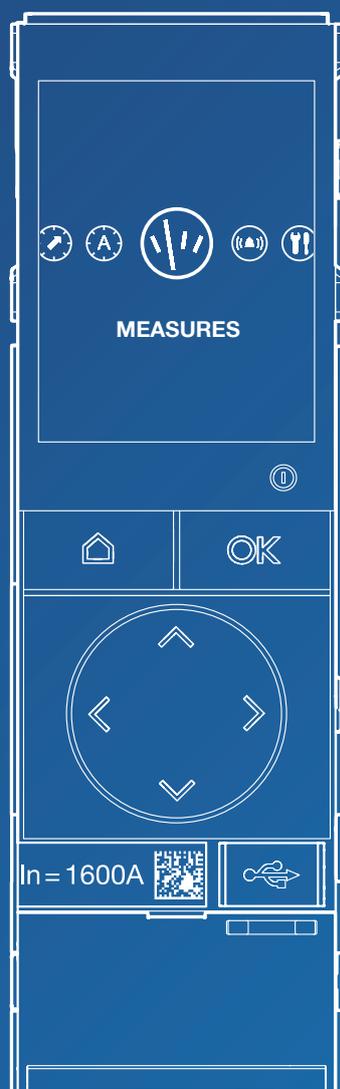


Manuale d'uso

hw+

Sganciatori elettronici
sentinel Energy



:hager

Sommario

Pagina

01 A proposito del presente manuale	4
1.1 Istruzioni di sicurezza	4
1.2 Uso del presente manuale	6

02 Lo sganciatore sentinel Energy	7
2.1 Descrizione generale	7
2.2 Software Hager Power setup	11
2.3 Applicazione Hager Power touch	13
2.4 Accessori di comunicazione	15
2.5 Alimentazione dello sganciatore	17

03 Navigazione e menu	18
3.1 Principio di navigazione	18
3.2 Navigazione ad albero	19
3.3 Procedura guidata di avvio	21
3.4 Modalità scorrimento	23
3.5 Principio di regolazione della protezione	27
3.6 Menu Protezione	29
3.7 Menu Protezione avanzata	30
3.8 Menu Misura	31
3.9 Menu Allarmi	37
3.10 Menu Configurazione	42
3.11 Menu Informazioni	46
3.12 Menu Modalità	47

04 Funzioni di protezione	48
4.1 Protezione ritardo lungo da sovracorrenti	48
4.2 Protezione ritardo lungo IEC 60255- 151	51
4.3 Protezione ritardo breve contro le sovracorrenti	53
4.4 Protezione Istantanea contro le sovracorrenti	55
4.5 Protezione di guasto a terra	56
4.6 Protezione di neutro	58
4.7 Funzione selettività di zona (ZSI)	59
4.8 Doppia regolazione	61

05 Funzioni di protezione avanzata	63
5.1 Elenco delle protezioni	63
5.2 Protezione da cali di tensione (UV-27)	64
5.3 Protezione da sovratensioni (OV-59)	66
5.4 Protezione da cali di frequenza (UF-81L)	68
5.5 Protezione da picchi di frequenza (OF-81H)	70
5.6 Protezione da inversione di potenza attiva (RP-32R)	72
5.7 Protezione contro gli squilibri di corrente (UNBC-46)	74
5.8 Protezione contro gli squilibri di tensione (UNBV-47)	76

06 Funzioni di misura	78
6.1 Panoramica delle misure	78
6.2 Misure in tempo reale	81
6.3 Misure min/max	82
6.4 Misure degli squilibri	84
6.5 Misure delle potenze	86
6.6 Misure delle energie	88
6.7 Misure dei valori medi su un intervallo	89
6.8 Misura dei tassi di distorsione armonica THD	92
6.9 Misura di fattori di potenza	93
6.10 Analisi delle singole armoniche	95
6.11 Precisione delle misure	96
6.12 Parametri della rete elettrica	99
6.13 Parametri di misura	100
07 Gestione degli allarmi	105
7.1 Segnalazione e notifica degli allarmi	105
7.2 Preallarmi di sovraccarico PTA	107
7.3 Allarme di sovraccarico	109
7.4 Allarmi di intervento	110
7.5 Allarmi opzionali	112
7.6 Allarmi di protezione avanzata	117
7.7 Allarmi di monitoraggio della tensione	118
7.8 Allarmi di sistema	120
7.9 Allarmi di manutenzione e batteria di emergenza	124
7.10 Programmazione del modulo OAC	126
08 Funzioni di controllo	130
8.1 Reimpostazione remota	130
8.2 Commutazione tra contatori tariffari	131
8.3 Inibizione delle protezioni avanzate	132
8.4 Commutazione tra profilo A e profilo B	134
8.5 Intervento forzato	136
09 Funzioni di comunicazione	138
9.1 Accoppiamento Bluetooth	138
9.2 Comunicazione Modbus	142
10 Gestione degli eventi	144
11 Manutenzione e sostituzione della batteria di emergenza	154
12 Sostituzione della scheda di taratura	162
13 Glossario	172
14 Informazioni sulle licenze software dello sganciatore	173

Avvertimenti e note

La presente documentazione contiene le istruzioni che è necessario rispettare per la propria sicurezza personale o per la prevenzione di danni alle installazioni.

Le istruzioni riferite alla sicurezza personale sono segnalate nella documentazione da un simbolo di allarme di sicurezza. Le istruzioni di sicurezza riferite a danni materiali sono segnalate dalla dicitura "AVVISO".

I simboli di allarme di sicurezza e la dicitura sottostante sono classificati in base al grado di rischio.



PERICOLO indica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, provocherà la morte o lesioni gravi.



AVVERTENZE indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni gravi o addirittura la morte.



ATTENZIONE indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni lievi o di moderata entità.

AVVISO

AVVISO indica un messaggio di allarme per danni materiali.
AVVISO indica anche importanti istruzioni per l'uso e soprattutto utili informazioni sul prodotto, alle quali prestare particolare attenzione per un uso efficace e sicuro.

Personale qualificato

Il prodotto o l'impianto descritto nella presente documentazione deve essere installato, utilizzato e mantenuto solo da personale qualificato. Hager Electro declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze dell'uso del presente materiale da parte di personale non qualificato.

Una persona qualificata ha le competenze e le conoscenze necessarie per la realizzazione e il funzionamento dell'impianto elettrico, e ha ricevuto una formazione che le consente di identificare ed evitare i relativi rischi.

Uso corretto dei prodotti Hager

I prodotti Hager sono progettati per essere utilizzati solo per le applicazioni descritte nei cataloghi e nella relativa documentazione tecnica.

La corretta gestione dei prodotti Hager durante il trasporto, lo stoccaggio, l'installazione, il montaggio, la messa in servizio, il funzionamento e la manutenzione è necessaria per garantire un funzionamento sicuro e senza problemi.

Devono essere rispettate le condizioni ambientali ammissibili. Devono essere rispettate le informazioni contenute nella documentazione tecnica.

Responsabilità di pubblicazione

I contenuti della presente documentazione sono stati elaborati al fine di garantire l'attendibilità e la correttezza delle informazioni al momento della pubblicazione.

Hager si riserva il diritto di apportare le necessarie correzioni e modifiche nelle successive edizioni.

Sicurezza informatica e connessione wireless

Il prodotto o il sistema descritto nella presente documentazione richiede l'implementazione di misure di protezione contro i rischi relativi a qualsiasi connessione e trasmissione wireless e i rischi relativi a qualsiasi connessione e trasmissione cablata.

 **AVVERTENZE****Rischio di pirateria informatica da remoto in caso di connessione wireless**

- Mantenere la connessione Bluetooth Low Energy disattivata se non si utilizza l'applicazione Hager Power touch.
- Evitare di attivare la connessione Bluetooth Low Energy se non è possibile vietare l'accesso non autorizzato ai dispositivi installati.

La mancata osservanza di queste istruzioni può provocare il decesso, gravi lesioni personali o danni materiali.

 **AVVERTENZE****Rischi che possono influire sulla disponibilità, integrità e riservatezza del sistema sentinel Energy**

- Modificare le password predefinite al primo utilizzo per evitare accessi non autorizzati alle impostazioni, ai controlli e alle informazioni dei dispositivi.
- Disattivare le porte e i servizi inutilizzati, nonché gli account predefiniti, per ridurre il rischio di attacchi informatici.
- Proteggere i dispositivi in rete tramite diversi livelli di difesa informatica (firewall, segmentazione della rete, rilevamento delle intrusioni e protezione della rete).
- Rispettare le buone pratiche di sicurezza informatica (ad esempio, minimo privilegio, separazione dei compiti) per ridurre i rischi di intrusione, perdita o alterazione di dati e registri o interruzione dei servizi.

La mancata osservanza di queste istruzioni può provocare il decesso, gravi lesioni personali o danni materiali.

Scopo del documento

Il presente manuale ha lo scopo di fornire agli utilizzatori, agli installatori, ai quadristi, ai system integrator e al personale di manutenzione le informazioni tecniche necessarie per la messa in servizio e l'utilizzo degli interruttori automatici con sganciatori hw+ sentinel Energy.

Ambiti di applicazione

Il presente documento è applicabile agli interruttori automatici hw+ con sganciatori sentinel Energy.

Revisioni

Indice	Data
6LE009861Ab	Luglio 2023

Documenti da consultare

Documento	Codice
Manuale di installazione HW1	6LE009862A
Guida alla manutenzione utente hw+	6LE009863A
Guida utente alla comunicazione Modbus sentinel Energy	6LE009860A
Manuale d'uso Display da quadro HTD210H	6LE002999A

È possibile scaricare queste pubblicazioni e altre informazioni tecniche dal nostro sito Web all'indirizzo: www.hager-bocchiotti.com

Contatto

Indirizzo	Hager Bocchiotti S.p.A. 45 Via dei Valtorta 20127 Milano Italia
Telefono	02 7015 0511
Sito Internet	www.hager-bocchiotti.com

Gli interruttori automatici hw+ dotati dello sganciatore elettronico sentinel Energy svolgono funzioni di protezione, allarme, misura, comunicazione e controllo a distanza.

Lo sganciatore sentinel Energy è disponibile in due versioni:

- Energy LSI,
- Energy LSI G.

Presenta, oltre alle funzioni standard, funzioni opzionali per un utilizzo avanzato e adeguato alle esigenze dell'impianto elettrico.

La disponibilità delle funzioni opzionali dipende dal tipo di scheda di taratura installata.

Le funzioni standard (schede di tarature grigie) sono indicate nella tabella che segue.

Funzioni standard	Energy LSI	Energy LSI G
Protezione ritardo lungo da sovracorrenti (L)	■	■
Protezione ritardo lungo da sovracorrenti IEC 60255-151	■	■
Protezione ritardo breve da sovracorrenti (S)	■	■
Protezione Istantanea da sovracorrente (I)	■	■
Protezione contro i guasti a terra (G)	-	■
Protezione di neutro	■	■
Doppia regolazione (profilo A - profilo B)	■	■
Selettività di zona (ZSI)	■	■
Allarmi di intervento e sovraccarico	■	■
Allarmi opzionali	■	■
Protezione da malfunzionamenti elettronici (HWF)	■	■
Test di intervento	■	■
Storico degli interventi	■	■
Storico delle modifiche di stato e dei parametri	■	■
Contatore di energia integrato di classe 1	■	■
Misura di correnti, tensioni e potenze	■	■
Misura della frequenza, della sequenza delle fasi e dei fattori di potenza	■	■
Allarme di manutenzione	■	■

Le funzioni opzionali (schede di taratura nere) sono indicate nella tabella che segue.

Funzioni opzionali	Meter Plus	Harmonic	Advanced	Ultimate
Misura del tasso di distorsione armonica THDV e THDI	■	■	■	■
Analisi delle singole armoniche	-	■	-	■
Misura degli squilibri di tensione	-	■	■	■
Allarme dei cali di tensione (dip) e delle sovratensioni (swell)	-	■	■	■
Contatori di energia multitariffa	■	■	-	■
Protezione da cali di tensione - ANSI 27	-	-	■	■
Protezione da sovratensioni - ANSI 29	-	-	■	■
Protezione da cali di frequenza - ANSI 81L	-	-	■	■
Protezione da picchi di frequenza - ANSI 81H	-	-	■	■
Protezione da inversione di potenza attiva - ANSI 32R	-	-	■	■
Protezione contro gli squilibri di corrente - ANSI 46	-	-	■	■
Protezione contro gli squilibri di tensione - ANSI 47	-	-	■	■

Lo sganciatore sentinel Energy è compatibile con le seguenti comunicazioni cablate e wireless.

In comunicazione locale:

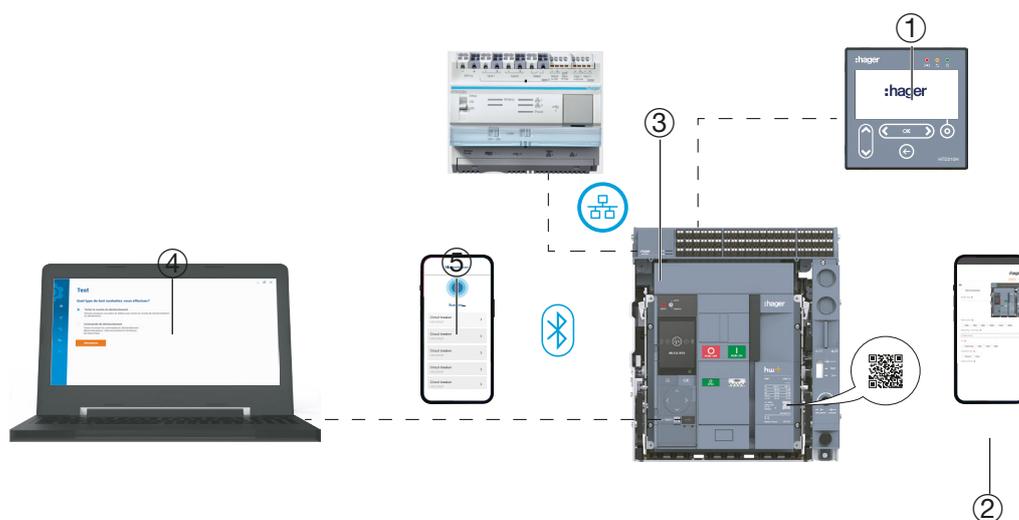
Connessione Bluetooth Low Energy a uno smartphone che esegue l'applicazione Hager Power touch.

In comunicazione di rete tramite connessione cablata:

Rete di comunicazione Ethernet con il protocollo Modbus-TCP.

Rete di comunicazione su linea seriale con il protocollo Modbus-RTU.

Lo schema seguente illustra il modo in cui lo sganciatore sentinel Energy comunica con le reti esterne.



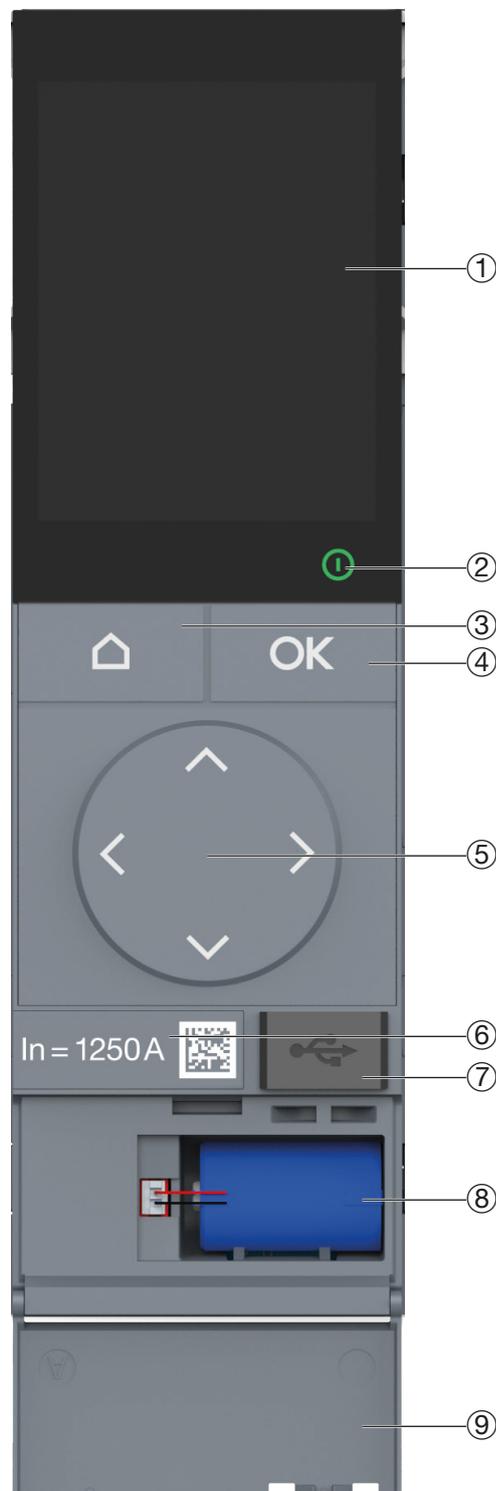
Sistema di comunicazione hw+

- ① Display da quadro HTD210H (uno per ogni interruttore automatico)
- ② Pagina Web di accesso alla documentazione di prodotto
- ③ Modulo di comunicazione Modbus-RTU o Modbus-TCP
- ④ Applicazione Hager Power setup tramite connessione USB
- ⑤ Applicazione Hager Power touch tramite connessione Bluetooth

Lo sganciatore elettronico sentinel Energy comprende quanto segue.

- un display grafico a colori e una tastiera a sei tasti per interfacciarsi con lo sganciatore,
- una spia ReadyToProtect che appare quando lo sganciatore è operativo e pronto a proteggere l'impianto. Spie per monitorare la causa degli interventi e degli allarmi.

- ① Display grafico a colori
- ② Spia ReadyToProtect
- ③ Tasto  Home
- ④ Tasto  di conferma e convalida
- ⑤ Tasti di navigazione 
- ⑥ Valore I_n della corrente nominale e indicazione delle funzioni opzionali. Questo valore è dato dalla scheda di taratura montata sullo sganciatore.
- ⑦ La porta USB-C consente di collegare una batteria esterna o un PC dotato del software Hager Power setup
- ⑧ La batteria di emergenza alimenta il display dopo un intervento per indicare la causa del guasto, che è stata memorizzata.
- ⑨ Coperchio del vano della batteria di emergenza.



AVVISO

Per poter assicurare le proprie funzioni di protezione, lo sganciatore elettronico deve essere alimentato. L'alimentazione avviene a condizione che attraverso l'interruttore automatico passi una corrente minima di 120 A su una fase o di 80 A per fase. Tuttavia, si consiglia vivamente di collegare un alimentatore esterno 24V CC SELV (codice consigliato Hager HTG911H) sulla morsettiera TU per garantire il funzionamento ottimale dello sganciatore ed evitare malfunzionamenti dell'impianto elettrico legati all'interruzione nella continuità del funzionamento dello sganciatore.

La data e l'ora dello sganciatore sentinel Energy vengono utilizzate per eseguire il registro degli eventi, al fine di individuarli nel tempo.

Possono essere regolate manualmente:

- Sul display dello sganciatore, nella Home ⇨ CONFIGURAZIONE ⇨ DATA E ORA.
Il formato della data può essere GG/MM/AAAA o AAAA/MM/GG. Il formato dell'ora può essere 12H o 24H.
- Dal software Hager Power setup, tramite inserimento manuale o sincronizzazione con l'orologio del PC su cui è installato il software.
- Dal display da quadro HTD210H.
- Da un browser Web collegato al server di bordo del modulo di comunicazione Modbus-TCP.

Possono essere automaticamente aggiornate:

- Con il modulo di comunicazione Modbus-RTU.
- Con il modulo di comunicazione Modbus-TCP che riceve una richiesta di aggiornamento di data e ora da un server SNTP.

AVVISO

Si consiglia di impostare la data e l'ora alla prima messa in servizio dello sganciatore Energy.
La data predefinita è 01 gennaio 2000.

Il software Hager Power setup è progettato per il test e la messa in servizio degli interruttori automatici hw+ e h3+.

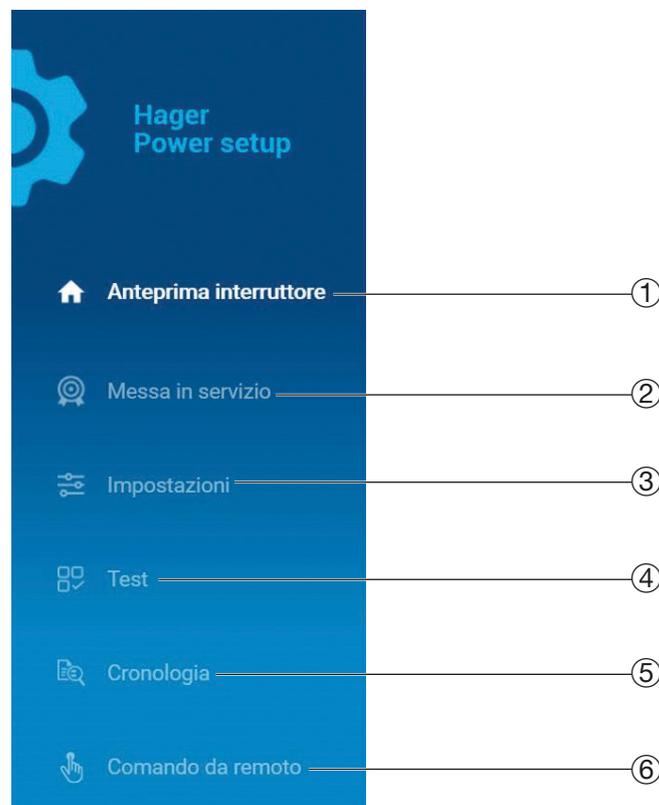
Grazie al menu Messa in servizio, consente in particolare di generare un rapporto di messa in servizio che dimostra la conformità delle regolazioni di protezione ai calcoli di cortocircuito e selettività. A tale scopo è necessario importare i valori di regolazione dal software Hagercad. Il software propone un sistema semplificato per eseguire le regolazioni della protezione. Consente inoltre di visualizzare e modificare tutti i parametri di regolazione degli sganciatori.

È possibile eseguire un test della curva di intervento degli interruttori automatici hw+. Consente inoltre di effettuare l'intervento elettromeccanico forzato degli interruttori automatici.

Si rivela particolarmente utile durante la fase di collaudo funzionale del cablaggio dei contatti ausiliari. Consente quindi di forzare l'apertura o la chiusura dei contatti ausiliari OAC, PTA e ZSI.

Il risultato dei vari test può essere registrato in un report di collaudo che può essere generato in qualsiasi momento, sia in officina di cablaggio sia durante i test di collaudo in loco.

L'accesso alle funzionalità del software Hager Power setup è possibile tramite sei menu:



- ① Stato di funzionamento dell'interruttore automatico, informazioni di manutenzione e principali caratteristiche tecniche.
- ② Procedura in tre fasi: 1. Regolazione dei parametri di protezione con verifica, 2. Test della curva di intervento, 3. Esecuzione di un intervento elettromeccanico. Permette di generare un report di messa in servizio.
- ③ Accesso a tutti i parametri di regolazione dello sganciatore.
- ④ Accesso al test manuale della curva di intervento, all'intervento elettromeccanico forzato e all'attivazione dei contatti ausiliari disponibili sull'interruttore automatico. Consente di generare un report di collaudo.
- ⑤ Accesso allo storico degli eventi, visualizzazioni degli allarmi attivi, dashboard dei contatori operativi.
- ⑥ Accesso ai comandi remoti disponibili sull'interruttore automatico: apertura o chiusura remota, commutazione tra profilo di protezione, inibizione delle protezioni avanzate.

Funzioni principali

Visualizzare lo stato di funzionamento dell'interruttore automatico, le informazioni di manutenzione e le principali caratteristiche tecniche.

Effettuare una messa in servizio grazie all'importazione delle impostazioni da Hagercad.

Generare ed esportare in PDF i report di collaudo e i rapporti di messa in servizio.

Eseguire un test della curva di intervento derivante dalla regolazione dei parametri di protezione degli interruttori automatici hw+.

Effettuare un intervento elettromeccanico forzato degli interruttori automatici.

Visualizzare e modificare tutti i parametri di regolazione degli sganciatori elettronici.

Visualizzare gli allarmi in corso.

Scaricare ed esportare le impostazioni degli sganciatori elettronici in un file formato CSV.

Salvare le impostazioni di un interruttore automatico della famiglia Energy per caricarle su uno o più interruttori simili.

Forzare l'apertura o la chiusura dei contatti ausiliari OAC, PTA e ZSI.

Visualizzare gli allarmi attivi.

Consultare i registri degli eventi ed esportarli in un file formato CSV.

Visualizzare lo stato dei contatori operativi disponibili (cicli di manovra, interventi,...)

Eseguire le azioni di comando a distanza (apertura, chiusura, commutazione dei profili di protezione, inibizione delle protezioni avanzate) in modo sicuro.

Gestire le password dello sganciatore Energy, dei moduli di comunicazione e del display da quadro.

Il software Hager Power setup è scaricabile dal sito Hager del vostro Paese.

Requisiti informatici

	Minimi	Consigliati
Sistema operativo	Windows 10 x32 bit	Windows 10 x64 bit
Memoria	4 GB RAM	8 GB RAM
Spazio su disco rigido	50 MB	50 MB
Componenti	Microsoft .NET Framework 4.7.2 .NET Core Runtime 3.1.13 .NET Desktop Runtime 3.1.13	Microsoft .NET Framework 4.7.2 o superiore .NET Core Runtime 3.1.13 o superiore .NET Desktop Runtime 3.1.13 o superiore
	Microsoft web view 2 v1.0.818.14	Microsoft web view 2 v1.0.818.14 o superiore
Risoluzione	1024x768 pixel	1280x1024 pixel



L'applicazione mobile Hager Power touch consente da un lato di accedere alla visualizzazione delle informazioni di stato, misura e regolazione, e dall'altro di assumere il controllo remoto dell'interruttore automatico per effettuare un comando di apertura o chiusura.

È compatibile con gli interruttori automatici hw+ con sganciatore sentinel Energy.

Questa applicazione è particolarmente utile per il funzionamento e la manutenzione quotidiana.

Lo sganciatore Energy deve essere alimentato per poter stabilire la connessione Bluetooth. A ogni interruttore automatico è possibile collegare un solo smartphone alla volta.

L'applicazione mobile Hager Power touch consente di accedere dalla homepage alle caratteristiche principali dell'interruttore automatico, al suo stato di funzionamento e alle informazioni sulla manutenzione.

Le altre informazioni e funzioni sono classificate nelle seguenti miniature:

 Comando a distanza Apertura/chiusura	consente di eseguire le operazioni di apertura o chiusura dell'interruttore automatico.
 Tensione e corrente ...	mostra i valori di tensione e corrente in tempo reale.
 Qualità di I... Frequenza, fattore di potenza...	mostra i valori di frequenza, fattore di potenza, tasso di distorsione armonica e singola armonica.
 Consumo Corrente e potenza	mostra i valori degli assorbimenti di corrente e di potenza.
 Potenza... +Quadrante, rotazione di fase...	mostra i valori di potenza e di misura dell'energia in tempo reale nonché il quadrante di potenza e la sequenza delle fasi.
 Parametri Vista di insieme di...	mostra in sola lettura i valori di impostazione della protezione, delle protezioni avanzate, degli allarmi, della rete elettrica nonché la data e l'ora dello sganciatore.
 Storico Panoramica di tutti gli eventi	mostra lo storico degli eventi per sezione.

L'applicazione può essere installata su uno smartphone e scaricata da:

- Google Play Store per smartphone Android,
- App Store per smartphone iOS.



Compatibilità

L'applicazione è compatibile solo con dispositivi smartphone Apple e smartphone in esecuzione su Android.

La compatibilità dell'applicazione secondo le versioni iOS è indicata nella scheda dedicata dell'App Store.

La compatibilità dell'applicazione secondo le versioni Android è indicata nella scheda dedicata di Google Play Store.

Il modulo di comunicazione Modbus-RTU o il modulo di comunicazione Modbus-TCP consente di rendere comunicante l'interruttore automatico hw+ sentinel Energy.



Il modulo di comunicazione Modbus-RTU si collega a una rete di collegamento seriale RS485.

Modulo Modbus RTU



Il modulo di comunicazione Modbus-TCP si collega a una rete Ethernet.

Modulo Modbus TCP

Questi moduli di comunicazione sono compatibili e appositamente indicati per interfacciarsi con il server di dati agardio.manager HTG411H.

Consentono le seguenti funzioni principali:

- Lettura dei dati di stato e di misura,
- Trasferimento dello storico degli eventi,
- Visualizzazione e modifica delle regolazioni di protezione e misura,
- Lettura dei dati di identificazione degli interruttori automatici,
- Comandi a distanza dell'interruttore automatico (apertura o chiusura, commutazione dei profili di protezione, inibizione delle protezioni avanzate),
- Regolazione dell'orologio e sincronizzazione.

Per maggiori informazioni sull'utilizzo di questi moduli di comunicazione, fare riferimento al manuale d'uso Comunicazione Modbus sentinel Energy.

Dati elettrici

Tensione di alimentazione nominale CC	24 V (+/- 30%) SELV
Consumo modulo Modbus RTU	25 mA
Consumo modulo Modbus TCP	35 mA

Il display da quadro HTD210H consente di visualizzare le informazioni di stato, di misura e di regolazione su una porta/pannello del quadro elettrico.

Permette anche di modificare le principali regolazioni di protezione e allarme.

L'adattatore HWY210H è necessario per collegare la morsettiera CIP dell'interruttore automatico, mentre un alimentatore esterno da 24 V CC (codice consigliato Hager HTG911H) è necessario per alimentare il display HTD210H e la porta CIP dell'interruttore automatico.



Display da quadro HTD210H



Adattatore HWY210H

Il display da quadro HTD210H consente di visualizzare:

- i parametri di protezione
- le grandezze misurate
- i parametri di gestione degli allarmi
- le cronologie di intervento e di allarme opzionale
- le informazioni di stato e di identificazione dell'interruttore automatico.

Consente di modificare:

- i parametri di protezione dell'interruttore automatico
- i parametri di misura
- la data e l'ora
- i preallarmi di sovraccarico e gli allarmi opzionali.

Permette inoltre di resettare i contatori delle misure minime/massime e di cancellare le cronologie di intervento e di allarme opzionale.

Per maggiori informazioni sull'utilizzo del display da quadro, fare riferimento al Manuale d'uso Display da quadro HTD210H 6LE002999A.

Dati elettrici

Tensione di alimentazione nominale CC	24 V (+/- 30%) SELV
Corrente assorbita	85 mA

Caratteristiche ambientali e meccaniche

Intervallo di temperatura di esercizio	da -10°C a +55°C
Temperatura di stoccaggio	da -20°C a +70°C
Grado di inquinamento	2
Categoria di installazione	III
Grado IP frontale	IP65
Grado IP posteriore	IP20
Protezione meccanica (frontale)	IK07

Caratteristiche fisiche

Dimensioni L x A x P	97 x 97 x 46 mm
Dimensioni foratura pannello/porta	92 x 92 mm
Peso	165 g
Dimensioni display	37 x 78 mm
Tipo di connettore	RJ9
Lunghezza max. del cavo	10 m



Rischio di lesioni gravi o pericolo di morte.

Prima di collegare gli accessori e i dispositivi del sistema di comunicazione, assicurarsi di sezionare e isolare l'arrivo della rete di alimentazione a monte dell'interruttore automatico.

AVVISO

Rispettare le raccomandazioni e le istruzioni per l'installazione dell'interruttore automatico sentinel Energy. A tal scopo consultare la documentazione tecnica della gamma di interruttori automatici hw+ e il manuale di installazione fornito con l'interruttore automatico.

Scelta dell'alimentatore esterno da 24V CC

Per alimentare gli accessori di comunicazione e garantire che le funzioni di misura, allarme e configurazione dello sganciatore Energy funzionino sempre correttamente, è necessario dotarsi di un alimentatore esterno da 24 V CC (codice consigliato Hager HTG911H). Si raccomanda di usare un alimentatore da 24 V CC SELV (bassissima tensione di sicurezza, codice consigliato Hager HTG911H).

Per soddisfare i fabbisogni degli accessori collegati, l'alimentatore esterno in questione deve essere sufficientemente dimensionato.

Consumo dei vari accessori

Sganciatore sentinel Energy	60 mA
Display da quadro HTD210H	85 mA
Modulo di comunicazione Modbus RTU	15 mA
Modulo di comunicazione Modbus TCP	35 mA
Modulo contatti uscita allarme OAC	34 mA

L'alimentatore da 24 V HTG911H soddisfa pienamente queste esigenze, in quanto è del tipo SELV e fornisce una corrente di uscita fino a 2,5 A.

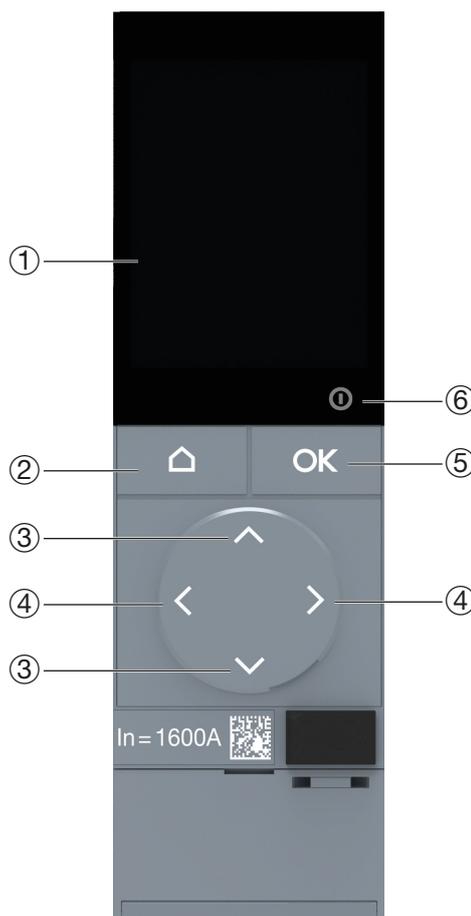
Nota

Si raccomanda inoltre di utilizzare un alimentatore di emergenza da 24 V CC per garantire la completa continuità del servizio e il corretto funzionamento anche in caso di interruzione della rete di distribuzione.

Promemoria:

Condizioni minime dell'interruttore automatico per le quali le funzioni di misura, allarme e configurazione sono disponibili senza alimentazione esterna: 3 x 80A.

L'interfaccia uomo-macchina dello sganciatore sentinel Energy è costituita da un display, 6 tasti di navigazione e una spia ReadyToProtect.



	Tasto	Descrizione
①	-	Schermata di visualizzazione
②		Il tasto Home consente di: <ul style="list-style-type: none"> • tornare alla schermata Home e alla schermata del menu principale • annullare la modifica di un parametro.
③		Frecce di navigazione in un sottomenu e di selezione di un valore di parametro
④		Frecce di navigazione tra i menu principali e i sottomenu
⑤		Il tasto OK consente di: <ul style="list-style-type: none"> - convalidare la modifica di un parametro, - spostarsi nella sequenza delle viste disponibili dalla schermata iniziale, - visualizzare e confermare un allarme.
⑥	-	Spia ReadyToProtect

La navigazione avviene tramite due tipi di visualizzazione:

- Esecuzione: dalla schermata iniziale, per visualizzare la sequenza delle viste predefinite in modalità scorrimento o visualizzare esclusivamente le indicazioni e le notifiche di allarme.
- Albero: dalla schermata dei menu principali per navigare nei sottomenu.

La navigazione ad albero avviene dalla schermata dei menu principali.



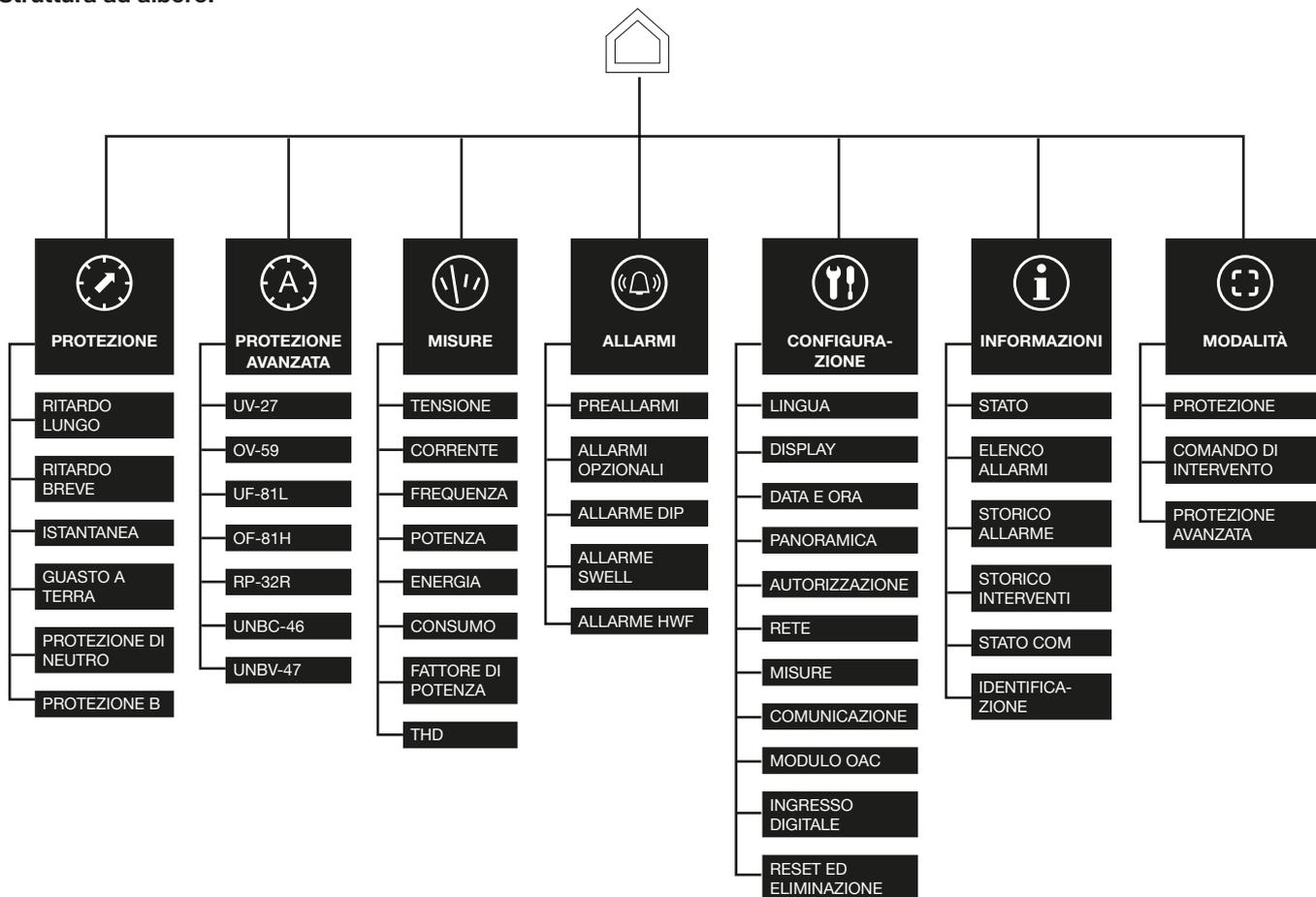
La navigazione ad albero consente di effettuare le seguenti operazioni:

- Visualizzazione e modifica dei parametri di protezione standard
- Visualizzazione e modifica dei parametri di protezione avanzata
- Visualizzazione dei valori di misura
- Visualizzazione e modifica dei parametri di allarme
- Visualizzazione e modifica dei parametri di configurazione
- Visualizzazione delle informazioni
- Accesso alle funzioni di controllo del menu MODALITÀ.

Navigazione tra i sottomenu

Tasto	Descrizione
	Consente di tornare al menu principale
	Consente di entrare nella struttura ad albero del menu principale selezionato.
	Consente di navigare tra i sottomenu
	Consente di sfogliare il contenuto del sottomenu

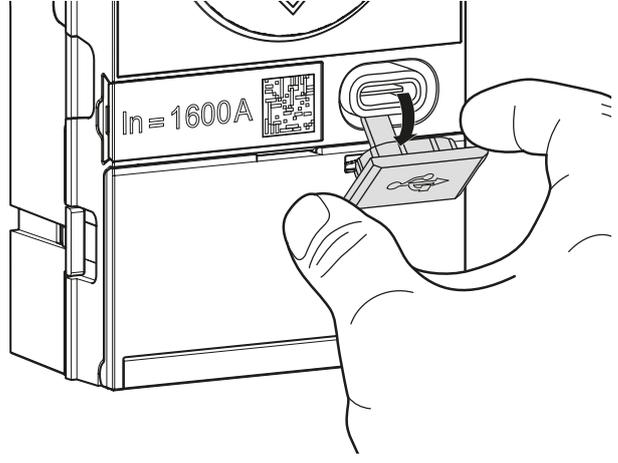
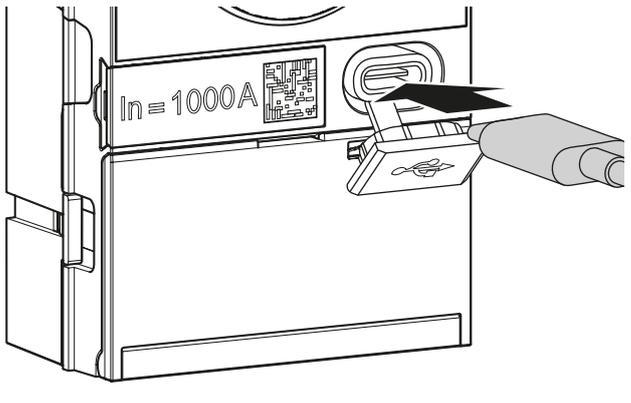
Struttura ad albero:

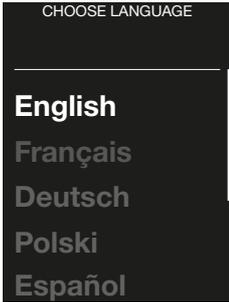
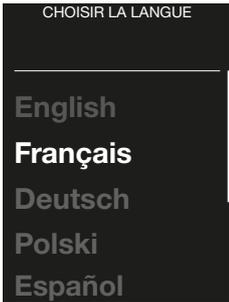


AVVISO

È possibile proteggere la modifica dei parametri di protezione, di allarme e di configurazione con la password dello sganciatore. È possibile continuare ad accedere al cambio di lingua e alla regolazione della luminosità senza la password.

Alla prima accensione, la procedura guidata di avvio consente di impostare la lingua di visualizzazione e di attivare la modalità scorrimento.

	Operazione	Illustrazione
1	Rimuovere il coperchio della presa USB-C.	
2	Collegare la batteria esterna alla presa USB-C dello sganciatore.	
3	Il display dello sganciatore si accende.	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
4	Selezionare la lingua di visualizzazione dello sganciatore sentinel Energy.	 	
5	Convalidare la lingua scelta. La lingua può anche essere cambiata nel menu CONFIGURAZIONE.		
6	Selezionare la modalità di scorrimento. La scelta della modalità di scorrimento può essere modificata in qualsiasi momento nel menu CONFIGURAZIONE.	 	
7	Convalidare la modalità di scorrimento scelta.		
8	La procedura guidata di installazione è terminata.		

La modalità scorrimento visualizza in continuo una sequenza di viste predefinite di misura o di parametro di protezione.

Questa modalità può essere regolata in base a tre parametri:

- scelta delle viste
- tempo di visualizzazione per ciascuna vista
- modalità di visualizzazione di una vista Misura (grafica o numerica).

Una volta attivata, offre la possibilità di selezionare fino a 15 viste in un elenco di 27.

L'accesso ai parametri della modalità scorrimento è previsto nel menu CONFIGURAZIONE.

Se per 30 secondi non vengono toccati i tasti di navigazione, la modalità si avvia automaticamente. Le seguenti viste predefinite non possono essere deselezionate dall'elenco di scorrimento.



Navigazione in modalità scorrimento

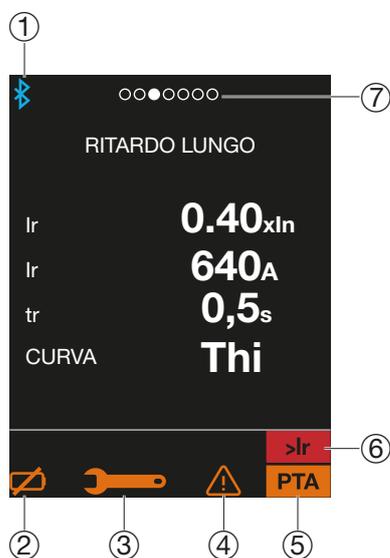
Tasto	Descrizione
	Consente di tornare alla schermata iniziale che visualizza la sequenza delle viste di scorrimento.
	Messa in pausa dello scorrimento e passaggio alla vista successiva.
	Consente di navigare da una vista all'altra.

AVVISO

Per attivare e selezionare le viste della modalità scorrimento, consultare il capitolo Impostazione della modalità scorrimento.

Indicazioni e notifiche in modalità scorrimento

La parte superiore e quella inferiore delle viste selezionate in modalità scorrimento consentono di visualizzare l'indicazione della posizione nella sequenza scorrimento, l'attivazione del Bluetooth e le notifiche di allarme.



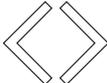
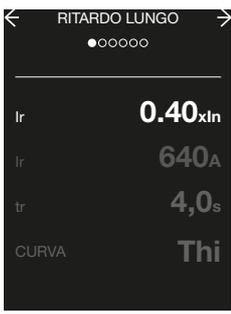
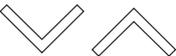
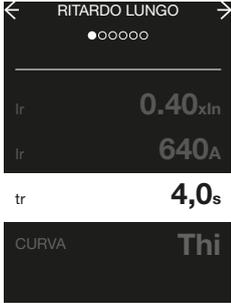
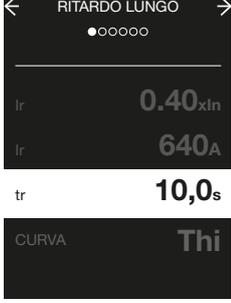
①	Bluetooth	compare nel momento in cui si attiva il collegamento Bluetooth.
②	Indicatore di allarme di batteria scarica o assente	compare quando è necessario sostituire la batteria di emergenza dello sganciatore sentinel o quando questa non è collegata.
③	Indicatore di allarme di manutenzione	appare quando è richiesto un intervento di manutenzione.
④	Indicatore di allarme di sistema	appare quando è presente un allarme di sistema e permane finché non viene consultato il menu INFORMAZIONE ⇌ STORICO ALLARME.
⑤	Indicatore di allarme di preallarme di sovraccarico	compare quando la corrente supera la soglia PTA 1. Permette di ricevere un avviso in presenza di un rischio di sovraccarico imminente.
⑥	Indicatore di allarme di sovraccarico	lampeggia non appena la corrente supera il 105% di Ir ed è fisso sopra il 112,5% di Ir. Consente di essere avvisati di un rischio di intervento imminente.
⑦	Riferimento delle viste	indica l'ordine di posizione delle schermate nella sequenza delle viste.

Impostazione della modalità scorrimento

Per impostare la modalità scorrimento:

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu CONFIGURAZIONE.	   	
2	Selezionare il sottomenu SCORRIMENTO .	 	
3	Attivare la modalità scorrimento.	   	
4	Definire la cadenza di visualizzazione delle viste.	   	
5	Definire la modalità di visualizzazione grafica o numerica delle viste di misura.	   	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
6	Selezionare le viste predefinite (fino a 8 viste oltre alle viste predefinite).		

	Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu PROTEZIONE.	 	
2	Selezionare il sottomenu desiderato.		
3	Selezionare un parametro.		
4	Attivare la modalità di modifica dei parametri.		
5	Impostare il valore scelto.		

	Operazione	Tasto	Schermata
6	Convalidare le modifiche.	OK	

Contenuto del menu PROTEZIONE

Sottomenu	Parametro	Unità	Descrizione
RITARDO LUNGO	Ir	x In	Da 0,40xIn a 1,00xIn, con incrementi di 0,01; valore predefinito 0,40xIn
	tr	s	Da 0,5 a 25 s con incrementi di 0,5; valore predefinito 0,5 s
	Curva	-	Thi/HVF I4t/EI I2t/VI It/SI I0.02t; valore predefinito Thi
RITARDO BREVE	Attivazione	-	On/Off; valore predefinito On.
	Isd	x Ir	Da 1,0 a 10xIr con incrementi di 0,5; valore predefinito 1,5xIr
	tsd	ms	Da 50 a 600 ms con incrementi di 50; valore predefinito 100 ms
	I ² t	-	On/Off; valore predefinito Off
	ZSI STD	-	On/Off; valore predefinito Off
PROTEZIONE Istantanea	Attivazione	-	On/Off; valore predefinito On
	Ii	x In	Da 1,5xIn a 15xIn, con incrementi di 0,5; valore predefinito 1,5xIn
GUASTO A TERRA	Attivazione	-	On/Off; valore predefinito Off su 3 poli, On su 4 poli
	Ig	x In	Da 0,1 a 1,0xIn con incrementi di 0,1; valore predefinito 0,2xIn
	tg	ms	Da 50 a 600 con incrementi di 50
	I ² t	-	On/Off; valore predefinito Off
	ZSI GF	-	On/Off; valore predefinito Off
PROTEZIONE DI NEUTRO	Attivazione	-	On/Off; valore predefinito Off per un 3 poli e On per un 4 poli
	IN/Ir (%)	% Ir	Da 50 a 200% Ir, con incrementi di 50; valore predefinito 100% Ir per un interruttore automatico a 4 poli

Contenuto del menu PROTEZIONE AVANZATA

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
UV-27	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	TIPO U/V	-	L-L o L-N
	SOGLIA	V	Da 100 a 1000 V con incrementi di 5 V
	TEMP.	s	Da 0,1 a 300 con incrementi di 0,1
OV-59	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	TIPO U/V	-	L-L o L-N
	SOGLIA	V	Da 100 a 1000 V con incrementi di 5
	TEMP.	s	Da 0,1 a 300 con incrementi di 0,1
UF-81L	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	SOGLIA	Hz	Da 45 a Fn con incrementi di 0,1
	TEMP.	s	Da 0,1 a 300 con incrementi di 0,1
OF-81H	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	SOGLIA	Hz	Da Fn a 65 con incrementi di 0,1
	TEMP.	s	Da 0,1 a 300 con incrementi di 0,1
RP-32R	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	SOGLIA	%Pn	Da 4,0 a 15,0 con incrementi di 0,5 s
	TEMP.	s	Da 0,1 a 300 con incrementi di 0,1
UNBC-46	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	SOGLIA	%	Da 2 a 90 con incrementi di 1
	TEMP.	s	Da 0,5 a 60 con incrementi di 0,1
UNBV-47	CONFIG	-	Aperto, Intervento, Allarme
	INIBIZ.	-	Off o On
	SOGLIA	%	Da 2 a 90 con incrementi di 1
	TEMP.	s	Da 0,5 a 60 con incrementi di 0,1

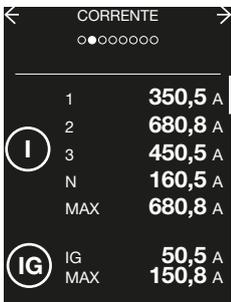
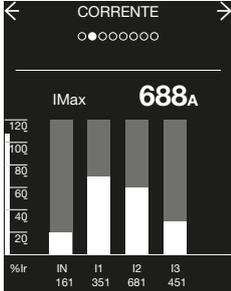
Nota

Le protezioni avanzate sono disattivate per impostazione predefinita.

Scelta della modalità di visualizzazione delle schermate di misura

Le viste di misura (escluse le viste di tensione, energia, fattore di potenza e THD) possono essere visualizzate in modalità numerica o grafica.

Per modificare la modalità di visualizzazione:

	Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu MISURA.	  	
2	Selezionare una misura.		
3	Passare alla modalità grafica.		

Contenuto del menu MISURA

Contenuto del sottomenu TENSIONE

Titolo		Unità	Descrizione
U	12	V	tensione efficace tra fasi L1 e L2
	23	V	tensione efficace tra fasi L2 e L3
	31	V	tensione efficace tra fasi L3 e L1
V	1N	V	tensione efficace tra fasi L1 e neutro
	2N	V	tensione efficace tra fasi L2 e neutro
	3N	V	tensione efficace tra fasi L3 e neutro
U max	12	V	tensione massima efficace tra fasi L1 e L2
	23	V	tensione massima efficace tra fasi L2 e L3
	31	V	tensione massima efficace tra fasi L3 e L1
V max	1N	V	tensione massima efficace tra fasi L1 e neutro
	2N	V	tensione massima efficace tra fasi L2 e neutro
	3N	V	tensione massima efficace tra fasi L3 e neutro
U min	12	V	tensione minima efficace tra fasi L1 e L2
	23	V	tensione minima efficace tra fasi L2 e L3
	31	V	tensione minima efficace tra fasi L3 e L1
V min	1N	V	tensione minima efficace tra fasi L1 e neutro
	2N	V	tensione minima efficace tra fasi L2 e neutro
	3N	V	tensione minima efficace tra fasi L3 e neutro
U avg	LL	V	media aritmetica delle tensioni tra fase e fase
	LN	V	media aritmetica delle tensioni tra fase e neutro
max u avg	LL	V	media aritmetica massima delle tensioni tra fase e fase
	LN	V	media aritmetica massima delle tensioni tra fase e neutro
* min u avg	LL	V	media aritmetica minima delle tensioni tra fase e fase
	LN	V	media aritmetica minima delle tensioni tra fase e neutro
U unb	12	%	squilibrio di tensione tra U12 e la media delle tensioni tra fase e fase
	23	%	squilibrio di tensione tra U23 e la media delle tensioni tra fase e fase
	31	%	squilibrio di tensione tra U31 e la media delle tensioni tra fase e fase
V unb	1N	%	squilibrio di tensione tra V1N e la media delle tensioni tra fase e neutro
	2N	%	squilibrio di tensione tra V2N e la media delle tensioni tra fase e neutro
	3N	%	squilibrio di tensione tra V3N e la media delle tensioni tra fase e neutro

* Le seguenti misure sono disponibili unicamente con le schede di taratura Harmonic, Advanced e Ultimate.

Contenuto del sottomenu CORRENTE

Titolo		Unità	Descrizione
I	1	A	corrente efficace I1 su L1
	2	A	corrente efficace I2 su L2
	3	A	corrente efficace I3 su L3
	N	A	corrente efficace IN sul neutro
	MAX	A	corrente massima tra I1, I2, I3 e IN
IG	IG	A	corrente efficace verso terra
	MAX	A	ultimo valore della corrente massima efficace verso terra
I max	1	A	corrente massima efficace I1 su L1
	2	A	corrente massima efficace I2 su L2
	3	A	corrente massima efficace I3 su L3
	N	A	corrente massima efficace sul neutro
I min	1	A	corrente minima efficace I1 su L1
	2	A	corrente minima efficace I2 su L2
	3	A	corrente minima efficace I3 su L3
	N	A	corrente minima efficace sul neutro IN
I avg	I	A	corrente media aritmetica di I1, I2 e I3
	MAX	A	ultimo valore massimo della corrente media aritmetica
	MIN	A	ultimo valore minimo della corrente media aritmetica
I unb	1	%	squilibrio di corrente tra I1 e la media aritmetica
	2	%	squilibrio di corrente tra I2 e la media aritmetica
	3	%	squilibrio di corrente tra I3 e la media aritmetica
	MAX	%	squilibrio massimo tra Inba1, Inba2 e Inba3
max unb	I	%	ultimo valore massimo di corrente squilibrata

Contenuto del sottomenu FREQUENZA

Titolo		Unità	Descrizione
FREQUENZA		Hz	
QUADRANTE		-	quadrante di potenza
SEQ. FASE	1, 2, 3	-	diretta
	1, 3, 2	-	inversa

Contenuto del sottomenu **POTENZA**

Titolo	Unità	Descrizione
P	1	kW potenza attiva sulla fase L1
	2	kW potenza attiva sulla fase L2
	3	kW potenza attiva sulla fase L3
	tot	kW potenza attiva totale
Q	1	kvar potenza reattiva sulla fase L1
	2	kvar potenza reattiva sulla fase L2
	3	kvar potenza reattiva sulla fase L3
	tot	kvar potenza reattiva totale
S	1	kVA potenza apparente sulla fase L1
	2	kVA potenza apparente sulla fase L2
	3	kVA potenza apparente sulla fase L3
	tot	kVA potenza apparente totale
P max	1	kW ultima potenza attiva massima sulla fase L1
	2	kW ultima potenza attiva massima sulla fase L2
	3	kW ultima potenza attiva massima sulla fase L3
	tot	kW potenza attiva massima totale
Q max	1	kvar ultima potenza reattiva massima sulla fase L1
	2	kvar ultima potenza reattiva massima sulla fase L2
	3	kvar ultima potenza reattiva massima sulla fase L3
	tot	kvar potenza reattiva massima totale
S max	1	kVA potenza apparente massima sulla fase L1
	2	kVA potenza apparente massima sulla fase L2
	3	kVA potenza apparente massima sulla fase L3
	tot	kVA potenza apparente massima totale

Contenuto del sottomenu **ENERGIA**

Titolo	Unità	Descrizione
Ea tot	IN	kWh energia attiva importata (assorbita) totale
	OUT	kWh energia attiva esportata (erogata) totale
Er tot	IN	kvarh energia reattiva importata (assorbita) totale
	OUT	kvarh energia reattiva esportata (erogata) totale
Ea parz.	IN	kWh energia attiva importata (assorbita) totale (contatore parziale)
	OUT	kWh energia attiva esportata (erogata) totale (contatore parziale)
Es	kVAh	energia apparente

Contenuto del sottomenu RICHIESTA

Titolo		Unità	Descrizione
I	1	A	assorbimento di corrente sulla fase L1
	2	A	assorbimento di corrente sulla fase L2
	3	A	assorbimento di corrente sulla fase L3
	N	A	assorbimento di corrente di neutro
I avg	I	A	assorbimento di corrente media
I peak	1	A	assorbimento di corrente di picco sulla fase 1
	2	A	assorbimento di corrente di picco sulla fase 2
	3	A	assorbimento di corrente di picco sulla fase 3
	N	A	assorbimento di corrente di picco sul neutro N
AVG peak	I	A	assorbimento di corrente di picco media
PQS	P	kW	richiesta di potenza attiva totale
	Q	kvar	richiesta di potenza reattiva totale
	S	kVA	richiesta di potenza apparente totale
PQS peak	P	kW	richiesta di potenza attiva di picco totale
	Q	kvar	richiesta di potenza reattiva di picco totale
	S	kVA	richiesta di potenza apparente di picco totale

Contenuto del sottomenu FATTORE DI POTENZA

Titolo		Unità	Descrizione
PF	1	-	fattore di potenza sulla fase 1
	2	-	fattore di potenza sulla fase 2
	3	-	fattore di potenza sulla fase 3
	tot	-	fattore di potenza totale
Cosφ	φ 1	-	fattore di potenza fondamentale sulla fase 1
	φ 2	-	fattore di potenza fondamentale sulla fase 2
	φ 3	-	fattore di potenza fondamentale sulla fase 3
	φ tot	-	fattore di potenza fondamentale totale

Contenuto del sottomenu THD*

Titolo		Unità	Descrizione
U	12	%	THD di U12
	23	%	THD di U23
	31	%	THD di U31
V	1N	%	THD di V1N
	2N	%	THD di V2N
	3N	%	THD di V3N
I	1	%	THD di I1
	2	%	THD di I2
	3	%	THD di I3
	N	%	THD di IN
max I	IN	%	ultimo valore massimo del THD di IN

* Le seguenti misure sono disponibili unicamente con le schede di taratura Meter Plus, Harmonic, Advanced e Ultimate.

Contenuto del sottomenu PREALLARMI

Titolo	Parametro		Unità	Descrizione	Impostazione predefinita
PTA 1	Soglia lr	Soglia di preallarme PTA (% lr)	%	Da 60 a 95 (incrementi del 5%)	90
	Ritardo tr	Temporizzazione di preallarme PTA (% tr)	%	Da 5 a 80 (incrementi del 5%)	50
PTA 2	Attivazione		-	On o Off	OFF
	Soglia lr	Soglia di preallarme PTA (% lr)	%	Da 60 a 95 (incrementi del 5%)	90
	Ritardo tr	Temporizzazione di preallarme PTA (% tr)	%	Da 5 a 80 (incrementi del 5%)	50

Particolarità del sottomenu ALLARMI OPZIONALI

È possibile personalizzare fino a 12 allarmi opzionali.

Di seguito la procedura per impostare un allarme opzionale.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu ALLARMI.	   	
2	Selezionare il sottomenu ALLARMI OPZIONALI.	  	
3	Selezionare e convalidare un allarme.	   	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
4	Abilitare la modifica del parametro STATO.		
5	Modificare il parametro STATO su ON e convalidare.		
6	Scegliere il tipo di misura da monitorare e convalidare la modifica (stessa procedura delle fasi 4 e 5). I parametri OPZIONE 1 e OPZIONE 2 cambiano automaticamente in base alla scelta del parametro TIPO.		
7	Passare al parametro successivo e impostare allo stesso modo tutti i parametri di allarme.		
8	Una volta definiti tutti i parametri, premere il tasto sinistro.		

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
9	Convalidare la nuova impostazione.	OK	
10	L'allarme 1 è impostato sul monitoraggio di una tensione.		

Contenuto del sottomenu ALLARMI OPZIONALI

Tipo	Titolo	Descrizione
Corrente	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	I1, I2, I3, IN, IMax, I1Unb, I2 Unb, I3 Unb, I Max Unb, I Avg
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore (condizione di attivazione dell'allarme sull'opzione 1)
	SOGLIA	in A per I1, I2, I3, IN, IMax, I Avg in % per I1Unb, I2 Unb, I3 Unb, I Max Unb
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	in A per I1, I2, I3, IN, IMax, I Avg in % per I1Unb, I2 Unb, I3 Unb, I Max Unb
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Terra	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	% IG
	OPZIONE 2	Superiore
	SOGLIA	Da 30 a 100% con incrementi dell'1%
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	Da 10 a 30% con incrementi dell'1%
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Tensione	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	V1N, V2N, V3N, VMax, VMin, V1N Unb, V2N Unb, V3N Unb, MaxUnbV, VAvg, U12, U23, U31, UMax, UMin, U12 Unb, U23, Unb, U31 Unb, MaxUnbU
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore
	SOGLIA	Da 80 a 850 V con incrementi di 0,5 V
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	Da 80 a 850 V con incrementi di 0,5 V
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s

Tipo	Titolo	Descrizione
Potenza	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	Pd1, Pd2, Pd3, Pdtot, Pr1, Pr2, Pr3, Prtot, Qd1, Qd2, Qd3, Qdtot, Qr1, Qr2, Qr3, Qrtot, S1, S2, S3, Stot
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore
	SOGLIA	in base al tipo di potenza
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	in base al tipo di potenza
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Fatt. Pot.	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	PF1, PF2, PF3, PFtot, Cos ϕ 1, Cos ϕ 2, Cos ϕ 3, Cos ϕ tot
	OPZIONE 2	Induttivo o Capacitivo
	SOGLIA	Da 0,00 a 0,99 con incrementi di 0,01
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	Da 0,00 a 0,99 con incrementi di 0,01
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
THD	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	I1, I2, I3, IN, V1N, V2N, V3N, U12, U23, U31
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore
	SOGLIA	Da 0 a 1000% con incrementi dello 0,1%
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	Da 0 a 1000% con incrementi dello 0,1%
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Frequenza	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	F
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore
	SOGLIA	Da 45,0 a 65,0 Hz con incrementi di 0,01
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	Da 45,0 a 65,0 Hz con incrementi di 0,01
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Richiesta	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	I1, I2, I3, IN, IAvg, P, Q, S
	OPZIONE 2	Inferiore o superiore
	SOGLIA	in base al tipo di valore
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	SOGLIA DISATT.	in base al tipo di valore
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Quadrante	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	Quadrante da 1 a 4
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
Seq. Fase	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	1,2,3 o 1,3,2
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s

Tipo	Titolo	Descrizione
Cap. / Indutt.	STATO	Off, On
	OPZIONE 1	Cap. o indutt.
	TEMP.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s
	TEMP. DISATT.	Da 1 a 3000 s con incrementi di 1 s

Contenuto del sottomenu ALLARME DIP

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
ALLARME DIP	ATTIVAZIONE	-	Off, On
	UDIP	%	Da 75 a 95% con incrementi di 1

Contenuto del sottomenu ALLARME SWELL

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
ALLARME SWELL	ATTIVAZIONE	-	Off, On
	USWELL	%	Da 105 a 125% con incrementi di 1

Contenuto del sottomenu ALLARME HWF

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
ALLARME HWF	ATTIVAZIONE	-	Allarme o Intervento

Contenuto del menu CONFIGURAZIONE

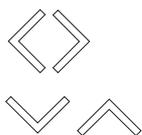
Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
LINGUA	-	-	English, Français, Deutsch, Polski, Espanol, Portugues, Chinese, Italiano
DISPLAY	LUMINOSITÀ	%	25, 50, 75,100
DATA E ORA	FORMATO DATA	-	GG/MM/AAAA o AAAA/MM/GG
	FORMATO ORA	-	12H o 24H
	DATA	-	Impostazione della data.
	ORA	-	Impostazione dell'ora.
SCORRIMENTO	MODALITÀ DI SCORR.	-	Off o On
	CADENZA	s	Da 1 a 30 s
	GRAFICA	-	Off o On
	SCHERMO PREFERITI	-	Amperometro, Multimetro, Potenza P, Potenza Q, Potenza S, Fattore di potenza, ritardo lungo, ritardo breve, Protezione Istantanea, Protezione di Neutro, Guasto a Terra, Tensione U, Tensione V, Corrente, Altro, Tariffa attiva, Energia, Max U, Max V, Max I, Frequenza, THDI, THDV, THDU, Cos ϕ , Consumo I, Consumo P
	PROTEZIONE TOTALE	-	Off o On
AUTORIZZAZIONE	PASSWORD	-	Off o On
	BLOCCO SCHERMATA	-	Off o On
	BLOCCO REMOTO	-	Off o On
	Un	V	Da 208 A 690 V
RETE	Pn	kW	Da 50 a 9995 kW con incrementi di 5
	Fn	Hz	50 o 60 Hz
	SEGNO P	-	Negativo o positivo
	ENVA	-	On o Off
MISURE	ENCT	-	On o Off
	SEQ. FASE	-	Definizione dell'ordine delle fasi collegate: 1, 2, 3 o 1, 3, 2
	CALCOLO	-	Definizione della convenzione di calcolo di Qtot, Stot, Eap, ErOut, Erln e PF. Aritmetico o vettoriale
	INTERVALLO	-	Da 1 a 60 min con incrementi di 1 min
	MODALITÀ CONS.	-	Definizione del tipo di integrazione delle misure mediate. Mobile, Sinc. Bus o Fisso
	SEGNO FP	-	Definizione della convezione del segno del fattore di potenza. IEEE o IEC
	TARIFFA	-	Off o On

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
COMUNICAZIONE	BLUETOOTH		
	ATTIVAZIONE	-	On, Off
	TIMER	-	On, Off
	RITARDO	-	Da 1 a 30 min
	MODBUS RTU		
	INDIRIZZO	-	Da 1 a 247
	BAUD	-	4800; 9600; 19200; 38400
	PARITÀ	-	Dispari, Pari, No
	BIT STOP	-	1 o 2
	MODBUS TCP		
	DHCP	-	Off (statico) o On (DHCP)
	INDIRIZZO IP	-	Indirizzo IP in modalità statica
	SUBNET MASK	-	Netmask
GATEWAY	-	Indirizzo del gateway di rete	
MODULO OAC	da DO1 a DO5		
	SORGENTE		vedere l'elenco al capitolo 7.10 Programmazione del modulo OAC
	CONTATTO		Autoreset - Blocco - Impulso
	IMPULSO		Da 0,1 a 30 s con incrementi di 0,1 s
INGRESSO DIGITALE	INGRESSO		Reset remoto, Tariffa, Inibiz., Profilo B
RESET ED ELIMINAZIONE	RESET MIN/MAX		Tutti, corrente, tensione, potenza, frequenza, THD, fattore di potenza, consumo I, consumo P
	CONTATORE		Min/Max, Energie, Allarmi opzionali, contatti OAC
	STORICO		Tutti, Intervento, Allarme
	RESET DI FABBRICA		Tutti

Nota

Il reset di fabbrica ha l'effetto di reimpostare parametri di protezione, protezione avanzata, della rete elettrica e del display al loro valore di fabbrica.

Tasti



Funzione durante l'inserimento della password

Spostare il cursore a sinistra o a destra

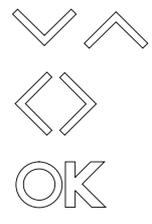
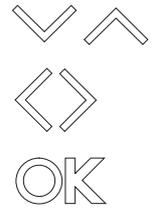
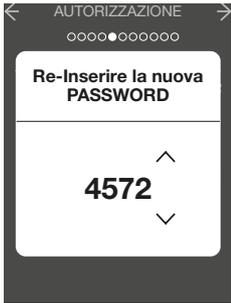
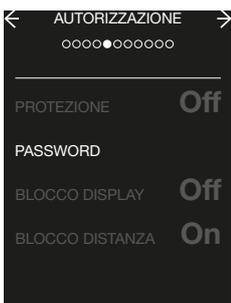
Modificare il valore della cifra

Procedura di modifica della password

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu Configurazione.		
2	Selezionare il sottomenu Autorizzazione .		
3	Selezionare e convalidare Password .		
4	Inserire la password attuale. Per impostazione predefinita: 4661		

Nota

Le password 1234, 4321, 1111, 2222, 3333, 4444, 5555, 6666, 7777, 8888, 9999 non sono accettate.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
5	Inserire la nuova password e convalidare.		
6	Reinserire la nuova password e convalidare.		
7	La PASSWORD è stata modificata.		

Contenuto del menu INFORMAZIONI

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
STATO	PROFILO PROT	-	A o B
	CONTATTO FS	-	Off o On
	CONT. ON/OFF	-	Numero di aperture/chiusure
	N. INTERV.	-	Numero di interventi
	TEMPO FUNZ.	h	Tempo di funzionamento cumulativo (ore).
	IMPOSTAZIONI	-	Data delle ultime impostazioni salvate
	ULT. MANUT.	-	Data dell'ultima manutenzione
	TIPO MANUT.	-	Tipo di manutenzione
	PROSS. MANUT.	-	Data della prossima manutenzione
ELENCO ALLARMI	-	-	-
STORICO ALLARMI	-	-	-
STORICO INTERVENTI	-	-	-
STATO COM	BLUETOOTH	-	On o Off
	MODBUS RTU	-	On o Off
	MODBUS TCP	-	On o Off
IDENTIFICAZIONE	GAMMA	-	hw+
	FORMATO	-	HW1
	In	A	Da 400 a 1600 A
	Icu	kA	2 kA, 55 kA, 66 kA
	NUM. SERIE	-	Numero serie
	CODICE PRODOTTO	-	Codice prodotto
	DESCRIZIONE	-	-
	TIPO INTERV.	-	LSI / LSIG
	OPZIONE	-	Base, Meter Plus, Harmonic, Advanced, Ultimate
N. SERIE INTERV.	-	Numero di serie intervento	

L'accesso al contenuto del menu MODALITÀ richiede la password dello sganciatore (predefinita 4661).



AVVERTENZE

Rischi che possono influire sulla disponibilità, integrità e riservatezza del sistema sentinel Energy

Si consiglia vivamente di impostare una nuova password al momento della messa in servizio dello sganciatore.

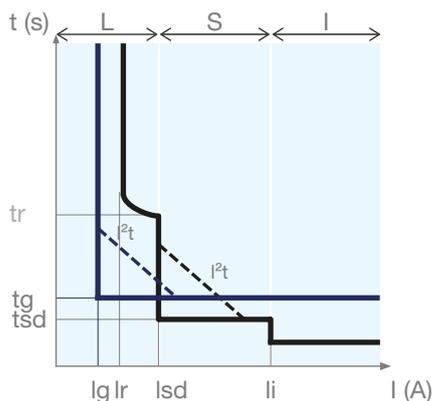
Contenuto del menu MODALITÀ

Sottomenu	Titolo	Unità	Descrizione
PROTEZIONE	PROFILO	-	A o B
C.DO INTERVENTO	MODALITÀ	-	Interv., senza interv.
	AVVIARE	-	
PROTEZIONE AVANZATA	INIBIZIONE	-	Off o On

Lo sganciatore sentinel Energy garantisce la protezione da sovracorrenti e guasti di isolamento per tutti i tipi di distribuzioni elettriche, conformemente ai requisiti della norma IEC 60947-1 e 60947-2.

Sistema di protezione

- Ritardo lungo da sovracorrenti - **L**: Protezione da sovraccarichi
- Ritardo breve da sovracorrenti - **S**: Protezione contro i cortocircuiti di bassa intensità
- Istantanea contro le sovracorrenti - **I**: Protezione contro i cortocircuiti di forte intensità
- Guasto a terra - **G**: Protezione contro i guasti a terra
- Neutro - **N**: Protezione da sovraccarichi e cortocircuiti che possono attraversare e danneggiare i conduttori di neutro.



L	I _r	Soglia protezione ritardo lungo contro le sovracorrenti
	t _r	Temporizzazione ritardo lungo contro le sovracorrenti
S	I _{sd}	Soglia di protezione ritardo breve contro le sovracorrenti
	t _{sd}	Temporizzazione ritardo breve
	I ² t ON/OFF	Curva I ² t di protezione ritardo breve contro le sovracorrenti (attivata/disattivata)
I	I _i	Soglia protezione Istantanea contro le sovracorrenti
G	I _g	Soglia protezione di guasto a terra
	t _g	Temporizzazione protezione di guasto a terra
	I ² t ON/OFF	Curva I ² t protezione di guasto a terra (attivata/disattivata)
N	N	Soglia in % del valore di regolazione della protezione di neutro (regolazione delle soglie I _r e I _{sd})

Protezione secondo IEC	Protezione secondo ANSI
L	ANSI 49
S	ANSI 50TD/51
I	ANSI 50
G	ANSI 50N TD/51N

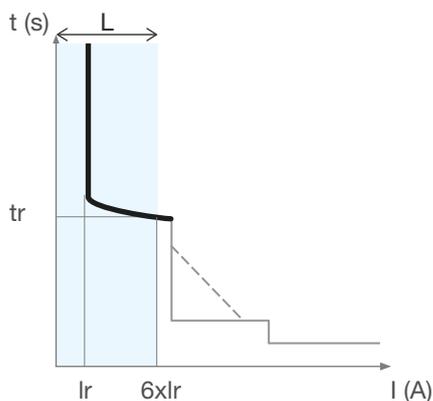
Oltre alla protezione Istantanea contro le sovracorrenti, gli sganciatori Energy presentano una protezione MCR (Making Current Release) che garantisce l'intervento immediato degli interruttori automatici hw+ in caso di chiusura in cortocircuito.

Sistema di regolazione della protezione

I parametri di regolazione della protezione sono modificabili dal menu PROTEZIONE del display sentinel Energy o del display da quadro o ancora dal software Hager Power setup. Tutte le funzioni di protezione si basano sul valore efficace (RMS) della corrente, in modo da tener conto dell'eventuale presenza di armoniche di corrente. Le maggiori possibilità di impostazione fine delle curve di protezione facilitano il coordinamento in termini di selettività.

La protezione ritardo lungo è concepita per proteggere dai sovraccarichi di corrente i cavi e i condotti sbarre con le eventuali guaine di protezione. È dotata di una funzione di memoria termica che memorizza temporaneamente i valori termici calcolati, in modo che rimanga disponibile l'effetto termico del riscaldamento dei cavi. Le fasi e il polo neutro beneficiano in maniera indipendente della protezione ritardo lungo. Può essere utilizzata anche per la protezione di trasformatori o generatori.

Curva di protezione ritardo lungo



Protezione ritardo lungo

Parametri

L	$I_r = \text{da } 0,40 \text{ a } 1,00 \times I_n \text{ (A)}$	Soglia protezione ritardo lungo contro le sovracorrenti
	$t_r \text{ (s)} = \text{da } 0,5 \text{ a } 25 \text{ con incrementi di } 0,5$	Temporizzazione ritardo lungo
	Curva	Curva di intervento. Per impostazione predefinita Th_i , da utilizzare per la protezione ritardo lungo secondo la norma IEC 60974-2.

La regolazione della protezione ritardo lungo viene effettuata dal menu PROTEZIONE → RITARDO LUNGO del display sentinel Energy, del display da quadro oppure dal software Hager Power setup.

Regolazione della soglia I_r

Corrente nominale (I_n)	Intervallo di regolazione della soglia $I_r = \text{da } 0,40 \text{ a } 1,00 \times I_n \text{ (A)}$
400 A	160 ... 400 A
630 A	252 ... 630 A
800 A	320 ... 800 A
1000 A	400 ... 1000 A
1250 A	500 ... 1250 A
1600 A	640 ... 1600 A

La protezione ritardo lungo interviene tra $1,05$ e $1,20 \times I_r$.

Regolazione della temporizzazione t_r

La temporizzazione t_r definisce il tempo di intervento della protezione ritardo lungo contro le sovracorrenti per una corrente di $6 \times I_r$.

Intervallo di regolazione t_r

$t_r \text{ (s)} = \text{da } 0,5 \text{ a } 25 \text{ s con incrementi di } 0,5$

La tolleranza del tempo di intervento della protezione ritardo lungo dalle sovracorrenti per una corrente va da 0% a -20%.

Esempio:

Per $t_r = 5$ s e $I = 6 \times I_r$, il tempo di intervento della protezione ritardo lungo dalle sovracorrenti sarà compreso tra 3,98 s e 5,03 s.

Immagine termica

Una chiusura su un carico elevato, avviamenti successivi di un motore o un carico variabile, provocano transitori di corrente simili a sovraccarichi ripetitivi, che hanno un effetto termico sui conduttori.

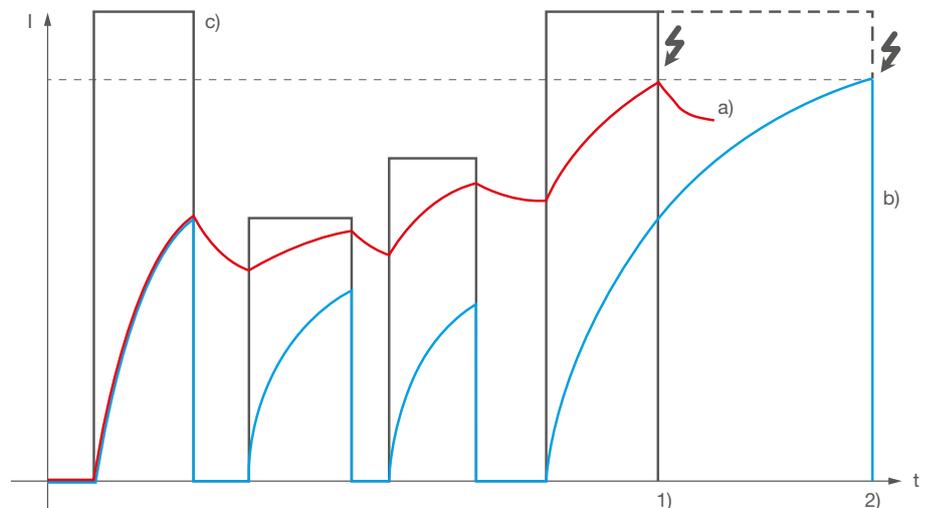
L'effetto cumulativo della successione di questi transitori di corrente comporta un eccessivo riscaldamento dei conduttori.

Una protezione tradizionale ritardo lungo non è in grado di proteggere i conduttori da tali transitori ripetitivi perché la durata di ogni sovraccarico rilevato è troppo breve per causare un intervento effettivo.

Grazie alla sua funzione di immagine e memoria termica, lo sganciatore sentinel Energy memorizza e integra gli effetti termici dei sovraccarichi rilevati indipendentemente dal valore della corrente. Queste funzioni sono garantite anche se lo sganciatore non è alimentato da un alimentatore esterno. Ciò riduce la temporizzazione ritardo lungo associata, determinando un intervento effettivo prima del surriscaldamento dei conduttori.

La funzione di immagine e memoria termica dello sganciatore sentinel Energy garantisce una protezione ottimale dei cavi e delle condotti sbarre contro il surriscaldamento.

Soglia di intervento



Interventi con e senza immagine termica

Legenda:

- a) Calcolo con memoria termica
- b) Calcolo senza memoria termica
- c) Corrente istantanea nel carico
- 1) Caso di intervento a)
- 2) Caso di intervento b)

Nell'esempio precedente si vede chiaramente che lo sganciatore a) con memoria termica interviene prima e quindi protegge i conduttori in modo ottimale rispetto allo sganciatore b) senza memoria termica.

Nota

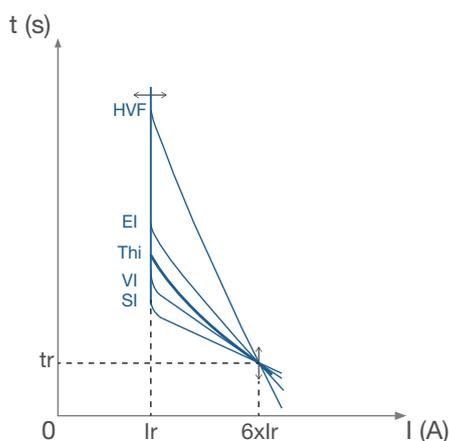
La funzione di immagine termica degli sganciatori sentinel Energy non può essere disattivata.

È possibile impostare il calcolo della curva ritardo lungo dello sganciatore sentinel Energy secondo i requisiti della norma IEC 60255-151.

La protezione ritardo lungo dalle sovracorrenti secondo la norma IEC 60255-151 è concepita per proteggere dai sovraccarichi di corrente i cavi e le condotti sbarre con le relative guaine. Consente inoltre di migliorare la selettività con un dispositivo di protezione a monte.

È possibile scegliere una delle seguenti quattro curve di intervento, in base al calcolo secondo i requisiti della norma IEC 60255-151.

- SI $I^{0,02t}$: curva a tempo inverso standard (Standard Inverse Time)
- VI It: curva a tempo inverso superiore (Very Inverse Time)
- EI I^2t : curva a tempo inverso estrema (Extremely Inverse Time)
- HVF I^4t : curva fusibile alta tensione (High Voltage Fuse)
- La curva scelta si aggiunge alla protezione ritardo lungo esistente (regolazione predefinita **Thi**, Immagine termica).



I parametri delle quattro curve dipendono da I_r e t_r .

La protezione ritardo lungo contro le sovracorrenti secondo la norma IEC 60255-151 è disponibile nei profili A e B della doppia regolazione. Si regola in maniera indipendente per i profili A e B.

Calcolo del tempo di intervento

Il tempo di intervento dipende dalla corrente I rispetto alla soglia I_r e alla temporizzazione t_r . Il tempo di intervento viene calcolato ricorrendo alla seguente equazione, secondo la norma IEC 60255-151, Allegato A:

$$t_s = \left(\frac{t_r}{\frac{k}{\left(\left(\frac{6}{1.125} \right)^\alpha - 1 \right) \cdot 0.9}} \right) \cdot \left[\frac{k}{\left(\frac{I}{1.125 \cdot I_r} \right)^\alpha - 1} + c \right]$$

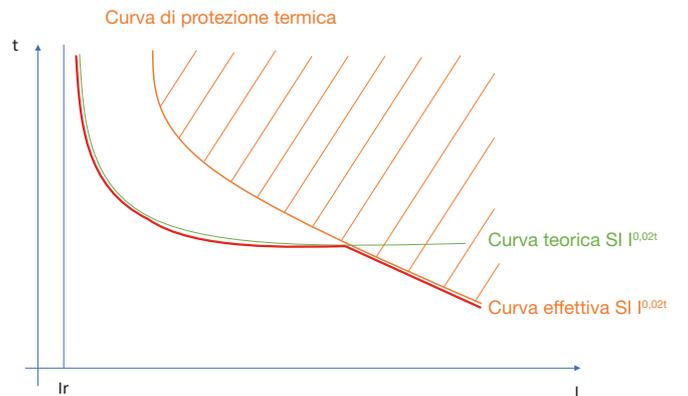
Il valore dei coefficienti k , c e α per ogni curva di intervento è indicato nella seguente tabella:

Curva di intervento	k	c	α
SI $I^{0,02t}$	0,14	0	0,02
VI It	13,5	0	1
EI I^2t	80	0	2
HVF I^4t	80	0	4

Riduzione del tempo di intervento

Il tempo di intervento è limitato da una curva di protezione termica dell'interruttore automatico, che ridurrà questo tempo per evitare il surriscaldamento eccessivo dell'interruttore automatico nel caso in cui la regolazione della protezione ritardo lungo porti a un tempo di intervento troppo lungo.

Il seguente grafico illustra il principio di riduzione del tempo di intervento:



Tempo di reimpostazione

Il tempo di reimpostazione funziona in modo analogo alla memoria termica. Consente di tenere conto degli effetti termici dei sovraccarichi, nonché di proteggere i cavi e le condotti sbarre di potenza dal surriscaldamento.

Si tratta del tempo che intercorre tra la fine del rilevamento della sovracorrente e la reimpostazione del periodo di protezione.

Il tempo di reimpostazione è a tempo dipendente, ovvero dipende dal valore della corrente dopo il sovraccarico. È il tempo necessario per reimpostare l'effetto del sovraccarico precedente.

Se prima della fine della reimpostazione si presenta un nuovo sovraccarico, il tempo di intervento sarà ridotto.

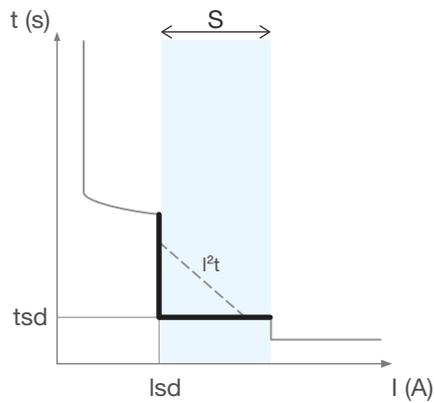
Il fattore del tempo di reimpostazione è fisso ed è pari al 40% x t_r .

Il tempo di reimpostazione viene calcolato con la seguente equazione:

$$T_{reset} (Reset Time) = \frac{0.4 \cdot 0.9 \cdot t_r}{1 - \left(\frac{I}{1.125 \cdot I_r}\right)^\alpha}$$

La protezione ritardo breve è concepita per proteggere dai cortocircuiti di bassa intensità.

Curva di protezione ritardo breve



Protezione ritardo breve

Parametri

S	Attivazione	Attivazione di protezione ritardo breve contro le sovracorrenti
	Isd (x Ir)	Soglia di protezione ritardo breve
	tsd (ms)	Temporizzazione ritardo breve
	I²t (On/Off)	Curva I²t di protezione ritardo breve

La regolazione della protezione ritardo breve viene effettuata dal menu PROTEZIONE ⇨ RITARDO BREVE del display sentinel Energy, del display da quadro oppure dal software Hager Power setup.

Regolazione della soglia Isd

Intervallo di regolazione della soglia Isd (x Ir)

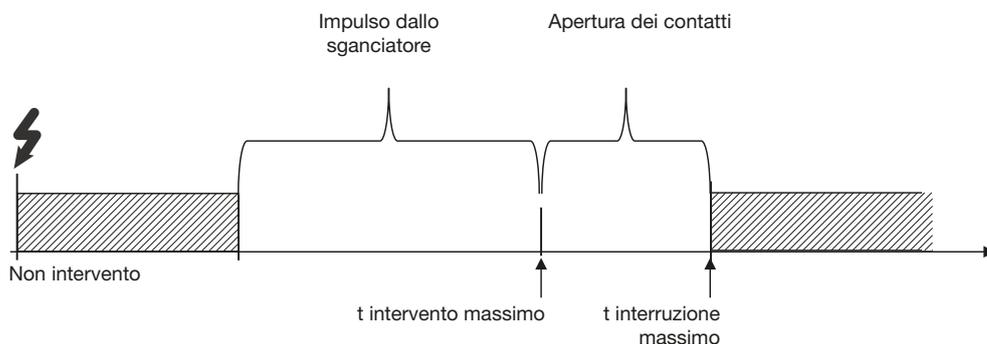
Da 1,0 a 10,0 x Ir con incrementi di 0,5.

La tolleranza della soglia di intervento Isd della protezione ritardo breve è di ±10 %.

Regolazione della temporizzazione tsd

Le regolazione della temporizzazione tsd viene effettuata dal menu PROTEZIONE ⇨ RITARDO BREVE.

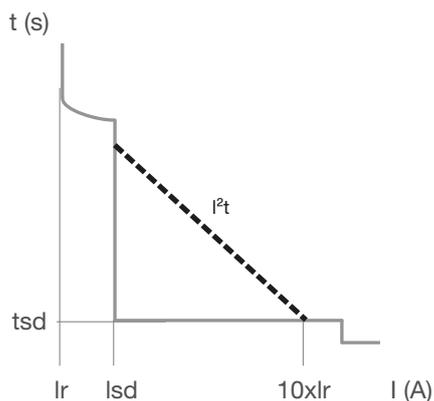
Intervallo di regolazione del tsd (ms)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Tempo di non intervento (ms)	25	75	125	175	225	275	325	375	425	475	525	575
Tempo max. di intervento (ms)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650



Tempo max. interruzione (ms)	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670
-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Una funzione a tempo inverso $I^2t=K$ può essere attivata o disattivata quando si regola il ritardo breve.

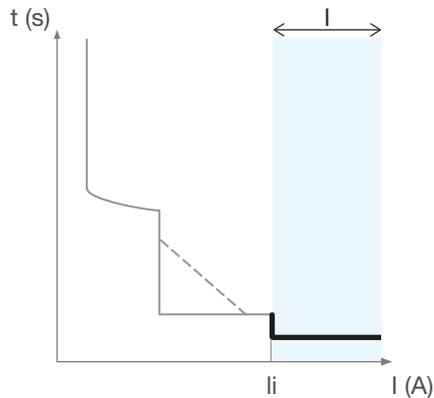
Questa funzione I^2t permette di migliorare la selettività con i dispositivi a valle. Si attiva dalla soglia I_{sd} e agisce fino a $10 \times I_r$.



Protezione I^2t ritardo breve

La protezione Istantanea è concepita per proteggere dai cortocircuiti di forte intensità. È una protezione a tempo indipendente.

Curva di protezione Istantanea



Protezione Istantanea

Parametri

I	Attivazione	Attivazione di protezione Ii
	Ii (x In)	Soglia protezione Istantanea contro le sovracorrenti

La regolazione della protezione Istantanea viene effettuata dal menu PROTEZIONE ⇔ INSTANTANEA del display sentinel Energy, del display da quadro o dal software Hager Power setup.

Regolazione della protezione Istantanea contro le sovracorrenti

Quando il parametro Attivazione è impostato su Off, la protezione Istantanea dalle sovracorrenti è disattivata.

Regolazione della soglia Ii

Intervallo di regolazione della soglia Ii (x In)

Da 1,5 a 15,0 x In con incrementi di 0,5.

La tolleranza della soglia di intervento Ii della protezione Istantanea contro le sovracorrenti è di ±15%.

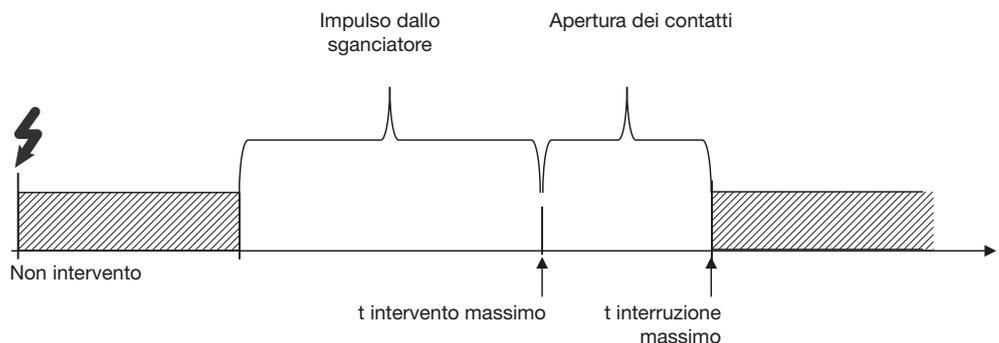
Tempo di intervento

La temporizzazione della protezione Istantanea dalle sovracorrenti non è regolabile.

Il tempo di non intervento è di 20 ms.

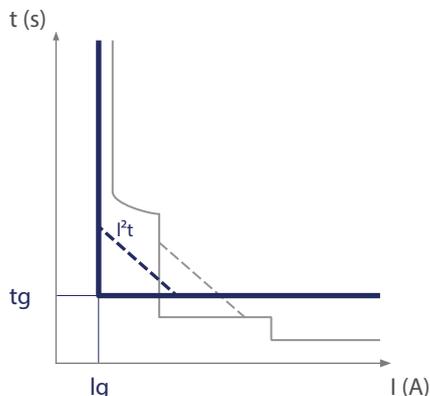
Il tempo massimo di intervento è di 80 ms.

Il tempo massimo di interruzione è di 100 ms.



La protezione di guasto a terra viene utilizzata contro i guasti di fase a terra. Le correnti di guasto a terra possono raggiungere un'ampiezza così elevata da essere simili a un cortocircuito.
Si basa sul calcolo della somma delle correnti di fase e di neutro.

Curva protezione di guasto a terra



Protezione di guasto a terra

Parametri

G	Attivazione	Attivazione protezione di guasto a terra
	I_g (xI_n)	Soglia protezione di guasto a terra
	t_g (s)	Temporizzazione protezione di guasto a terra
	I^2t_g (On/Off)	Curva I^2t protezione di guasto a terra

La regolazione della protezione di guasto a terra viene effettuata dal menu PROTEZIONE ⇨ GUASTO A TERRA del display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.

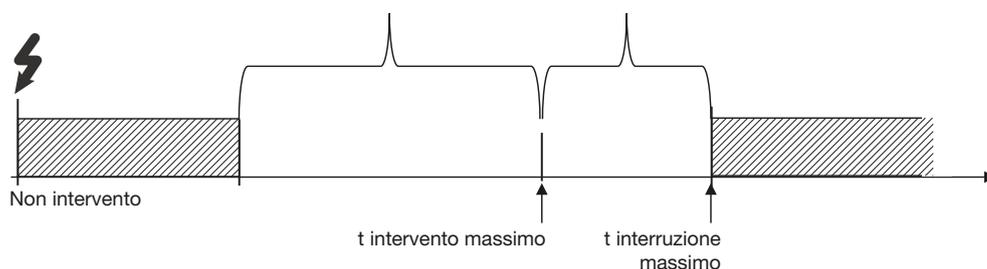
Regolazione della soglia I_g

Da 0,10 a 1,00 $x I_n$ con incrementi di 0,10.

Quando il parametro Attivazione è impostato su Off, la protezione su guasto a terra è disattivata.

Regolazione della temporizzazione t_g

Intervallo di regolazione del tsd (ms)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Tempo di non intervento (ms)	25	75	125	175	225	275	325	375	425	475	525	575
Tempo max. di intervento (ms)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Tempo max. interruzione (ms)	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670
		Impulso dallo sganciatore					Apertura dei contatti					



La curva I^2t della protezione di guasto a terra permette di migliorare la selettività dei guasti a terra con gli interruttori automatici a valle. Questa protezione si attiva dal valore di regolazione I_g fino alla corrente nominale I_n .

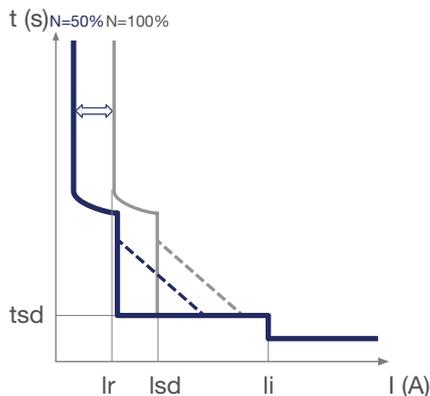
AVVISO

Quando si utilizza un sensore di neutro esterno ENCT, è necessario attivare la protezione di neutro per tenere conto della somma delle correnti di fase e di neutro.

La protezione di neutro è integrata negli interruttori automatici a 4 poli e in opzione con l'aggiunta del sensore di neutro esterno ENCT nelle versioni a 3 poli. È particolarmente utile se la sezione del conduttore di neutro è inferiore a quella delle fasi, o se il conduttore di neutro è attraversato da correnti elevate dovuti a carichi squilibrati.

Utilizza i parametri delle protezioni ritardo lungo, ritardo breve e protezione istantanea.

Curva di protezione di neutro



Protezione di neutro

La regolazione della protezione di neutro viene effettuata dal menu PROTEZIONE ⇒ NEUTRO del display sentinel Energy, del display da quadro o dal software Hager Power setup.

Regolazione delle soglie Ir e Isd della protezione di neutro

Intervallo di regolazione del coefficiente N (%)	Parametri impostabili
Attivazione	Attivazione della protezione di neutro
50 - 100 - 150 - 200	Il coefficiente viene applicato al valore della regolazione delle soglie Ir e Isd delle fasi.

Per una regolazione al 150 o 200%, il valore massimo della soglia di protezione di neutro è limitato dalla scheddell'interruttore automatico.

Ad esempio, per un interruttore automatico HW1 (corrente nominale massima 1600 A) con una regolazione Ir a 1000 A e una regolazione di protezione di neutro a 200%, il valore della soglia Ir del neutro sarà limitato a 1600 A.

La protezione li (protezione Istantanea) resta identica a quella delle fasi.

Su un interruttore 3 poli e in assenza di un sensore di corrente di neutro esterno ENCT, è obbligatorio mantenere l'impostazione di fabbrica su Off.

Temporizzazione della protezione di neutro

Le temporizzazioni della protezione di neutro rimangono identiche ai valori di regolazione delle temporizzazioni delle fasi.

La funzione di selettività di zona (ZSI) è finalizzata a limitare le sollecitazioni elettrodinamiche sull'impianto (apparecchi, conduttori e condotti sbarre) in caso di guasto di cortocircuito o di guasto a terra.

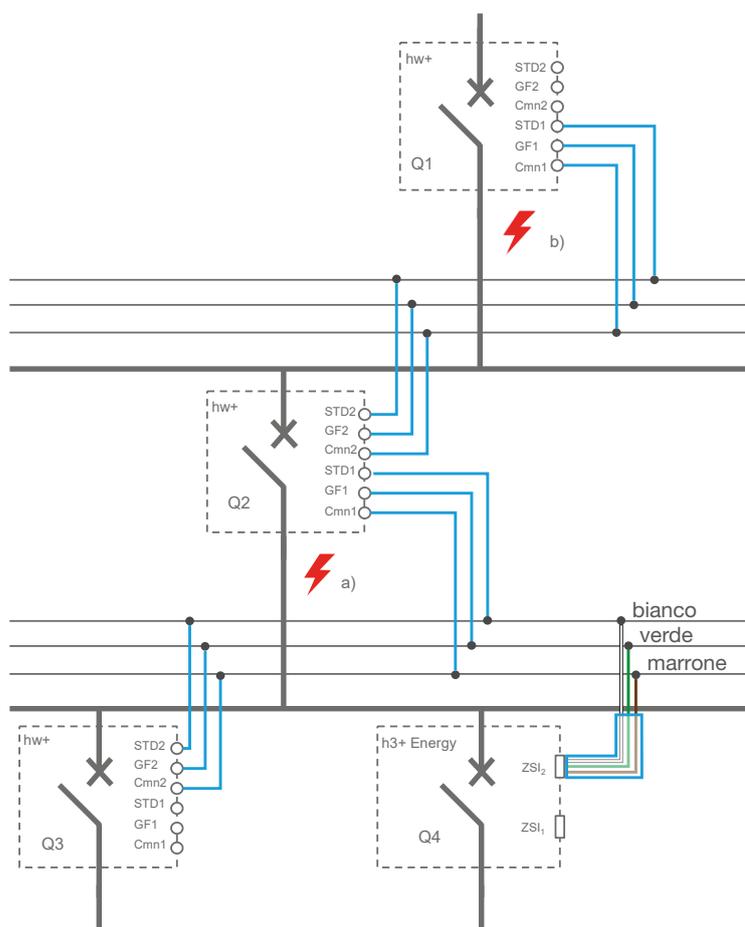
Riduce il tempo di eliminazione del guasto mantenendo la selettività e il coordinamento garantiti dalle regolazioni della protezione.

Gli interruttori automatici installati sono collegati tra loro tramite cavi per stabilire quale deve intervenire per primo. Se si verifica un guasto tra due interruttori automatici collegati l'uno all'altro tramite la funzione ZSI, l'interruttore automatico a valle del guasto non interviene. Grazie alla selettività di zona, l'interruttore automatico a monte del guasto interviene senza attendere la fine della temporizzazione.

Affinché la selettività di zona funzioni correttamente, i morsetti ZSI di tutti gli interruttori automatici devono essere collegati tra loro. La temporizzazione dell'intervento di ogni interuttore automatico deve essere impostata in base alla selettività cronometrica desiderata e la funzione ZSI deve essere attivata (solo sugli interruttori collegati ai loro interruttori automatici a valle).

La funzione ZSI si applica alla protezione ritardo breve (ZSI STD) e alla protezione di guasto a terra (ZSI GF).

Di seguito sono indicati due esempi che permettono di comprenderne il funzionamento.



Selettività di zona: esempio

Gli interruttori automatici Q1, Q2, Q3, Q4 vengono prima regolati sulle rispettive soglie, che consentono di attuare la selettività cronometrica prevista. La funzione ZSI deve essere attivata unicamente sugli interruttori automatici Q1 e Q2.

Caso di guasto a):

- Se si verifica un guasto al punto a), gli interruttori automatici Q1 e Q2 rilevano il guasto. Grazie al cablaggio ZSI (in blu), l'interruttore automatico Q1 riceve un segnale da Q2 e rimane chiuso per consentire all'interruttore automatico Q2 di eliminare il guasto. L'interruttore automatico Q2 non riceve il segnale né da Q3 né da Q4. Si apre immediatamente, nonostante la temporizzazione dell'intervento precedentemente impostata.

Caso di guasto b):

- Se si verifica un guasto al punto b), solo l'interruttore automatico Q1 rileva il guasto. L'interruttore automatico Q1 non riceve un segnale da Q2, si apre immediatamente, nonostante la temporizzazione dell'intervento precedentemente impostata.

Regolazione della protezione ZSI

La protezione ZSI può essere attivata sugli interruttori automatici hw+ dal menu PROTEZIONE ⇒ RITARDO BREVE o PROTEZIONE ⇒ GUASTO A TERRA del display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.

ZSI STD	On o Off (Off di default)
ZSI GF	On o Off (Off di default)

Nota

È importante mantenere disattivata la protezione ZSI su un interruttore automatico hw+ non collegato ai suoi interruttori automatici a valle (morsetti ZSI STD1, GF1, Cmn1 non utilizzati). Infatti, se è attivata, l'interruttore automatico interverrà immediatamente in caso di guasto senza attendere la fine della temporizzazione ritardo breve e della temporizzazione protezione di guasto a terra.

Collegamento della protezione ZSI

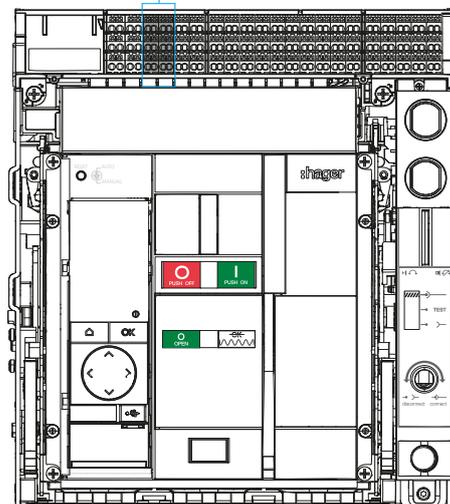
Gli interruttori automatici aperti hw+ dispongono di 6 morsetti ZSI che consentono di collegare gli interruttori automatici a monte o a valle per distribuire la selettività di zona (ZSI).

Tipo di collegamento	Numero totale di interruttori automatici	Distanza max. tra 2 interruttori automatici
A monte	3	300 m
A valle	7	300 m

Cavo di collegamento consigliato: cavo intrecciato schermato 3 x da 1 a 1,5 mm².

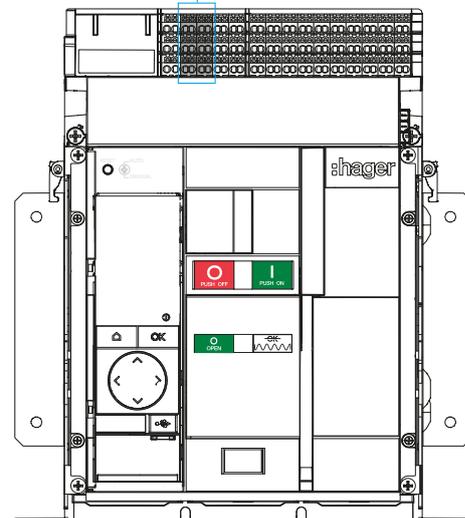
Interruttore automatico estraibile

TU		ZSI		C
S1	- 24 V +	STD1	STD2	LTD
S2	- CIP +	GF1	GF2	STD/INST
	- RR/DI +	Cmn1	Cmn2	DOC



Interruttore automatico fisso

TU		ZSI		C
S1	- 24 V +	STD1	STD2	LTD
S2	- 2 CIP 1 +	GF1	GF2	S/I
	- RR/DI +	Cmn1	Cmn2	DOC



La doppia regolazione (A + B) è particolarmente indicata quando l'interruttore automatico può essere alimentato da due sorgenti con correnti di cortocircuito molto diverse.
Ad esempio, la sorgente 1 è la rete di alimentazione, la sorgente 2 è un alimentatore di emergenza (generatore).

La doppia regolazione consente di impostare separatamente i seguenti parametri per il profilo di protezione A e per il profilo di protezione B:

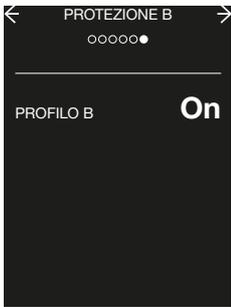
- Protezione ritardo lungo da sovracorrenti
- Protezione ritardo breve da sovracorrenti
- Protezione Istantanea da sovracorrenti
- Protezione di guasto a terra

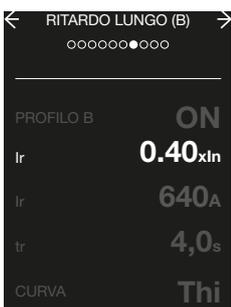
Il parametro di protezione di neutro non può essere impostato separatamente per il profilo di protezione B.

È possibile passare da un profilo all'altro in determinate condizioni operative.

La doppia regolazione è disattivata per impostazione predefinita.

Può essere attivata sul display sentinel Energy dal menu HOME ⇨ PROTEZIONE ⇨ PROTEZIONE B.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu Protezione.	 	
2	Selezionare il sottomenu PROTEZIONE B.		
3	Attivare il PROFILO B.	 	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
4	La doppia regolazione è attivata.		

La doppia regolazione può essere attivata anche tramite il software Hager Power setup.

Una volta attivato il profilo B, vengono visualizzati i parametri di regolazione. I parametri di protezione del profilo A vengono quindi copiati automaticamente nel profilo B. I parametri del profilo B possono ora essere modificati dai sottomenu RITARDO LUNGO (B), RITARDO BREVE (B), PROTEZIONE ISTANTANEA (B), GUASTO A TERRA (B) del display sentinel Energy. Fare riferimento al capitolo 3.5 Principio di regolazione della protezione per regolare i parametri.

Quando la doppia regolazione viene attivata e impostata, la commutazione tra il profilo di protezione A e il profilo di protezione B può essere controllata con uno dei seguenti mezzi:

- display sentinel Energy (menu MODALITÀ, protetto da password),
- software Hager Power setup (menu Comandi),
- ingresso digitale (DI): è necessario prima assegnare l'ingresso digitale alla funzione di doppia regolazione,
- comunicazione Modbus (comando di configurazione della protezione, protetto da password).

Allo sganciatore sentinel Energy possono essere assegnate sette funzioni opzionali di protezione avanzate. Tali funzioni consentono di monitorare e proteggere l'impianto da cali di tensione, sovratensioni, cali di frequenza e picchi di frequenza e dai superamenti di inversione di potenza attiva e di squilibrio di tensione e corrente.

Le ulteriori funzioni di protezione fanno aumentare la disponibilità dell'impianto e proteggono da disturbi dannosi che ne ostacolerebbero l'ottimale funzionamento.

Protezioni avanzate

Descrizione	Codice ANSI
Protezione da cali di tensione (UV-27)	27
Protezione da sovratensioni (OV-59)	59
Protezione da cali di frequenza (UF-81L)	81L
Protezione da picchi di frequenza (OF-81H)	81H
Protezione da inversione di potenza attiva (RP-32R)	32R
Protezione contro gli squilibri di corrente (UNBC-46)	46
Protezione contro gli squilibri di tensione (UNBV-47)	47

Regolazione delle protezioni avanzate

La regolazione delle protezioni avanzate viene effettuata dal menu PROTEZIONE AVANZATA del display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.



ATTENZIONE

Per utilizzare le protezioni avanzate, è necessario collegare all'interruttore automatico un alimentatore esterno da 24V CC SELV (codice consigliato Hager HTG911H).
Senza alimentazione esterna le protezioni avanzate non possono funzionare.

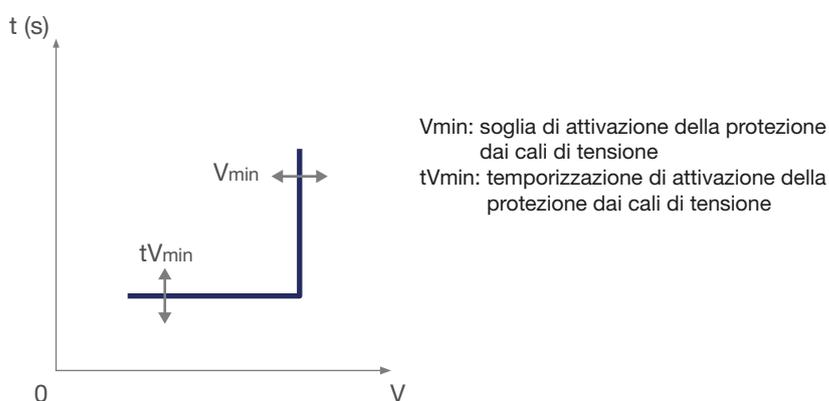
La protezione da cali di tensione (UV-27) ANSI 27 monitora costantemente la tensione dell'impianto. Quando la tensione supera i limiti ammissibili, interviene l'interruttore automatico e viene generato un allarme di intervento oppure viene generato solo un allarme di protezione avanzata.

Inoltre, il monitoraggio continuo delle tensioni fase-fase o fase-neutro consente l'esecuzione dell'azione appropriata per mettere in sicurezza l'impianto elettrico, ad esempio: disinserzione carichi, commutazione della fonte di alimentazione, avviamento di un generatore di emergenza.

Principio di funzionamento

La protezione dai cali di tensione offre la scelta di monitorare le tre tensioni fase-fase o le tre tensioni fase-neutro.

Interviene al termine della temporizzazione di attivazione quando una delle tre tensioni raggiunge la soglia di attivazione.



Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
UV-27 ANSI 27	Inibizione	Inibizione della protezione
	Tipo U/V	Scelta U: L-L = tensione fase-fase, V: L-N = tensione fase-neutro
	Soglia	Soglia di attivazione V _{min}
	Temp.	Temporizzazione di attivazione tV _{min}

Configurazione

Il parametro Configurazione definisce il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

La protezione viene disattivata solo se il suo parametro di inibizione è impostato su On. Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Tipo U/V di tensione da monitorare

L-L	Monitoraggio delle tensioni concatenate U12, U13 o U23
L-N	Monitoraggio delle tensioni di fase V1N, V2N o V3N

AVVISO

Il parametro Tipo U/V è valido per la protezione dai cali di tensione e per la protezione dalle sovratensioni. La regolazione U o V utilizzata per la protezione OV-59 è applicabile anche alla protezione UV-27.

Soglia di attivazione

La soglia di attivazione è espressa in volt.

Intervallo di regolazione: Da 100 a 1000 V con incrementi di 5 V.

Precisione della soglia di attivazione: +/- 1%.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: Da 0,1 a 300,0 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s.

Isteresi: 102%.

Tempo minimo di intervento: 60 ms.

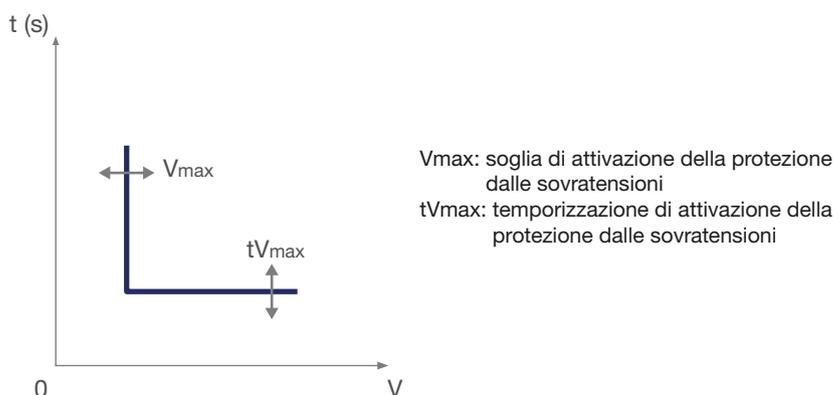
Tempo massimo di intervento: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,1 s.

La protezione dalle sovratensioni (OV-59) ANSI 59 monitora costantemente la tensione dell'impianto. Quando la tensione supera i limiti ammissibili, interviene l'interruttore automatico e viene generato un allarme di intervento oppure viene generato solo un allarme di protezione avanzata. Inoltre, il monitoraggio continuo delle tensioni fase-fase o fase-neutro consente l'esecuzione dell'azione appropriata per mettere in sicurezza l'impianto elettrico, ad esempio: disinserimento carichi, commutazione della fonte di alimentazione, avviamento di un generatore di emergenza.

Principio di funzionamento

La protezione dai cali di tensione consente di monitorare le tre tensioni fase-fase o le tre tensioni fase-neutro.

Interviene al termine della temporizzazione di attivazione quando una delle tre tensioni raggiunge la soglia di attivazione.



Parametri di regolazione

OV-59 ANSI 59	Config.	Configurazione della protezione
	Inibizione	Inibizione della protezione
	Tipo U/V	Scelta della tensione da monitorare: L-L = tensione fase-fase, L-N = tensione fase-neutro
	Soglia	Soglia di attivazione V_{max}
	Temp.	Temporizzazione di attivazione tV_{max}

Configurazione

Il parametro Configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Tipo U/V di tensione da monitorare

L-L	Monitoraggio delle tensioni concatenate U12, U13 o U23
L-N	Monitoraggio delle tensioni di fase V1N, V2N o V3N

AVVISO

Il parametro Tipo U/V è valido per la protezione dai cali di tensione e per la protezione dalle sovratensioni. La regolazione U o V utilizzata per la protezione UV-27 è applicabile anche alla protezione OV-59.

Soglia di attivazione

La soglia di attivazione è espressa in volt.

Intervallo di regolazione: Da 100 a 1000 V con incrementi di 5 V.

Precisione della soglia di attivazione: +/- 1%.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,1 a 300 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s

Isteresi: 98%.

Tempo minimo di intervento: 60 ms.

Tempo massimo di intervento: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,1 s.

La protezione da cali di frequenza (UF-81L) ANSI 81L monitora costantemente la frequenza dell'impianto. Quando la frequenza supera i limiti ammissibili, o interviene l'interruttore automatico e viene generato un allarme di intervento, oppure viene generato solo un allarme di protezione avanzata.

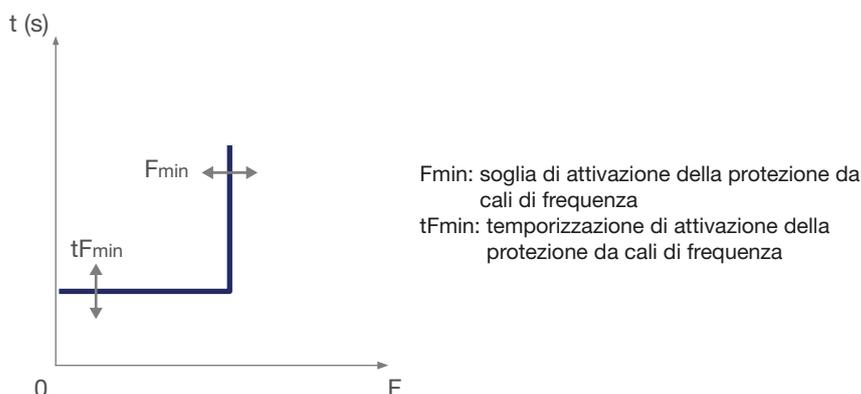
La frequenza di un impianto elettrico deve essere mantenuta entro un range di funzionamento rigoroso al fine di limitare il rischio di danni ai carichi motori o alle apparecchiature elettroniche sensibili e per mantenere il corretto livello di prestazioni dei carichi.

La protezione da cali di frequenza può essere utilizzata nel caso di un impianto di produzione di energia (generatore, fotovoltaico, ecc.).

Inoltre, il monitoraggio continuo della frequenza consente l'esecuzione dell'azione appropriata per mettere in sicurezza l'impianto elettrico, ad esempio: disinserzione carichi, commutazione della fonte di alimentazione, avviamento di un generatore di emergenza.

Principio di funzionamento

La protezione da cali di frequenza permette di monitorare la frequenza. Interviene al termine della temporizzazione di attivazione quando la frequenza misurata raggiunge la soglia di attivazione.



Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
UF-81L	Inibizione	Inibizione della protezione
ANSI 81L	Soglia	Soglia di attivazione Fmin
	Temp.	Temporizzazione di attivazione tFmin

Configurazione

La configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Soglia di attivazione

Intervallo di regolazione: da 45,0 a f_n con incrementi di 0,1.

Precisione della soglia di attivazione: +/-0,1 Hz.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,1 a 300 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s

Isteresi: 102%.

Tempo minimo di interruzione: 60 ms.

Tempo massimo di interruzione: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,1 s.

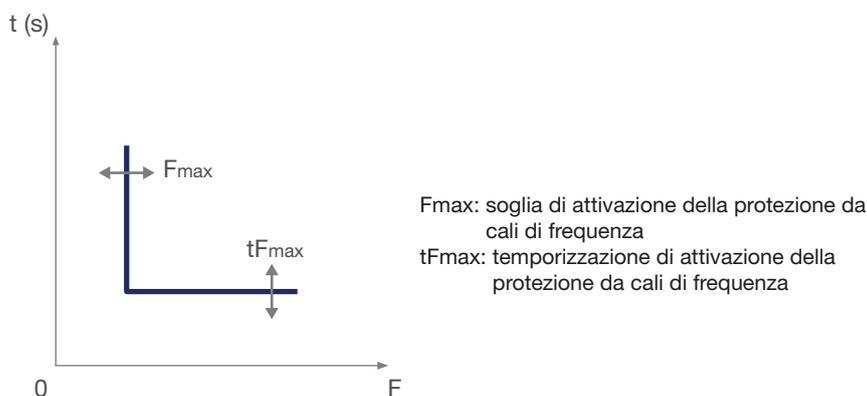
La protezione dai picchi di frequenza (OF-81H) ANSI 81H monitora costantemente la frequenza dell'impianto. Quando la frequenza supera i limiti ammissibili, o interviene l'interruttore automatico e viene generato un allarme di intervento, oppure viene generato solo un allarme di protezione avanzata.

La frequenza di un impianto elettrico deve essere mantenuta entro un range di funzionamento rigoroso al fine di limitare il rischio di danni ai carichi motori e alle apparecchiature elettroniche sensibili e per mantenere il corretto livello di prestazioni dei carichi.

La protezione dai picchi di frequenza può essere utilizzata nel caso di un generatore. Inoltre, il monitoraggio continuo della frequenza consente l'esecuzione dell'azione appropriata per mettere in sicurezza l'impianto elettrico, ad esempio: disinserzione carichi, commutazione della fonte di alimentazione, avviamento di un generatore di emergenza.

Principio di funzionamento

La protezione da cali di frequenza permette di monitorare la frequenza. Interviene al termine della temporizzazione di attivazione quando la frequenza misurata raggiunge la soglia di attivazione.



Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
OF-81H	Inibizione	Inibizione della protezione
ANSI 81H	Soglia	Soglia di attivazione Fmax
	Temp.	Temporizzazione di attivazione tFmax

Configurazione

La configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Soglia di attivazione

Intervallo di regolazione: da Fn a 65,0 Hz con incrementi 0,1.

Precisione della soglia di attivazione: +/-0,1 Hz.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,1 a 300 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s

Isteresi: 98%.

Tempo minimo di intervento: 60 ms.

Tempo massimo di intervento: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,1 s.

La protezione da inversione di potenza attiva (RP-32R), ANSI 32R rileva quando un generatore di potenza sincrono collegato in parallelo ad altre fonti funziona come un motore sincrono.

Essa consente di attivare l'interruttore automatico per scollegare il generatore da altre fonti oppure può essere utilizzata per monitorare la potenza attiva scambiata tra due fonti e generare un allarme per prendere una misura di disinserzione carichi o di intervento non appena il flusso di potenza attiva in aumento supera il valore impostato.

Principio di funzionamento

La protezione da inversione di potenza attiva si basa sulla misura dei sensori interni dell'interruttore automatico hw+ sentinel Energy.

Il parametro Convenzione del segno di potenza deve essere impostato a seconda che l'interruttore automatico sia alimentato dall'alto o dal basso. Ciò consente di assegnare correttamente il segno della potenza, che deve essere positivo nella direzione della fonte di alimentazione verso il carico. Per impostazione predefinita, il parametro Convenzione del segno di potenza viene impostato sul positivo, valido per la fonte di alimentazione collegata alla parte superiore dell'interruttore automatico.

Se la fonte di alimentazione è collegata alla parte inferiore dell'interruttore automatico, tale parametro deve essere impostato sul negativo.

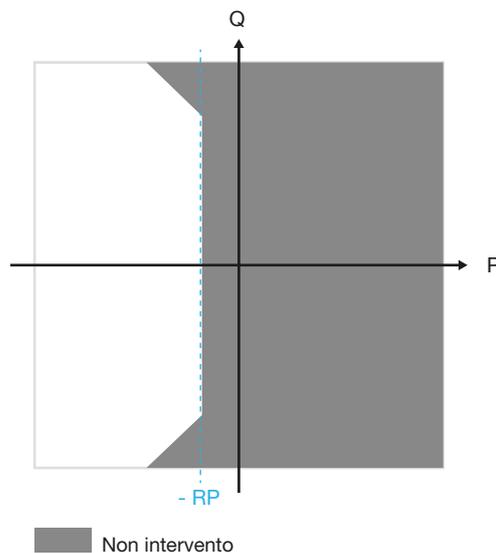
Ciò è indispensabile per il corretto funzionamento della protezione da inversione di potenza.

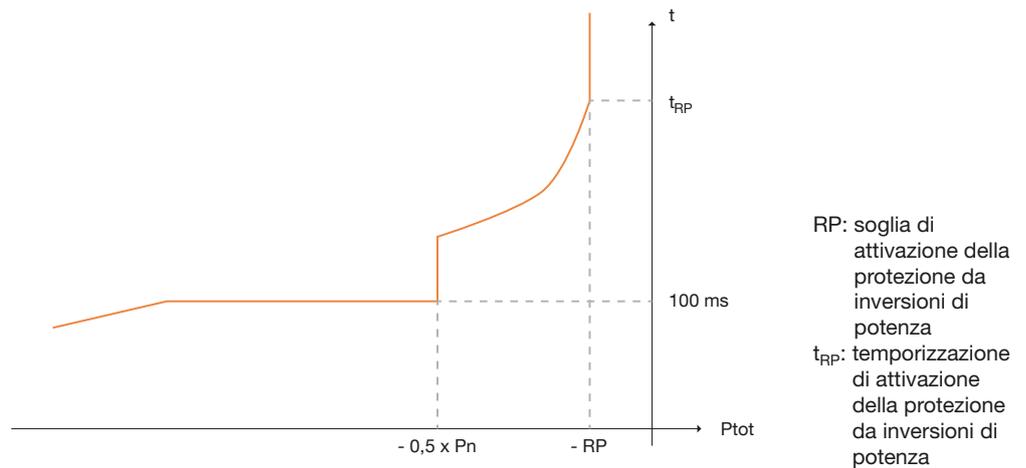
Si attiva quando la potenza attiva totale raggiunge il valore negativo della soglia di attivazione e una volta trascorsa la temporizzazione di attivazione.

Al fine di evitare un intervento intempestivo, la protezione RP-32R non si attiva se il fattore di potenza è molto basso, ovvero se:

$$|Q/P| > 32 \quad (88,2^\circ < \phi < 91,8^\circ \text{ o } 268,2^\circ < \phi < 271,8^\circ).$$

Lo schema sopra illustra il caso in cui $RP = 1000 \text{ kW}$.





Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
RP-32R	Inibizione	Inibizione della protezione
ANSI 32R	Soglia	Soglia di attivazione RP
	Temp.	Temporizzazione di attivazione t _{RP}

Configurazione

La configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Soglia di attivazione

La soglia di attivazione è espressa in percentuale di P_n, potenza nominale configurabile (vedere capitolo 6.12 Parametri della rete elettrica).

Intervallo di regolazione: da 4,0 a 15,0 x P_n con incrementi di 0,5.

Precisione della soglia di attivazione: Da 0% a -20%.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,5 a 25 s con incrementi di 0,5.

Precisione del tempo di attivazione: da - 15% a + 15% + 100 ms.

Tempo minimo di intervento: 425 ms.

Tempo massimo di intervento: 675 ms con temporizzazione regolata a 0,5 s.

La protezione contro gli squilibri di corrente (UNBC-46), ANSI 46 monitora costantemente gli squilibri di corrente di ogni fase. Quando viene rilevato lo squilibrio in una delle fasi, la protezione UNBC-46 consente la generazione di un allarme o l'intervento dell'interruttore automatico.

Gli squilibri delle correnti delle fasi di un motore generano riscaldamento importanti e coppie frenanti che possono creare danni prematuri al motore.

La protezione contro gli squilibri di corrente è raccomandata nel caso della protezione di un motore.

Principio di funzionamento

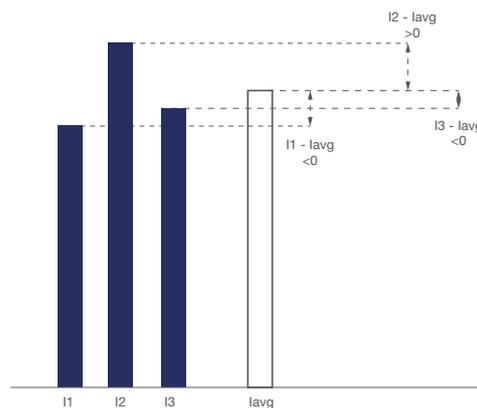
La protezione contro gli squilibri di corrente calcola gli squilibri di corrente per ogni fase, rispetto alla corrente media, espressi in percentuale:

$$I_{nbu}p[\%] = 100 * \frac{I_p - I_{avg}}{I_{avg}} \text{ avec } p = 1, 2, 3$$

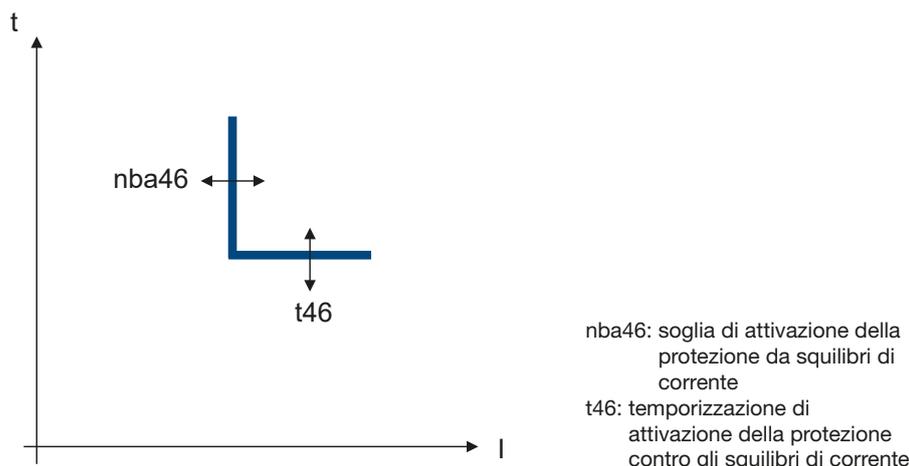
$$I_{avg} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

Confronta il valore dello squilibrio massimo di corrente con la soglia di attivazione della protezione.

Esempio di squilibrio massimo positivo nella fase 2:



Se il valore dello squilibrio massimo di corrente è superiore alla soglia di attivazione, la protezione viene attivata alla fine della temporizzazione di attivazione.



Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
UNBC-46	Inibizione	Inibizione della protezione
ANSI 46	Soglia	Soglia di attivazione nba46
	Temp.	Temporizzazione di attivazione t46

Configurazione

La configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

ON	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Soglia di attivazione

La soglia di attivazione è espressa in percentuale.

Intervallo di regolazione: Da 2 a 90% con incrementi di 1.

Precisione della soglia di attivazione: +/- 5 unità, ad esempio per una soglia al 20% la precisione sarà dal 15% al 25%.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,5 a 60,0 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s

Isteresi: 98%.

Tempo minimo di intervento: 60 ms.

Tempo massimo di intervento: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,5 s.

La protezione contro gli squilibri di tensione (UNBV-47), ANSI 47 monitora costantemente gli squilibri di tensione di ogni fase. Quando viene rilevato lo squilibrio in una delle fasi, la protezione UNBV-47 consente la generazione di un allarme o l'intervento dell'interruttore automatico.

Gli squilibri di tensione in un sistema trifase sono dovuti al collegamento di un numero troppo elevato di carichi monofase su una stessa fase. Questi squilibri possono causare problemi significativi ai gestori della rete elettrica.

Inoltre, gli squilibri di tensione influiscono su tutte le apparecchiature trifase e in particolare sui motori, poiché questi subiscono una coppia frenante indesiderata che si traduce in surriscaldamento. Qualsiasi squilibrio di tensione superiore al 2% porta al surriscaldamento delle apparecchiature, con conseguente richiesta di sovradimensionamento di queste ultime al fine di compensare tale surriscaldamento ed evitare un degrado prematuro.

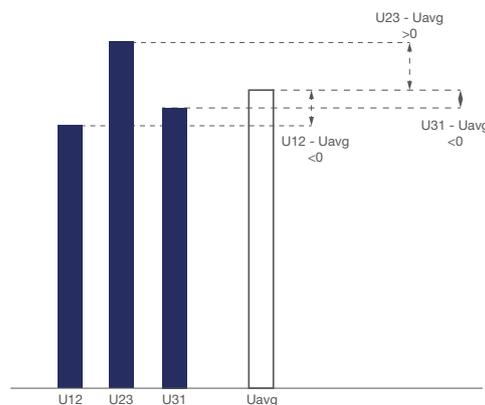
Principio di funzionamento

La protezione contro gli squilibri di tensione calcola gli squilibri per ciascuna tensione concatenata, rispetto alla tensione media, espressi in percentuale:

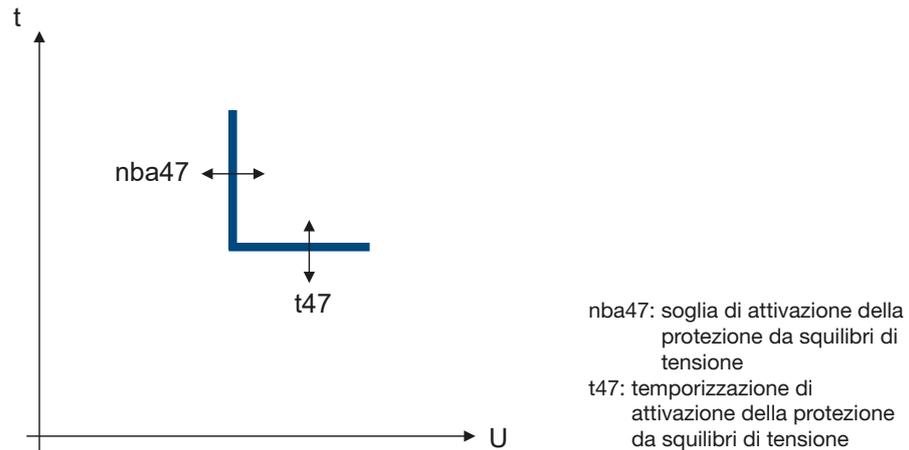
$$U_{nbapg}[\%] = 100 * \frac{U_{pg} - U_{avg}}{U_{avg}} \text{ avec } pg = 12, 23, 31 \text{ et}$$

$$U_{avg} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$$

Vi è un confronto tra la percentuale di ogni squilibrio e la soglia di attivazione della protezione. Esempio di squilibrio di tensione nella fase 2:



Se il valore dello squilibrio di almeno una delle tensioni è superiore alla soglia di attivazione, la protezione viene attivata alla fine della temporizzazione di attivazione.



Parametri di regolazione

	Config.	Configurazione della protezione
UNBV-47	Inibizione	Inibizione della protezione
ANSI 47	Soglia	Soglia di attivazione
	Temp.	Temporizzazione di attivazione

Configurazione

La configurazione permette di definire il comportamento della protezione al raggiungimento della soglia di attivazione e della temporizzazione.

Intervento	Intervento dell'interruttore automatico
Allarme	Allarme senza intervento dell'interruttore automatico
OFF	Protezione disattivata (regolazione predefinita)

Inibizione

Questo parametro permette di inibire temporaneamente l'azione della protezione in base a un ordine trasmesso con uno dei seguenti mezzi:

- Display sentinel Energy dal menu MODALITÀ
- Software Hager Power setup (menu Comandi)
- Ingresso digitale (DI): assegnazione dell'ingresso digitale all'inibizione richiesta
- Comunicazione Modbus.

On	La protezione è inibita fino a quando l'ordine di inibizione resta su On
OFF	La protezione è pienamente operativa fino a quando l'ordine di inibizione resta su Off

Soglia di attivazione

La soglia di attivazione è espressa in percentuale.

Intervallo di regolazione: da 2 a 90% con incrementi di 1.

Precisione della soglia di attivazione: +/- 2 unità, ad esempio per una soglia al 20% la precisione sarà dal 18% al 22%.

Temporizzazione di attivazione

Intervallo di regolazione: da 0,5 a 60,0 s con incrementi di 0,1.

Precisione del tempo di attivazione: +/- 40 ms da 0,1 a 2 s +/-2% sopra 2 s

Isteresi: 98%.

Tempo minimo di intervento: 60 ms.

Tempo massimo di intervento: 140 ms con temporizzazione regolata a 0,5 s.

Lo sganciatore sentinel Energy consente di misurare le seguenti tipologie di grandezze:

Misure in tempo reale		Display sentinel Energy	Display da quadro	Hager Power touch
Tensioni				
fase-fase	U12, U23, U31	■	■	■
fase-neutro	V1N, V2N, V3N	■	■	■
Media aritmetica Ph-Ph	$U_{avg} = (U12 + U21 + U23) / 3$	■	■	■
Media aritmetica Ph-N	$V_{avg} = (V1N + V2N + V3N) / 3$	■	■	■
Massimo istantaneo	Tensioni Ph-Ph e Ph-N	-	-	-
Minimo istantaneo	Tensioni Ph-Ph e Ph-N	-	-	-
Squilibri Ph-Ph e Ph-N (1)	% U_{avg} e % V_{avg}	■	■	■
Squilibri max. ist. (1)	U_{nba} , V_{nba}	-	■	-
Sequenza di fase	1-2-3, 1-3-2	■	■	■

(1) Queste misure sono disponibili in base al tipo di scheda di taratura installata.

Correnti

Fase e neutro	I1, I2, I3, IN	■	■	■
Media aritmetica	$I_{avg} = (I1 + I2 + I3) / 3$	-	■	■
Massimo istantaneo	I_{max} di I1, I2, I3, IN	-	■	■
Minimo istantaneo	I_{min} di I1, I2, I3	-	■	-
Guasto a terra	IG	■	■	■
Squilibrio per fasi	I_{nba1} , I_{nba2} , I_{nba3}	■	■	■
Squilibrio del neutro	I_{nbaN}	-	■	■
Squilibrio massimo ist.	I_{nba}	■	-	-

Frequenza

Frequenza	f	■	■	■
Quadrante	I, II, III, IV	■	■	■
Rotazione delle fasi	diretta, inversa	■	■	■

Potenze

Attiva	P totale per fase	■	■	■
Reattiva	Q totale per fase	■	■	■
Apparente	S totale per fase	■	■	■

Energie

Energia attiva importata/esportata (assorbita/erogata) totale	E_{aln} / E_{aout}	■	■	■
Energia reattiva importata/esportata (assorbita/erogata) totale	E_{rln} / E_{rout}	■	■	■
Energia attiva importata/esportata (assorbita/erogata) totale (contatore parziale)	$E_{aln\ parz} / E_{aout\ parz}$	■	■	■
Energia apparente totale	E_s	■	■	■
Energia attiva netta totale	$E_{a\ net}$	-	-	-
Energia reattiva netta totale	$E_{r\ net}$	-	-	-
Valore assoluto dell'energia attiva netta totale	E_a	-	-	-
Valore assoluto dell'energia reattiva netta totale	E_r	-	-	-

		Display sentinel Energy	Display da quadro	Hager Power touch
Misure in tempo reale				
Valori massimi e minimi dall'ultimo azzeramento				
Max. e min. delle tensioni fase-fase, fase-neutro e media aritmetica	max U12, max U23, max U32, min U12, min U23, min U31, max V1N, max V2N, max V3N, max Uavg, min Uavg, max Vavg, min Vavg	■	■	■
Max. delle correnti e media aritmetica	max I1, max I2, max I3, max Iavg,	■	■	■
Min. delle correnti e media aritmetica	min I1, min I2, min I3, min Iavg	■	-	■
Max. e min. degli squilibri di tensione e corrente	max U12nba, max U23nba, max U32nba, min U12nba, min U23nba, min U31nba, max V1Nnba, max V2Nnba, max V3Nnba...	-	-	-
Max. delle potenze, max IG	max P1 max P2, max P3, max Ptot,	■	■	-
Min. delle potenze, fattori di potenza, cos φ e min IG	min P1, min P2, min P3, min Ptot, min FP1, min FP2, min FP3, min FPtot, min cos φ1, min cos φ2, min cos φ3, min cos φtot	-	-	-
Max. dei fattori di potenza, cos φ	max Ptot, max FP1, max FP2, max FP3, max FPtot, max cos φ1, max cos φ2, max cos φ3, max cos φtot,	-	-	-
Max. e min. del THD delle tensioni e delle correnti	max THD U12, max THD U12, max THD U31, min THD U12, min THD U23, min THD U31, max THD V1N, max THD V2N, max THD V3N, min THD V1N...	-	-	-
Max. e min. della frequenza	max Freq, min Freq	-	-	■
Min. del THD di IN	min THD IN	-	-	-
Max. del THD di IN	max THD IN	■	■	-
Medie nell'intervallo (richiesta)				
Richiesta di potenza attiva (kW), reattiva (kvar), apparente (kVA)	P Dmd, Q Dmd, S Dmd Totale e per fase	solo totale	■	■
Richiesta di potenza di picco dall'ultimo azzeramento.	Max P Dmd, Max Q Dmd, Max S Dmd Totale e per fase	solo totale	■	■
Assorbimento di corrente	I1 Dmd, I2 Dmd, I3 Dmd; IN Dmd, Imoy Dmd	■	-	■
Assorbimento di corrente di picco dall'ultimo azzeramento.	Max I1 Dmd, Max I2 Dmd, Max I3 Dmd; Max IN Dmd	■	-	■
Intervallo di integrazione scorrevole, fisso o sincronizzato tramite Modbus	Regolabile da 5 a 60 minuti con incrementi di un minuto	■	■	■

Misure in tempo reale		Display sentinel Energy	Display da quadro	Hager Power touch
Fattore di potenza				
Fattore di potenza e $\cos \varphi$ (fondamentale)	Totale	■	■	■
Fattore di potenza e $\cos \varphi$ (fondamentale)	Per fase	■	■	■
Tasso di distorsione armonica				
THD in tensione ⁽¹⁾	THDU (Ph -Ph), THDV (Ph -N)	■	■	■
THD in corrente ⁽¹⁾	THDI per fase	■	■	■
THD IN	THDI del neutro	■	■	■

(1) Queste misure sono disponibili in base al tipo di scheda di taratura installata.

Nota

Tutti i valori calcolati e misurati dello sganciatore sentinel Energy sono accessibili tramite la comunicazione Modbus.

Tali valori vengono aggiornati ogni secondo in base alla loro tipologia, ad esempio i minimi, i massimi o gli indici dei contatori di energia in caso di modifica dell'ultimo valore.

Lo sganciatore sentinel Energy fornisce in tempo reale le misure delle seguenti grandezze elettriche fondamentali:

- corrente per ogni fase e neutro (sulla versione 4 poli)
- corrente di guasto a terra IG (risultante dalle 3 o 4 correnti dei conduttori attivi)
- tensioni tra fasi e tra fase e neutro su 3, 4 poli o 3 poli + ENVA
- indicazione del senso di rotazione delle fasi
- frequenza della rete.

Grandezza elettrica	Simbolo utilizzato	Versione 3 poli	Versione 3 poli + ENVA	Versione 4 poli
Corrente efficace delle fasi o del neutro	I1, I2, I3, IN	■	■	■
Corrente di guasto a terra efficace (sistema trifase con neutro)	IG	-	-	■
Corrente di guasto a terra efficace (sistema trifase senza neutro)	IG	■	■	-
Tensione efficace	V1N, V2N, V3N	-	■	■
Tensione efficace	U12, U23, U31	■	■	■
Rotazione delle fasi	1,2,3; 1,3,2	■	■	■
Frequenza	F	■	■	■

Inoltre, lo sganciatore sentinel Energy calcola le seguenti grandezze elettriche associate in tempo reale (ogni secondo):

Grandezza elettrica	Calcolo delle grandezze	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Corrente efficace media	$I_{average} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$	■	■
Corrente efficace massima istantanea con neutro	$I_{max} = \max(I_1, I_2, I_3, I_N)$	-	■
Corrente efficace massima istantanea senza neutro	$I_{max} = \max(I_1, I_2, I_3)$	■	-
Corrente efficace minima istantanea	$I_{min} = \min(I_1, I_2, I_3)$	■	■
Tensione efficace Ph-N media	$V_{average} = \frac{V_{1N} + V_{2N} + V_{3N}}{3}$	-	■
Tensione efficace Ph-N massima	$V_{max} = \max(V_{1N}, V_{2N}, V_{3N})$	-	■
Tensione efficace Ph-N minima	$V_{min} = \min(V_{1N}, V_{2N}, V_{3N})$	-	■
Tensione efficace Ph-Ph media	$U_{average} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$	■	■
Tensione efficace Ph-Ph massima	$U_{max} = \max(U_{12}, U_{23}, U_{31})$	■	■
Tensione efficace Ph-Ph minima	$U_{min} = \min(U_{12}, U_{23}, U_{31})$	■	■

Lo sganciatore sentinel Energy calcola in tempo reale i valori massimi e minimi raggiunti dall'ultimo reset.

Alcuni valori hanno il riferimento di data e ora.

Tutti questi valori tengono conto dei valori positivi e negativi.

Ad esempio, se il valore massimo precedente era 25 e viene misurato un valore di -30, il nuovo valore massimo diventa -30.

Grandezza monitorata			Data e ora	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Corrente					
Massima	istantanea	- di I1, I2 e I3	-	■	-
		- di I1, I2, I3 e IN	-	-	■
	dal reset	- di ogni fase	■	■	■
		- di IN	■	-	■
		- dei massimi di corrente	-	■	■
		- del minimo di I1, I2 e I3	-	■	■
		- della corrente media	-	■	■
		- di IG	-	-	■
		- dello squilibrio di IN	-	-	■
		- dello squilibrio per fase	-	■	■
- dei valori massimi di squilibrio	-	■	■		
Minima	istantanea	- di I1, I2 e I3	-	■	■
		- di I1, I2, I3 e IN	-	-	■
	dal reset	- di ogni fase	-	■	■
		- di IN	-	-	■
		- dei massimi di corrente	-	■	■
		- del minimo di I1, I2 e I3	-	■	■
		- della corrente media	-	■	■
		- di IG	-	-	■
		- dello squilibrio di IN	-	-	■
		- dello squilibrio per fase	-	■	■
- dei valori massimi di squilibrio	-	■	■		
Tensione					
Massima	istantanea	- delle tre tensioni di fase	-	-	■
		- delle tre tensioni concatenate	-	■	■
	dal reset	- di ogni tensione di fase	■	-	■
		- di ogni tensione concatenata	■	■	■
		- dello squilibrio di ogni tensione di fase	-	-	■
		- dei valori massimi di squilibrio di fase	-	-	■
		- dello squilibrio di ogni tensione concatenata	-	■	■
		- dei valori minimi degli squilibri concatenati	-	■	■
		- della tensione media	-	■	■

Grandezza monitorata			Data e ora	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Minima	istantanea	- delle tre tensioni di fase	-	-	■
		- delle tre tensioni concatenate	-	■	■
Minima	dal reset	- di ogni tensione di fase	■	-	■
		- di ogni tensione concatenata	■	■	■
		- dello squilibrio di ogni tensione di fase	-	-	■
		- dei valori massimi di squilibrio di tensione di fase	-	-	■
		- dello squilibrio di ogni tensione concatenata	-	■	■
		- dei valori minimi degli squilibri concatenati	-	■	■
		- della tensione media	-	■	■

Frequenza

Massimo della frequenza	■	■	■
Minimo della frequenza	■	■	■

Potenze

Massima	delle potenze totali	- attiva - reattiva - apparente	-	■	■
	delle potenze per fase	- attiva - reattiva - apparente	-	-	■
Minima	delle potenze totali	- attiva - reattiva - apparente	-	■	■
	delle potenze per fase	- attiva - reattiva - apparente	-	-	■
	Massimo del fattore di potenza totale e del $\cos \varphi$ totale		-	■	■
	Minimo del fattore di potenza totale e del $\cos \varphi$ totale		-	■	■

Tasso di distorsione armonica della corrente

Massima	del THD della corrente	- per fase - massima istantanea	-	■	■
Minima	del THD della corrente	- per fase - massima istantanea	-	■	■

Tasso di distorsione armonica delle tensioni

Massima	del THD delle tensioni di fase		-	-	■
	del THD delle tensioni concatenate		-	■	■
Minima	del THD delle tensioni di fase		-	-	■
	del THD delle tensioni concatenate		-	■	■

Nota

Alcuni o tutti questi valori min/max, così come i contatori parziali di energia, possono essere reimpostati utilizzando il comando di reset a seconda dell'interfaccia utilizzata:

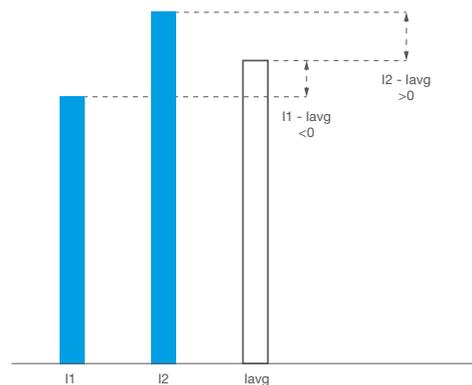
- display sentinel Energy,
- display da quadro,
- Hager Power setup.

Lo sganciatore Energy calcola in tempo reale (ogni secondo) gli squilibri di corrente e tensione.

Lo squilibrio di corrente è espresso in % rispetto alla corrente media.

$$I_{avg} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

$$I_p \text{ squilibrio} = \frac{I_p - I_{avg}}{I_{avg}} \times 100 \quad \text{con } P = 1, 2, 3$$

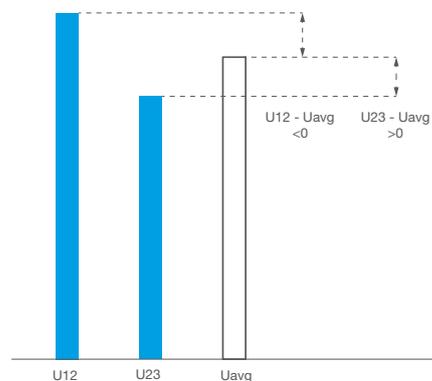


Principio dello squilibrio di corrente

Lo squilibrio di tensione è espresso in % rispetto alla media aritmetica della tensione corrispondente:

$$U_{avg} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$$

$$U_{pg} \text{ squilibrio} = \frac{U_{pg} - U_{avg}}{U_{avg}} \times 100 \quad \text{con } pg = 12, 23, 31$$



Principio dello squilibrio di corrente

Elenco dei valori di squilibrio:

Grandezza elettrica	Simbolo utilizzato	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Squilibrio della corrente di fase	Inba1, Inba2, Inba3	■	■
Squilibrio della corrente di neutro	IN Unb	-	■
Squilibrio massimo istantaneo della corrente di fase senza neutro	Inba	■	-
Squilibrio massimo istantaneo della corrente di fase con neutro	Inba	-	■
Squilibrio di tensione di fase	U12 Unb, U23 Unb, U31 Unb	■	■
Squilibrio massimo istantaneo di tensione concatenata	Max Unb U	■	■
Squilibrio di tensione di fase	V1N Unb, V2N Unb, V3 Unb	-	■
Squilibrio massimo istantaneo di tensione di fase	Max Unb V	-	■

AVVISO

I valori di squilibrio sono indicati sotto forma di valori relativi in %.
Il calcolo di questi valori si basa sulla misura delle ampiezze di corrente e di tensione.

Lo sganciatore sentinel Energy calcola le seguenti potenze elettriche in tempo reale (ogni secondo):

- potenza attiva per fase
- potenza reattiva per fase
- potenza apparente per fase
- potenza attiva totale
- potenza reattiva totale
- potenza apparente totale.

L'elenco esaustivo delle grandezze calcolate, associate alla loro definizione matematica e alla loro disponibilità a seconda della versione a 3 o 4 poli, è riportato nella seguente tabella:

Parametro elettrico	Simbolo	Definizione	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Potenza attiva per fase	P1, P2, P3	$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (v_{pN_k} \cdot i_{p_k})$	-	■
Potenza apparente per fase	S1, S2, S3	$S_p = V_{pN} \cdot I_{pA}$	-	■
Potenza reattiva per fase	Q1, Q2, Q3	$Q_p = \text{Signe}(\varphi_p) \cdot \sqrt{S_p^2 - P_p^2}$	-	■
Potenza attiva totale	Ptot	Su un interruttore 4 poli $P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$. Il metodo dei 2 wattmetri viene utilizzato su un interruttore 3 poli	■	■
Potenza reattiva totale	Qtot	Somma vettoriale o aritmetica in base all'impostazione di cui al § 6.13	■	■
Potenza apparente totale	Stot	Somma vettoriale o aritmetica in base all'impostazione di cui al § 6.13	■	■

Precisione sui calcoli

I calcoli di queste potenze tengono conto delle armoniche fino all'ordine 40.

Simbolo	Definizione
N	Numero totale di campioni per periodo di rete
T	Periodo misurato, in secondi
i_{p_k}	Numero di campione k della corrente di fase p
v_{pN_k}	Numero di campione k della tensione tra fase p e neutro
φ_p	Differenza di fase tra la corrente e la tensione per la fase p
h_i	Componente armonica di ordine i

Lo sganciatore sentinel Energy calcola continuamente le grandezze di potenza a partire dai campioni di misura di corrente e di tensione. Le grandezze calcolate sono:

- le potenze attive (P_{tot} totale e per fase)
- le potenze reattive (Q_{tot} totale e per fase)
- le potenze apparenti (S_{tot} totale e per fase) in kVA
- i valori massimi e minimi per ognuna di queste potenze
- i $\cos \varphi$ e i fattori di potenza (valori totali e per fase)
- il quadrante di funzionamento e il tipo di carico (capacitivo o induttivo).

Segno della potenza

I valori di potenza sono indicati con i segni.

L'interruttore automatico sentinel Energy può essere alimentato sia dall'alto che dal basso.

È quindi importante impostare il segno del valore di potenza in linea con la direzione di alimentazione. Tale configurazione si effettua dal display sentinel Energy, dal display da quadro o dal software Hager Power setup.

Le potenze attive sono indicate con il segno + quando vengono importate (assorbite), ovvero quando l'apparecchiatura funziona come utenza.

Le potenze attive sono indicate con il segno - quando vengono esportate (erogate), ovvero quando l'apparecchiatura funziona come generatore.

Le potenze reattive sono indicate con lo stesso segno delle energie e delle potenze attive, quando la corrente è in ritardo rispetto alla tensione, ovvero quando l'apparecchiatura è di tipo induttivo.

Le potenze reattive sono indicate con il segno opposto a quello delle energie e delle potenze attive, quando la corrente è in anticipo rispetto alla tensione, ovvero quando l'apparecchiatura è di tipo capacitivo.

Il quadrante operativo (I, II, III, IV) è quindi indicato in funzione del segno della potenza.

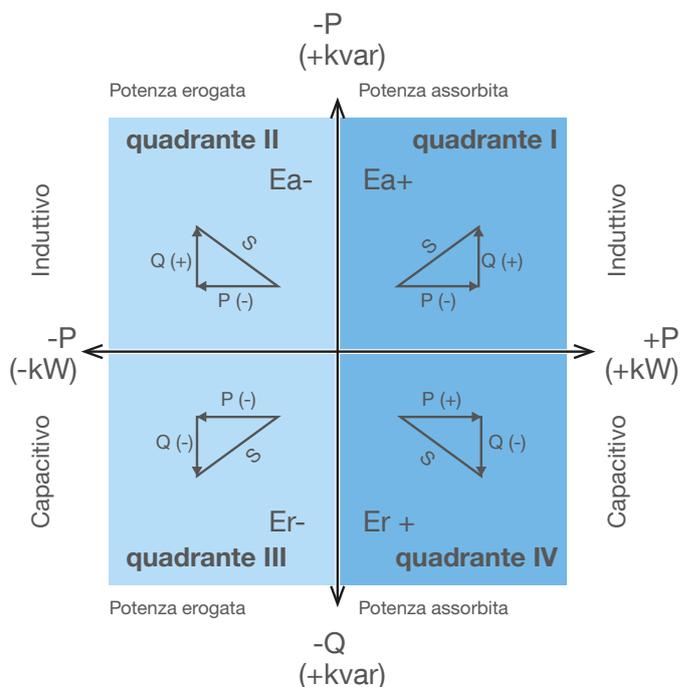
Senso di alimentazione

Positivo
Alimentazione dall'alto



Negativo
Alimentazione dal basso

Quadrante operativo



Lo sganciatore sentinel Energy calcola le differenti energie integrando la potenza istantanea su un periodo di rete.

Inoltre alimenta diversi contatori di energia. Tutti questi contatori forniscono valori assoluti senza segno, tranne i contatori con segno algebrico, che misurano l'energia accumulata incrementando ogni secondo.

I contatori di energia parziale possono essere resettati dal display integrato, dal display da quadro e dal software Hager Power setup.

Contatori totali

Contatore totale di energia	Simbolo	Reset
Energia attiva importata (assorbita)	Ea In,	no
Energia attiva esportata (erogata)	Ea Out	no
Energia reattiva importata (assorbita)	Er In	no
Energia reattiva esportata (erogata)	Er Out	no
Energia attiva assoluta (assorbita + erogata)	Ea Abs	no
Energia reattiva assoluta (assorbita + erogata)	Er Abs	no
Energia attiva netta (assorbita-erogata)	Ea	no
Energia reattiva netta (assorbita-erogata)	Er	no
Energia apparente	Es	no

Contatore parziale di energia	Grandezza elettrica	Reset
Energia attiva importata (assorbita)	Ea In	sì
Energia attiva esportata (erogata)	Ea Out	sì

Contatori multitariffa

Lo sganciatore sentinel Energy offre la possibilità di aggiungere in opzione fino a 8 gruppi di contatori di energia per la misura differenziata in base ai gruppi tariffari da T1 a T8.

Ogni gruppo tariffario è composto da 6 contatori di energia:

Contatore totale di energia	Simbolo	Reset
Energia attiva importata (assorbita)	Ea In,	no
Energia attiva esportata (erogata)	Ea Out	no
Energia reattiva importata (assorbita)	Er In	no
Energia reattiva esportata (erogata)	Er Out	no

Contatore parziale di energia	Grandezza elettrica	Reset
Energia attiva importata (assorbita)	Ea In	sì
Energia attiva esportata (erogata)	Ea Out	sì

I valori dei contatori di tariffa attiva possono essere visualizzati dal display sentinel Energy, dal display da quadro e dall'applicazione Hager Power touch.

Nota

I valori Er In, Er Out, Er Abs, Er, Es dipendono dalla convenzione di somma aritmetica o vettoriale delle potenze reattive e apparenti (vedere la configurazione § 6.13).

Lo sganciatore sentinel Energy calcola i valori medi delle correnti e delle potenze mediante integrazione su un determinato intervallo di tempo. Si tratta di valori mediati su un intervallo (valori di consumo). Questi valori sono utili per creare un profilo di carico delle utenze alimentate dall'interruttore automatico sentinel Energy. Non devono essere confusi con le medie istantanee (corrente media istantanea, ecc.).

Principio di calcolo

Lo sganciatore sentinel Energy calcola un valore mediato su un intervallo integrando la misura elettrica G su un intervallo di tempo T diviso per questo stesso intervallo T.

$$G_{average} = \frac{1}{T} \int_0^T G. dt$$

L'intervallo di tempo T indica l'intervallo di integrazione configurabile.

Esistono 3 tipi di intervallo di integrazione:

- intervallo di integrazione fisso
- intervallo di integrazione mobile
- intervallo di integrazione sincronizzato (Sync. Bus).

Intervallo di integrazione fisso

Gli intervalli di calcolo sono consecutivi.

Un nuovo valore mediato viene calcolato alla fine dell'intervallo.



IEC 1284-07

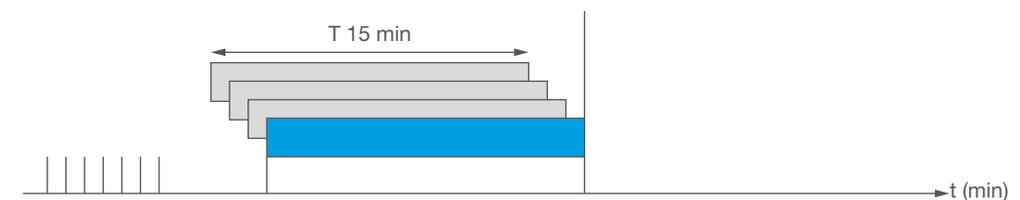
Intervallo di integrazione fisso

La durata dell'intervallo T può essere configurata tra 1 e 60 minuti con incrementi di 1 minuto.

Intervallo di integrazione mobile

Gli intervalli di calcolo sono consecutivi.

Un nuovo valore mediato viene prodotto ogni minuto.



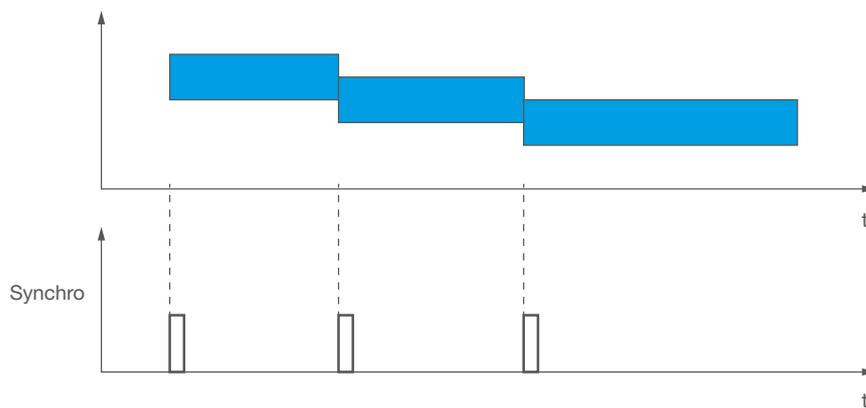
Intervallo di integrazione mobile

La durata dell'intervallo T può essere configurata tra 1 e 60 minuti con incrementi di 1 minuto.

Intervallo di integrazione sincronizzato

Alla ricezione del primo impulso di sincronizzazione, viene inizializzato un primo calcolo del valore mediato. A ogni nuovo impulso, l'integrazione in corso viene interrotta e il valore mediato disponibile viene aggiornato. Contemporaneamente viene inizializzato un nuovo calcolo.

L'intervallo di tempo tra due impulsi di sincronizzazione deve essere compreso tra 1 e 60 minuti. Se l'intervallo supera i 60 minuti, l'integrazione della misura si interrompe e le misure fino al successivo impulso di sincronizzazione non vengono prese in considerazione.



Intervallo di integrazione sincronizzato

Massimo dei valori mediati

Per ogni periodo di valore mediato calcolato viene memorizzato il valore massimo nell'intervallo di tempo.

I valori massimi possono essere azzerati dal display sentinel Energy, dal display da quadro o dal software Hager Power setup.

L'elenco esaustivo delle grandezze di assorbimento di corrente e potenza calcolata secondo la versione a 3 o 4 poli e l'interfaccia di visualizzazione, sono riportati nella seguente tabella:

Grandezza elettrica	Simbolo	Versione 3 poli	Versione 4 poli	Display sentinel Energy	Display da quadro	Hager Power touch
Assorbimento di corrente di fase	I1 Dmd, I2 Dmd, I3 Dmd	■	■	■	-	■
Assorbimento di corrente di neutro	IN Dmd	-	■	■	-	■
Assorbimento di corrente media	Imoy Dmd	■	■	■	-	■
Richiesta di potenza attiva per fase	P1 Dmd, P2 Dmd, P3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza attiva totale	Ptot Dmd	■	■	■	■	■
Richiesta di potenza reattiva per fase	Q1 Dmd, Q2 Dmd, Q3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza reattiva totale	Qtot Dmd	■	■	■	■	■
Richiesta di potenza apparente per fase	S1 Dmd, S2 Dmd, S3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza apparente totale	Stot DSmd	■	■	■	■	■
Assorbimento di corrente di picco per fase	Max I1 Dmd, Max I2 Dmd, Max I3 Dmd	■	■	■	-	■
Assorbimento di corrente di picco di neutro	Max IN Dmd	-	■	■	-	■
Assorbimento di corrente di picco media	Max Imoy Dmd	■	■	■	-	■
Richiesta di potenza di picco attiva per fase	Max P1 Dmd, Max P2 Dmd, Max P3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza di picco attiva totale	Max Ptot Dmd	■	■	■	■	■
Richiesta di potenza di picco reattiva per fase	Max Q1 Dmd, Max Q2 Dmd, Max Q3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza di picco reattiva totale	Max Qtot Dmd	■	■	■	■	■
Richiesta di potenza di picco apparente per fase	Max S1 Dmd, Max S2 Dmd, Max S3 Dmd	-	■	-	■	■
Richiesta di potenza di picco apparente totale	Max Stot DSmd	■	■	■	■	■

Il tipo di intervallo di integrazione e la durata dell'intervallo T sono configurabili sul display sentinel Energy, sul display da quadro e sul software Hager Power setup.

Nota

I valori Qtot Dmd, Stot Dmd, Max Q1 Dmd, Max Q2 Dmd, Max Q3 Dmd, Max Qtot Dmd, Max Stot Dmd dipendono dalla convenzione di somma aritmetica o vettoriale delle potenze reattive e apparenti (vedere § 6.13 - Impostazione della convenzione di calcolo delle potenze reattive e apparenti).

Lo sganciatore sentinel Energy calcola ogni secondo i tassi di distorsione armonica (Total Harmonic Distorsion) a partire dalle misure in tempo reale delle correnti e delle tensioni. Queste misure sono disponibili in base al tipo di scheda di taratura installata.

Tali calcoli vengono eseguiti fino alle armoniche di ordine 31 con la classe di precisione 2 secondo la norma IEC 61557-12.

I tassi di distorsione armonica sono indicatori della qualità della distribuzione dell'energia. Il THDi consente di determinare il livello di distorsione dell'onda di corrente. Il THDU o THDV consente di determinare il livello di distorsione dell'onda di tensione.

Tasso di distorsione armonica THD nella corrente THDi

Il THD della corrente è la percentuale del valore efficace delle correnti armoniche di ordine superiore a uno, rispetto al valore efficace della corrente armonica di ordine uno. Poiché il tasso è calcolato in relazione alla fondamentale, il suo valore può superare il 100%.

$$THD_{I_p} = \frac{\sqrt{I_{p\ h_2}^2 + \dots + I_{p\ h_{31}}^2}}{I_{p\ h_1}}$$

Simbolo della formula di calcolo	Definizione
$I_{p\ h_n}$	Componente armonica efficace di ordine n della corrente di polo p

Il THDi, o in altre parole il tasso di distorsione dell'onda di corrente, è causato dalla non linearità dell'utenza, che genera forme non sinusoidali di correnti. Quindi il THDi consente di identificare le potenziali utenze perturbatrici nella distribuzione di energia.

Un THDi < 10% mostra una bassa distorsione che è generalmente accettabile.

Un THDi fino al 50% indica livelli di distorsione rischiosi (rischio di surriscaldamento, ecc.).

Un THDi superiore al 50% rappresenta un elevato livello di armoniche e può provocare gravi danni, pericolosi surriscaldamenti e rischi di malfunzionamento se l'impianto non è stato sufficientemente dimensionato.

Tasso di distorsione armonica THD della tensione, THDU, THDV

Il THD della tensione è la percentuale del valore efficace delle tensioni armoniche di ordine superiore a uno, rispetto al valore efficace della tensione armonica di ordine uno.

Il suo valore può teoricamente superare il 100% ma in pratica non supera il 25%.

$$THD_{U_{pg}} = \frac{\sqrt{U_{pg\ h_2}^2 + \dots + U_{pg\ h_{31}}^2}}{U_{pg\ h_1}}$$

Simbolo della formula di calcolo	Definizione
$U_{pg\ h_n}$	Componente armonica efficace di ordine n della tensione con pg = 12, 23, 31

Il THD della tensione consente di valutare l'impatto dell'impedenza della linea sulla qualità della tensione a livello di utenze perturbatrici. Maggiore è l'impedenza delle linee che alimentano queste utenze, maggiore è il THD della tensione.

L'elenco esaustivo delle grandezze calcolate a seconda della versione a 3 o 4 poli è riportato nella seguente tabella:

Grandezza elettrica	Simbolo	Versione	Versione
		3 poli	4 poli
THD della corrente di neutro	THD IN	■	■
THD della corrente di fase	THD I1, THD I2, THD I3	■	■
THD di tensione di fase	THD V1N, THD V2N, THD V3N	-	■
THD di tensione concatenata	THD U12, THD U23, THD U31	■	■

Lo sganciatore sentinel Energy calcola ogni secondo e in tempo reale il fattore di potenza PF_{tot} a partire dal rapporto tra la potenza attiva totale e la potenza apparente totale. Calcola inoltre i fattori di potenza per fase a partire dai rapporti tra la potenza attiva per fase e la potenza apparente per fase.

Esempio: formula del fattore di potenza per fase.

$$PF_x = P_x / S_x$$

Simbolo della formula di calcolo	Definizione
x	Numero di fase.

Lo sganciatore sentinel Energy calcola anche in tempo reale (ogni secondo) il $\cos \varphi$ totale a partire dal rapporto tra la potenza attiva totale ridotta all'armonica di ordine uno e la potenza apparente totale ridotta all'armonica di ordine uno. Calcola inoltre i $\cos \varphi$ per fase.

I fattori di potenza e i $\cos \varphi$ sono indicatori della qualità della distribuzione dell'energia. Il miglioramento di questi indicatori consente di:

- diminuire il consumo di energia reattiva che può ridurre le penali relative ai costi del consumo elettrico
- ridurre la sezione dei cavi
- ridurre le perdite in linea
- ridurre la caduta di tensione
- aumentare la potenza disponibile del trasformatore.

L'elenco esaustivo delle grandezze calcolate a seconda della versione a 3 o 4 poli è riportato nella seguente tabella:

Grandezza elettrica	Simbolo	Versione 3 poli	Versione 4 poli
Fattore di potenza per fase	PF1, PF2, PF3	-	■
Fattore di potenza totale	PF _{tot}	■	■
Cos φ per fase (fattore di potenza della fondamentale)	$\cos \varphi 1, \cos \varphi 2, \cos \varphi 3$	-	■
Cos φ totale (fattore di potenza della fondamentale)	$\cos \varphi \text{ tot}$	■	■

Nota

I valori PF_{tot} e $\cos \varphi \text{ tot}$ dipendono dalla convenzione di somma aritmetica o vettoriale delle potenze reattive e apparenti (vedere § 6.13 - Impostazione della convenzione di calcolo delle potenze reattive e apparenti).

Segno del fattore di potenza PF e del $\cos \varphi$

Lo sganciatore sentinel Energy consente di configurare la convenzione di segno da applicare ai valori di fattore di potenza e $\cos \varphi$.

Sono possibili due opzioni:

- **convenzione IEC:** il segno dei fattori di potenza e dei $\cos \varphi$ segue il segno della potenza attiva,
- **convenzione IEEE:** il segno dei fattori di potenza e di $\cos \varphi$ è modificato per indicare se il sistema elettrico è capacitivo (segno +) o induttivo (segno -).

Convenzione IEC

	P < 0		P > 0	
Q > 0	II	Capacitivo (anticipo)	I	Induttivo (ritardo)
		PF < 0 cos φ < 0		PF > 0 cos φ > 0
Q < 0	III	Induttivo (ritardo)	IV	Capacitivo (anticipo)
		PF < 0 cos φ < 0		PF > 0 cos φ > 0

La convenzione IEC è indicata quando l'apparecchiatura a valle dell'interruttore automatico può funzionare alternativamente come utenza e come generatore. È specifica per i Paesi che rispettano le norme IEC.

Convenzione IEEE

	P < 0		P > 0	
Q > 0	II	Capacitivo (anticipo)	I	Induttivo (ritardo)
		PF > 0 cos φ > 0		PF < 0 cos φ < 0
Q < 0	III	Induttivo (ritardo)	IV	Capacitivo (anticipo)
		PF < 0 cos φ < 0		PF > 0 cos φ > 0

La convenzione IEEE è indicata quando l'apparecchiatura a valle dell'interruttore automatico funziona alternativamente come utenza e come generatore. È specifica per tutti i Paesi che rispettano le norme IEEE.

In questo caso il segno + indica il comportamento capacitivo e il segno - il comportamento induttivo.

Nota

La configurazione della convenzione di segno dei fattori di potenza e cos φ si effettua dal display sentinel Energy, dal display da quadro e dal software Hager Power setup.

La presenza di più carichi non lineari su una rete elettrica genera correnti armoniche. I carichi non lineari distorcono le onde di corrente e di tensione, degradando così la qualità dell'energia distribuita.

Se le distorsioni sono significative, possono comportare:

- disturbi o funzionamento anomalo dei dispositivi alimentati,
- riscaldamenti anomali di apparecchi e conduttori,
- un assorbimento eccessivo.

Questi diversi effetti fanno aumentare i costi di installazione e di gestione del sistema. È quindi necessario monitorare la qualità dell'energia distribuita.

Lo sganciatore sentinella Energy consente di monitorare in tempo reale ogni armonica di tensione e di corrente fino all'ordine 40.

La disponibilità dei valori delle singole armoniche di tensione e di corrente dipende dal tipo di scheda di taratura opzionale installata (vedere 2.1 Descrizione generale).

I valori delle singole armoniche vengono visualizzati graficamente dall'applicazione Hager Power touch.

Sono disponibili sulla comunicazione Modbus.

Precisione delle misure

Grandezza	Intervallo di misura	Precisione
Armonica fondamentale delle correnti sulla fase 1 Armonica fondamentale delle correnti sulla fase 2 Armonica fondamentale delle correnti sulla fase 3	0,2 x Ib... I _{max}	0,5%
Armoniche da 1 a 40 delle correnti sulla fase 1 Armoniche da 1 a 40 delle correnti sulla fase 2 Armoniche da 1 a 40 delle correnti sulla fase 3	0% - 655,35%	5%
Armonica fondamentale delle tensioni tra fase e neutro V1N Armonica fondamentale delle tensioni tra fase e neutro V2N Armonica fondamentale delle tensioni tra fase e neutro V3N	70 V - 440 V	0,5%
Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fase e neutro V1N Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fase e neutro V2N Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fase e neutro V3N	0% - 655,35%	5%
Armonica fondamentale delle tensioni tra fasi U12 Armonica fondamentale delle tensioni tra fasi U23 Armonica fondamentale delle tensioni tra fasi U31	120 V - 690 V	0,5%
Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fasi U12 Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fasi U23 Armoniche da 1 a 40 delle tensioni tra fasi U31	0% - 655,35%	5%

L'interruttore automatico hw+ dotato dello sganciatore sentinel Energy e dei sensori integrati è definito come un apparecchio di misura PMD-DD di classe di precisione 1 sulle misure di potenza ed energia secondo la norma IEC 61557-12 Edizione 2.

Tale norma classifica gli apparecchi PMD secondo le misure disponibili nella tabella 1 di seguito, estratta dalla norma IEC 61557-12 Edizione 2: "Classificazione funzionale dei PMD con funzioni minime richieste".

Simbolo delle funzionalità (a)	Tipo di PMD (b)		
	PMD-I Efficienza energetica	PMD-II Monitoraggio di base dell'impianto	PMD-III Monitoraggio avanzato di impianto/prestazioni di rete
P		■	■
Q		■	■
S		■	■
Ea	■	■	■
Er		■	■
Eap			■
f		■	■
l		■	■
In			■
U e/o V		■	■
PF		■	■
THDu e/o THDv e/o THD-Ru e/o THD-Rv			■
THDi e/o THD-Ri			■

(a) Sono obbligatorie solo le grandezze totali.

(b) Per i PMD diversi da PMD-I, PMD-III e denominati PMP-x, sono consentite altre combinazioni di funzioni che devono essere specificate dal costruttore.

L'interruttore automatico hw+ con sganciatore sentinel Energy è classificato PMD-II o PMD-III, a seconda della scheda di taratura installata.

Tipo di scheda di taratura	Apparecchio PMD-II	Apparecchio PMD-III
Standard	■	
Meter Plus		■
Harmonic		■
Advanced		■
Ultimate		■

La norma IEC 61557-12 definisce al capitolo 4.8.2.3 i limiti alla precisione intrinseca dell'apparecchio PMD. La precisione intrinseca è una stima della percentuale di errore tra la misura di un parametro elettrico e il suo valore reale. L'interruttore automatico hw+ dotato dello sganciatore sentinel Energy è conforme a tali requisiti. Per maggiori informazioni, fare riferimento alla norma IEC 61557-12 Edizione 2.

L'interruttore automatico hw+ dotato dello sganciatore sentinel Energy è conforme ai requisiti di temperatura di classe K70 e alle condizioni di funzionamento standard in termini di umidità e altitudine, secondo le tabelle 6 e 7 della norma IEC 61557-12. Di seguito un estratto di tali tabelle.

Tabella 6

Temperature nominali di funzionamento per apparecchiature installate in modo fisso

	Classe di temperatura K55 dei PMD	Classe di temperatura K70 dei PMD	Classe di temperatura Kx (b) dei PMD
Campo di funzionamento nominale (con precisione specificata)	da -5 °C a 55 °C	da -25 °C a 70 °C	Superiore a + 70 °C e/o inferiore a - 25 °C (a)
Campo limite di funzionamento (nessun guasto dei componenti)	da -5 °C a 55 °C	da -25 °C a 70 °C	Superiore a + 70 °C e/o inferiore a - 25 °C (a)
Campo limite per lo stoccaggio e il trasporto	da -25 °C a 70 °C	da -40 °C a 85 °C	Secondo la specifica del produttore (a)

(a) I limiti devono essere definiti dal costruttore, in conformità all'applicazione.

(b) Kx rappresenta le condizioni estese.

(c) La temperatura di esercizio indica la più alta temperatura dell'aria nelle immediate vicinanze del PMD.

Tabella 7

Condizioni operative di umidità in altitudine

	Condizioni normalizzate	Condizioni estese
Campo di funzionamento nominale (con precisione specificata)	Da 0% a 75% UR (b)	Da 0% a oltre 75% UR (a) (b)
Campo limite di funzionamento per 30 giorni/anno	Da 0% a 90% UR (b)	Da 0% a oltre 90% UR (a) (b)
Campo limite per lo stoccaggio e il trasporto	Da 0% a 90% UR (b)	Da 0% a oltre 90% UR (a) (b)
Altitudine	Da 0 m a 2000 m	Da 0 m a 2000 m (a)

(a) I limiti devono essere definiti dal costruttore, in conformità all'applicazione.

(b) I valori di umidità relativa sono specificati senza condensa.

L'interruttore automatico hw+ dotato dello sganciatore sentinel Energy è inoltre conforme a tutti i requisiti di immunità agli effetti della compatibilità elettromagnetica (EMC) e ad altre grandezze di influenza definite dalla norma IEC 61557-12.

La precisione di ogni misura si applica su un intervallo o campo di misura secondo la norma IEC 61557-12. Viene definita conformemente alla norma IEC 61557-12, per l'alimentazione in condizioni normali di temperatura ambiente di $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Per una misura effettuata a un'altra temperatura, nell'intervallo di temperatura di $-25\text{ °C} \dots +70\text{ °C}$, il coefficiente di declassamento della precisione in temperatura è dello 0,05% per °C.

L'intervallo di precisione è la parte di intervallo di misura per la quale si ottiene la precisione definita; la definizione di questo intervallo può essere correlata alle caratteristiche di carico dell'interruttore automatico.

Grandezze	Simboli	Intervallo di misura	Classe di precisione IEC 61557-12
Correnti e Max./Min. delle correnti	I1, I2, I3; IN, Iavg, Imax, Imin,...	0,2 x Ib ... Imax	0,5
Guasto a terra	% IG	0,2 x Ib ... Imax	0,5
Squilibrio di corrente	Inba1, Inba2, Inba3, InbaN, Inba	-	-
Tensioni fase-fase e Min/Max	U12, U23, U31, Uavg	120 V - 690 V	0,5
Tensioni fase-neutro e Min/Max	V1N, V2N, V3N, Vavg	70 V - 440 V	0,5
Squilibri	U12 Unb, U23 Unb, U31 Unb, V1N Unb, V2N Unb, V3N Unb, Max Unb U, Max Unb V	0,8...1,2 x Vn	-
Frequenza	f	45 Hz - 65 Hz	0,02
Potenze	P totale, P per fase, Q totale, Q per fase, S totale, S per fase	0,05 x Ib... Imax	1
Energie attive	Ealn, EaOut, Ea Abs, Ea, Ealn EaOut	0,05 x Ib... Imax	1
Energie reattive	ErIN, ErOut, Er Abs, Er	0,05 x Ib... Imax	2
Energie apparenti	Es	0,05 x Ib... Imax	1
Potenze medie nell'intervallo	P Dmd per fase, P Dmd Totale, Q Dmd per fase, Q Dmd Totale, S Dmd per fase, S Dmd Totale Max P Dmd per fase, Max P Dmd Totale, Max Q Dmd per fase, Max Q Dmd Totale, Max S Dmd per fase, Max S Dmd Totale	0,05 x Ib... Imax	1
Correnti medie nell'intervallo	I1 Dmd, I2 Dmd, I3 Dmd, IN Dmd, Imoy Dmd, Max I1 Dmd, Max I2 Dmd, Max I3 Dmd; Max IN Dmd, Max I1 Dmd, Max I2 Dmd, Max I3 Dmd; Max IN Dmd	0,2 x Ib ... Imax	0,5
Fattori di potenza	PF1, PF2, PF3, PFtot, Cos φ 1, Cos φ 2, Cos φ 3, Cos φ tot	Da 0,5 induttivo a 0,8 capacitivo	1
THD in tensione	THDU (ph.-ph.), THDV (ph.-N)	0...20 %	2
THD in corrente	THDI per fase o per polo di neutro	0...200%	2

Lo sganciatore sentinel Energy richiede la configurazione dei parametri relativi alle caratteristiche della rete elettrica. I parametri di tensione nominale U_n , potenza nominale P_n , frequenza nominale F_n e il segno di convenzione del segno di potenza vengono utilizzati dalle funzioni di misura dello sganciatore sentinel Energy. Questi parametri non hanno alcun effetto sulle protezioni, fatta eccezione per la protezione da inversione della potenza attiva.

È possibile accedere a tali parametri dal menu CONFIGURAZIONE ⇔ RETE del display sentinel Energy, dal display da quadro o dal software Hager Power setup.

Regolazione della tensione nominale

Questa regolazione consente di configurare la tensione nominale della rete elettrica.

Rete | U_n | V | Da 208 A 690 V

Regolazione della potenza nominale

Questa regolazione consente di configurare la potenza nominale della rete elettrica.

Rete | P_n | kW | Da 50 a 9995 kW con incrementi di 5

Regolazione della frequenza nominale

Questa regolazione consente di configurare la frequenza nominale della rete elettrica.

Rete | F_n | Hz | 50 o 60 Hz

Regolazione della convezione del segno del potenza

Il parametro della convezione del segno di potenza consente di configurare il segno di potenza secondo il senso di alimentazione dell'interruttore automatico.



Segno della potenza

Convenzione segno P	Impostazione predefinita
Positivo - negativo	Positivo

Una corretta impostazione di questa convenzione consente di rispettare lo schema dei 4 quadranti:

- potenza attiva positiva quando l'apparecchiatura a valle funziona come utenza,
- potenza reattiva, dello stesso segno della potenza attiva quando l'apparecchiatura a valle è di tipo induttivo e di segno opposto quando l'apparecchiatura a valle è di tipo capacitivo.

	P < 0		P > 0	
Q > 0	II	Capacitivo (anticipo)	I	Induttivo (ritardo)
Q < 0	III	Induttivo (ritardo)	IV	Capacitivo (anticipo)

È indispensabile configurare i parametri di misura per ottenere misure corrette e in linea con le esigenze dell'impianto elettrico.

È possibile accedere a questi parametri dal menu CONFIGURAZIONE ⇨ MISURE del display sentinel Energy, dal display da quadro o dal software Hager Power setup.

ENVA	On o Off; non può essere disattivato su 4 poli; per impostazione predefinita a On su 3 poli
ENCT	On o Off; non può essere disattivato su 4 poli; per impostazione predefinita a Off su 3 poli
Seq. fase	Definizione dell'ordine delle fasi collegate: 1,2,3 o 1,3,2
Calcolo	Definizione della convenzione di calcolo di Q_{tot} , $Stot$, E_{ap} , Er_{out} , Er_{in} , PF_{tot} e φ_{phitot} . Aritmetico o vettoriale
Intervallo	Da 1 a 60 min con incrementi di 1 min
Modalità dom.	Definizione del tipo di integrazione delle misure mediate. Mobile, Sinc. Bus o Fisso
Segno FP	Definizione della convenzione del segno del fattore di potenza. IEEE o IEC
Tariffa	Off o On

Regolazione ENVA: valutazione del potenziale di neutro

Consente di misurare le tensioni tra fase e neutro V_{1N} , V_{2N} , V_{3N} oltre alle potenze per fase. Negli interruttori automatici a 4 poli, questo parametro è impostato su On e non può essere modificato. Negli interruttori automatici a 3 poli, questo parametro deve essere attivato per consentire la misura delle tensioni tra fase e neutro V_{1N} , V_{2N} , V_{3N} e delle potenze per fase, se la morsettiera vN è collegata al potenziale del neutro.

ENVA | On o Off

IMPORTANTE

Nel caso di un interruttore automatico a 3 poli installato in un sistema TN in cui viene distribuito il neutro, la morsettiera vN deve essere collegata al potenziale del neutro e tale parametro deve essere attivato, altrimenti i valori di misura delle tensioni tra fase e neutro V_{1N} , V_{2N} , V_{3N} e delle potenze per fase saranno errati. Analogamente, la mancata attivazione di tale parametro impedirà il corretto funzionamento delle protezioni avanzate da inversione di potenza attiva, cali di tensione e sovratensione.

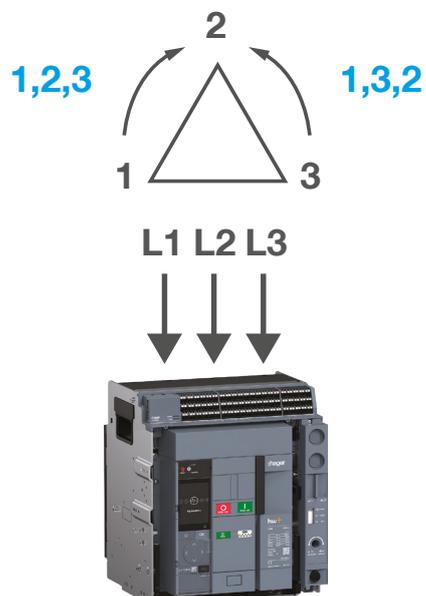
Regolazione ENCT

Consente di prendere in considerazione la misura della corrente di neutro. Negli interruttori automatici a 4 poli questo parametro è impostato su On e non può essere modificato. Negli interruttori automatici a 3 poli, dotati di sensore ENCT, questo parametro deve essere attivato per consentire il corretto funzionamento della protezione di guasto a terra e per ottenere i valori di misura delle tensioni tra fase e neutro V_{1N} , V_{2N} , V_{3N} e della corrente I_N .

ENCT | On o Off

Regolazione della sequenza di fase di riferimento

Questo parametro consente di configurare la sequenza delle fasi della rete che alimenta l'interruttore automatico sentinel Energy. Nel caso di una rete a rotazione inversa delle fasi, la sequenza di riferimento è: 1, 3, 2.



Sequenza di fase

Regolazione della sequenza di fase

1, 2, 3 - 1, 3, 2

Impostazione predefinita

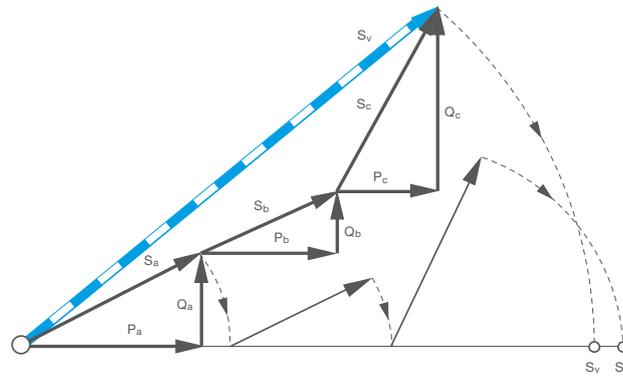
1, 2, 3

Impostazione della convenzione di calcolo delle potenze reattive e apparenti

Questo parametro consente di configurare la convenzione di calcolo della potenza reattiva totale e della potenza apparente totale.

Il calcolo di queste due variabili non produrrà lo stesso valore perché dipende dal fatto che la somma delle componenti di fase sia vettoriale o aritmetica.

La figura seguente mostra chiaramente la differenza nel caso della potenza apparente totale:



Somma vettoriale e aritmetica

Simbolo	Definizione
Pa	Potenza attiva L1
Pb	Potenza attiva L2
Pc	Potenza attiva L3
Qa	Potenza reattiva L1
Qb	Potenza reattiva L2
Qc	Potenza reattiva L3
Sa	Potenza apparente L1
Sb	Potenza apparente L2
Sc	Potenza apparente L3
SV	Potenza apparente totale: somma vettoriale
SA	Potenza apparente totale: somma aritmetica

Nella figura sopra, il valore della potenza apparente totale SA per somma aritmetica è maggiore del valore della potenza apparente totale SV per somma vettoriale.

Impostazioni conv. calcolo	Impostazione predefinita
Aritmetica - Vettoriale	Vettoriale

Elenco dei valori su cui incide l'impostazione della convenzione di calcolo.

Valore	Definizione
Qtot	Potenza reattiva totale
Stot	Potenza apparente totale
ErIn	Energia reattiva assorbita
ErOut	Energia reattiva erogata
Er Abs	Energia reattiva assoluta
Er	Energia reattiva in valore indicata
Es	Energia apparente
PFtot	Fattore di potenza totale
cos φ tot	Cos φ totale
Qtot Dmd	Valore mediato (sull'intervallo) della potenza reattiva totale
Stot Dmd	Valore mediato (sull'intervallo) della potenza apparente totale
Max Qtot Dmd	Max. valore mediato (sull'intervallo) della potenza reattiva totale
Max Stot Dmd	Max. valore mediato (sull'intervallo) della potenza apparente totale

Regolazione dei parametri del valore mediato sull'intervallo

Questo parametro consente di configurare la lunghezza dell'intervallo di integrazione e il tipo di integrazione, in modo da poter utilizzare correttamente i calcoli dei valori mediati.

Il calcolo dei valori mediati per intervallo comporta l'integrazione delle correnti e delle potenze su un intervallo di tempo (vedere § 6.7).

Periodo Consumo	Impostazione predefinita
1 - 60 min. (con incrementi di 1 min.)	30 min.

Modalità Consumo	Impostazione predefinita
Fisso - Mobile - Sinc. Bus	Fisso

Nota

Il parametro "Periodo Consumo" non viene preso in considerazione nel calcolo del valore mediato se l'impostazione Modalità Consumo (tipo di intervallo di integrazione) è Sync. Bus (Intervallo di integrazione sincronizzata).

Impostazione della convenzione del segno del fattore di potenza e del $\cos \phi$

Questo parametro consente di configurare il segno dei fattori di potenza e dei $\cos \phi$ secondo la convenzione IEC o la convenzione IEEE nel diagramma dei quattro quadranti.

Convenzione IEC

	P < 0		P > 0	
Q > 0	II	Capacitivo (anticipo) $\cos \phi < 0$	I	Induttivo (ritardo) PF > 0 $\cos \phi > 0$
Q < 0	III	Induttivo (ritardo) $\cos \phi < 0$	IV	Capacitivo (anticipo) PF > 0 $\cos \phi > 0$

La convenzione IEC è indicata quando l'apparecchiatura a valle dell'interruttore automatico può funzionare alternativamente come utenza e come generatore. È specifica per i Paesi che rispettano le norme IEC.

Convenzione IEEE

	P < 0		P > 0	
Q > 0	II	Capacitivo (anticipo) $\cos \phi > 0$	I	Induttivo (ritardo) PF < 0 $\cos \phi < 0$
Q < 0	III	Induttivo (ritardo) $\cos \phi > 0$	IV	Capacitivo (anticipo) PF > 0 $\cos \phi > 0$

La convenzione IEEE è specifica per tutti i Paesi che rispettano le norme IEEE.

Convenzione di segno FP	Impostazione predefinita
IEC - IEEE	IEC

Lo sganciatore sentinel Energy distingue 9 tipi di allarmi:

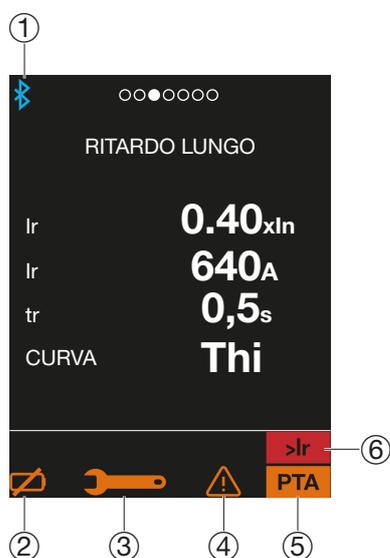
- Preallarmi di sovraccarico PTA
- Allarme di sovraccarico > I_r
- Allarmi di intervento
- Allarmi opzionali (personalizzabili)
- Allarmi di protezione avanzata
- Allarmi di monitoraggio tensione Dip e Swell
- Allarme sistemi
- Allarme di manutenzione
- Allarme batteria di emergenza scarica o assente

Gli allarmi sentinel Energy seguono un codice colore di visualizzazione a seconda della loro gravità:

- Rosso: allarme collegato a un evento di gravità alta e potenzialmente grave, che provoca l'intervento dell'interruttore automatico, precede un intervento imminente oppure segnala un grave malfunzionamento dell'interruttore automatico che comporta l'impossibilità di garantire le funzioni di protezione.
- Arancione: allarme collegato a un evento di gravità medio-bassa in seguito a un malfunzionamento dell'impianto elettrico che non richiede l'intervento dell'interruttore automatico.

Sul display sentinel Energy vengono segnalati con un'icona nell'area di notifica i seguenti allarmi:

- Preallarmi di sovraccarico PTA
- Allarme di sovraccarico > I_r
- Allarme di manutenzione
- Allarme batteria di emergenza scarica o assente



①	Bluetooth	compare nel momento in cui si attiva il collegamento Bluetooth.
②	Indicatore di allarme di batteria scarica o assente	compare quando è necessario sostituire la batteria di emergenza dello sganciatore sentinel Energy o questa non è collegata.
③	Indicatore di allarme di manutenzione	appare quando è richiesto un intervento di manutenzione.
④	Indicatore di allarme di sistema	appare quando è presente un allarme di sistema e permane finché non viene consultato il menu INFORMAZIONE ⇄ STORICO ALLARME.
⑤	Indicatore di allarme di preallarme di sovraccarico	compare quando la corrente supera la soglia PTA 1. Permette di ricevere un avviso in presenza di un rischio di sovraccarico imminente.
⑥	Indicatore di allarme di sovraccarico	lampeggia non appena la corrente supera il 105% di I _r ed è fisso sopra il 112,5% di I _r e consente di essere avvisati di un rischio di intervento imminente.

Mediante una finestra di messaggio che in alcuni casi richiede la conferma, vengono segnalati sul display sentinel Energy i seguenti allarmi:

- Allarmi di intervento
- Allarmi opzionali (personalizzabili)
- Allarmi di protezione avanzata
- Allarmi di monitoraggio tensione Dip e Swell
- Allarme sistemi

Gli allarmi sentinel Energy sono visibili in Hager Power setup e Hager Power touch in un elenco di allarmi attivi.

Sono segnalati sul display da quadro sotto forma di finestra di messaggio (vedere il manuale d'uso Display da quadro HTD210H).

Vengono registrati con data e ora nel registro degli eventi (vedere il capitolo Gestione degli eventi).

I preallarmi di sovraccarico PTA segnalano una situazione di sovraccarico imminente quando la corrente di carico supera la soglia PTA. È quindi possibile adottare misure preventive (disinserimento carichi, manutenzione, ecc.) prima dell'intervento dell'interruttore automatico, evitando l'interruzione dell'alimentazione.

Lo sganciatore sentinel Energy consente di gestire 2 preallarmi di sovraccarico PTA 1 e PTA 2. Solo il preallarme PTA 1 viene segnalato sotto forma di finestra di messaggio o di icona di notifica sul display sentinel Energy e sul display da quadro.

I 2 preallarmi PTA 1 e PTA 2 compaiono comunque nell'elenco degli allarmi attivi e vengono riportati nel registro degli eventi.

Parametri di regolazione

PTA 1	Soglia Ir	Soglia di intervento PTA del preallarme di sovraccarico
	Ritardo tr	Temporizzazione PTA del preallarme di sovraccarico
PTA 2	Attivazione	Attivazione preallarme di sovraccarico PTA 2
	Soglia Ir	Soglia di intervento PTA del preallarme di sovraccarico
	Ritardo tr	Temporizzazione PTA del preallarme di sovraccarico

La regolazione dei preallarmi PTA viene effettuata dal menu ALLARMI ⇌ PREALLARMI del display sentinel Energy, dal display da quadro HTD210H o dal software Hager Power setup.

Intervallo di regolazione della soglia PTA (in % di Ir)

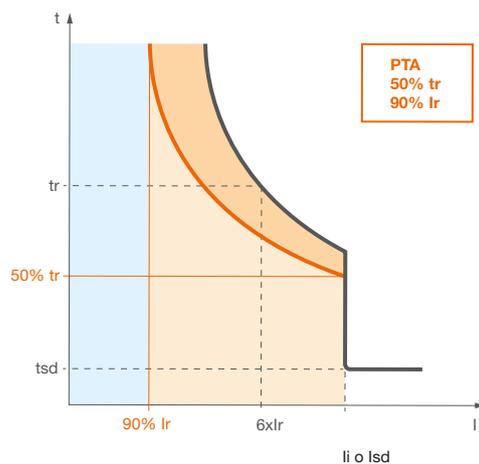
Da 60 a 95% con incrementi di 5.

Intervallo di regolazione delle temporizzazioni PTA (in % di tr)

Da 5 a 80% con incrementi di 5.

Il preallarme PTA è disattivato per impostazione predefinita.

I preallarmi di sovraccarico intervengono per qualsiasi corrente (incremento graduale o picco di corrente) che raggiunge la **zona di monitoraggio**.



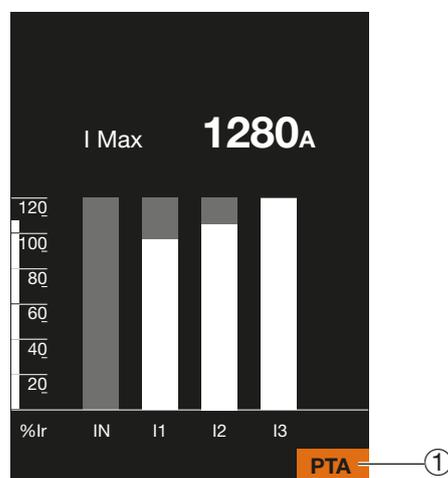
- Zona di carico normale
- Zona di monitoraggio
- Zona di avviso

Zone di preallarme di sovraccarico

Questa **zona di avviso** è delimitata da un lato dalla soglia e dalla temporizzazione del preallarme di sovraccarico PTA e dall'altro dalla soglia Ir e dalla temporizzazione tr.

La zona di monitoraggio inizia dalla soglia PTA.

Visualizzazione del preallarme PTA 1:



① Icona del preallarme di sovraccarico (esclusivamente PTA 1)

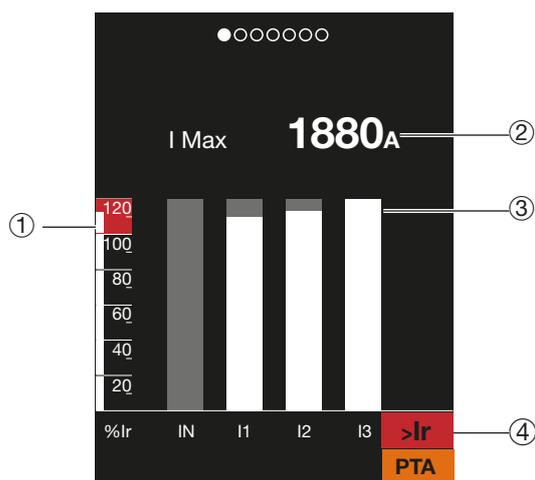
Zona di carico normale	Zona di monitoraggio	Zona di avviso
spento	lampeggiante	fisso

L'allarme di sovraccarico segnala un rischio imminente di attivazione a causa di un sovraccarico di corrente.

Si attiva non appena la corrente $\geq 105\%$ del valore I_r .

In caso di allarme di sovraccarico, viene visualizzata una schermata di questo tipo con l'icona **>I_r** lampeggiante e l'indicatore **PTA** con la luce fissa.

Sopra il 112,5% di I_r , l'icona **>I_r** resta fissa.



- ① Indicatore di sovraccarico
- ② Valore massimo della corrente raggiunta
- ③ Diagramma che indica la corrente massima istantanea per polo
- ④ Icona dell'allarme di sovraccarico

Gli allarmi di intervento visualizzano una finestra di messaggio sul display sentinel Energy e sul display da quadro a seguito di un intervento dell'interruttore automatico.

Indicano il tipo di intervento così come le informazioni utili sulla relativa causa.

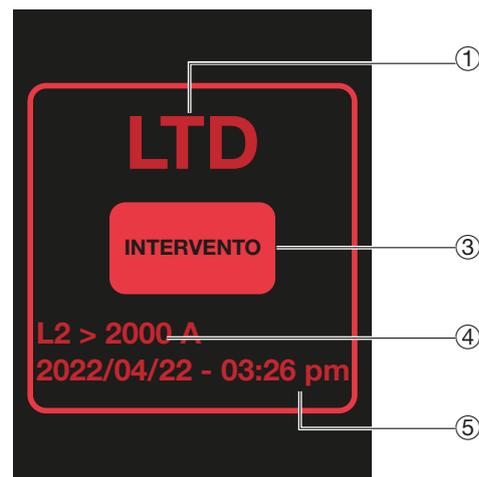
Richiedono la conferma della finestra di messaggio dopo l'elaborazione del mancato intervento e prima della richiusura dell'interruttore automatico.

La finestra di messaggio è lampeggiante.



Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il tipo di intervento oltre alle informazioni aggiuntive sulla relativa causa.

Tenere premuto per oltre 3 secondi per confermare e chiudere il messaggio.



① Messaggio	Tipo di intervento
LTD	Protezione ritardo lungo
STD	Protezione ritardo breve
INST	Protezione Istantanea
GF	GF Guasto a terra
MCR	Autoprotezione alla chiusura per guasto di cortocircuito (Making Current Release)
UV-27	Protezione da cali di tensione
OV-59	Protezione da sovratensioni
UF-81L	Protezione da cali di frequenza
OF-81H	Protezione da picchi di frequenza
RP-32R	Protezione da inversione di potenza attiva
UNBC-46	Protezione contro gli squilibri di corrente
UNBV-47	Protezione contro gli squilibri di tensione
TEST	Test di intervento
HWF	Protezione da guasto elettronico dello sganciatore

- ② Indicatore di intervento
- ③ Informazioni sulla causa dell'intervento.
Esempio: intervento per sovraccarico 2000 A sulla fase L2
- ④ Data e ora dell'intervento

AVVISO

Se lo sganciatore Energy non è collegato a un alimentatore esterno da 24 V CC (codice consigliato Hager HTG911H), la visualizzazione dell'allarme dopo l'intervento è garantita dalla batteria di emergenza. In tali condizioni, l'allarme di intervento rimarrà visibile sul display sentinel Energy fino a 6 ore dalla sua comparsa.

Gli allarmi opzionali consentono di monitorare qualsiasi evento di misura rilevato dallo sganciatore sentinel Energy.

È possibile definire fino a 12 allarmi per uno stesso sganciatore. Ogni allarme è dedicato al monitoraggio di una singola misura.

La definizione di un allarme opzionale avviene attraverso i seguenti parametri:

- misura monitorata,
- soglia di attivazione,
- soglia di disattivazione,
- temporizzazione di attivazione,
- temporizzazione di disattivazione,
- livello di priorità.

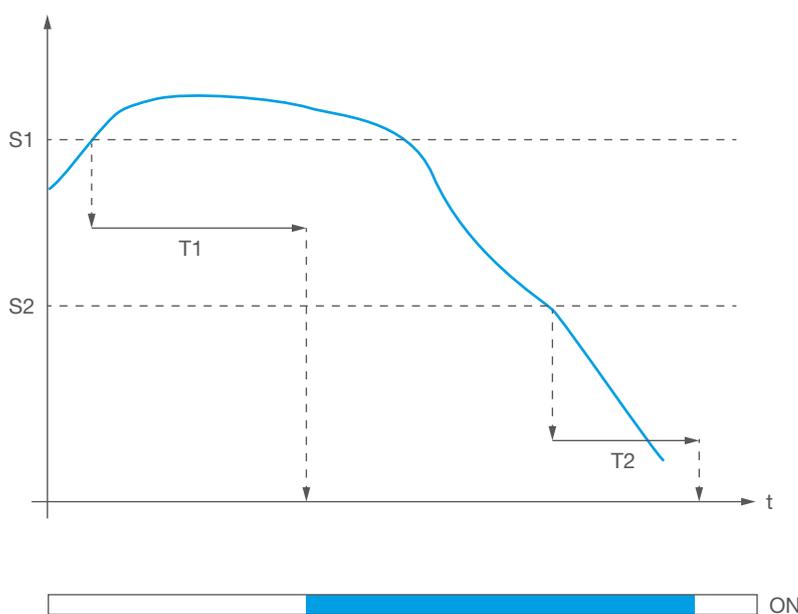
Condizione di attivazione degli allarmi opzionali

L'attivazione di un allarme opzionale dipende da una delle seguenti condizioni:

- superamento positivo di una soglia,
- superamento negativo di una soglia,
- uguaglianza a un valore di misura.

Attivazione per superamento positivo

Nel caso di un superamento positivo di una soglia, l'attivazione dell'allarme dipende dal superamento positivo della soglia di attivazione.

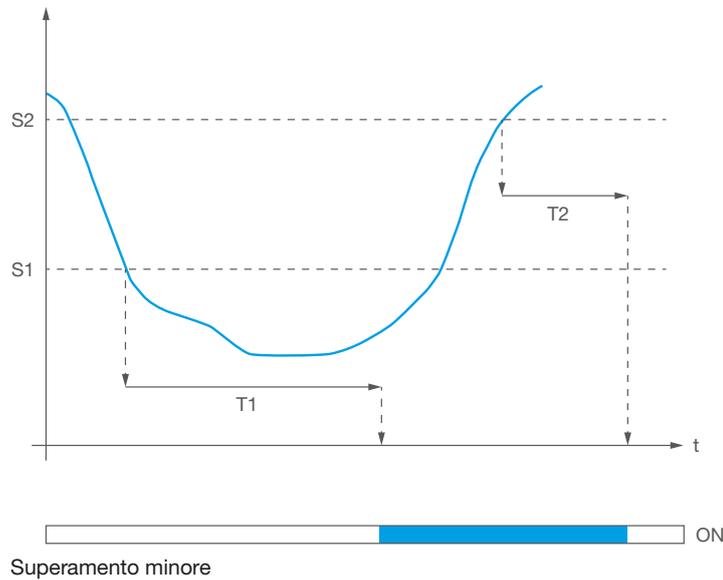


Superamento maggiore

Simbolo	Significato
S1	Soglia di attivazione
S2	Soglia di disattivazione
T1	Temporizzazione di attivazione
T2	Temporizzazione di disattivazione

Attivazione per superamento negativo

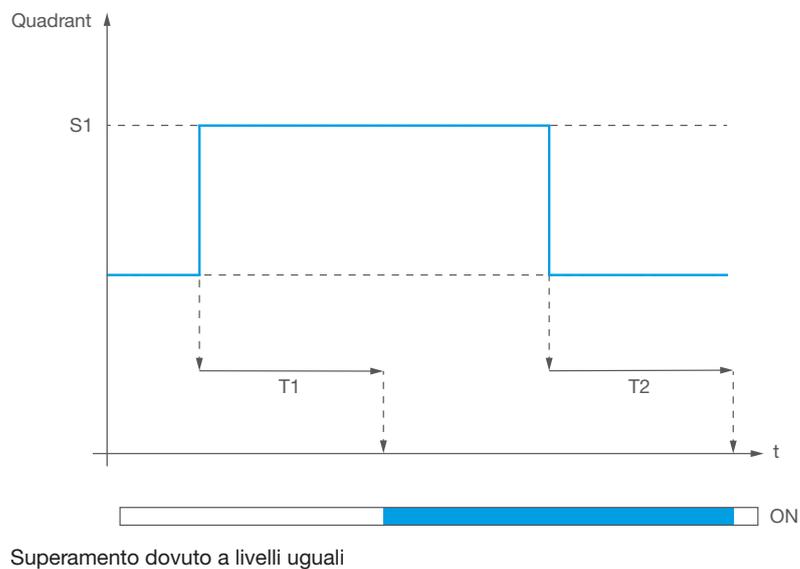
Nel caso di un superamento negativo di una soglia, l'attivazione dell'allarme dipende dal superamento negativo della soglia di attivazione.



Simbolo	Significato
S1	Soglia di attivazione
S2	Soglia di disattivazione
T1	Temporizzazione di attivazione
T2	Temporizzazione di disattivazione

Attivazione dovuta a livelli uguali

Per la condizione di uguaglianza a un valore, l'allarme viene attivato quando il valore misurato è uguale al valore di attivazione. La soglia di attivazione è la stessa del valore di attivazione.



Simbolo	Significato
S1	Valore di attivazione
T1	Temporizzazione di attivazione
T2	Temporizzazione di disattivazione

Gestione delle temporizzazioni

Le temporizzazioni degli allarmi opzionali sono gestite da 2 ritardatori che sono normalmente a 0

Per la temporizzazione di attivazione, il ritardatore:

- viene incrementato quando la condizione di attivazione è soddisfatta,
- viene diminuito se la condizione di attivazione non è più soddisfatta e se la temporizzazione T1 non viene raggiunta,
- viene resettato quando viene raggiunta la temporizzazione.

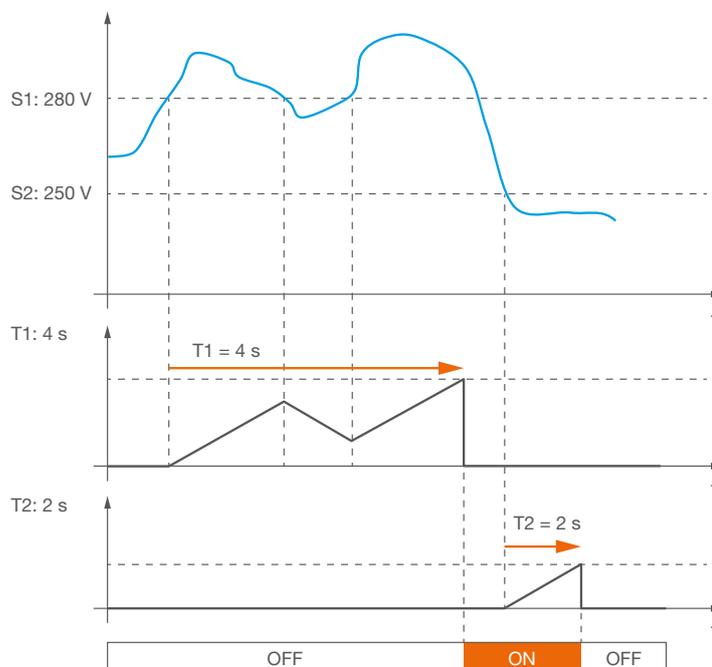
Per la temporizzazione di disattivazione, il ritardatore:

- viene incrementato quando la condizione di disattivazione è soddisfatta,
- viene diminuito se la condizione di disattivazione non è più soddisfatta e se la temporizzazione T2 non viene raggiunta,
- viene resettato quando viene raggiunta la temporizzazione.

Una volta raggiunta la temporizzazione di attivazione, l'allarme viene attivato. Quando un allarme viene riconfigurato, anche i ritardatori vengono resettati.

Esempio:

In questo esempio, l'allarme è impostato su un superamento positivo della soglia di attivazione di 280 V sulla misura della tensione V1N. La temporizzazione di attivazione è fissata a 4 secondi. La soglia di disattivazione è fissata a 250 V e la temporizzazione di disattivazione a 2 secondi.



Allarmi opzionali: temporizzazioni

Simbolo	Significato
S1	Soglia di attivazione
S2	Soglia di disattivazione
T1	Temporizzazione di attivazione
T2	Temporizzazione di disattivazione

Configurazione degli allarmi opzionali

Un allarme opzionale dispone di 8 parametri.

Stato	Messa in funzione o arresto dell'allarme
Tipo	Tipo di misura da monitorare
Opzione 1	Attributo complementare del tipo di misura
Opzione 2	Opzione di superamento della soglia
Soglia	Soglia di attivazione
Temp.	Temporizzazione di attivazione
Soglia disatt.	Soglia di disattivazione
Temp. disatt.	Temporizzazione di disattivazione

I parametri Opzione 1 e Opzione 2 dipendono dal tipo di misura scelto.
Ad esempio, per il tipo Tensione l'opzione 1 serve a determinare la tensione, se V1N o altra, mentre per il tipo Sequenza di fase non esiste l'opzione 2.

Elenco dei tipi di misura

Tipo di misura	Opzione 1 (attributo di misura)	Opzione 2 (condizione di attivazione dell'allarme sull'opzione 1)
Corrente	I1, I2, I3, IN, IMax, Inba1, Inba2, Inba3, Inba, Imoy	Superamento dall'alto Superamento dal basso
Terra	-	Superamento dall'alto
Tensione	V1, V2, V3, VN, VMax, VMin, V1Unb, V2Unb, V3Unb, VMaxUnb, Vmoy, U12, U23, U31, UMax, UMin, U12Unb, U23Unb, U31Unb, UMaxUnb	Superamento dall'alto Superamento dal basso
Potenza	Pd1, Pd2, Pd3, PdTot, Pr1, Pr2, Pr3, PrTot, Qd1, Qd2, Qd3, QdTot, Qr1, Qr2, Qr3, QrTot, S1, S2, S3, Tot	Superamento dall'alto Superamento dal basso
Fatt. pot.	PF1, PF2, PF3, PF tot, $\cos\varphi_1$, $\cos\varphi_2$, $\cos\varphi_3$, $\cos\varphi_{Tot}$	In ritardo (induttivo, quadranti I e III) In anticipo (capacitivo, quadranti II e IV)
THD	I1, I2, I3, V1, V2, V3, U12, U23, U31	Superamento dall'alto
Frequenza	-	Superamento dall'alto Superamento dal basso
Consumo	I1, I2, I3, IN, Imoy, P, Q, S	Superamento dall'alto Superamento dal basso
Quadrante	I, II, III, IV	-
Sequenza di fase	1, 2, 3: 1, 3, 2	-
Anticipo o ritardo	Anticipo (capacitivo, quadranti II e IV), ritardo (induttivo, quadranti I e III)	-

Nota

La disponibilità degli attributi del tipo di misura dipende dall'attivazione dei parametri ENVA e ENCT.

La configurazione degli allarmi opzionali avviene dal menu ALLARMI ⇔ ALLARMI OPZIONALI del display sentinel Energy o dal display da quadro o ancora dal software Hager Power setup. L'intervallo di regolazione delle temporizzazioni di attivazione e disattivazione va da 1 a 3000 secondi con incrementi di 1.

Gli allarmi opzionali visualizzano una finestra di messaggio sul display sentinel Energy e sul display da quadro.

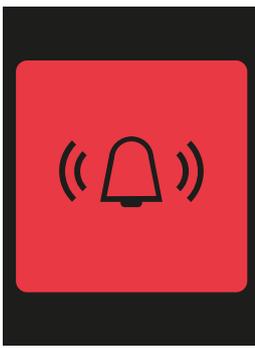
Richiedono una conferma della finestra di messaggio.

Finestre di messaggio sul display sentinel Energy

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Se l'allarme opzionale è configurato, verrà visualizzata la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il messaggio.	OK	
3	Tenere premuto per oltre 3 secondi il tasto OK per confermare e chiudere il messaggio dopo aver risolto il mancato intervento.		

Gli allarmi di protezione avanzata visualizzano una finestra di messaggio sul display sentinel Energy e sul display da quadro.
Richiedono una conferma della finestra di messaggio.

Finestre di messaggio sul display sentinel Energy

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Se l'allarme è configurato in "Trip (intervento)", viene visualizzata la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il messaggio.	OK	
3	Tenere premuto per oltre 3 secondi il tasto OK per confermare e chiudere il messaggio dopo aver risolto il mancato intervento.		
4	Se l'allarme è configurato in "Allarme", viene visualizzata la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
5	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il messaggio.	OK	
6	Tenere premuto per oltre 3 secondi il tasto OK per confermare e chiudere il messaggio.		

Gli allarmi di monitoraggio della tensione avvisano in caso di breve variazione della tensione di rete.

Conformemente alla norma IEC 61000-4-30, quando la tensione di rete diminuisce o aumenta del 5% o più rispetto alla tensione nominale per almeno 1 periodo della rete elettrica, viene generato un allarme di monitoraggio.

Le cadute o i cali di tensione possono essere causati da una rapida variazione dei carichi, come l'avvio di un motore, la commutazione dei carichi importanti o un cortocircuito. Ciò può provocare il malfunzionamento o il riavvio delle apparecchiature di elaborazione dati e può tradursi in un aumento dell'assorbimento di corrente, con conseguenze quali stress dei componenti e accumulo di calore.

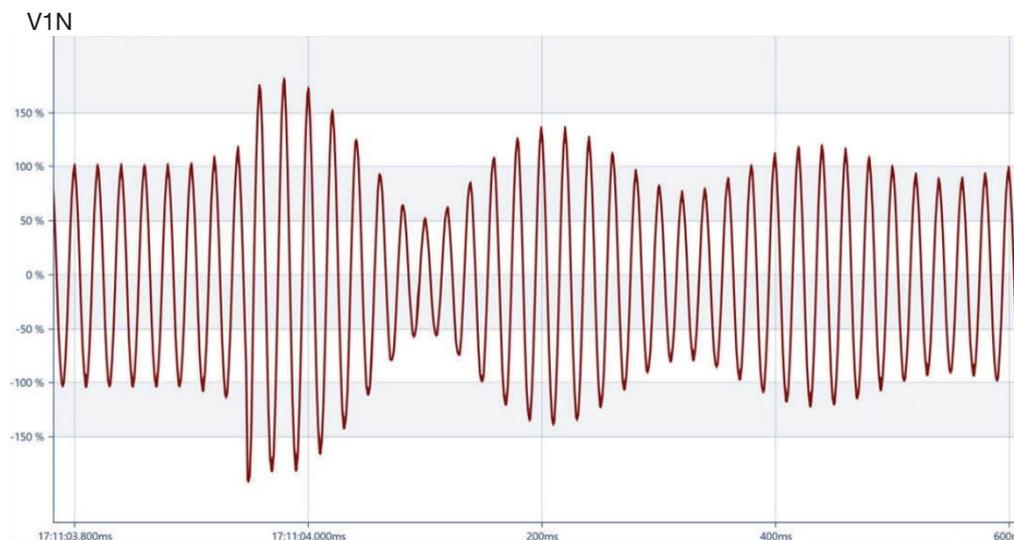
Il grafico sottostante mostra la forma d'onda tipica di un calo di tensione fase-neutro, noto anche come "tensione dip".



I picchi di tensione sono meno comuni dei cali di tensione. Possono essere causati da un guasto a terra su una sola linea, che aumenta conseguentemente il livello di tensione delle altre fasi. È possibile che si manifestino anche durante l'arresto di un carico importante.

Possono causare il surriscaldamento e quindi lo spegnimento di alcune apparecchiature, nonché danneggiare i dispositivi elettronici e altri apparecchi sensibili.

Ecco la forma d'onda tipica di diversi picchi di tensione fase-neutro noti anche come "tensioni swell".

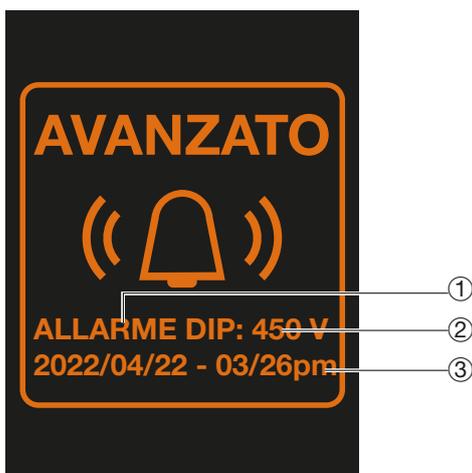


Gli allarmi relativi a cali di tensione (dip) e picchi di tensione (swell) richiedono la conferma della finestra di messaggio.

Finestre di messaggio sul display sentinel Energy

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Gli allarmi relativi a cali di tensione (dip) e picchi di tensione (swell) visualizzano la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il messaggio.	OK	
3	Tenere premuto per oltre 3 secondi per confermare e chiudere il messaggio.	OK	

Significato del messaggio



- ① tipo di allarme
- ② valore della soglia di intervento
- ③ data e ora della comparsa dell'allarme

Gli allarmi di sistema visualizzano una finestra di messaggio sul display sentinel Energy e sul display da quadro a seguito di un malfunzionamento.

Segnalano guasti al funzionamento dello sganciatore.

Possono essere di due tipi:

- critici: si tratta di un grave malfunzionamento. Lo sganciatore non è più in grado di garantire la funzione di protezione,
- non critici: è un malfunzionamento senza conseguenze sulla funzione di protezione.

Gli allarmi di sistema critici richiedono la conferma della finestra di messaggio dell'allarme di protezione HWF corrispondente, in base all'impostazione del parametro di allarme HWF.

Allarmi di sistema critici sul display sentinel Energy

Esempio di allarme HWF configurato su "Interv."

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Quando l'allarme HWF viene configurato su Intervento, appare la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		 Una schermata con sfondo rosso scuro e un rettangolo rosso più scuro al centro con la scritta "INTERVENTO" in bianco.
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il codice dell'allarme di sistema all'origine del malfunzionamento.	OK	 Una schermata con sfondo nero e un rettangolo rosso con la scritta "HWF" in rosso, un'icona di una campanella allarmata, il codice "E003" e la data/ora "12/12/2022 - 18:24:05".
3	Tenere premuto il tasto OK per oltre 3 secondi per confermare e chiudere il messaggio dopo aver risolto il mancato intervento.	OK	

In questo esempio, l'errore E003 è dovuto al sensore di corrente L3 fuori servizio.

Esempio di allarme HWF configurato su "Allarme"

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Quando l'allarme HWF viene configurato su Allarme, appare la seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il codice dell'allarme di sistema all'origine del malfunzionamento.	OK	
3	Tenere premuto il tasto OK per oltre 3 secondi per confermare e chiudere il messaggio dopo aver risolto il mancato intervento.	OK	

Per conoscere il significato di un allarme di sistema critico fare riferimento alla tabella seguente:

Codice di errore	Gravità	Significato	Azione consigliata	
E001	Alta	sensore di corrente L1 fuori servizio	Contattate il vostro rappresentante Hager o il supporto tecnico Hager (informazioni di contatto sul sito web Hager del vostro Paese).	
E002	Alta	sensore di corrente L2 fuori servizio		
E003	Alta	sensore di corrente L3 fuori servizio		
E004	Alta	sensore di corrente N fuori servizio		
E005	Alta	attuatore MHT fuori servizio		
E006	Alta	errore critico 4: scheda elettronica difettosa		
E007	Alta	errore critico 3: scheda elettronica difettosa		
E008	Alta	errore critico 2: memoria danneggiata		
E009	Alta	scheda di taratura fuori servizio		Sostituire la scheda di taratura.
E010	Alta	errore critico 5: errore software		Contattate il vostro rappresentante Hager o il supporto tecnico Hager (informazioni di contatto sul sito web Hager del vostro Paese).
E011	Alta	errore critico 1: scheda elettronica difettosa		
E012	Alta	surriscaldamento sganciatore		Verificare che la temperatura all'interno del quadro elettrico non sia anomala.

Gli allarmi di sistema non critici non richiedono la conferma della finestra di messaggio.

Allarmi di sistema non critici sul display sentinel Energy

Esempio di allarme di gravità alta

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Gli allarmi di sistema non critici con gravità alta sono indicati dalla seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il codice dell'allarme di sistema all'origine del malfunzionamento.	OK	

Esempio di allarme di gravità media

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Gli allarmi di sistema non critici con gravità media sono indicati dalla seguente finestra di messaggio lampeggiante.		
2	Premere brevemente il tasto OK dello sganciatore per fermare la finestra e visualizzare il codice dell'allarme di sistema all'origine del malfunzionamento.	OK	

In questo esempio, uno o più tasti della tastiera sono difettosi.

Per conoscere il significato di un allarme di sistema non critico fare riferimento alla tabella seguente:

Codice di errore	Gravità	Significato	Azione consigliata
E019	Alta	Errore interno 1: errore microprocessore	Per ulteriori informazioni, consultare la guida alla manutenzione.
E021	Media	Temperatura sganciatore	Verificare che la temperatura all'interno del quadro elettrico non sia anomala.
E022	Media	Tastiera o tasto dello sganciatore difettoso	Per ulteriori informazioni, consultare la guida alla manutenzione.
E023	Media	Ingresso digitale (Digital Input) difettoso	Verificare se l'ingresso digitale presenta un guasto (cavo tagliato, assenza di tensione, ecc.)
E024	Media	Interruzione del neutro	Verificare l'eventuale interruzione di un conduttore di distribuzione del neutro.
E025	Media	Errore interno 2: errore software	Per ulteriori informazioni, consultare la guida alla manutenzione.
E027	Media	Errore interno 3: errore software	
E028	Media	Errore interno 4: errore di rilevamento dello stato di apertura/chiusura	
E029	Media	Errore interno 5: errore sensore ENCT	
E032	Media	Errore interno 6: errore di collegamento elettronico con attuatore MHT	
E033	Media	Perdita di alimentazione esterna a 24V CC	Verificare il circuito di alimentazione esterna a 24 V CC.
E034	Media	Guasto scheda di taratura	Sostituire la scheda di taratura
E035	Media	Errore interno 7: errore configurazione interruttore automatico	Per ulteriori informazioni, consultare la guida alla manutenzione.
E036	Media	Errore interno 8: errore Bluetooth	Comparire quando lo sganciatore riceve il segnale ZSI dell'interruttore automatico a valle.
E040	Media	Ingresso ZSI operativo	
E042	Media	Errore interno 9: errore di compatibilità sganciatore/interruttore automatico	Per ulteriori informazioni, consultare la guida alla manutenzione.
da E100 a E200	Media	Difetto di fabbricazione	Contattate il vostro rappresentante Hager o il supporto tecnico Hager (informazioni di contatto sul sito web Hager del vostro Paese).

Nota

Lo sganciatore sentinel Energy è dotato di un sensore di temperatura che ne assicura la protezione dal malfunzionamento in seguito al surriscaldamento dei componenti interni sensibili. L'allarme di sistema non critico E021 indica un primo livello di allerta quando la temperatura interna raggiunge i 75 °C.

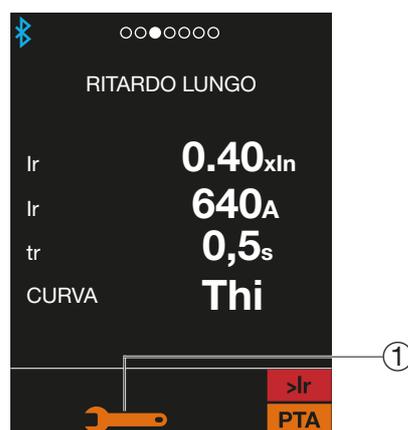
Al raggiungimento di una temperatura di 85 °C il display si spegnerà, mentre lo sganciatore rimarrà operativo fino al raggiungimento della temperatura di 90 °C, in seguito al quale verrà attivato l'allarme di sistema critico E012 con conseguente intervento dell'interruttore automatico.

AVVISO
Per maggiori informazioni sul significato degli allarmi di sistema, fare riferimento alle Guide alla manutenzione 6LE009863A e 6LE007970A.

Allarme di manutenzione

Lo sganciatore sentinel Energy integra una funzione di monitoraggio del funzionamento dell'interruttore automatico che avvisa se viene raggiunto un limite di tempo o se un intervento richiede manutenzione.

L'allarme di manutenzione segnala la necessità di procedere con operazioni di manutenzione. Viene visualizzato sul display sentinel Energy sotto forma di icona nella zona di notifica.



① Icona di allarme di manutenzione

AVVISO

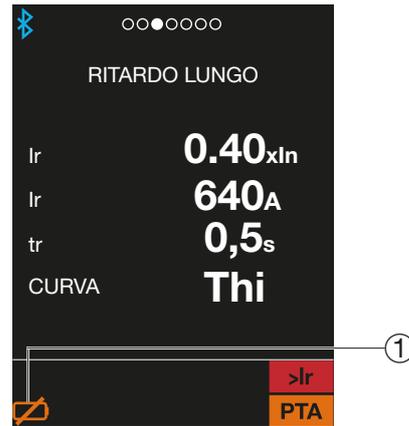
In caso di comparsa dell'allarme di manutenzione, contattare il proprio responsabile per la manutenzione, il supporto tecnico Hager o fare riferimento alla Guida alla manutenzione 6LE009863A.

Allarme batteria di emergenza scarica o assente

La batteria di emergenza alimenta l'orologio interno dello sganciatore e il display degli allarmi di intervento a seguito di un intervento (se è collegato un alimentatore esterno da 24 V CC - codice consigliato Hager HTG911H - la batteria di emergenza non viene sollecitata).

Lo sganciatore sentinel Energy monitora la presenza della batteria di emergenza e avvisa in caso di mancato rilevamento della stessa dovuta all'assenza o a un livello di carica troppo basso.

L'allarme di batteria di riserva scarica o assente viene visualizzato sul display di Sentinel Energy sotto forma di icona nell'area di notifica.



① Icona di allarme di batteria scarica o assente.

AVVISO
In caso di allarme di batteria scarica o assente, verificare la presenza della batteria di emergenza e fare riferimento alla Guida alla manutenzione 6LE009863A.

Il modulo di contatti ausiliari OAC può essere utilizzato per segnalare localmente un evento. I contatti OAC sono assegnati per impostazione predefinita ai seguenti eventi.

Contatto	Evento
DO1	Intervento ritardo lungo
DO2	Allarme raggruppato (configurato in ritardo breve, istantaneo o MCR)
DO3	Intervento della protezione di guasto a terra
DO4	Preallarme di sovraccarico PTA1
DO5	Intervento protezione HWF (guasto elettronico sganciatore)

La programmazione del modulo di contatti ausiliari OAC consente di riassegnare ciascuno dei 5 contatti di uscita a un evento di allarme, intervento o funzionamento.

Ecco l'elenco degli eventi disponibili per l'assegnazione.

La programmazione del modulo di contatti ausiliari OAC avviene dal display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.



ATTENZIONE

Il successivo riavvio dello sganciatore sentinel Energy può comportare la perdita dell'assegnazione dei contatti di uscita.
Verificare l'assegnazione dei contatti di uscita dopo il riavvio dello sganciatore sentinel Energy.

Evento	Sezione	Modulo di contatto di uscita
--------	---------	------------------------------

Intervento ritardo lungo	Intervento	Manuale
Intervento ritardo breve	Intervento	Manuale
Intervento Istantaneo	Intervento	Manuale
Intervento Protezione di guasto a terra	Intervento	Manuale
Intervento protezione HWF	Intervento	Manuale
Intervento autoprotezione MCR	Intervento	Manuale
Test di intervento	Intervento	Manuale
Intervento UV-27 cali di tensione	Intervento	Manuale
Intervento OV-59 sovratensioni	Intervento	Manuale
Intervento OF-81H picchi di frequenza	Intervento	Manuale
Intervento UF-81L cali di frequenza	Intervento	Manuale
Intervento RP-32R inversione di potenza attiva	Intervento	Manuale
Intervento UNBV-46 squilibri di corrente	Intervento	Manuale
Intervento UNBV-47 squilibri di tensione	Intervento	Manuale
Preallarme di sovraccarico PTA1	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Preallarme di sovraccarico PTA2	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme di sovraccarico >Ir	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme HWF (guasto elettronico sganciatore)	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme di manutenzione	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme di temperatura sganciatore	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme di batteria scarica o assente	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme UV-27 cali di tensione	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme OV-59 sovratensioni	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme UF-81L cali di frequenza	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme OF-81H picchi di frequenza	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme RP-32R inversione di potenza attiva	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme UNBV-46 squilibri di corrente	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme UNBV-47 squilibri di tensione	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 1	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 2	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 3	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 4	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 5	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 6	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 7	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 8	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 9	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 10	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 11	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme personalizzato 12	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Interruzione del polo di neutro	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Allarme raggruppato	Allarme	Manuale/Autoreset/Impulsi
Operazione di chiusura interruttore automatico	Funzionamento	Manuale/Autoreset/Impulsi
Operazione di apertura interruttore automatico	Funzionamento	Manuale/Autoreset/Impulsi
Profilo di protezione B in funzione	Funzionamento	Manuale/Autoreset/Impulsi
Protezioni avanzate inibite	Funzionamento	Manuale/Autoreset/Impulsi

Nota

L'elenco degli eventi disponibili dipende dalle funzioni opzionali installate sulla scheda di taratura e dalla configurazione dell'interruttore automatico. Solo gli eventi delle funzioni

installate e i parametri di allarme abilitati sono disponibili per la programmazione del modulo OAC.

Allarme raggruppato

L'evento Allarme raggruppato consente di raggruppare diversi eventi del seguente elenco su uno stesso contatto di uscita. Il contatto si attiva quando si verifica almeno un evento di allarme raggruppato.

L'allarme raggruppato è regolabile esclusivamente dal software Hager Power setup.

Per impostazione predefinita, l'allarme raggruppato include i seguenti eventi.

Evento	Tipo
Intervento ritardo breve	Intervento
Intervento Istantaneo	Intervento
Intervento autoprotezione MCR	Intervento

Parametri di regolazione

Sorgente	Evento sorgente del segnale di contatto
Contatto	Comportamento del contatto
Impulso	Durata dell'impulso

Comportamento dei contatti di uscita

La modalità di funzionamento dei contatti di uscita può essere configurata secondo una delle seguenti possibilità.

Modalità **Manuale**: l'inversione del contatto in posizione di riposo (contatto aperto) richiede la conferma dell'allarme corrispondente sullo sganciatore.

Modalità **Autoreset**: Il contatto ritorna alla sua posizione di riposo (contatto aperto) alla scomparsa dell'evento associato.

Modalità **Impulso**: Il contatto ritorna alla sua posizione di riposo (contatto aperto) dopo il ritardo dell'impulso, indipendentemente dalla scomparsa dell'evento associato.

Intervallo di regolazione della durata dell'impulso: da 0,1 a 5 secondi con incrementi di 0,1.

Nota

Le modalità Autoreset e Impulso possono essere utilizzate solo per gli eventi delle sezioni Allarme o Funzionamento.

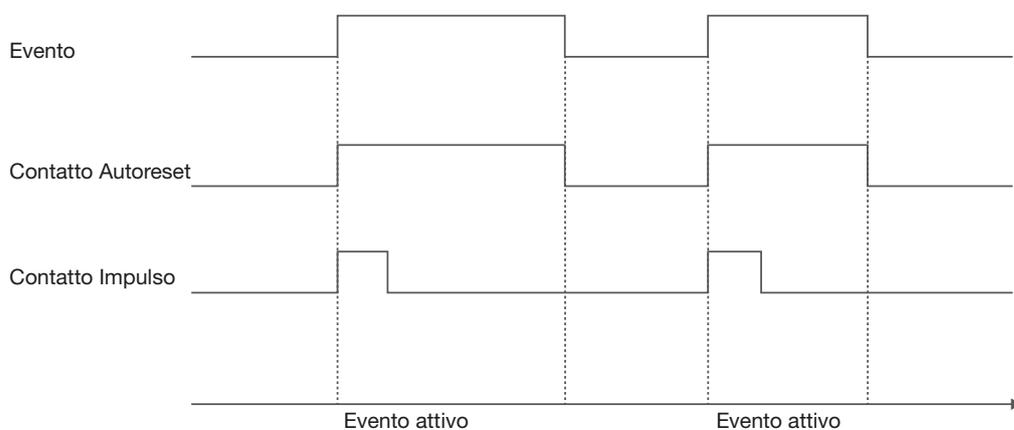
Gli eventi della sezione Intervento impongono ai contatti di uscita la modalità Manuale che non può essere modificata.

Per impostazione predefinita, i contatti di uscita del modulo OAC sono configurati sulle modalità di funzionamento seguenti.

Contatto	Evento	Modalità predefinita
DO1	Intervento ritardo lungo	Manuale
DO2	Allarme raggruppato (configurato sull'intervento ritardo breve o istantaneo)	Manuale
DO3	Intervento della protezione di guasto a terra	Manuale
DO4	Preallarme di sovraccarico PTA1	Autoreset
DO5	Intervento protezione HWF (guasto elettronico sganciatore)	Manuale

Funzionamento dei contatti di uscita in modalità Autoreset o Impulso

Il grafico seguente mostra il comportamento di un contatto in modalità Autoreset o Impulso.

**Reimpostazione dei contatti in modalità Manuale**

La reimpostazione dei contatti in modalità Manuale è possibile dall'ingresso digitale impostato su Reset remoto.

Nel caso di un evento della sezione Intervento, la reimpostazione dei contatti è possibile anche confermando il messaggio di allarme sul display sentinel Energy.

Tuttavia, nel caso di un evento di tipo Allarme o Funzionamento, sarà possibile solo dall'ingresso digitale.

La funzione di controllo Reimpostazione remota dello sganciatore e dei contatti di uscita consente di confermare il messaggio di allarme sullo sganciatore e sui contatti di uscita a seguito di un evento della sezione Intervento, Allarme o Funzionamento.

L'ordine di reimpostazione viene inviato dall'ingresso digitale.

Impostazione dell'ingresso digitale

L'impostazione dell'ingresso digitale (morsettiera RR/DI) è accessibile dal menu CONFIGURAZIONE ⇒ INGRESSO DIGITALE del display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.

Può essere configurata per una delle funzioni di controllo seguenti:

Reset remoto (per impostazione predefinita)

In caso di impulsi sull'ingresso RR/DI, l'azzeramento (RESET) consente di confermare a distanza la finestra di messaggio di allarme di intervento dello sganciatore sentinel Energy e consente anche di reimpostare il relativo contatto DOx del modulo di contatti di uscita allarme OAC.

Commutazione tra profilo A e profilo B

In caso di variazione di stato sull'ingresso RR/DI, il profilo di protezione passa dal profilo A al profilo B e viceversa.

Commutazione tra tariffa T1 e T2

In caso di variazione di stato sull'ingresso RR/DI, la misura della tariffa energetica passa dai contatori T1 ai contatori T2.

Inibizione delle protezioni avanzate

Quando lo stato dell'ingresso RR/DI passa al livello alto, il comando di inibizione viene applicato alle protezioni avanzate configurate per l'inibizione stessa.

Per reimpostare i contatti di uscita, fare riferimento al capitolo 7.10 Programmazione del modulo OAC.

La funzione di controllo Commutazione tra contatori tariffari serve ad alternare l'ordine di misura dei contatori di energia multitariffa. È disponibile dopo aver attivato il parametro TARIFFA dal menu CONFIGURAZIONE ⇒ MISURE del display sentinel Energy, dal display da quadro o dal software Hager Power setup.

Lo sganciatore sentinel Energy offre la possibilità di misurare il consumo di energia elettrica su un massimo di 8 fasce tariffarie.

Fare riferimento al capitolo 6.6 Misure delle energie per ulteriori informazioni sui contatori di energia multitariffa.

L'ordine di commutazione tra i contatori può essere controllato in due modi:

- dall'ingresso digitale configurato su Tariffa per i contatori di energia T1 e T2,
- dalla comunicazione Modbus per i contatori da T1 a T8.

Il grafico seguente illustra la commutazione della fascia tariffaria sull'ingresso digitale.



Per la regolazione dell'ingresso digitale si veda il capitolo 8.1 Ripristino remoto dello sganciatore e dei contatti di uscita.

Per la gestione dei contatori da T1 a T8, fare riferimento al Manuale d'uso Comunicazione Modbus sentinel Energy.

La funzione di controllo Inibizione permette di disattivare momentaneamente l'effetto delle protezioni avanzate.

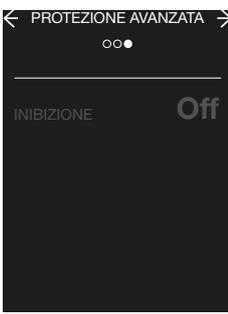
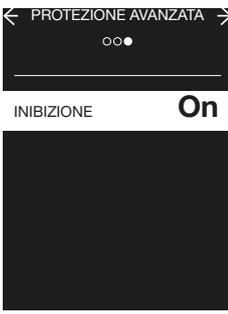
Solo le protezioni avanzate con il parametro INHIBIT (INIBIZIONE) abilitato riceveranno l'ordine di inibizione.

L'inibizione può essere controllata in tre modi diversi:

- dall'ingresso digitale configurato su Inibizione,
- direttamente sul display sentinel Energy,
- utilizzando il software Hager Power setup,
- dalla comunicazione Modbus.

Per la regolazione dell'ingresso digitale si veda il capitolo 8.1 Ripristino remoto dello sganciatore e dei contatti di uscita.

Di seguito la procedura per utilizzare la funzione di controllo Inibizione sul display sentinel Energy.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu Modalità.	   OK	
2	Inserire la password.	    OK	
3	Selezionare il sottomenu PROTEZIONE AVANZATA.	 	
4	Attivare la funzione Inibizione.	OK   OK	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
5	Premere OK per convalidare l'azione di inibizione.		

La funzione di controllo Commutazione permette di commutare il funzionamento dello sganciatore tra il profilo di protezione A e il profilo di protezione B. È disponibile una volta attivata e configurata la doppia regolazione.

L'ordine di commutazione può essere inviato a distanza dalla comunicazione Modbus (fare riferimento al manuale per la comunicazione Modbus sentinel Energy).

La commutazione può anche essere controllata localmente in tre modi diversi:

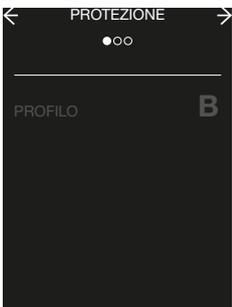
- dall'ingresso digitale configurato sul Profilo B,
- direttamente sul display sentinel Energy,
- utilizzando il software Hager Power setup.

Per la regolazione dell'ingresso digitale si veda il capitolo 8.1 Ripristino remoto dello sganciatore e dei contatti di uscita.

Nota

L'ordine inviato dall'ingresso digitale ha la precedenza su quello proveniente dalla comunicazione Modbus.

Di seguito la procedura per controllare la commutazione sul display sentinel Energy.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu Modalità.	  	
2	Inserire la password.	   	
3	Selezionare il sottomenu PROTEZIONE. Viene visualizzato il profilo in funzione.		

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
4	Premere OK per cambiare profilo. Confermare con OK.	OK OK	 <p>The screenshot shows a dark interface with the following elements: a back arrow and 'ALLARME 1' at the top; a white box containing 'Applicare le modifiche'; a bottom bar with a back arrow, 'Annullare', and 'OK'; and a timer at the bottom right showing '10s' and 'TEMP DIS'.</p>

La funzione di controllo Intervento forzato consente di eseguire un test di intervento elettromeccanico sull'interruttore automatico.

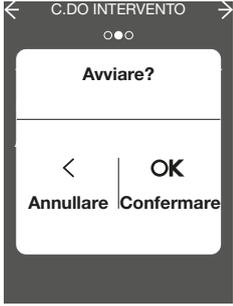
Può essere programmata per una delle modalità seguenti:

- Intervento: per testare l'intera catena di intervento elettromeccanico dell'interruttore automatico,
- Nessun intervento: intervento solo sullo sganciatore, per testarne esclusivamente la componente elettronica.

Tale funzione è disponibile direttamente sul display sentinel Energy o utilizzando il software Hager Power setup.

Di seguito la procedura per eseguire un intervento forzato sul display sentinel Energy.

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
1	Aprire il menu Modalità.	   	
2	Inserire la password.	    	
3	Selezionare il sottomenu C.DO INTERVENTO.	 	
4	Selezionare e convalidare la modalità desiderata. Trip: intervento elettromeccanico. No trip: intervento del solo sganciatore.	   	

	Fase / Operazione	Tasto	Schermata
5	Avviare il test.	 	
6	Convalidare con OK.		
7	Un conto alla rovescia di 5 secondi consente di prepararsi all'intervento. È possibile annullarlo premendo OK.		
8	Tenere premuto per più di 3 secondi il tasto OK per confermare il messaggio.		

La comunicazione Bluetooth Low Energy consente di accedere allo sganciatore sentinel Energy da uno smartphone che esegue l'applicazione Hager Power touch (vedere il capitolo 2.3 Applicazione Hager Power touch).

La connessione Bluetooth Low Energy è possibile solo tra un singolo sganciatore sentinel Energy e uno smartphone.

Durante la connessione, lo sganciatore è identificato dalle lettere "HG", seguite dal suo numero di serie.

Per stabilire una connessione Bluetooth Low Energy è necessario soddisfare le seguenti condizioni:

- alimentare lo sganciatore sentinel Energy,
- attivare la comunicazione Bluetooth Low Energy sullo sganciatore,
- disporre di uno smartphone che esegua l'applicazione Hager Power touch,
- avere accesso allo sganciatore ed essere a una distanza massima di 10 metri per una connessione ottimale.

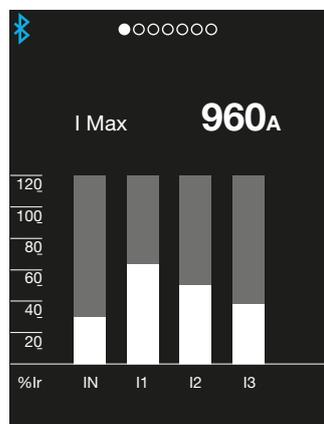
Nota

Lo smartphone deve supportare IOS 13 o Android 7 (o una versione superiore).

Attivazione della comunicazione Bluetooth Low Energy

La comunicazione Bluetooth Low Energy è disattivata per impostazione predefinita. È possibile attivare la comunicazione Bluetooth in modo permanente oppure per un tempo prestabilito. In quest'ultimo caso, dopo un certo periodo di inattività la comunicazione verrà disconnessa automaticamente e l'impostazione Bluetooth dello sganciatore verrà disattivata. Il ritardo di disconnessione automatica è per impostazione predefinita di 30 minuti e può essere regolato.

La comunicazione Bluetooth Low Energy viene segnalata sul display sentinel Energy sotto forma di un'icona di colore blu.



Parametri di impostazione Bluetooth

I parametri di regolazione della protezione sono modificabili dal menu CONFIGURAZIONE → COMUNICAZIONE del display sentinel Energy o dal software Hager Power setup.

Attivazione	Attivazione o disattivazione della comunicazione Bluetooth Low Energy
Timer	Attivazione o disattivazione del timer di disconnessione automatica
Ritardo	Ritardo di disconnessione automatica

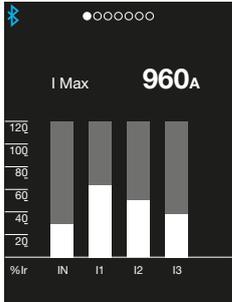
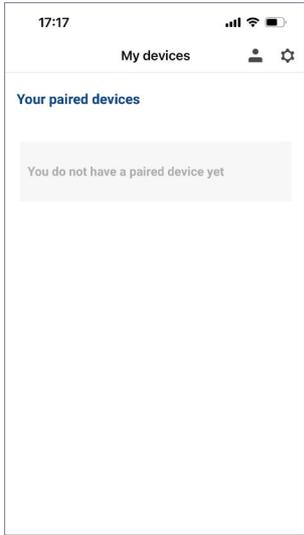
Se il parametro Timer viene disattivato, la comunicazione Bluetooth verrà stabilita in modo permanente.
Per usufruire del ritardo di disconnessione automatica, impostarlo dopo aver attivato il Timer.

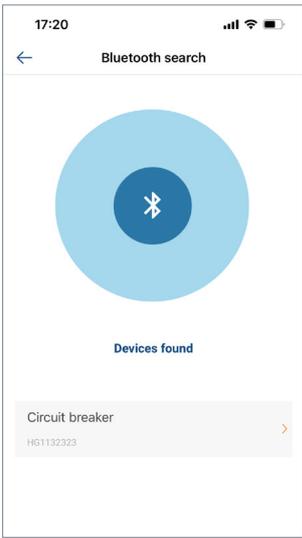
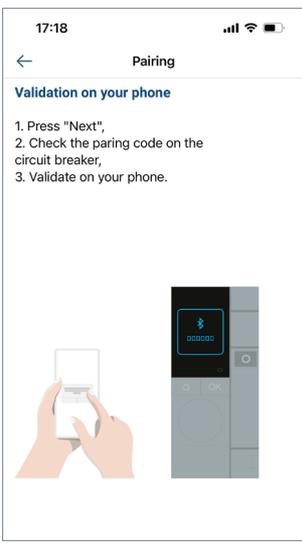
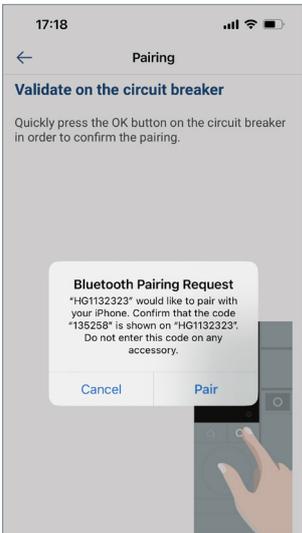
Pagine di impostazione del ritardo di disconnessione automatica: da 1 a 30 s con incrementi di 1.

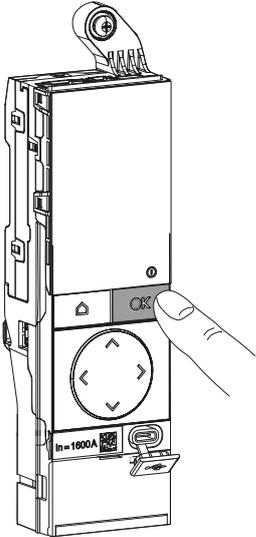
Primo abbinamento Bluetooth

Al primo abbinamento Bluetooth è necessario avere accesso al pulsante OK dello sganciatore. Con le connessioni successive, l'accesso non sarà più necessario.

Di seguito la procedura da seguire per effettuare il primo abbinamento Bluetooth:

	Operazione	Illustrazione
1	Verificare che l'icona  appaia sul display sentinel Energy.	
2	Aprire l'applicazione Hager Power touch dallo smartphone.	
3	Premere l'icona + per avviare la ricerca dei dispositivi Bluetooth dall'applicazione.	

	Operazione	Illustrazione
4	Scegliere il dispositivo corrispondente all'interruttore automatico (esempio Interruttore automatico 1) desiderato.	
5	Seguire le istruzioni sullo smartphone.	
6	Convalidare l'abbinamento sullo smartphone.	

	Operazione	Illustrazione
7	Convalidare l'abbinamento sullo sganciatore.	 <p>The illustration shows a vertical rectangular device with a circular dial in the center. A hand is shown pressing a button located to the right of the dial. Above the dial, there is a small Bluetooth symbol. Below the dial, the text 'In=1600A' is visible. At the top of the device, there is a small antenna-like structure.</p>
8	Fine dell'abbinamento.	 <p>The screenshot shows a mobile phone screen with the time '17:18' at the top. Below the time, the word 'Pairing' is displayed. Further down, the text 'Pairing successful' is shown. At the bottom of the screen, there is an illustration of a hand holding a white smartphone, with a blue arrow pointing towards a larger smartphone icon that has a blue 'Paired' status and a Bluetooth symbol.</p>

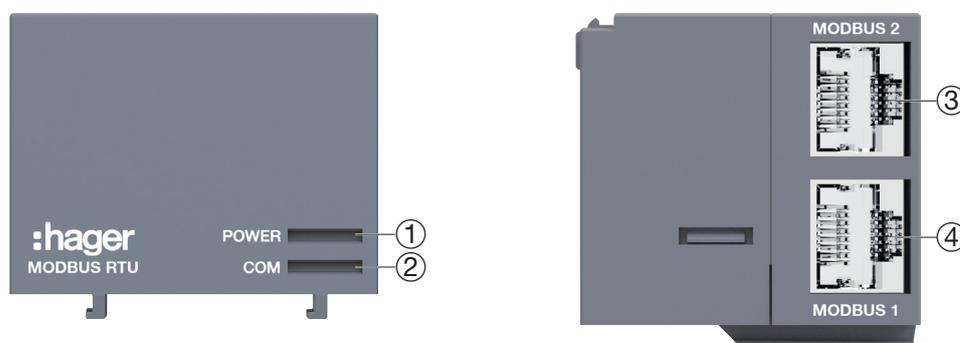
La comunicazione tramite Modbus-RTU o Modbus-TCP consente di svolgere le principali funzioni seguenti:

- Lettura dei dati di stato e di misura,
- Trasferimento dello storico degli eventi,
- Visualizzazione e modifica delle regolazioni di protezione e misura,
- Lettura dei dati di identificazione degli interruttori automatici,
- Comandi a distanza dell'interruttore automatico (apertura o chiusura, commutazione dei profili di protezione, inibizione delle protezioni avanzate),
- Regolazione dell'orologio e sincronizzazione.

Per maggiori informazioni sull'utilizzo di questi moduli di comunicazione, fare riferimento al manuale d'uso Comunicazione Modbus sentinel Energy.

Il modulo di comunicazione Modbus RTU è dotato di due prese RJ45 sul lato sinistro. Vengono utilizzati per effettuare il collegamento seriale ad 'altri partecipanti Modbus secondo il principio della Daisy Chain.

Le prese MODBUS 1 e MODBUS 2 possono essere utilizzate in una direzione di arrivo/partenza così come in una direzione di partenza/arrivo.



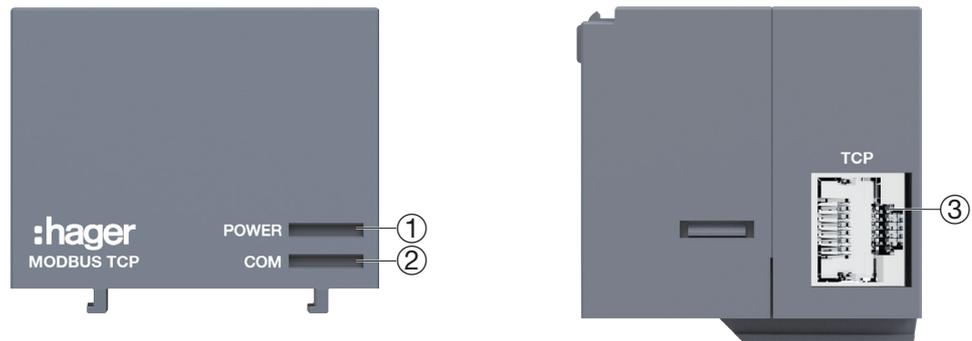
- | | | |
|-----------------|---|---|
| ① Alimentazione | <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> Verde fisso </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Verde lampeggiante </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> Rosso </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> lampeggiante </div> | Modulo di comunicazione alimentato e funzionante
Sincronizzazione con i dati dello sganciatore
Guasto interno |
| ② COM | <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> Verde lampeggiante </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Rosso lampeggiante </div> | Trasmissione di dati Modbus
Trasmissione Modbus non riuscita |
| ③ Porta RTU | Modbus 1 | |
| ④ Porta RTU | Modbus 2 | |

Nota

Nel caso di una installazione con più moduli di comunicazione Modbus RTU, è necessario che l'ultimo modulo sia collegato con una resistenza di 120 Ω (codice HTG467H) per integrare una impedenza di terminazione.

MODBUS RTU	Valore	Descrizione
INDIRIZZO	Da 1 a 247	Impostazione indirizzo Modbus
BAUD	4800; 9600; 19200; 38400	Impostazione della velocità in BAUD
PARITÀ	Dispari	1 bit di stop
	Pari	1 bit di stop
	Nessuno	2 bit di stop
BIT STOP	1 o 2	La regolazione della parità prevede la gestione automatica dell'adeguamento automatico del numero di bit di stop.

Il modulo di comunicazione Modbus TCP è dotato di due prese RJ45 sul lato sinistro del prodotto.



- ① Alimentazione
 - Verde fisso Modulo di comunicazione alimentato e funzionante
 - Verde lampeggiante Sincronizzazione con i dati dello sganciatore
 - Rosso fisso Guasto interno
- ② COM
 - Verde lampeggiante Trasmissione di dati Modbus
 - Rosso lampeggiante Trasmissione Modbus non riuscita
- ③ Porta ethernet Modbus 1

MODBUS TCP	Valore predefinito	Descrizione
DHCP	OFF	Off: l'indirizzo IP deve essere impostato manualmente (statico). On: l'indirizzo IP viene assegnato automaticamente dalla rete Internet (dinamico).
INDIRIZZO IP	172.16.1.1	Inserire l'indirizzo IP univoco e fisso corrispondente al parametro di rete.
SUBNET MASK	255.255.255.0	Inserire la subnet mask.
GATEWAY	0.0.0.0	Inserire il gateway di rete.

Il modulo di comunicazione Modbus-TCP presenta un server Web integrato (HTTPS) che consente di configurare i parametri IP (configurazione statica o dinamica), la modalità di sincronizzazione dell'ora e la protezione TLS dei server Web e dei server Modbus TCP/IP.

Il protocollo Modbus TCP/IP può essere configurato per funzionare senza protezione (modalità predefinita) o protetto tramite Modbus TLS.

La protezione TLS consente di stabilire un tunnel di comunicazione Modbus, riducendo notevolmente il rischio di intrusione nell'ambito delle misure di sicurezza informatica.

Gli eventi vengono classificati per sezione di memoria, ognuna delle quali accetta un numero massimo di eventi.

Quando una sezione è piena ogni suo nuovo evento sovrascrive l'evento più vecchio.

Sezione memoria	Numero massimo di eventi
Intervento	50
Allarme	75
Allarme opzionale	75
Errore	30
Diagnosi	20
Funzionamento	75
Regolazione protezione	50
Regolazione misure	10
Test	10

Tipo di evento

Si distinguono due tipi di evento.

- Comparsa/Fine:

Eventi con un inizio e una fine ben definiti, che rappresentano l'inizio o la fine di uno stato. La comparsa e la fine dello stato vengono registrati con data e ora nella sezione corrispondente.

Ad esempio, l'inizio e la fine di un allarme opzionale vengono registrati con data e ora.

- Istantaneo:

Eventi senza durata. Solo la comparsa dell'evento viene consegnata nella sezione corrispondente con data e ora. Ad esempio, gli interventi sono eventi istantanei.

Proprietà di sblocco

A ogni evento viene assegnata una proprietà di sblocco.

- Sblocco manuale:

Le segnalazione dell'evento rimane attiva anche se la sua causa è scomparsa, finché il messaggio non viene riconosciuto sul display sentinel Energy e sul display da quadro.

- Sblocco Autoreset:

La segnalazione dell'evento è attiva finché è presente la sua causa. Torna automaticamente inattiva quando la sua causa scompare.

Livello di gravità

A ogni evento viene attribuito un livello di gravità:

- Alta: è necessaria un'azione correttiva urgente,

- Media: è necessario pianificare un'azione correttiva,

- Bassa: solo a scopo informativo.

Solo gli eventi delle sezioni Intervento, Allarme, Allarme opzionale ed Errore attivano un messaggio di allarme di codice colore rosso o arancione sul display sentinel Energy.

Eventi di intervento



Eventi di allarme di protezione avanzata



Eventi di allarme di sistema

Esempio di allarme di sistema di gravità media o bassa.



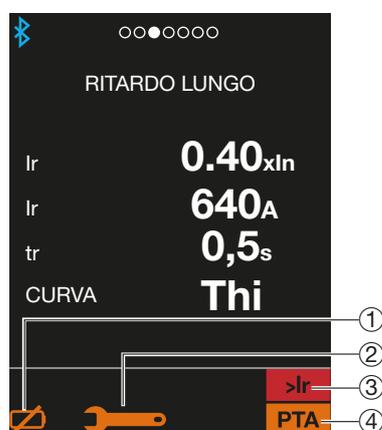
Esempio di allarme di gravità alta.



Eventi di allarme di opzionale



Altri eventi di allarme



- ① Allarme batteria di emergenza scarica o assente
- ② Allarme di manutenzione
- ③ Allarme di sovraccarico >Ir
- ④ Preallarme di sovraccarico PTA

Tutti gli eventi dello storico possono essere visualizzati dal software Hager Power setup. L'applicazione Hager Power touch fornisce un accesso limitato agli eventi dello storico.

È possibile consultare gli eventi di tipo Intervento e Allarme nel menu INFORMAZIONI del display sentinel Energy.

Tutti gli eventi dello storico sono accessibili dalla comunicazione Modbus (fare riferimento al manuale d'uso Comunicazione Modbus sentinel Energy).

Elenco eventi sezione Intervento

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
1	Protezione LTD L1	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
2	Protezione LTD L2	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
3	Protezione LTD L3	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
4	Protezione LTD N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
5	Protezione STD L1	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
6	Protezione STD L2	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
7	Protezione STD L3	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
8	Protezione STD N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
10	Protezione INST L1	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
11	Protezione INST L2	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
12	Protezione INST L3	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
13	Protezione INST N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
9	GF Guasto a terra	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
20	Autoprotezione MCR alla chiusura per guasto del cortocircuito	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
23	Protezione da cali di tensione su U12	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
24	Protezione da cali di tensione su U23	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
25	Protezione da cali di tensione su U31	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
26	Protezione da cali di tensione su V1N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
27	Protezione da cali di tensione su V2N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
28	Protezione da cali di tensione su V3N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
29	Protezione da sovratensioni su U12	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
30	Protezione da sovratensioni su U23	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
31	Protezione da sovratensioni su U31	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
32	Protezione da sovratensioni su V1N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
33	Protezione da sovratensioni su V2N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
34	Protezione da sovratensioni su V3N	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
35	Protezione da cali di frequenza	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
36	Protezione da picchi di frequenza	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
22	Protezione da inversione di potenza attiva	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
37	Protezione contro gli squilibri di corrente su L1	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
38	Protezione contro gli squilibri di corrente su L2	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
39	Protezione contro gli squilibri di corrente su L3	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
40	Protezione contro gli squilibri di tensione su L1	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
41	Protezione contro gli squilibri di tensione su L2	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
42	Protezione contro gli squilibri di tensione su L3	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
15	Test di intervento elettromeccanico forzato	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì
14	Protezione HWF da guasto elettronico sganciatore	Intervento	Istantaneo	Manuale	Alta	sì

Elenco eventi sezioni Allarme e Allarme opzionale

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
12	Preallarme di sovraccarico PTA1	Allarme	Istantaneo	Autoreset	Media	sì
13	Preallarme di sovraccarico PTA2	Allarme	Istantaneo	Autoreset	Media	sì
24	Allarme di sovraccarico	Allarme	Istantaneo	Autoreset	Alta	sì
1	Allarme protezione da cali di tensione	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
2	Allarme protezione da sovratensioni	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
3	Allarme protezione da cali di frequenza	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
4	Allarme protezione da cali di frequenza	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
5	Allarme protezione da inversione di potenza attiva	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
6	Allarme protezione da squilibri di corrente	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
7	Allarme protezione da squilibri di tensione	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
26	Allarme cali di tensione dip	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Media	sì
27	Allarme sovratensione swell	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Media	sì
9	Allarme HWF da guasto elettronico sganciatore	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì
21	Allarme raggruppato	Allarme	Comparsa/fine	Autoreset	Media	no
23	Allarme di batteria scarica o assente	Allarme	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
25	Allarme di manutenzione	Allarme	Comparsa/fine	Manuale	Media	sì
-	Allarme opzionale (da 1 a 12)	Allarme opzionale	Comparsa/fine	Manuale	Media	sì

Elenco eventi sezione Errore

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
1	E001: Sensore di corrente L1 fuori servizio	Errore	Istantaneo	Manuale	Alta	sì*
2	E002: Sensore di corrente L2 fuori servizio	Errore	Istantaneo	Manuale	Alta	sì*
3	E003: Sensore di corrente L3 fuori servizio	Errore	Istantaneo	Manuale	Alta	sì*
4	E004: Sensore di corrente N fuori servizio	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
5	E005: Attuatore MHT fuori servizio	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
6	E006: Errore critico 4	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
7	E007: Errore critico 3	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
8	E008: Errore critico 2	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
9	E009: Scheda di taratura fuori servizio	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
10	E010: Errore critico 5	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
11	E011: Errore critico 1	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
12	E012: Surriscaldamento sganciatore	Errore	Comparsa/fine	Manuale	Alta	sì*
19	E019: Errore interno 1	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Alta	sì
21	E021: Temperatura sganciatore	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
22	E022: Tastiera o tasto dello sganciatore difettoso	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
23	E023: Ingresso digitale (Digital Input) difettoso	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
24	E024: Interruzione del polo di neutro	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
25	E025: Errore interno 2	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
27	E027: Errore interno 3	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
28	E028: Errore interno 4	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
29	E029: Errore interno 5	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
32	E032: Errore interno 6	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
33	E033: Mancata alimentazione esterna da 24V	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
34	E034: Guasto scheda di taratura	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
35	E035: Errore interno 7	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
36	E036: Errore interno 8	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Media	sì
40	E040: Ingresso ZSI operativo	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	sì
42	E042: Errore interno 9	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	sì
100	Da E100 a E200: Difetto di fabbricazione	Errore	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	sì

(*) Il codice di errore corrispondente viene notificato nel messaggio di allarme HWF da guasto elettronico sganciatore.

Elenco eventi sezione Diagnosi

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
1	Errore comunicazione Bluetooth	Diagnosi	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
10	Reimpostazione data e ora	Diagnosi	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
9	Sganciatore alimentato da USB-C	Diagnosi	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
8	Sganciatore alimentato da alimentatore esterno da 24V	Diagnosi	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
7	Batteria di emergenza non rilevata	Diagnosi	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
6	Sezione/i di storico cancellata/e	Allarme	Istantaneo	Manuale	Alta	no
4	Connessione alla porta Bluetooth	Diagnosi	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
3	Comunicazione Bluetooth stabilita	Diagnosi	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
2	Connessione alla porta USB	Diagnosi	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
13	Perdita di comunicazione con il modulo di contatti di uscita allarme OAC	Diagnosi	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no

Elenco eventi sezione Funzionamento

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
59	Funzionamento protezione HWF	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
57	Avvio protezione HWF	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
58	Fine protezione HWF	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
62	Avvio rilevamento swell	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
63	Fine rilevamento swell	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
60	Avvio rilevamento dip	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
61	Fine rilevamento dip	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
45	Interruttore automatico in posizione Test	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
44	Interruttore automatico in posizione Inserito	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
43	Contatto uscita ZSI GF chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
42	Contatto uscita ZSI STD chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
41	Ingresso ZSI GF attivato	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
40	Ingresso ZSI STD attivato	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
38	Interruttore automatico chiuso tramite comando a distanza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
37	Interruttore automatico aperto tramite comando a distanza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
32	Contatto OAC DO1 chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
33	Contatto OAC DO2 chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
34	Contatto OAC DO3 chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
35	Contatto OAC DO4 chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
36	Contatto OAC DO5 chiuso	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
31	Conferma sganciatore	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
30	Interruttore automatico chiuso	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
29	Interruttore automatico aperto	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
28	Comando inibizione protezioni avanzate	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
27	Funzionamento sul profilo B	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
26	Intervento elettromeccanico forzato	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
20	Funzione protezione da inversione di potenza attiva	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
19	Avvio protezione da inversione di potenza attiva	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
50	Fine protezione da inversione di potenza attiva	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
18	Funzionamento protezione da picchi di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
17	Avvio protezione da picchi di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
49	Fine protezione da picchi di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
16	Funzionamento protezione da cali di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
15	Avvio protezione da cali di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
48	Fine protezione da cali di frequenza	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
12	Funzionamento protezione da cali di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
11	Avvio protezione da cali di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
46	Fine protezione da cali di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
14	Funzionamento protezione da sovratensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
13	Avvio protezione da sovratensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
47	Fine protezione da sovratensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
24	Funzionamento protezione da squilibrio di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
23	Avvio protezione da squilibrio di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
54	Fine protezione da squilibrio di tensione	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
22	Funzionamento protezione da squilibrio di corrente	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
21	Avvio protezione da squilibrio di corrente	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
53	Fine protezione da squilibrio di corrente	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
10	Funzionamento terra	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
9	Avvio protezione guasto a terra	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
56	Fine protezione guasto a terra	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
7	Funzionamento protezione STD	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
6	Avvio protezione STD	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
55	Fine protezione STD	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
8	Funzionamento protezione INST	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
4	Funzionamento protezione LTD	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
3	Avvio protezione LTD ($I > 112,5\% \times I_r$)	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
5	Fine protezione LTD	Funzionamento	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
64	Acquisizione errata della misura	Funzionamento	Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no

Elenco eventi della sezione Regolazione protezione

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
2	Regolazione coefficiente Ir modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
3	Regolazione tr modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
4	Regolazione tipo di curva LTD modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
5	Regolazione Isd modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
6	Regolazione tsd modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
8	Regolazione I ² t STD modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
9	Regolazione ZSI STD modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
11	Attivazione protezione INST modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
10	Regolazione coefficiente li modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
12	Attivazione protezione IN modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
13	Regolazione coefficiente IN modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
15	Stato protezione di guasto a terra modificato	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
16	Regolazione coefficiente Ig modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
17	Regolazione tg modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
18	Regolazione I ² t GF modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
19	Regolazione ZSI GF modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
20	Regolazione coefficiente Ir PTA 1 modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
21	Regolazione coefficiente tr PTA 1 modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
22	Regolazione coefficiente Ir PTA 1 modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
23	Regolazione coefficiente tr PTA 1 modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
28	Attivazione protezione sovratensione modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
27	Attivazione protezione cali di tensione modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
30	Attivazione protezione picchi di frequenza modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
29	Attivazione protezione cali di frequenza modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
32	Attivazione protezione da squilibrio di corrente modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
33	Attivazione protezione da squilibrio di tensione modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
31	Attivazione protezione da inversione di potenza attiva modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
24	Scrittura remota consentita	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
26	Reset di fabbrica	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
35	Doppia regolazione della protezione consentita	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
39	Regolazione ingresso digitale modificato	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
42	Regolazione HWF modificata	Regolazione protezione	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no

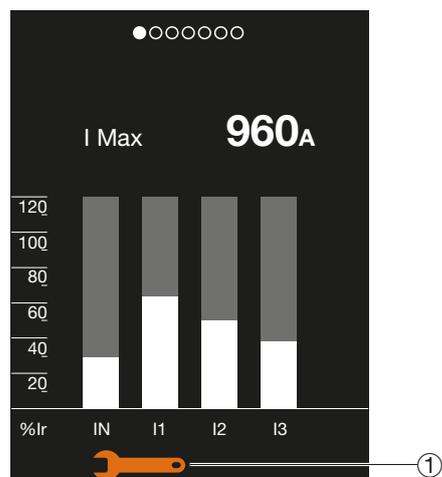
Elenco eventi sezione Regolazione misure

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
1	Modifica delle opzioni della scheda di taratura	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
2	Regolazione segno di potenza modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
3	Impostazione convenzione del segno del fattore di potenza modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
4	Regolazione della sequenza di fase modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
5	Impostazione convenzione di calcolo modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
6	Impostazione modalità consumo modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
7	Impostazione periodo consumo modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
8	Regolazione tensione nominale Un modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
9	Regolazione frequenza nominale Fn modificata	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
10	Attivazione allarme dip consentita	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
11	Attivazione allarme swell consentita	Regolazione misure	Istantaneo	Autoreset	Bassa	no

Elenco eventi sezione Test

N°	Titolo	Sezione	Tipo	Sblocco	Gravità	Notificato sul display
1	Test ZSI in corso		Comparsa/fine	Autoreset	Bassa	no
2	Test contatto OAC D01		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
3	Test contatto OAC D02		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
4	Test contatto OAC D03		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
5	Test contatto OAC D04		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
6	Test contatto OAC D05		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no
7	Sganciatore in test della curva di intervento		Istantaneo	Autoreset	Bassa	no

Quando appare l'indicatore di manutenzione, è necessario eseguire operazioni di manutenzione sull'interruttore automatico.

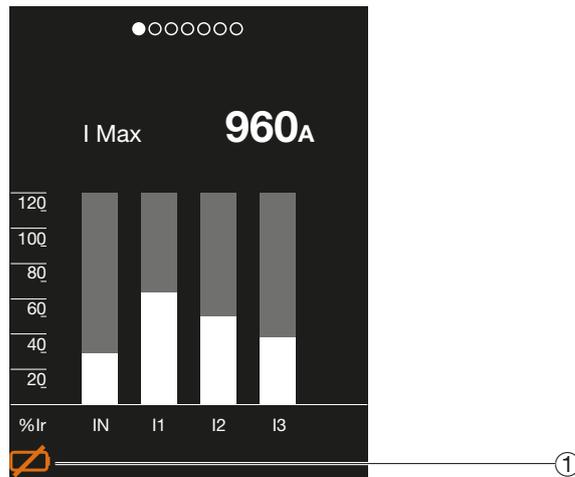


① Indicatore di manutenzione

AVVISO

In caso di comparsa dell'indicatore di manutenzione, contattare il supporto tecnico Hager o fare riferimento alle Guide alla manutenzione 6LE009863A e 6LE007970A.

Quando compare l'icona della batteria scarica o assente, è necessario procedere con la sostituzione della batteria di emergenza dello sganciatore sentinel Energy.



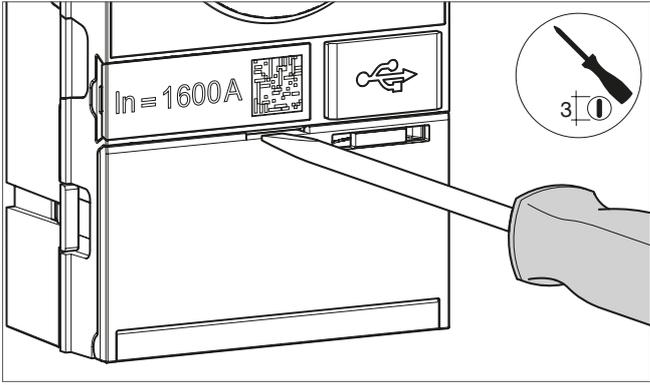
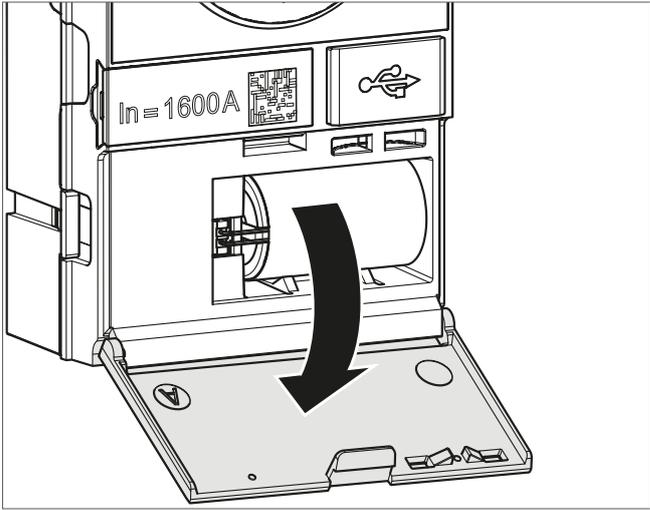
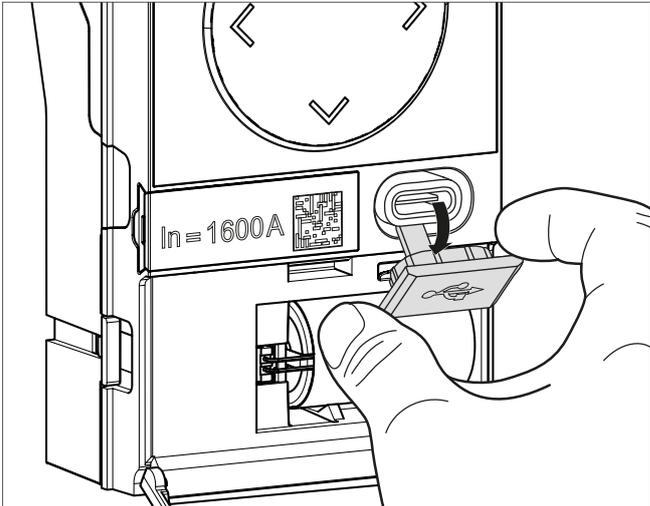
① Icona di batteria scarica o assente

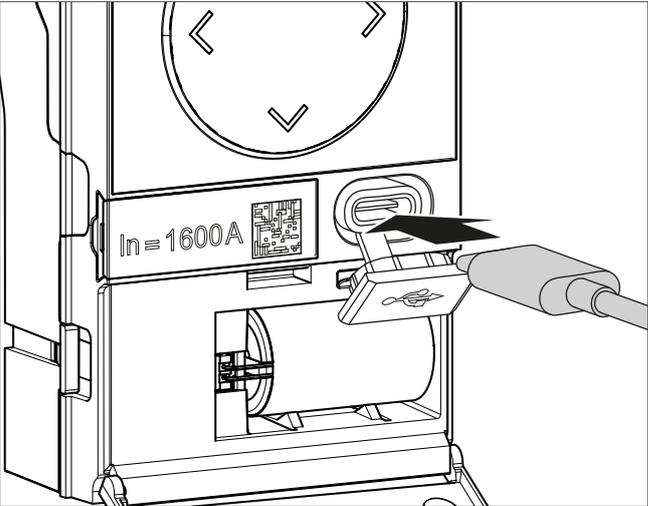
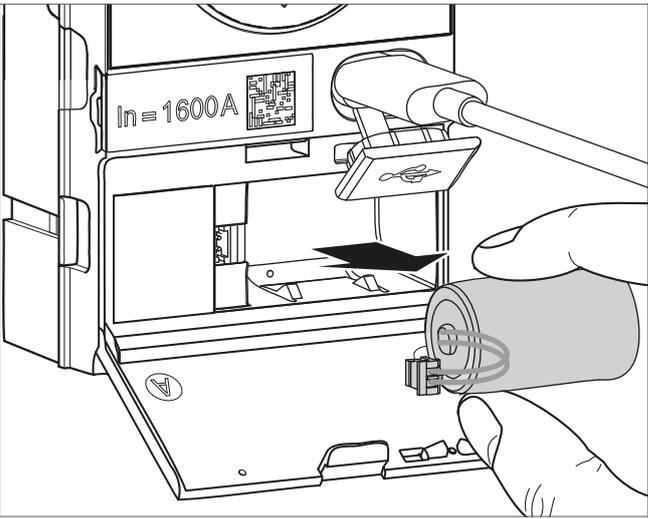
AVVISO

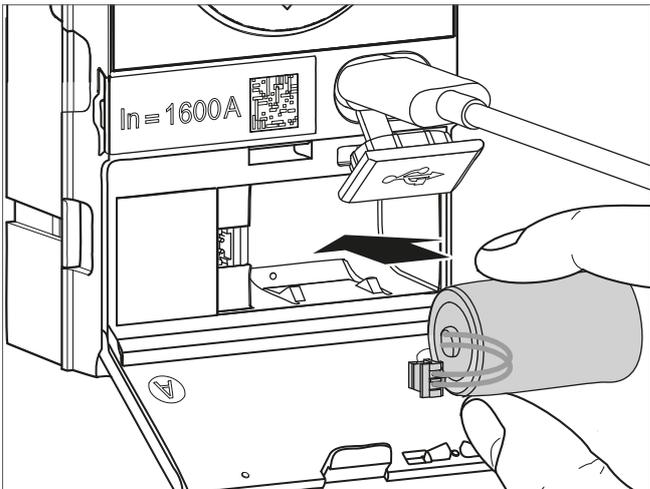
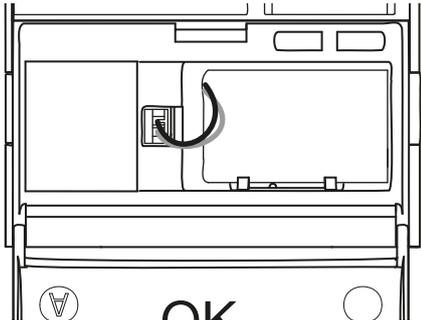
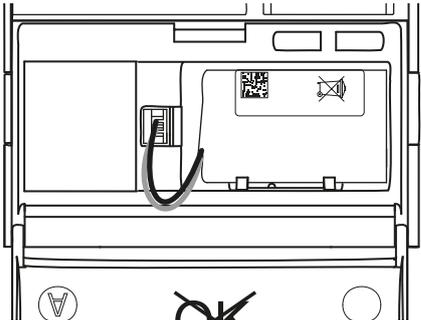
Se la batteria di emergenza è scarica, lo sganciatore elettronico non sarà in grado di visualizzare la causa di un intervento, a meno che non si colleghi un alimentatore esterno SELV da 24 V CC (codice consigliato Hager HTG911H) o una batteria esterna alla presa USB-C dello sganciatore elettronico.

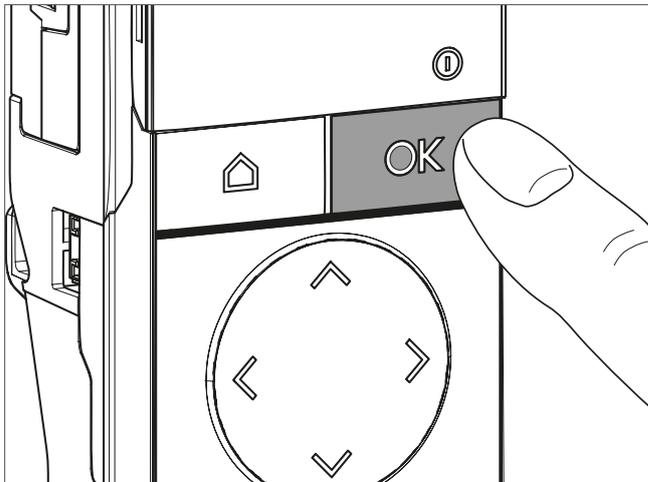
Per farlo:

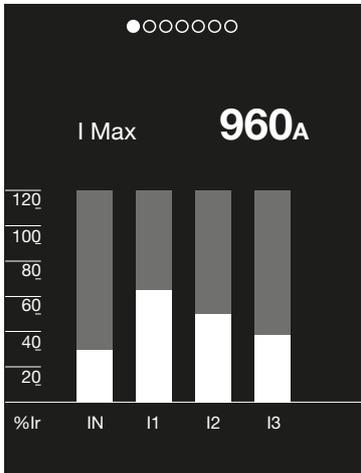
	Operazione	Illustrazione
1	All'occorrenza, togliere la piombatura, quindi aprire il coperchio trasparente che protegge l'accesso allo sganciatore elettronico.	

	Operazione	Illustrazione
2	Inserire un giravite nell'apposita apertura.	
3	Aprire quindi il coperchio.	
4	Rimuovere il coperchio della presa USB-C.	

	Operazione	Illustrazione
5	<p>Quindi collegare una batteria esterna alla presa USB-C per continuare ad alimentare l'orologio interno dello sganciatore elettronico.</p>	
6	<p>Rimuovere la batteria esaurita.</p>	

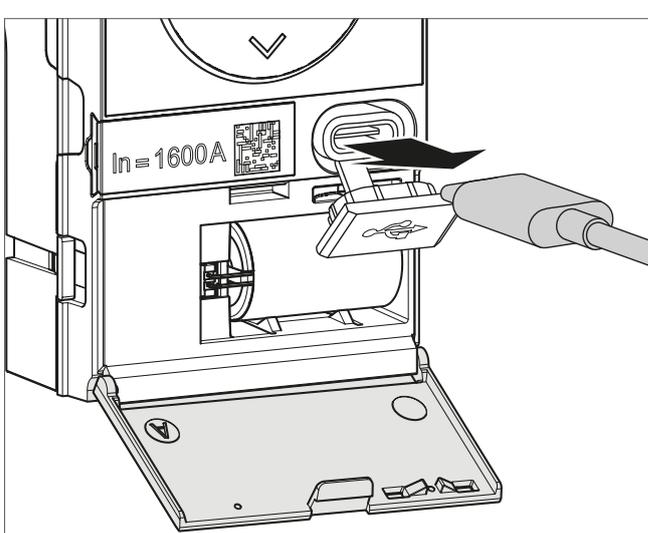
Operazione	Illustrazione
<p>7 Sostituirla con una batteria nuova.</p>	
<p> ATTENZIONE</p>	
<p>Rischio di incendio o di reazione chimica se la batteria viene maneggiata in modo errato.</p> <ul style="list-style-type: none">  - Se si rileva una perdita di elettrolito o una presenza di calore, non maneggiare la batteria senza dispositivi di protezione.  - Smaltire la batteria usata solo in un luogo designato per il riciclaggio. <p>- Per garantire l'affidabilità e la sicurezza di persone e cose, utilizzare esclusivamente la batteria hager HWW463H disponibile come accessorio.</p>	
<p>AVVISO</p>	
<p>Pericolo di danni materiali Posizionare correttamente la batteria di emergenza e il relativo cablaggio nell'apposito vano e chiudere il coperchio.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p> OK </p> </div> <div style="text-align: center;">  <p> OK </p> </div> </div>	

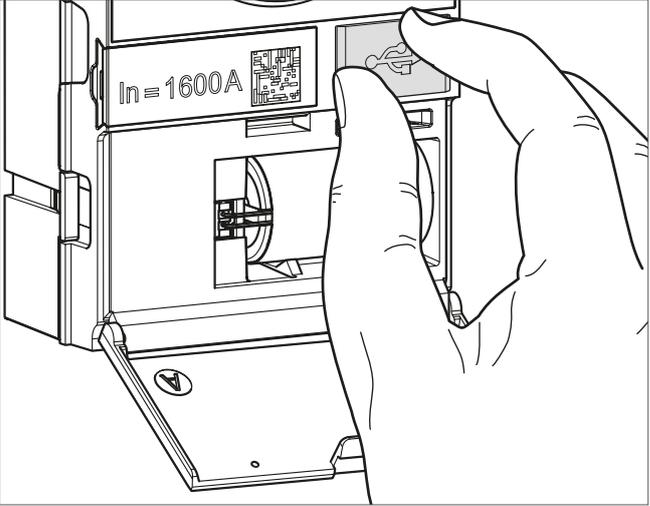
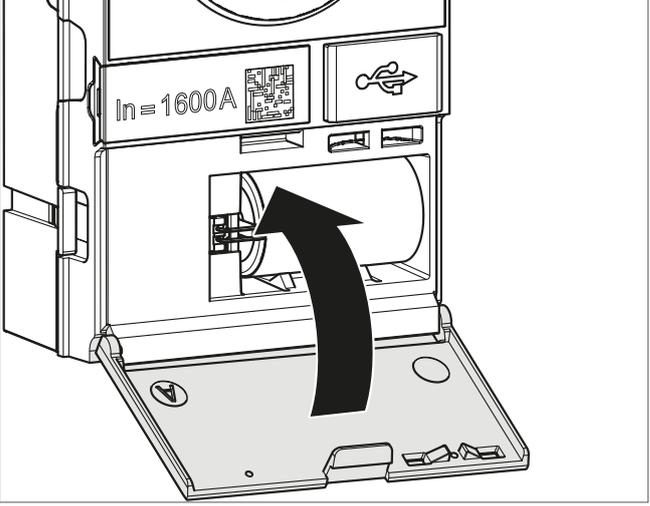
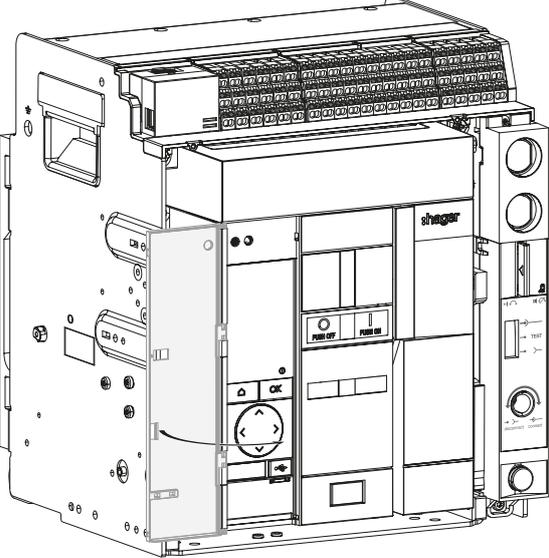
	Operazione	Illustrazione
8	<p>Verificare l'assenza dell'allarme sul display. Premere brevemente il tasto OK per confermare l'indicatore di batteria scarica o assente.</p>	

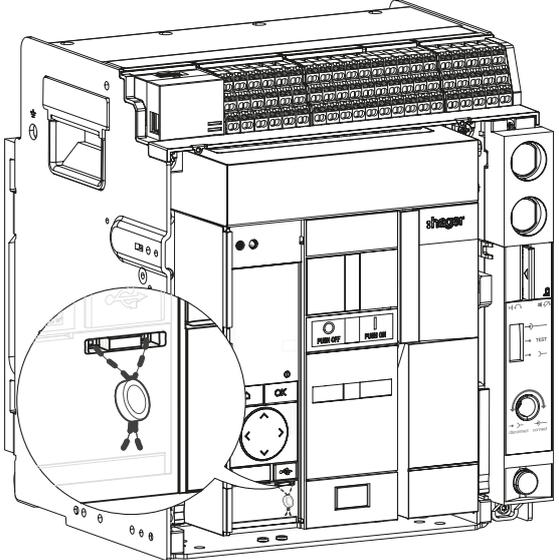
9	<p>Verificare che l'icona della batteria scarica o assente scompaia dopo 5 secondi.</p>	
---	---	---

AVVISO

Alla comparsa dell'indicatore di errore, fare riferimento al capitolo 03 Risoluzione dei problemi dell'interruttore automatico hw+ della Guida alla manutenzione 6LE009863Ab.

10	<p>Rimuovere la batteria esterna.</p>	
----	---------------------------------------	--

Operazione	Illustrazione
<p>11 Richiudere il coperchio della presa USB-C.</p>	
<p>12 Richiudere il coperchio.</p>	
<p>13 Richiudere il coperchio trasparente.</p>	

Operazione	Illustrazione
14 Se necessario, piombare il coperchio.	 A technical line drawing of a Hager emergency battery cabinet. The top cover is shown being lowered into place. A circular callout provides a magnified view of the locking mechanism, showing a lead weight being attached to a hook on the cover. The cabinet features a 'hager' logo, a 'POWER OFF' button, and a 'TEST' button. The top section contains a grid of battery cells.

È possibile modificare il valore della corrente nominale I_n cambiando la scheda di taratura posta sulla parte anteriore dello sganciatore sentinel Energy.

Corrente nominale I_n	Codice della scheda di taratura standard	Codice della scheda di taratura Meter Plus	Codice della scheda di taratura Harmonic	Codice della scheda di taratura Advanced	Codice della scheda di taratura Ultimate
400 A	HWW464HSA	HWW664HSA	HWW484HSA	HWW704HSA	HWW724HSA
630 A	HWW465HSA	HWW665HSA	HWW485HSA	HWW705HSA	HWW725HSA
800 A	HWW466HSA	HWW666HSA	HWW486HSA	HWW706HSA	HWW726HSA
1000 A	HWW467HSA	HWW667HSA	HWW487HSA	HWW707HSA	HWW727HSA
1250 A	HWW468HSA	HWW668HSA	HWW488HSA	HWW708HSA	HWW728HSA
1600 A	HWW469HSA	HWW669HSA	HWW489HSA	HWW709HSA	HWW729HSA
2000 A	HWW470HSA	HWW670HSA	HWW490HSA	HWW710HSA	HWW730HSA
2500 A	HWW471HSA	HWW671HSA	HWW491HSA	HWW711HSA	HWW731HSA
3200 A	HWW472HSA	HWW672HSA	HWW492HSA	HWW712HSA	HWW732HSA
4000 A	HWW473HSA	HWW673HSA	HWW493HSA	HWW713HSA	HWW733HSA
5000 A	HWW474HSA	HWW674HSA	HWW494HSA	HWW714HSA	HWW734HSA
6300 A	HWW475HSA	HWW675HSA	HWW495HSA	HWW715HSA	HWW735HSA

AVVISO

Il valore I_n della scheda di taratura non può superare il valore della corrente nominale massima visualizzato sulla parte anteriore dello sganciatore.

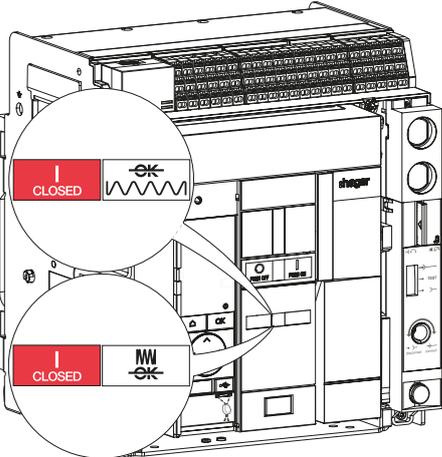
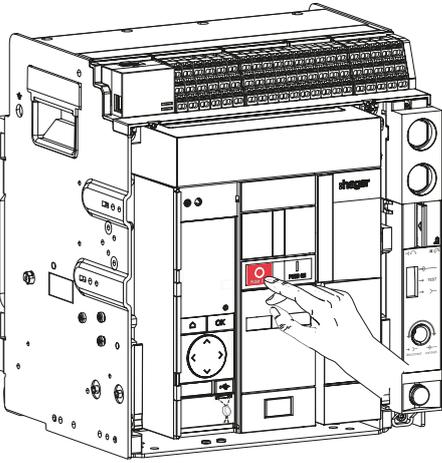
Il valore minimo I_n della scheda di taratura dipende dal frame dell'interruttore automatico scelto. In particolare, è di 400 A per HW1, 630 A per HW2 e 1000 A per HW4.

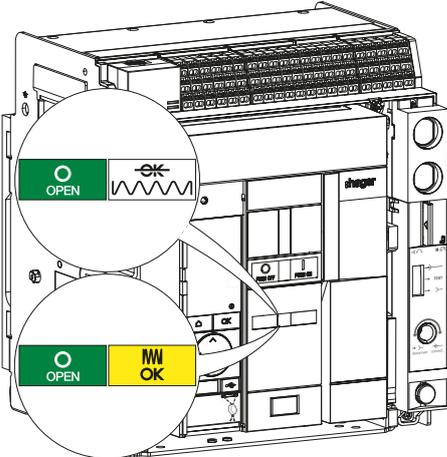
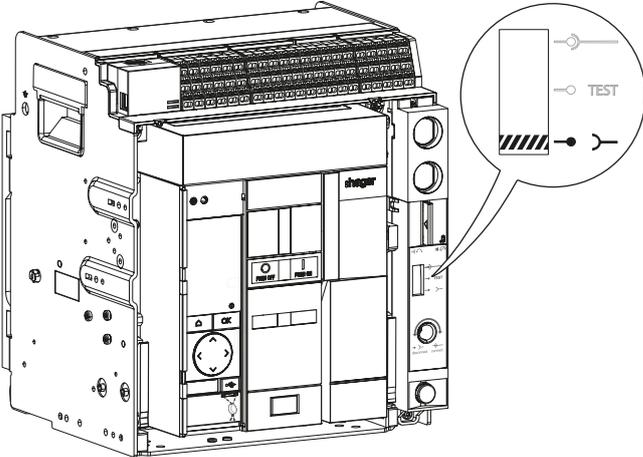
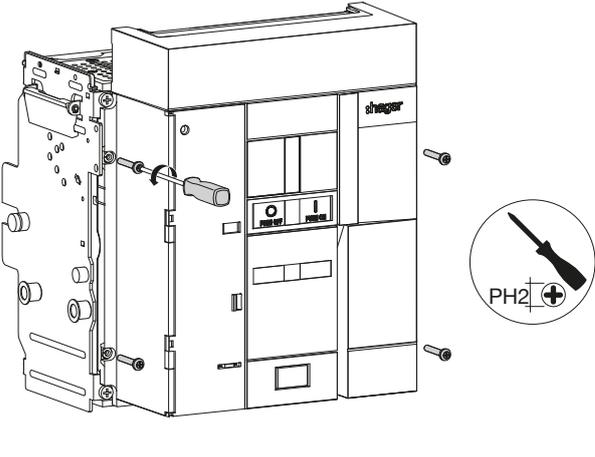
 **ATTENZIONE**

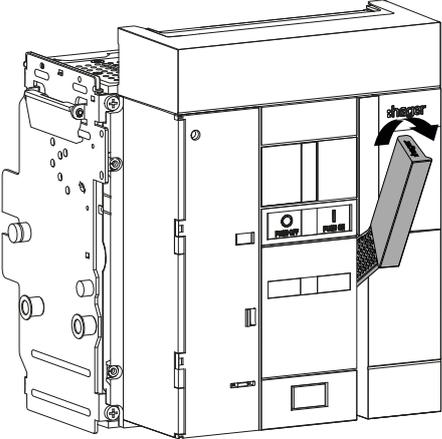
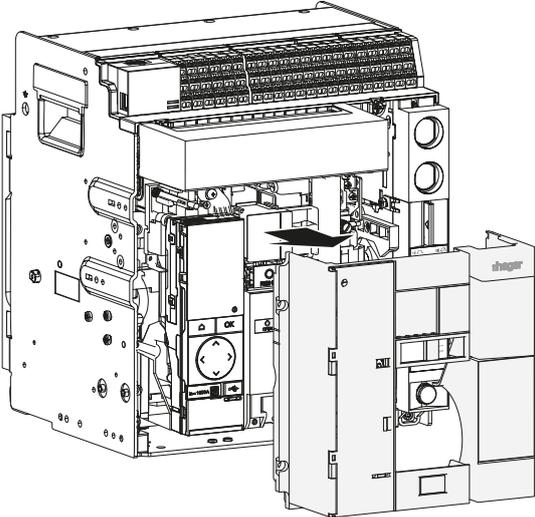
Pericolo di morte, rischio di lesioni da folgorazione o rischio di lesioni gravi.

Prima di qualsiasi intervento, assicurarsi che l'interruttore automatico sia stato scollegato da tutte le fonti di alimentazione e comando a monte e a valle. Assicurarsi che il motore carica molle MO sia scollegato dalla sua alimentazione elettrica.

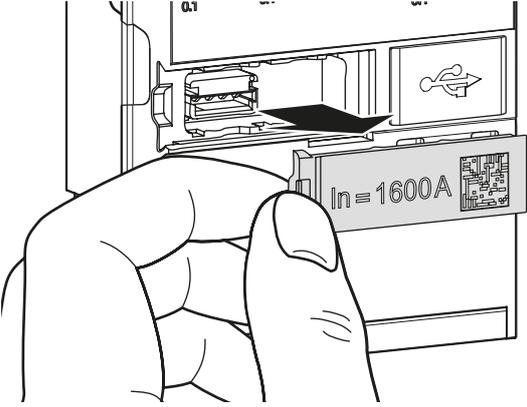
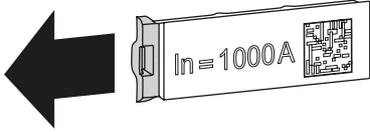
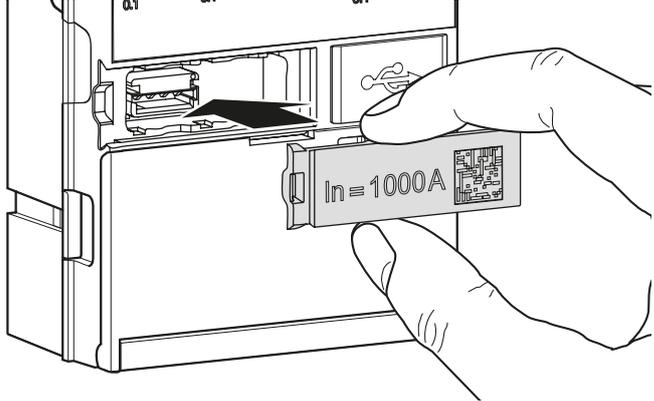
Per farlo:

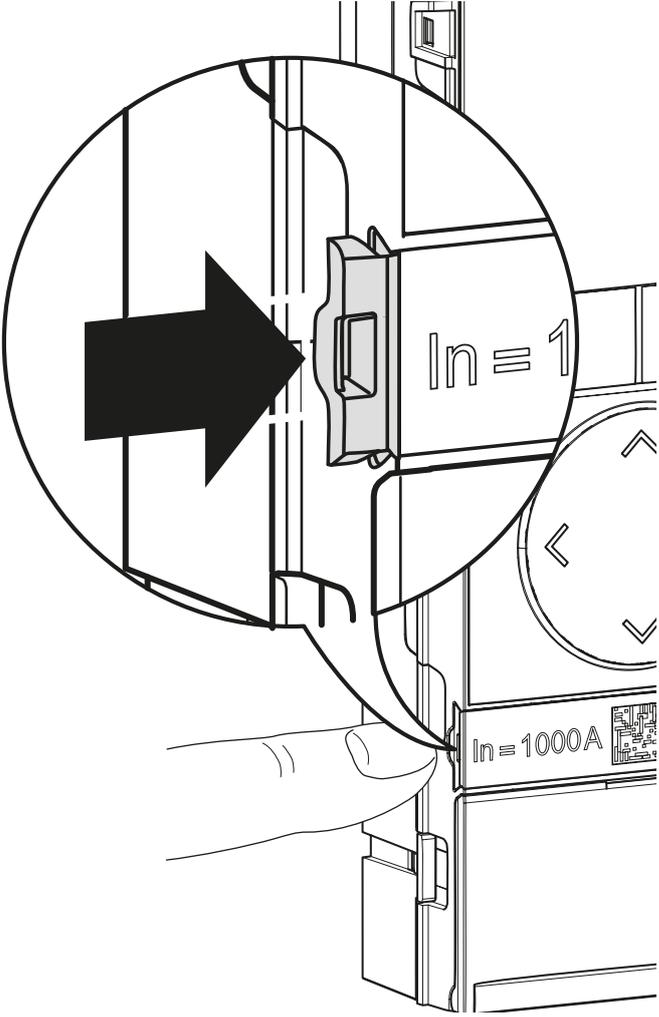
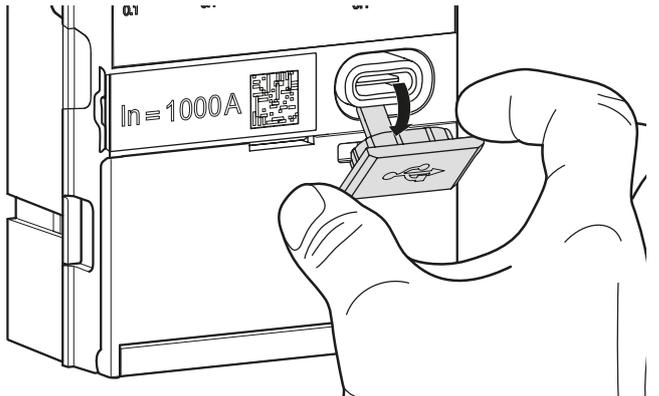
	Operazione	Illustrazione
1	L'interruttore automatico è chiuso, con la molla scarica o carica.	
2	Aprire l'interruttore automatico premendo il pulsante di apertura 	

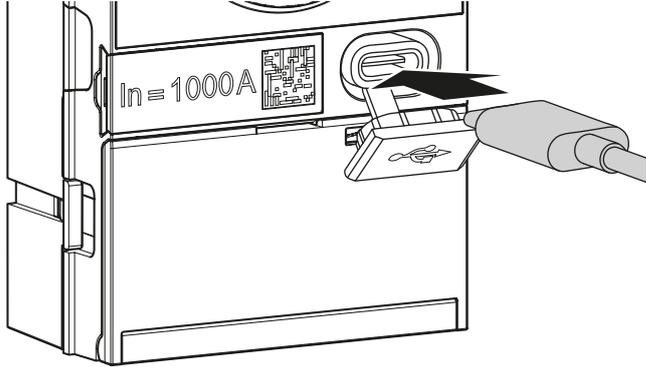
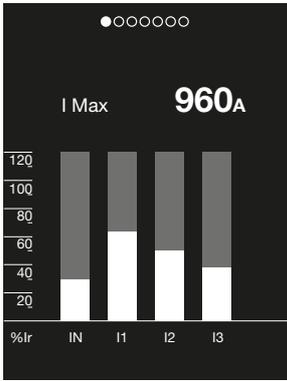
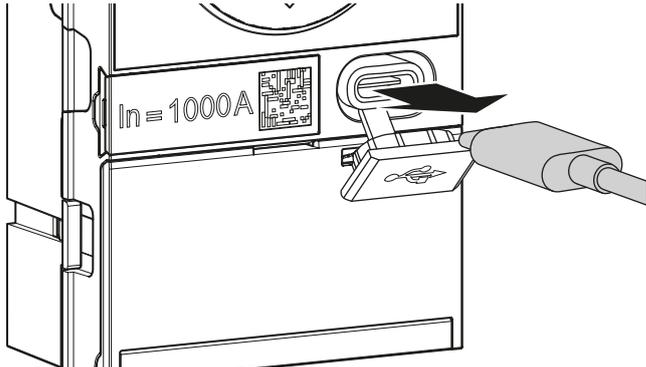
	Operazione	Illustrazione
3	Verificare che gli indicatori si aggiornino.	 <p>The diagram shows the calibration board with two callout circles. The top circle shows a green indicator with 'OPEN' and a black 'OK' symbol. The bottom circle shows a green indicator with 'OPEN' and a yellow 'OK' symbol.</p>
4	In caso di interruttore automatico estraibile, portarlo in posizione estratto (vedere manuale di installazione 6LE009862A).	 <p>The diagram shows the calibration board with a callout circle on the right side. The callout shows a test switch with three positions: 'TEST', a symbol with a lightning bolt, and a symbol with a lightning bolt and a plus sign.</p>
5	All'occorrenza, togliere la piombatura del coperchio trasparente che protegge l'accesso allo sganciatore, quindi svitare le 4 viti agli angoli del coperchio frontale.	 <p>The diagram shows the calibration board with a callout circle on the right side. The callout shows a PH2 screwdriver with a plus sign.</p>

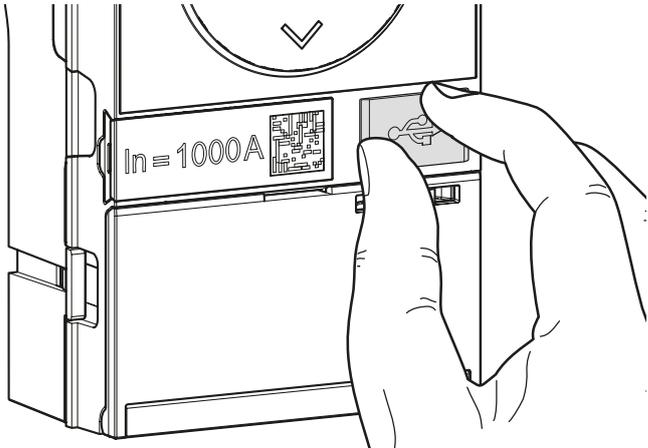
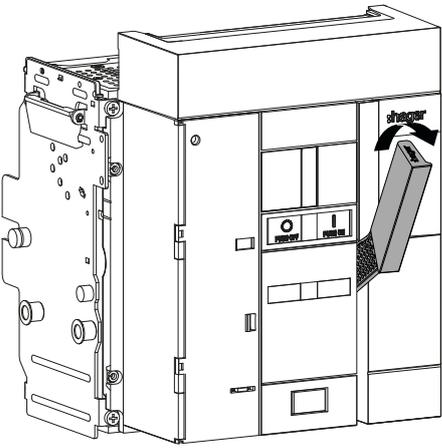
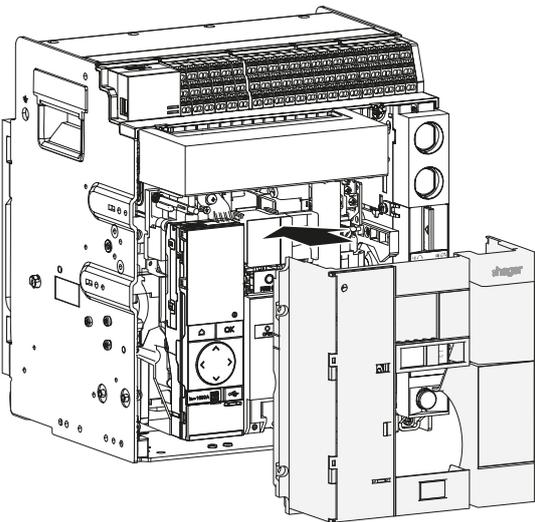
	Operazione	Illustrazione
6	Abbassare la leva carica molle.	 <p>A technical line drawing of a Hager electrical cabinet. The cabinet door is open, and a handle on the right side is shown in a lowered position. A curved arrow indicates the downward movement of the handle. The handle has the 'hager' logo on it.</p>
7	Rimuovere il coperchio, in modo da accedere allo sganciatore.	 <p>A technical line drawing of the Hager electrical cabinet with the top cover removed. The cover is shown in a separate position to the right. The internal components, including a terminal block and a spring-loaded release mechanism, are visible. The 'hager' logo is visible on the side of the cabinet.</p>

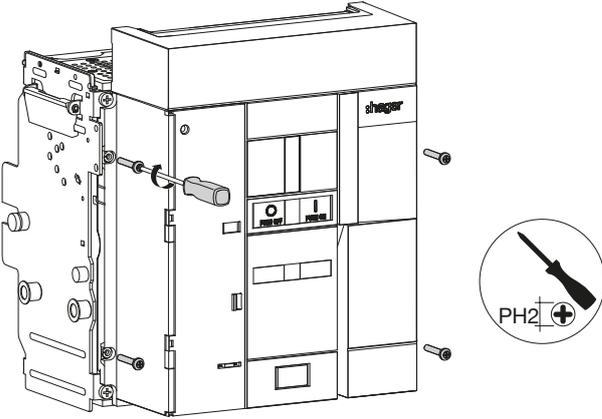
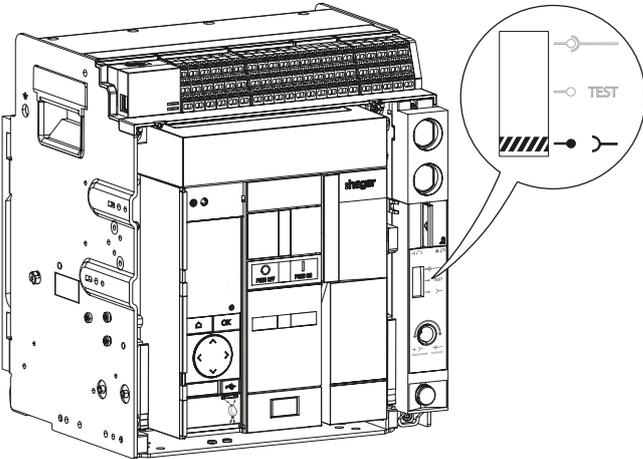
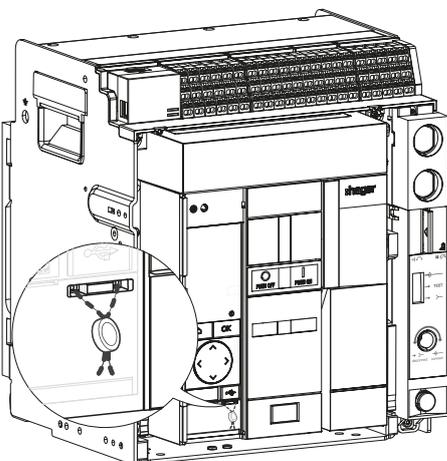
	Operazione	Illustrazione
8	<p>Inserire un giravite piatto nella linguetta, quindi fare leva per sbloccarla.</p>	

	Operazione	Illustrazione
9	Rimuovere la scheda di taratura.	
10	Estrarre la linguetta della nuova scheda di taratura verso sinistra.	
11	Posizionare la scheda di taratura nell'alloggiamento.	

Operazione	Illustrazione
<p>12 Spingere la linguetta verso destra per bloccare la scheda di taratura.</p>	 <p>The illustration shows a close-up of a hand sliding a tab on the right side of a calibration card to the right. The card is labeled 'In = 1' and 'In = 1000A'. A large black arrow points to the right, indicating the direction of the sliding motion. The card is being inserted into a slot on a device.</p>
<p>13 Rimuovere il coperchio della presa USB-C.</p>	 <p>The illustration shows a hand removing the cover of the USB-C port on the device. The device has a label 'In = 1000A' and a QR code. The cover is being lifted away from the port.</p>

Operazione	Illustrazione
<p>14 Collegare la batteria esterna alla presa USB-C.</p>	
<p>15 Verificare la presenza della spia ReadyToProtect e l'assenza di allarme sul l'display.</p>	
<p>AVVISO</p>	
<p>Se viene visualizzato uno dei seguenti allarmi, la scheda di taratura è guasta.</p> <p>Rimuovere la batteria esterna e riposizionare la scheda di taratura originale o una nuova scheda di taratura, come descritto in precedenza. Se il problema persiste, contattate il vostro rappresentante Hager o l'assistenza tecnica locale Hager (informazioni di contatto sul sito Internet Hager del vostro Paese).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="943 1198 1198 1541">  </div> <div data-bbox="1214 1198 1469 1541">  </div> </div>	
<p>16 Rimuovere la batteria esterna.</p>	

Operazione	Illustrazione
<p>17 Richiudere il coperchio della presa USB-C.</p>	
<p>18 Abbassare la leva carica molle.</p>	
<p>19 Rimettere il coperchio.</p>	

Operazione	Illustrazione
<p>20 Riavvitare le 4 viti.</p>	
<p>21 In caso di interruttore automatico estraibile, portarlo in posizione Inserito.</p>	
 AVVERTENZE	
<p>Rischio di funzionamento imprevisto. Prima di chiudere il coperchio trasparente, verificare nuovamente le regolazioni.</p>	
<p>22 All'occorrenza, togliere la piombatura del coperchio trasparente che protegge l'accesso allo sganciatore sentinel.</p>	

ANSI

Istituto nazionale di normalizzazione americano. Ad ogni protezione elettrica corrisponde un codice ANSI.

CIP

Porta di interfaccia di comunicazione con il display da quadro.

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol. Protocollo di configurazione dinamica host utilizzato per la gestione degli indirizzi IP.

ENCT

Sensore esterno di neutro.

ENVA

Potenziale esterno del neutro.

GF

Protezione contro i guasti a terra (Ground Fault).

HWF

Protezione interna contro i malfunzionamenti elettronici dello sganciatore (hardware failure).

INST

Protezione Istantanea.

LTD

Protezione ritardo lungo (Long Time Delay).

MCR

Making Current Release. Auto-protezione istantanea alla chiusura dei contatti di potenza per guasto di cortocircuito.

MHT

Magnetic Hold trigger. Bobina collegata direttamente allo sganciatore elettronico, che in caso di guasto elettrico o di comando da una bobina SH o UV attiva il meccanismo di apertura dell'interruttore automatico.

OAC

Contatto di uscita di allarme.

PF

Power factor. Fattore di potenza.

Potere di interruzione

Valore della corrente massima che un dispositivo di protezione è in grado di interrompere a una determinata tensione in condizioni d'uso e di comportamento prescritte. Si fa riferimento in genere al potere nominale estremo di interruzione in cortocircuito (Icu) e al potere di interruzione di servizio in cortocircuito (Ics).

Potere nominale estremo di interruzione in cortocircuito (Icu)

Espresso in kA, indica il massimo potere di interruzione dell'interruttore automatico. È confermato da una sequenza di test O - t - CO (secondo IEC 60947-2) a Icu, seguito da una prova atta a dimostrare che il circuito è correttamente interrotto. Questo test garantisce la sicurezza dell'utente.

PTA

Preallarme di sovraccarico.

SNTP

Simple Network Time Protocol. Espressione riferita a un server adibito alla gestione della data e dell'ora della rete di comunicazione.

STD

Protezione ritardo breve (Short Time Delay).

Thi

Thermal image. Regolazione predefinita della curva di protezione ritardo lungo secondo la IEC 60947-2.

ZSI

Selettività di zona.

LVGL

Copyright: Copyright (c) 2020 LVGL LLC

License: MIT

License Text:

MIT licence

Copyright (c) 2020 LVGL LLC

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

FreeRTOS

Copyright: Copyright (C) Amazon Web Services, Inc

License: MIT

License Text:

The FreeRTOS kernel is released under the MIT open source license, the text of which is provided below.

This license covers the FreeRTOS kernel source files, which are located in the /FreeRTOS/Source directory of the official FreeRTOS kernel download. It also covers most of the source files in the demo application projects, which are located in the /FreeRTOS/Demo directory of the official FreeRTOS download. The demo projects may also include third party software that is not part of FreeRTOS and is licensed separately to FreeRTOS. Examples of third party software includes header files provided by chip or tools vendors, linker scripts, peripheral drivers, etc. All the software in subdirectories of the /FreeRTOS directory is either open source or distributed with permission, and is free for use. For the avoidance of doubt, refer to the comments at the top of each source file.

License text:

Copyright (C) 2018 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the «Software»), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED «AS IS», WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

CMSIS

Copyright: Copyright (c) 2009-2018 ARM Limited. All rights reserved.

License: Apache-2.0

License Text:

Apache License
Version 2.0, January 2004
<http://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

«License» shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

«Licensor» shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

«Legal Entity» shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, «control» means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

«You» (or «Your») shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

«Source» form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

«Object» form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

«Work» shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

«Derivative Works» shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

«Contribution» shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, «submitted» means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as «Not a Contribution.»

«Contributor» shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.
3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.
4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:
 - (a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and
 - (b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and
 - (c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and
 - (d) If the Work includes a «NOTICE» text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.
6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.
7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an «AS IS» BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.
8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.
9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

APPENDIX: How to apply the Apache License to your work.

To apply the Apache License to your work, attach the following boilerplate notice, with the fields enclosed by brackets «{}» replaced with your own identifying information. (Don't include the brackets!) The text should be enclosed in the appropriate comment syntax for the file format. We also recommend that a file or class name and description of purpose be included on the same «printed page» as the copyright notice for easier identification within third-party archives.

Copyright {yyyy} {name of copyright owner}

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the «License»); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at

<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an «AS IS» BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

CMSIS Device

Copyright: Copyright (c) 2017 STMicroelectronics

License: Apache-2.0

License Text:

Apache License
Version 2.0, January 2004
<http://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

«License» shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

«Licensor» shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

«Legal Entity» shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, «control» means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

«You» (or «Your») shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

«Source» form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

«Object» form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

«Work» shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

«Derivative Works» shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

«Contribution» shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, «submitted» means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as «Not a Contribution.»

«Contributor» shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.

3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.

4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:

(a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and

(b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and

(c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and

(d) If the Work includes a «NOTICE» text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions.
Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.
6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.
7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an «AS IS» BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.
8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.
9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

APPENDIX: How to apply the Apache License to your work.

To apply the Apache License to your work, attach the following boilerplate notice, with the fields enclosed by brackets «{}» replaced with your own identifying information. (Don't include the brackets!) The text should be enclosed in the appropriate comment syntax for the file format. We also recommend that a file or class name and description of purpose be included on the same «printed page» as the copyright notice for easier identification within third-party archives.

Copyright {yyyy} {name of copyright owner}

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the «License»);
you may not use this file except in compliance with the License.
You may obtain a copy of the License at

<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an «AS IS» BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS «AS IS» AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

STM32L4 HAL

Copyright: Copyright (c) 2017 STMicroelectronics.

License: BSD-3-Clause

License Text:

Copyright <YEAR> <COPYRIGHT HOLDER>

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS «AS IS» AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

STM32WB HAL

Copyright: Copyright (c) 2019 STMicroelectronics.

License: BSD-3-Clause

License Text:

Copyright <YEAR> <COPYRIGHT HOLDER>

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS «AS IS» AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

STM32_WPAN

Copyright: Copyright © 2019 STMicroelectronics

License: SLA0044

License Text:

SLA0044 Rev5/February 2018

BY INSTALLING COPYING, DOWNLOADING, ACCESSING OR OTHERWISE USING THIS SOFTWARE OR ANY PART THEREOF (AND THE RELATED DOCUMENTATION) FROM STMICROELECTRONICS INTERNATIONAL N.V, SWISS BRANCH AND/OR ITS AFFILIATED COMPANIES (STMICROELECTRONICS), THE RECIPIENT, ON BEHALF OF HIMSELF OR HERSELF, OR ON BEHALF OF ANY ENTITY BY WHICH SUCH RECIPIENT IS EMPLOYED AND/OR ENGAGED AGREES TO BE BOUND BY THIS SOFTWARE LICENSE AGREEMENT.

Under STMicroelectronics' intellectual property rights, the redistribution, reproduction and use in source and binary forms of the software or any part thereof, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistribution of source code (modified or not) must retain any copyright notice, this list of conditions and the disclaimer set forth below as items 10 and 11.
2. Redistributions in binary form, except as embedded into microcontroller or microprocessor device manufactured by or for STMicroelectronics or a software update for such device, must reproduce any copyright notice provided with the binary code, this list of conditions, and the disclaimer set forth below as items 10 and 11, in documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of STMicroelectronics nor the names of other contributors to this software may be used to endorse or promote products derived from this software or part thereof without specific written permission.
4. This software or any part thereof, including modifications and/or derivative works of this software, must be used and execute solely and exclusively on or in combination with a microcontroller or microprocessor device manufactured by or for STMicroelectronics.
5. No use, reproduction or redistribution of this software partially or totally may be done in any manner that would subject this software to any Open Source Terms. "Open Source Terms" shall mean any open source license which requires as part of distribution of software that the source code of such software is distributed therewith or otherwise made available, or open source license that substantially complies with the Open Source definition specified at www.opensource.org and any other comparable open source license such as for example GNU General Public License (GPL), Eclipse Public License (EPL), Apache Software License, BSD license or MIT license.
6. STMicroelectronics has no obligation to provide any maintenance, support or updates for the software.
7. The software is and will remain the exclusive property of STMicroelectronics and its licensors. The recipient will not take any action that jeopardizes STMicroelectronics and its licensors' proprietary rights or acquire any rights in the software, except the limited rights specified hereunder.
8. The recipient shall comply with all applicable laws and regulations affecting the use of the software or any part thereof including any applicable export control law or regulation.
9. Redistribution and use of this software or any part thereof other than as permitted under this license is void and will automatically terminate your rights under this license.
10. THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY STMICROELECTRONICS AND CONTRIBUTORS «AS IS» AND ANY EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS, WHICH ARE DISCLAIMED TO THE FULLEST EXTENT PERMITTED BY LAW. IN NO EVENT SHALL STMICROELECTRONICS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
11. EXCEPT AS EXPRESSLY PERMITTED HEREUNDER, NO LICENSE OR OTHER RIGHTS, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, ARE GRANTED UNDER ANY PATENT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS OF STMICROELECTRONICS OR ANY THIRD PARTY.

Microcoap
 Copyright: Copyright (c) 2013 Toby Jaffey toby@1248.io
 License: MIT
 License Text:
 Copyright (c) 2013 Toby Jaffey toby@1248.io

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the «Software»), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED «AS IS», WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Tiny CBOR
 Copyright: Copyright (C) 2017 Intel Corporation
 License: MIT
 License Text:
 Copyright (C) 2017 Intel Corporation

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the «Software»), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED «AS IS», WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

For third party technology that you receive from Hager Group or its affiliates in binary form which is licensed under an open source license, you can receive a copy of this specific source code on physical media by submitting a written request to :

Hager Electro SAS
 Electronics Product Department
 132 Boulevard de l'Europe
 67215 Obernai - France

Or, you may send an email to Hager Group using the following email address: sourcecoderequest.grouplevel@hagergroup.com.

In both cases your request should include :

- The name of the component for which you are requesting the source code
- The reference and version number of the Hager product containing the binary
- The date you received the Hager product
- Your name
- Your company name (if applicable)
- Your return mailing address and email and
- A telephone number in the event we need to reach you.
- You may add additional comments to highlight your request.

We may charge you a fee to cover the cost of physical media and processing.

Your request must be sent :

(i) within three (3) years of the date you received the Hager product that included the component or binary file(s) that are the subject of your request,

or

(ii) in the case of code licensed under the GPL v3, for as long as Hager sales this product or customer support for that product in the country of the requester.



Hager Bocchiotti S.p.A.
45 Via Valtorta

20127 MILANO

www.hager-bocchiotti.com