

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ISTITUTO SUPERIORE REGIONALE ETNOGRAFICO

OPERE RELATIVE ALLA RISTRUTTURAZIONE DEL
MUSEO ETNOGRAFICO
SITO IN VIA ANTONIO MEREU NUORO (NU)
2° LOTTO FUNZIONALE

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TECNOLOGICI

IMPIANTI DI MEDIA TENSIONE A 15 kV : Celle MT - qmt
DK 5600 – RISPETTO RICHIESTE ENEL –CEI 0-16
SPECIFICA CABINA TRASFORMAZIONE MEDIA TENSIONE /
BASSA TENSIONE

**IMPIANTI DI MEDIA TENSIONE A 15 kV : Celle MT - qmt
DK 5600 – RISPETTO RICHIESTE ENEL –CEI 0-16**

SPECIFICA CABINA TRASFORMAZIONE MEDIA TENSIONE / BASSA TENSIONE

La cabina a servizio dell'intero Complesso Museale indicata nel computo metrico deve possedere le seguenti specifiche realizzative.

Le celle di media tensione e l'intervento nella cabina MT/BT dovranno soddisfare quanto richiesto dal DK 5600 ultima revisione all'atto dell'installazione e CEI 0-16.

In particolare dovranno essere soddisfatte le seguenti leggi o delibere e prescrizioni ENEL legge 81/2008 e successive modifiche

DM 6/4/2000 CEI 11-1

DPR n. 462 del 22/10/01 CEI 11-20 DG 10051

Del. AEEG 04/04 CEI 11-35 DG 10061

Del. AEEG 247/04 CEI 11-37 DG 2091

CEI 64-8

CEI EN 50110 1-2

CEI EN 50160 DV 1500

CEI EN 60044-1 DV 1501 A

CEI EN 60044-2

CEI EN 60271-200 R EMC 01

CEI EN 60282-1 R CLI 01

CEI EN 60309-2

CEI EN 60947-4-1

CEI EN 61000-4-30

CEI EN 61000-6-2

CEI EN 61000-6-4

CEI EN 62040-1- 1

Nel prezzo devono essere comprese e previste le condutture per il collegamento con le apparecchiature di ENEL e del gruppo di misura ENEL.

La misura dell'energia si esegue in media tensione, rilevando le grandezze nell'impianto di consegna.

In conformità alle disposizioni ENEL in materia, la cavetteria secondaria dei circuiti di misura dovrà essere protetta, nel tratto dal locale di consegna a quello di misura, con tubo flessibile d'acciaio rivestito esternamente con guaina in PVC. Ogni tubo deve avere alle estremità opportuni dispositivi atti ad impedire lo sfilamento dal contenitore a cui è connesso.

All'interno del locale nel quale è ubicato il gruppo di misura, i tubi devono essere fissati a vista sulle pareti.

Sarà cura dell'appaltatore predisporre un'apposita canalizzazione per il passaggio della cavetteria allestita come sopra indicato

DATI GENERALI

La tensione di riferimento per l'isolamento delle apparecchiature costituenti la sezione ricevitrice e per l'isolamento del cavo di collegamento è di 24 kV (TV inclusi).

L'impianto deve essere rispondente alla vigente legislazione antinfortunistica ed alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

Sistema di Protezione generale

La linea MT ENEL che alimenta il cliente è dotata in partenza di protezioni di massima corrente e contro i guasti a terra. ENEL non installa alcun dispositivo di protezione presso i clienti.

Relazione tecnica Specifiche cabina elettrica -2°lotto Museo ISRE NU

Al fine di evitare che guasti interni all'impianto del cliente abbiano ripercussioni sull'esercizio della rete ENEL, L'APPALTATORE deve installare un sistema di protezione generale di massima corrente e contro i guasti a terra.

Il sistema di protezione generale è composto da relé alimentati da riduttori di corrente e di tensione. Esso, nella sua globalità, deve essere in grado di funzionare correttamente in tutto il campo di variabilità delle correnti e delle tensioni che si possono determinare nelle condizioni di guasto per le quali è stato previsto.

L'esercizio della rete di media tensione di ENEL avviene con neutro connesso a terra tramite impedenza (neutro compensato).

In ogni caso, poiché ENEL, durante il normale esercizio della propria rete a neutro compensato può cambiarne, senza preavviso, lo stato del neutro (ad es. brevi passaggi da neutro compensato a neutro isolato per manutenzione delle impedenze o di altri componenti del sistema di messa a terra del neutro MT, oppure per misura delle correnti capacitive di guasto a terra della rete MT), è necessario che le protezioni per i guasti a terra di cui è dotato l'impianto in oggetto siano sempre in grado di funzionare correttamente, a prescindere dallo stato del neutro.

Il sistema di protezione generale, previsto dalla DK 5600 ultima edizione deve essere costituito da:

a) un relé di protezione dichiarato conforme all'allegato PG secondo quanto indicato al par. 6.2.3 del DK 5600 alimentato da:

- riduttori di corrente (TA di fase) conformi alle prescrizioni riportate al par. 6.3.1 del DK 5600 ;
- riduttore di corrente omopolare (TAT) conforme alle prescrizioni riportate par. 6.3.2 del DK 5600 che deve comunque aver superato positivamente la prova funzionale (effettuata presso il costruttore di relé/TAT/quadrata) riportata in alleg. TAT con un qualunque relé dichiarato conforme all'allegato PG) ;
- - eventuali riduttori di tensione (TV) conformi alle prescrizioni riportate al par. 6.3.3 del DK 5600 ;

b) un relé di protezione dichiarato conforme all'allegato PG secondo quanto indicato al par. 6.2.3, alimentato da TA di fase ed omopolari in una precisa configurazione utilizzata nel quadro elettrico (ad es. con un determinato relé dichiarato conforme, TA e/o TAT con prestazioni minori (ma comunque non minore di 1 VA per il TAT abbinato ad una protezione 67 N o 0,5 VA per il TAT abbinato esclusivamente ad una protezione 51 N) rispetto a quelle indicate nell'allegato TA e/o TAT tenendo conto della lunghezza dei cavi di collegamento). In questo caso è necessario che il costruttore di relé/TA(T)/quadrata, effettui le prove funzionali, da rendere disponibili ad ENEL, e autocertifichi la rispondenza alle presenti prescrizioni del "sistema", identificandolo in maniera inequivocabile;

c) un relé alimentato da trasformatori di corrente o di tensione anche non tradizionali. In questo caso è necessario che il sistema costituito dal relé e dai trasformatori abbia prestazioni almeno pari (in termini di errore e tempi di eliminazione del guasto) a quelle che si ottengono mediante l'utilizzo di TA e TV prescritti e relé dichiarati conformi. La dichiarazione di conformità alla DK 5600 ed. V, secondo le modalità riportate nell'allegato PG, deve riferirsi esplicitamente a tutto il sistema di protezione (relé e riduttore di corrente ed eventuale riduttori di tensione), deve identificarlo in maniera inequivocabile e deve essere prodotta da un organismo certificato EN 45011 o EN ISO/CEI 17020.

Protezione generale

La PG è sempre costituita almeno da una protezione 51 (massima corrente ritardabile a due soglie) e da una protezione 51 N (massima corrente omopolare). Poiché una delle due soglie 51 viene utilizzata senza ritardo intenzionale, nel seguito ci si riferirà a tale soglia come 50 ed a quella ritardata come 51.

La protezione 51 N, qualora l'estensione della rete in cavo del cliente sia superiore a 350 m con tensione di alimentazione pari a 20 kV ed a 460 m con tensione di alimentazione pari a 15 kV, dovrà essere integrata da una protezione 67 N (direzionale di terra); in tal caso i guasti monofase a terra all'interno dell'impianto del cliente vengono eliminati dalla protezione 67 N, mentre la 51 N è dedicata alla eliminazione rapida di guasti doppi monofase che coinvolgono l'impianto stesso.

La protezione di massima corrente deve essere realizzata mediante relé di tipo bipolare a due soglie di intervento (azionanti l'interruttore).

Le protezioni di massima corrente e di massima corrente omopolare e l'eventuale protezione direzionale di terra devono avere caratteristiche non inferiori a quelle riportate in allegato PG per quanto rispettivamente applicabile. Il relé deve essere dichiarato conforme alla DK 5600 ed. V da un organismo certificato EN 45011 o EN ISO/CEI 17020. Tutte le suddette protezioni devono essere alimentate da trasformatori di corrente e tensione conformi a quanto riportato nel par. 6.3 del DK 5600.

La taratura della protezione generale dipende dalle caratteristiche dell'impianto del cliente e della rete ENEL di alimentazione. I valori di taratura della protezione generale sono quelli comunicati da ENEL al cliente ed inseriti nel presente progetto e comunque saranno verificati al momento dell'installazione dall'appaltatore.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e tensione (TA e TV) prescritti nella DK5600 ed. V sono dedicati all'alimentazione della protezione PG la cui funzione principale è quella di proteggere, il più possibile in modo selettivo, la rete del Distributore in caso di guasto all'interno della rete del cliente e non le apparecchiature elettriche del cliente stesso.

I TA e TV utilizzati devono essere conformi alle norme CEI EN 60044-1 e CEI EN 60044-2 ed a quanto riportato ai paragrafi 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3 del DK5600 e negli allegati TA e TAT del DK5600.

Qualora non si utilizzino riduttori di tensione e corrente tradizionali, il sistema di protezione deve comunque garantire prestazioni equivalenti a quelle fornite da una protezione rispondente alla specifica in allegato PG alimentata da riduttori aventi le caratteristiche qui riportate.

TA di fase

I TA di fase devono poter alimentare con errori accettabili la protezione PG nel campo di variabilità atteso per la corrente di guasto primaria. In particolare detti TA, per la protezione di massima corrente, devono consentire il corretto funzionamento delle protezioni stesse in caso di cortocircuito in rete a valle della PG e dei relativi riduttori di corrente, tenendo conto della massima asimmetria (0 di tensione al momento del guasto): corrente primaria con componente permanente di valore efficace 9000 A (simmetrici) e sovrapposti ad una componente unidirezionale di ampiezza

$9000 \cdot \sqrt{2}$ con costante di tempo di circa 20 ms. Naturalmente, le caratteristiche dei TA devono essere calcolate tenendo conto del carico della protezione e dei relativi cavi di collegamento, nonché della sovraccaricabilità degli ingressi in corrente della PG.

TA di fase con le seguenti caratteristiche nominali (identiche a quelle dei TA unificati ENEL) sono ritenuti automaticamente adeguati:

Rapporto di trasformazione nominale: 300/5 o 300/1 A/A

Corrente termica nom. permanente: 1,2 Ip

Corrente termica nom. di cortocircuito per 1s: 12,5 kA

Prestazione nominale: 10 VA

Classe di precisione: 5P

Fattore limite di precisione: 30

Corrente dinamica nominale: 31,5 kA pk

Laddove il cliente sia allacciato ad una linea afferente ad una sbarra di CP alimentata da un trasformatore AT/MT di potenza non superiore a 25 MVA (e non sia prevista a breve la sostituzione con TR AT/MT di taglia superiore), la corrente di cortocircuito trifase è inferiore a 5,5 kA (con TR AT/MT unificati ENEL di distribuzione) e possono essere classe di precisione almeno 5P e fattore limite di precisione 15. In questi due casi non sono necessarie le prove funzionali descritte in Allegato TA del DK 5600. Qualora invece vengano impiegati TA con prestazione diversa (per es. 300/1 A/A, 5VA, etc.), l' idoneità degli stessi può essere verificata secondo quanto indicato nell' Allegato TA (che prevede il superamento positivo di una verifica effettuata in conformità alla Guida CEI 11-35 che garantisca la linearità dei TA stessi, tenendo conto del fattore limite di precisione effettivo, fino a correnti primarie non inferiori a 12,5 kA od il superamento positivo di una prova funzionale descritta nell' Allegato TA stesso).

TA omopolari

Per la selezione dei guasti monofase a terra e doppi monofase devono essere utilizzati, normalmente, TA omopolari di tipo toroidale. Questi devono poter alimentare, con errori accettabili, la protezione PG nel campo di variabilità atteso per la corrente di guasto primaria. Per esempio, a 20 kV, la protezione PG con funzione 67 o 51 N è tarata tra 0,5 e 4 A primari per guasti monofasi, ma può essere soggetta a 2.000 A primari in caso di doppio guasto monofase a terra. Inoltre, in caso di guasto monofase a terra, bisogna tenere conto della presenza di una componente asimmetrica primaria (componente unidirezionale, generata dalle bobine di estinzione d'arco o di Petersen presenti sulla rete ENEL) stimabile in $500\sqrt{2}$ A di cresta e con costante di tempo pari a 150 ms che, solitamente, per la rete di ENEL Distribuzione esercita a neutro compensato, si sovrappone ad una componente simmetrica non superiore a 50 A rms .

La presenza di una componente aperiodica, combinata con TA non adeguatamente dimensionati, aumenta il rischio di ritardato intervento delle protezioni.

Tenendo conto dei vincoli sopra richiamati, TA omopolari toroidali con le seguenti caratteristiche nominali (uguali a quelle dei TA omopolari unificati ENEL) sono ritenuti adeguati:

- a) Tensione massima per l'apparecchio: 0,72 kV
- b) Rapporto di trasformazione nominale: 100/1 A/A
- c) Corrente termica nom. permanente: 800 A
- d) Corrente nom. termica di cortocircuito per 1 s: 12,5 kA
- e) Prestazione nominale: 2 VA

f) Errori:

Corrente	Errore di rapporto	Errore d'angolo
(I/In)	(%)	(°)
0,01	+/- 5	+/- 2
0,05	+/- 1	+/- 2
1	+/- 1	+/- 2
20	+/- 5	+/- 2

Al fine di garantire il coordinamento totale o parziale con la protezione di linea ENEL, deve essere effettuata, sempre e comunque, anche la prova funzionale descritta nell'allegato TAT indicando i relativi risultati.

Nel caso di utilizzo di TA omopolari diversi, da provare unitamente al relé certificato conforme ad allegato PG, le caratteristiche a), d) ed f) devono essere rispettate e, sempre e comunque, deve

essere superata positivamente la prova funzionale descritta in Allegato TAT indicando i relativi risultati.

In ogni caso, il TA omopolare deve avere la corrente termica permanente (punto c) ≥ 500 A e la prestazione (punto e) ≥ 1 VA per il TAT abbinato ad una protezione 67 N o $\geq 0,5$ VA per il TAT abbinato esclusivamente ad una protezione 51 N.

TV

Qualora sia prevista una protezione direzionale di terra, oltre al TA toroidale sopra specificato, saranno necessari anche dei riduttori di tensione (TV) da collegare rigidamente alla sbarra MT, a valle del DG e dei TA di fase. E' ammesso il collegamento dei TV a monte del DG o dei TA di fase purché, il collegamento avvenga tramite sezionatori combinati (IMS) con fusibili (con corrente nominale $\leq 6,3$ A e percussore per realizzare l'apertura automatica dell'IMS a seguito intervento del fusibile), posti a protezione del primario dei TV. In caso di apertura/intervento dei fusibili, i contatti ausiliari di posizione dei sezionatori (al primario, come pure degli eventuali sezionatori con fusibili al secondario dei TV) dovranno far aprire il DG (oppure la protezione dovrà commutare il funzionamento da 67 N in 51 N mantenendo, relativamente alla corrente omopolare, i medesimi valori di taratura impostati sulla 67 N).

Tale accorgimento deve comunque essere sempre realizzato, a prescindere dalla posizione dei TV, qualora vengano impiegati sistemi di protezione di primario e/o secondario dei TV stessi.

I TV devono avere almeno classe di precisione 6P, fattore di tensione 1.9 per 30 s e rapporto di trasformazione tale da fornire, in caso di guasto monofase a terra franco, 100 V ai terminali dei secondari collegati a triangolo aperto. Devono, inoltre, avere prestazione nominale 50 VA e tenere conto del fenomeno della ferrorisonanza (ad es. adottando una resistenza di smorzamento di opportuno valore sul triangolo aperto)

Caratteristiche Generali delle celle MT

Descrizione generale

Il quadro oggetto della presente offerta deve essere esente da manutenzione a vita, completamente certificato e isolato in SF6.

La capsula di contenimento del gas SF6 è completamente saldata (esente da guarnizioni) quindi ermetica a vite. La capsula è costruita in acciaio inox.

Gli isolatori passanti, così come tutti gli organi di manovra, sono saldati direttamente sulla capsula di contenimento SF6 (esenti da guarnizioni).

L'ermeticità del quadro è garantita per un periodo > di 30 anni.

I pannelli singoli vengono affiancati e collegati per mezzo di sbarre omnibus isolate all'esterno delle capsule di contenimento del gas SF6.

Non sono richiesti lavori con il gas SF6 nella fase di montaggio, ampliamento ed esercizio del quadro.

I comandi del sezionatore a 3 posizioni e dell'interruttore sottovuoto sono posti all'esterno della capsula SF6 e sono facilmente accessibili. I comandi, così come gli apparecchi, sono garantiti esenti da manutenzione.

Trasformatori di corrente e di tensione sono alloggiati all'esterno della capsula in SF6. I cavi vengono allacciati comodamente dal fronte.

Capsula di contenimento del gas SF6

La pressione del gas nella capsula non supera i 0,5 bar a 45°C di temperatura ambiente. La pressione del gas misurato è compensata in temperatura.

Interruttore sottovuoto

Gli interruttori sono equipaggiati con :

Chiusura manuale a mezzo leva, apertura ad accumulo di energia, comando ad accumulo di energia con ricarica delle molle a motore.

Relazione tecnica Specifiche cabina elettrica -2°lotto Museo ISRE NU

- Sganciatore di apertura oppure sganciatore di minima tensione
- Contatti aux con 2NA + 2NC + 2 scambio,
- Contamanovre
- Indicatori meccanici di molle cariche / scariche (solo comando a motore) e interruttore aperto / chiuso.

Sezionatore a 3 posizioni

Il sezionatore rotativo sottocarico a 3 posizioni viene utilizzato per più funzioni : CHIUSURA, APERTURA E MESSA A TERRA.

Nel tipico RK (Linea) il sezionatore sottocarico a 3 posizioni è a comando manuale.

Il sezionatore sottocarico e il sezionatore di terra sono facili da manovrare e sono interbloccati meccanicamente. Il comparto fusibili così come l'accesso ai cavi MT sono possibili solo a derivazione chiusa a terra.

Comparto cavi

L'accesso cavi è accessibile dal fronte.

La porta cavi MT è accessibile solo con derivazione chiusa a terra.

Le terminazioni cavo sono studiate per poter accettare qualsiasi tipo di terminale a T. La prova cavi è possibile direttamente sul terminale a T senza scollegamento dei cavi stessi.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente sono del tipo toroidale trifasi monoblocco. Sono montati all'esterno della capsula SF6 a potenziale di terra, direttamente sugli isolatori passanti della derivazione. E' possibile montare TA toroidali anche sui cavi di derivazione.

I trasformatori di tensione sono del tipo metallicamente incapsulati. Essi sono estraibili e vengono alloggiati all'esterno della capsula SF6 sia sulla derivazione che sulle sbarre omnibus.

I trasformatori di corrente e tensione per le celle misura possono essere del tipo convenzionale o del tipo combinato.

Sbarre omnibus

Le sbarre omnibus sono collocate all'esterno della capsula SF6 e sono metallicamente segregate dal resto del quadro.

Le sbarre omnibus consistono in tondi di rame con isolamento in gomma siliconica. E' possibile l'ampliamento senza lavori col gas SF6.

Carpenterie

Le carpenterie sono di lamiera zenzimir zincate. Le parti frontali sono trattate con verniciatura a polvere di tonalità Ergograu.

Per l'allacciamento cavi ogni cella è munita di piastre di ancoraggio orientabili in larghezza e profondità.

Fusibili

Le camere portafusibili sono unipolari e collocate all'esterno della capsula SF6. Le stesse sono accessibili con derivazione chiusa a terra.

Lampade di presenza tensione

Il quadro è provvisto di indicatori di presenza tensione (3 pezzi per quadro se non diversamente specificato).

Cassonetti di bassa tensione

Sono fornibili in 2 esecuzioni :

h = 600 mm.

Montaggio

I montaggi vengono eseguiti senza lavoro con gas SF6.

Dati tecnici / condizioni di servizio

Le apparecchiature devono essere caratterizzate dai seguenti dati tecnici:

Relazione tecnica Specifiche cabina elettrica -2°lotto Museo ISRE NU

• Tensione nominale	(kV)	24
• Tensione di esercizio	(kV)	15/20
• Frequenza nominale	(Hz)	50
• Tensione di tenuta ad impulso	(kV)	125
• Tensione di tenuta a frequenza industriale x 1 min.	(kV)	50
• Corrente nominale delle sbarre omnibus	(A)	630
• Corrente nominale dell'unità interruttore	(A)	630
• Corrente nominale dell'unità sezionatore	(A)	630
• Corrente nominale dell'unità sezionatore con fusibile	(A)	200
• Corrente di stabilimento nom. In cortocircuito		
– Per unità con sezionatore	(kA)	50
– Per unità con sezionatore e fusibili	(kA)	25
– Per unità con interruttore	(kA)	50
• Corrente di corto circuito x 1 s	(kA)	20

Le condizioni previste per l'installazione dei quadri dovranno essere :

- Temperatura ambiente min. -25° max +55°
- Umidità relativa max 95%
- Altitudine < 1000 s.l.m.

Isolamento

L'isolamento deve essere certificato con le prove di tensione a frequenza industriale ed impulso. Devono essere garantiti i seguenti poteri isolanti minimi:

- Tensione di prova a frequenza industriale (valore efficace)
 - Sulle distanze di sezionamento 60kV (per $V_n = 24kV$)
 - Tra fase-fase e fase-terra 50kV (per $V_n = 24kV$)
- Tensione di prova ad impulso (valore massimo)
 - Sulle distanze di sezionamento 145kV (per $V_n = 24kV$)
 - Tra fase-fase e fase-terra 125kV (per $V_n = 24kV$)

I valori devono essere riferiti all'altitudine a livello del mare e a condizioni di aria "normali" (1500 hPa, 20°C, 11 g/m³ t.

Generalità

I quadri di media tensione devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati del tipo LSC2B-PM secondo IEC62271-200 con corrente nominale fino a 630 A, corrente di cortocircuito fino a 20kA x 1" e tensione nominale fino a 24kV. I pannelli equipaggiati con fusibili saranno del tipo LSC2A-PM secondo IEC62271-200.

I quadri MT devono essere equipaggiati con interruttore secondo IEC 62271-100, classe M2-E2-C2, con tecnica di interruzione dell'arco sotto-vuoto dotato di contatti a campo magnetico radiale.

L'utilizzo di opportuni interblocchi meccanici assicurerà la massima sicurezza di esercizio.

I quadri elettrici devono essere in grado di resistere a sovra pressioni dovute ad un arco interno del valore di 20kA per 1 secondo la classificazione IAC A FLR 20 kA,1s.

Dimensioni delle celle

Tipico	Larghezza
RK (Linea)	350 mm
LS (Interruttore)	500 mm
ME (Misura) trasformatori convenzionali	850 mm
trasformatori incapsulati	600 mm
Congiuntore con sezionatore (1 cella) :	500 mm
Pareti di chiusura laterali (ogni lato)	10 mm
Altezza senza cassonetto bt	1400 mm

Relazione tecnica Specifiche cabina elettrica -2°lotto Museo ISRE NU

con cassonetto bt	2000 mm
Profondità (compresa distanza da parete)	780 mm
Distanza minima di rispetto (retro e laterale)	50 mm

Volume della fornitura, specifica dei tipici

1 N. LS Arrivo ENEL 51N

- 1 n. Cella con interruttore Tipo LS
Completa di: interruttore di manovra sezionatore a tre posizioni "CHIUSO-APERTO-TERRA" con comando manuale a molle a superamento del punto morto, isolato in gas SF₆, prese per indicatori capacitivi, isolatori passanti a cono esterno da 630 A per sbarre omnibuss e partenza cavo; Interruttore sottovuoto con
Comando manuale a superamento del punto morto
Carica manuale delle molle di chiusura, chiusura automaticamente dell'interruttore a molle cariche
- 1 n. Blocco tra interruttore e sezionatore
Blocca le manovre del sezionatore a tre posizioni quando l'interruttore è in posizione di chiuso e permette la manovra dell'interruttore solo quando il sezionatore è in posizione di APERTO e A TERRA
- 1 n. Blocco di contatti ausiliari per interruttore 2NO + 2NC + 2 C/O
Contatto di tripp (1NO) e conta manovre
- 1 n. Contatti Ausiliari sul sezionatore
Contatti ausiliari sul interruttore di manovra sezionatore a tre posizioni con contatti liberi da segnale per interruttore-sezionatore CHIUSO e APERTO 2NA+2NC e/o per messa a terra CHIUSO e APERTO 2NA+2NC
- 1 n. Cella strumenti (600 mm)
Completa di morsetti ausiliari (Phoenix) - dimensioni (hxlxp): 600 x 500 x 426 mm
- 2 n. Trasformatore di corrente per cavo, Tipo 4MC7033
Montato nel vano cavi, con supporti, diametro interno 55mm diametro esterno 145mm
Corrente primaria: 100A - 1FS10 oppure 300A - 10P30 secondo DK5600
Corrente secondaria: 1A o 5A - 5VA
- 1 n. Trasformatore di corrente toroidale Tipo 4MC9602
Trasformatore toroidale per rilevazione guasto a terra, diametro interno 80mm
Rapporto: 100/1A (Secondo DK5600 V Ed.) oppure 60 / 1A
Presatazione: 1,25VA
1FS10
- 1 n. Contatto di segnalazione ed indicatore mancanza gas SF₆
Contatto di segnalazione pulito (1NO)
- 3 n. Scaricatore di sovratensione, Fa. Euromold, Tipo K156SA (12 / 24kV)
compreso il riduttore RTPA, chiave speciale SW600, struttura di sostegno e vano cavi con profondità maggiorata
- 1 n. Blocco a chiave su sezionatore di terra (libera con sez. di terra aperto)
Blocco ad impedimento, impedisce la manovra del sezionatore di terra quando lo stesso è aperto e la chiave è estratta, la chiave rimane impigliata quando il sezionatore di terra è chiuso.
- 1 set Pareti terminali
Due pareti terminali (Destra e sinistra)
- 1 n. Leve sezionatore
Per il comando del sezionatore a tre posizioni

- 1 n. Leva caricamolle interruttore
Per caricare manualmente le molle di chiusura dell'interruttore
- 3 n. Lampade capacitive di presenza tensione
Lampada capacitiva di presenza tensione a spina, HR-System
- 1 set Terminazione cavo a T, 630A
Fa. Euromold, Tipo 400 / (K)400 TB, fino a 630A
per cavo 1x240RM/16, 24kV
- 1 n. Interruttore automatico per ausiliari
Corrente nominale 3A, con contatti ausiliari 1NA+1NC
- 2 n. Selettore tipo 3SB32
Posizioni di comando I - 0 - II, contatti ausiliari 1NA+1NC, diametro 22mm
- 1 n. Montaggio e cablaggio altri apparecchi secondari
Apparecchi di bassa tensione con collegamenti amperometrici da 2,5mm², altri circuiti 1,0mm², tipo HO5V-K oppure H07V-K, morsettiera tipo Phönix VBST4
- 1 n. Relè di protezione multifunzione a microprocessore 50-51-50N-51N seriale RS485 operante con protocollo MODBUS RTU interfaccia frontale di comunicazione locale RS232,
con funzioni 50-51-51N secondo DK5600 IV ed.
Montaggio e cablaggio
Apparecchi di bassa tensione con collegamenti amperometrici da 2,5mm², altri circuiti 1,0mm², tipo HO5V-K oppure H07V-K, morsettiera tipo Phönix VBST4

Accessori

- 1 set Pareti terminali
Due pareti terminali (Destra e sinistra)
- 1 n. Leve sezionatore
Per il comando del sezionatore a tre posizioni
- 1 n. Leva caricamolle interruttore
Per caricare manualmente le molle di chiusura dell'interruttore
- 3 n. Lampade capacitive di presenza tensione
Lampada capacitiva di presenza tensione a spina, HR-System
- 1 n. Cartello monitor
"Do not switch"

Oggetto e scopo

La presente specifica tecnica si applica ad apparecchiature per corrente alternata, tensioni nominali fino a 24 kV e frequenza nominale inferiore o uguale a 60 Hz.

Scopo della presente specifica tecnica deve essere quello di dare prescrizioni circa le caratteristiche elettriche e meccaniche di quadri di media tensione del tipo LSC2B-PM secondo IEC62271-200 per installazione all'interno di cabine di trasformazione.

Norme e leggi

Le apparecchiature dovranno essere progettate e realizzate secondo la regola d'arte, tenendo conto del luogo di installazione, nella completa osservanza della normativa in vigore.

Alla base i seguenti requisiti fondamentali:

- Sicurezza ed affidabilità,
- Assenza di manutenzione,
- Capacità di ampliamento,
- Funzionalità,
- Massima semplicità nella sequenza delle manovre.

Devono essere applicate le seguenti norme e leggi:

Relazione tecnica Specifiche cabina elettrica -2°lotto Museo ISRE NU
pagina 10 di 23

Le apparecchiature devono essere conformi alle leggi e norme vigenti ed in particolare a quelle di seguito riportate:

D.P.R. n. 547/55: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”;

Legge 791/77: “Attuazione della direttiva 72/23/CEE del Consiglio della Comunità Europea, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;

Legge n. 46/90: Norme per la sicurezza degli impianti;

D.P.R. n. 447/91; “Regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n° 46 in materia di sicurezza degli impianti”;

D.lgs. 615/96: “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 Maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata alla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 Aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/ Luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 Ottobre 1993”;

D.lgs n. 626/94: “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/656/CEE, 89/655/CEE, 85/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro”;

D.P.R. n. 341/81: Modificazioni all’art. 4, primo comma del regio decreto 12 Maggio 1927, n° 824, in materia di omologazione di apparecchi a pressione e generatori di vapore o di gas;

Legge n. 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

Direttiva Comp. Elettromagnetica 89/336 e 93/68 CEE, recepita con il D.Lgs 615/96;

Marchio CE

CEI EN 62271-100: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione

CEI EN 62271-200: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV

CEI EN 62271-203: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 203: Apparecchiatura di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV

CEI EN 62271-102: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione

CEI EN 62271-2: Apparecchiature ad alta tensione Parte 2: Qualificazione sismica per tensioni nominali uguali o superiori a 72,5 kV

CEI EN 62271-105: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 105: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili per corrente alternata

CEI EN 62271-107: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 107: Circuit-switcher con fusibili a corrente alternata per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compresi

CEI EN 62271-110: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 110: Manovra di carichi induttivi

CEI EN 62271-108: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 108: Interruttori-sezionatori a corrente alternata ad alta tensione per tensioni nominali uguali o superiori a 72,5 kV

DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE A COMPLETAMENTO FORNITURA

- Schemi elettrici circuitali di cablaggio;
- Disegno delle fondazioni del quadro con sistema di fissaggio a pavimento e forature soletta;
- Schema unifilare;

- Disegno d'assieme con dimensioni di ingombro e pesi statici e dinamici;
- Manuale di installazione e manutenzione del quadro;
- Manuale di manutenzione ed installazione delle apparecchiature principali;
- Certificati di collaudo del quadro.

TRASFORMATORE DA 400 KVA – 15000/400 V

E' prevista la fornitura e posa in opera di un trasformatore da 400 kVA:

Trasformatori in resina di produzione italiana: IEC 726/CEI 14-8

NUCLEO

Il nucleo dei trasformatori è costruito con lamierino magnetico a grani orientati ad alta permeabilità magnetica e a perdite specifiche isolati in ambo i lati da un sottile spessore di materiale inorganico (Carlyte).

Il taglio e la composizione è del tipo a 45° a giunti intercalati con metodo "Step Lap" in modo da ridurre le perdite a vuoto, la corrente a vuoto e la rumorosità del trasformatore.

Il numero di gradini e il valore di induzione sono ottimizzati in funzione della potenza del trasformatore.

Il serraggio è ottenuto da profili in acciaio zincato opportunamente dimensionati in grado di garantire robustezza e staticità adeguate per tutte le sollecitazioni derivanti dalle operazioni di trasporto e scarico, dagli sforzi elettrodinamici e dalle installazioni più difficili.

AVVOLGIMENTO DI BASSA TENSIONE

Gli avvolgimenti di bassa tensione coassiali alla colonna del nucleo sono realizzati mediante lastra di alluminio in classe F impregnato con vernici F o H sotto vuoto ad altissima cementazione che conferisce alla bobina un ottimo isolamento e tenuta meccanica. La connessione tra il foglio di alluminio dall'avvolgimento e la sbarra del terminale viene fatta mediante saldatura automatica. I terminali degli avvolgimenti ancorati meccanicamente, risultano pratici, compatti e facilmente accessibili.

AVVOLGIMENTO DI MEDIA TENSIONE

Gli avvolgimenti di media tensione sono costituiti da una serie di bobine sovrapposte e collegate secondo lo schema richiesto.

Utilizzando macchine automatiche che interavvolgono della bandella di alluminio con dei film di isolante in classe F viene garantito l'allineamento, la tensione di tiro dei due componenti e l'esatto numero di spire.

La resina usata per incapsulare gli avvolgimenti è di tipo epossidico con carica di silicio e altri additivi.

Viene preparata con turbo miscelatori sotto vuoto ed in temperatura controllata.

La colata viene fatta a valori di vuoto inferiori ad 1 mBar per eliminare qualsiasi intrusione di gas.

Il ciclo di polimerizzazione, controllato e registrato via software, viene effettuato a due valori diversi di temperatura per garantire una corretta gelificazione e quindi polimerizzazione.

La bobina di alta tensione dei trasformatori deve garantire quindi un'ottima resistenza alle variazioni di carico e sbalzi di temperatura ambiente, un'ottima resistenza a tutte le sostanze aggressive ed un ottimo comportamento al fuoco.

A differenza degli avvolgimenti tradizionali, fatti con avvolgimenti in filo, gli avvolgimenti fatti con bandelle di lastra hanno un livello di scariche parziali inferiore ai 10 pC, e resistono meglio agli sforzi assiali dovuti al corto circuito, con maggiore isolamento fra spire e quindi estrema sicurezza elettrica.

La regolazione della tensione primaria è ottenibile direttamente sulla bobina mediante lo spostamento di una piastra in ottone nichelato secondo lo schema indicato.

Il collegamento fra le bobine può essere fatto in tubo di rame isolato o mediante cavo di media tensione.

CASSONETTO DI PROTEZIONE

I cassonetti di protezione sono realizzati per l'interno o per l'esterno e con grado di protezione desiderato.

Per i gradi di protezione IP20, IP23 e IP31 il trasformatore è in grado di erogare la stessa potenza senza particolari accorgimenti. Il cassonetto viene consegnato già montato con il trasformatore senza particolari perdite di tempo da parte dell'installatore. La continuità elettrica tra tutte le parti metalliche del contenitore è realizzata secondo norme.

La lamiera viene verniciata con vernici epossidiche del colore desiderato (colore standard RAL 7032) di elevata resistenza agli agenti atmosferici.

Per installazioni all'esterno è prevista anche la zincatura a caldo di tutte le parti del cassonetto.

Le aperture per l'entrata dei cavi possono essere previste sulla rete di fondo, sul tetto oppure mediante delle muffole di ingresso dei cavi a seconda delle esigenze.

Il cassonetto sarà dotato di porte con la serratura.

Caratteristiche del trasformatore

NORMATIVA	IEC 726/CEI 14-8
INSTALLAZIONE	INTERNA
ALTITUDINE FINO A	1000 M
TEMPERATURA AMBIENTE	40 °C
SOVRATEMPERATURA ALTA TENSIONE	100 K
SOVRATEMPERATURA BASSA TENSIONE CLASSE DI ISOLAMENTO ALTA TENSIONE	100 K F
CLASSE DI ISOLAMENTO BASSA TENSIONE	F
FREQUENZA	50 Hz
TIPO DI FUNZIONAMENTO	DB (CONTINUO)
TIPO DI RAFFREDDAMENTO	AN (ARIA NATURALE)
PROTEZIONE	IP00
POTENZA NOMINALE GRUPPO VETTORIALE	400 kVA Dyn11
TENSIONE NOMINALE LATO ALTA TENSIONE	15 kV
REGOLAZIONE DELLA TENSIONE AT	+2*2,5 %
TENSIONE DI ISOLAMENTO A FREQUENZA INDUSTRIALE LATO AT	CEI 17-6
TENSIONE DI ISOLAMENTO A IMPULSO LATO AT LI	95 kV
TENSIONE NOMINALE LATO DI BASSA TENSIONE	400 V
TENSIONE DI ISOLAMENTO A FREQUENZA INDUSTRIALE LATO BT	3 KV AC
PERDITE A VUOTO	1200 W
PERDITE IN CORTO CIRCUITO A 75°	4700 W

PERDITE IN CORTO CIRCUITO A 120°	5500 W
TENSIONE DI CORTO CIRCUITO	6 %
TIPO PERDITE	normali
RUMOROSITA'	68 dB
TOLLERANZE SECONDO VDE/IEC	
DIMENSIONI INDICATIVE D'INGOMBRO (mm)	
LUNGHEZZA	1350 mm
PROFONDITA'	750 mm
ALTEZZA	1470 mm
INTERASSE FRA LE RUOTE	670 mm
DIAMETRO RUOTE	125 mm
PESO INDICATIVO	1320 Kg
Grandezza standard dell'eventuale carpenteria di contenimento	3 GR.
COMPRESO:	
Sonde e Relè di controllo temperatura:	
Relè di controllo temperatura + 3 SONDE PT100	
Carpenterie e varie: Carpenteria di Protezione IP231 da Interno con porte e chiave	

Ogni trasformatore sarà equipaggiato con un sistema di protezione termica formato da:

- 3 sensori termometrici del tipo PT100 nell'avvolgimento BT, inseriti in tubi di posizionamento e sostituibili;
- 1 morsettiera esterna per il cablaggio dei suddetti sensori;
- 1 relè di protezione digitale previsto con:
 - visualizzazione della temperatura per le tre fasi;
 - determinazione del "set point" di allarme e sgancio;
 - controllo in automatico dei ventilatori di raffreddamento;
 - tensione di alimentazione universale AC/DC (24-240 V);
 - protezione contro i disturbi elettromagnetici CEI-EN50081-2/50082-2;

Il relè di protezione dovrà essere predisposto in opera sul QPMCC.

La centralina elettronica dovrà permettere la visualizzazione dei valori rilevati dalle sonde di temperatura; essa dovrà essere protetta da scaricatori elettronici.

Nel caso di rottura di una delle sonde installate sulla macchina, dovrà essere attivato un segnale di guasto sulla centralina e lampeggerà il led corrispondente.

Caratteristiche tecniche:

- esecuzione da quadro;
- circuito di autodiagnosi;
- compensazione cavi sonde;
- protezione contro i disturbi elettrici e magnetici;
- controllo della temperatura da 10° a 200°C;
- quattro relè di segnalazione (tre per sonde uno per guasto);

- circuito di prova lampade;
- display per le temperature;
- diagnostica degli allarmi;
- diagnostica delle sonde;
- indicazione automatica del canale più caldo;
- memoria degli eventi e della massima temperatura raggiunta;
- porta elettronica a microprocessore;
- uscita 0/4-20 mA.

Gli indici di riferimento dei valori della temperatura dovranno essere posizionati secondo quanto riportato di seguito:

- 100°C: 1° allarme (acustico-luminoso) e azionamento della ventilazione forzata;
- 110°C: 2° allarme (sgancio).

Quando una delle sonde rilevi la temperatura imposta in precedenza, farà corrispondere sulla centralina un segnale di allarme acustico e luminoso se di 1° livello, un segnale di allarme e sgancio se di 2° livello, attivando i corrispondenti led di segnalazione.

BATTERIE DI RIFASAMENTO PER I TRASFORMATORI

I trasformatori saranno compresi di batterie di rifasamento fisso.

Il gruppo di rifasamento al servizio del trasformatore avrà caratteristiche:

- Tensione 400 V
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione di isolamento 1000 V
- Carpenteria in lamiera di acciaio 20/10 con protezione IP30 esterno Verniciatura RAIL 7035
- Normative IEC 439; EN 60439.1; CEI 17.13
- Ventilazione naturale
- Sezionatore generale con fusibili incorporati
- Dotato di contattori per condensatori con dispositivo di limitazione della corrente d'inserzione dei condensatori
- Dispositivi di scarica realizzati con resistenza scarica per ridurre la tensione ai morsetti ad un valore di circa 50 V entro un tempo di 10 sec.
- Condensatori cilindrici monofasi a bassissime perdite, isolati in resina a base di olio vegetale rispondenti alle normative IEC70, EN 60831.1 dotati di dispositivo antiscoppio e dielettrico autocicatizzante perdite inferiore a 0,4W/kVAR tensione di esercizio 400 V, corrente max ammissibile $1,5 \times I_n$, corrente transitoria $200 \times I_n$, vita elettrica 100.000 h/lavorative morsetti fast-on

Si prevede una batteria di condensatori da installarsi all'interno delle celle dei trasformatori, ciò al fine di compensare la potenza magnetizzante nell'eventuale funzionamento a vuoto delle macchine statiche. Tale sistema di rifasamento si inserirà grazie alla chiusura del rispettivo teleruttore temporizzato.

Caratteristiche generali

I condensatori che compongono la batteria saranno realizzati in film di polipropilene metallizzato a basse perdite, custodia metallica, ed impregnati con olio atossico e biodegradabile al 100%.

Essi saranno dotati di interruttore a sovrappressione (dispositivo antiscoppio) il quale, in caso di anomale sollecitazioni elettriche o termiche, interviene isolando l'unità danneggiata dalle restanti unità funzionanti.

I capacitori saranno dotati dei seguenti accessori:

- cappello protettivo antinfortunistico in materiale autoestinguente;

- resistenze di scarica (tensione residua, dopo 30 secondi dal distacco, inferiore a 50 V);
- induttanze limitatrici per le correnti di inserzione;
- vite di terra.

I condensatori saranno idonei a svolgere il regolare esercizio anche in condizioni di risonanza e nella loro installazione saranno osservate le seguenti avvertenze:

- montaggio della batteria in posizione verticale;
- attendere 60 secondi dalla disinserzione prima di reinserire i condensatori in rete;
- evitare l'installazione in ambienti caldi;
- prevedere termostati di massima temperatura;
- prevedere protezioni di massima corrente;
- utilizzare appositi scaricatori di sovratensioni BT.

INSTALLAZIONE DELLE CELLE

Le Celle di media tensione saranno installati secondo le posizioni indicate negli elaborati di progetto.

Il fissaggio di tali apparecchiature dovrà essere sicuro sulla pavimentazione.

Al di sotto di tali quadri saranno previsti i fori e/o i cunicoli per l'alloggio dei cavi.

Le celle e i quadri dovranno essere posizionate una vicino all'altra e non dovrà essere consentito nessuno spostamento o ribaltamento a seguito di urti.

Le cassette dedicate a derivazioni, collegamenti ad utenze, allacci dovranno essere perfettamente fissate in modo sicuro alla parete o al pavimento. Tutti e gli accessori necessari per il fissaggio delle cassette dovranno essere in acciaio inossidabile.

Terminali MT - giunzioni

E' prevista la fornitura di :

- Terminale unipolare, preformato in gomma con schermatura metallica totale, atto alla connessione dei cavi estrusi ai trasformatori o ai quadri, compresi accessori di completamento: grado 24.

ACCESSORI DEL FABBRICATO

PULSANTE DI EMERGENZA

All'esterno dell'edificio cabina e dell'edificio museale dovrà essere posto un pulsante di apertura dei sistemi elettrici entro cassetta stagna con grado di protezione IP55, con portina di vetro frangibile antischeggia, serratura a chiave e martelletto di frattura con catenella e supporto fissato a parete.

Tale dispositivo di emergenza a rottura di vetro a disposizione dei VV.FF e sarà comunque ubicato in luogo non accessibile al pubblico.

Pertanto è prevista la fornitura e posa in opera di pulsante di emergenza da parete sottovetro, con grado di protezione IP55, dotato di pulsante 3 A - 250 V, con contatto NA e contatto NC, completo di martello frangi vetro; comprese le opere murarie, i collegamenti elettrici ed ogni altro magistero per dare l'impianto perfettamente funzionante. Compreso le opere civili, accessori di collegamento, giunzioni in gel IP68 per collegamenti elettrici, opere di montaggio, raccordi, supporti, compreso la fornitura e posa in opera del cavo della sezione di 2,5 mmq Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte e nel rispetto delle Norme CEI e delle normative vigenti, opere di taglio e ripristino murario, materiali per eseguire giunzioni, scatole di derivazione (ogni 2 curve), raccordi, supporti, compreso la fornitura di tubazioni PVC del diametro di 32 mm nel tratto dorsale e del diametro di 20 mm nel tratto finale compresi i pezzi speciali di raccordo, giunzioni, manicotti, curve, staffe e cassette di derivazione in numero e forma tale da permettere la realizzazione dell'impianto secondo la norma (ad ogni angolo e ad ogni derivazione) . Cavi e tubazioni sino al quadro elettrico da cui si diparte la linea, e qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita e perfettamente funzionante secondo le buone regole dell'arte e delle normative vigenti.

Gli sganci elettrici riguarderanno:

- L'alimentazione MT 15 kV dell'ENTE fornitore;

- L'alimentazione BT 400 V dell'ENTE fornitore;
- UPS.

Barriera tagliafiamma

E' prevista la creazione di barriera tagliafiamma all'uscita della sala gruppo misure Enel.

Saranno utilizzati cuscini antincendio formato da sacchetti rettangolari in tessuto minerale riempito con una combinazione di materiali in granuli che si espandono per l'azione del calore e diventano un blocco solido resistente al fuoco REI 120 sul lato di 18 cm (relazione di prova CSI) e REI 180 sul lato 34 cm (relazione di prova CSI). Il prodotto privo di sostanze intumescenti, non si degrada per l'azione dell'umidità.

Schema elettrico dell'impianto

Secondo quanto previsto dalle norme CEI 11-1 e dal DPR 547/55 e successive varianti nelle cabine elettriche dovranno essere esposti gli schemi dell'impianto elettrico relativo. Tale schema dovrà essere esposto e dovrà essere realizzato in formato non inferiore ad A1 riprodotto su supporto plastificato entro teca in vetro o perspex; il fondo del quadro così ottenuto dovrà essere facilmente removibile e reinseribile onde consentire l'aggiornamento e/o la sostituzione dello schema medesimo.

SIRENA OTTICO ACUSTICA

All'esterno della cabina MT/BT sarà installata una sirena ottico-acustica che dovrà essere comandata dalla centralina termometrica di protezione del trasformatore MT/BT .

Fornitura e posa in opera di sirena ottico-acustica realizzata in box in materiale plastico IP65 , frontale finestrato con due barrette luminose di segnalazione, circuito elettronico SEV. Luce verde per indicare lo stato attivo ed il funzionamento del sistema, luce rossa lampeggiante che indica l'anomalia e l'allarme. Sirena con pressione acustica 117 dB 1m. Frequenza sonora 490-610 Hz. grado di protezione IP65 Alimentazione 220 V 50 hZ. Completa di accessori dispositivi di fissaggio collegamenti elettrici alla centralina di controllo della temperatura del trasformatore. Compresi ripristini murari.

Tale sistema permetterà l'avviso all'esterno di eventuali segnalazioni di malfunzionamento del trasformatore connessa alla centralina termometrica.

Il sistema di sirena ottico acustica fungerà anche da allarme che evidenzierà immediatamente la mancanza della alimentazione normale ed il passaggio a quella di emergenza al fine di consentire il sollecito avvio degli opportuni interventi per il tempestivo ripristino dell'alimentazione ausiliari. Compreso le opere civili, accessori di collegamento, giunzioni in gel IP68 per collegamenti elettrici, opere di montaggio, raccordi, supporti, compreso la fornitura e posa in opera del cavo FG7 della sezione di 2,5 mmq. Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte e nel rispetto delle Norme CEI e delle normative vigenti. Compreso opere di taglio e ripristino murario, materiali per eseguire giunzioni, scatole di derivazione (ogni 2 curve), raccordi, supporti, compreso la fornitura di tubazioni PVC del diametro di 32 mm nel tratto dorsale e del diametro di 20 mm nel tratto finale compresi i pezzi speciali di raccordo, giunzioni, manicotti, curve, staffe e cassette di derivazione in numero e forma tale da permettere la realizzazione dell'impianto secondo la norma (ad ogni angolo e ad ogni derivazione). Cavi e tubazioni sino alla dorsale da cui si diparte la linea, e qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita e perfettamente funzionante secondo le buone regole dell'arte e delle normative vigenti

Accessori di cabina

Segnaletica antinfortunistica

I segnali di pericolo, divieto, obbligo, etc, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere in materiale resistente all'aggressività dell'ambiente in cui sono esposti (agenti atmosferici, umidità, acidi, etc,);
- porteranno oltre al simbolo (di pericolo, di divieto, di obbligo, etc,) anche la scritta esplicativa;

- dovranno essere conformi al DPR N.524 del 8/6/82 relativo alla segnaletica di sicurezza per tutto quanto in esso è previsto (simboli, colori, dimensioni, etc);
- dovranno essere affissi esclusivamente mediante viti o rivetti; non sono pertanto ammessi i tipi autoadesivi.
- I cartelli saranno:
 - divieto d'ingresso;
 - divieto d'uso di acqua nello spegnimento degli incendi;
 - alta tensione e del livello di tensione;
 - targa nella quale devono essere indicati gli elementi di identificazione della cabina o della sala;
 - cartello su cui siano indicate le misure da adottare in caso di infortuni da elettrocuzione

Guanti isolanti

Dovranno essere in gomma naturale vulcanizzata a 5 dita a forma anatomica senza soluzione di continuità.

Risponderanno alle seguenti caratteristiche:

- misura: 10;
- lunghezza: cm 36;
- tensione prova: kV 30;
- corrente massima di dispersione alla tensione di prova: mA 20;
- tensione minima di perforazione: kV 40.

I guanti dovranno essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovranno essere provvisti di marchiatura indelebile. Dovranno essere riposti entro apposita custodia in metallo verniciato, fissata a parete e provvista di scritta esplicativa del contenuto e di riserva di talco.

Pedana isolante per celle e dispositivi mt e trasformatori

Le pedane dovranno essere di tipo per interno costituita da una piattaforma in materiale isolante rinforzato. Dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- altezza non inferiore a 0.25m
- tensione di esercizio: 20 kV
- tensione di prova: 40 kV

La pedana per dimensioni e altre caratteristiche dovrà essere del tipo approvato dall'ISPESL e dovrà essere provvista di marchiatura indelebile.

Fioretto isolante di salvataggio

Il fioretto isolante, da impiegare in caso di incidente per il recupero della persona folgorata, dovrà essere di tipo per interno, costituito da un tubo in resina poliestere stratificato o alluminio rinforzato con fibre di vetro. Dovrà essere munito di impugnatura e paramano in gomma nonché di gancio isolante.

Dovrà avere dimensioni non inferiori a:

- diametro: 32 mm
- lunghezza: 2 m

Dovrà essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovrà essere provvisto di marchiatura indelebile.

Dovrà essere appeso a parete all'apposito gancio di cui dovrà essere corredato.

- leve interruttori
- manuali istruzione apparecchiature

GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - U.P.S / ALIMENTATORI PER SERVIZI AUSILIARI DI CABINA

Sono previsti gruppi statici di continuità.

Tali impianti saranno realizzati prevedendo una linea dotata di interruttore di by-pass che consentirà il funzionamento degli impianti anche senza l'UPS.

I gruppi di continuità dovranno essere composti dalle seguenti parti:

- complesso raddrizzatore;
- inverter con ponte mutatore realizzato con tecnica di scansione PWM;
- by-pass statico per la commutazione rete-interver-inverter-rete;
- batterie di accumulatori dell'autonomia necessaria;
- by-pass manuale;
- microprocessore di controllo e comando;
- sistema d'interfaccia per la gestione Tecnica Centralizzata.

Le macchine dovranno essere assiemate in armadio strutturale a componibilità modulare tale da consentire l'inserimento integrato di altre unità e ciò al fine di realizzare eventuali soluzioni ridondanti.

GRUPPI DI CONTINUITA' U.P.S. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1) Raddrizzatore carica batterie: dovrà esser realizzato, per la parte di potenza, con ponte trifase ad onda completa mediante tiristori total-controllati. La sezione d'ingresso dovrà essere dotata di un'opportuno dispositivo per il "filtraggio" delle Armoniche di ordine significativo (preferibilmente la 5 e la 7).

2) Inverter: per ambedue le versioni dovrà essere impiegato un ponte mutatore a transistori funzionante sul principio della tecnica di scansione PWM evoluta. Dovrà essere dotato di un'opportuno filtro di uscita mediato da trasformatore ad avvolgimenti galvanicamente separati.

3) Commutatore statico: dovrà effettuare il trasferimento automatico del carico dalla sezione inverter al ramo di alimentazione parallelo (rete di soccorso) e viceversa senza perturbazioni significative per il carico (tempo zero). Tale trasferimento dovrà essere effettuato anche manualmente per il tramite del sistema di by-pass manuale.

4) By-pass. comandi manuali e sistemi d'isolamento: Al fine di agevolare le operazioni di manutenzione,, il gruppo statico UPS dovrà essere attrezzato con sistema di By-pass meccanico integrato a comando manuale. Questi dovrà in pratica isolare sia l'inverter che il commutatore statico garantendo al tempo stesso l'alimentazione del carico stesso.

Il passaggio al by-pass manuale di manutenzione dovrà essere realizzato in modo tale da non interrompere l'alimentazione del carico.

Un dispositivo d'isolamento analogo consentirà nello stesso modo, di isolare il raddrizzatore-carica batterie dalla rete principale di alimentazione.

Infine, per agevolare le operazioni di manutenzione sugli accumulatori, la batteria dovrà poter venire isolata dal resto del sistema per mezzo di un interruttore.

Tutte le operazioni sin qui descritte dovranno poter essere effettuate in condizioni di assoluta sicurezza sia per gli operatori che per la salvaguardia degli impiegati e delle apparecchiatura di sistema.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E DATI DI GARANZIA E COLLAUDO

Le macchine, intese come sistemi completi, dovranno essere costruite e dimensionate per i seguenti dati caratteristici principali:

- Potenza nominale 2 kVA a cosfi 0,8;
- Tensione d'ingresso 400 V trifase 10%;
- Tensione d'uscita U.P.S. monofase = 230 V 1%;
- Frequenza d'ingresso : = 50 Hz 5%;
- Frequenza d'uscita : = 50 Hz 0,5%;
- Tasso di distorsione Armonica globale in regime statico per U.P.S. Monofasi $\leq 3\%$;
- Tasso di distorsione Armonica globale in regime statico per U.P.S. Trifasi : $\leq 4\%$;
- Rendimento della catena completa:
 - per macchine mono-trifasi a 100% di Pn - 92%

- per macchine mono-trifasi a 50% di Pn - 91%
 - in ogni caso non inferiore a 82-90%
 - Sovraccarico Ammissibile
 - per 10 min. => 125% di Pn
 - per i min. => 150% di Pn
- (Pn = Potenza Nominale)
- Tempo massimo di ristabilimento del regime statico => 20 ms. (0,02 sec)
 - autonomia in funzionamento nominale 60 minuti.

Gruppo statico di continuità da 2 KVA con configurazione composta da:

- raddrizzatore carica batteria
- inverter
- by-pass automatico
- batteria

Con i seguenti circuiti di ingresso / uscita:

- interruttore automatico "LB" al quale è demandata la protezione dell'UPS da eventuali cortocircuiti o sovraccarichi offrendo al contempo la possibilità di invertire manualmente per sconnettere la rete di alimentazione dall'entrata UPS
- sezionatore fusibili "BF" allo sezionamento della batteria
- dispositivo antidisturbi per protezione da eventuali sovratensioni o disturbi a radiofrequenza
- sezionatore fusibili "RF" allo sezionamento della rete in ingresso al raddrizzatore in modo selettivo con l'interruttore automatico "LB". Con le seguenti caratteristiche:

tensione nominale_230
frequenza nominale_50 - 60 Hz
rendimento_88%
potenza in uscita_2 KVA
stabilità tensione in uscita_1 %
autonomia standard_15 minuti

Comprese le opere di montaggio, staffe di fissaggio, collegamenti elettrici, collegamenti meccanici e strutturali, realizzazione delle barriere antifiama, targhette identificatrici, opere civili, cartelli monitori, accessorie e quanto altro per dare l'opera completa a regola d'arte e secondo le norme vigenti. Risultano inoltre compresi e compensati con i prezzi di elenco tutti gli oneri derivanti da trasporto, montaggio, posizionamento alla quota di installazione, e qualunque altro onere e magistero necessari a dare l'opera finita e completa secondo le buone regole dell'arte compresi eventuali opere murarie e ripristini.

Compresa inoltre la realizzazione e la fornitura degli schemi unifilari, funzionali, di montaggio, morsettiere e tutti gli schemi di dettaglio rispettando quanto previsto dalle norme CEI-UNI.

Completi di certificati di prova e di collaudo, accessori di completamento, tubazioni, cunicoli, cavedi, opere di montaggio, staffe di montaggio e di fissaggio. Dovrà inoltre essere verificato il contenuto armonico con strumenti analizzatori di rete di cui si dovrà fornire dettaglio stampato con certificazione.

BOX PER TRASFORMATORI

Il trasformatore sarà installato all'interno di un box che garantirà il grado di protezione IP31.

Tale box avrà le seguenti dimensioni minime: larghezza 1900mm, profondità 1100 mm ed altezza 1760 mm.

L'armadio di protezione IP31 non deve in nessun caso sostenere altri carichi oltre i cavi di alimentazione MT del trasformatore.

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sui terminali MT e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

Il contenitore sarà realizzato da componenti autoportanti in lamiera di acciaio da assiemare sul posto dando luogo ad una struttura leggera ma di grande stabilità e robustezza. Esso dovrà essere assemblato attorno al trasformatore già installato unendo fra loro mediante bullonatura le varie parti; dovrà inoltre essere eseguito il fissaggio a pavimento mediante bulloni di fondazione; il contenitore dovrà rimanere completamente separato dal trasformatore ed essere perciò immune da vibrazioni. Esso sarà dotato di morsetti terminali per la messa a terra. La ventilazione dovrà essere tale da creare all'interno del contenitore le stesse condizioni che si avrebbero in sua assenza, pertanto sul tetto cella dovrà essere provvisto di due torrini di estrazione aria con funzionamento automatico.

La carpenteria di protezione sarà completa delle feritoie di aerazione e dei punti di fissaggio dei cavi. Sarà completamente priva di porte o pannelli incernierati; tutte le lamiere di chiusura dovranno essere imbullonate ed asportabili solo mediante l'utilizzo di attrezzi.

CAVI DI MT

Per i collegamenti in media tensione, dovranno essere installati cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- tipo RG7H1M1R per tensioni 12/20 kV unipolari;
- temperatura di funzionamento 105°C;
- temperatura di cortocircuito 300°C;
- conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso;
- semiconduttivo interno in elastomerico estruso;
- isolante in mescola di gomma ad alto modulo G7;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo;
- schermatura a fili di rame rosso;
- guaina in PVC di qualità Rz, colore rosso.

I cavi dovranno essere forniti con caratteristiche di:

- non propagazione dell'incendio e ridotta emissione di sostanze corrosive;
- ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (AFUMEX)

Condizioni di posa:

- temperatura minima di posa 0° C;
- in canale interrato;
- in tubo interrato;
- direttamente interrato;
- in aria libera;
- interrato con tegolo di protezione.

Rispondenza normativa: HD 620 CEI 20.13 / CEI 20.35 IEC 60332-1 / CEI 20-22 III CAT. C IEC 60332-3C.

Per i cavi di MT si dovrà adottare la sezione prevista negli elaborati di progetto e che saranno pari a 95 mm² per i collegamenti con la sezione ENEL (cella MT Enel) e pari a 35 mm² per i cavi i collegamento tra cella MT e trasformatore.

Comprese le opere di montaggio, staffe di fissaggio, collegamenti elettrici, collegamenti meccanici e strutturali, realizzazione delle barriere antifiamma, targhette identificatrici, opere civili, cartelli monitori, accessorie e quanto altro per dare l'opera completa a regola d'arte e secondo le norme vigenti. Risultano inoltre compresi e compensati con i prezzi di elenco tutti gli oneri derivanti da trasporto, montaggio, posizionamento alla quota di installazione, e qualunque altro onere e magistero necessari a dare l'opera finita e completa secondo le buone regole dell'arte compresi eventuali opere murarie e ripristini.

Ing. Alessandro Campus Thermes

Compresa inoltre la realizzazione e la fornitura degli schemi unifilari, funzionali, di montaggio, morsettiere e tutti gli schemi di dettaglio rispettando quanto previsto dalle norme CEI-UNI. Completi di certificati di prova e di collaudo, accessori di completamento, tubazioni, cunicoli, cavedi, opere di montaggio, staffe di montaggio e di fissaggio. Dovrà inoltre essere verificato il contenuto armonico con strumenti analizzatori di rete di cui si dovrà fornire dettaglio stampato con certificazione.



