



**IMPIANTO
FOTOVOLTAICO**

(ITALY)

SPECIFICA TECNICA

SCOMPARTI MEDIA TENSIONE

SCOMPARTI METALLICI DI MEDIA TENSIONE ISOLATI IN ARIA/GAS TIPO “FLUVAC”

1. GENERALITA'

I componenti proposti devono rispondere agli standard in vigore (norme CEI/IEC) e le apparecchiature previste devono essere prodotte da primari costruttori.

Il dimensionamento deve garantire il corretto funzionamento del quadro in ogni situazione che si possa verificare, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

Gli isolanti devono avere elevate caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, come la non propagazione della fiamma, la ridotta emissione di gas e fumi corrosivi, tossici ed opachi. L'attributo minimo richiesto è la caratteristica “autoestinguente”.

Gli interruttori automatici di protezione devono avere potere nominale d'interruzione con sequenza di operazioni 0-0.3'-CO-3'-CO.

I quadri devono essere previsti per resistere agli effetti provocati da un eventuale arco interno 16kA per 0.5 sec.

Ogni quadro dovrà essere completato con:

- lamiera di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi
- attacchi per collegamento cavi di potenza (cavi e terminali esclusi)
- corsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni (cavi e capicorda esclusi).

2. NORME DI RIFERIMENTO

I quadri e le apparecchiature della fornitura dovranno essere costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare:

Quadro:	CEI EN 60694 IEC Norma 60694 CEI EN 60298 IEC Norma 62271-200
Interruttore automatico	CEI EN 17.1 IEC Norma 62271-100
IMS- sezionatore	CEI EN 60265-1 IEC Norma 60265-1
IMS combinato con fusibili	CEI EN 60420 IEC Norma 62271-105
Trasformatori di corrente	CEI Norma 38-1 IEC Norma 185
Trasformatori di tensione	CEI Norma 38-2 IEC Norma 186

Inoltre dovranno essere conformi alla regolamentazione ed alle normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Ingeteam S.r.l.

3. CARATTERISTICHE DI PROGETTO

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Installazione per interno a norme CEI 17-6 fasc. 1126
- Temperatura ambiente max. + 40 C
min. - 5 C
- Umidità relativa max. 90 %
- Altitudine s.l.m. inf. 1000 m

DATI ELETTRICI

- Tensione nominale 24 kV
- Tensione di esercizio 15 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale 50 kV
- Tensione di tenuta ad impulso 125 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale sbarre omnibus 630 A
- Corrente nominale apparecchiature 630 A
- Corrente di breve durata x 1" 16 kA
- Corrente di limite dinamica 40 kA
- Potere di interruzione degli interruttori 16 kA
- Tenuta all'arco interno x 0,7" 16 kA
- Tensione ausiliaria comandi e segnal. Da precisare
- Grado di protezione a porta chiusa IP 30
- Grado di protezione a porta aperta IP 20

DIMENSIONI/SVILUPPO/ALLINEAMENTO

(riferite all'ingombro in pianta senza accessori e sporgenze varie)

- Lunghezza Max 900 mm
- Altezza Max 1750 mm
- Profondità Max 900 mm
- Sviluppo unità da SINISTRA verso DESTRA
- Allineamento profondità sul FRONTE
- Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:
 - posteriormente 130 mm
 - lateralmente 80 mm

4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il Quadro sarà costituito da uno o più unità normalizzate, affiancate e collegate.

L'involucro di ogni unità dovrà essere realizzata in lamiera d'acciaio zincata P11, opportunamente piegata e rinforzata per formare strutture autoportanti. Lo spessore minimo delle lamiere non inferiore a 1,5 mm

Ingeteam S.r.l.

Gli accoppiamenti meccanici tra più unità saranno realizzati a mezzo di bulloni, mentre sulla base della struttura portante dovranno essere previsti i fori per il fissaggio al pavimento di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- due aperture laterali della cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali, chiuso con pannelli metallici alle unità terminali.
- un pannello frontale di chiusura della cella sbarre, fissato con viti.
- una chiusura di fondo
- una cella strumenti (opzionale) con portella apribile, collocata frontalmente nella parte superiore dell'unità, davanti alla cella sbarre.
- una porta di accesso alla zona apparecchiature MT. Tale porta sarà incernierata sul lato sinistro del con 3 cerniere di tipo rinforzato, sul lato destro, nella parte superiore e inferiore della porta sono montati dei catenacci di aggancio. La porta dovrà essere provvista di maniglia dotata dei necessari interblocchi che ne condizionano l'apertura solo in piena sicurezza. Sulla porta dovranno essere disposte opportune finestrelle di ispezione.
- Sulla parete posteriore delle unità dovranno essere montate delle valvole di sfogo, queste assicureranno l'immediata apertura "in caso di guasto interno" convogliando i gas verso il soffitto
- gli scomparti saranno dotati di staffe per il sollevamento e il trasporto
- ogni unità sarà realizzata in modo da permettere eventuali ampliamenti futuri su ambedue i lati, senza apportare modifiche alla struttura.

Ogni unità sarà suddivisa nelle seguenti celle segregate tra di loro:

- Cella utenza e terminali cavi
- Cella sbarre
- Cella strumenti e circuiti ausiliari BT

5. CELLA UTENZA E TERMINALI CAVI

La cella utenza e terminali cavi, occuperà la parte inferiore dell'unità, con accessibilità dal fronte tramite portella incernierata e messa a terra.

La cella potrà contenere oltre ai terminali dei cavi in arrivo o in partenza un organo di manovra che può essere:

- un interruttore di manovra-sezionatore completo di sezionatore di terra abbinato ad un interruttore sottovuoto VACUUM con interblocchi e comandi;
- un interruttore di manovra sezionatore (IMS), completo di sezionatore di terra, interblocchi e manovre.
- un sezionatore tripolare per la messa a terra, completo di interblocchi e manovra .
- eventuali trasformatori di misura di corrente e/o tensione.
- eventuali fusibili a media tensione.
- altri eventuali accessori.

6. CELLA SBARRE PRINCIPALI

La cella sbarre sarà ubicata nella parte superiore della unità e comprenderà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

Ingeteam S.r.l.

Le sbarre passano da un'unità all'altra costituendo il quadro, senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo di costituire un condotto continuo.

La cella sbarre sarà segregata da quella delle apparecchiature tramite una separazione metallica che potrà essere costituita dal contenitore del sezionatore IMS o dell'Interruttore combinato (sezionatore + interruttore), nel caso che questi siano con contenitore metallico, al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza.

Dopo l'apertura della portella della cella Utenza e terminali cavi, condizionata dai blocchi più avanti descritti, dovrà sempre essere assicurato un grado di protezione IP2X verso la cella sbarre.

7. SBARRE PRINCIPALI E CONNESSIONI

Le sbarre principali e le derivazioni, saranno realizzate in tondo di rame. Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le correnti di guasto:

- di breve durata di 16kA
- dinamica di 40kA

8. CELLA STRUMENTI E CIRCUITI BT

La cella strumenti e circuiti ausiliari BT (Opzionale), sarà posizionata nella parte superiore frontale dell'unità.

Tale cella può contenere al suo interno le morsettiere di allacciamento dei cavi ausiliari e le apparecchiature ausiliarie necessarie, mentre sulla portella potranno essere montati gli strumenti di misura, i relé di protezione, i comandi e le segnalazioni.

L'accesso a tale cella sarà sempre possibile, anche con l'unità in tensione.

9. CAVETTERIA E CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante la fiamma, del tipo NO7V K secondo le norme CEI 20-22, di sezione minima 1,5 mmq.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversano le zone a media tensione, sono protetti con canaline o tubi flessibili.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere, saranno opportunamente contrassegnati come da schemi elettrici.

Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti puntalini preisolati.

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alla apparecchiatura contenuta nell'unità, si attestano a morsettiere componibili numerate.

10. MATERIALI ISOLANTI

Le parti isolanti dovranno garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro saranno di tipo autoestinguente ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

11. CIRCUITO DI TERRA

Il circuito di terra interno a ciascuna unità sarà realizzato con piattina di rame di sezione non inferiore a 50 mmq., al quale saranno collegati con conduttori di adeguata sezione i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi.

Ingeteam S.r.l.

I collegamenti tra parti fisse e mobili (in particolare quelli relativi alle porte delle celle apparecchiature), saranno realizzati con conduttori flessibili di rame di sezione non inferiore a 16 mmq., mentre i collegamenti per la messa a terra dei sezionatori in corda di rame da 50 mmq.

La sbarra colletttrice di terra dovrà essere predisposta per l'intercollegamento tra le varie unità costituenti il quadro elettrico e per il collegamento all'impianto di terra esterno alla cabina.

12. VERNICIATURA

Tutta la struttura metallica delle unità sarà in lamiera zincata.

Tutte le parti frontali metalliche delle unità, saranno opportunamente trattate e verniciate in modo da offrire una ottima resistenza alla usura ed agli agenti atmosferici (umidità, inquinazione, etc.)

Il ciclo di verniciatura sarà il seguente:

fosfosgrassatura

passivazione cromica

verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

L'aspetto delle superfici dovrà essere semilucido, bucciato.

Lo spessore medio della finitura dovrà essere di 30 micron

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN 53.151

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura.

13. INTERBLOCCHI

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficacia e l'affidabilità delle apparecchiature, anche la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Il meccanismo di comando dovrà essere realizzato in due blocchi distinti meccanicamente interbloccati per le funzioni:

- CHIUSURA/APERTURA dei contatti di interruzione posti nell'ampolla in vuoto;

- CHIUSURA/APERTURA – MESSA A TERRA del dispositivo di sezionamento in SF6;

La funzione interruttore permette di effettuare il ciclo O – C- O senza che sia necessario ripristinare la carica delle molle di chiusura.

Il comando di apertura e chiusura a distanza, ad energia accumulata a mezzo di motoriduttore caricamolle, con bobina di apertura e chiusura e di interblocco per impedire false manovre

14. APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nei quadri saranno adeguate alle caratteristiche di progetto indicate in precedenza e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

14.1 INTERRUTTORE COMBINATO CON SEZIONATORE SF6 + INTERRUTTORE IN VUOTO + SEZIONATORE DI TERRA

Ingeteam S.r.l.

- involucro sarà realizzato in lamiera di acciaio inox 12/10 mediante procedimento di stampaggio
- sigillatura dell'involucro mediante saldatura con sistema TIG .
- Isolatori di supporto dei contatti fissi e mobili realizzati in resina epossidica caricati con quarzo
- Sigillatura dell'involucro metallico e degli isolatori ottenuta mediante guarnizioni di tipo OR senza dispositivo di rabbocco del gas SF6.

Segnalazioni

Sul fronte del comando oltre allo schema sinottico devono essere disponibili le seguenti segnalazioni meccaniche:

- Stato delle molle CARICHE/SCARICHE
- Stato dell'interruttore APERTO/CHIUSO
- Stato del sezionatore CHIUSO/APERTO a TERRA
- Comandi di tipo indipendente posizionati sul fronte dell'unità
- Gli apparecchi saranno azionati mediante una leva asportabile fornita a corredo con senso del movimento per l'esecuzione delle manovre conforme alla norma CEI 16.5
- Entrambi gli apparecchi comprendono i blocchi meccanici sopra descritti
- Costruzione secondo le norme IEC 265.1 - 129 - 420 -529

- Sequenza manovra

- A partire da interruttore chiuso:

- Apertura interruttore.
- Apertura sezionatore da linea a terra.
- Chiusura sezionatore di terra di servizio
- Apertura della porta
- Interblocco che impedisce la manovra dell'interruttore e del sezionatore di commutazione.

- A partire da sezionatore di terra chiuso:

- Chiusura della porta .
- Apertura sezionatore di servizio.
- Apertura interruttore.
- Commutazione sezionatore da terra a linea
- Chiusura interruttore.

Interblocco che impedisce la manovra del sezionatore di commutazione e del sezionatore di terra di servizio

14.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI INTERRUTTORE IN VUOTO

Gli interruttori di media tensione per interno saranno realizzati con tecnica di costruzione a poli separati ed utilizzeranno il vuoto (VACUUM) per l'estinzione dell'arco interno.

Il comando sarà del tipo ad accumulo di energia, a sgancio libero, con chiusura ed apertura indipendenti dall'azione dell'operatore.

Il comando, i tre poli e gli eventuali accessori saranno montati sul telaio metallico con ruote di scorrimento e di estrazione.

Con l'applicazione di appositi accessori elettrici (motoriduttori, sganciatori di apertura, presso stato, ecc.) sarà possibile il comando a distanza.

Gli interruttori saranno costruiti con tecniche di produzione che predispongano i prodotti ad un facile smontaggio e una facile separazione, al fine di consentire la massima facilità di smaltimento alla fine del ciclo di vita utile dell'apparecchio.

I dispositivi di blocco saranno studiati per impedire manovre errate ed eseguire l'ispezione degli impianti garantendo la massima sicurezza dell'operatore.

Tutti i dispositivi di comando, controllo e segnalazione saranno posti sul fronte dell'interruttore e sarà sempre previsto il dispositivo di antirichiusura sull'attuatore.

Gli interruttori saranno del tipo a pressione sigillata per la vita operativa in accordo alle norme IEC 56 e CEI 17-6.

Gli interruttori avranno le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|--------------------------------|-------------|---------------------|
| - Ciclo di operazioni nominale | O – 3min. | - CO – 3min - CO |
| - | O – 0,3sec. | - CO – 15 sec. - CO |
| - Durata apertura | 50 ms | |
| - Durata tempo d'arco | 7 ÷ 12 ms | |
| - Durata totale interruzione | 57 ÷ 62 ms | |
| - Durata di chiusura | 65 ms | |

Gli interruttori saranno conformi alle Norme dei principali paesi industriali ed in particolare alle norme:

- Internazionali IEC pubblicazione N° 56
- Italiane CEI 17-1 fascicolo 1375
- Cenelec HD 348 S3

14.3 INTERRUTTORI DI MANOVRA SEZIONATORI (IMS)

L'IMS dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Sezionatore di linea
- Sezionatore di terra

Il sezionamento di potenza dovrà avvenire in un involucro realizzato in lamiera di acciaio inox minimo 12/10, contenente gas SF6 a pressione relativa sigillato a vita.

Dovrà prevedere un punto di rottura prestabilita per il controllo della direzione di fuoriuscita dei gas a seguito di un guasto interno e relativa sovrappressione, senza nessun pericolo per l'operatore.

Il potere di chiusura della messa a terra dovrà essere uguale a 2,5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata dell'impianto in oggetto.

Il comando dovrà essere predisposto per ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

L'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore.

I comandi dei sezionatori dovranno essere posizionati sul fronte dell'unità.

Gli apparecchi dovranno essere azionabili mediante una leva asportabile.

Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre sarà conforme alle CEI 16.5 inoltre le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità degli apparecchi un momento non superiore ai 200Nm.

Entrambi gli apparecchi saranno dotati dei blocchi a chiave previsti a progetto.

Nel caso di unità con fusibili o interruttore dovrà essere previsto un secondo sezionatore di terra.

Segnalazioni

Sul fronte del comando oltre allo schema sinottico devono essere disponibili le seguenti segnalazioni meccaniche:

- Stato del sezionatore di linea APERTO/CHIUSO
- Stato del sezionatore di terra APERTO/CHIUSO

Ingeteam S.r.l.

- Stato delle molle CARICHE/SCARICHE IMS con fusibile
- Stato di intervento fusibile

15 SEQUENZA MANOVRE E BLOCCHI A CHIAVE

15.1 PREMESSA

Gli scomparti di MT saranno provvisti di chiavi atte ad impedire o a consentire la manovra coordinata delle varie apparecchiature (sezionatori di linea e di terra, interruttori e sezionatori di terra a valle degli interruttori).

L'utilizzo delle chiavi e la conoscenza della corretta sequenza manovre, da parte del personale tecnico autorizzato ad entrare nei locali, è di estrema importanza in quanto la gestione dell'impianto, in caso di manutenzioni elettriche e non, avviene in modo completamente manuale.

Si ricorda a tal proposito che l'accesso ai locali contenenti Cabine elettriche od in generale ad impianti di Media Tensione deve essere consentito esclusivamente a:

- persone PES (persone esperte)
- persone PAV (persone avvertite)
- persone PEC (persone comuni) sotto la sorveglianza di persone PES o PAV

Si ricorda che i requisiti che definiscono le persone PES, PAV e PEC sono rilevabili dalla Norma CE1 11 -2711 fasc. 5907 artt. 4.2, 4.3, 4.4. La medesima Norma definisce anche i criteri per l'attribuzione della qualifica di PES o PAV.

14.2 INTERBLOCCHI DI SICUREZZA E SEQUENZA DELLE MANOVRE

Nelle tavole allegate, risultano evidenziati tutti gli interblocchi a chiave relativi alla sequenza delle varie manovre; lo schema è completo della sigla e della numerazione delle chiavi e riporta i percorsi da rispettare per realizzare correttamente le varie sequenze.

Il quadro di MT sarà dotato dei blocchi o interblocchi di sicurezza che impediscono un'errata sequenza delle manovre. Infatti per l'esecuzione dei lavori fuori tensione le Norme CE1 EN 501 10-1 e CE1 11-27 stabiliscono che:

"dopo aver identificato gli impianti elettrici corrispondenti si devono osservare nell'ordine specificato le seguenti cinque prescrizioni essenziali a meno che non vi siano ragioni particolari per agire diversamente":

- A) sezionare completamente
- B) assicurarsi contro la richiusura
- C) verificare che l'impianto sia fuori tensione
- D) eseguire la messa a terra ed in corto circuito
- E) provvedere alla protezione contro le parti attive adiacenti

La norma CE1 17-6 stabilisce che.

"per ragioni di sicurezza e per agevolare l'esercizio si devono prevedere interblocchi fra i differenti componenti l'apparecchiatura".

Per poter accedere in sicurezza all'interno di una cella trasformatore MT/bt, di una cella condensatori MT o di una cella di protezione MT, si devono sezionare tutte le possibili alimentazioni ed eseguire la messa a terra ed in corto circuito della linea di MT, come di seguito descritto.

15 RELE' DI PROTEZIONE

15.1 Generalità

Tutti i relè saranno di tipo a microprocessore da quadro, i parametri dovranno essere impostati dal fronte dello strumento, le funzioni minime richieste allo strumento dovranno essere “protezione, misure”.

Il relè deve essere in grado di colloquiare con il sistema di supervisione generale, i relè di protezione, destinati a dialogare con il sistema di supervisione, dovranno essere dotati di porte di dialogo seriale RS485 MOD BUS ;

15.2 Relè di protezione secondo ENEL DK5600 Va edizione giugno 2006

L'unità di protezione a microprocessore di massima corrente e di terra, con funzioni di massima corrente e omopolare di terra tipo VPR-PRO1 marca VEI , dovrà essere progettato per provvedere alla protezione contro i sovraccarichi, i corti circuiti ed i guasti a terra nelle reti radiali, ad anello o a configurazione variabile.

I segnali di corrente saranno prelevati tramite n° 2 trasformatori di corrente di fase TA per le funzioni 50-51 con corrente nominale 300/1Amp. con classe 5P30 prestazione 2,5VA

Il segnale di corrente residua sarà prelevato tramite n° 1 trasformatore di corrente toroidale TO per le funzioni 50N-51N con corrente nominale 100/1Amp con classe 5P20 prestazione 2VA

Il relè poi elaborerà i dati nel circuito interno a microprocessore e si decideranno le protezioni per corrente definite secondo la normativa ANSI, IAC o IEC e direttive ENEL DK5600 Va edizione giugno 2006

Le differenti funzioni di questo relè saranno classificabili nei seguenti gruppi:

➤ Applicazioni:

- Protezione primaria e secondaria per sistemi di generazione e distribuzione
- Protezione trasformatori, linee aeree o in cavo o e generatori

➤ Protezioni:

- Sovracorrente di fase e di terra a tempo inverso con selezione delle curve secondo ANSI, IEC/BS142 (funzione 51-51N)
- Sovracorrente istantanea di fase e di terra (funzione 50-50N)
- Soglia di allarme per sovraccarico
- N° 4 relè in uscita

➤ Segnalazione e programmazione:

- Indicazioni tramite LED, tramite display
- Programmazione
- Indicazione e memorizzazione delle condizioni e dei valori di guasto

➤ Comunicazioni:

- Regolazione locale delle protezioni o delle caratteristiche del relè
- Comunicazione digitale via RS232 operante con MODBUS RTU

Normative di riferimento Relè:

- ENEL	DK5600 Va edizione 2006		
- Relè Elettrici	CEI 41-1	IEC 255	
- Prove climatiche e meccaniche	CEI 50	IEC 68	
- Compatibilità elettromagnetica	EN 50081-2	EN 50082-2	ENEL REMC02

Ingeteam S.r.l.

15.3 RELE' DI PROTEZIONE con funzione 27-27T-59-59T-81<-81>-59N, conforme alla DK5740

L'unità di protezione a microprocessore volmetrico multifunzione tipo SVF5740 marca AREVA o similare, con funzioni di minima/massima tensione, di mancanza/presenza tensione, di frequenza dovrà essere progettato secondo quanto prescritto dalla DK5740 e conforme alla norma CEI 11-20.

Esso dovrà comprendere, in un'unica apparecchiatura, tutte le protezioni che ogni autoproduttore, che operi in parallelo alla rete ENEL o di altro ente pubblico, deve installare per la protezione di quest'ultima. Il relè inoltre dovrà per la sicurezza dell'esercizio della propria rete essere dotato di dispositivo di ricalzo alla mancata apertura del dispositivo d'interfaccia nei casi ove è previsto sia il DISPOSITIVO GENERALE che il DISPOSITIVO DI INTERFACCIA.

Il ricalzo consiste nel riportare il comando di scatto, emesso dalla protezione di interfaccia, ad un altro organo di manovra (D.I.), o lato Media Tensione o lato Bassa Tensione

I segnali saranno prelevati tramite TV come da normativa ENEL e si dovranno avere da uno ÷ tre ingressi volmetrici (tensione concatenata) e un ingresso della tensione residua.

Il relè elaborerà quindi i dati nel circuito interno a microprocessore e questi saranno disponibili per la lettura su display o alle interfacce per eventuali comunicazioni a distanza.

➤ Funzioni:

- Minima – mancanza tensione (funzione 27-27T)
- Massima tensione (funzione 59)
- Massima tensione residua (funzione 59N)
- Presenza tensione (funzione 59T)
- Minima – massima frequenza (funzione 81> - 81<)
- Derivata di frequenza (funzione 81df)

➤ Segnalazione e programmazione:

- Indicazioni tramite LED, tramite display
- Programmazione
- Indicazione e memorizzazione delle condizioni e dei valori di guasto

➤ Comunicazioni:

- Comunicazione digitale via RS485 operante con MODBUS RTU
- Regolazione locale delle protezioni o delle caratteristiche del relè

Normative di riferimento Relè:

- ENEL	DK5740		
- Relè Elettrici	CEI 41-1	IEC 255	
- Prove climatiche e meccaniche	CEI 50	IEC 68	
- Compatibilità elettromagnetica	EN 50081-2	EN 50082-2	ENEL REMC02

16. TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione come di seguito indicati.

I TA potranno essere anche di tipo toroidali e saranno allocati nella struttura del quadro.

I TA o i TO di fase devono consentire il corretto funzionamento delle protezioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Rapporto di trasformazione 300/5A o 300/1A

Ingeteam S.r.l.

- Corrente termica nom. permanente 1,2 Ip
- Corrente termina nom. di corto circuito per 1 sec. a 20kV 12,5 kA
- Prestazione nominale 10VA o 2,5VA
- Classe di precisione 5 P
- Fattore limite di precisione 30 o 15
- Corrente dinamica nominale 31,5 kA pk

I TAT omopolari, utilizzati per guasti monofasi a terra, devono consentire il corretto funzionamento delle protezioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione massima per l'apparecchio 0,72kV
- Rapporto di trasformazione nominale 100/1A
- Corrente termica nom. permanente 800
- Corrente termina nom. di corto circuito per 1 sec. a 20kV 12,5 kA
- Prestazione nominale 2VA

I TV saranno allocati nella struttura del quadro sul sistema sbarre secondo quanto richiesto dalla DK5600 Va ed. giugno 2006 o dalla DK5740, dovranno essere dotati di resistenza antiferrisonanza e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Classe di precisione 6 P
- Fattore di tensione 1,9 per 30 sec.
- Prestazione nominale 50VA

I trasformatori di corrente e tensione, dovranno essere esenti da scariche parziali, in conformità alle norme CEI / IEC relative.

I TV che saranno utilizzati per la DK5740 per le funzioni di protezioni di massima/minima frequenza e massima/minima tensione dovranno avere un ingresso ad una tensione concatenata in MT e quindi prelevata dal secondario di un TV collegato fra due fasi MT se il dispositivo di interfaccia è sulla MT

Tutti i TV devono essere collegati rigidamente alle sbarre (tranne nel caso in cui il dispositivo di interfaccia coincida con il dispositivo generale) e devono avere classe di precisione 6P e fattore di tensione 1.9 per 30 s. come precedentemente descritto

17. SOCCORRITORE IN CORRENTE ALTERNATA

I soccorritori in corrente alternata saranno apparecchiature in grado di alimentare con continuità un carico in corrente alternata **ONDA SINOSOIDALE**, in grado di erogare una piccola potenza permanente per l'alimentazione dei carichi fissi (es. protezioni per DK5600) e una notevole potenza per brevi periodi per l'alimentazione dei carichi impulsivi (bobine di sgancio, motori carica molle, ecc.)

I soccorritori dovranno avere tempo di intervento "0" e potranno essere impiegati anche per le protezioni di minima tensione.

I soccorritori costituiscono una valida alternativa all'impiego di Gruppi di continuità (UPS) di uso commerciale assolutamente non adatti ad un impiego industriale per via della ridotta autonomia e dell'esecuzione "da ufficio".

17.1 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

Caratteristiche elettriche di ingresso:

- Tensione di alimentazione 165 – 275 Vac
- Frequenza d'ingresso 50 +/- 6% Hz

Ingeteam S.r.l.

- Tensione batteria	12Vdc
Caratteristiche elettriche di uscita:	
- Potenza (VA/W)	500VA/300W
- Tensione di uscita nominale	230 +/- 10% Vac
- Frequenza	50 +/- 1% Hz
- Forma d'onda	sinusoidale, THD < 3%
- Tempo di intervento	NULLO

Altre caratteristiche:

- Autonomia a pieno carico (estensione a richiesta)	15 min.
- Carico garantito a 5 min.	300W
- Carico garantito a 1h	50W
- Carico garantito a 2h	30W
- Tempo di ricarica	< 10 h
- Umidità senza formazione di condensa	90%
- Sovraccarico	> 150%
- Comunicazione	RS232
- Pannello indicazioni	LCD
- Dimensioni (LxPxH)	90x325x165
- Peso	6,3Kg

18. COLLAUDI

In linea generale sono richiesti i collaudi classificati come “prove di accettazione” dalla vigente normativa CEI ED IEC, da effettuare prima della spedizione, ed in particolare:

- esame a vista, controlli delle caratteristiche geometriche e costruttive, verifica della rispondenza alle specifiche di capitolato ad ai disegni costruttivi,
- Prova degli organi di manovra
- Misura della resistenza di isolamento
- Prova a tensione nominale
- Prova di tensione applicata a 50Hz per 60s
- Prova dei circuiti ausiliari
- Prova della strumentazione di misura e dei relè di protezione
- Prova degli organi di manovra
- Misura della resistenza d'isolamento
- Prova dei circuiti ausiliari
- Prova dei relè di protezione dopo taratura e verifica degli effetti soglie/tempi di intervento.

Tipo "A" Scomparto "R"- Uscita Linea

- Dimensioni mm L = 375 mm H=1670 mm P=900 mm

- Ingresso cavi dal basso
- Chiusura di fondo
- Supporto terminali
- Sistema di sbarre principali
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 60W 230V
- Resistenza anticondensa autotermostatata potenza 150W 230V

Tipo "B" Scomparto "SF-V" - Misura di Tensione per Relè DK5740

Dimensioni mm L= 375 H = 1670 P=900

- sinottico con schema elettrico
- oblò di ispezione
- interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 di costruzione VEI, esecuzione combinata a fusibile limitatore
- portafusibili con dispositivo di sgancio automatico su fusione di un fusibile
- Contatto 1NA+1NC segnalazione fusibile scattato
- Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di linea
- Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di terra
- Sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili con contatti aux per la messa a terra secondari TV
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 40W 230V
- Resistenza anticondensa autotermostatata potenza 50W 230V
- n° 3 fusibili di protezione TV da 6 Amp. 24Kv con contatto ausiliario riportato in morsettiera
- piastre supporto TV
- n° 2 riduttori tensione TV 20 o 15 KV/ 0,1 kV prestazione 50VA classe 3P
- blocco a chiave sul sezionatore di terra estraibile in chiuso
- Cassonetto frontale portastrumenti predisposto per montaggio di:
 - Morsettiera per eventuale riporto a distanza comandi
 - Relè indiretto a microprocessore tipo SVF5740 o similare con uscita seriale RS485 per riporto a distanza segnali, omologato ENEL per DK5740 (**OPZIONALE**)
- blocco porta con comandi e interblocchi meccanici
- sistema di sbarre principali
- **Relè temporizzato per l'inserzione dell'interruttore generale al ritorno di tensione Relè 5740**

Ingeteam S.r.l.

Tipo “C” Scomparto “VS-RAV”- Interruttore Generale con Risalita

Dimensioni mm L=750 H=1670 P=900

completo di:

- **Interruttore combinato tipo FLUVAC isolato in sf6 con:**
- **Sezionatore di linea 24KV 630A 16KA**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di linea**
- **Sezionatore di terra**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di terra**
- **Interruttore in vuoto 24KV 630A 16KA**
- **Blocco chiave**
- **Bobina di apertura**
- **Bobina di chiusura**
- **Bobina di minima tensione (Con esclusore meccanico opzionale)**
- **Comando Motorizzato**
- **Contatti aux 6NA+6NC**
- Sezionatore di messa a terra lato sbarre **contatti aux 2NA in morsettiera**
- Piastra supporto TA
- N° 2 TA in resina a 300/1A (DK5600)
- n° 1 TO esterno 100/1A (DK5600 (posizionato nello scomparto R arrivo ENEL)
- Piastra supporto TV
- N° 3 riduttori di tensione TV 20000 o 15000 : $100/\sqrt{3}$: $100/3$ prestazioni 50VA classe 6P,
- Resistenza antiferrorisonanza, atta ad attenuare i disturbi di origine elettromagnetica
- Comandi interbloccati
- Blocco porta
- Sistema di sbarre principali
- Sistema di sbarre di risalita
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Chiusura di fondo
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Blocco a chiave su sezionatore di messa a terra lato cavi
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 40W 230V
- Resistenza anticondensa autotmostatata potenza 50W 230V
- Cassonetto frontale BT con montato:
 - N° 1 selettore per comando LOC – DIST
 - N° 2 Pulsanti A/C per comando locale interruttore
 - N° 2 Lampade R/V per Interruttore
 - Interruttore di protezione per circuito ausiliari
 - Morsettiera per riporto a distanza comandi
 - N° 1 relè a microprocessore funzione 50/51/51N tipo VPR-PRO1 (DK5600) con uscita seriale RS485 modbus RTU
 - N° 1 Gruppo UPS marca ELSY modello KI500 a norma ENEL DK 5600 con caratteristiche precedentemente descritte

Ingeteam S.r.l.

Tipo "C1" Scomparto "VS-RAV"- Interruttore Generale con Risalita

Dimensioni mm L=750 H=1670 P=900

completo di:

- **Interruttore combinato tipo FLUVAC isolato in sf6 con:**
- **Sezionatore di linea 24KV 630A 16KA**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di linea**
- **Sezionatore di terra**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di terra**
- **Interruttore in vuoto 24KV 630A 16KA**
- **Blocco chiave**
- **Bobina di apertura**
- **Bobina di chiusura**
- **Bobina di minima tensione (Con esclusore meccanico opzionale)**
- **Comando Motorizzato**
- **Contatti aux 6NA+6NC**
- Sezionatore di messa a terra lato sbarre **contatti aux 2NA in morsettiera**
- Piastra supporto TA
- N° 2 TA in resina a 300/1A (DK5600)
- n° 1 TO esterno 100/1A (DK5600 (posizionato nello scomparto R arrivo ENEL)
- Piastra supporto TV
- Comandi interbloccati
- Blocco porta
- Sistema di sbarre principali
- Sistema di sbarre di risalita
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Chiusura di fondo
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Blocco a chiave su sezionatore di messa a terra lato cavi
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 40W 230V
- Resistenza anticondensa autotermostatata potenza 50W 230V
- Cassonetto frontale BT con montato:
 - N° 1 selettore per comando LOC – DIST
 - N° 2 Pulsanti A/C per comando locale interruttore
 - N° 2 Lampade R/V per Interruttore
 - Interruttore di protezione per circuito ausiliari
 - Morsettiera per riporto a distanza comandi
 - N° 1 relè a microprocessore funzione 50/51/51N tipo VPR-PRO1 (DK5600) con uscita seriale RS485 modbus RTU
 - N° 1 Gruppo UPS marca ELSY modello KI500 a norma ENEL DK 5600 con caratteristiche precedentemente descritte

Tipo “D” Scomparto “RM-R” – MISURE FISCALI **(Con Risalita interna per accoppiamento a Scomparto adiacente)**

Dimensioni mm L=750 H=1670 P=900

- Chiusura di fondo
- terna di isolatori portanti
- piastra supporto TA
- piastra supporto TV
- sistema di sbarre principali con risalita
- sinottico con schema elettrico
- oblò di ispezione
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 60W 230V
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- n° 2 riduttori tensione TV 20 o 15 / 0,1 Kv prestazione 30VA classe 0,2 certificati **UTIF**
- n° 2 riduttori di corrente TA 25 o 50 o 100 o 150 / 1Amp. prestazione 15VA classe 0,2 certificati **UTIF**
- Cassonetto superiore portastrumenti
- Contatore fiscale ISKRA MT851 (**contatore escluso OPZIONALE**).
- Modulo GSM per contatore ISKRA (**OPZIONALE**)
- Morsettiera sigillabile CABUR tipo ARMS2 per contatore ISKRA MT851

Tipo “E” Scomparto “VS-T”- Protezione trasformatore

Dimensioni mm L=375 H=1670P=900

completo di:

- **Interruttore combinato tipo FLUVAC isolato in sf6 con:**
- **Sezionatore di linea 24KV 630A 16KA**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di linea**
- **Sezionatore di terra**
- **Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di terra**
- **Interruttore in vuoto 24KV 630A 16KA**
- **Blocco chiave**
- **Bobina di apertura**
- **Bobina di chiusura**
- **Comando Motorizzato**
- **Contatti aux 6NA+6NC**
- Sezionatore di messa a terra lato sbarre
- N° 2 TO in resina a 40 o 80/1A
- Comandi interbloccati
- Blocco porta
- Sistema di sbarre principali
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Chiusura di fondo
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Blocco a chiave su sezionatore di messa a terra lato cavi

Ingeteam S.r.l.

- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 40W 230V
- Resistenza anticondensa autotermistata potenza 50W 230V
- Cassonetto frontale BT con montato:
 - N° 1 selettore per comando LOC – DIST
 - N° 2 Pulsanti A/C per comando locale interruttore
 - N° 2 Lampade R/V per Interruttore
 - Interruttore di protezione per circuito ausiliari
 - Morsettiera per riporto a distanza comandi
 - N° 1 relè a microprocessore funzione 50/51 tipo VPR-P1 con uscita seriale RS485 modbus RTU

Tipo “F” Scomparto “RM-C” – MISURE FISCALI **(Con morsetti per uscita linea dal basso)**

Dimensioni mm L=750 H=1670 P=900

- Chiusura di fondo
- Terna di isolatori portanti
- Piastra supporto TA
- Piastra supporto TV
- Chiusura di fondo
- Supporto terminali
- Sistema di sbarre principali Uscita cavi
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 60W 230V
- Resistenza anticondensa autotermistata potenza 150W 230V
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- n° 2 riduttori tensione TV 20 o 15 / 0,1 Kv prestazione 30VA classe 0,2 certificati **UTIF**
- n° 2 riduttori di corrente TA 25 o 50 o 100 o 150/ 1Amp. prestazione 15VA classe 0,2 certificati **UTIF**
- Cassonetto superiore portastrumenti
- Contatore fiscale ISKRA MT851 **(contatore escluso OPZIONALE)**.
- Modulo GSM per contatore ISKRA **(OPZIONALE)**
- Morsettiera sigillabile CABUR tipo ARMS2 per contatore ISKRA MT851

Tipo “G” SF Protezione trasformatore da 50 a 1000KVA

Dimensioni mm L= 375 H = 1670 P=900

- interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 di costruzione VEI, esecuzione combinata a fusibile limitatore
- portafusibili con dispositivo di sgancio automatico su fusione di un fusibile
- Contatto 1NA+1NC segnalazione fusibile scattato
- Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di linea
- Contatti Aux 2NA+2NC su sezionatore di terra

Ingeteam S.r.l.

- Sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili
- Sezionatore di messa a terra a valle dei fusibili con contatti ausiliari
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- sistema di sbarre principali
- sinottico con schema elettrico
- Terna di derivatori capacitivi con led di segnalazione presenza tensione
- Illuminazione interna con lampada sostituibile a quadro in tensione, relativo pulsante per accensione lampada da 40W 230V
- Resistenza anticondensa autotermistata potenza 50W 230V
- n° 3 fusibili di protezione TV da 16 Amp. 24KV
- Bobina di apertura
 - Bobina di chiusura (opzionale)
 - Comando Motorizzato (opzionale)
 - Contatti aux 6NA+6NC (opzionale)

ACCESSORI E COMPLETAMENTO

1 Leva di manovra

2 Pannelli finali chiusura quadro

ACCESSORI OPZIONALI

Tipologia Tipo
RELE' DK 5740
CONT. ISKRA
GSM PER ISCRA
DIS. AREL
CENTRALINA TERMOMETRICA