini all'alimentazione (inconveniente del procedimento classico di selettività cronometrica).

Questo sistema si applica alle protezioni a massima corrente di fase e di terra a tempo indipendente (tempo costante DT) o a tempo dipendente (tempo inverso SIT, tempo molto inverso VIT, tempo estremamente inverso EIT e tempo ultra inverso UIT)



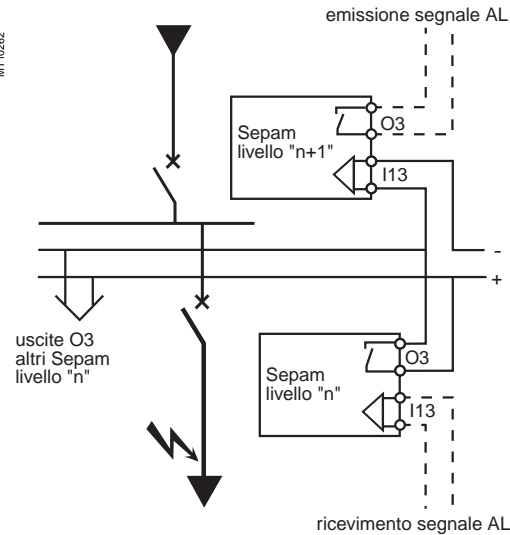
Es: distribuzione radiale con utilizzo della funzione di selettività cronometrica (td: tempo di intervento, curve a tempo indipendente).



Es: distribuzione radiale con utilizzo della funzione di selettività logica del Sepam.

Con questo tipo di sistema, le regolazioni delle temporizzazioni devono essere fissate in rapporto all'elemento da proteggere senza preoccuparsi dell'aspetto selettività

Principio di funzionamento



Quando all'interno di una rete radiale si verifica un guasto, la corrente di guasto percorre il circuito tra l'alimentazione ed il punto in cui si è prodotto il guasto:

- le protezioni a monte del guasto vengono attivate
- le protezioni a valle del guasto non vengono attivate
- deve entrare in funzione solo la prima protezione a monte del guasto.

Ogni unità Sepam è adatta ad emettere e ricevere un ordine di attesa logico tranne nel caso delle unità Sepam motore⁽¹⁾ che possono solo emettere un ordine di attesa logico.

Quando un'unità Sepam è attivata da una corrente di guasto:

- emette un ordine di attesa logico sull'uscita O3⁽²⁾
- provoca l'apertura dell'interruttore associato se non riceve un ordine di attesa logico sull'ingresso I13⁽³⁾.

L'emissione dell'attesa logica dura il tempo necessario all'eliminazione del guasto. Viene interrotta trascorsa una temporizzazione che tiene conto del tempo di funzionamento del dispositivo di interruzione e del tempo di ripristino della protezione.

Questo sistema consente di ridurre al minimo la durata del guasto, di ottimizzare la selettività e di garantire la sicurezza nelle situazioni degradate (problemi nel cablaggio di collegamento o all'apparecchio).

Test del filo pilota

La trasmissione dell'ordine di attesa logico è realizzato mediante un filo pilota.

Il test del filo pilota può essere effettuato utilizzando la funzione test dei relé di uscita.

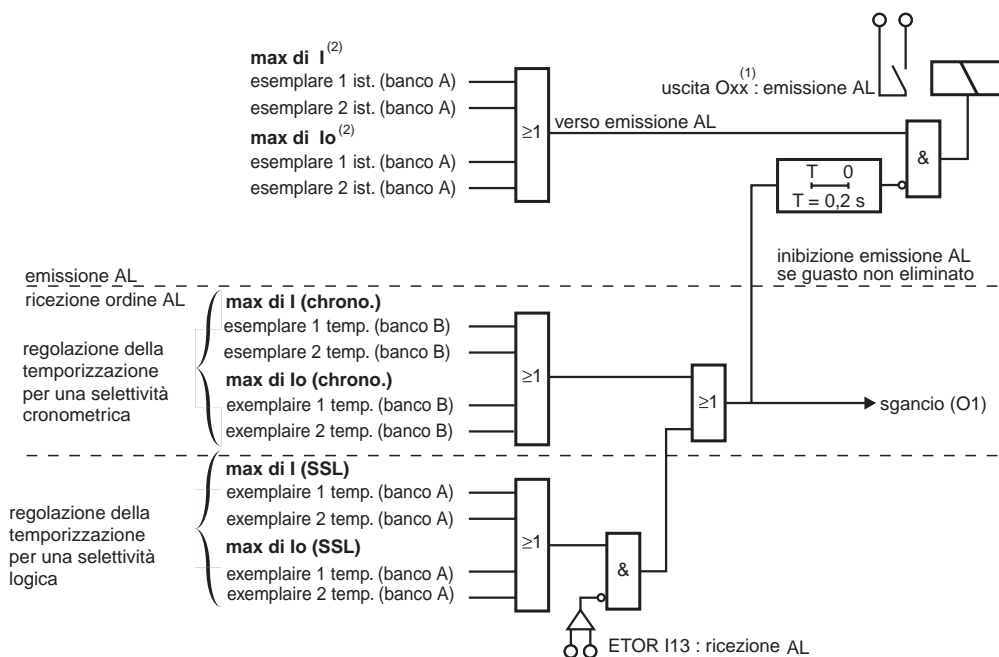
(1) I Sepam applicazione motore non sono condizionati dal ricevimento di un ordine di attesa logico poiché sono destinati esclusivamente a dei ricevitori.

(2) Configurazione di default.

(3) In base alla configurazione dei parametri e alla presenza di un modulo complementare MES108 o MES114.

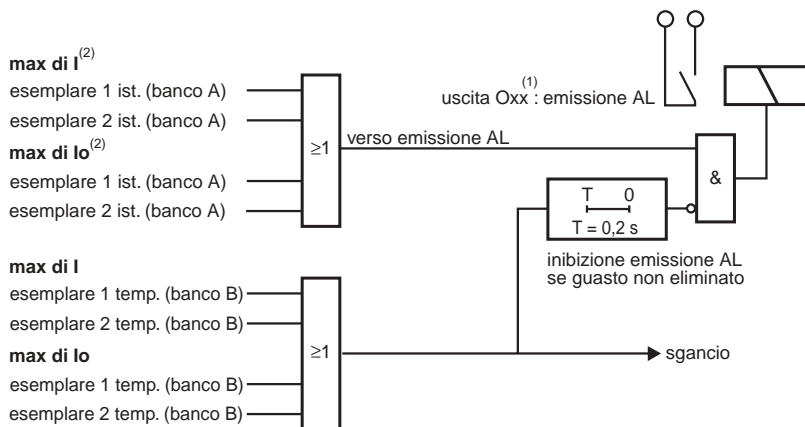
Schema di principio: Sepam 1000+ S20 e T20

MT10446



Schema di principio: Sepam 1000+ M20

MT10447



(1) In base alla configurazione dei parametri (O3 di default).

(2) L'azione istantanea (inst) corrisponde al segnale "soglia" della protezione.

Descrizione

Le funzioni di comando e controllo consentono di agire sul funzionamento della protezione termica.

L'ingresso logico I26 (modulo MES114) può essere utilizzato:

- per il cambiamento di regime termico dell'apparecchio protetto
- per l'inibizione della protezione immagine termica.

Questi due modi di utilizzo dell'ingresso logico I26 sono mutuamente esclusivi.

Cambiamento di regime termico

Presa in considerazione di 2 regimi di marcia di un trasformatore

Un trasformatore di potenza ha spesso 2 regimi di marcia:

- ONAN (Olio a convezione Naturale, Aria a convezione Naturale)
- ONAF (Olio a convezione Naturale, Aria a convezione Forzata).

I 2 set di parametri della protezione immagine termica consentono di prendere in considerazione questi 2 regimi di marcia.

Il passaggio da un regime di marcia all'altro è comandato dall'ingresso logico I26. Questo passaggio viene effettuato senza perdita del valore del riscaldamento.

Presa in considerazione di 2 regimi di marcia di un motore

Il passaggio da un regime di marcia all'altro è comandato:

- dall'ingresso logico I26
- dal superamento di una soglia della corrente equivalente.

(vedere capitolo "funzioni di protezione", paragrafo immagine termica)

I 2 set di parametri della protezione immagine termica consentono di prendere in considerazione questi 2 regimi di marcia.

Questo passaggio viene effettuato senza perdita del valore del riscaldamento.

Inibizione della protezione immagine termica

Se il procedimento lo richiedesse, l'intervento della protezione immagine termica (caso di un motore) potrebbe essere bloccata:

- dall'ingresso logico I26
- dal telecomando TC7 (inibizione di protezione termica).

Il telecomando TC13 permette di autorizzare il funzionamento della protezione termica.

Riaccelerazione motore (blocco rotore, limitazione del numero di avviamenti)

Durante la riaccelerazione, il motore assorbe una corrente prossima alla corrente di avviamento senza che in precedenza sia scesa al di sotto del 10 % di I_b (I_b : corrente di base del motore da proteggere).

La temporizzazione ST che corrisponde alla durata normale dell'avviamento può essere reinizializzata da un comando dell'ingresso logico I22.

Questo comando con I22 consente di:

- reinizializzare la protezione **avviamento prolungato**
- impostare la temporizzazione LT della protezione **blocco rotore** ad un valore basso.

L'ingresso logico I22 consente anche di aumentare il numero di avviamenti per tener conto della riaccelerazione del motore.

Questo comando sull'ingresso logico I22 consente un ottimale utilizzo della protezione **controllo del numero di avviamenti**.

Rilevamento velocità nulla (blocco rotore all'avviamento)

Per proteggere adeguatamente i motori di grosso calibro all'avviamento e rilevare rapidamente un blocco rotore, è possibile regolare una temporizzazione LTS che consente l'intervento se la corrente I è superiore alla soglia I_s e se la velocità del motore è nulla.

L'ingresso logico I23 è associato ad un rilevatore di velocità nulla (zero speed switch). In caso di un avviamento corretto (senza blocco rotore), l'ingresso logico I23 inibisce la protezione **blocco rotore all'avviamento**.

Descrizione

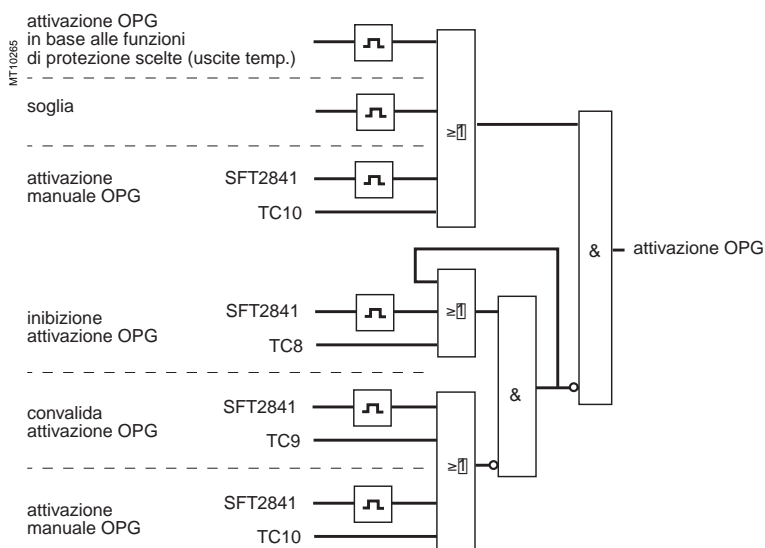
La registrazione delle grandezze analogiche e di segnali logici può essere attivata da diversi eventi in base alla configurazione dei parametri o ad un'azione manuale:

- intervento tramite l'uscita istantanea delle funzioni di protezione selezionate
- intervento tramite l'uscita temporizzata delle funzioni di protezione selezionate
- intervento manuale a distanza mediante telecomando (TC10)
- intervento manuale mediante software SFT2841.

L'attivazione dell'oscillografia può essere:

- inibita mediante il software SFT2841 o mediante telecomando (TC8)
- convalidata mediante il software SFT2841 o mediante telecomando (TC9).

Schema di principio





Esempio di videata "matrice di comando".

Ogni unità Sepam 1000+ dispone di una logica di comando di default in base al tipo scelto (S20, T20,...).

La logica di comando di default associa le informazioni generate dalle funzioni di protezione alle spie di segnalazione e ai relé di uscita in modo da adeguarsi all'uso più frequente dell'unità.

Se necessario la configurazione di default può essere personalizzata completando la tabella "matrice di comando" del software SFT2841.

Esempio di logica di comando personalizzata per un Sepam 1000+ S20 dotato del modulo opzionale MES114.

Funzioni	IU ⁽²⁾	Uscite								Spie									Funzioni associate
		O1	O2	O3	O4	O11	O12	O13	O14	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	
Protezione fase	50/51-1	■	■	■			■			■								■	comando interruttore
	50/51-2	■	■	■			■				■							■	
Protezione terra	50N/51N-1	■	■	■				■				■						■	
	50N/51N-2	■	■	■				■				■						■	
Protezione squilibrio	46	■	■	■														■	
Richiusore	79	■							■										
Posizione aperto	I11	■															■		controllo circuito di apertura
Posizione chiuso	I12	■																■	
Ricevimento attesa logica	I13	■																	selettività logica
Posizione sezionatore di linea aperto ⁽¹⁾	I14	■																	
Apertura da protezione esterna	I21	■												■					
	I22																		
	I23																		
	I24																		
Autorizzazione di telecomando	I25	■																	comando a distanza
Bassa pressione SF6	I26	■		■															
Emissione attesa logica		■			■														selettività logica
Segnale "soglia"		■																	attivazione oscillografia
Watch-dog		■				■													

Uscita

- O1 - sgancio
- O2 - blocco chiusura
- O3 - emissione attesa logica
- O4 - watch-dog
- O11 - comando di chiusura
- O12 - segnalazione guasto fase
- O13 - segnalazione guasto terra
- O14 - guasto permanente

Spie

- L1 - I > 51
- L2 - I >> 51
- L3 - I_o > 51N
- L4 - I_o >> 51N
- L5 - ext
- L6 -
- L7 - off
- L8 - on
- L9 - Trip

(1) o posizione disinserito.

(2) in servizio.

Presentazione	5/2
Protocollo Modbus	5/3
Messa in opera	5/4
Indirizzo e codifica dei dati	5/6
Registrazione cronologica degli eventi	5/15
Accesso alle regolazioni a distanza	5/20
Oscilloperturbografia	5/30

Generalità

La **comunicazione Modbus** consente di collegare il Sepam 1000+ ad un supervisore equipaggiato con protocollo di comunicazione Modbus master e interfaccia fisica tipo RS 485, o con altro collegamento dotato di un convertitore idoneo.

Il protocollo Modbus dei Sepam 1000+ è un sotto assieme compatibile del protocollo Modbus⁽¹⁾ RTU (un supervisore master Modbus può comunicare con più Sepam 1000+).

Sepam 1000+ è sempre una stazione slave.

Tutti i Sepam 1000+ possono essere dotati dell'interfaccia ACE949-2 (2 fili) o ACE959 (4 fili) per il collegamento sulla rete di comunicazione.

Per la messa in opera della rete è possibile consultare il documento in inglese "Guida al collegamento rete RS 485".

Dati accessibili

I dati accessibili dipendono dal tipo di Sepam.

Letture delle misure

- delle correnti di fase e di terra
- dei massimi valori medi della corrente di fase
- delle correnti di intervento
- della sommatoria correnti interrotte
- delle tensioni concatenate, di fase e residue
- della frequenza
- delle temperature
- del riscaldamento
- del numero di avviamenti e del tempo di blocco
- del contaore
- corrente e durata avviamento motore
- durata di funzionamento prima dello sgancio per sovraccarico
- durata di attesa dopo lo sgancio
- tempo e numero di manovre
- tempo di riarmo interruttore.

Letture delle informazioni della logica di comando

- una tabella di 64 telesegnalazioni (TS) preconfigurate (in base al tipo di Sepam) consente la lettura dello stato delle informazioni della logica di comando
- lettura dello stato dei 10 ingressi digitali.

Telecomandi

Scrittura di 16 telecomandi (TA) ad impulsi in modalità diretta o in modalità SBO (Select Before Operate) mediante 16 bit di selezione.

Altre funzioni

- funzione di lettura della configurazione e dell'identificazione del Sepam
- funzione di cronodatazione degli eventi (sincronizzazione mediante rete o esterna mediante l'ingresso logico I21), datazione degli eventi al ms
- funzioni di lettura a distanza delle regolazioni del Sepam (telelettura)
- funzione di regolazione a distanza delle protezioni (teleregolazione)
- funzione di comando a distanza dell'uscita analogica⁽²⁾
- funzione di trasferimento dei dati di registrazione della funzione oscillografia.

Zona supervisione

Questa zona raggruppa l'insieme dei dati utilizzati dal supervisore e accessibili in una sola lettura.

⁽¹⁾ Modbus è un marchio depositato da Modicon.

⁽²⁾ con opzione MSA 141.

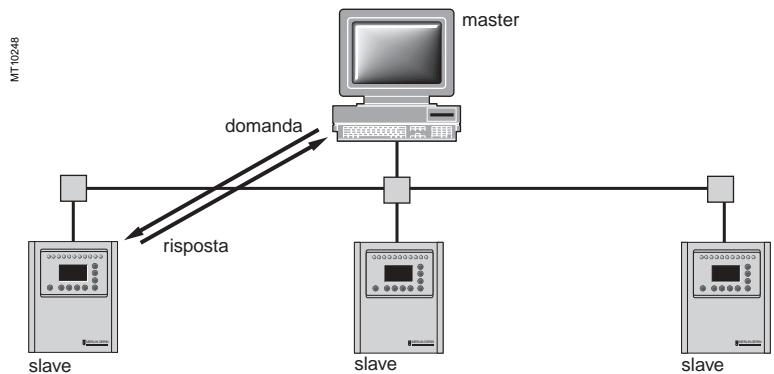
Caratteristiche degli scambi

Il protocollo di comunicazione Modbus consente la lettura o scrittura di uno o più bit, di una o più parole, del contenuto dei contatori di eventi o dei contatori di diagnostica.

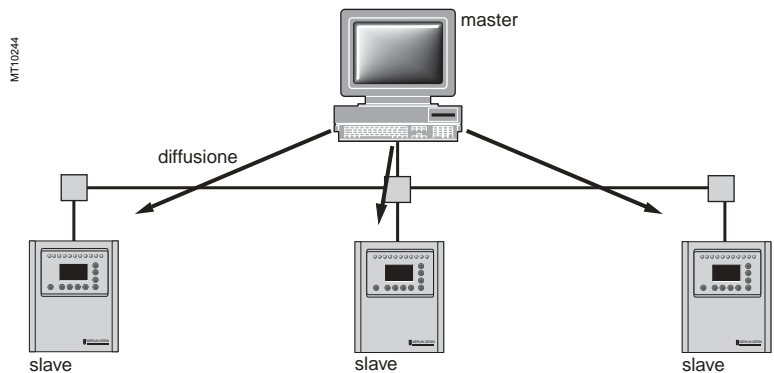
Funzioni supportate dal protocollo di comunicazione Modbus

Il protocollo di comunicazione Modbus del Sepam 1000+ presenta 11 funzioni:

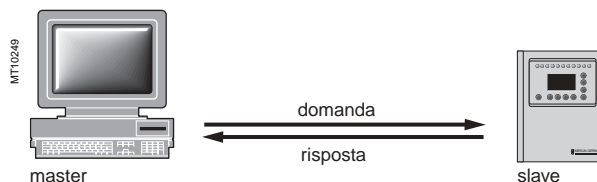
- funzione 1: lettura di n bit di uscita o interni
 - funzione 2: lettura di n bit d'ingresso
 - funzione 3: lettura di n parole di uscita o interne
 - funzione 4: lettura di n parole d'ingresso
 - funzione 5: scrittura di 1 bit
 - funzione 6: scrittura di 1 parola
 - funzione 7: lettura rapida di 8 bit
 - funzione 8: lettura dei contatori di diagnostica
 - funzione 11: lettura dei contatori di eventi Modbus
 - funzione 15: scrittura di n bit
 - funzione 16: scrittura di n parole.
- I codici di eccezione supportati sono i seguenti:
- 1: codice funzione sconosciuto
 - 2: indirizzo errato
 - 3: dato errato
 - 7: non azzeramento (telelettura o teleregolazione).



Gli scambi avvengono su iniziativa della stazione master e comprendono una domanda del master e una risposta dello slave (Sepam 1000+). Le domande del master possono essere indirizzate ad un dato Sepam 1000+ identificato dal proprio numero nel primo byte del messaggio di domanda, o indirizzate a tutti i Sepam 1000+ (diffusione).



I comandi di diffusione sono obbligatoriamente comandi di scrittura. Non vi è alcuna risposta emessa da parte dei Sepam 1000+.



La conoscenza dettagliata del protocollo è indispensabile solo se si utilizza come stazione master un computer per il quale è necessario realizzare la programmazione corrispondente. Qualsiasi scambio Modbus comporta 2 messaggi: una domanda del master e una risposta del Sepam 1000+.

Tutti i messaggi scambiati hanno la stessa struttura. Ciascun messaggio o trama contiene 4 tipi di informazioni:

numero di slave	codice funzione	zone dati	zona di controllo CRC 16
-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

- il numero dello slave (1 byte): specifica il Sepam 1000+ destinatario (da 0 a FFh). Se è uguale a zero, la domanda riguarda tutte le stazioni slave (diffusione) e non vi è alcun messaggio di risposta
- il codice funzione (1 byte): consente di selezionare un comando (lettura, scrittura, bit, parola) e di verificare la correttezza della risposta
- le zone dati (n byte): contiene i parametri legati alla funzione: indirizzo bit, indirizzo parola, valore del bit, valore della parola, numero di bit, numero di parole
- la zona controllo (2 byte): viene utilizzata per rilevare gli errori di trasmissione.

Sincronizzazione degli scambi

Ogni carattere ricevuto dopo un silenzio superiore a 3 caratteri è considerato come un inizio di trama. Tra due trame deve essere rispettato un silenzio sulla linea della durata di almeno 3 caratteri.

Esempio: a 9600 baud, questo intervallo di tempo è pari approssimativamente a 3 millisecondi.

Messa in opera

Caratteristiche delle interfacce di comunicazione

Tipo di trasmissione	Seriale asincrono
Protocollo	Modbus slave (profilo Jbus)
Velocità	4800, 9600, 19200, 38400 baud.
Formato dei dati	1 start, 8 bit, senza parità, 1 stop 1 start, 8 bit, parità pari, 1 stop 1 start, 8 bit, parità dispari, 1 stop
Tempo di risposta	Inferiore a 15 ms
Numero massimo di Sepam 1000+ su una rete Modbus	25
Interfaccia elettrica RS 485	ACE949-2, conforme allo standard EIA RS 485 differenziale 2 fili ACE959, conforme allo standard EIA RS 485 differenziale 4 fili
Alimentazione delle interfacce elettriche	Esterna, mediante alimentazione ausiliaria 12 Vcc o 24 Vcc
Tipo di collegamento	Morsetti a vite e staffe di serraggio per ripresa della schermatura
Lunghezza massima della rete RS 485 (lunghezze moltiplicate per 3 con cavo FILECA, con un massimo di 1300m)	Con interfacce telealimentate in 12 Vcc 320 m con 5 Sepam 1000+ 180 m con 10 Sepam 1000+ 160 m con 20 Sepam 1000+ 125 m con 25 Sepam 1000+ Con interfacce telealimentate in 24 Vcc 1000 m con 5 Sepam 1000+ 750 m con 10 Sepam 1000+ 450 m con 20 Sepam 1000+ 375 m con 25 Sepam 1000+

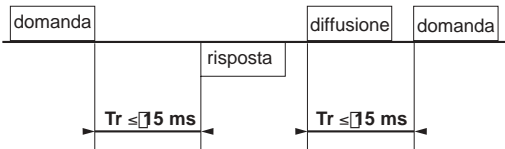
Per ulteriori dettagli, far riferimento alla "Guida di collegamento del Sepam ad una rete RS 485", in inglese.

Tempo di risposta

Il **tempo di risposta (Tr)** dell'interfaccia di comunicazione è inferiore a 15 ms, incluso il silenzio di 3 caratteri (3 ms circa a 9600 baud).

Questo tempo è dato per i seguenti parametri:

- 9600 baud
- formato 8 bit, parità dispari, 1 bit di stop.



Regolazione dei parametri di comunicazione

La messa in servizio del Sepam 1000+ equipaggiato dell'opzione di comunicazione necessita della regolazione preliminare di 4 parametri memorizzati in caso di interruzione dell'alimentazione.

Parametri di comunicazione	Preregolazione di base
Velocità di trasmissione, regolabile da 4800 a 38 400 baud	9600 baud
N° di slave assegnato al Sepam 1000+ regolabile da 1 a 255	N° 001
Parità: pari, dispari, senza parità	Parità pari
Modo telecomando diretto / confermato	Diretto

L'assegnazione del numero di slave Modbus deve essere realizzata prima che il Sepam 1000+ venga collegato alla rete di comunicazione (tutti i Sepam escono dalla fabbrica con un numero di slave configurato a 1).

Regolare i parametri di comunicazione prima di collegare il Sepam 1000+ alla rete di comunicazione.

Una modifica dei parametri di comunicazione durante il normale funzionamento non disturba il Sepam 1000+. Il Sepam 1000+ ignora il primo messaggio ricevuto dopo la messa sotto tensione o dopo la modifica dei parametri di comunicazione mediante terminale SFT2841.

Led "attività linea":

Il led verde del modulo ACE949-2 o ACE959 è attivato dalle variazioni del segnale elettrico sulla rete RS 485. Quando il supervisore comunica con il Sepam 1000+ (in trasmissione o in ricezione), il led verde lampeggia.

Zona test	
Letture	
Trasmissione	01 03 0C00 0002 (C75B) crc,
Ricezione	01 03 04 0000 0000 (FA33) crc.
Scrittura	
Trasmissione	01 10 0C00 0001 02 1234 (6727) crc,
Ricezione	01 10 0C00 0001 (0299) crc.
Letture	
Trasmissione	01 03 0C00 0001 (875A) crc,
Ricezione	01 03 02 1234 (B533) crc.
Modo eco Modbus (vedere la funzione 8 del protocollo Modbus)	
Trasmissione	01 08 0000 1234 (ED7C) crc,
Ricezione	01 08 0000 1234 (ED7C) crc.

Test del collegamento

- dopo il cablaggio, verificare l'indicazione segnalata dalla spia verde "attività linea"
- realizzare dei cicli di lettura e scrittura utilizzando la zona test e il modo eco Modbus
- utilizzare il software SFT2819 per leggere e scrivere la zona test.

I messaggi Modbus riportati a lato, emessi o ricevuti da un supervisore, vengono forniti a scopo di test al momento della messa in opera della comunicazione.

Il CRC ricevuto dal Sepam 1000+ viene ricalcolato consentendo di verificare il calcolo del CRC trasmesso dal master:

- se il Sepam 1000+ risponde, significa che il CRC ricevuto è corretto
- se il Sepam 1000+ non risponde, significa che il CRC ricevuto è errato.

Contatori di diagnostica

I contatori di diagnostica gestiti dal Sepam 1000+ sono:

- **CPT1**, prima parola: numero di messaggi ricevuti correttamente sia che lo slave sia il destinatario dei messaggi stessi oppure no
- **CPT2**, seconda parola: numero di messaggi ricevuti con errori di CRC, o messaggi ricevuti di lunghezza superiore a 255 byte e non interpretati, o messaggi ricevuti con almeno un carattere con un errore di parità, "overrun", "framing", "break" sulla linea. Una velocità errata provoca l'incremento di CPT2
- **CPT3**, terza parola: numero di risposte di eccezione generate (anche se non emesse, come nel caso di una domanda ricevuta in diffusione)
- **CPT4**, quarta parola: numero di messaggi specificatamente indirizzati alla stazione (esclusa la diffusione)
- **CPT5**, quinta parola: numero di messaggi inviati in diffusione e ricevuti senza errore
- **CPT6**, sesta parola: non significativa
- **CPT7**, settima parola: numero di risposte "Sepam 1000+ non pronto" generate
- **CPT8**, ottava parola: numero di messaggi ricevuti con almeno un carattere con un errore di parità, "overrun", "framing", "break" sulla linea
- **CPT9**, nona parola: numero di domande ricevute correttamente e correttamente eseguite.

I contatori CPT2 e CPT9 possono essere visualizzati su SFT2841

(videata "Diagnostica Sepam").

I contatori sono accessibili attraverso la funzione di lettura dedicata (funzione 11 del protocollo Modbus).

Quando un contatore raggiunge il valore FFFFh (65535) passa automaticamente a 0000h (0). Dopo un'interruzione dell'alimentazione ausiliaria i contatori di diagnostica vengono reinizializzati a zero.

Anomalie di funzionamento

- Si consiglia di collegare un Sepam 1000+ alla volta alla rete di comunicazione RS 485
 - la visualizzazione dei contatori di diagnostica CPT2 e CPT9 su SFT2841 (videata "Diagnostica Sepam") consente di controllare gli scambi Modbus
 - verificare il numero di slave, la velocità, il formato sulla console SFT2841 o sull'interfaccia di dialogo HMI del Sepam.
- Assicurarsi che il supervisore trasmetta dei messaggi verso il Sepam 1000+ interessato verificando l'attività a livello del convertitore RS 232 - RS 485 se presente e a livello del modulo ACE949-2 o ACE959.
- verificare il cablaggio su ciascun modulo ACE949-2 o ACE959
 - verificare su ciascun modulo il serraggio dei morsetti a vite
 - verificare la connessione del cavo CCA612 che collega il modulo ACE949-2 o ACE959 all'unità Sepam (contrassegno ©)
 - verificare che la polarizzazione sia unica e che l'adattatore sia posizionato alle estremità della rete RS 485
 - verificare che il cavo utilizzato sia quello consigliato
 - verificare che il convertitore ACE909-2 o ACE919 utilizzato sia collegato e configurato correttamente.

Presentazione

I dati omogenei dal punto di vista delle applicazioni del controllo-comando sono raggruppati nelle zone di indirizzi contigui:

	Indirizzo di inizio in esadecimale	Indirizzo di fine	Funzioni Modbus autorizzate
Zona di sincronizzazione	0002	0005	3, 16
Zona d'identificazione	0006	000F	3
Prima tabella di eventi			
Parola di scambio	0040	0040	3, 6, 16
Eventi (da 1 a 4)	0041	0060	3
Seconda tabella di eventi			
Parola di scambio	0070	0070	3, 6, 16
Eventi (da 1 a 4)	0071	0090	3
Dati			
Stati	0100	0105	3, 4 1, 2*
Misure	0106	0131	3, 4
Telecomandi	01F0	01F0	3, 4, 6, 16 1, 2, 5, 15*
Conferma telecomando	01F1	01F1	3, 4, 6, 16 1, 2, 5, 15*
Zona test	0C00	0C0F	3, 4, 6, 16 1, 2, 5, 15
Regolazioni			
Lettura	2000	207C	3
Richiesta di lettura	2080	2080	3, 6, 16
Teleregolazioni	2100	217C	3, 16
Oscilloperturbografia			
Selezione funzione trasferimento	2200	2203	3, 16
Zona d'identificazione	2204	2228	3
Parola di scambio OPG	2300	2300	3, 6, 16
Dati OPG	2301	237C	3
Applicazione			
Configurazione	FC00	FC02	3
Identificazione applicazione	FC10	FC22	3

Occorre notare che le zone non indirizzabili possono rispondere con un messaggio di eccezione o fornire dati non significativi.

* queste zone sono accessibili in modo parola o in modo bit.

L'indirizzo del bit i ($0 \leq i \leq F$) della parola con indirizzo J sarà quindi $(J \times 16) + i$.

Esempio: 0C00 bit 0 = C000 0C00 bit 7 = C007.

Zona sincronizzazione

La **zona sincronizzazione** è una tabella che contiene la data e l'ora assoluta per la funzione cronologica degli eventi. La scrittura di un messaggio orario dovrà essere realizzata con un solo blocco di 4 parole mediante la funzione n° 16 scrittura parole. La lettura può essere realizzata parola per parola o per gruppi di parole mediante la funzione n° 3.

Zona sincronizzazione	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata
Tempo binario (anno)	0002	Lettura/scrittura	3, 16
Tempo binario (mese + giorni)	0003	Lettura	3
Tempo binario (ore + minuti)	0004	Lettura	3
Tempo binario (millisecondi)	0005	Lettura	3

Per il formato dei dati vedere capitolo "funzione cronologica degli eventi".

Zona d'identificazione

La **zona d'identificazione** contiene delle informazioni di natura sistema relative all'identificazione dell'apparecchio Sepam 1000+.

Alcune informazioni della zona identificazione si trovano anche nella zona configurazione all'indirizzo FC00h.

Zona identificazione	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata	Formato	Valore
Identificazione costruttore	0006	L	3		0100
Identificazione apparecchio	0007	L	3		0
Contrassegno + tipo apparecchio	0008	L	3		Uguale a FC01
Versione della comunicazione	0009	L	3		Uguale a FC02
Versione applicazione	000A/B	L	3	Non gestito	0
Parola di controllo Sepam	000C	L	3		Idem 0100
Zona sintesi	000D	L	3	Non gestito	0
Comando	000E	L/S	3/16	Non gestito	Inizial. a 0
Indirizzo estensione zona	000F	L	3		FC00

Prima zona eventi

La **zona degli eventi** è una tabella che contiene al massimo 4 eventi orodati.

La lettura deve essere realizzata in un solo blocco di 33 parole con la funzione 3.

La parola di scambio può essere scritta con le funzioni 6 o 16 e letta individualmente dalla funzione 3.

Zona identificazione	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata
Parola di scambio	0040	Lettura/scrittura	3, 6, 16
Evento n°1	0041-0048	Lettura	3
Evento n°2	0049-0050	Lettura	3
Evento n°3	0051-0058	Lettura	3
Evento n°4	0059-0060	Lettura	3

Per il formato dei dati vedere capitolo "funzione cronologica degli eventi".

Seconda zona eventi

La **zona degli eventi** è una tabella che contiene al massimo 4 eventi orodati.

La lettura deve essere realizzata in un solo blocco di 33 parole con la funzione 3.

La parola di scambio può essere scritta con le funzioni 6 o 16 e letta individualmente dalla funzione 3.

Zona identificazione	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata
Parola di scambio	0070	Lettura/scrittura	3, 6, 16
Evento n°1	0071-0078	Lettura	3
Evento n°2	0079-0080	Lettura	3
Evento n°3	0081-0088	Lettura	3
Evento n°4	0089-0090	Lettura	3

Per il formato dei dati vedere capitolo "funzione cronologica degli eventi".

Zona stati o telesegnalazioni

La **zona di stato** è una tabella che contiene la parola di controllo Sepam, i TS preconfigurati e gli ingressi ON/OFF.

Stati	Indirizzo parola	Indirizzo bit	Accesso	Funzione Modbus autorizzata	Formato
Parola di controllo Sepam	100	1000	L	3/4 o 1, 2, 7	X
TS1-TS16	101	1010	L	3/4 o 1, 2	B
TS17-TS32	102	1020	L	3/4 o 1, 2	B
TS33-TS48	103	1030	L	3/4 o 1, 2	B
TS49-TS64	104	1040	L	3/4 o 1, 2	B
Ingressi ON/OFF	105	1050	L	3/4 o 1, 2	B

Zona misure (per le applicazioni S20, T20 e M20)

Misure	Indirizzo parola	Accesso	Funzione	Formato Modbus autorizzata	Unità
Corrente fase I1 (guadagno x 1)	106	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente fase I2 (guadagno x 1)	107	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente fase I3 (guadagno x 1)	108	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente residua Io (guadagno x 1)	109	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente media fase Im1 (x1)	10A	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente media fase Im2 (x1)	10B	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente media fase Im3 (x1)	10C	L	3/4	16 NS	0.1 A
Corrente fase I1 (guadagno x10)	10D	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente fase I2 (guadagno x10)	10E	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente fase I3 (guadagno x10)	10F	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente residua Io (guadagno x10)	110	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente media fase Im1 (x10)	111	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente media fase Im2 (x10)	112	L	3/4	16 NS	1 A
Corrente media fase Im3 (x10)	113	L	3/4	16 NS	1 A
Massimo valore medio corrente fase IM1	114	L	3/4	16 NS	1 A
Massimo valore medio corrente fase IM2	115	L	3/4	16 NS	1 A
Massimo valore medio corrente fase IM3	116	L	3/4	16 NS	1 A
Riserva	117	L	3/4	–	–
Corrente sgancio Itrip1	118	L	3/4	16 NS	10 A
Corrente sgancio Itrip2	119	L	3/4	16 NS	10 A
Corrente sgancio Itrip3	11A	L	3/4	16 NS	10 A
Corrente sgancio Itripo	11B	L	3/4	16 NS	1 A
\bar{A}^2	11C	L	3/4	16 NS	1 (kA) ²
Numero manovre	11D	L	3/4	16 NS	1
Tempo di manovra	11E	L	3/4	16 NS	1 ms
Tempo di riarmo	11F	L	3/4	16 NS	1 sec
Contaore / tempo funzionamento	121	L	3/4	16 NS	1h
Riserva	120	L	3/4	–	–
Riscaldamento	122	L	3/4	16 NS	%
Tempo prima dell'apertura	123	L	3/4	16 NS	1 min
Tempo prima della chiusura	124	L	3/4	16 NS	1 min
Tasso di squilibrio	125	L	3/4	16 NS	% lb
Durata avviamento / sovraccarico	126	L	3/4	16 NS	0.1 sec
Corrente avviamento / sovraccarico	127	L	3/4	16 NS	1 A
Tempo di attesa prima del riavviamento	128	L	3/4	16 NS	1 min
Numero avviamenti autorizzati	129	L	3/4	16 NS	1
Temperature da 1 a 8	12A/131	L	3/4	16 S	1 °C
Riservato	132/1EF	Non consentito			

Nota : sono significative solo le misure corrispondenti alla funzione del Sepam; le altre sono uguali a 0.

Zona misure (per le applicazioni B20, B21 e B22)

Misure	Indirizzo parola	Accesso	Funzione	Formato Modbus autorizzato	Unità
Tensione concatenata U21 (x1)	106	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione concatenata U32 (x1)	107	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione concatenata U13 (x1)	108	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione di fase V1 (x1)	109	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione di fase V2 (x1)	10A	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione di fase V3 (x1)	10B	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione residua Vo (x1)	10C	L	3/4	16 NS	1 V
Tensione diretta (x1)	10D	L	3/4	16 NS	1 V
Frequenza	10E	L	3/4	16 NS	0.01 Hz
Tensione concatenata U21 (x10)	10F	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione concatenata U32 (x10)	110	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione concatenata U13 (x10)	111	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione di fase V1 (x10)	112	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione di fase V2 (x10)	113	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione di fase V3 (x10)	114	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione residua Vo (x10)	115	L	3/4	16 NS	10 V
Tensione diretta (x10)	116	L	3/4	16 NS	10 V
Riservato	117/131	L	3/4		Iniz. a 0
Riservato	132/1EF	Non consentito			

Precisione

La precisione delle misure dipende dal peso dell'unità; essa è uguale al valore del peso diviso per 2.

Esempi:

I1	Unità = 1 A	Precisione = 1/2 = 0,5 A
U21	Unità = 10 V	Precisione = 10/2 = 5 V

Zona telecomandi

La zona telecomandi è una tabella contenente i telecomandi TA preconfigurati. Questa zona può essere letta o scritta attraverso le funzioni parola o le funzioni bit (vedere capitolo telecomandi).

Telecomandi	Indirizzo parola	Indirizzo bit	Accesso	Funzione Modbus autorizzata	Formato
TC1-TC16	01F0	1F00	L/S	3/4/6/16 1/2/5/15	B
STC1-STC16	01F1	1F10	L/S	3/4/6/16 1/2/5/15	B
Comando uscita analogica	01F2		L/S	3/4/6/16	16S

Zona regolazioni

La zona regolazioni è una tabella di scambio che consente la lettura e la regolazione delle protezioni.

Regolazioni	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata
Buffer lettura regolazioni	2000/207C	L	3
Richiesta lettura delle regolazioni	2080	L/S	3/6/16
Buffer richiesta teleregolazione	2100/217C	L/S	3/16

Vedere capitolo regolazioni.

Zona oscillografia

La **zona oscillografia** è una tabella di scambio che consente la lettura delle registrazioni.

Oscillografia	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata
Selezione della funzione di trasferimento	2200/2203	L/S	3/16
Zona d'identificazione	2204/2228	L	3
Parola di scambio OPG	2300	L/S	3/6/16
Dati OPG	2301/237C	L	3

Vedere capitolo *oscillografia*.

Zona test

La **zona test** è una zona di 16 parole accessibili tramite l'opzione comunicazione da parte di tutte le funzioni, sia in lettura che in scrittura per facilitare i test della comunicazione alla messa in servizio o per testare il collegamento.

Zona test	Indirizzo parola	Indirizzo bit	Accesso	Funzione Modbus autorizzata	Formato
Test	0C00	C000-C00F	L/S	1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16	Senza Inizial. a 0
	0C0F	C0F0-C0FF	L/S	1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16	Senza Inizial. a 0

Zona configurazione

La **zona configurazione** contiene delle informazioni relative alla configurazione hardware e software del Sepam 1000+.

Zona configurazione	Indirizzo parola	Accesso	Funzione Modbus autorizzata	Formato
Configurazione				
indirizzo Modbus (n° slave)	FC00	L	3	
Tipo Sepam (PF) / config. hardware (pf)	FC01	L	3	(1)
Tipo interfaccia (PF) / versione (pf)	FC02	L	3	(2)
Identificazione applicazione				
Nome dell'applicazione (S20, M20, ecc.)	FC10/15	L	3	ASCII 12 caratteri
Versione applicazione	FC16/18	L	3	ASCII 6 caratteri
Riferimento dell'applicazione	FC19/22	L	3	ASCII 20 caratteri

(1) parola FC01: pesi forti = 10h (Sepam 1000+)
pesi deboli: configurazione hardware

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Opzione	UD/UX	Riservato	Riservato	DSM303	MSA141	MET148	MES114	MES108
Modello UX	0	0	0	x	x	x	y	y
Modello UD	1	0	0	0	x	x	y	y

X = 1 se presente l'opzione

y = 1 se presente l'opzione, opzioni esclusive

(2) parola FC02: pesi forti = 01h (Modbus)

pesi deboli: XY (versione comunicazione X.Y)

Codifica dei dati**Per tutti i formati**

Se una misura oltrepassa il valore massimo autorizzato per il formato corrispondente, il valore leggibile per questa misura sarà il valore massimo autorizzato per quel formato.

Formato 16 NS

L'informazione è codificata su una parola di 16 bit, in codice binario e valore assoluto (senza segno). Il bit 0 (b0) è il bit di peso debole della parola.

Formato 16 S misure con segno (temperature,...)

L'informazione è codificata su una parola di 16 bit in complemento a 2.

Esempio:

- 0001 rappresenta +1
- FFFF rappresenta -1.

Formato B: Ix

Bit di rango i nella parola, con i compreso tra 0 e F.

Esempi	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Ingresso ON/OFF	Indirizzo parola 0105															
	Indirizzo bit 105X															
TS da 1 a 16	Indirizzo 0101															
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	Indirizzo bit 101x															
TS da 49 a 64	Indirizzo parola 0104															
	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
	Indirizzo bit 104x															
TA da 1 a 16	Indirizzo parola 01F0															
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	Indirizzo bit 1F0x															
STC da 1 a 16	Indirizzo parola 01F1															
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	Indirizzo bit 1F1x															

Formato X: parola controllo del Sepam 1000+

Questo formato si applica esclusivamente alla parola controllo Sepam accessibile all'indirizzo parola 100h. Questa parola contiene diverse informazioni relative:

- al modo di funzionamento del Sepam 1000+
- alla funzione cronologica degli eventi.

Ciascuna informazione contenuta nella parola controllo del Sepam è accessibile bit a bit, dall'indirizzo **1000** per il bit b0 a **100F** per il bit b15.

- bit 15 : presenza evento
- bit 14 : Sepam in fase di "perdita informazioni"
- bit 13 : Sepam non sincrono
- bit 12 : orologio interno del Sepam non esatto
- bit 11 : riserva
- bit 10 : Sepam in modo regolazione locale
- bit 9 : guasto rilevante sul Sepam
- bit 8 : guasto parziale sul Sepam
- bit 7 : banco di regolazioni A in servizio
- bit 6 : banco di regolazioni B in servizio
- bit 3-0: numero di mapping (da 1 a 16)
- altri bit in riserva (valore indeterminato).

I cambiamenti di stato dei bit 6, 7, 8, 10, 12, 13 e 14 di questa parola provocano l'emissione di un evento datato.

I bit da 3 a 0 codificano un "numero di mapping" (da 1 a 15) che consente di identificare il contenuto degli indirizzi Modbus la cui configurazione varia a seconda delle applicazioni.

Utilizzo delle telesegnalazioni

Sepam mette a disposizione dell'opzione comunicazione 64 telesegnalazioni (TS).

Le telesegnalazioni (TS) sono preassegnate a funzioni di protezione o comandi che dipendono dalla versione Sepam.

Le telesegnalazioni possono essere lette dalle funzioni bit o parola. Ogni transizione di una TS è datata e memorizzata nella lista degli eventi (vedere capitolo funzione cronologica degli eventi).

Parola indirizzo 101: da TS 1 a 16 (indirizzo bit da 1010 a 101F)

TS	Utilizzo	S20	T20	M20	B21	B22
1	Protezione 50/51 esemplare 1 banco A	■	■	■		
2	Protezione 50/51 esemplare 2 banco A	■	■	■		
3	Protezione 50/51 esemplare 1 banco B	■	■	■		
4	Protezione 50/51 esemplare 2 banco A	■	■	■		
5	Protezione 50N/51N esemplare 1 banco A	■	■	■		
6	Protezione 50N/51N esemplare 2 banco A	■	■	■		
7	Protezione 50N/51N esemplare 1 banco B	■	■	■		
8	Protezione 50N/51N esemplare 2 banco B	■	■	■		
9	Protezione 49 RMS soglia allarme		■	■		
10	Protezione 49 RMS soglia intervento		■	■		
11	Protezione 37 (min I)			■		
12	Protezione 46 (max I _{linv})	■	■	■		
13	Protezione 48/51LR (blocco rotore)			■		
14	Protezione 48/51LR (blocco rotore all'avviamento)			■		
15	Protezione 48/51LR (avviamento prolungato)			■		
16	Protezione 66 (n° avviamenti)			■		

Parola indirizzo 102: TS da 17 a 32 (indirizzo bit da 1020 a 102F)

TS	Utilizzo	S20	T20	M20	B21	B22
17	Protezione 27D (min V dir) esemplare 1				■	■
18	Protezione 27D (min V dir) esemplare 2				■	■
19	Protezione 27 (min U concatenata) esemplare 1				■	■
20	Protezione 27 (min U concatenata) esemplare 2				■	■
21	Protezione 27R (min U rem) esemplare 1				■	■
22	Protezione 59 (max U concatenata) esemplare 1				■	■
23	Protezione 59 (max U concatenata) esemplare 2				■	■
24	Protezione 59N (max V _o) esemplare 1				■	■
25	Protezione 59N (max V _o) esemplare 2				■	■
26	Protezione 81H (max F)				■	■
27	Protezione 81L (min F) esemplare 1				■	■
28	Protezione 81L (min F) esemplare 2				■	■
29	Protezione 27S (min V) fase 1				■	■
30	Protezione 27S (min V) fase 2				■	■
31	Protezione 27S (min V) fase 3				■	■
32	Protezione 81R (derivata di frequenza)					■

Parola indirizzo 103: TS da 33 a 48 (indirizzo bit da 1030 a 103F)

TS	Utilizzo	S20	T20	M20	B21	B22
33	Riservato					
34	Richiusore in servizio	■				
35	Richiusore in corso	■				
36	Richiusore sgancio definitivo	■				
37	Richiusore intervento effettuato	■				
38	Emissione attesa logica	■	■	■		
39	TR non consentito	■	■	■	■	■
40	TA non consentito	■	■	■	■	■
41	Sepam non riarmato in seguito a guasto	■	■	■	■	■
42	Discordanza TA / posizione	■	■	■	■	■
43	Guasto complementarità o Trip Circuito Supervisione	■	■	■	■	■
44	Registrazione OPG memorizzata	■	■	■	■	■
45	Guasto comando	■	■	■	■	■
46	Registrazione OPG inibita	■	■	■	■	■
47	Protezione termica inibita		■	■		
48	Guasto sonde		■	■		

Parola indirizzo 104: TS da 49 a 64 (indirizzo bit da 1040 a 104F)

TS	Utilizzo	S20	T20	M20	B21	B22
49	Protezione 49T soglia allarme sonda 1		■	■		
50	Protezione 49T soglia intervento sonda 1		■	■		
51	Protezione 49T soglia allarme sonda 2		■	■		
52	Protezione 49T soglia intervento sonda 2		■	■		
53	Protezione 49T soglia allarme sonda 3		■	■		
54	Protezione 49T soglia intervento sonda 3		■	■		
55	Protezione 49T soglia allarme sonda 4		■	■		
56	Protezione 49T soglia intervento sonda 4		■	■		
57	Protezione 49T soglia allarme sonda 5		■	■		
58	Protezione 49T soglia intervento sonda 5		■	■		
59	Protezione 49T soglia allarme sonda 6		■	■		
60	Protezione 49T soglia intervento sonda 6		■	■		
61	Protezione 49T soglia allarme sonda 7		■	■		
62	Protezione 49T soglia intervento sonda 7		■	■		
63	Protezione 49T soglia allarme sonda 8		■	■		
64	Protezione 49T soglia intervento sonda 8		■	■		

Utilizzo dei telecomandi

I telecomandi sono preassegnati alle funzioni di protezione, comando o misura.

I telecomandi possono essere effettuati in 2 modi :

- modo diretto
- modo confermato SBO (Select Before Operate).

È possibile inibire tutti i telecomandi mediante l'ingresso ON/OFF I25 del modulo MES114, ad eccezione del telecomando di intervento TC1 che rimane attivo in ogni momento.

La configurazione dell'ingresso ON/OFF I25 può essere effettuata in 2 modi:

- autorizzazione se l'ingresso è a 1 (prefisso "POS")
 - autorizzazione se l'ingresso è a 0 (prefisso "NEG")
- I telecomandi di apertura e di chiusura dell'apparecchio e messa in o fuori servizio del richiusore vengono acquisiti se la funzione "comando interruttore" viene validata e se gli ingressi necessari a questa logica sono presenti, almeno con scheda MES108.

Telecomando diretto

Il telecomando viene eseguito al momento della scrittura nella parola di telecomando. L'azzeramento viene effettuato dalla logica di comando subito dopo la sua acquisizione.

Telecomando confermato SBO (Select Before Operate)

In questo modo il telecomando viene effettuato in 2 tempi:

- selezione da parte del supervisore del comando da trasmettere mediante scrittura del bit nella parola STC ed eventuale verifica della selezione mediante riletura della parola

- esecuzione del comando da trasferire mediante scrittura del bit nella parola TA.

Il telecomando viene eseguito se il bit della parola STC e il bit della parola associata sono posizionati, mentre l'azzeramento dei bit STC e TA è effettuato dalla logica di comando dopo l'acquisizione del telecomando.

La deselection del bit STC interviene:

- se il supervisore lo deselectiona mediante scrittura nella parola STC
- se il supervisore seleziona (scrittura bit) un bit diverso da quello già selezionato
- se il supervisore posiziona un bit nella parola TA che non corrisponde alla selezione. In questo caso non verrà eseguito alcun telecomando.

Parola indirizzo 1F0: TA da 1 a 16 (indirizzo bit da 1F00 a 1F0F)

TA	Utilizzo	S20	T20	M20	B21	B22
1	Apertura	■	■	■	■	■
2	Chiusura	■	■	■	■	■
3	Passaggio al banco A di regolazioni	■	■	■		
4	Passaggio al banco B di regolazioni	■	■	■		
5	Riarmo Sepam (reset)	■	■	■	■	■
6	Azzeramento massimi valori minimi	■	■	■		
7	Inibizione protezione termica		■	■		
8	Inibizione apertura OPG *	■	■	■	■	■
9	Validazione chiusura OPG *	■	■	■	■	■
10	Apertura manuale OPG *	■	■	■	■	■
11	Messa in servizio richiusore	■				
12	Messa fuori servizio richiusore	■				
13	Validazione protezione termica		■	■		
14	Riservato					
15	Riservato					
16	Riservato					

* OPG: *oscilloperturbografia*

Telecomando dell'uscita analogica

L'uscita analogica del modulo MSA141 può essere configurata per comando a distanza attraverso la comunicazione MODBUS (parola indirizzo 1F2). Il campo utile del valore numerico trasmesso è definito dai parametri "valore min" e "valore max" dell'uscita analogica.

Questa funzione non è coinvolta dalle condizioni di interdizione dei telecomandi.

Presentazione

La comunicazione garantisce la cronologia delle informazioni elaborate dal Sepam 1000+. La funzione cronologica consente di attribuire una data ed un'ora precise ai cambiamenti di stato, con l'obiettivo di poterli classificare con precisione nel tempo.

Le informazioni datate sono eventi gestibili a distanza dal supervisore con l'aiuto del protocollo di comunicazione per garantire la funzione di registrazione degli eventi permettendo così di restituirli in ordine cronologico.

Le informazioni per le quali il Sepam 1000+ effettua la datazione sono:

- gli ingressi ON/OFF
 - le telesegnalazioni
 - le informazioni relative all'equipaggiamento Sepam 1000+ (vedere parola controllo-Sepam).
- La funzione di datazione è di sistema.

La restituzione in ordine cronologico delle informazioni datate deve essere realizzata dal supervisore.

Registrazione cronologica

Per individuare nel tempo gli eventi il Sepam 1000+ utilizza l'ora assoluta (vedere paragrafo data e ora). Quando un evento viene rilevato gli viene associata l'ora assoluta elaborata dall'orologio interno del Sepam 1000+.

L'orologio interno di ciascun Sepam 1000+ deve essere sincronizzato affinché non commetta errori e perché l'ora da esso indicata sia identica a quella degli altri Sepam 1000+ consentendo la classificazione cronologica degli eventi rilevati da diversi Sepam 1000+.

Per gestire il proprio orologio interno, Sepam 1000+ dispone di 2 meccanismi:

■ impostazione dell'ora:

per inizializzare o modificare l'ora assoluta. Un particolare messaggio Modbus chiamato "messaggio orario" consente di impostare l'ora di ciascun Sepam 1000+

■ sincronizzazione:

per evitare la deriva dell'orologio interno del Sepam 1000+ e garantire la sincronizzazione tra i diversi Sepam 1000+.

La sincronizzazione può essere realizzata in due modi diversi:

■ sincronizzazione interna:

attraverso la rete di comunicazione senza cablaggio complementare

■ sincronizzazione esterna:

attraverso un ingresso ON/OFF con cablaggio complementare.

Alla messa in servizio, l'operatore può configurare il tipo di sincronizzazione.

Inizializzazione della funzione cronologica degli eventi

Ad ogni inizializzazione della comunicazione (messa sotto tensione del Sepam 1000+), gli eventi vengono generati nel seguente ordine:

- comparsa "perdita dei dati"
- comparsa "fuori orario"
- comparsa "non sincronizzato"
- scomparsa "perdita dei dati".

La funzione s'inizializza con il valore corrente degli stati delle telesegnalazioni e degli ingressi ON/OFF senza creazione degli eventi relativi a queste informazioni. Dopo questa fase di inizializzazione, risulta attivata la funzione di rilevamento degli eventi. Essa può essere sospesa solo da un'eventuale saturazione della memoria dedicata alla memorizzazione degli eventi, o dalla presenza di un guasto più rilevante sul Sepam 1000+.

Data e ora

Una data ed un'ora assoluta sono generate all'interno del Sepam 1000+ e sono costituite dalle informazioni Anno: Mese: Giorno: Ora: minuti: millisecondi.

Il formato della data e dell'ora è normalizzato (rif: CEI 60870-5-4).

L'orologio interno del Sepam 1000+ non è autonomo; è necessario impostare l'ora ad ogni messa sotto tensione del Sepam 1000+.

L'orologio interno del Sepam 1000+ serie 20 può essere impostato in 2 modi diversi:

- mediante il supervisore, attraverso il collegamento Modbus
- mediante l'SFT2841, videata "caratteristiche generali"

L'ora associata ad un evento è codificata su 8 byte nel seguente modo:

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	parola
0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	parola 1
0	0	0	0	M	M	M	M	0	0	0	J	J	J	J	J	parola 2
0	0	0	H	H	H	H	H	0	0	mn	mn	mn	mn	mn	mn	parola 3
ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	parola 4

A - 1 byte per gli anni: da 0 a 99 anni.

Il supervisore deve assicurarsi che l'anno 00 sia superiore a 99.

M - 1 byte per i mesi: da 1 a 12.

J - 1 byte per i giorni: da 1 a 31.

H - 1 byte per le ore: da 0 a 23.

mn - 1 byte per i minuti: da 0 a 59.

ms - 2 byte per i millisecondi: da 0 a 59999.

Queste informazioni sono codificate in forma binaria. L'impostazione dell'ora del Sepam 1000+ si effettua utilizzando la funzione "scrittura parola" (funzione N° 16) all'indirizzo 0002 con un messaggio orario di 4 parole.

I bit posizionati a "0" nella descrizione sopra riportata corrispondono ai campi di formato non utilizzati e non gestiti dal Sepam 1000+.

Questi bit possono essere trasmessi al Sepam 1000+ con un valore qualunque; Sepam 1000+ effettua le invalidazioni necessarie.

Sepam 1000+ non effettua nessun controllo di coerenza e di validità sulla data e sull'ora ricevute.

Orologio di sincronizzazione

Per l'impostazione della data e dell'ora del Sepam 1000+, è necessario un orologio di sincronizzazione; Schneider Electric ha testato i seguenti prodotti:

- Gorgy Timing, cod.: RT300, dotato del modulo M540
- SCLE, cod.: RH 2000 -B.

Letture degli eventi

Sepam 1000+ mette a disposizione della o delle stazioni master 2 tabelle di eventi. Il master legge la tabella di eventi e conferma mediante scrittura della parola di scambio.

Il Sepam 1000+ riaggiorna la tabella di eventi.

Gli eventi emessi dal Sepam 1000+ non sono classificati in ordine cronologico.

Struttura della prima tabella di eventi:

- parola di scambio 0040 h
- evento numero 1
0041 h ... 0048 h
- evento numero 2
0049 h ... 0050 h
- evento numero 3
0051 h ... 0058 h
- evento numero 4
0059 h ... 0060 h

Struttura della seconda tabella di eventi:

- parola di scambio 0070 h
- evento numero 1
0071 h ... 0078 h
- evento numero 2
0079 h ... 0080 h
- evento numero 3
0081 h ... 0088 h
- evento numero 4
0089 h ... 0090 h

Il supervisore deve obbligatoriamente leggere 33 parole a partire dall'indirizzo 0040h/0070h, o 1 parola all'indirizzo 0040h/0070h.

Parola di scambio

La parola di scambio consente di gestire un protocollo specifico per essere sicuri di non perdere degli eventi a causa di un problema di comunicazione; per questo la tabella degli eventi è numerata.

La parola di scambio comprende 2 campi:

- byte di peso forte = numero di scambio (8 bit): 0..255

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Numero di scambio: 0 .. 255

Descrizione della parola di scambio, peso forte.

Il numero di scambio contiene un byte di numerazione che consente di identificare gli scambi.

Il numero di scambio alla messa sotto tensione è inizializzato a zero ; quando oltrepassa il suo valore massimo (FFh) torna automaticamente a 0.

La numerazione degli scambi viene elaborata dal Sepam 1000+, ed acquisita dal supervisore.

- byte di peso debole = numero di eventi (8 bit): 0..4.

b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Numero di scambio: 0 .. 4

Descrizione della parola di scambio, peso debole.

Sepam 1000+ indica il numero di eventi significativi nella tabella degli eventi nel byte di peso debole della parola di scambio. Ogni parola degli eventi non significativi viene inizializzata a zero.

Acquisizione della tabella di eventi

Per informare il Sepam 1000+ della buona ricezione del blocco di eventi letti, il supervisore deve scrivere nel campo "Numero di scambio" il numero dell'ultimo scambio effettuato e dovrà azzerare il campo "Numero di eventi" della parola di scambio. Dopo l'acquisizione, i 4 eventi della tabella di eventi vengono inizializzati a zero e gli eventi più vecchi vengono cancellati dal Sepam 1000+.

Finché la parola di scambio scritta dal supervisore non è uguale a "X,0" (con X = numero di scambio precedente che il supervisore vuole acquisire), la parola di scambio della tabella resta a "X, numero di eventi precedenti".

Sepam 1000+ incrementa il numero di scambi solo se sono presenti nuovi eventi (X+1, numero di nuovi eventi).

Se la tabella di eventi è vuota, Sepam 1000+ non realizza alcuna elaborazione di una lettura tramite supervisore della tabella di eventi o della parola di scambio.

Le informazioni sono codificate in valore binario.

Sepam 1000+ in stato di perdita dati (1) / non perdita dati (0)

Sepam 1000+ possiede una memoria con una capacità di memorizzazione di 64 eventi. In caso di saturazione della memoria, il Sepam 1000+ inserisce un evento "perdita dati" in fase di lettura di ciascuna tabella di eventi.

Il rilevamento di eventi ha una gestione FIFO e gli eventi più vecchi vengono persi per lasciare posto a quelli più recenti.

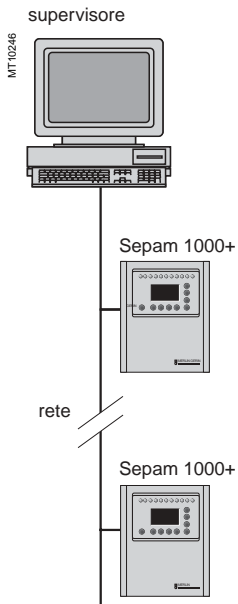
La perdita di dati viene gestita indipendentemente per ciascuna delle due tabelle di eventi ; quando queste vengono lette a ritmi diversi, la perdita di dati può verificarsi in momenti diversi su ciascuna tabella e in alcuni casi addirittura comparire solo sulla via più lenta.

Nota : il bit "perdita dati" della parola di controllo Sepam corrisponde allo stato della prima tabella di lettura (compatibilità con le versioni precedenti).

Descrizione della codifica di un evento

Un evento è codificato su 8 parole con la seguente struttura:

Byte di peso forte	Byte di peso debole	
Parola 1: tipo di evento		
08	00	Per telesegnalazioni, info interne ingressi ON/OFF
Parola 2: indirizzo dell'evento		
		Vedere indirizzi bit da 1000 a 105F
Parola 3: riserva		
00	00	
Parola 4: fronte di discesa: scomparsa o fronte di salita: comparsa		
00	00	Fronte di discesa
00	01	Fronte di salita
Parola 5: anno		
00		da 0 a 99 (anno)
Parola 6: mese-giorno		
		da 1 a 12 (mese) da 1 a 31 (giorno)
Parola 7: ore-minuti		
		da 0 a 23 (ore) da 0 a 59 (minuti)
Parola 8: millisecondi		
		da 0 a 59999



Architettura "sincronizzazione interna" mediante la rete di comunicazione.

Sincronizzazione

Il Sepam 1000+ accetta due modi di sincronizzazione :

- modo di sincronizzazione "interna mediante la rete" attraverso la diffusione generale di un "messaggio orario" sulla rete di comunicazione. Una diffusione generale si realizza con il numero di slave 0

- modo di sincronizzazione "esterna" attraverso un ingresso ON/OFF.

Il modo di sincronizzazione viene selezionato alla messa in servizio mediante il terminale SFT2841.

Modo di sincronizzazione interna tramite la rete

La trama "messaggio orario" viene talvolta utilizzata per la messa a punto dell'ora e la sincronizzazione del Sepam 1000+; in questo caso deve essere trasmessa regolarmente ad intervalli ravvicinati (tra 10 e 60 secondi) per ottenere un'ora sincrona.

Ad ogni nuova ricezione di un messaggio orario, l'orologio interno del Sepam 1000+ viene aggiornato e il sincronismo è conservato se la durata del messaggio è inferiore a 100 millisecondi.

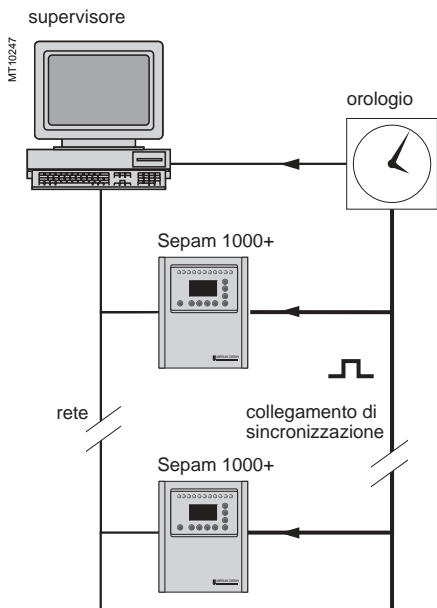
In modo sincronizzazione interna tramite rete, la precisione dipende dalla stazione master, e dalla sua capacità di controllare i ritardi di trasmissione del messaggio orario sulla rete di comunicazione.

La sincronizzazione del Sepam è effettuata senza ritardo a partire dalla fine della ricezione della trama.

Tutte le variazioni di ora sono effettuate inviando un messaggio al Sepam 1000+ con la nuova data e ora.

Il Sepam 1000+ passa allora momentaneamente allo stato non sincrono.

Quando il Sepam 1000+ è in stato sincrono, l'assenza di una ricezione di un "messaggio orario" per un periodo di 200 secondi, provoca la generazione dell'evento comparsa "non sincrono".



Architettura "sincronizzazione esterna" mediante un ingresso ON/OFF.

Sincronizzazione (segue)

Modo di sincronizzazione esterna tramite un ingresso ON/OFF

La sincronizzazione del Sepam 1000+ può essere realizzata esternamente utilizzando un ingresso ON/OFF (I21) (è necessario disporre del modulo MES 114).

La sincronizzazione si effettua sul fronte di salita dell'ingresso ON/OFF.

Il Sepam 1000+ si adatta a qualsiasi periodicità dell' "impulso di sincronizzazione" tra 10 e 60 s, per passo di 10 s.

Più il periodo di sincronizzazione è breve, migliore sarà la precisione della datazione dei cambiamenti di stato.

La prima trama oraria è utilizzata per inizializzare il Sepam 1000+ con la data e l'ora assoluta (le successive servono a rilevare un eventuale cambio di orario).

L' "impulso di sincronizzazione" è utilizzato per resettare l'orologio interno del Sepam 1000+. Durante la fase di inizializzazione, quando il Sepam 1000+ è in modo "non sincrono", il reset è permesso in un campo di ± 4 secondi.

In fase di inizializzazione, il processo di aggancio (passaggio del Sepam 1000+ in modo "sincrono") è basato sulla misura dello scarto tra l'ora corrente del Sepam 1000+ e la decina di secondi più prossima. Questa misura è effettuata all'istante di ricezione dell' "impulso di sincronizzazione" consecutivo alla trama oraria di inizializzazione. L'aggancio è autorizzato se il valore dello scarto è inferiore o uguale a 4 secondi, in questo caso il Sepam 1000+ passa in modo "sincrono".

A partire da questo momento (dopo il passaggio in modo "sincrono"), il processo di resettaggio si basa sulla misura di uno scarto (tra l'ora corrente del Sepam 1000+ e la decina di secondi più prossima all'istante di ricevimento di un "impulso di sincronizzazione") che si adatta al periodo dell' "impulso di sincronizzazione".

Il periodo dell' "impulso di sincronizzazione" viene automaticamente determinato dal Sepam 1000+ durante la messa sotto tensione a partire dai primi 2 impulsi di sincronizzazione ricevuti: l' "impulso di sincronizzazione" dovrà quindi essere presente prima che il Sepam 1000+ sia alimentato.

La sincronizzazione funziona solamente dopo una messa a punto dell'ora del Sepam 1000+, cioè dopo la scomparsa dell'evento "orario non corretto".

Tutti i cambi di orario di ampiezza superiore a ± 4 secondi sono realizzati attraverso l'emissione di una nuova trama oraria. Anche il passaggio dall'orario invernale all'orario estivo (e vice-versa) è realizzato nel modo sopra descritto.

Durante il cambiamento di orario c'è una perdita temporanea di sincronismo.

Il modo di sincronizzazione esterna richiede l'utilizzo di un'apparecchiatura addizionale "orologio di sincronizzazione" per generare un "impulso di sincronizzazione" preciso sull'ingresso ON/OFF.

Se il Sepam 1000+ è in orario corretto e in stato sincrono, passa in stato non sincrono, e genera un evento comparsa "non sincrono", se lo scarto di sincronismo tra la decina di secondi più prossima e la ricezione dell' "impulso di sincronizzazione" è superiore all'errore di sincronismo per 2 "impulsi di sincronizzazione" consecutivi. Allo stesso modo se il Sepam 1000+ è in orario corretto e in stato sincrono, l'assenza di ricezione dell' "impulso di sincronizzazione", per 200 secondi, provoca la generazione dell'evento comparsa "non sincrono".

Lettura delle regolazioni a distanza (telelettura)

Regolazioni accessibili tramite lettura a distanza

La lettura delle regolazioni dell'insieme delle funzioni di protezione è accessibile anche a distanza.

Principio di scambio

La lettura a distanza delle regolazioni (telelettura) avviene in due tempi:

- per prima cosa il supervisore indica il codice della funzione della quale si desidera conoscere le regolazioni tramite una "trama di domanda". La richiesta viene riconosciuta, a livello Modbus, per liberare la rete
- il supervisore legge quindi una zona risposta per cercare le informazioni richieste, attraverso una "trama di risposta". Ogni funzione dispone della propria zona di risposta. Il tempo necessario tra la domanda e la risposta dipende dal tempo del ciclo non prioritario del Sepam 1000+ e può variare da alcune decine fino ad alcune centinaia ms.

Trama di domanda

La domanda è effettuata dal supervisore, utilizzando una "scrittura di parole" (codice 6 o 16) all'indirizzo 2080h di un messaggio da 1 parola così strutturato

2080h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Codice funzione								Numero di esemplare							

Il contenuto dell'indirizzo 2080h può essere riletto utilizzando un'operazione "lettura parole" Modbus (codice 3).

Il campo codice funzione assume i seguenti valori:

- da 01h a 99h (codificazione BCD) per le funzioni di protezione.

Il campo numero esemplare è così utilizzato:

- per le protezioni, indica l'esemplare interessato, ed è compreso tra 1 e N dove N è il numero di esemplari disponibili nel Sepam 1000+
- quando è disponibile un solo esemplare di una protezione, questo campo non è controllato.

Risposte eccezionali

Oltre ai casi standard, il Sepam 1000+ può inviare risposte eccezionali Modbus tipo 07 (messaggio non riconosciuto) qualora esso stia elaborando altre richieste di lettura a distanza.

Trama di risposta

La risposta, inviata dal Sepam 1000+, è disponibile all'interno di una zona che contiene un massimo di 125 parole all'indirizzo 2000h, ed è composta nel modo seguente:

2000h / 207C h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Codice funzione								Numero esemplare							
Regolazioni															
.....															
(campi relativi ad ogni funzione)															
.....															

Questa zona viene letta con un'operazione "lettura parole" Modbus (codice 3) all'indirizzo 2000h.

La lunghezza dello scambio può includere:

- solo la prima parola (test di validità)
 - la dimensione massima della zona (125 parole)
 - la dimensione utilizzabile della zona (determinata dalla funzione indirizzata).
- Tuttavia la lettura deve sempre cominciare dalla prima parola della zona (qualsiasi indirizzo provoca una risposta eccezionale "indirizzo incorretto").

La prima parola della zona (codice funzione e numero esemplare) può assumere i seguenti valori:

xyyy: con

- codice funzione xx diverso da 00 e FFh
- numero esemplare yy diverso da FFh.

Le regolazioni sono disponibili e validate. Questa parola è la copia della "trama di domanda". Il contenuto della zona resta valido fino alla domanda successiva.

Le altre parole non sono significative.

FFFFh: la "trama di domanda" è stata ricevuta, ma il risultato nella "zona di risposta" non è ancora disponibile. È necessario ripetere la lettura della "trama di risposta". Le altre parole non sono significative.

xxFFh: con il codice funzione xx diverso da 00 e FFh. La richiesta di lettura delle regolazioni della funzione non è valida. La funzione non è inclusa in questo particolare Sepam 1000+ o la lettura a distanza non è autorizzata: vedere la lista delle funzioni per le quali è consentita la lettura a distanza delle regolazioni.

Regolazione a distanza (teleregolazione)

Informazioni regolabili a distanza

La scrittura delle regolazioni dell'insieme delle funzioni di protezione è accessibile anche a distanza.

Principio di scambio

Per i Sepam 1000+, la regolazione a distanza è autorizzata.

La regolazione a distanza (teleregolazione) si effettua, per una data funzione, esemplare per esemplare.

Si svolge in due tempi:

- per prima cosa il supervisore indica il codice della funzione e il numero di esemplare, seguito dal valore di tutte le regolazioni in una "trama di domanda scrittura". La richiesta viene riconosciuta per liberare la rete.
- il supervisore legge quindi una zona di risposta destinata a verificare l'acquisizione delle regolazioni. Il contenuto della zona di risposta è specifico di ogni funzione e identico a quello della trama di risposta della funzione di telelettura. Per poter utilizzare la funzione di regolazione a distanza, è necessario impostare tutte le regolazioni della funzione in oggetto, anche se alcune risultano invariate.

Trama di domanda

La domanda è inviata dal supervisore, con un'operazione di "scrittura di n parole" (codice 16) all'indirizzo 2100h. La zona di scrittura può contenere fino ad un massimo di 125 parole.

Comprende i valori di tutte le regolazioni ed è così impostata:

2100h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Codice funzione								Numero esemplare							
Regolazioni															
.....															
(campi relativi ad ogni funzione)															
.....															

Il contenuto dell'indirizzo 2100h può essere riletto con un'operazione di "lettura n parole" (codice 3).

Il campo codice funzione assume i seguenti valori:

da 01h a 99h (codificazione BCD) per la lista delle funzioni di protezione da F01 a F99.

Il campo numero esemplare viene così utilizzato:

- per le protezioni, indica l'esemplare interessato, compreso tra 1 e N dove N è il numero di esemplari disponibili nel Sepam 1000+. Non può mai essere uguale a 0.

Risposta eccezionale

Oltre ai casi standard, il Sepam 1000+ può inviare risposte eccezionali tipo 07 (messaggio non riconosciuto) qualora:

- sia in corso un'altra domanda di lettura o di regolazione,
- la funzione di teleregolazione sia disattivata.

Trama di risposta

La risposta inviata dal Sepam 1000+ è identica alla trama di risposta della lettura a distanza. È disponibile all'interno di una zona che contiene un massimo di 125 parole all'indirizzo 2000h, ed è composta dalle regolazioni effettive della funzione dopo il controllo semantico:

2000h / 207C h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Codice funzione								Numero esemplare							
Regolazioni															
.....															
(campi relativi ad ogni funzione)															
.....															

Questa zona viene letta con un'operazione "lettura di n parole" Modbus (codice 3) all'indirizzo 2000h.

La lunghezza dello scambio può includere:

- solo la prima parola (test di validità)
- la dimensione massima della zona (125 parole)
- la dimensione utilizzabile della zona (determinata dalla funzione indirizzata).

Tuttavia la lettura deve sempre cominciare dalla prima parola della zona (qualsiasi indirizzo provoca una risposta eccezionale "indirizzo incorretto").

La prima parola della zona (codice funzione e numero esemplare) avrà gli stessi valori descritti per la trama di risposta della lettura a distanza.

■ **xyy**: con:

- codice funzione xx diverso da 00h e FFh
- numero esemplare yy diverso da FFh.

Le regolazioni sono disponibili e validate. Questa parola è la copia della "trama di domanda". Il contenuto della zona resta valido fino alla domanda successiva

■ **0000h**: nessuna "trama di domanda" è stata ancora formulata.

Si tratta ad esempio del caso di un Sepam 1000+ appena alimentato.

Le altre parole non sono significative

■ **FFFFh**: la "trama di domanda" è stata ricevuta, ma il risultato nella zona di risposta non è ancora disponibile. È necessario ripetere la lettura della "trama di risposta". Le altre parole non sono significative

■ **xxFFh**: con codice di funzione xx diverso da 00h e de FFh. La richiesta di regolazione della funzione in oggetto non è valida. La funzione non è inclusa in questo particolare Sepam 1000+ o l'accesso alle regolazioni è impossibile sia in lettura che in scrittura.

Descrizione delle regolazioni

Formato dei dati

Tutte le regolazioni vengono trasmesse nella forma di numeri interi con segno a 32 bit (codifica, in complemento a 2).

Valore di regolazione speciale:

7FFF FFFFh significa che la regolazione è fuori dal campo di validità.

① La regolazione IN o FUORI servizio è codificata nel seguente modo:

0 = Fuori servizio, 1 = In servizio

② La regolazione della curva di intervento è codificata nel seguente modo:

0 = indipendente (DT)

1 = inversa (SIT)

2 = long time inverse (LTI)

3 = molto inversa (VIT)

4 = estremamente inversa (EIT)

5 = ultra inversa (UIT)

6 = RI

7 = CEI SIT/A

8 = CEI LTI/B

9 = CEI VIT/B

10 = CEI EIT/C

11 = IEEE Mod. inverse

12 = IEEE Very inverse

13 = IEEE extr. inverse

14 = IAC inverse

15 = IAC very inverse

16 = IAC extr. inverse

③ La regolazione della curva tempo di mantenimento è codificata nel seguente modo:

0 = indipendente

1 = dipendente

④ La variable ritenuta H2 è codificata nel seguente modo:

0 = ritenuta H2

1 = nessuna ritenuta H2

⑤ La regolazione della curva di intervento è:

0 = costante

1 = dipendente

⑥ Il fattore della componente inversa è:

0 = Senza (0)

1 = Basso (2,25)

2 = Medio (4,5)

3 = Forte (9)

⑦ L'acquisizione della temperatura ambiente è codificata nel seguente modo :

0 = No

1 = Sì

⑧ Non utilizzata.

⑨ La regolazione del blocco è codificata nel seguente modo:

0 = Nessun blocco

1 = Blocco richiusore mediante ingresso logico I26

⑩ Non utilizzata.

⑪ Il modo di attivazione di ciascun ciclo è codificato nel seguente modo:

Corrispondenza posizione del bit / protezione secondo alla tabella qui sotto riportata:

Bit	Attivazione mediante
0	I fase istantanea max esemplare 1
1	I fase temporizzata max esemplare 1
2	I fase istantanea max esemplare 2
3	I fase temporizzata max esemplare 2
4	Io istantanea max esemplare 1
5	Io temporizzata max esemplare 1
6	Io istantanea max esemplare 2
7	Io temporizzata max esemplare 2

Lo stato del bit è codificato nel seguente modo:

0 = Nessuna attivazione attraverso la protezione

1 = Attivazione attraverso la protezione.

Regolazioni dei parametri generali (solo lettura)

Numero di funzione: 3002

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	Frequenza nominale	0 = 50 Hz 1 = 60 Hz
2	Autorizzazione teleregolazione	1 = negata
3	Lingua di utilizzo	0 = inglese 1 = lingua personalizzata (italiano)
4	Numero di periodi prima dell'intervento OPG	1
5	Set di regolazione attivo	0 = set A 1 = set B 2 = set A e set B 3 = selezione mediante I13 4 = selezione mediante TA 5 = selettività logica
6	Modo di regolazione	0 = TMS 1 = 10I/Is
7	Tipo di rilevatore corrente fase	0 = TA 5 A, 1 = TA 1 A 2 = LPCT
8	Numero di TA fase	0 = 3 TA (I1, I2, I3) 1 = 2 TA (I1, I3)
9	Corrente nominale In	A
10	Corrente di base Ib	A
11	Modo di determinazione della corrente residua	0 = Somma 3I 1 = CSH 2 A 2 = CSH 20 A 3 = CSH+TA 1 A 4 = CSH+TA 5 A 5 = ACE990 campo 1 6 = ACE990 campo 2
12	Corrente residua nominale Ino	A
13	Periodo di integrazione	0 = 5 mn 1 = 10 mn 2 = 15 mn 3 = 30 mn 4 = 60 mn
14	Riserva	
15	Tensione nominale primaria Unp	V
16	Tensione nominale secondaria Uns	0 = 100 V 1 = 110 V 2 = 115 V 3 = 120 V 4 = 200 V 5 = 230 V
17	Cablaggio dei TV	0 = 3 V (V1, V2, V3) 1 = 2 U (U21, U32) 2 = 1 U (U21)
18	Modo di detrmiazione della tensione residua	0 = nessuna 1 = Somma 3 V 2 = TV esterna- $Uns/\sqrt{3}$ 3 = TV esterna- $Uns/3$

Regolazioni della protezione massima corrente di fase

Numero di funzione: 01xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	Riserva	
2	Banco A - curva di intervento	②
3	Banco A - corrente di soglia	0,1A
4	Banco A - temporizzazione di intervento	10 ms
5	Banco A - curva tempo di mantenimento	③
6	Banco A - tempo di mantenimento	10 ms
7	Riserva	
8	Riserva	
9	Esemplare - IN o FUORI servizio	①
10	Banco B - curva di intervento	②
11	Banco B - corrente di soglia	0,1A
12	Banco B - temporizzazione di intervento	10 ms
13	Banco B - curva tempo di mantenimento	③
14	Banco B - tempo di mantenimento	10 ms
15	Riserva	
16	Riserva	

Regolazioni della protezione massima corrente di terra

Numero di funzione: 02xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	Riserva	
2	Banco A - curva di intervento	②
3	Banco A - corrente di soglia	0,1A
4	Banco A - temporizzazione di intervento	10 ms
5	Banco A - curva tempo di mantenimento	③
6	Banco A - tempo di mantenimento	10 ms
7	Banco A - ritenuta H2	④
8	Riserva	
9	Esemplare - IN o FUORI servizio	①
10	Banco B - curva di intervento	②
11	Banco B - corrente di soglia	0,1A
12	Banco B - temporizzazione di intervento	10 ms
13	Banco B - curva tempo di mantenimento	③
14	Banco B - tempo di mantenimento	10 ms
15	Banco B - ritenuta H2	④
16	Riserva	

Regolazioni della protezione massima corrente inversa

Numero di funzione: 0301

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Curva di intervento	⑤
3	Corrente di soglia	% Ib
4	Temporizzazione di intervento	10 ms

Regolazioni della protezione immagine termica

Numero di funzione: 0401

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Fattore componente inversa	⑥
3	Soglia di corrente per il passaggio Set A/Set B	% Ib
4	Rilevamento temperatura ambiente	⑦
5	Temperatura massima dell'apparecchio	°C
6	Riserva	
7	Riserva	
8	Banco A: Soglia di riscaldamento per allarme	%
9	Banco A : Soglia di riscaldamento per intervento	%
10	Banco A: Costante tempo al riscaldamento	minuti
11	Banco A: Costante tempo al raffreddamento	minuti
12	Banco A: Valore del riscaldamento iniziale	%
13	Banco B: IN o FUORI servizio	①
14	Banco B: Soglia di riscaldamento per allarme	%
15	Banco B: Soglia di riscaldamento per intervento	%
16	Banco B: Costante tempo al riscaldamento	minuti
17	Banco B: Costante tempo al raffreddamento	minuti
18	Banco B: Valore del riscaldamento iniziale	%

Regolazioni della protezione minima corrente di fase

Numero di funzione: 0501

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Corrente di soglia	% Ib
3	Temporizzazione di intervento	10 ms

Regolazioni della protezione blocco rotore, avviamento prolungato

Numero di funzione: 0601

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Corrente di soglia	%
3	Temporizzazione per avviamento prolungato (ST)	10 ms
4	Temporizzazione per blocco rotore (LT)	10 ms
5	Temporizzazione per blocco rotore all'avviamento (LTS)	10 ms

Regolazioni della protezione limitazione del numero di avviamenti

Numero di funzione: 0701

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Periodo di tempo	Ore
3	Numero totale di avviamenti	1
4	Numero di avviamenti consecutivi a caldo	1
5	Numero di avviamenti consecutivi	1
6	Temporizzazione tra avviamenti	Minuti

Regolazioni della protezione minima tensione diretta

Numero di funzione : 08xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Unp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riservato	

Regolazioni della protezione minima tensione residua

Numero di funzione: 0901

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Unp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riservato	

Regolazioni della protezione minima tensione concatenata

Numero di funzione: 10xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Unp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riservato	

Regolazioni della protezione minima tensione di fase

Numero di funzione: 1801

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Vnp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riservato	

Regolazioni della protezione massima tensione concatenata

Numero di funzione: 11xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Unp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riservato	

Regolazioni della protezione massima tensione residua

Numero di funzione : 12xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Tensione di soglia	% Unp
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riserva	

Regolazioni della protezione massima frequenza

Numero di funzione: 1301

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Frequenza di soglia	0,1 Hz
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riserva	

Regolazioni della protezione minima frequenza

Numero di funzione: 14xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Frequenza di soglia	0,1 Hz
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riserva	

Regolazioni della protezione derivata di frequenza

Numero di funzione: 1601

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Soglia di scorrimento	0,1 Hz/s
3	Temporizzazione di intervento	10 ms
da 4 a 8	Riserva	

Regolazioni della protezione controllo sonde termiche

Numero di funzione: 15xx

Esemplare 1: xx = 01

Esemplare 2: xx = 02

Esemplare 3: xx = 03

Esemplare 4: xx = 04

Esemplare 5: xx = 05

Esemplare 6: xx = 06

Esemplare 7: xx = 07

Esemplare 8: xx = 08

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	IN o FUORI servizio	①
2	Soglia d'allarme	°C
3	Soglia di intervento	°C
da 4 a 8	Riserva	

Regolazioni della funzione richiusore

Numero di funzione: 1701

Regolaz.	Dati	Formato/unità
1	Richiusore: IN o FUORI servizio	①
2	Richiusore: Blocco mediante ingresso logico I26	⑨
3	Richiusore: Numero di cicli	da 1 a 4
4	Richiusore: Temporizzazione di neutralizzazione	10 ms
5	Richiusore: Temporizzazione di blocco	10 ms
6	Riserva	
7	Ciclo 1: Modo attivazione	①①
8	Ciclo 1: Temporizzazione d'isolamento	10 ms
9	Riserva	
10	Ciclo 2: Modo attivazione	①①
11	Ciclo 2: Temporizzazione d'isolamento	10 ms
12	Riserva	
13	Ciclo 3: Modo attivazione	①①
14	Ciclo 3: Temporizzazione d'isolamento	10 ms
15	Riserva	
16	Ciclo 4: Modo attivazione	①①
17	Ciclo 4: Temporizzazione d'isolamento	10 ms

Presentazione

La funzione oscilloperturbografia consente la registrazione di segnali analogici e logici in un dato intervallo di tempo.

Il Sepam 1000+ serie 20 può memorizzare due registrazioni.

Ogni registrazione è composta da due file:

- file di configurazione con estensione .CFG
- file di dati con estensione .DAT.

Il trasferimento dei dati di ogni registrazione può essere effettuato tramite collegamento Modbus.

È possibile trasferire 1 o 2 registrazioni verso un supervisore. Il trasferimento della registrazione può essere effettuato tutte le volte che lo si desidera fino a quando non viene sostituito da una nuova registrazione. Se il Sepam 1000+ effettua una registrazione mentre la registrazione più vecchia è in fase di trasferimento, questa risulterà danneggiata.

Se durante il trasferimento di una registrazione della funzione oscilloperturbografia viene emesso un comando (ad esempio una richiesta di lettura o di regolazione a distanza) questo non provocherà danni alla registrazione.

Impostazione dell'ora

Ogni registrazione può essere datata.

L'impostazione dell'ora del Sepam 1000+ è descritta nel paragrafo "Funzione cronologica degli eventi".

Trasferimento delle registrazioni

La richiesta di trasferimento si effettua registrazione per registrazione, ovvero un file di configurazione ed un file di dati per ciascuna registrazione.

Il supervisore invia i comandi per:

- conoscere le caratteristiche delle registrazioni memorizzate all'interno di una zona d'identificazione
- leggere il contenuto dei diversi file
- acquisire ogni trasferimento
- rileggere la zona d'identificazione per assicurarsi che la registrazione figuri sempre nella lista delle registrazioni disponibili.

Letture della zona d'identificazione

Tenuto conto del volume di informazioni da trasmettere, il supervisore deve assicurarsi che vi siano dati da rimpatriare e, se necessario, preparare gli scambi.

La lettura della zona d'identificazione, qui di seguito descritta, viene effettuata mediante lettura Modbus di N parole a partire dall'indirizzo 2204h:

- 2 parole di riserva forzate a 0
- dimensioni dei file di configurazione delle registrazioni codificate su 1 parola
- dimensioni dei file di dati delle registrazioni codificate su 1 parola
- numero di registrazioni codificate su 1 parola
- data della registrazione (la più recente) codificata su 4 parole (vedere formato qui di seguito)
- data della registrazione (la più vecchia) codificata su 4 parole (vedere formato qui di seguito)
- 24 parole di riserva.

Tutte queste informazioni sono consecutive.

Letture del contenuto dei diversi file

Trama di domanda

La richiesta è emessa dal supervisore tramite 4 parole a partire dall'indirizzo 2200h, dalla data della registrazione da trasferire (codice 16).

Occorre notare che richiedere una nuova registrazione significa bloccare i trasferimenti eventualmente in corso. Questo non vale nel caso di una richiesta di trasferimento dalla zona d'identificazione.

2200h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
O	O	O	O	O	O	O	O	A	A	A	A	A	A	A	A
O	O	O	O	M	M	M	M	O	O	O	J	J	J	J	J
O	O	O	H	H	H	H	H	O	O	mn	mn	mn	mn	mn	mn
ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms

A - 1 byte per gli anni: da 0 a 99 anni.

Il supervisore deve assicurarsi che l'anno 00 sia superiore a 99.

M - 1 byte per i mesi: da 1 a 12.

J - 1 byte per i giorni: da 1 a 31.

H - 1 byte per le ore: da 0 a 23.

mn - 1 byte per i minuti: da 0 a 59.

ms - 2 byte per i millisecondi: da 0 a 59999.

Trama di risposta

Letture di ciascuna porzione di registrazione dei file di configurazione e di dati attraverso un messaggio di lettura (codice 3) di 125 parole a partire dall'indirizzo 2300h.

2300h

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
Numero di scambio								Numero di byte utili nella zona dati							
.....															
Zona dati															
.....															

La lettura deve sempre cominciare dalla prima parola della zona d'indirizzo (qualsiasi altro indirizzo provoca una risposta eccezionale "indirizzo non corretto").

I file di configurazione e di dati vengono integralmente letti nel Sepam 1000+ e trasferiti in modo contiguo.

Se il supervisore richiede più scambi del necessario il numero di scambio resta invariato e il numero di byte utili è forzato a 0. Per garantire il trasferimento di dati, è necessario prevedere un tempo di risposta dell'ordine di 500 ms tra ogni operazione di lettura in 2300h.

La prima parola trasmessa è una parola di scambio composta da due campi:

- il byte di peso forte contiene il numero di scambio. Questo è inizializzato a zero in seguito a una messa sotto tensione. Ad ogni trasferimento riuscito il numero di scambi viene incrementato di 1 dal Sepam 1000+. Raggiunto il valore FFh, ritorna automaticamente a zero.

- il byte di peso debole contiene il numero di byte utili nella zona di dati.

Questo è inizializzato a zero in seguito a una messa sotto tensione e deve essere diverso da FFh.

La parola di scambio può anche assumere i seguenti valori:

- **xyyy**: il numero di byte utili nella zona di dati yy deve essere diverso da FFh

- **0000h**: nessuna "trama di domanda di lettura" è stata ancora formulata.

Si tratta ad esempio del caso della messa sotto tensione del Sepam 1000+.

Le altre parole non sono significative.

- **FFFFh** la "trama di domanda" è stata ricevuta, ma il risultato nella zona di risposta non è ancora disponibile.

È necessario ripetere la lettura della trama di risposta.

Le altre parole non sono significative.

Le parole che seguono la parola di scambio compongono la zona di dati.

Dal momento che i file di configurazione e di dati sono contigui, un messaggio può contenere la fine del file di configurazione e l'inizio del file di dati di una registrazione. Spetta al software del supervisore ricostruire i file in funzione del numero di byte utili e della dimensione dei file indicati nella zona d'identificazione.

Acquisizione di un trasferimento

Per informare il Sepam 1000+ della corretta ricezione di un blocco di registrazione appena letto, il supervisore deve scrivere nel campo "numero di scambio" il numero dell'ultimo scambio effettuato, azzerando quindi il campo "numero di byte utili nella zona di dati" della parola di scambio.

Il Sepam 1000+ incrementerà il numero di scambio solo se si presenteranno nuove serie di acquisizioni.

Rilettura della zona di identificazione

Per accertarsi che nella fase di trasferimento la registrazione non sia stata modificata da una nuova registrazione, il supervisore rilegge il contenuto della zona d'identificazione assicurandosi che la data della registrazione trasferita sia sempre presente.

Identificazione del materiale	6/2
Consigli	6/4
Montaggio	6/5
Collegamento dell'unità di base	6/8
Collegamento delle schede opzionali d'ingressi uscite	6/9
Collegamento degli ingressi corrente	6/10
Varianti di collegamento degli ingressi corrente	6/11
Collegamento dei TA 1 A o 5 A	6/12
Collegamento dei toroidi CSH120 e CSH200	6/14
Collegamento del toroide CSH30	6/15
Collegamento dell'adattatore toroide ACE990	6/16
Collegamento degli ingressi tensione	6/17
Varianti di collegamento degli ingressi tensione	6/18
Collegamento dei trasformatori di tensione	6/19
Collegamento delle schede opzionali aggiuntive	6/20
Collegamenti delle interfacce di comunicazione con RS 485	6/22

Identificazione dell'unità di base

Ogni unità Sepam 1000+ è fornita in un unico involucro che comprende l'unità di base e il suo connettore 20 punti (CCA620 o CCA622).

Gli altri accessori opzionali quali i moduli, i connettori ingresso corrente o tensione e i cavi sono forniti in contenitori separati.

Per identificare un Sepam 1000+ è necessario verificare le 2 etichette situate sul lato destro dell'unità di base che definiscono la composizione software e hardware del prodotto.

■ identificazione e descrizione dell'hardware

MT10450

59602 ←

sepam/basic UMI/ 30V/ 70 °C
sepam/IHM de base/ 30V/ 70 °C

Origin: France
C04

CE

0031412 ←

3 303430 59602

S10 UX XXX JXX XAT

Schneider Electric

Modello
Interfaccia Uomo Macchina
Tensione d'alimentazione

n° di serie

■ identificazione e descrizione del software

MT10451

Substation / Sous-station
English/French

59620 ←

59609 ←

Modbus
0031412

C04

S10 UX S20 J33 XXX

Schneider Electric

Tipo di applicazione

Lingua di impiego

} Informazioni
aggiuntive
non sistematiche

Identificazione degli accessori

Gli accessori quali i moduli opzionali, i connettori corrente o tensione e i cavi di collegamento vengono forniti in contenitori a parte identificati da un'etichetta.

■ esempio di etichetta di identificazione di un modulo MES108 :

MT10448

59645 ←

4 inputs + 4 outputs module
Module 4 Entrées + 4 Sorties

Origin: France
C23

CE

0050383 ←

3 303430 59645

MES108 ←

03146134FA

Schneider Electric

n° dell'articolo

riferimento commerciale

n° di serie

Lista dei riferimenti Sepam 1000+ serie 20

Riferimento	Descrizione
59602	Unità di base con HMI di base, alimentazione 24 Vcc
59603	Unità di base con HMI di base, alimentazione 48-250 Vcc e 100-240 Vca
59606	Unità di base con HMI avanzata, alimentazione 24 Vcc
59607	Unità di base con HMI avanzata, alimentazione 48-250 Vcc e 100-240 Vca
59608	DSM303, modulo HMI avanzata mobile
59609	Lingua di impiego Inglese/Francese
59611	Lingua di impiego Inglese/Spagnolo
59620	Applicazione Sottostazione tipo S20
59621	Applicazione Trasformatore tipo T20
59622	Applicazione Motore tipo M20
59624	Applicazione Serie di barre tipo B21
59625	Applicazione Serie di barre tipo B22
59630	CCA630 connettore rilevatore di corrente TA 1A/5A
59631	CCT640 connettore rilevatore di tensione TV
59632	CCA670 connettore rilevatore di corrente LPCT
59634	CSH30 toroide di adattamento per ingresso Io
59635	CSH120 rilevatore di corrente residua, diametro 120 mm
59636	CSH200 rilevatore di corrente residua, diametro 200 mm
59641	MET148-2 modulo 8 termosonde
59642	ACE949-2 interfaccia rete RS 485 2 fils
59643	ACE959 interfaccia rete RS 485 4 fils
59645	MES108 modulo 4 ingressi + 4 uscite
59646	MES114 modulo 10 ingressi + 4 uscite
59647	MSA141 modulo 1 uscita analogica
59648	ACE909-2 convertitore RS 485/RS 232
59649	ACE919 CA adattatore RS 485/RS 485 (alimentazione CA)
59650	ACE919 CC adattatore RS 485/RS 485 (alimentazione CC)
59660	CCA770 cavo di collegamento modulo mobile, L = 0,6 m
59661	CCA772 cavo di collegamento modulo mobile, L = 2 m
59662	CCA774 cavo di collegamento modulo mobile, L = 4 m
59663	CCA612 cavo di collegamento interfaccia rete RS 485, L = 3 m
59664	CCA783 cavo di collegamento PC
59668	CCA620 connettore 20 punti a vite
59669	CCA622 connettore 20 punti per viti a occhio
59670	AMT840 supporto di montaggio
59671	Kit SFT2841 software di configurazione su PC, con cavo CCA783
59672	ACE990 adattatore toroide per ingresso Io
59674	PCRED301005FR manuale d'installazione e utilizzazione (francese)
59675	PCRED301005EN manuale d'installazione e utilizzazione (inglese)
59676	Kit 2640 2 serie di connettori di ricambio

Immagazzinaggio

Sepam 1000+ può essere immagazzinato nel suo imballaggio d'origine, in un locale appropriato:

- temperatura compresa tra -25 °C e + 70 °C
- umidità ≤ 90 %.

Si consiglia un controllo periodico (almeno 1 volta l'anno) delle condizioni di immagazzinaggio.

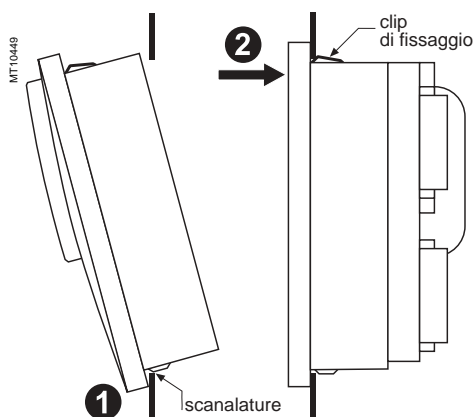
Installazione e messa in servizio

Dopo averlo tolto dall'imballo il Sepam 1000+ deve essere messo in tensione in tempi brevi, soprattutto in presenza di un elevato tasso di umidità ≥ 90 %.

Tempi prolungati di immagazzinaggio del Sepam non alimentato e senza imballo potrebbero provocare danni all'apparecchio.

Montaggio dell'unità di base Sepam 1000+

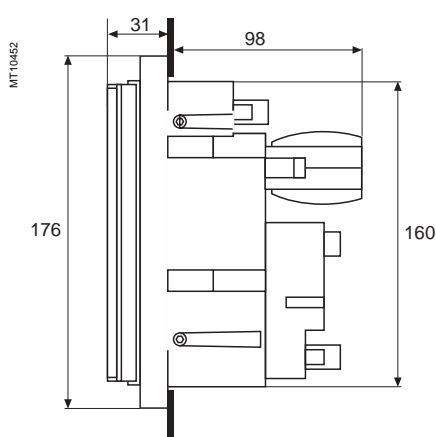
Il Sepam è fissato mediante semplice incastro senza elementi supplementari di fissaggio a vite.



① Presentare il prodotto come indicato facendo attenzione che la piastra di supporto sia correttamente infilata nella scanalatura della superficie inferiore.

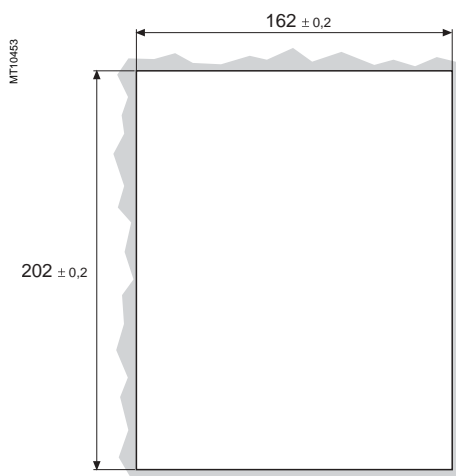
② Ruotare il prodotto e premere sulla parte alta per fissarlo mediante le clips.

Montaggio ad incastro frontale Vista dall'alto



Montaggio rappresentato con HMI avanzata e modulo opzionale MES114.
Peso = 1,6 kg circa (con opzione)
Peso = 1,2 kg circa (senza opzione)

Foratura

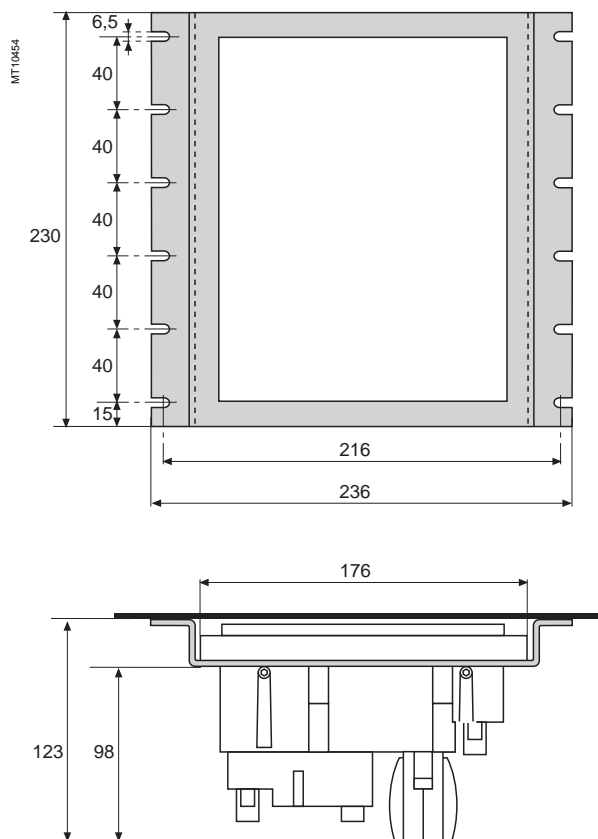


Piastra di supporto spessore < 3 mm.

Montaggio "morsettieria" con supporto AMT840

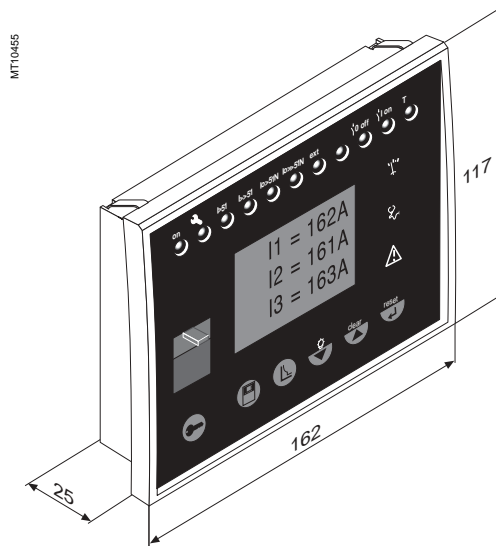
Consente di montare il Sepam 1000+ sul fondo dell'armadio con accesso ai connettori di collegamento sul retro dell'unità.

Montaggio associato all'utilizzo dell'interfaccia HMI avanzata mobile (DSM303).



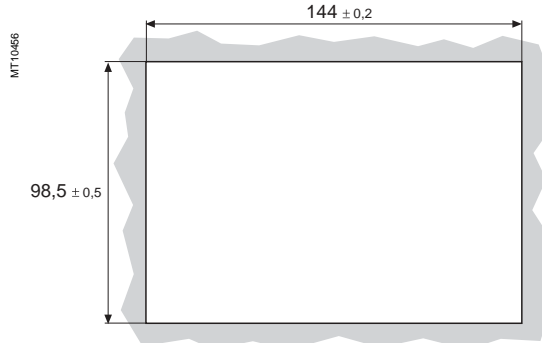
Montaggio del visore DSM303 sul fronte

La scheda viene fissata mediante semplice incastro senza altri elementi di fissaggio a vite.



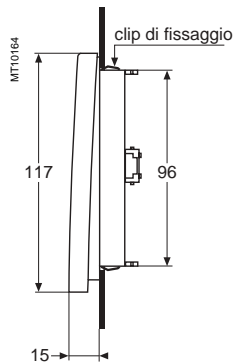
Peso 0,3 kg circa.
La profondità con cavo di collegamento è inferiore a 30 mm.

Foratura



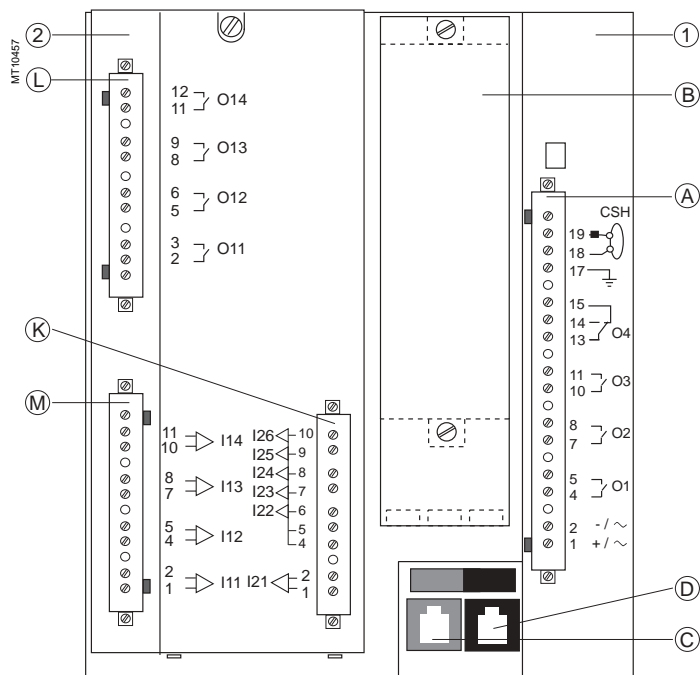
Dimensioni del foro per montaggio ad incastro
(piastra di supporto spessore < 3 mm).

Vista laterale



Composizione del Sepam 1000+

- unità di base ①
- (A) connettore unità di base:
 - alimentazione,
 - relé di uscita,
 - ingresso CSH30, 120, 200 o ACE990.
 Connettore a vite rappresentato (CCA620), o connettore con vite a occhiello (CCA622)
- (B) connettore ingresso corrente TA 1/5 A (CCA 630) o connettore ingresso corrente LPCT (CCA670) o connettore ingresso tensione (CCT 640)
- (C) collegamento scheda comunicazione (verde)
- (D) collegamento tra moduli (nero)
- scheda opzionale d'ingressi/uscite ② (MES108 o MES114)
- (L) (M) connettori scheda MES108 o MES114
- (K) connettore scheda MES114.



Collegamento dell'unità di base

I collegamenti del Sepam 1000+ sono realizzati tramite connettori estraibili posti sul retro dell'unità. Tutti i connettori sono dotati di viti di bloccaggio.

Per motivi di sicurezza (accesso a potenziali pericolosi), tutti i morsetti utilizzati o non utilizzati devono essere fissati mediante viti.

Cablaggio del connettore CCA620 :

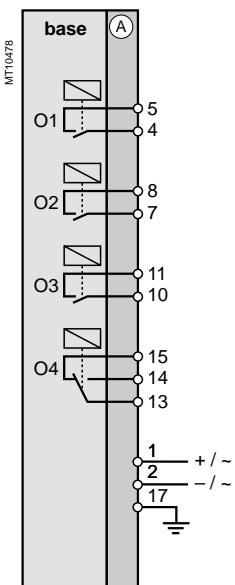
- senza terminale:
 - 1 cavo di sezione massima compresa tra 0,2 e 2,5 mm² (≥ AWG 24-12) o 2 cavi di sezione massima compresa tra 0,2 e 1 mm² (≥ AWG 24-16)
 - lunghezza cavo denudato: da 8 a 10 mm
- con terminale:
 - si consiglia l'utilizzo di un terminale di cablaggio Telemecanique :
 - DZ5CE015D per 1 cavo 1,5 mm²
 - DZ5CE025D per 1 cavo 2,5 mm²
 - AZ5DE010D per 2 cavi 1 mm²
 - lunghezza del tubo: 8,2 mm
 - lunghezza cavo denudato: 8 mm.

Cablaggio del connettore CCA622 :

- viti a occhiello 6,35 mm (1/4").

Caratteristiche delle 4 uscite a relé dell'unità di base O1, O2, O3, O4.

- O1 e O2 sono 2 uscite di comando, utilizzate dalla funzione di comando del dispositivo d'interruzione per:
 - O1: sgancio del dispositivo d'interruzione
 - O2: blocco della chiusura del dispositivo d'interruzione
- O3 e O4 sono delle uscite di segnalazione, solo O4 può essere attivata attraverso la funzione watch-dog.



Schede opzionali d'ingressi uscite MES108 o MES114

L'estensione delle 4 uscite presenti sull'unità di base è realizzata in opzione mediante l'aggiunta di una scheda MES, disponibile in 2 versioni:

- MES108: 4 ingressi / 4 uscite
- MES114: 10 ingressi / 4 uscite.

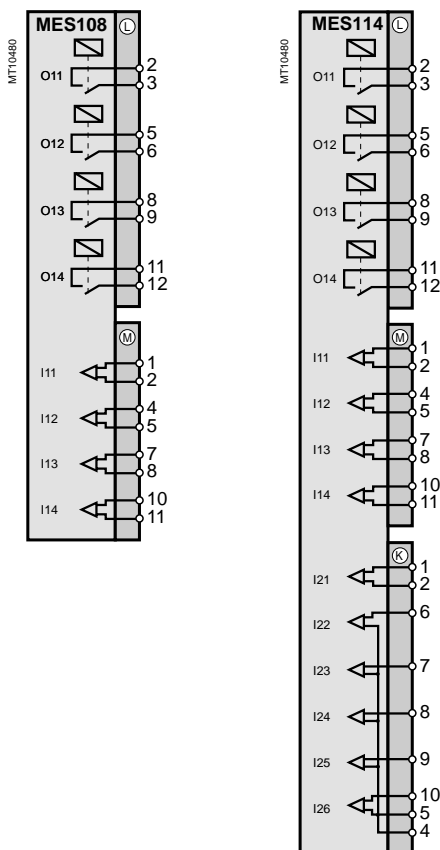
L'assegnazione degli ingressi e uscite è configurabile dall'interfaccia di dialogo HMI e mediante il software SFT2841.

Inserimento

- inserire i 2 perni della scheda MES nella posizione ① dell'unità di base
- posizionare la scheda contro l'unità per agganciarla al connettore ②
- serrare la vite di fissaggio ③.



Inserimento di una scheda MES114.



Caratteristiche delle uscite

4 uscite a relé O11, O12, O13, O14

- O11: uscita di comando utilizzata per la chiusura del dispositivo d'interruzione.
- O12, O13, O14: uscite di segnalazione.

Caratteristiche degli ingressi

4 o 10 ingressi liberi da potenziale

- tensione d'ingresso continua, da 24 Vcc a 250 Vcc
- alimentazione esterna.

Collegamento

Il collegamento delle schede opzionali d'ingressi uscite si realizza su connettori a vite. Tutti i connettori sono estraibili e dotati di viti di bloccaggio. Gli ingressi sono liberi da potenziale, l'alimentazione corrente continua è esterna.

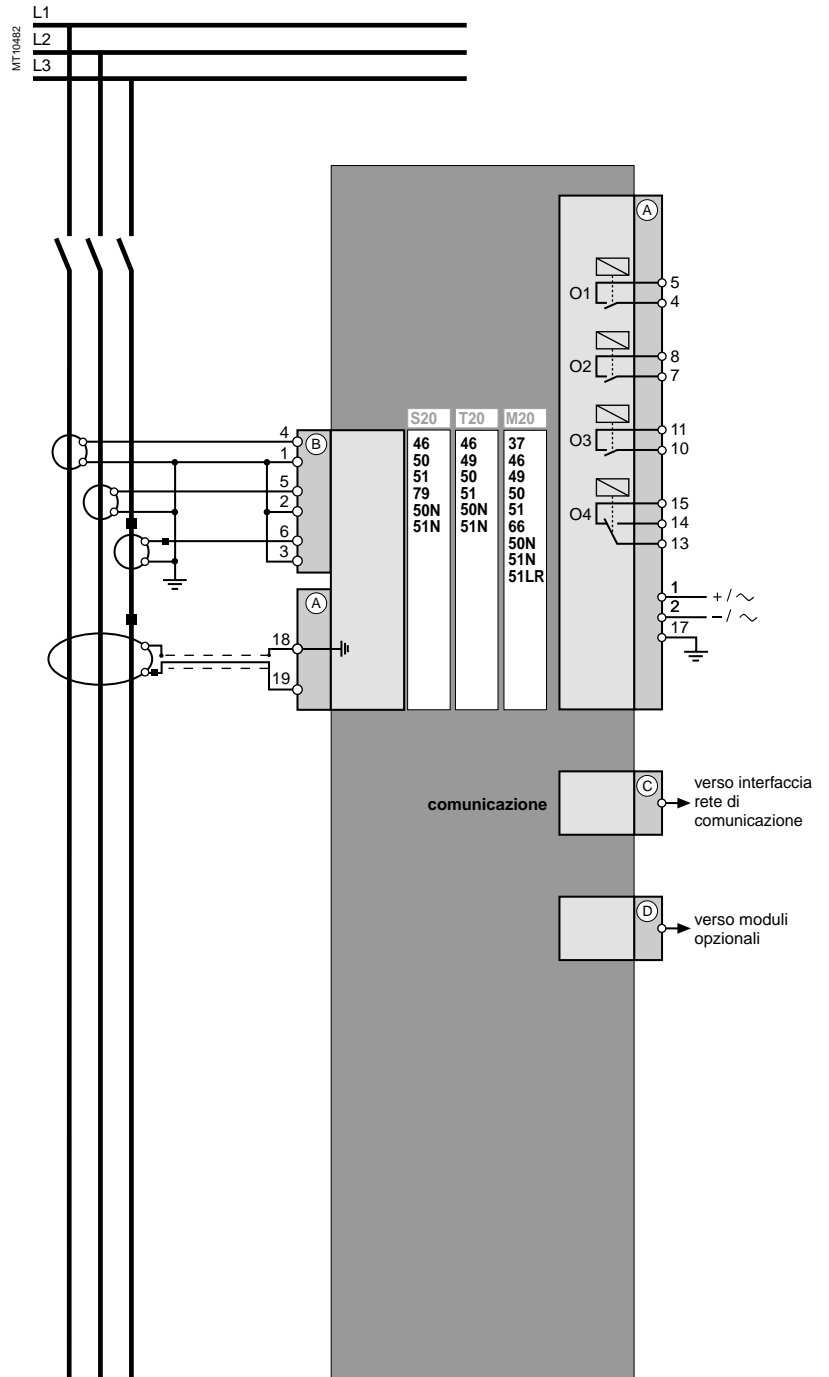
Per motivi di sicurezza (accesso a potenziali pericolosi), tutti i morsetti utilizzati o non utilizzati devono essere fissati mediante viti.

- cablaggio senza terminale:
 - 1 cavo di sezione massima compresa tra 0,2 e 2,5 mm² (≥ AWG 24-12) o 2 cavi di sezione massima compresa tra 0,2 e 1 mm² (≥ AWG 24-16)
 - lunghezza cavo denudato: da 8 a 10 mm
- cablaggio con terminale:
 - si consiglia l'utilizzo di un terminale di cablaggio Telemecanique :
 - DZ5CE015D per 1 cavo 1,5 mm²
 - DZ5CE025D per 1 cavo 2,5 mm²
 - AZ5DE010D per 2 cavi 1 mm²
 - lunghezza del tubo: 8,2 mm
 - lunghezza cavo denudato: 8 mm.

Collegamento degli ingressi corrente

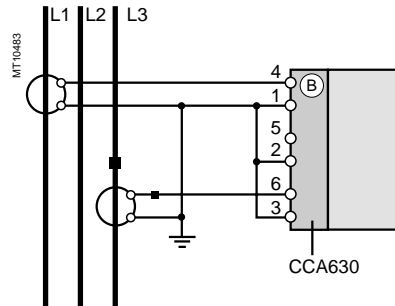
Tipo S20 / T20 / M20

Collegamento su rilevatori di corrente 1 A / 5 A

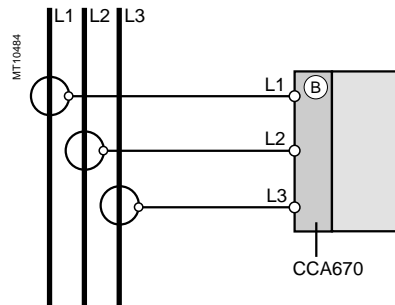


Corrente di fase

- collegamento di 2 trasformatori di corrente 1 A / 5 A con connettore CCA630

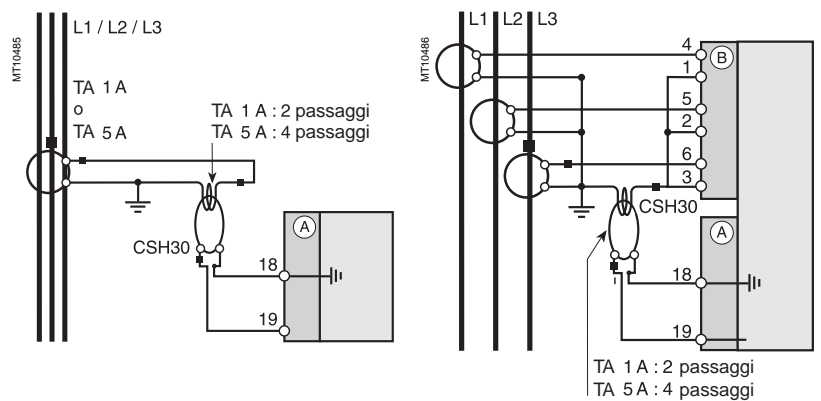


- collegamento di 3 trasformatori di corrente di tipo LPCT con connettore CCA670 (i rilevatori sono dotati di cavo di collegamento standard: L = 5 m).

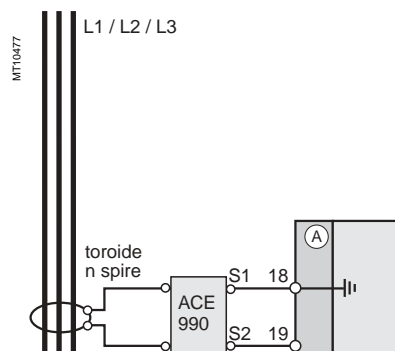


Corrente residua

- collegamento dell'adattatore toroide CSH30 su trasformatori di corrente 1 A: effettuare 2 passaggi al primario del CSH
- collegamento dell'adattatore toroide CSH30 su trasformatori di corrente 5 A: effettuare 4 passaggi al primario del CSH.

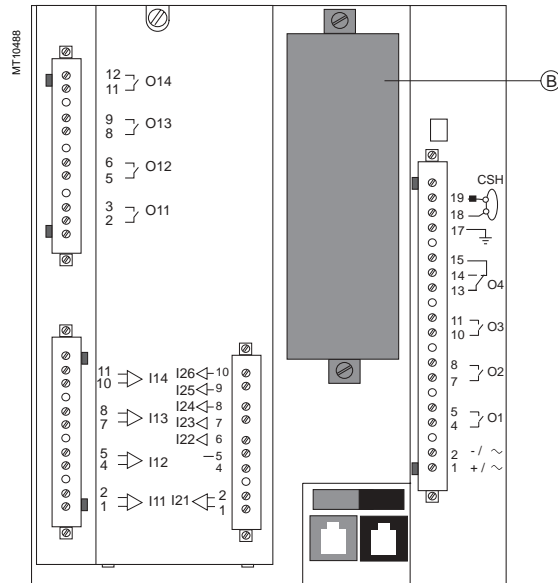


- collegamento dell'adattatore ACE990 su toroide omopolare di rapporto 1/n con $50 \leq n \leq 1500$ (n = numero di spire al secondario del toroide omopolare).



Schema di principio e di collegamento dei TA 1 A o 5 A

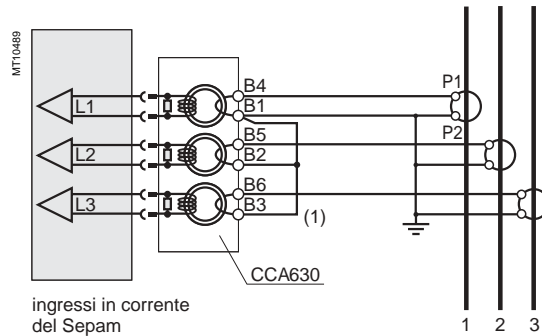
Il collegamento dei secondari dei trasformatori di corrente (1 A o 5 A) si effettua sul connettore CCA630 riferimento (B).



Connettore CCA630

Questo connettore contiene 3 toroidi di adattamento a primario passante che consentono di realizzare l'adattamento e l'isolamento tra i circuiti 1 A o 5 A e il Sepam 1000+.

Questo connettore può essere scollegato anche in presenza di corrente poiché il suo scollegamento non provoca l'apertura del circuito secondario dei TA.



(1) baretta ponte fornita con il connettore CCA630.

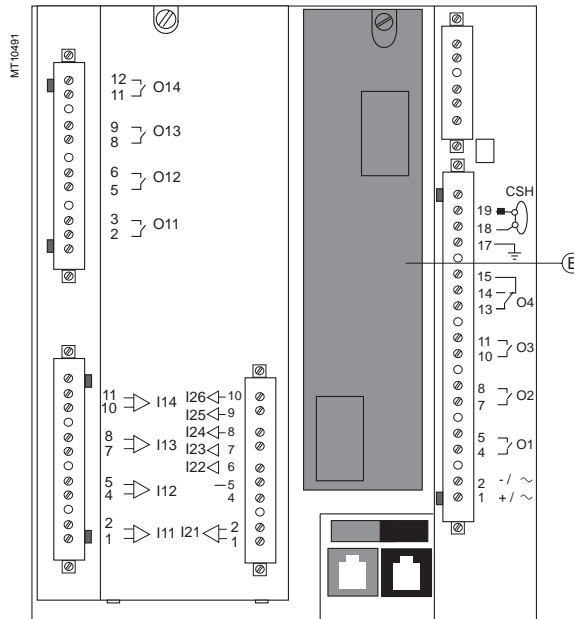
Collegamento del connettore CCA630

- aprire le 2 portelle laterali per accedere ai morsetti di collegamento. Per facilitare il collegamento, se necessario, queste portelle possono essere tolte e riposizionate al termine delle operazioni di cablaggio.
- se necessario togliere la barretta ponte che collega i morsetti 1,2 e 3
- collegare i cavetti mediante occhielli da 4 mm. Il connettore richiede cavi di sezione compresa tra 1,5 e 6 mm² (da AWG 16 a AWG 10)
- richiudere le portelle laterali
- posizionare il connettore sulla presa 9 pin sul retro. Riferimento (B)
- serrare le viti di fissaggio del connettore CCA630 sul retro del Sepam 1000+.



Schema di principio e di collegamento dei rilevatori LPCT

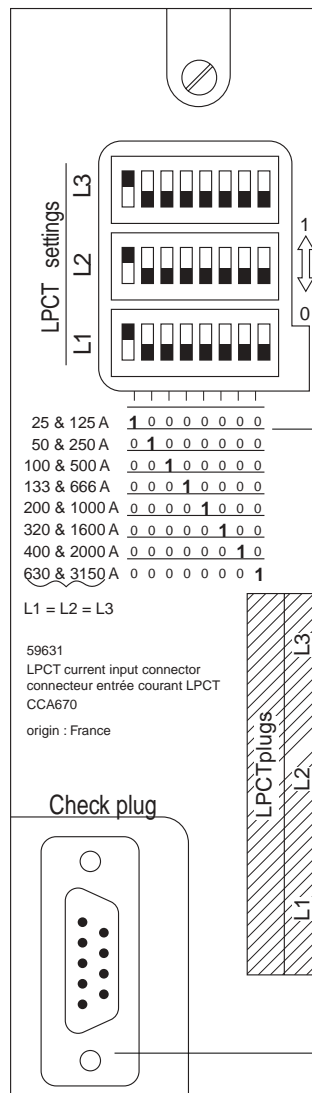
Il collegamento dei 3 trasformatori di corrente LPCT (rilevatore CVv 120 o CVv 200 dotato di un cavo standard lungo 5 m) si effettua sul connettore CCA670 montato sul retro del Sepam1000+ riferimento (B). Il collegamento di uno solo o di due rilevatori LPCT non è consentito e provoca una messa in posizione di ripristino del Sepam 1000+.



Configurazione dei parametri del connettore CCA670

Il connettore CCA670 deve essere calibrato quando il Sepam 1000+ viene messo in servizio secondo il seguente modo:

- con un cacciavite, togliere la portella situata nella zona "LPCT settings"; la portella funge da protezione ai 3 blocchi di 8 microinterruttori contrassegnati L1, L2, L3
- sul blocco L1, posizionare a "1" il microinterruttore corrispondente alla corrente nominale selezionata
 - la corrente nominale deve essere uguale a quella configurata nel Sepam (menu "Caratteristiche generali" mediante software SFT2841, videata "Rilevatori di corrente" mediante interfaccia di dialogo avanzata)
 - lasciare gli altri 7 interruttori posizionati a "0"
- regolare gli altri 2 blocchi d'interruttori L2 e L3 sulla stessa posizione del blocco L1 e richiudere la portella.



Corrispondenza tra la posizione dei microinterruttori e la corrente nominale In selezionata (2 valori possibili per posizione).

Collegamento dei cavi dei 3 rilevatori CVv sulle prese RJ 45 parte laterale del CCA670.

Preso di collegamento del kit d'iniezione.

Utilizzo dei toroidi CSH120, CSH200

I toroidi CSH120 e CSH200 si differenziano tra loro solo per il diametro interno (120 mm e 200 mm). L'isolamento bassa tensione consente il loro utilizzo solo su cavi.



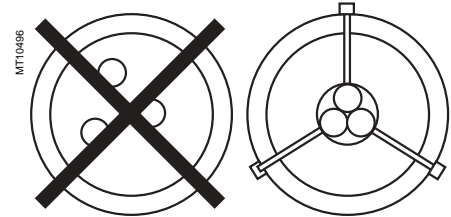
Montaggio



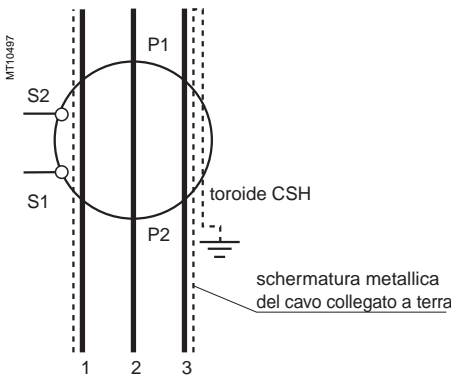
Montaggio sui cavi MT.

Montaggio su piastra

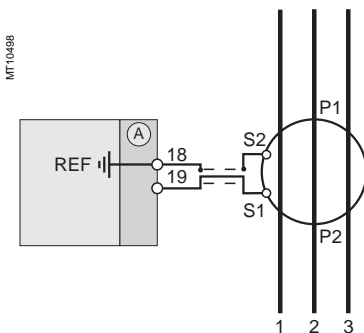
Raggruppare il o i cavi MT al centro del toroide.
Fissare il cavo mediante anelli in materiale non conduttore.
Non dimenticare di far passare all'interno del toroide il cavetto di messa a terra della blindatura dei 3 cavi media tensione.



Schema di collegamento dei CSH120 e CSH200



Messa a terra della blindatura del cavo.



Cablaggio

Il toroide CSH120 o CSH200 si collega sul connettore 20 punti (riferimento \textcircled{A}) del Sepam 1000+.

Cavo consigliato:

- cavo blindato e schermato
- sezione minima del cavo 0,93 mm² (AWG 18)
- resistenza lineare < 100 milli ohms/m
- tenuta dielettrica min.: 1000 V.

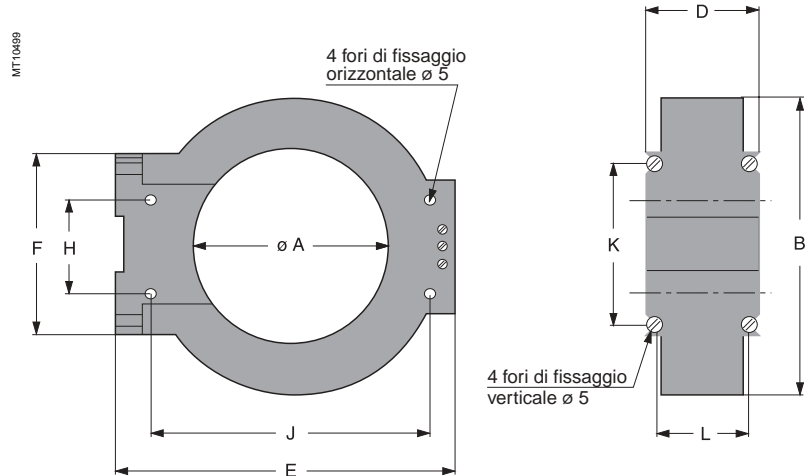
Collegare la blindatura del cavo di collegamento al morsetto 18 del Sepam 1000+ seguendo il percorso più breve.

Addossare il cavo contro le masse metalliche del quadro.

La messa a massa della blindatura del cavo di collegamento è già realizzata all'interno del Sepam 1000+. Non effettuare nessun'altra messa a massa di questo cavo.

La resistenza massima dei cavi di collegamento al Sepam 1000+ non deve superare il limite di 4 Ω .

Dimensioni d'ingombro



Dim.									Peso
CSH 120									0,6 kg
A	B	D	E	F	H	J	K	L	
120	164	44	190	76	40	166	62	35	
CSH 200									1,4 kg
200	256	46	274	120	60	257	104	37	

Utilizzo del toroide CSH30

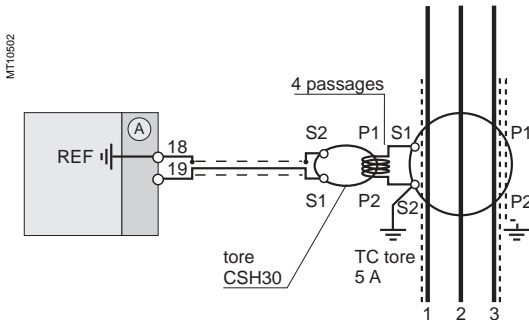
Se la misura della corrente residua viene effettuata mediante un trasformatore di corrente con secondario (1 A o 5 A) è necessario utilizzare il toroide CSH30. Questo toroide funge da adattatore tra il TA e l'ingresso corrente residua del Sepam 1000+.

Il toroide CSH30 si monta su profilato DIN simmetrico. Grazie agli appositi fori di fissaggio previsti sulla base può essere fissato anche su piastra.

Schema di collegamento

L'adattamento al tipo di trasformatore di corrente 1 A o 5 A è realizzato mediante avvolgimento dei cavetti provenienti dal secondario nel toroide CSH30 :

- calibro 5 A - 4 passaggi
- calibro 1 A - 2 passaggi.

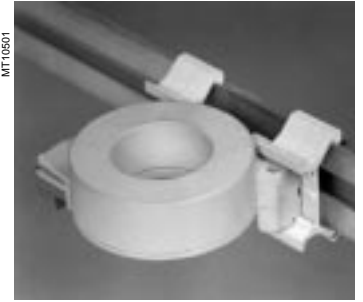


Esempio con TA 5 A.

Montaggio



Montaggio verticale.



Montaggio orizzontale.

Cablaggio

Il secondario del toroide CSH30 si collega sul connettore riferimento (A).

Cavo da utilizzare:

- cavo blindato e schermato
- sezione minima del cavo 0,93 mm² (AWG 18) (max. 2,5 mm²)
- resistenza lineare < 100 mΩ/m
- tenuta dielettrica min.: 1000 V.

Il toroide CSH30 deve essere installato obbligatoriamente il più vicino possibile al Sepam 1000+ (collegamento Sepam CSH30 inferiore a 2 m). Addossare il cavo contro le masse metalliche del quadro.

La messa a massa della blindatura del cavo di collegamento è già realizzata all'interno del Sepam 1000+.

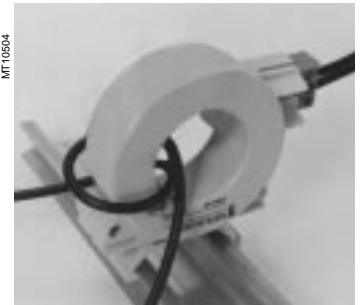
Non effettuare nessun'altra messa a massa di questo cavo.

Collegamento a secondario 5 A



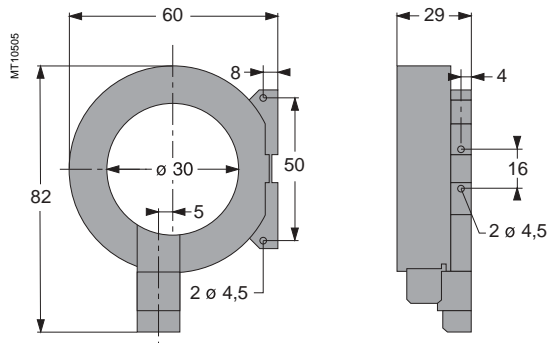
- effettuare il collegamento sul connettore
- far passare il cavo del secondario del trasformatore per 4 volte nel toroide CSH30.

Collegamento a secondario 1 A



- effettuare il collegamento sul connettore
- far passare il cavo del secondario del trasformatore per 2 volte nel toroide CSH30.

Dimensioni d'ingombro



Peso: 0,12 kg.

Utilizzo dell'adattatore ACE990

L'ACE990 consente l'adattamento della misura tra un toroide omopolare MT di rapporto 1/n ($50 \leq n \leq 1500$), e l'ingresso di corrente residua del Sepam 1000+. Per non ridurre la precisione delle misure, il toroide MT deve poter fornire una potenza sufficiente. Questo valore è riportato nella tabella a lato.

Utilizzo

Per cablare correttamente l'adattatore toroide ACE990 è necessario conoscere:

- il rapporto del toroide omopolare (1/n)
- la potenza del toroide
- la corrente nominale $I_{no}^{(1)}$ approssimativa.

La tabella riportata a lato consente di determinare le diverse possibilità di collegamento al primario dell'adattatore ACE990 e sull'ingresso corrente residua del Sepam 1000+ oltre al valore di regolazione della corrente nominale residua I_{no} .

Il valore esatto della corrente nominale $I_{no}^{(1)}$ da impostare è dato dalla seguente formula:
 $I_{no} = k \times \text{numero di spire del toroide}$
 con k coefficiente definito nella tabella a lato.

Esempio:

Il toroide utilizzato è di rapporto 1/400 2 VA. Se il valore della corrente controllata è compreso tra 0,5 A e 60 A, una corrente nominale I_{no} approssimativa potrà essere 5 A. Questo valore consente di misurare con precisione da 0,5 A a 75 A.

Calcolare il rapporto : $\frac{I_{no} \text{ approx.}}{\text{numero di spire}}$

Cercare nella tabella a lato il valore di k più vicino.
 $5/400 = 0,0125$ valore approssimativo $k = 0,01136$.
 Corrisponde a toroidi la cui potenza è superiore a 0,1 VA.

Il valore di I_{no} da regolare è:
 $I_{no} = 0,01136 \times 400 = 4,5 \text{ A}$

Questo valore di I_{no} consente di controllare una corrente compresa tra 0,45 A e 67,5 A.

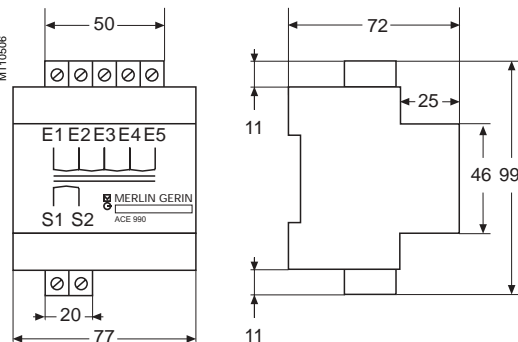
Il secondario del toroide MT è collegato sui morsetti E2 e E4 dell'ACE990.

Caratteristiche

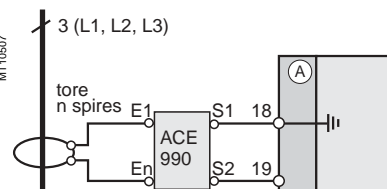
- precisione: in ampiezza: $\pm 1 \%$
in fase: $< 2^\circ$
- corrente massima ammessa: 20 kA 1 s (al primario di un toroide MT di rapporto 1/50 senza saturazione)
- temperatura di funzionamento: $-5^\circ \text{C} +55^\circ \text{C}$
- temperatura di immagazzinaggio: $-25^\circ \text{C} +70^\circ \text{C}$.

(1) valore di corrente per il quale il campo di regolazione desiderato si estende al massimo tra il 10 % e 1500 % di questo valore.

(2) la configurazione dei parametri e la regolazione della corrente I_{no} in multipli di 0,1 A sono accessibili dal software SFT 2841 o dall'interfaccia di dialogo HMI avanzata (caratteristiche generali).



Fissaggio su profilato DIN simmetrico, peso 640 g.



Valore di k	Ingresso ACE990	Scelta corrente residua Sepam 1000+ (2)	Potenza min. toroide MT
0,00578	E1 – E5	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,00676	E2 – E5	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,00885	E1 – E4	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,00909	E3 – E5	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,01136	E2 – E4	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,01587	E1 – E3	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,01667	E4 – E5	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,02000	E3 – E4	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,02632	E2 – E3	ACE990 - gamma 1	0,1 VA
0,04000	E1 – E2	ACE990 - gamma 1	0,2 VA
0,05780	E1 – E5	ACE990 - gamma 2	2,5 VA
0,06757	E2 – E5	ACE990 - gamma 2	2,5 VA
0,08850	E1 – E4	ACE990 - gamma 2	3,0 VA
0,09091	E3 – E5	ACE990 - gamma 2	3,0 VA
0,11364	E2 – E4	ACE990 - gamma 2	3,0 VA
0,15873	E1 – E3	ACE990 - gamma 2	4,5 VA
0,16667	E4 – E5	ACE990 - gamma 2	4,5 VA
0,20000	E3 – E4	ACE990 - gamma 2	5,5 VA
0,26316	E2 – E3	ACE990 - gamma 2	7,5 VA

Cablaggio

All'adattatore ACE990 è possibile collegare un solo toroide. Il secondario del toroide MT è collegato su 2 dei 5 morsetti d'ingresso dell'adattatore ACE990. Per un corretto funzionamento è necessario rispettare il senso di collegamento del toroide sull'adattatore, in particolare il riferimento S1 del toroide MT deve essere collegato sul morsetto di indice più basso (Ex).

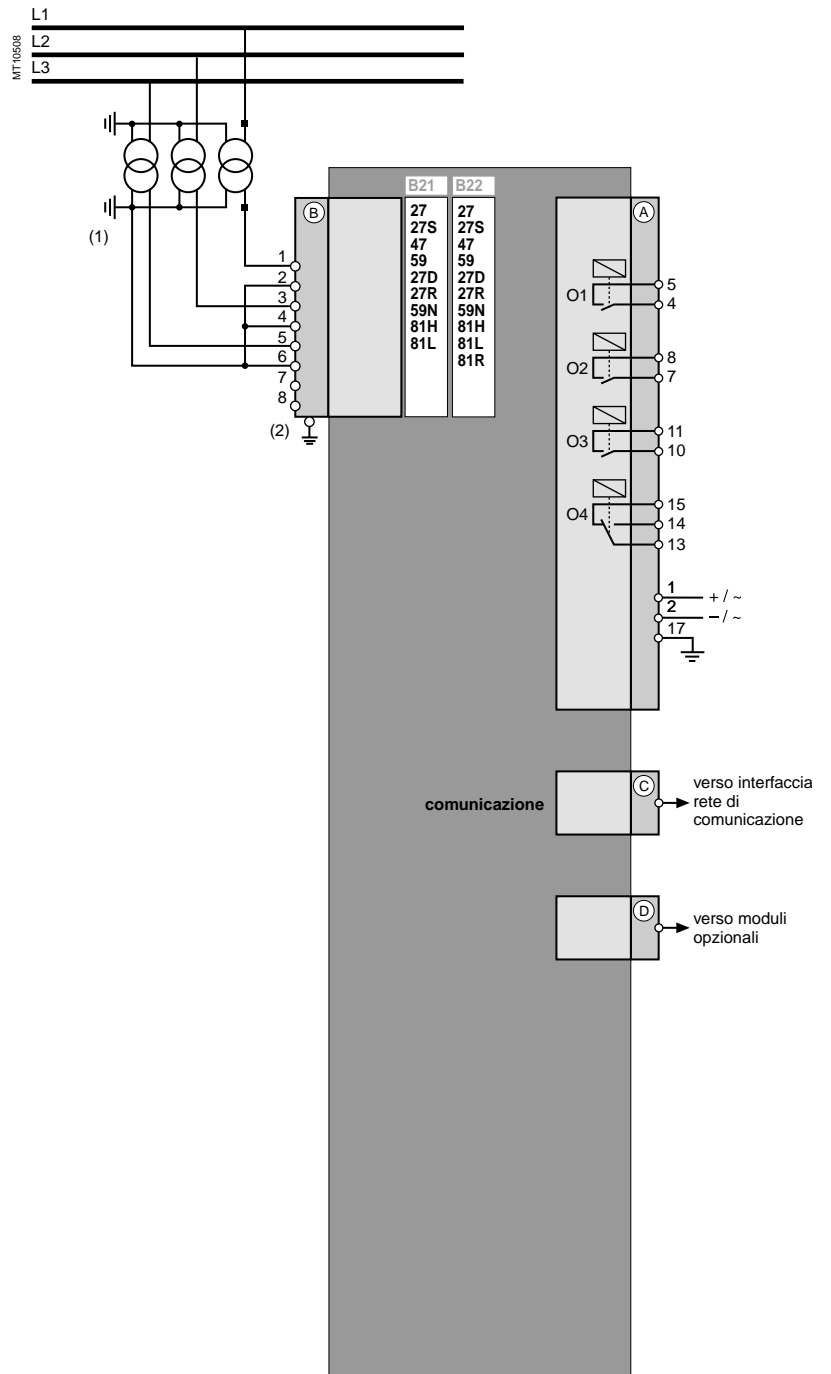
Cavi da utilizzare:

- cavo tra il toroide e l'ACE990: lunghezza inferiore a 50 m
- cavo tra l'ACE990 e il Sepam 1000+ blindato schermato lungo massimo 2 m
- sezione del cavo compresa tra 0,93 mm² (AWG 18) e 2,5 mm² (AWG 13)
- resistenza lineare inferiore a 100 mΩ/m
- tenuta dielettrica min.: 100 V.

Collegare la blindatura del cavo di collegamento dell'ACE990 (2 cm massimo) al morsetto 18 del connettore (A).

Addossare il cavo contro le masse metalliche del quadro. La messa a massa della blindatura del cavo di collegamento è già realizzata all'interno del Sepam 1000+. Non effettuare nessun'altra messa a massa di questo cavo.

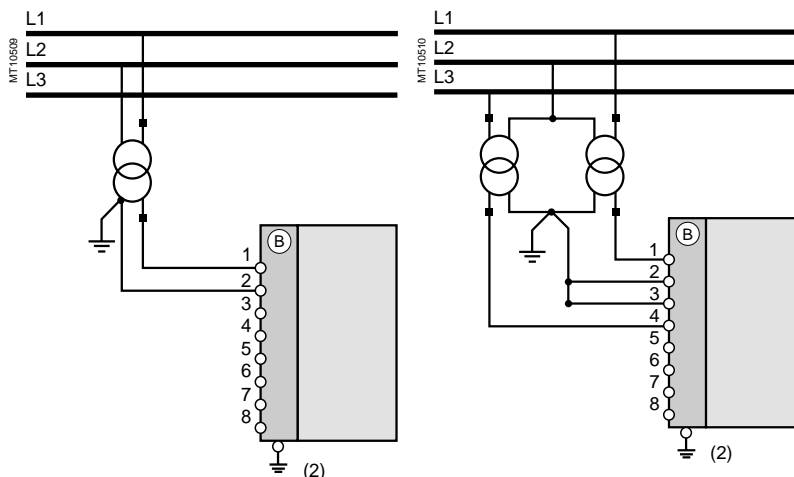
Tipi B21, B22



(1) Questo collegamento consente il calcolo della tensione residua.
 (2) Morsetto di messa a terra del connettore CCT640.

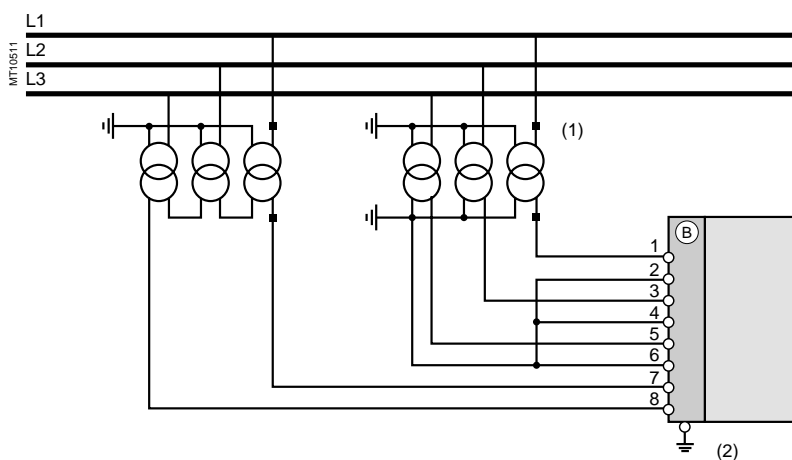
Tensione delle fasi

- collegamento di 1 trasformatore di tensione: non consente le protezioni di minima tensione diretta, massima tensione residua e le misure di tensione residua e diretta.
- collegamento di 2 trasformatori di tensione in V: non consente la protezione massima tensione residua, né la misura della tensione residua.



Tensione residua

Collegamento dei trasformatori di tensione in triangolo aperto per la misura della tensione residua.



- (1) Misura delle tensioni fasi 1, 2 o 3 TV (caso rappresentato).
 (2) Morsetto di messa a terra del connettore CCT640.

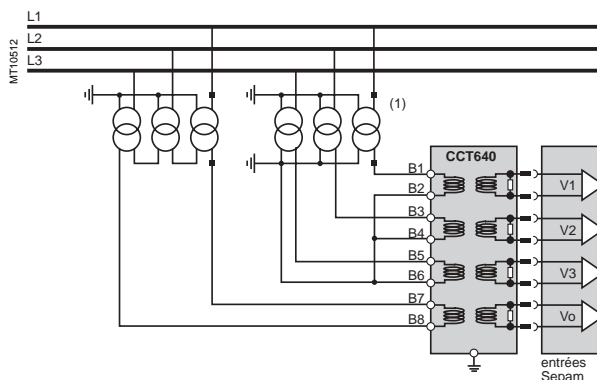
Collegamento dei trasformatori di tensione

Il collegamento dei secondari dei trasformatori di tensione fase e tensione residua si effettua sul connettore CCT640 riferimento ⑥ dei Sepam tipo B2X.

Connettore CCT640

Il connettore contiene 4 trasformatori che realizzano l'adattamento e l'isolamento tra i TV e i circuiti d'ingresso del Sepam 1000+.

I morsetti da B1 a B6 sono destinati alla misura delle tensioni fase⁽¹⁾, B7 e B8 alla misura della tensione residua (caso rappresentato, non collegato se ottenuto mediante calcolo su somma delle 3 tensioni fase).



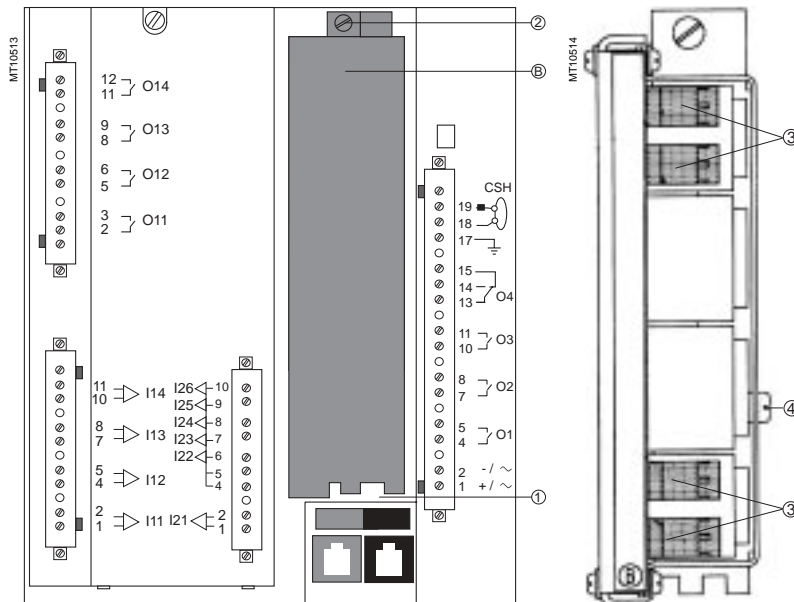
(1) 1, 2 o 3 TV (caso rappresentato).

Inserimento del connettore CCT640

- inserire i 2 perni del connettore nella posizione ① dell'unità di base
- posizionare il connettore sul connettore SUB-D 9 pin per agganciarlo (principio simile a quello delle schede MES)
- serrare la vite di fissaggio ②.

Collegamento

- i collegamenti sono realizzati sui connettori a vite accessibili dal retro del CCT640 (riferimento ③)
- cablaggio senza terminali:
 - 1 cavo di sezione massima compresa tra 0,2 e 2,5 mm² (≥ AWG 24-12) o 2 cavi di sezione massima compresa tra 0,2 e 1 mm² (≥ AWG 24-16)
 - lunghezza cavo denudato: da 8 a 10 mm
- cablaggio con terminali:
 - cablaggio consigliato con terminale Telemecanique :
 - DZ5CE015D per 1 cavo 1,5 mm²
 - DZ5CE025D per 1 cavo 2,5 mm²
 - AZ5DE010D per 2 cavi 1 mm²
 - lunghezza del tubo: 8,2 mm
 - lunghezza cavo denudato: 8 mm
- la messa a terra del CCT 640 (mediante cavo verde/giallo + occhielli) deve essere realizzata sulla vite ④ (sicurezza in caso di estrazione del CCT640).



Collegamento delle schede opzionali aggiuntive

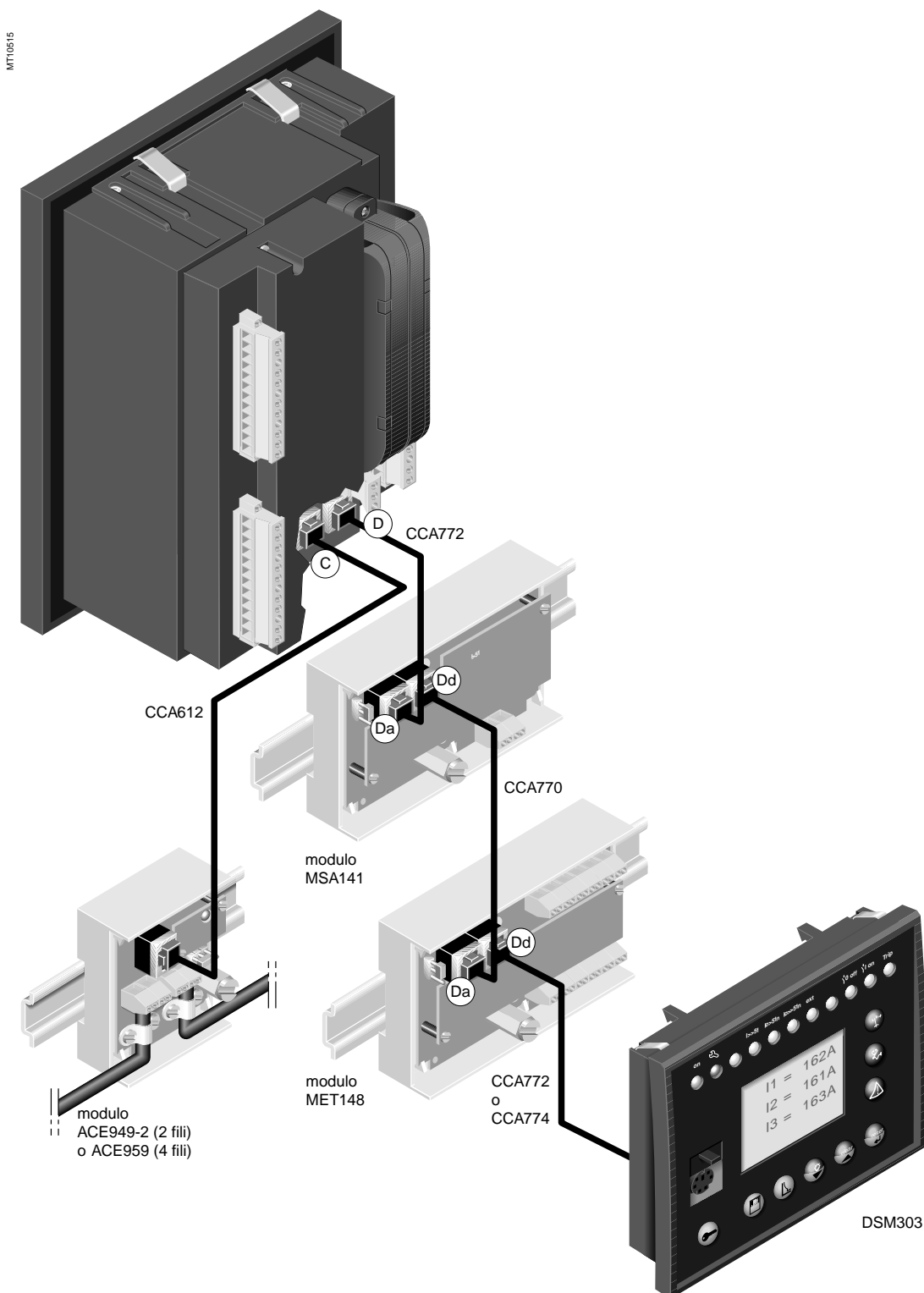
Le schede opzionali MET148, MSA141 o DSM303 sono collegate all'unità di base al connettore ① secondo un principio di concatenamento tramite cavi precablati disponibili in 3 lunghezze con terminali di colore nero.

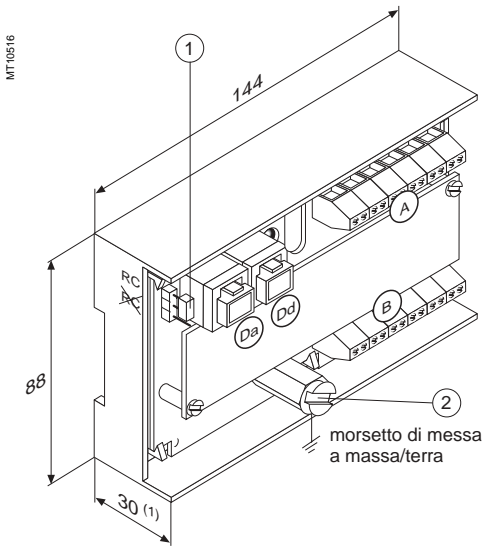
- CCA770 (L = 0,6 m)
- CCA772 (L = 2 m)
- CCA774 (L = 4 m).

La scheda DSM303 può essere collegata solo all'estremità del collegamento.

La scheda MSA141 deve essere la 1° scheda collegata al Sepam.

Per la configurazione con 3 schede opzionali rispettare il cablaggio dello schema riportato sotto.





(1) Dimensione con cavo = 70 mm.

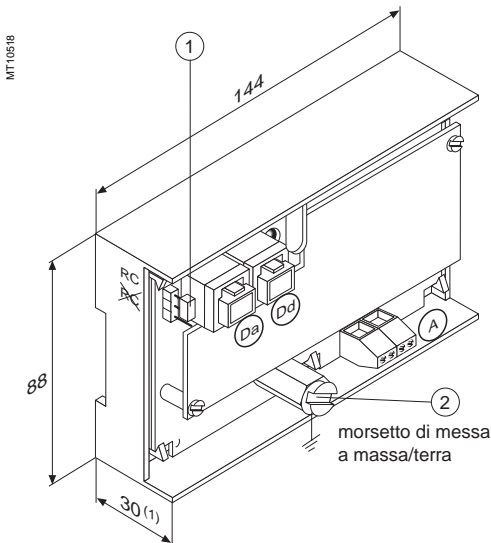
- peso: 0,2 kg
- fissaggio su profilato DIN simmetrico.

Declassamento della precisione in funzione del cablaggio

L'errore Δt è proporzionale alla lunghezza del cavo e inversamente proporzionale alla sua sezione:

$$\Delta t(^{\circ}\text{C}) = 2 \times \frac{l(\text{Km})}{S(\text{mm}^2)}$$

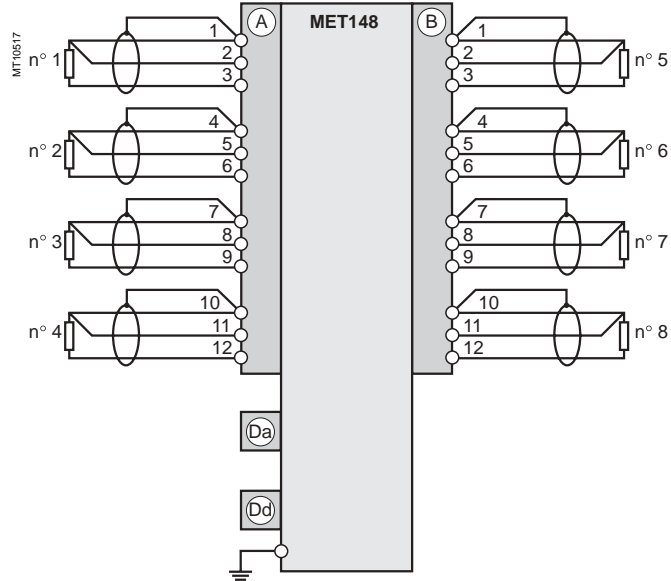
- $\pm 2,1^{\circ}\text{C/Km}$ per una sezione di $0,93 \text{ mm}^2$
- $\pm 1^{\circ}\text{C/Km}$ per una sezione di $1,92 \text{ mm}^2$.



(1) Dimensione con cavo = 70 mm.

- peso: 0,2 kg
- fissaggio su profilato DIN simmetrico.

MET148: scheda 8 termosonde



Consigli di cablaggio

Utilizzare preferibilmente un cavo blindato.

L'utilizzo di un cavo non blindato può generare degli errori di misura la cui importanza dipende dal livello dei disturbi elettromagnetici dell'ambiente.

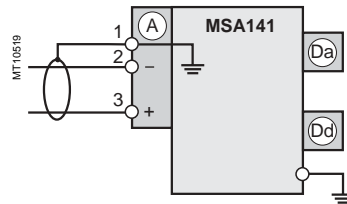
Collegare la blindatura solo dal lato MET148 il più vicino possibile sui morsetti corrispondenti dei connettori (A) e (B).

Non collegare la blindatura dal lato delle termosonde.

Sezioni consigliate in base alla distanza:

- fino a 100 m $> 1 \text{ mm}^2$, AWG 16
- fino a 300 m $\geq 1,5 \text{ mm}^2$, AWG 14
- fino a 1 km $\geq 2,5 \text{ mm}^2$, AWG 12

MSA141: scheda 1 uscita analogica



Collegamento

- utilizzare preferibilmente un cavo blindato
- collegare la blindatura lato MSA141 seguendo il percorso più breve
- resistenza di carico $< 600 \Omega$ cablaggio incluso.

Configurazione dei parametri

Grandezza	Unit 9	Valore minimo	Valore massimo
Correnti I1/I2/I3/Io	0,1 A	Nessun controllo sulla programmazione che deve essere coerente con l'unità di grandezza e le regolazioni dei parametri generali.	
Riscaldamento	%	Es.: da 0 a 3000 (x 0,1 A) per dinamica	
Frequenza	0,01 Hz	1,5 In e In = 200 A	
Tensioni concatenate Uxy	V		
Tensioni semplici V1/V2/V3	V		
Temperature sonde da t1 a t8	$^{\circ}\text{C}$		

Teleregolazione via Modbus

Nota : In caso di collegamento dei moduli senza scheda DSM303, è necessario posizionare il ponte (1) in posizione RC (resistenza di carico) dell'ultima scheda del concatenamento (MET148 o MSA141). I moduli sono forniti in posizione RC.

Riferimento (2) : utilizzare una treccia o un cavo dotato di viti ad occhio da 4 mm.

Per il collegamento dei Sepam 1000+ ad una rete di comunicazione RS 485, è necessario un modulo d'interfaccia:

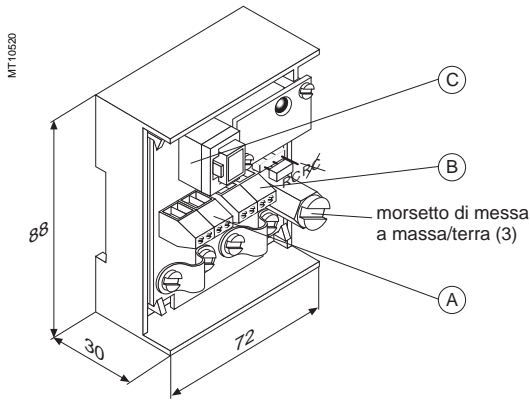
- ACE949-2, interfaccia di collegamento ad una rete RS 485 2 cavi
- ACE959, interfaccia di collegamento ad una rete RS 485 4 cavi.

Le interfacce rete RS 485 sono da alimentare a 12 Vcc o 24 Vcc.

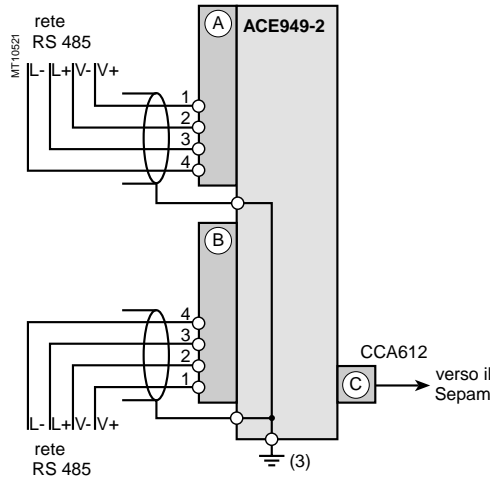
Collegamenti

- i collegamenti del cavo rete sono relizzati sui morsetti (A) e (B) situati sul modulo
- le interfacce sono dotate di staffe di fissaggio destinate alla ripresa della blindatura all'arrivo e alla partenza del cavo rete
- l'interfaccia deve essere collegata al connettore (C) dell'unità di base tramite il cavo prefabbricato CCA612 (lunghezza = 3 m, terminali verdi)
- le interfacce devono essere alimentate a 12 Vcc o 24 Vcc
- il modulo ACE959 accetta una telealimentazione in cablaggio separato (non incluso nel cavo blindato). Il morsetto (D) consente il collegamento del modulo che fornisce la telealimentazione
- per tutti i dettagli di messa in opera di una rete RS 485 completa, consultare la "Guida di collegamento del Sepam ad una rete RS 485" inglese.

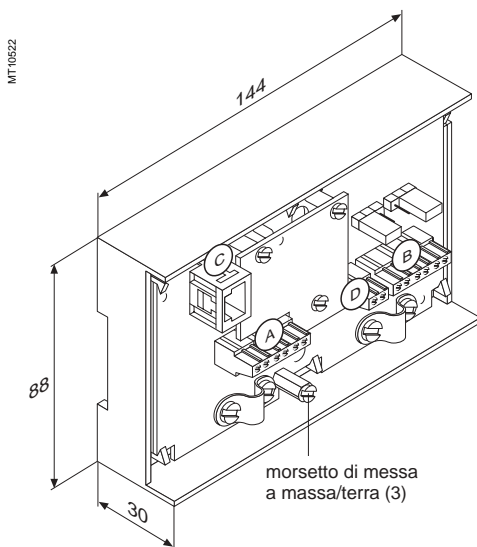
ACE949-2: interfaccia rete RS 485 2 cavi



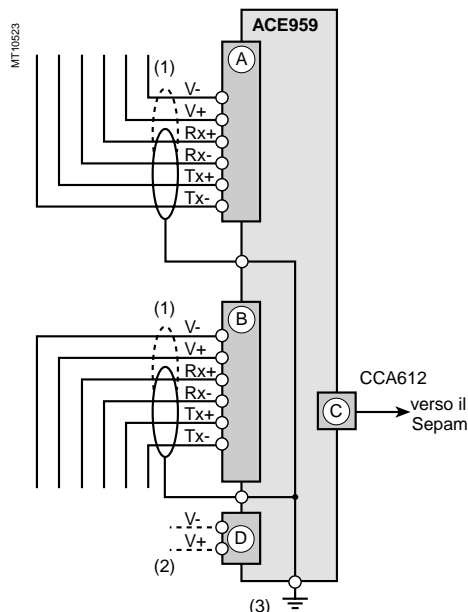
- peso: 0,1 kg
- fissaggio su profilato DIN simmetrico.



ACE959: interfaccia rete RS 485 4 cavi



- peso: 0,2 kg
- fissaggio su profilato DIN simmetrico.



Rx+, Rx-: ricezione Sepam (eq IN+, IN-)
Tx+, Tx-: emissione Sepam (eq OUT+, OUT-)

- (1) Telealimentazione in cablaggio separato o inclusa nel cavo blindato (3 doppini).
- (2) Morsettiera per collegamento del modulo che fornisce la telealimentazione.
- (3) Utilizzare una treccia o un cavo dotato di una vite ad occhiello di 4 mm.

Interfacce di dialogo Uomo Macchina	7/2
Interfaccia di dialogo expert - SFT2841 Presentazione	7/3
Interfaccia di dialogo expert - SFT2841 Organizzazione generale della videata	7/4
Interfaccia di dialogo expert - SFT2841 Utilizzazione del software	7/5
Interfaccia di dialogo fronte apparecchio Presentazione	7/6
Interfaccia di dialogo avanzata Accesso alle informazioni	7/7
Interfaccia di dialogo avanzata Tasti bianchi di impiego corrente	7/8
Interfaccia di dialogo avanzata Tasti blu di configurazione e regolazione	7/10
Interfaccia di dialogo avanzata Principi di programmazione	7/12
Configurazione di default	7/13
Configurazione di default	7/14
Messa in servizio: principi e metodo	7/15
Materiale di prova e di misura necessario	7/16
Esame generale e azioni preliminari	7/17
Controllo dei parametri e delle regolazioni	7/18
Controllo del collegamento degli ingressi corrente di fase	7/19
Controllo del collegamento dell'ingresso corrente residua	7/20
Controllo del collegamento degli ingressi tensione di fase	7/21
Controllo del collegamento dell'ingresso tensione residua	7/22
Controllo del collegamento degli ingressi e uscite logiche	7/23
Validazione della catena di protezione completa	7/24
Controllo del collegamento dei moduli opzionali	7/25
Scheda prove	7/26
Manutenzione	7/27

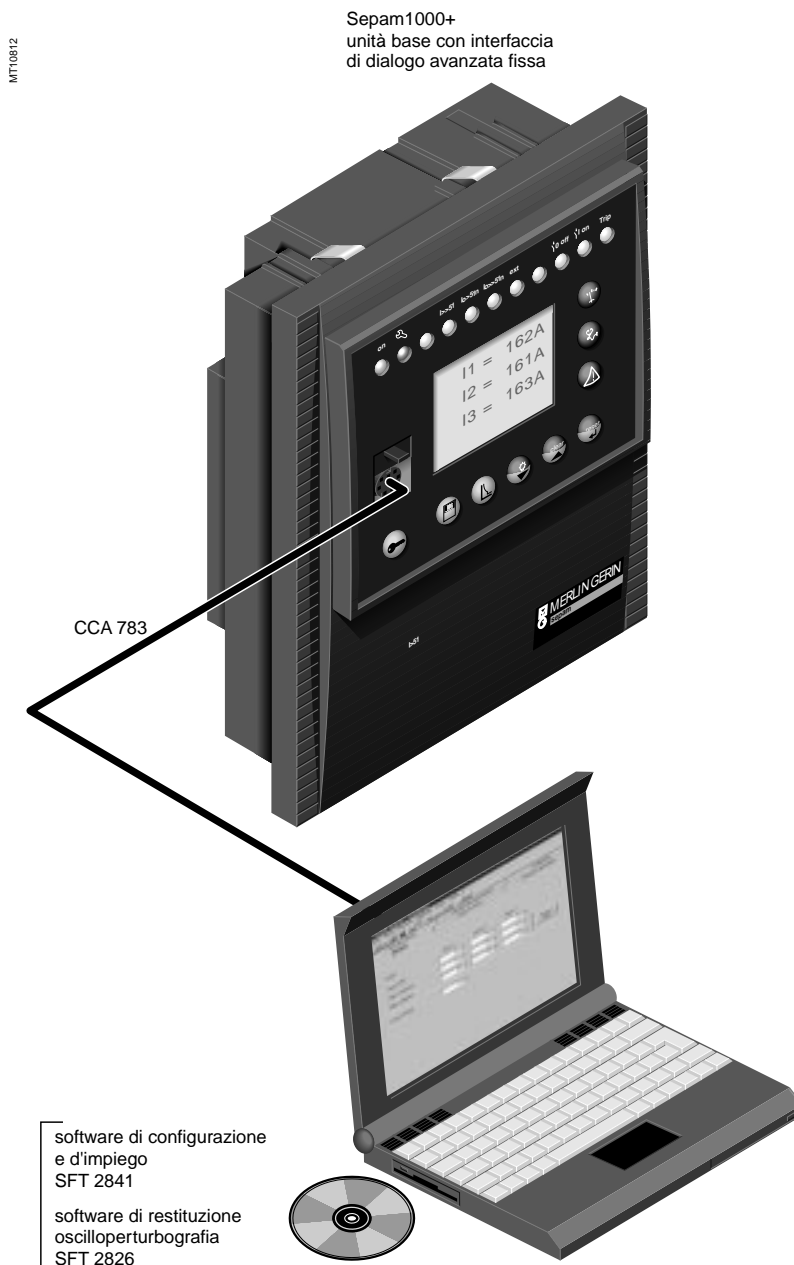
Il Sepam 1000+ dispone di 2 livelli d'interfaccia di dialogo uomo-macchina (HMI):

- l'interfaccia di dialogo base, con spie di segnalazione, per le installazioni con comando a distanza che non richiedono l'utilizzazione in locale
- l'interfaccia di dialogo avanzata, con tastiera e visore LCD grafico che consente l'accesso a tutte le informazioni necessarie all'utilizzazione in locale e alla configurazione dei parametri del Sepam 1000+.

L'interfaccia di dialogo sul fronte del Sepam può essere completata da un'interfaccia di dialogo expert composta dal software SFT2841 su PC, utilizzabile per tutte le funzioni di configurazione dei parametri, di utilizzazione locale e di personalizzazione del Sepam 1000+.

L'interfaccia di dialogo expert è disponibile sotto forma di kit, il kit SFT2841, che comprende:

- un CD-ROM, contenente
 - il software SFT2841 di configurazione e di esercizio
 - il software SFT2826 per il recupero dei file delle funzioni di oscillografia
- il cavo CCA783, che consente il collegamento tra il PC e la porta seriale sul fronte del Sepam 1000+.



Questa interfaccia di dialogo uomo-macchina è disponibile (come complemento delle interfacce di dialogo base o avanzata integrate al prodotto) sullo schermo di un PC dotato del software SFT2841 e collegato al connettore RS 232 sul fronte del Sepam (in ambiente Windows \geq V95 o NT). Tutte le informazioni utili allo stesso scopo sono raggruppate su un'unica finestra per facilitarne l'impiego. Menu e icone specifici consentono un accesso diretto e rapido alle informazioni desiderate.

Utilizzo on-line

- visualizzazione di tutte le informazioni di misura e di esercizio
- visualizzazione dei messaggi di allarme con l'ora della loro comparsa, (data, ora, mn, s)
- visualizzazione delle informazioni di diagnostica quali: corrente di sgancio, numero di manovre dell'apparecchio e somma delle correnti interrotte
- visualizzazione di tutti i valori di regolazione e delle configurazioni effettuate
- visualizzazione degli stati logici degli ingressi, uscite e delle spie luminose.

Questa interfaccia di dialogo rappresenta la soluzione più adatta ad un'utilizzo in locale da parte di personale esigente e desideroso di accedere in modo rapido a tutte le informazioni.

Parametrizzazione e regolazione⁽¹⁾

- visualizzazione e regolazione di tutti i parametri di ciascuna funzione di protezione sulla stessa pagina
- configurazione della logica di comando, configurazione dei dati generali dell'installazione e del Sepam
- le informazioni inserite possono essere preparate in anticipo e trasferite con una sola operazione nel Sepam (funzione down loading).

Principali funzioni realizzate dal software SFT2841:

- modifica dei codici di accesso
- inserimento dei parametri generali (calibri, periodo d'integrazione, ...)
- inserimento delle regolazioni delle protezioni
- modifica delle configurazioni della logica di comando
- messa in servizio/fuori servizio delle funzioni
- salvataggio dei file.

Memorizzazione

- i dati della regolazione e della configurazione possono essere salvati
- è inoltre possibile stampare un rapporto.

Questa interfaccia di dialogo consente inoltre il recupero dei file di oscillografia e la loro restituzione con il software SFT2826.

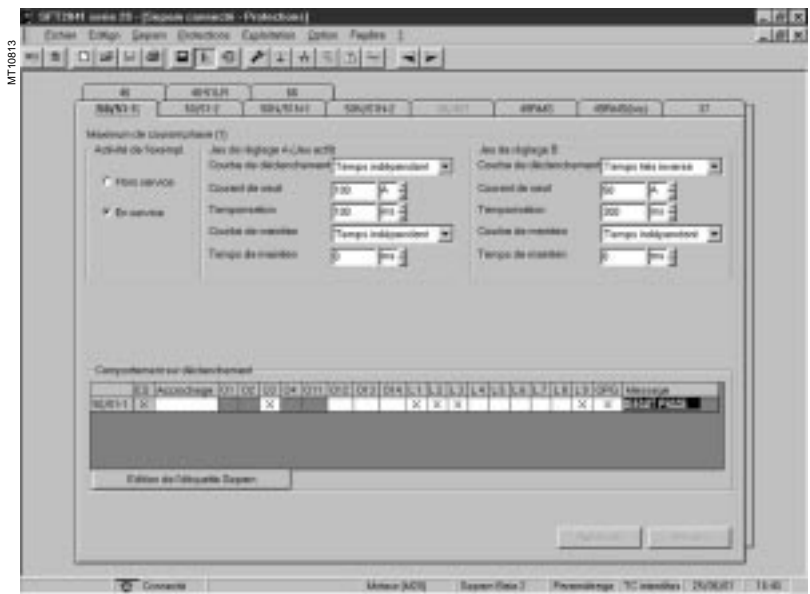
Aiuto all'impiego

Accesso, a partire da tutte le videate, ad una rubrica di aiuto contenente le informazioni tecniche necessarie all'utilizzo e alla messa in opera del Sepam.

⁽¹⁾ Modi accessibili con 2 codici di accesso (livello regolazione, livello configurazione).



Es.: finestra di visualizzazione delle misure (Sepam M20).



Es.: finestra di regolazione della protezione massima corrente di fase.

Un documento Sepam viene visualizzato a video tramite un'interfaccia grafica che presenta le caratteristiche classiche delle finestre di Windows. Tutte le videate del software SFT2841 presentano la stessa organizzazione.

È possibile distinguere:

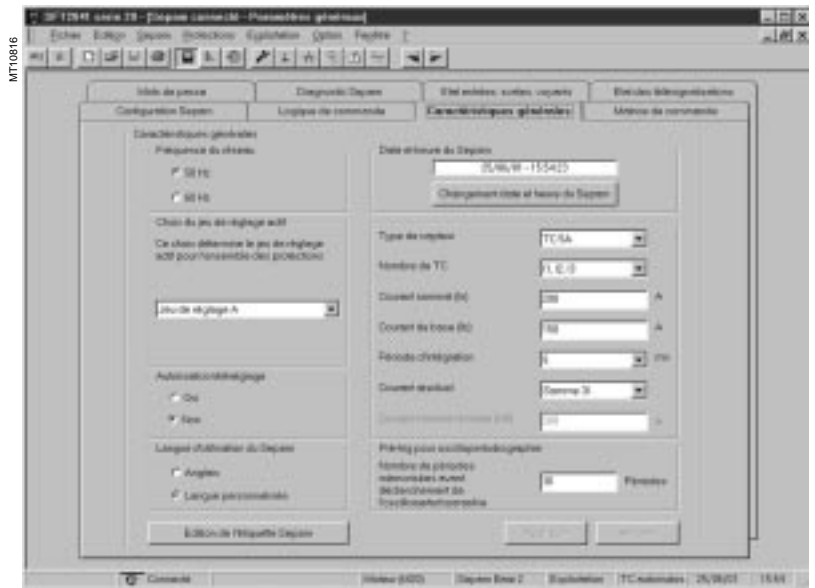
- (A) : la barra del titolo, con:
 - nome dell'applicazione (SFT2841)
 - identificazione del documento Sepam visualizzato
 - maniglie per il dimensionamento e lo spostamento della finestra
- (B) : la barra menu, per accedere a tutte le funzioni del software SFT2841 (le funzioni non accessibili sono visualizzate in grigio)
- (C) : la barra strumenti, insieme di icone contestuali per l'accesso rapido alle funzioni principali (accessibili anche dalla barra menu)
- (D) : l'area di lavoro a disposizione dell'utente, presentata sotto forma di box
- (E) : la barra di stato, con le seguenti indicazioni, relative al documento attivo:
 - presenza allarme
 - identificazione della finestra di connessione
 - modo di funzionamento del software SFT2841, collegato o scollegato,
 - tipo di Sepam
 - riferimento del Sepam in fase di stampa
 - livello d'identificazione
 - modo d'impiego del Sepam
 - data e ora del PC.

Aiuto in linea

L'operatore può in qualsiasi momento consultare l'aiuto in linea utilizzando il comando "?" della barra menu. L'aiuto in linea richiede un explorer di tipo Netscape Navigator o Internet Explorer MS.



Es: finestra di configurazione dell'unità Sepam.



Es: finestra di regolazione delle caratteristiche generali.

Modo non collegato al Sepam

Configurazione e regolazione Sepam

La configurazione e regolazione di un Sepam con software SFT2841 consiste nel preparare il file Sepam contenente tutte le caratteristiche proprie dell'applicazione, file che sarà in seguito caricato nel Sepam al momento della messa in servizio.

Modo operativo:

- creare un file Sepam corrispondente al Sepam 1000+ da configurare. (Il nuovo file creato contiene i parametri e le regolazioni di base del Sepam 1000+)
- modificare i parametri delle schede funzione della pagina "Sepam" e le regolazioni delle schede funzione della pagina "Protezioni".

Un modo operativo guidato consente di percorrere nell'ordine naturale tutte le schede funzione da modificare.

La successione delle videate in modo guidato è possibile grazie alle funzioni "Finestra precedente" e "Finestra successiva" del menu "Opzioni", proposte anche sotto forma di icone della barra strumenti.

Le videate / schede funzione si succedono nel seguente ordine:

1. "Configurazione Sepam",
2. "Logica di comando",
3. "Caratteristiche generali",
4. Le videate di regolazione delle protezioni, in base al tipo di Sepam,
5. "Matrice di comando".

Modifica del contenuto di una scheda funzione:

- i campi di inserimento dei parametri e delle regolazioni sono adatti al tipo di valore:
 - pulsanti di scelta
 - campi per l'inserimento del valore numerico
 - finestra di dialogo (Combo box)
- le modifiche apportate ad una scheda funzione sono da "Applicare" o da "Annullare" prima di passare alla scheda funzione successiva
- la coerenza dei valori dei parametri e delle regolazioni inseriti è controllata:
 - un messaggio segnala l'incoerenza del valore inserito nella scheda funzione aperta
 - i valori diventati incoerenti in seguito alla modifica di un parametro vengono sostituiti dal messaggio "*****" e devono essere corretti.

Modo collegato al Sepam

Precauzioni d'impiego

In caso di utilizzo di un PC portatile, tenuto conto dei rischi inerenti all'accumulo di elettricità statica, si consiglia di scaricarsi a contatto di una massa metallica collegata alla terra prima di procedere al collegamento del cavo CCA783 (fornito con il kit SFT2841).

Collegamento al Sepam 1000+

- collegamento del connettore (tipo SUB-D) 9 morsetti ad una delle porte di comunicazione del PC.

Configurazione della porta di comunicazione PC con la funzione "Porta di comunicazione" del menu "Opzione".

- collegamento del connettore (tipo minidin rotondo) 6 morsetti al connettore situato dietro l'otturatore sul fronte del Sepam 1000+ o della scheda DSM303.

Connessione al Sepam 1000+


Per stabilire la connessione tra il software SFT2841 e il Sepam 1000+ vi sono 2 possibilità:

- scelta "Connessione con un Sepam" sulla videata principale del software SFT2841
- funzione "Connessione" del menu "File"

Quando la connessione con il Sepam 1000+ è stabilita, sulla barra di stato viene visualizzata l'informazione "Collegato" e la finestra di connessione del Sepam 1000+ nell'area di lavoro diventa accessibile.

Identificazione dell'utente

La finestra che consente l'inserimento del codice di accesso a 4 cifre viene attivata:

- dall'opzione "Codici di accesso"
- dalla funzione "Identificazione" del menu "Sepam"
- dall'icona "Identificazione" .

La funzione "Ritorno al modo funzionamento" della barra "Codici di accesso" disabilita i diritti di accesso al modo configurazione e regolazione.

Caricamento dei parametri e delle regolazioni

Il caricamento di un file di parametri e di regolazioni nel Sepam collegato è possibile solo in modo Configurazione.

Quando la connessione è stabilita, la procedura di caricamento di un file di parametri e regolazioni è la seguente:

- attivare la funzione "Caricamento Sepam" del menu "Sepam"
- selezionare il file *.rpg che contiene i dati da caricare
- confermare il resoconto di fine operazione.

Ritorno alle prerogative di base

Questa operazione è possibile solo in modo Configurazione, dal menu "Sepam".

L'insieme dei parametri generali del Sepam, delle regolazioni delle protezioni e la matrice di comando tornano al loro valore di default.

Scaricamento dei parametri e delle regolazioni

Lo scaricamento del file di parametri e di regolazioni del Sepam collegato è possibile in modo Funzionamento.

Quando la connessione è stabilita, la procedura di scaricamento di un file di parametri e regolazioni è la seguente:

- attivare la funzione "Scaricamento Sepam" del menu "Sepam"
- selezionare il file *.rpg che conterrà i dati scaricati
- confermare il resoconto di fine operazione.

Funzionamento del Sepam in locale

Collegato al Sepam, il software SFT2841 offre tutte le funzioni di esercizio in locale disponibili sulla videata dell'interfaccia di dialogo avanzata, completate dalle seguenti funzioni:

- regolazione dell'orologio interno del Sepam, dalla barra "Caratteristiche generali"
- attivazione della funzione oscillografia, dal menu "OPG": validazione/inibizione della funzione, recupero dei file Sepam, lancio del software SFT2826
- consultazione del report cronologico degli ultimi 64 allarmi Sepam, con registrazione della data e dell'ora
- accesso alle informazioni di diagnostica Sepam, nel box "Sepam", raggruppate sotto la voce "Diagnostica Sepam"
- in modo Configurazione, la modifica dei valori di diagnostica apparecchio è possibile: contamanovre, sommatoria delle correnti kA² interrotte per reinizializzare questi valori in seguito alla modifica del dispositivo di interruzione.

Interfaccia di dialogo base

Questa interfaccia di dialogo uomo-macchina comprende:

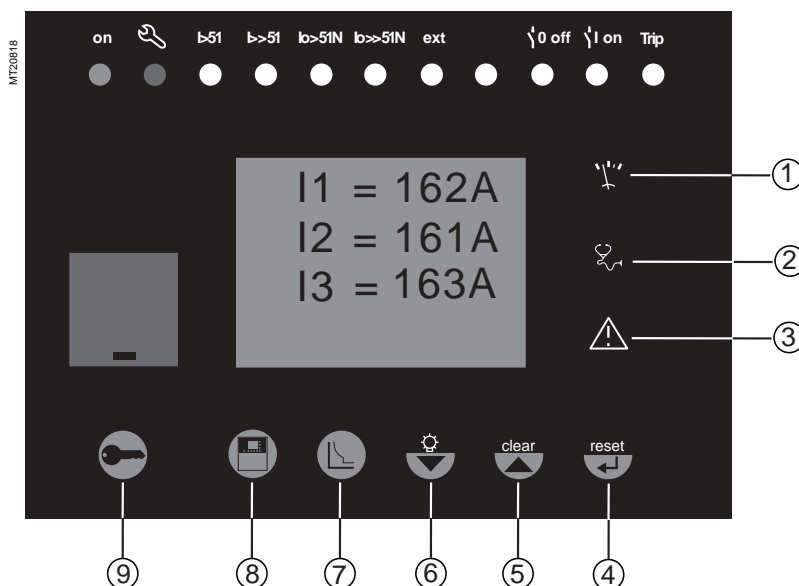
- 2 indicatori luminosi per la segnalazione dello stato di funzionamento del Sepam:
 - LED verde "on": apparecchio alimentato
 - LED rosso "chiave": apparecchio non funzionante (fase d'inizializzazione o rilevamento di un'anomalia interna)
- 9 spie di segnalazione gialle, configurabili, dotate di un'etichetta standard, (il software SFT2841 consente la stampa di un'etichetta personalizzata su stampante laser)
- tasto "reset" di cancellazione dei guasti e di riarmo
- 1 presa di collegamento per il connettore RS 232 con il PC (cavo CCA783), protetta da una mascherina scorrevole.



Interfaccia di dialogo avanzata fissa o mobile

Oltre alle funzioni dell'interfaccia di dialogo base questa versione offre:

- un visore LCD "grafico" per la visualizzazione dei valori di misura, delle regolazioni/parametri e dei messaggi di allarme e di esercizio. Il numero di righe, la dimensione dei caratteri e i simboli dipendono dal tipo di schermo e dalla versione linguistica utilizzata.
- una tastiera a 9 tasti con 2 modi operativi:
 - Tasti bianchi attivi in modo d'impiego corrente:**
 - ① visualizzazione delle misure,
 - ② visualizzazione delle informazioni "diagnostica apparecchio, rete",
 - ③ visualizzazione dei messaggi allarme,
 - ④ riarmo,
 - ⑤ azzeramento degli allarmi.
 - Tasti blu attivi in modo configurazione e regolazione:**
 - ⑦ accesso alle regolazioni delle protezioni,
 - ⑧ accesso alla configurazione del Sepam,
 - ⑨ consente l'inserimento dei 2 codici di accesso necessari per modificare le regolazioni e i parametri. I tasti "test", "up", "down" (④, ⑤, ⑥) consentono la navigazione all'interno dei menu, lo scorrimento e l'accettazione dei valori visualizzati.
- Tasto ⑥ "test spie luminose":** sequenza di accensione di tutti gli indicatori luminosi.

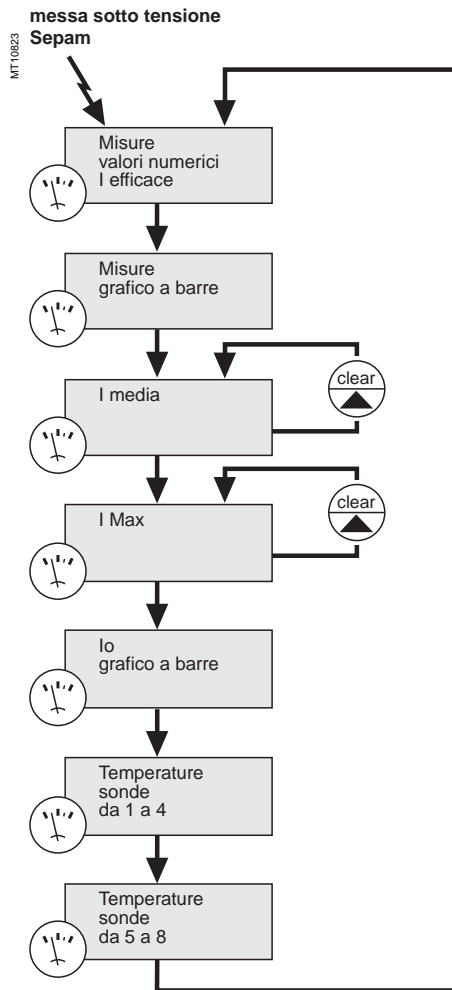


Accesso alle misure e ai parametri

Le misure e i parametri sono accessibili dai tasti misura, diagnostica, stato e protezione. Sono disposti in una successione di finestre come illustrato dallo schema a lato.

- questi dati sono suddivisi per categoria in 4 serie associate ai 4 tasti seguenti:
- tasto : le misure
- tasto : la diagnostica apparecchio e le misure complementari:
- tasto : i parametri generali
- tasto : le regolazioni delle protezioni.
- premendo il tasto è possibile passare alla finestra seguente della serie. Quando una finestra comprende più di 4 righe, lo spostamento al suo interno è possibile con i tasti cursore (,).

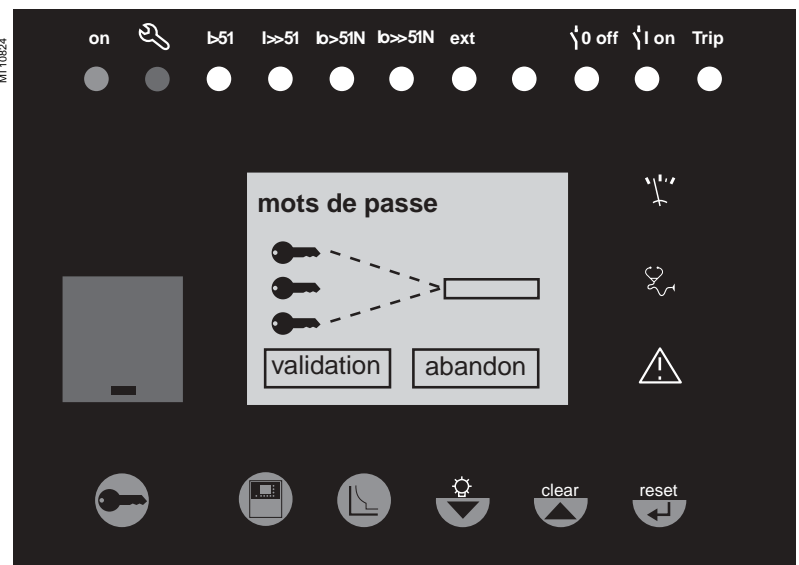
Esempio: assetto delle misure



I modi regolazione e configurazione

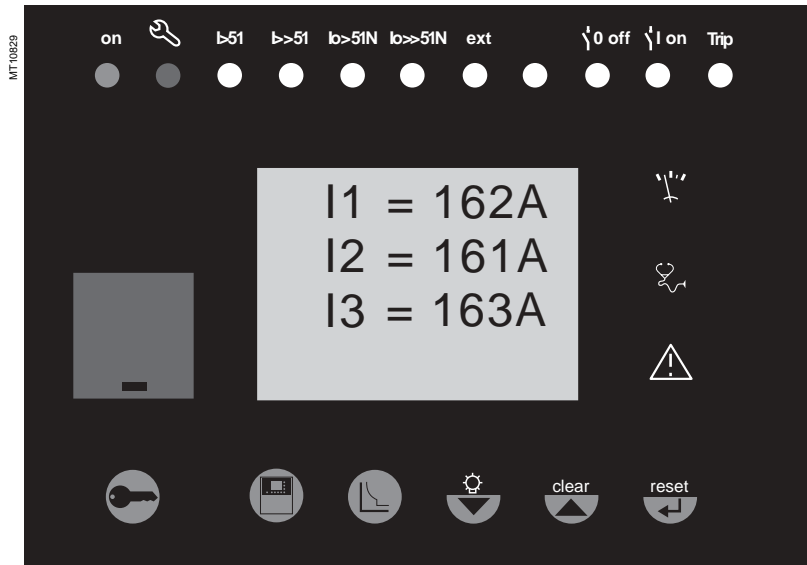
Sono disponibili 3 livelli di utilizzazione:

- il livello operatore. Consente di accedere in lettura a tutte le videate e non richiede alcun codice di accesso
 - il livello regolatore: richiede l'inserimento del 1° codice di accesso (tasto) consente la regolazione delle protezioni (tasto)
 - il livello operatore abilitato: richiede l'inserimento del 2° codice di accesso (tasto) consente anche di modificare i parametri generali (tasto).
- Solo l'operatore abilitato può modificare i codici di accesso che sono composti da 4 cifre.



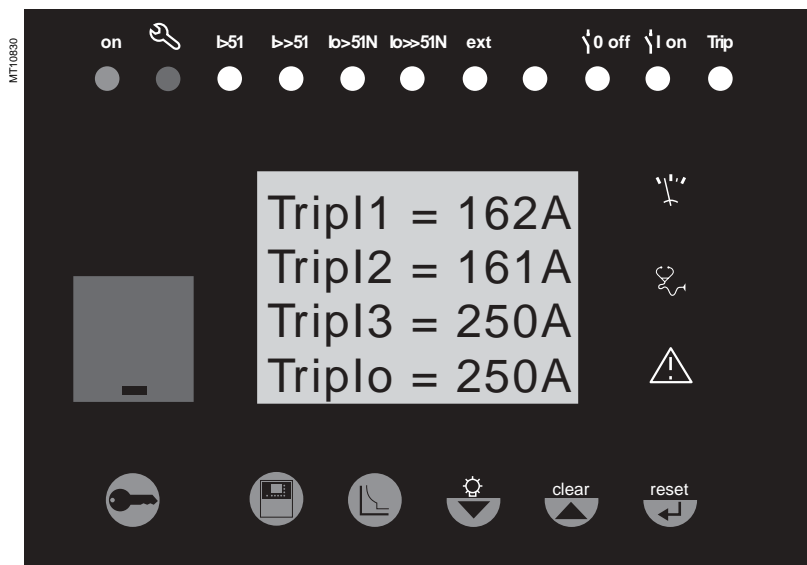
Il tasto

Il tasto "misura" permette la visualizzazione delle grandezze di misura fornite dal Sepam.



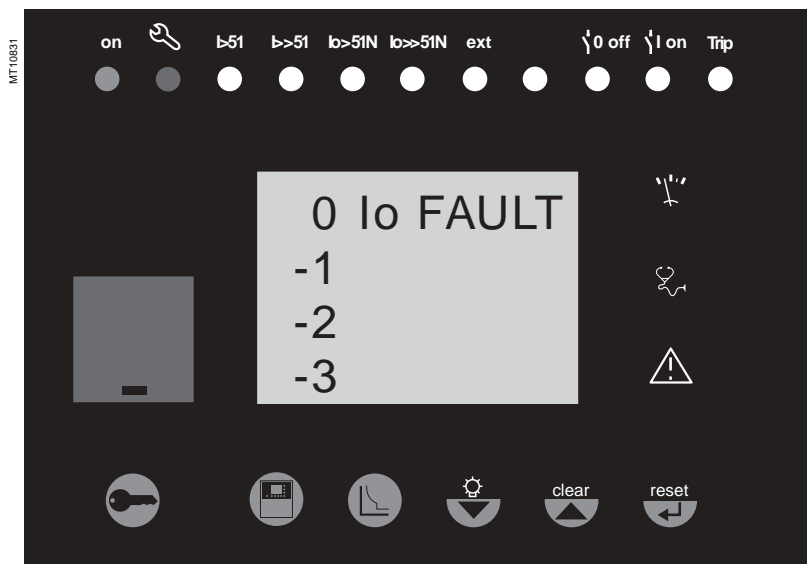
Il tasto

Il tasto "diagnostica" consente di accedere alle informazioni di diagnostica del dispositivo d'interruzione ed alle misure complementari, per facilitare l'analisi dei guasti.



Il tasto

Il tasto "allarmi" permette di consultare gli ultimi 16 allarmi non ancora tacitati.

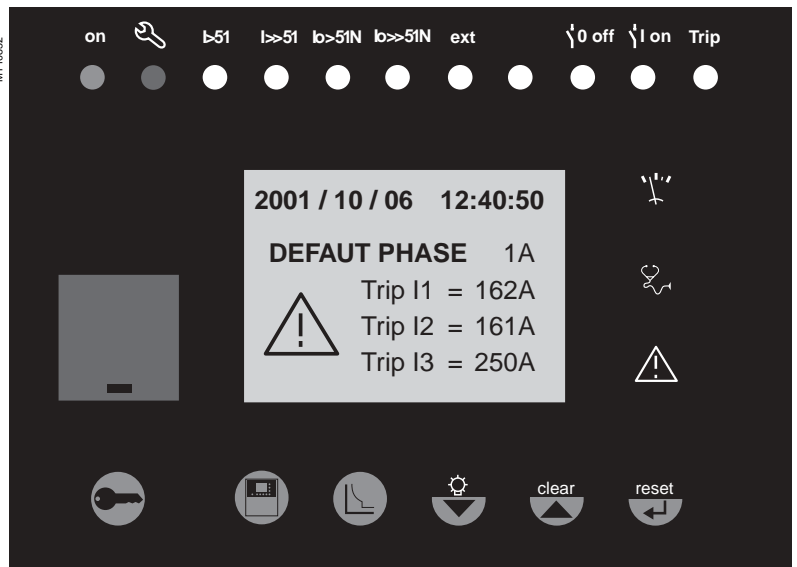


Il tasto



Il tasto "reset" riarma il Sepam (spegnimento delle spie e riarmo delle protezioni dopo l'eliminazione dei guasti).
I messaggi di allarme non vengono cancellati.

MTT10832

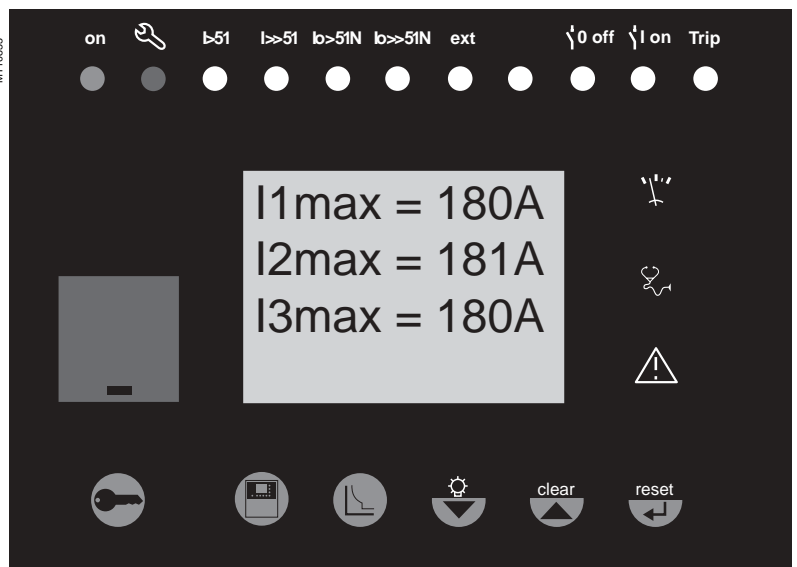


Il tasto



Quando sul visore del Sepam è presente un messaggio di allarme, il tasto "clear" permette di tornare alla finestra presente prima della comparsa dell'allarme o ad un allarme più vecchio non azzerato. Il Sepam non è riarmato.
Nei menu misura o diagnostica o allarme, il tasto "clear" permette di azzerare, quando visualizzati, le correnti medie, i massimi valori medi di corrente, il contaore e la lista di allarmi.

MTT10833

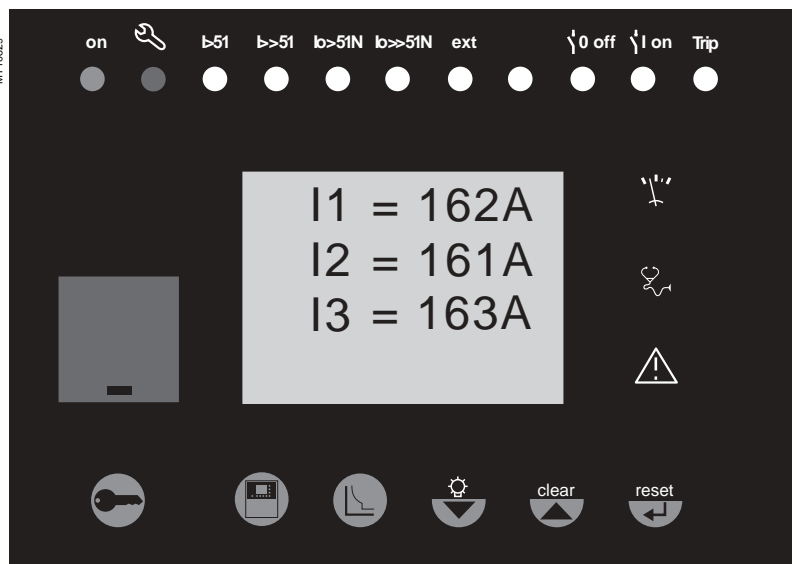


Il tasto



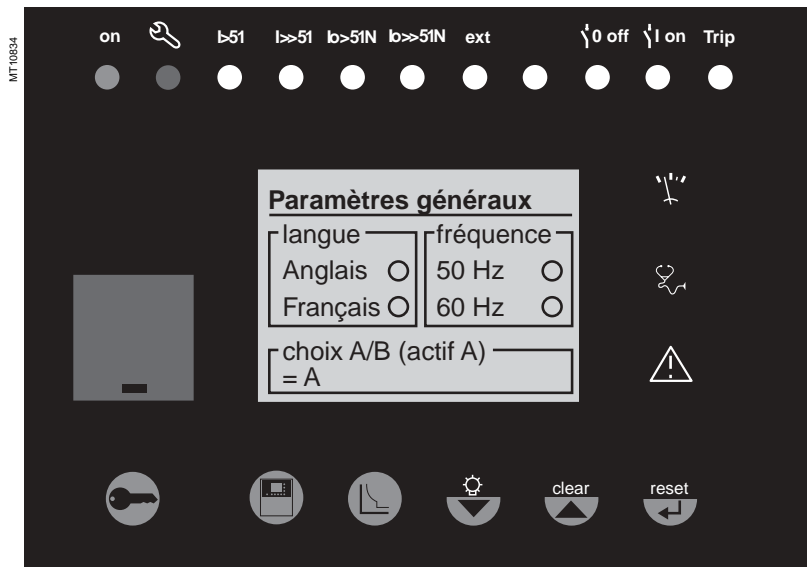
Premendo il tasto "test spie luminose" per 5 secondi verrà lanciata una sequenza di test dei led e del visore. Quando è presente un allarme, il tasto "test spie luminose" non ha effetto.

MTT10829



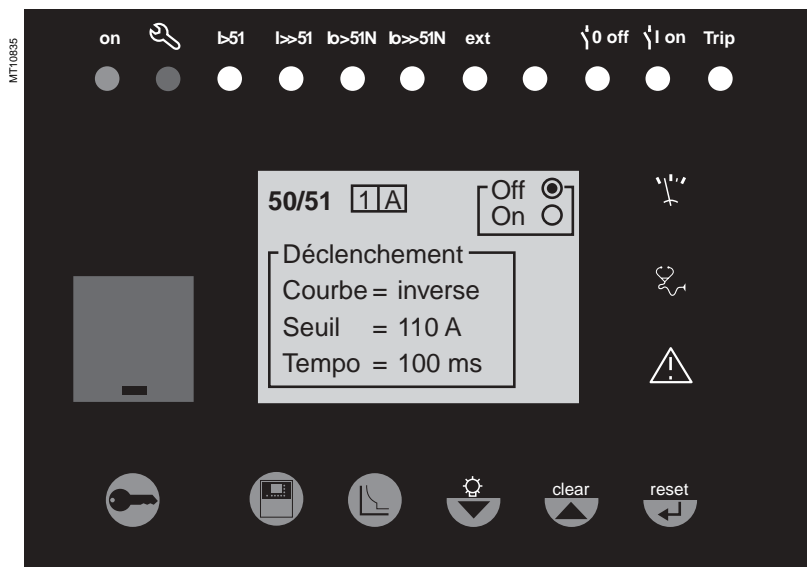
Il tasto

Il tasto “stato” permette la visualizzazione e l’inserimento dei parametri generali del Sepam. Definiscono le caratteristiche dell’apparecchio protetto oltre alle diverse schede opzionali.



Il tasto

Il tasto “protezione” permette la visualizzazione, la regolazione e la messa in servizio o fuori servizio delle protezioni.

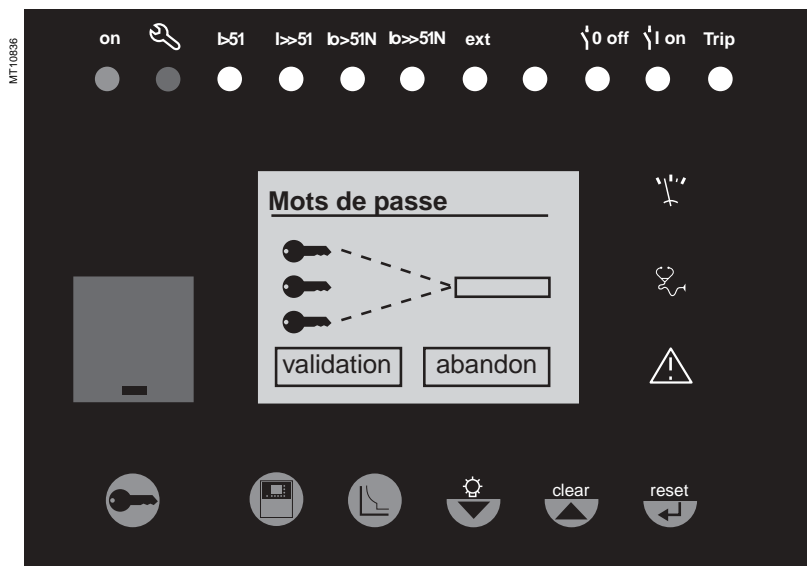


Il tasto

Il tasto “chiave” permette l’inserimento dei codici di accesso per accedere ai diversi modi operativi:


- regolazione
- configurazione

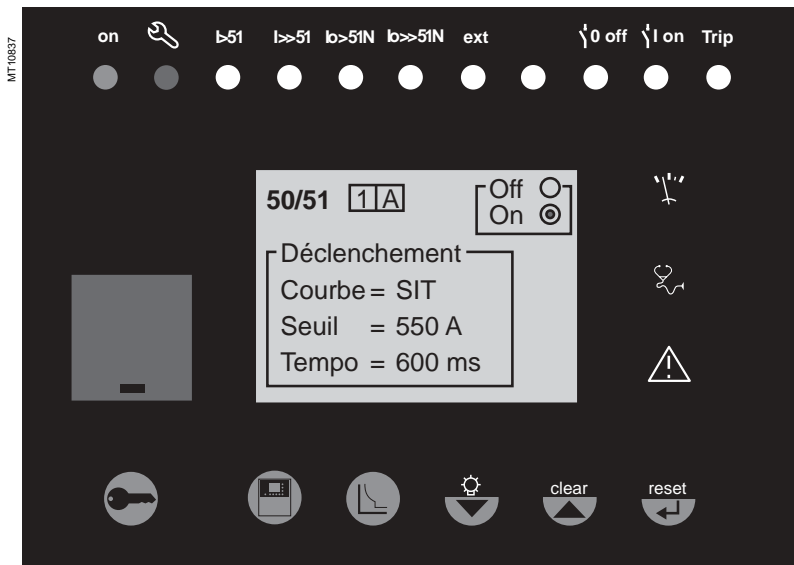
e ritorno al modo “funzionamento” (senza codice di accesso).




Interfaccia di dialogo avanzata Tasti blu di configurazione e regolazione

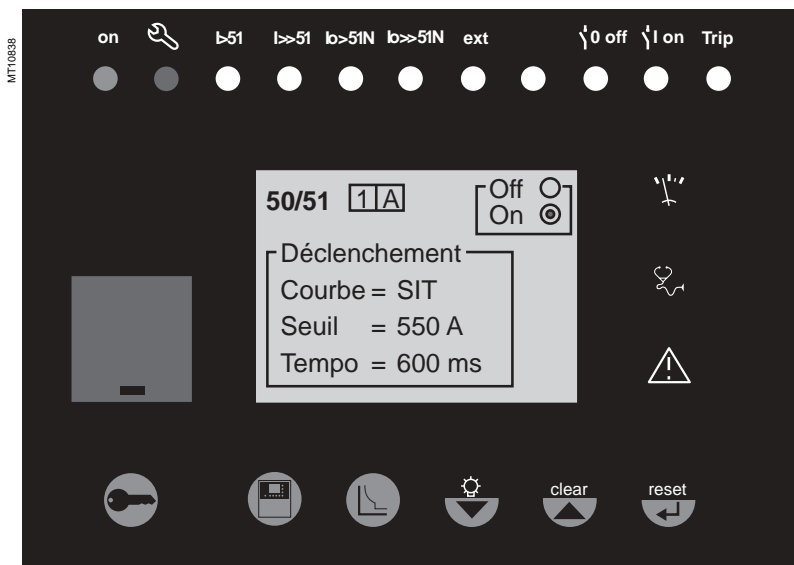
Il tasto

Il tasto  permette la validazione delle regolazioni, dei parametri o dei codici di accesso.




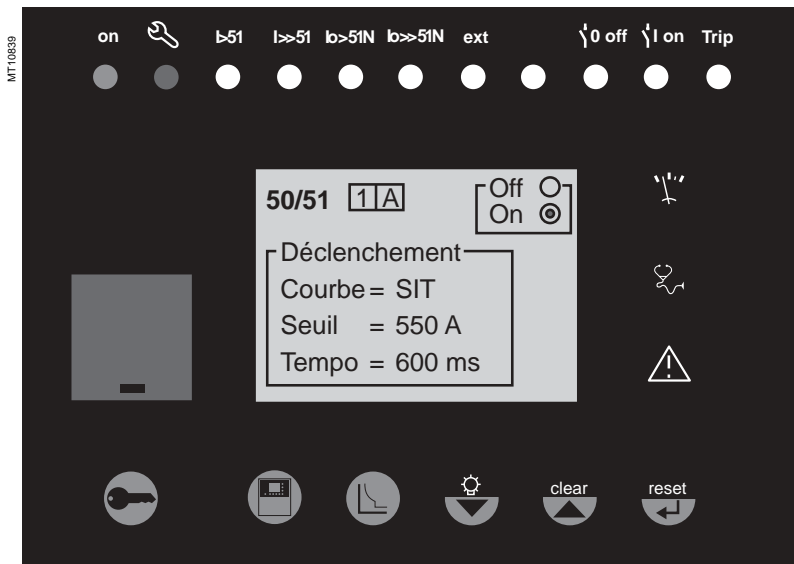
Il tasto

Quando sul visore del Sepam non è presente nessun allarme e ci si trova nei menu stato, protezione o allarme, il tasto , svolge la funzione di spostamento del cursore verso l'alto.



Il tasto

Quando sul visore del Sepam non è presente nessun allarme e ci si trova nei menu status, protezione o allarme, il tasto , svolge la funzione di spostamento del cursore verso il basso.




Utilizzo dei codici di accesso

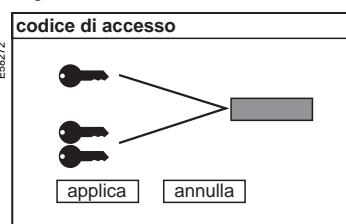
Sepam 1000+ dispone di 2 codici di accesso composti da 4 cifre.


- il primo codice di accesso simbolizzato da una chiave consente la modifica delle regolazioni delle protezioni
- il secondo codice di accesso simbolizzato da due chiavi consente la modifica delle regolazioni delle protezioni e di tutti i parametri generali.




I 2 codici di accesso di base sono: 0000



Inserimento dei codici di accesso

Premendo il tasto  viene visualizzata la finestra seguente:



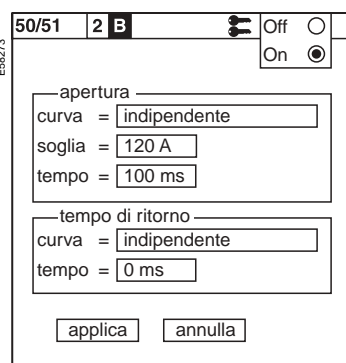
Premere il tasto  per posizionare il cursore sulla prima cifra. **0|X|X|X**

Far scorrere le cifre utilizzando i tasti cursore (, ) quindi validare per passare alla cifra seguente premendo il tasto . Non utilizzare caratteri diversi dalle cifre da 0 a 9 per ciascuna delle 4 cifre.


Quando il codice di accesso corrispondente al vostro livello di abilitazione è stato inserito, premere il tasto  per posizionare il cursore sulla casella **applica**. Premere nuovamente il tasto  per confermare.

Quando il Sepam è in modo regolazione, nella parte alta del visore appare una chiave.


Quando il Sepam è in modo configurazione, nella parte alta del visore appaiono due chiavi.



L'accesso ai modi di regolazione o configurazione viene disattivato:

- premendo il tasto 
- automaticamente se non viene premuto alcun tasto per un periodo superiore ai 5 min.

Modifica dei codici di accesso









Solo il livello di abilitazione configurazione (2 chiavi) o il software SFT2841 autorizzano la modifica dei codici di accesso. La modifica dei codici di accesso si effettua nella finestra parametri generali tasto .

Perdita dei codici di accesso

I codici di accesso di base sono stati modificati e gli ultimi codici di accesso inseriti sono stati definitivamente persi dall'utente. Contattare il rappresentante Schneider Electric di zona.









Inserimento di un parametro o di una regolazione

Principio applicabile a tutte le finestre del Sepam 1000+
(esempio protezione massima corrente di fase)

- inserimento del codice di accesso
- accesso alla finestra corrispondente mediante pressioni successive del tasto 
- spostare il cursore con il tasto  per accedere al campo desiderato (esempio: curva)
- premere il tasto  per confermare la selezione, quindi scegliere il tipo di curva premendo il tasto  o  e confermare premendo il tasto 
- premere il tasto  per spostarsi sui campi seguenti, fino a raggiungere la casella **applica**. Premere il tasto  per confermare la regolazione.

Inserimento di un valore numerico

(esempio valore della soglia di corrente).

- dopo aver posizionato il cursore sul campo desiderato con i tasti   confermare la scelta effettuata premendo il tasto 
- la prima cifra da regolare è selezionata, impostare il valore servendosi dei tasti  o  (selezione __., 0.....9)
- premere il tasto  per confermare la scelta e passare alla cifra successiva. I valori vengono inseriti con 3 cifre significative e un punto.
- l'unità (ad esempio A o kA) viene scelta tramite l'ultima cifra.
- premere il tasto  per confermare l'inserimento e il tasto per accedere al campo successivo
- l'insieme dei valori inseriti sarà effettivo solo in seguito alla validazione mediante selezione del campo **applica** nella parte bassa dello schermo e pressione del tasto .

Le unità Sepam vengono fornite con configurazioni e regolazioni di default in base al tipo di applicazione. Queste regolazioni "di base" vengono utilizzate anche con il software SFT 2841:

- in caso di creazione di un nuovo file in modo scollegato
- in caso di ritorno alle regolazioni "di base" in modo collegato.

Applicazioni S20, T20, M20

Configurazione hardware

- riferimento: Sepam xxxx
- modello: UX
- modulo MES : assente
- modulo MET : assente
- modulo MSA : assente
- modulo DSM : presente
- modulo ACE : assente

Configurazione delle uscite

- uscite utilizzate: da O1 a O4
- bobine a lancio di corrente: O1, O3
- bobine a minima tensione: O2, O4
- modo ad impulsi: no (permanente)

Logica di comando

- comando interruttore automatico: no
- selettività logica: no
- configurazione degli ingressi logici: non utilizzati

Caratteristiche generali

- frequenza della rete: 50 Hz
- banco di regolazione: A
- autorizzazione teleregolazione: no
- lingua di impiego: Inglese
- calibro TA: 5 A
- numero di TA: 3 (I1, I2, I3)
- corrente nominale In: 630 A
- corrente di base Ib: 630 A
- periodo integrazione: 5 min
- corrente residua: somma 3I
- pre-trig per oscilloperturbografia: 36 periodi

Protezioni

- tutte le protezioni sono "Fuori servizio"
- le regolazioni comprendono valori ed opzioni a caratteri indicativi e coerenti con le caratteristiche generali di default (in particolare corrente nominale In)
- comportamento in seguito ad intervento:
 - riarmo: sì
 - attivazione uscita O1: sì
 - attivazione oscilloperturbografia: con

Matrice di comando

Ogni Sepam 1000+ dispone di una logica di comando di default in base al tipo di unità scelta (S20, T20,...) oltre ad un messaggio di informazioni corrispondente a diverse spie di segnalazione.

Questa assegnazione delle funzioni corrisponde all'utilizzo più frequente dell'unità. Questa configurazione e/o marcatura può essere personalizzata se necessario con il software SFT 2841.

- applicazione S20:
 - attivazione dell'uscita O2 su intervento protezioni
 - attivazione delle spie in base alle marcature sul fronte
 - watch-dog su uscita O4
 - attivazione oscilloperturbografia su attivazione del segnale di soglia.
- complementi per applicazione T20:
 - attivazione di O1 senza riarmo su intervento dei controlli temperature da 1 a 7
 - attivazione di O1 e spia L9 senza riarmo su intervento immagine termica.
- complementi per applicazioni M20:
 - attivazione delle uscite O1 e O2 e della spia L9 su intervento delle funzioni, 37 (min I fase), 51 LR (blocco rotore)
 - attivazione dell'uscita O2 su intervento della funzione 66 (limitazione del numero di avviamenti)
 - riarmo per la funzione 51 LR.

Applicazioni B21⁽¹⁾, B22**Configurazione hardware**

- riferimento: Sepam xxxx
- modello: UX
- modello MES : assente
- modello MET : assente
- modello MSA : assente
- modello DSM : presente
- modello ACE : assente

Configurazione delle uscite

- uscite utilizzate: da O1 a O4
- bobine a lancio di corrente: da O1 a O3
- bobine a minima tensione: O4
- modo ad impulsi: no (permanente)

Logica di comando

- comando interruttore automatico: no
- configurazione degli ingressi logici: non utilizzati

Caratteristiche generali

- frequenza delle rete: 50 Hz
- autorizzazione teleregolazione: no
- lingua utilizzo: Inglese
- tensione nominale primaria (Unp): 20 kV
- tensione nominale secondaria (Uns): 100 V
- tensioni misurate dai TV: V1, V2, V3
- tensione residua: somma 3V
- pre-trig per oscilloperturbografia: 36 periodi

Protezioni

- tutte le protezioni sono "Fuori servizio"
- le regolazioni comprendono valori ed opzioni a caratteri indicativi e coerenti con le caratteristiche generali di default
- riarmo: no
- attivazione oscilloperturbografia: con

Matrice di comando

- assegnazione dei relé di uscita e spie in base alla tabella:

Funzioni		Uscite				Spie								
B21	B22	O1	O2	O3	O4	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
27D-1	27D-1		■				■							
27D-2	27D-2	■					■							■
27R	27R			■				■						
27-1	27-1		■			■								
27-2	27-2	■				■								■
27S-1	27S-1	■				■								■
27S-2	27S-2	■				■								■
27S-3	27S-3	■				■								■
59-1	59-1		■						■					
59-2	59-2	■							■					■
59N-1	59N-1		■							■				
59N-2	59N-2	■								■				■
81H	81H	■									■			■
81L-1	81L-1		■									■		
81L-2	81L-2	■											■	■
	81R	■											■	■

- attivazione oscilloperturbografia su segnale pick up
- watch-dog su uscita O4.

Marcatura spie

- L1: U < 27
- L2: U < 27D
- L3: U < 27R
- L4: U > 59
- L5: U > 59N
- L6: F > 81H
- L7: F < 81L
- L8: F << 81L
- L9: Trip

(1) Il tipo B21 realizza le stesse funzioni del tipo B20 annullato.

Verifica dei relé di protezione

I relé di protezione vengono testati prima della loro messa in servizio, con lo scopo di ottimizzare la disponibilità e ridurre al minimo il rischio di malfunzionamento dell'insieme installato. Il problema è di definire test adeguati, sapendo che l'utilizzo ha sempre identificato nel relé l'elemento principale della catena.

Quindi i relé di protezione delle tecnologie elettromeccanica e statica, dalle prestazioni non interamente riproducibili, devono essere sistematicamente sottoposti a verifiche dettagliate per qualificarne la messa in opera e verificarne il buon funzionamento e livello di prestazione.

Il concetto del relé Sepam 1000+ permette di evitare queste verifiche.

Infatti :

- l'impiego della tecnologia digitale garantisce la riproducibilità delle prestazioni menzionate
- ogni funzione del Sepam 1000+ è stata oggetto di una qualifica integrale in fabbrica
- la presenza di un sistema di autoverifica interno fornisce permanentemente informazioni sullo stato dei componenti elettronici e sull'integrità delle funzioni (i test automatici diagnosticano ad esempio il livello delle tensioni di polarizzazione dei componenti, la continuità della catena di acquisizione delle grandezze analogiche, l'assenza di regolazione fuori tolleranza e che la memoria RAM non sia alterata) e assicurando in tal modo un elevato livello di disponibilità.

Il Sepam 1000+ è quindi pronto a funzionare senza bisogno di prove supplementari di qualifica che lo riguardino direttamente.

Test di messa in servizio del Sepam 1000+

I test preliminari alla messa in servizio del Sepam 1000+ possono limitarsi al controllo della sua corretta messa in opera, ovvero :

- controllare la conformità alle nomenclature, schemi e regole d'installazione hardware con un esame generale preliminare
- verificare la conformità dei parametri generali e delle regolazioni delle protezioni assegnate con le schede di regolazione
- controllare il collegamento degli ingressi corrente o tensione mediante verifiche di iniezione secondaria
- verificare il collegamento degli ingressi e uscite logiche mediante simulazione delle informazioni d'ingresso e forzatura degli stati delle uscite
- validare la catena di protezione completa
- verificare il collegamento dei moduli opzionali MET148 e MSA141.

Questi diversi controlli sono descritti qui di seguito.

Principi generali

- **tutte le prove dovranno essere effettuate con la cella MT bloccata e l'interruttore MT disinserito (sezionato e aperto).**
- **tutte le prove dovranno essere effettuate in situazione operativa : non è permessa alcuna modifica di cablaggio o di regolazione anche se provvisoria per facilitare la prova.**

■ il software SFT2841 di configurazione e di impiego è lo strumento base di ogni utente del Sepam 1000+. Si rivela particolarmente utile nelle prove di messa in servizio del Sepam 1000+. I controlli descritti in questo manuale si basano sistematicamente sul suo utilizzo.

Le prove di messa in servizio possono essere realizzate senza software SFT2841 per i Sepam 1000+ con interfaccia di dialogo uomo-macchina avanzata.

Metodo

Per ciascuna unità Sepam 1000+ :

- procedere unicamente ai controlli adatti alla configurazione hardware e alle funzioni attivate
(L'insieme esauriente dei controlli è descritto qui di seguito)
- utilizzare l'apposita scheda prove per registrare i risultati dei test di messa in servizio.

Generatori

- generatore di corrente alternata sinusoidale:
 - di frequenza 50 o 60 Hz (in base al paese)
 - di tipo monofase, regolabile da 0 a 50 Aeff
 - con presa adatta alla morsettiera di prova integrata nello schema di collegamento degli ingressi corrente ;
- generatore di tensione alternata sinusoidale:
 - di frequenza 50 o 60 Hz (in base al paese)
 - di tipo monofase, regolabile da 0 a 150 Veff
 - con presa adatta alla morsettiera di prova integrata nello schema di collegamento degli ingressi tensione
- generatore di tensione continua:
 - regolabile da 48 a 250 Vcc
 - per adattamento al livello di tensione dell'ingresso testato
 - con cavo elettrico e pinze, stringicavo o punte di contatto.

Apparecchi di misura

- 1 amperometro, da 0 a 50 Aeff
- 1 voltmetro, da 0 a 150 Veff.

Apparecchiatura informatica

- PC con configurazione minima :
 - MicroSoft Windows 95 / 98 / NT 4.0
 - processore Pentium 133 MHz,
 - RAM 32 MB (o 64 MB con Windows NT 4.0),
 - 32 MB di memoria libera sull'hard disk,
 - lettore CD-ROM ;
- software SFT2841 ;
- cavo CCA783 di collegamento seriale tra il PC e il Sepam 1000+

Documenti

- schema completo di collegamento del Sepam 1000+ e dei moduli aggiuntivi, con :
 - collegamento degli ingressi di corrente di fase ai TA corrispondenti attraverso la morsettiera di prova
 - collegamento dell'ingresso corrente residua
 - collegamento degli ingressi tensione di fase ai TV corrispondenti attraverso la morsettiera di prova
 - collegamento dell'ingresso tensione residua ai TV corrispondenti attraverso la morsettiera di prova
 - collegamento degli ingressi e uscite logiche
 - collegamento delle termosonde
 - collegamento dell'uscita analogica
- nomenclature e regole d'installazione hardware ;
- insieme dei parametri e regolazioni del Sepam 1000+, disponibile sotto forma di documentazione su carta.

Verifiche da effettuare prima della messa sotto tensione

Oltre al buono stato dei materiali, verificare negli schemi e nomenclature stabilite dall'installatore :

- la siglatura del Sepam 1000+ e degli accessori definita dall'installatore
- la corretta messa a terra del Sepam 1000+ (mediante morsetto 17 del connettore 20 punti)
- la conformità della tensione ausiliaria del Sepam 1000+ (indicata sull'etichetta incollata sul fianco destro dell'unità base) alla tensione dell'alimentazione ausiliaria del quadro (o della cella)
- il corretto collegamento di questa tensione ausiliaria (morsetto 1 : alternata o polarità positiva ; morsetto 2 : alternata o polarità negativa)
- l'eventuale presenza di un toroide di misura della corrente residua e/o dei moduli aggiuntivi associati al Sepam 1000+
- la presenza di morsettiere di prova a monte degli ingressi corrente e degli ingressi tensione
- la conformità dei collegamenti tra i morsetti del Sepam 1000+ e le morsettiere di prova.

Connessioni



Verificare il serraggio delle connessioni (con gli elementi fuori tensione).

I connettori del Sepam 1000+ devono essere correttamente agganciati e bloccati.

Messa sotto tensione

Mettere sotto tensione l'alimentazione ausiliaria .

Verificare quindi che il Sepam 1000+ realizzi la seguente sequenza d'inizializzazione per un periodo di tempo di circa 6 secondi :

- LED verde ON e indicatore rosso  accesi
- spegnimento dell'indicatore rosso 
- armamento del contatto "watch-dog".

La prima finestra visualizzata è la finestra di misura della corrente di fase o di tensione di fase secondo l'applicazione.

Messa in opera del software SFT2841 su PC

- mettere in servizio il PC
- collegare la porta seriale RS232 del PC alla porta di comunicazione sul fronte del Sepam 1000+ utilizzando il cavo CCA783.
- avviare il software SFT2841, dalla sua icona
- selezionare il collegamento al Sepam 1000+ da controllare.

Identificazione del Sepam 1000+

- identificare il numero di serie Sepam 1000+ dall'etichetta incollata sul fianco destro dell'unità di base
- identificare il tipo e la versione software del Sepam 1000+ utilizzando il software SFT2841, finestra « Diagnostica Sepam »
- annotarli sulla scheda prove.

Determinazione dei parametri e delle regolazioni

L'insieme dei parametri e delle regolazioni del Sepam 1000+ determinato prima dal personale addetto alla progettazione dell'applicazione dovrà essere approvato dal cliente.

Si presuppone che questo progetto sia stato condotto con il massimo dell'attenzione e che sia stato addirittura consolidato da uno studio di selettività.

L'insieme dei parametri e regolazioni del Sepam 1000+ dovrà essere disponibile alla messa in servizio :

- sotto forma di documento cartaceo (con il software SFT2841, il documento dei parametri e regolazioni di un Sepam 1000+ può essere stampato direttamente, oppure esportato su un file di testo)
- ed eventualmente sotto forma di file da telecaricare nel Sepam 1000+ utilizzando il software SFT2841

Controllo dei parametri e delle regolazioni

Controllo da effettuare quando i parametri e le regolazioni del Sepam 1000+ non sono stati assegnati o telecaricati durante il test di messa in servizio; si potrà così verificare la conformità dei parametri e delle regolazioni assegnate con i valori determinati durante lo studio.

Lo scopo di questo controllo non è di validare la pertinenza dei parametri e delle regolazioni.

- percorrere l'insieme delle finestre di parametri e regolazioni del software SFT2841 rispettando l'ordine proposto in modo guidato
- confrontare per ogni finestra i valori inseriti nel Sepam 1000+ con i valori scritti nel dossier dei parametri e delle regolazioni;
- correggere i valori dei parametri e delle regolazioni non correttamente assegnate, procedere come indicato nel capitolo Utilizzazione "Interfaccia di dialogo expert" di questo manuale.

Conclusione

Una volta effettuata questa verifica, non converrà più modificare i valori dei parametri e delle regolazioni che verranno considerati come definitivi.

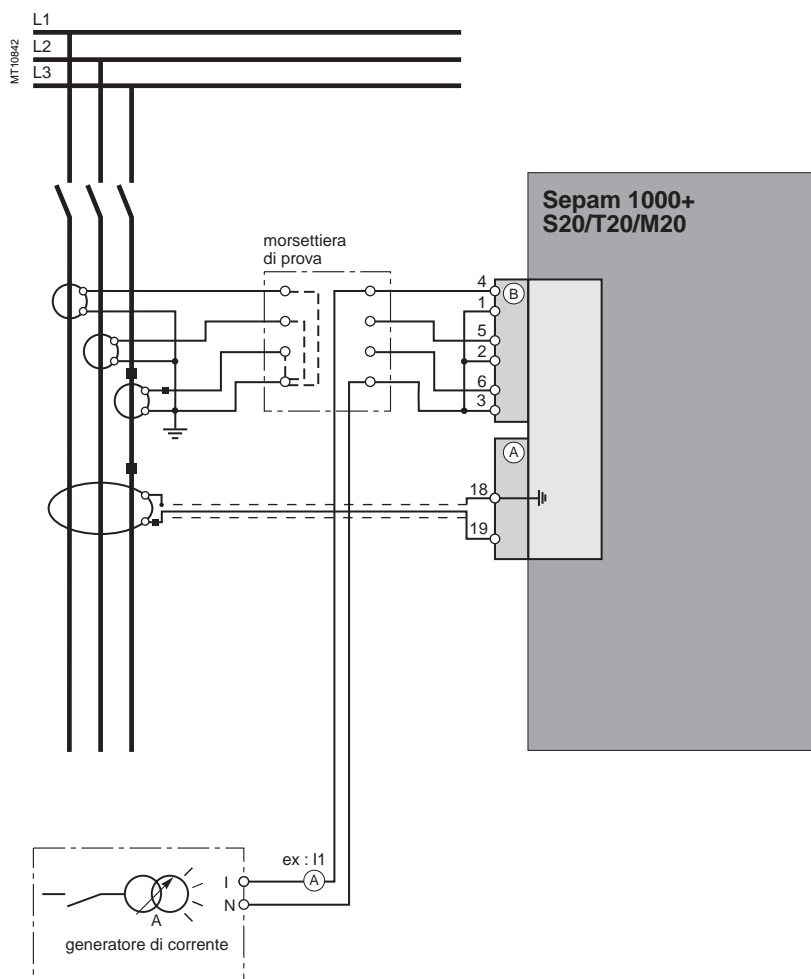
Per un esito conclusivo infatti, i test successivi dovranno essere realizzati con questi parametri e queste regolazioni; non è permessa alcuna modifica provvisoria dei valori assegnati allo scopo di facilitare una verifica.

Descrizione :

Controllo da effettuare per i Sepam 1000+ S20, T20 o M20.

Procedura:

■ per iniettare una corrente sull'ingresso fase 1, collegare il generatore di corrente monofase sulla morsetteria di prova utilizzando l'apposita scheda e seguendo lo schema riportato qui sotto :



- mettere in servizio il generatore
- iniettare la corrente secondaria nominale dei TA, ossia 1 A o 5 A
- controllare con il software SFT2841 che il valore della corrente di fase 1 sia all'incirca uguale alla corrente primaria nominale dei TA
- se la corrente residua viene calcolata sommando le 3 correnti di fase, controllare con il software SFT2841 che il valore della corrente residua sia all'incirca uguale alla corrente primaria nominale dei TA
- se la corrente residua viene misurata dai 3 TA fase associati ad un toroide adattatore CSH30, controllare con il software SFT2841 che il valore della corrente residua sia all'incirca uguale alla corrente primaria nominale dei TA
- mettere fuori servizio il generatore
- procedere allo stesso modo per gli altri 2 ingressi corrente di fase
- al termine della prova riposizionare il coperchio della morsetteria di prova.

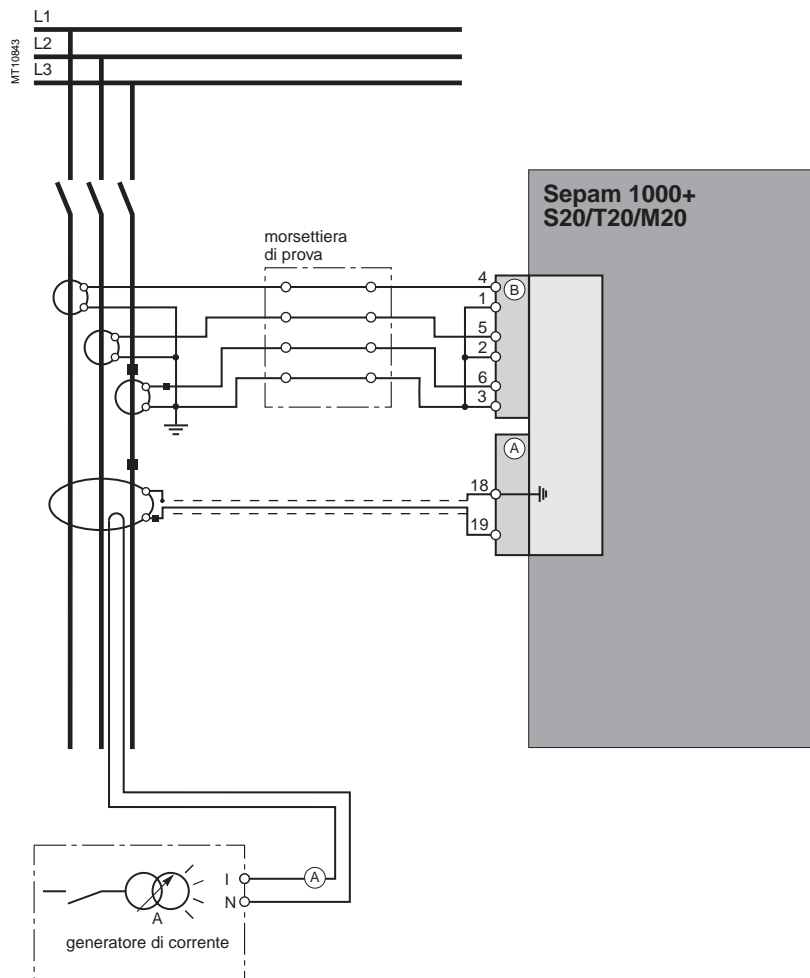
Descrizione :

Controllo da effettuare per i Sepam 1000+ S20, T20 o M20, quando la corrente residua viene misurata con un rivelatore specifico :

- toroide omopolare CSH120 o CSH200
- altro toroide omopolare collegato ad un adattatore ACE990
- un solo TA 1 A o 5 A per le 3 fasi, collegato ad un toroide adattatore CSH30

Procedura:

- collegare il generatore di corrente monofase per realizzare un'iniezione di corrente al primario del toroide omopolare o del TA in base al seguente schema :



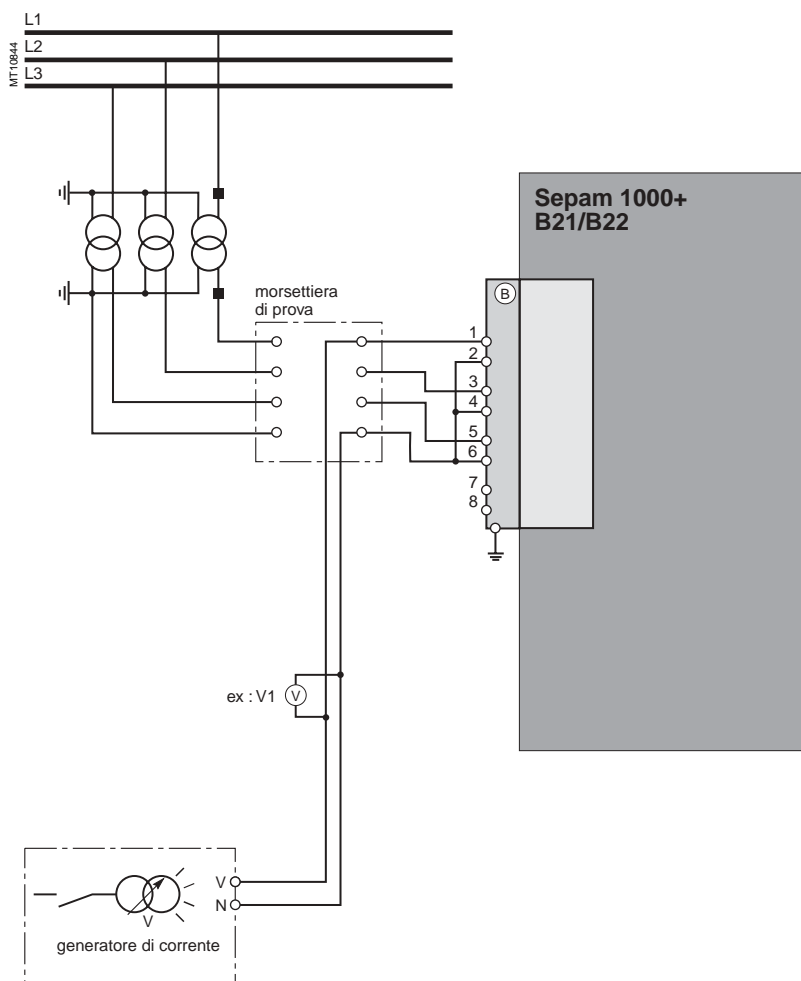
- mettere il generatore in servizio
- iniettare una corrente residua primaria da 5 A
- controllare con il software SFT2841 che il valore della corrente residua sia all'incirca uguale a 5 A
- mettere fuori servizio il generatore .

Descrizione :

Controllo da effettuare per i Sepam 1000+ B21 o B22.

Procedura:

■ per applicare una tensione stellata sull'ingresso tensione di fase 1, collegare il generatore di tensione monofase sulla morsetteria di prova utilizzando l'apposita scheda e seguendo lo schema riportato qui sotto :



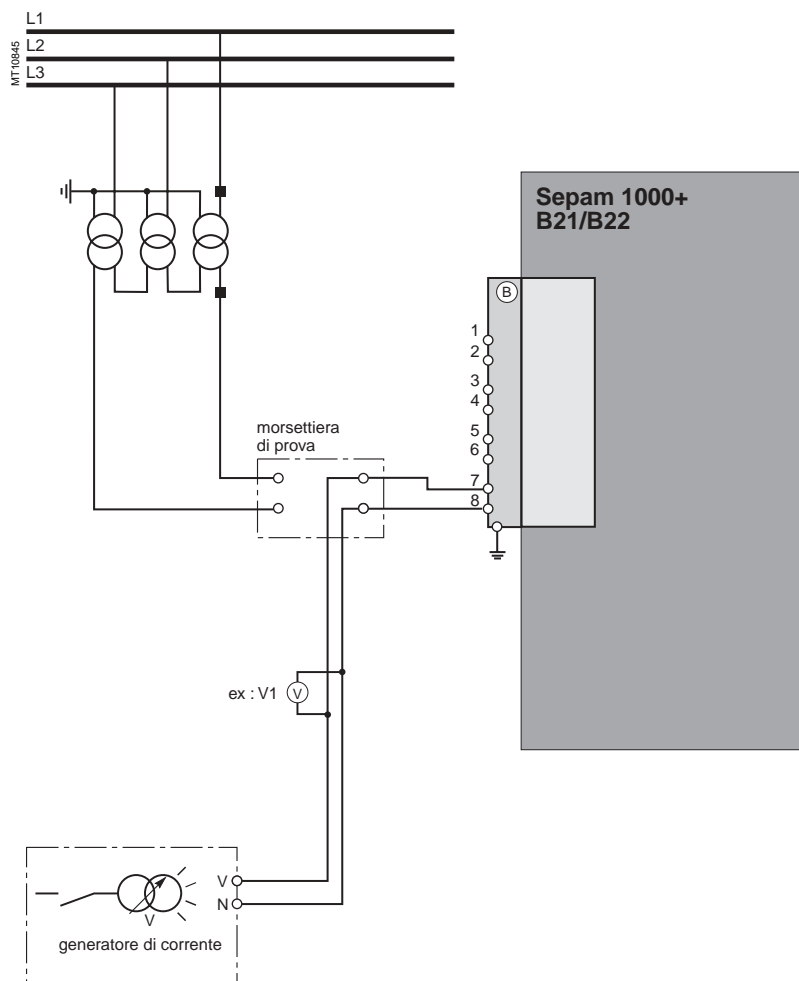
- mettere in servizio il generatore
- applicare la tensione di fase secondaria nominale del TV ($U_{ns}/\sqrt{3}$)
- controllare con il software SFT2841 che il valore della tensione stellata V1 sia uguale alla tensione semplice primaria nominale del TV ($U_{np}/\sqrt{3}$)
- se la tensione residua viene calcolata sommando le 3 tensioni, controllare, con il software SFT2841, che il valore della tensione residua sia all'incirca uguale alla tensione di fase primaria nominale dei TV ($U_{np}/\sqrt{3}$)
- mettere fuori servizio il generatore
- procedere allo stesso modo per gli altri 2 ingressi tensione di fase
- al termine della verifica, riposizionare il coperchio della morsetteria di prova.

Descrizione :

Controllo da effettuare per i Sepam 1000+ B21 o B22, quando la tensione residua viene misurata mediante 3 TV ai secondari collegati a triangolo aperto.

Procedura:

■ collegare il generatore di tensione monofase sulla morsetteria di prova utilizzando l'apposita scheda e seguendo lo schema riportato qui sotto :



- mettere il generatore in servizio
- applicare la tensione stellata secondaria nominale dei TV ($U_{ns}/\sqrt{3}$)
- controllare con il software SFT2841 il valore V_o della tensione residua
- V_o deve essere uguale alla tensione di fase primaria nominale dei TV ($U_{np}/\sqrt{3}$ o V_{np}) se i TV forniscono $U_{ns}/\sqrt{3}$ al secondario
- V_o deve essere uguale alla tensione concatenata primaria nominale dei TV (U_{np} o $\sqrt{3} V_{np}$) se i TV forniscono $U_{ns}/3$ al secondario
- mettere fuori servizio il generatore
- riposizionare il coperchio della morsetteria di prova.



Finestra SFT2841 "Stato ingressi, uscite, spie".

Controllo del collegamento degli ingressi logici

Procedura

Procedere come segue per ogni ingresso :

- **se è presente la tensione di alimentazione dell'ingresso**, mettere in cortocircuito il contatto che invia l'informazione logica all'ingresso, utilizzando un cavo elettrico ;
- **se non è presente la tensione di alimentazione dell'ingresso**, applicare sul morsetto del contatto collegato all'ingresso scelto, una tensione fornita dal generatore di tensione continua rispettando la polarità e il livello adeguati
- **constatare il cambiamento di stato dell'ingresso** con il software SFT2841, nella finestra "Stato ingressi, uscite, spie"
- al termine del controllo, se necessario, premere il tasto Reset del Sepam 1000+ per cancellare tutti i messaggi e rimettere tutte le uscite a riposo.



Finestra SFT2841 "Diagnostica Sepam - test dei relé delle uscite".

Controllo del collegamento delle uscite logiche

Procedura

Controllo effettuato utilizzando la funzione « Test dei relé di uscite » attivata dal software SFT2841, finestra « Diagnostica Sepam ».

Soltanto l'uscita O4, quando viene utilizzata per il watch-dog, non può essere testata.

Questa funzione richiede l'inserimento del codice di accesso « Configurazione ».

- attivare ciascun relé di uscita utilizzando i pulsanti del software SFT2841
- il relé di uscita attivato cambia di stato per un periodo di tempo di 5 secondi
- constatare il cambiamento di stato del relé di uscita mediante il funzionamento dell'apparecchiatura associata (se questa è pronta a funzionare ed è alimentata), o collegare un voltmetro ai morsetti del contatto di uscita (la tensione si annulla quando il contatto si chiude)
- al termine della prova premere il tasto Reset del Sepam 1000+ per cancellare tutti i messaggi e rimettere tutte le uscite a riposo.

Principio:

La catena di protezione completa viene validata durante la simulazione di un guasto che genera l'intervento del dispositivo di interruzione mediante Sepam 1000+.

Procedura

- selezionare una delle funzioni di protezione che provoca l'intervento del dispositivo di interruzione
- in funzione del tipo di Sepam 1000+, iniettare una corrente o una tensione di guasto
- constatare l'intervento del dispositivo di interruzione.

Controllo del collegamento degli ingressi termosonde sul modulo MET148

La funzione controllo sonde termiche dei Sepam 1000+ T20 o M20 controlla il collegamento di ogni sonda termica configurata.

Un allarme « GUAUTO SONTA » viene generato non appena viene rilevata una delle sonde in cortocircuito o interrotta (assente).

Per identificare il guasto della o delle sonde :

- visualizzare i valori delle temperature misurate dal Sepam 1000+ T20 o M20 con il software SFT2841 ;
- controllare la coerenza delle temperature misurate :
 - la temperatura visualizzata è « **** » se la sonda è in cortocircuito ($T < -35\text{ °C}$) ;
 - la temperatura visualizzata è « -**** » se la sonda è interrotta ($T > 205\text{ °C}$).

Controllo del collegamento dell'uscita analogica del modulo MSA141

- identificare la misura associata mediante configurazione all'uscita analogica utilizzando il software SFT2841
- simulare se necessario la misura associata all'uscita analogica mediante iniezione
- controllare la coerenza tra il valore misurato dal Sepam 1000+ e l'indicazione fornita dall'apparecchio collegato all'uscita analogica.

Commessa: **Tipo di Sepam 1000+**

Quadro: **Numero di serie**

Cella: **Versione software** **V**

Controlli d'insieme

Barrare la casella quando il controllo è stato effettuato

Natura del controllo

Esame generale preliminare, prima della messa sotto tensione	<input type="checkbox"/>
Messa sotto tensione	<input type="checkbox"/>
Parametri e regolazioni	<input type="checkbox"/>
Collegamento degli ingressi logici	<input type="checkbox"/>
Collegamento delle uscite logiche	<input type="checkbox"/>
Validazione della catena di protezione completa	<input type="checkbox"/>
Collegamento dell'uscita analogica del modulo MSA141	<input type="checkbox"/>
Collegamento degli ingressi termosonde sul modulo MET148 (per tipo T20 o M20)	<input type="checkbox"/>

Controllo degli ingressi corrente dei Sepam 1000+ S20, T20 o M20

Natura del controllo	Verifica effettuata	Risultato	Visualizzazione
Collegamento degli ingressi corrente di fase	Iniezione secondaria della corrente nominale dei TA, ossia 1 A o 5 A	Corrente nominale primaria dei TA	I1 = <input type="checkbox"/> I2 = I3 =
Valore della corrente residua ottenuta dai 3 TA fase	Iniezione secondaria della corrente nominale dei TA, ossia 1 A o 5 A	Corrente nominale primaria dei TA	I0 = <input type="checkbox"/>
Collegamento dell'ingresso corrente residua ad un rilevatore specifico : ■ CSH120 o CSH200 ■ altro toroide omopolare + ACE990 ■ 1 TA 1 A o 5 A + CSH30	Iniezione di 5 A al primario del toroide omopolare o del TA	Valore della corrente iniettata	I0 = <input type="checkbox"/>

Controllo degli ingressi tensione dei Sepam 1000+ B21 o B22

Natura del controllo	Verifica effettuata	Risultato	Visualizzazione
Collegamento degli ingressi tensione di fase	Iniezione secondaria della tensione di fase nominale dei TV $Un_s/\sqrt{3}$	Tensione di fase nominale primaria dei TV $Un_p/\sqrt{3}$	V1 = <input type="checkbox"/> V2 = V3 =
Valore della corrente residua ottenuta dai 3 TV fase	Iniezione secondaria della tensione di fase nominale dei TV $Un_s/\sqrt{3}$	Tensione di fase nominale primaria dei TV $Un_p/\sqrt{3}$	V0 = <input type="checkbox"/>
Collegamento dell'ingresso tensione residua	Iniezione secondaria della tensione $Un_s/\sqrt{3}$	Tensione residua = $Un_p/\sqrt{3}$ (se TV $Un_s/\sqrt{3}$) = Un_p (se TV $Un_s/3$)	V0 = <input type="checkbox"/>

Prova effettuata il:	Firma
Da:	
Note:	

Sepam 1000+ dispone di numerosi autotest realizzati nell'unità base e nei moduli complementari. Questi autotest consentono:

- di rilevare i guasti che potrebbero portare ad uno sgancio intempestivo o ad un mancato sgancio in caso di anomalia
- di mettere il Sepam in posizione di ripristino per evitare qualsiasi manovra intempestiva
- di avvisare l'operatore nel caso in cui sia necessario un intervento di manutenzione.

La finestra "Diagnostica Sepam" del software SFT2841 consente di accedere alle informazioni sullo stato dell'unità base e dei moduli opzionali.




Finestra SFT2841 "Diagnostica Sepam".

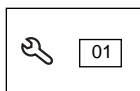
Arresto dell'unità base in posizione di ripristino


L'unità base passa in posizione di ripristino quando sono presenti le seguenti condizioni:

- rilevamento di un'anomalia interna con gli autotest
- assenza del connettore di adattamento TA (CCA630, CCA670 o CCT640 in base al tipo di applicazione)
- assenza del collegamento di uno dei 3 rilevatori LPCT sul CCA670 (prese L1, L2, L3)
- assenza del modulo MES quando questo è configurato.

La posizione di ripristino si traduce con:

- spia luminosa ON accesa
- spia luminosa  dell'unità base accesa fissa
- il relé O4 "watch-dog" in posizione di guasto
- i relé di uscita a riposo
- tutte le protezioni inibite
- il visore visualizza il messaggio di guasto







- la spia luminosa  del modulo DSM303 (opzione interfaccia di dialogo avanzata mobile) lampeggia.



Marcia degradata

L'unità base è in funzione (tutte le protezioni attivate sono operative) e segnala che uno dei moduli opzionali quali DSM303, MET148 o MSA141 presenta un guasto o che, seppur configurato, non risulta collegato.

In base al modello di Sepam, questo modo di funzionamento si traduce con :

- Sepam con interfaccia di dialogo avanzata integrata (base UD):
 - la spia luminosa ON accesa
 - la spia luminosa  dell'unità base lampeggia, anche quando il visore presenta un guasto (spento)
 - la spia luminosa  del modulo MET o MSA guasto è accesa fissa.
- Il visore visualizza un messaggio di guasto parziale e indica la natura del guasto con un codice:
 - codice 1: guasto di collegamento tra moduli
 - codice 3: modulo MET non disponibile
 - codice 4: modulo MSA non disponibile.
- Sepam con interfaccia di dialogo avanzata mobile base UX + DSM303:
 - la spia luminosa ON accesa
 - la spia luminosa  dell'unità base lampeggia
 - la spia luminosa  del modulo MET o MSA guasto è accesa fissa
 - il visore indica la natura del guasto con un codice (come sopra).

Caso specifico di guasto del modulo DSM303:

- la spia luminosa ON accesa
- la spia luminosa  dell'unità base lampeggia
- la spia luminosa  del modulo DSM303 accesa fissa
- visore spento.

Questo modo di funzionamento del Sepam è trasmesso anche dal modulo di comunicazione.

Guasto sonda

Ogni funzione di controllo sonde termiche, quando attivata, rileva se la sonda associata al modulo MET148 è in cortocircuito o interrotta.

In questo caso viene generato il messaggio di allarme "GUASTO SONDA".

Dal momento che questo allarme è comune alle 8 funzioni, la o le sonde difettose possono essere identificate consultando i valori misurati:

- misura visualizzata "*****" se la sonda è in cortocircuito ($T < -35\text{ °C}$)
- misura visualizzata "-*****" se la sonda è interrotta ($o T > +205\text{ °C}$).

Sostituzione

Quando il Sepam 1000+ o un modulo è guasto, procedere alla sua sostituzione con un prodotto o un modulo nuovo dal momento che questi elementi non possono essere riparati.

Schneider Electric S.p.A. 20041 AGRATE (MI) Italia
Tel. (039) 6558111
Tfax (039) 6056900
www.schneiderelectric.it

In ragione dell'evoluzione delle Norme e dei materiali, le caratteristiche riportate nei testi e nelle illustrazioni del presente documento si potranno ritenere impegnative solo dopo conferma da parte di Schneider Electric.