

	STANDARD	Pag. 1 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA

Ediție	Data	Descrierea principalelor modificări
0	10/07/2014	Prima ediție
1	30/11/2020	Durata nominală a scurtcircuitului - Durata nominală a defectului de arc electric - VDS – Sensurile de operare ale separatoarelor de sarcină și ale separatoarelor de legare la pământ - Numai aparate de comutație motorizate - LPVT încorporat
2	08/07/2021	Lansarea - GSM001 vers.2. Eliberare în format standardizat, corectarea erorilor editoriale.
3	03/10/2022	Subiect actualizat. Sunt acceptate alternative la SF6. Corecții editoriale. Clarificarea testului de arc intern. Este introdusă alternativa VDIS. Actualizarea listei de testare de tip. Redefinirea testului de rutină conform indicațiilor Rețele electrice România. Armonizarea și reducerea codurilor de tip. S-au introdus caracteristicile de design și construcție ale barei colectoare. Celula transformatorului dotată cu întrerupător este inclusă. Conexiunea prin cablu la RTU este exclusă din furnizare
4	10/09/2024	Actualizarea standardului în funcție de modificările organizaționale si consolidarea eratelor

	STANDARD	Pag. 2 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Cuprins

1.OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE.....	4
2.DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE	4
3.UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE	4
4.REFERINȚE	4
4.1.STANDARDE INTERNAȚIONALE	4
4.2.LEGILE APLICABILE ȘI STANDARDELE DE REFERINȚĂ.....	5
4.2.1.Legi de referință N/A	5
4.2.2.Standarde tehnice Rețele electrice România	5
5.POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI.....	5
6.DEFINIȚII ȘI ACRONIME.....	5
7.DESCRIERE.....	6
7.1.LISTA COMPONENTELOR.....	6
7.2.CONDIȚII DE SERVICIU	7
7.3.CARACTERISTICI TEHNICE	7
7.3.1.Caracteristicile aparatajului de comutație	7
7.3.2.Caracteristici nominale	8
7.3.3.Scheme de celule RMU	9
7.3.4.Celula de linie (L).....	10
7.3.5.Celula de protecție a transformatorului (T)	15
7.3.6.Manometru	22
7.3.7.Conexiuni la pământ	23
7.3.8.Mod de proiectare al RMU pentru instalare.....	23
7.3.9.Compartimente pentru cabluri.....	24
7.3.10.Sisteme de detectare a tensiunii	26
7.3.11.Transformatoare de tensiune de mică putere – LPVT GSCT005.....	26
7.3.12.Suport pentru dispozitivul de detectare a defecțiunilor (RGDM/RGDAT) și canalul de cablu. ...	26
7.3.13.Maneta/levier de comandă	27
7.3.14.Dimensiunile aparatului de comutație.....	27
7.3.15.Unități RMU modulare	28
7.3.16.Acoperire de protecție	29
7.3.17.Plăcuțe de identificare.....	29
7.3.18.Întreținere	31
7.3.19.Indicatori de ambalare, manipulare și impact (Shockwatch)	31
7.4.TESTARE	32

	STANDARD	Pag. 3 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.4.1.Încercări de tip	32
7.4.2.Teste de rutină	35
7.4.3.Teste de acceptare din fabrică.....	35
7.5.CERINȚE DE APROVIZIONARE	37
7.6.VERIFICAREA INTERBLOCAJELOR	37
7.7.CARACTERISTICILE COMENZII ELECTRICE	38
7.7.1.Motor electric	38
7.7.2.Comanda electrică a IMS.....	38
7.7.3.Conexiuni	38
7.7.4.Conectori.....	38
7.7.5.Cabluri.....	39
7.8.UNITATE MV RMU "AUX"	41
7.8.1.Domeniu de aplicare	42
7.8.2.Caracteristici generale.....	42
7.8.3.Unitate de protecție a transformatorului.....	43
7.8.4.Transformator de tensiune (VT)	45
7.8.5.Modul de protecție a serviciilor auxiliare.....	47
7.8.6.Modul de conectare la servicii auxiliare.	49
7.8.7.Rezistență de amortizare a ferorezonanței	51
7.8.8.Schema de cablare a "AUX UNIT"	53
7.8.9.Teste	55
7.9.Caracteristici constructive ale barei colectoare VDS	56
7.9.1.Caracteristici de construcție electrică.....	56
7.9.2.Testare	57

	STANDARD	Pag. 4 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

1.OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Scopul prezentului document este de a preciza cerințele tehnice privind furnizarea celulelor RMU (Ring Main Unit) de MT izolate, cu tensiune nominală de 24 kV care vor fi folosite ca echipament interior în posturile de transformare ale Rețele electrice România.

Acest document va fi implementat și aplicat în măsura în care este posibil în cadrul Rețele electrice România și în conformitate cu orice legi, reglementări și reguli de guvernare aplicabile, inclusiv orice prevederi relevante pentru bursă de valori și separare, care în orice caz prevalează asupra prevederilor conținute în acest document.

2.DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE

Acest document nu necesită implementarea unor documente suplimentare.

3.UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE

Responsabil pentru întocmirea documentului:

- Inginerie și standardizare / Omologare și standardizare

Responsabil pentru autorizarea documentului:

- Direcția Operațiuni Rețea

4.REFERINȚE

- Codul de etică
- Politica privind drepturile omului;
- Planul de toleranță zero față de corupție (ZTC);
- Programul de conformitate Rețele electrice România;
- Politica integrată pentru calitate, sănătate și siguranță, mediu, anti-mită și securitatea informației;
- ISO 9001 - Sistem de Management al Calității - Cerințe;
- ISO 14001 - Sistemul de management de mediu - Cerințe cu ghid pentru utilizare;
- ISO 45001 - Sistemul de management al sănătății și securității ocupaționale - Cerințe cu ghid de utilizare;
- ISO 37001 - Sistem de management anti-mită - Cerințe cu ghid de utilizare;
- ISO 27001 - Sistemul de Management al Securității Informației - Cerințe.

4.1.STANDARDE INTERNAȚIONALE

Documentele de referință enumerate sunt destinate în ediția în vigoare la data TCA (modificări și erate incluse). Cu excepția cazului în care se specifică altfel, aceste documente sunt valabile până la noile ediții:

- EN 50181 - Izolatoare de tip plug-in peste 1 kV până la 52 kV și de la 250 A la 2,50 kA pentru echipamente, altele decât transformatoarele umplute cu lichid
- EN 60282-1 - Siguranțe de înaltă tensiune - Partea 1: Siguranțe limitatoare de curent
- EN 61439-2 - Siguranțe de înaltă tensiune - Partea 1: Siguranțe limitatoare de curent
- EN 61869-1-3 - Transformatoare de măsură - Partea 1-3
- EN 62262 - Grade de protecție oferite de carcasele pentru echipamente electrice împotriva impacturilor mecanice externe (cod IK)
- IEC 60068-2-52 - Încercări de mediu - Partea 2-52: Teste - Test Kb: Test ciclic sub ceață salină (soluție de clorură de sodiu).
- IEC 60137 - Treckeri izolate pentru tensiuni alternative peste 1000 V
- IEC 60282-1 - Siguranțe de înaltă tensiune - Partea 1: Siguranțe limitatoare de curent.
- IEC 60447 - Principii de bază și de siguranță pentru interfața om-mașină, marcarea și identificare - Principii de acționare.
- IEC 60529 - Grade de protecție oferite de incinte (Cod IP).
- IEC 61243-5 - Lucru sub tensiune - Detectoare de tensiune - Partea 5: Sisteme de detectare a tensiunii (VDS).
- IEC 62271-1 - Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune - Partea 1: Specificații comune pentru aparatură de comutație și comandă de curent alternativ.
- IEC 62271-102 - Aparatură de comutație și control de înaltă tensiune - Partea 102: Separatoare și separatoare de legare la pământ de curent alternativ
- IEC 62271-103 - Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune - Partea 103: Separatoare pentru tensiuni nominale de peste 1 kV până la 52 kV inclusiv.
- IEC 62271-105 - Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune - Partea 105: Combinații separator-siguranță pentru tensiuni nominale AC de peste 1 kV până la 52 kV inclusiv.
- IEC 62271-200 - Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune - Partea 200: Aparatură de comutație și comandă în carcasă metalică de curent alternativ pentru tensiuni nominale de peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv.

	STANDARD	Pag. 5 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

- IEC TS 62271-210 - Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune - Partea 210: Calificare seismică pentru ansambluri de comutatoare și dispozitive de comandă cu izolație metalică și cu izolație solidă pentru tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv.
- ISO 12944 - Vopsele și lacuri – Protecția împotriva coroziunii structurilor din oțel prin sisteme de vopsea de protecție. Vopsele și lacuri – Test de tăiere transversală.
- ISO 4042 - Elemente de fixare - Acoperiri galvanizate
- ISO/IEC 17000 - Evaluarea conformității - Vocabular și principii generale
- ISO/IEC 17020 - Criterii generale pentru funcționarea diferitelor tipuri de organisme care efectuează inspecția
- ISO/IEC 17025 - Cerințe generale privind competența de testare și calibrare
- ISO/IEC 17050-1 - Evaluarea conformității - Declarația de conformitate a furnizorului – Parte 1: Cerințe generale
- ISO/IEC 17050-2 - Evaluarea conformității - Declarația de conformitate a furnizorului–Parte 2: Documentație justificativă
- ISO/IEC 17065 - Evaluarea conformității - Cerințe pentru organismele de certificare produse, procese și servicii

4.2.LEGILE APLICABILE ȘI STANDARDELE DE REFERINȚĂ

4.2.1.Legi de referință N/A

4.2.2.Standard tehnice Rețele electrice România

- GSCC006 12/20(24) kV și 18/30(36) kV Conectori separabili pentru cablurile MT.
- GSCT005 Caracteristicile tehnice ale LPIT-urilor pentru RGDM/RGDAT.
- GSC001 Cabluri de medie tensiune cu tensiune nominală Uo/Uc(Um) 12/20(24) kV
- Specificații de coduri de bare

5.POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI

- Lanț valoric/Zona de proces: Inginerie și construcții
- Macro Proces: Dezvoltarea dispozitivelor și componentelor
- Proces: Managementul standard al catalogului

6.DEFINIȚII ȘI ACRONIME

Acronime și cuvinte cheie	Descriere
Aparatură de comutație izolată cu gaz (RMU)	Un termen general care acoperă dispozitivele de comutare și combinarea acestora cu echipamentele asociate de control, măsurare, protecție și reglare, precum și ansamblurile de astfel de dispozitive și echipamente cu interconexiuni, accesorii, carcase și structuri de susținere asociate, destinate în principiu utilizării în legătură cu generarea, transportul, distribuția și conversia energiei electrice, cu izolație de gaz.
Tensiune joasă (BT)	Orice set de niveluri de tensiune nominală care depășesc 50 V și până la 1 kV c.a. sau 1,5 kV c.c.
Medie tensiune (MV)	Sistem cu o tensiune nominală de funcționare între fazele mai mari de 1 kV până la 35 kV inclus. NOTĂ: Valoarea limită între medie tensiune și înaltă tensiune depinde de circumstanțele locale și istorice sau de utilizarea obișnuită. Cu toate acestea, în scopuri de standardizare internă, media tensiune este definită ca un sistem cu o tensiune nominală de funcționare între fazele mai mari de 1 kV până la 35 kV incluse"
Evaluarea conformității tehnice (TCA)	O "evaluare a conformității cu privire la "cerințele specificate" constă în caracteristicile funcționale, dimensionale, de construcție și de testare necesare pentru un produs (sau o serie de produse) și citate în specificațiile tehnice și cerințele de calitate emise de Rețele electrice România. Aceasta include, de asemenea, verificarea conformității în ceea ce privește reglementările și legile locale aplicabile și deținerea certificatelor relevante solicitate
Documentație de tip A	Documentele neconfidențiale utilizate pentru fabricarea și gestionarea produselor din care este posibilă verificarea conformității produsului cu toate cerințele specificațiilor tehnice, direct sau indirect
Raportul TCA	Document care descrie activitățile desfășurate pentru TCA
Dosar TCA	Set de documente finale livrate de Furnizor pentru TCA

7.DESCRIERE

7.1.LISTA COMPONENTELOR

Cod de tip	Configurație	Tehnologia GIS	Distribuitor Companie și Țară	Matricola	Țară Cod	Frecvență nominală fr [Hz]	Curent nominal I _r [A]	Tensiune nominală U _r [kV]	Tensiune nominală de rezistență la putere- frecvență U _d [kV]	Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet U _p [kV]	Curent nominal de scurtă durată I _k [kA]	Durata nominală a scurtcirc uitului tk [s]	Curent nominal de ținere la vârf I _p [kA]	Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar Vcc	Gradul IK	Gradul de protec ție	SD - Clasa de anduranță mecanică - Clasa de anduranță electrică	ES - Clasa de anduranță mecanică - Clasa de anduranță electrică	Clasificare IAC	Curentul de defect prin arc și durata IA (kA); tA (s)	Vopsea de protecție	Tip de comandă	Soclu bare colectoa re	Descriere
GSM001/1	2L+1T	SF6	RER	140042	140042	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 2L+1T SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H
GSM001/1	2L+1T	SF6 FREE	RER	140117	140117	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 2L+1T SF6 FREE 24 kV 16 kA AFL IP3X
GSM001/2	3L+1T	SF6	RER	140043	140043	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 3L+1T SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H
GSM001/2	3L+1T	SF6 FREE	RER	140318	140318	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 3L+1T SF6 FREE 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSM001/2
GSM001/3	3L	SF6	RER	140044	140044	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj de comutație MT 3L SF6 24 kV
GSM001/3	3L	SF6 FREE	RER	140319	140319	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj de comutație MT 3L SF6 FREE 24
GSM001/4	4L+1T	SF6	RER	140045	140045	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 4L+1T SF6 24
GSM001/4	4L+1T	SF6 FREE	RER	140320	140320	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj de comutație MT 4L+1T SF6 FREE
GSM001/5	4L	SF6	RER	140046	140046	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj de comutație MT 4L SF6 24 kV
GSM001/5	4L	SF6 FREE	RER	140321	140321	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj MT 4L SF6 FREE 24
GSM001/8	2L+2T	SF6	RER	140047	140047	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24 V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparataj de comutație MT 2L+2T SF6 24
GSM001/8	2L+2T	SF6 FREE	RER	140322	140322	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24 V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparatură de comutație MT 2L+2T SF6 FREE
GSM001/46	1L+1T	SF6 FREE	RER	140317	140317	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Da	Aparatură de comutație MT 1L+1T SF6 FREE
GSM001/55	2L+AUX	SF6 FREE	RER	TBD	TBD	50 și 60	630	24	50	125	16	1	41,6	24V -15% +20%	IK08	IP3X	M1 - E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Electric	Nu	Aparatură de comutație MT 3L+AUX SF6 FREE

	STANDARD	Pag. 7 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.2.CONDIȚII DE SERVICIU

Aparatele de comutație trebuie să fie conforme cu condițiile normale de funcționare pentru instalarea în interior, astfel cum sunt definite în IEC 62271-1, luând în considerare valoare minimă a temperaturii ambiante -15°C.

Altitudinea maximă de referință este de 1.500 m.

Producătorul va lua în considerare reduceri legate de altitudini de până la 3.000 m pentru instalații specifice, aceste reduceri vor fi supuse aprobării Rețele electrice România.

Nivelul seismic al aparatelor trebuie să fie în conformitate cu:

- severitate seismică 1 - PGA 0,5 g.
- clasa de acceptare 2 conform IEC TS 62271-210.

Aparatele de comutație trebuie să fie adecvate pentru instalarea într-un sistem cu trifazat MT cu neutru legat la pământ direct sau indirect (sistem legat direct la pământ, izolat, legat la pământ prin impedanță, neutru legat la pământ cu bobină de limitare a arcului electric).

Cu excepția cazului în care se indică altfel, carcasa RMU trebuie să aibă un strat protector conform ISO 12944, cu următoarele caracteristici minime:

- Durabilitate: Ridicat (H).
- Coroziune atmosferică categorie:C3.

7.3.CARACTERISTICI TEHNICE

7.3.1.Caracteristicile aparatului de comutație

Aparatul de comutație trebuie să fie conform cu IEC 62271-200.

Soluția pentru izolația aparatului de comutație trebuie să fie SF6 sau gaze alternative (de exemplu, aer uscat, gaze care conțin fluorocetonă sau perfluoronitril etc.). Pentru gazul izolat SF6, caracteristicile gazului folosit trebuie să îndeplinească cerințele IEC 60376, iar conținutul de umiditate trebuie să fie mai mic de 15 ppm. În plus, nu trebuie să apară condensarea gazului în timpul funcționării la temperaturile minime descrise la 7.2.

Pentru tehnologia aparatelor de comutație SF6, volumul compartimentului umplut cu gaz trebuie să fie mai mic de 1500 litri, umplerea acestuia trebuie efectuată astfel încât presiunea relativă maximă la 45 °C să nu depășească 0,5 bari. Pentru tehnologia de comutație fără SF6, orice soluție este acceptabilă.

Durata de viață estimată a echipamentului, în ceea ce privește performanța de pierderi de gaz, trebuie să fie de 40 de ani, presiunea gazului trebuie să rămână mai mare (sau egală) cu valoarea minimă de funcționare.

Pentru a îndeplini cerința de durată de viață estimată, rata de pierderi de gaz considerată a fi de 0,1 % pe an în conformitate cu IEC 62271-1.

Carcasa RMU trebuie umplută exclusiv cu gaz în fabrică. Elementele utilizate pentru umplerea gazului în fabrică sau pentru recuperarea acestuia la sfârșitul duratei de viață trebuie identificate cu o placă autoadezivă protejată împotriva șocurilor accidentale. Acesta trebuie să conțină următoarele informații în limba română "Îndepărtați capacul la sfârșitul duratei de viață a echipamentului doar în scopul eventualei recuperări a gazului". Această plăcuță va avea un fundal galben RAL 1021, iar cuvintele vor fi scrise cu negru RAL 9005.

RMU de MT trebuie proiectate astfel încât să se facă extinderea barelor colectoare de ambele părți ale unității funcționale (stânga și dreapta)- adică RMU va fi extensibil.

Aparatele de comutație MT compacte, cunoscute și sub numele de unitate principală în inel (RMU), ar putea fi fabricate (la cererea expresă a clientului) cu un singur rezervor izolat cu gaz care conține barele colectoare, dispozitive de comutare și interconexiuni sau din celule modulare asamblate de-a lungul barelor colectoare prin intermediul dispozitivelor de cuplare.

Atunci când RMU este construit folosind celule extensibile, producătorul trebuie să se asigure că transportul, manipularea și instalarea sunt echivalente cu o soluție compactă. În plus, dispozitivul de cuplare nu trebuie să fie accesibil pentru personal , adică trebuie asigurat IP3X între unitățile modulare.

Fiecare compartiment umplut cu gaz trebuie să aibă o supapă de suprapresiune, echipată cu un disc metalic pentru protecția împotriva presiunilor accidentale montat la o distanță adecvată de supapă.

RMU MT trebuie să fie construite cu treceri izolante externe de tip plug-in în conformitate cu EN 50181, în special:

- Celula de linie (L): treceri izolante de tip C plug-in, curent nominal de 630 A, echipate cu transformatoare de tensiune de putere mică (LPVT) conform GSCT005.
- Celula de protecție a transformatorului (T): treceri izolante plug-in de tip A, curent nominal 250 A, pentru panourile de 24 kV .

Echipamentele care utilizează SF6 FREE GAS trebuie să aibă partea frontală a comenzii electrice în verde (cod RAL care urmează să fie definit în acord cu Rețele electrice România).

	STANDARD	Pag. 8 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Valorile aplicabile tensiunii și curentului în timpul încercării cablurilor după instalare și pentru căutarea defectăunilor sunt prezentate în tabelul următor:

60 kV, DC, în timpul	15 minute
Pentru cabluri 12/20 kV 24 kV, AC, în timpul	10 minute
Curent maxim	50 A

Tabelul 1 - Valori aplicabile tensiunii și curentului în timpul încercării după instalare și pentru căutarea defectăunilor pe cablu

Carcasa RMU trebuie să fie fabricată din oțel inoxidabil AISI 316 și suficient de puternică pentru a suporta forțele dinamice de scurtcircuit și vibrațiile IMS, în timpul funcționării și transportului. Oțelul inoxidabil echivalent ar putea fi propus pentru aprobarea Rețele electrice România. Toate suprafețele incintelor trebuie pasivate pentru a preveni efectele coroziunii. O atenție deosebită trebuie acordată pasivării cordoanelor de sudură, astfel încât acestea să nu aibă rugină sau alte impurități care afectează culoarea pasivării.

7.3.2.Caracteristici nominale

Tensiune nominală (U_n)	[kV]	24
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială de scurtă durată (U_d) - N Valoare comună	[kV]	50
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială de scurtă durată (U_d) - Pe toată distanța de izolare	[kV]	60
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p) - Valoare comună	[kV]	125
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p) - Pe toată distanța de izolare	[kV]	145
Frecvență nominală (f_n) (*)	[Hz]	50
Curent nominal normal (I_n)		
- pentru bare și linii	[A]	630
- pentru protecția transformator	[A]	200
Curent nominal de ținere scurtă durată (I_k)	[kA]	16/20
Curent nominal de ținere la vârf (I_p)	[kA]	41,6/52
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Grad de protecție pentru întreaga carcasă, cu excepția dispozitivelor de operare:		IP3X
Gradul de protecție a dispozitivelor de operare (chiar și cu pârgă de acționare introdusă)		IP2XC
Gradul de protecție a părții exterioare a aparatului de comutație		IK08
Test de arc intern	Tipul de accesibilitate	AFL
	Curent nominal de defect al arcului (I_A)	[kA] 16
	Durata nominală a defect al arcului (t_A)	[s] 1
Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar	[Vcc]	24V -15% +20%
Durata de funcționare estimată în ceea ce privește performanța de pierderi de gaz		40 de ani
Pierdere continuității serviciului		LSC2

7.3.3. Scheme de celule RMU

În figurile de mai jos sunt prezentate opțiunile pentru fiecare unitate funcțională.

L - CELULĂ LINE

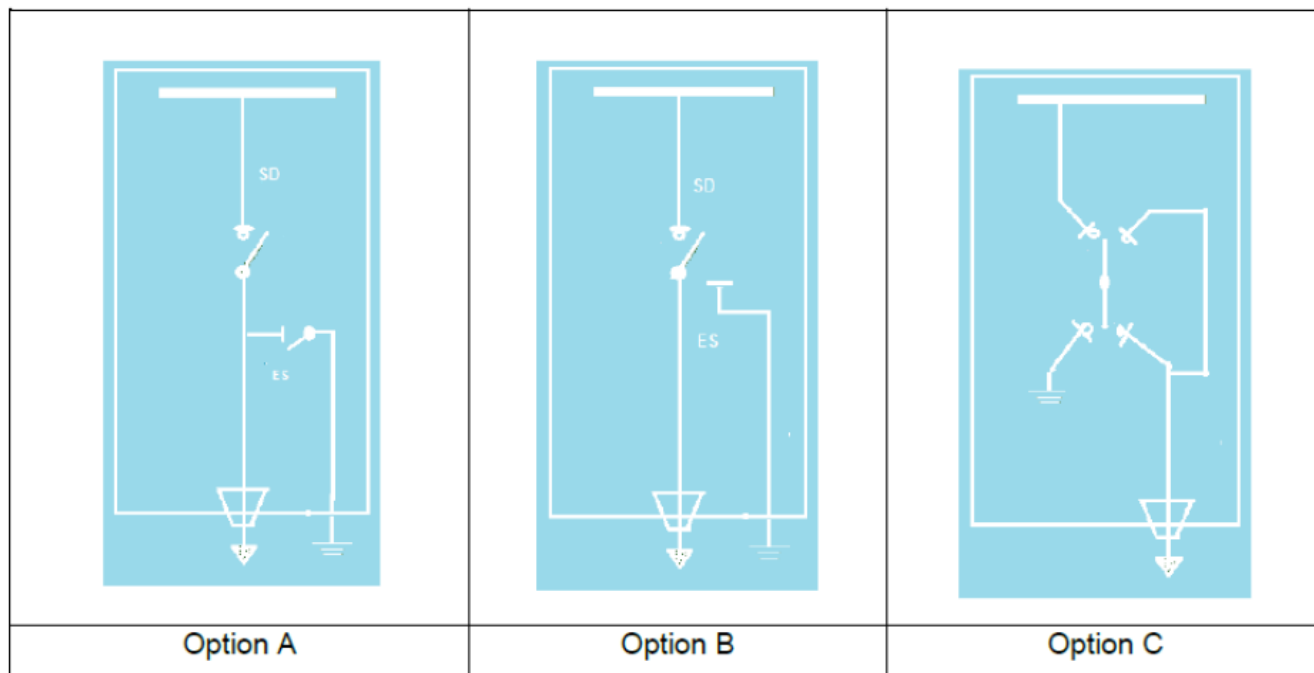


Figura 1 - Diagrame monofilare a celulei de linie

OPȚIUNEA A: Configurare cu:

- 1 IMS cu 2 poziții (DESCHIS - ÎNCHIS)
- 1 separator de legare la pământ cu 2 poziții (DESCHIS – LEGAT LA PĂMÂNT)

OPȚIUNEA B/C: Configurare cu:

- 1 IMS CU SEPARATOR LEGARE LA PĂMÂNT cu 3 poziții (LEGAT LA PĂMÂNT - DESCHIS - ÎNCHIS) Alte diagrame cu o singură linie ar putea fi propuse și implementate după aprobarea departamentului tehnic Rețele electrice România.

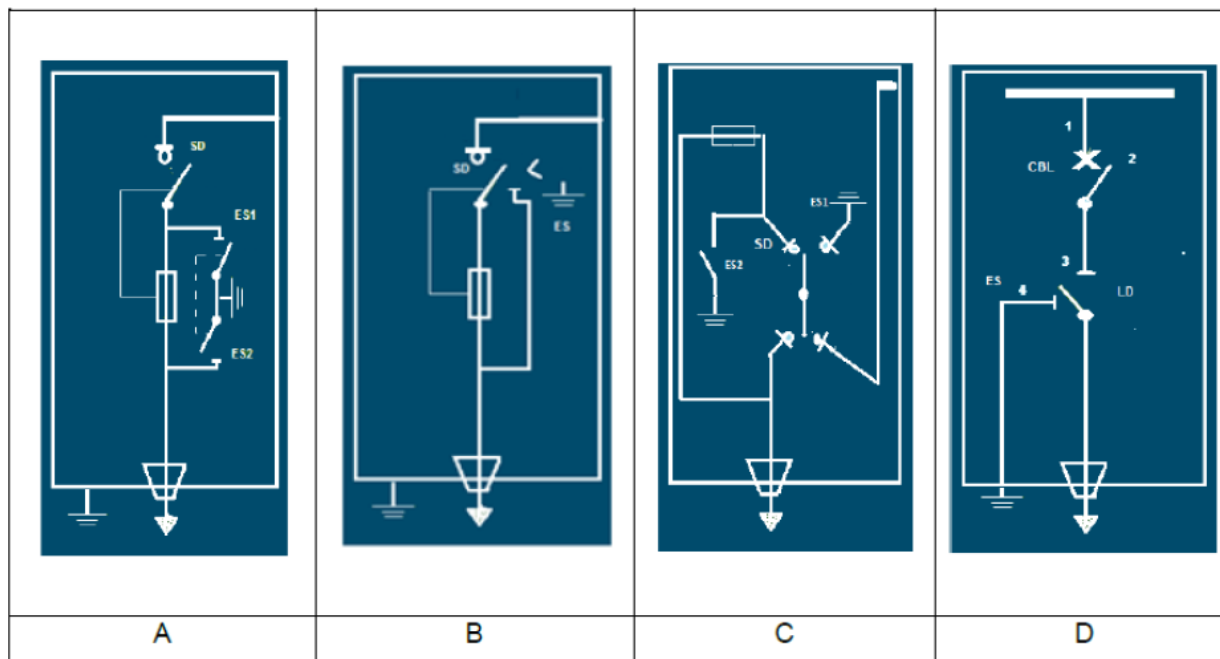
T - CELULA DE PROTECȚIE A TRANSFORMATORULUI


Figura 2 - Diagrama celulei de protecție a transformatorului

OPȚIUNEA A/B: Configurare cu:

- 1 IMS cu 2 poziții (DESCHIS - ÎNCHIS)
- 2 SEPARATOARE DE LEGARE LA PĂMÂNT (ES1/ES2) cu 2 poziții (DESCHIS – LEGAT LA PĂMÂNT)

OPȚIUNEA B/C: Configurare cu

- 1 IMS CU SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT (ES) cu 3 poziții (ÎMPĂMÂNTAT - DESCHIS - ÎNCHIS)

OPȚIUNEA D: Configurare cu

- Întrerupător de vid (CBL) cu 2 poziții (ÎNCHIS - DESCHIS)
- IMS de linie și separator legare la pământ cu 3 poziții (ÎNCHIS - DESCHIS – LEGAT LA PĂMÂNT)

Alte diagrame de linie ar putea fi propuse și implementate după aprobarea departamentului tehnic al Rețele electrice România.

7.3.4.Celula de linie (L)

IMS-urile tripolare și separatoarele de legare la pământ trebuie să respecte IEC 62271-103 și, respectiv, IEC 62271-102.

Dispozitivele de comandă pentru separatoarele de legare la pământ vor fi separate de cele ale separatoarelor de sarcină și interblocați cu acestea.

Cuțitele de legare la pământ trebuie să fie comandate numai manual. Mișcarea celor trei poli trebuie să fie simultană.

Dispozitivul tripolar de comandă manuală al IMS-ului trebuie să depășească punctul mort atât la deschidere cât și la închidere, cu mișcare de rotație sau de translație verticală (IEC 60447). Manevrelor vor fi efectuate prin aplicarea unui moment ce nu depășește 200 Nm, iar viteza de deschidere și închidere va fi independentă de acțiunea operatorului.

În cazul în care separatoarele de sarcină și cele de legare la pământ sunt separate, arborele cuțitelor de legare la pământ va fi interblocați mecanic cu cel al cuțitelor de linie ce acționează asupra arborelui principal al separatorului de sarcină și nu asupra arborelui de manevră.

	STANDARD		Pag. 11 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINĂ		GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.3.4.1. Caracteristici nominale

Caracteristicile nominale ale IMS și ale separatorului de legare la pământ sunt prezentate în Tabelul 3 și Tabelul 4.

IMS			
Tensiune nominală (U_r)		[kV]	24
Curent nominal normal (I_r)		[A]	630
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k)		[kA]	16/20
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)		[kA]	41,6/52
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)		[s]	1
Clasa de duranță mecanică		M1	
Clasa de duranță electrică		E3	
Curent nominal de rupere	cu o sarcină în principal activă	[A]	630
	unei linii în gol	[A]	1,5
	a unui cablu în gol	[A]	16
	în caz de defect cu punere la pământ	[A]	48
	cu încărcare prin cablu în caz de defecțiune la pământ	[A]	28

Tabelul 3 - Caracteristicile IMS pentru unitatea funcțională de linie

SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT			
Tensiune nominală (U_r)		[kV]	24
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I_{ma})		[kA]	16/20
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)		[kA]	41,6 / 52
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)		[s]	1
Clasa de duranță mecanică		M0	
Clasa de duranță electrică		E2	

Tabelul 4 - Caracteristicile IMS și ale separatorului de legare la pământ în unitatea de linie

7.3.4.2. Panoul frontal al celei de linie

Elementele afișate pe panoul frontal al celei de linie trebuie să fie de așa natură încât să le facă ușor vizibile, lizibile și accesibile.

Panoul frontal este împărțit în trei zone:

- Zona de operare a IMS.
- Zona de operare a separatorului de legare la pământ.
- Zona comună.

Toate cele trei zone trebuie să aibă aceeași aliniere verticală ca și compartimentul pentru cabluri aferent.

În cazul în care funcționarea aparatului de comutație este orientată vertical, ordinea zonelor trebuie să fie, de sus în jos:

Zona de operare a IMS -> zona de operare separatorului de legare la pământ.

În cazul în care funcționarea aparatului de comutație este orientată orizontal, ordinea zonelor trebuie să fie, de la stânga la dreapta: zona de funcționare a IMS -> zona de funcționare a separatorului de legare la pământ.

	STANDARD	Pag. 12 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

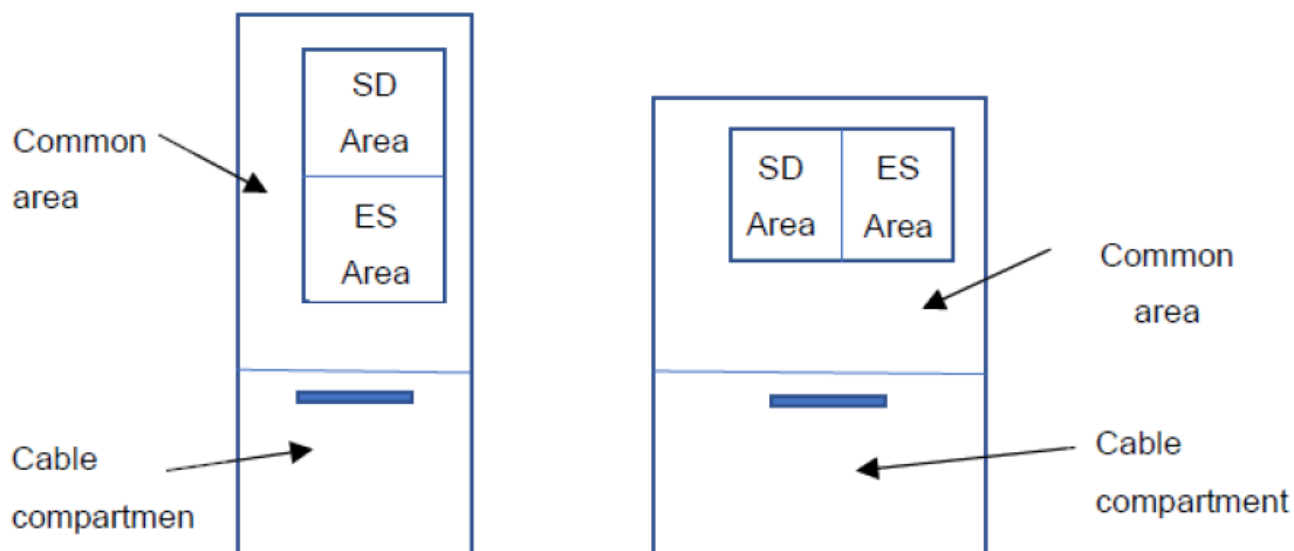


Figura 3 – Dispoziția zonelor de operare pe celula de linie

a) Zona de operare a IMS

Fundalul zonei IMS trebuie să fie colorat în conformitate cu RAL 5022-F2.

Zona de operare a IMS este compusă din următoarele elemente:

- loc de manevră pentru IMS, cu indicarea sensurilor de operare în limba locală. Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:
- Culoarea roșie 3000 RAL-F2 corespunzătoare direcției de închidere a IMS.
- Verde 6017 RAL-F2 corespunzător direcției de deschidere a IMS.

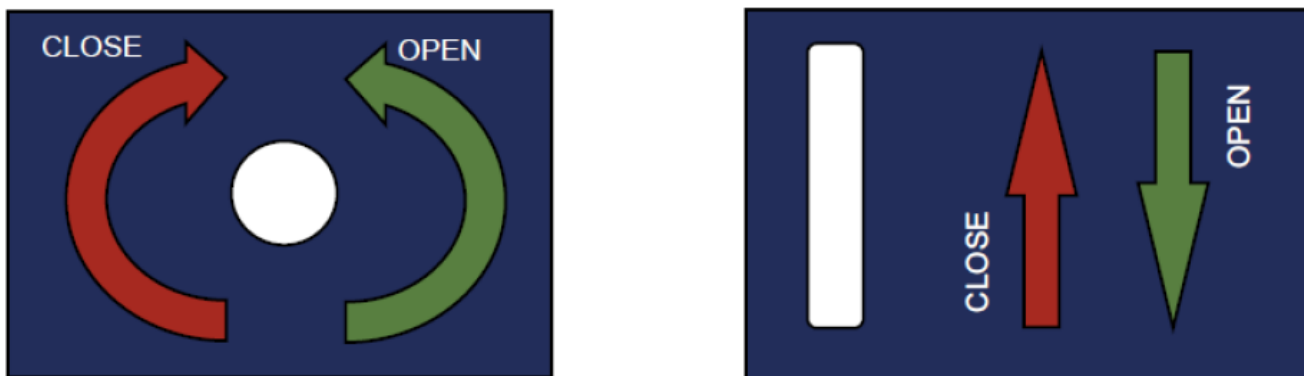


Figura 4 – Locurile de manevră pentru IMS / separator de sarcină

- Indicator care arată poziția IMS. Indicatorul trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de putere, iar poziția trebuie afișată cu ajutorul următoarelor simboluri:
- Litera "I" neagră pe fundal roșu 3000 RAL-F2 corespunzătoare poziției închise a IMS.
- Litera "O" neagră pe fundal verde 6017 RAL-F2 corespunzătoare poziției deschise a IMS.

	STANDARD	Pag. 13 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

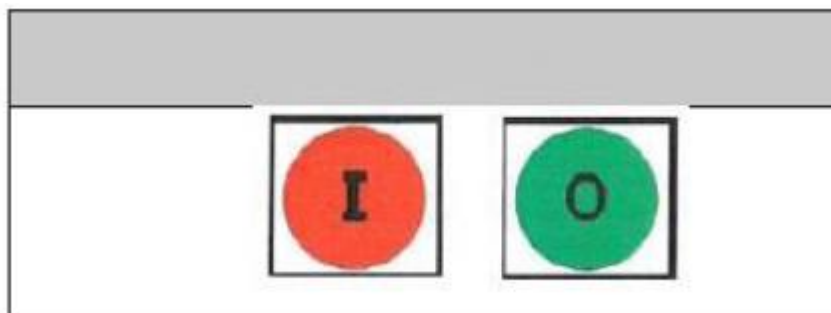


Figura 5 - Indicator pentru poziția IMS în celula de linie

Indicatoarele trebuie să fie vizibile chiar și cu panoul frontal îndepărtat.

Indicatoarele trebuie să fie protejate de o fereastră transparentă care împiedică pătrunderea obiectelor externe pentru a preveni modificarea indicației lor prin manipulare externă.

- Două butoane pentru manevrele electrice de deschidere (verde) și închidere (roșu) în cazul aparatelor de comutație cu comandă electrică. Butoanele trebuie să fie protejate pentru a evita atingerea accidentală și trebuie să aibă o plăcuță de identificare care să indice funcția lor de (deschidere / închidere) în limba română.
- Comutator pentru activarea/dezactivarea funcționării electrice motorizate (atât de la butoanele locale, cât și de la telecomandă). Comutatorul trebuie să poată fi blocat și va permite introducerea unui lacăt cu un belciug cu diametrul de până la 6 mm. Locul de blocare trebuie semnalizat printr-un simbol "lacăt". Comutatorul trebuie să aibă o plăcuță de identificare care indică funcția sa în limba română. În plus, lângă comutator, vor exista indicațiile O OFF (motor dezactivat) și I ON (motor activat).



Figura 7 - Exemplu de comutator pentru activarea/dezactivarea funcționării electrice în celula de linie

b) Zona de operare a separatorului de legare la pământ

Fundalul zonei separatorului de legare la pământ trebuie să fie colorat în conformitate cu RAL 1015-F2.

Zona de manevră a separatorului de legare la pământ este compusă din următoarele elemente:

- Loc de manevră a separatorului de legare la pământ, cu indicarea sensurilor de operare în limba română. Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:
- culoare galbenă 1021 RAL-F2 corespunzătoare direcției de închidere a separatorului de legare la pământ.
- culoare gri 7030 RAL-F2 corespunzând direcției de deschidere a separatorului de legare la pământ.

	STANDARD	Pag. 14 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

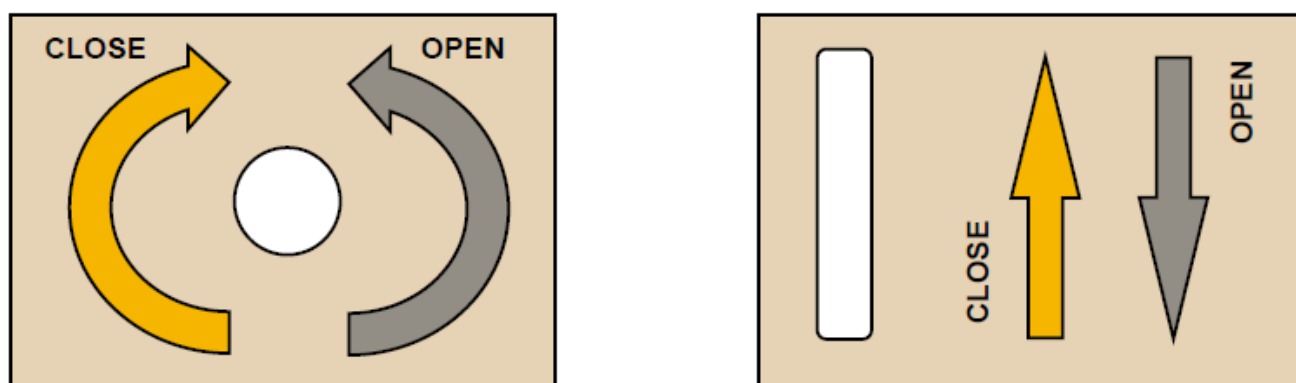


Figura 8 – Loc de manevră a separatorului de legare la pământ în celula de linie

• Indicator care arată poziția separatorului de legare la pământ. Indicatorul trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de putere, iar poziția trebuie afișată cu ajutorul următoarelor simboluri:

- litera "I" neagră pe fundal galben 1021 RAL-F2 corespunzătoare poziției închise a separatorului de legare la pământ
- litera "O" neagră pe fundal gri 7030 RAL-F2 corespunzătoare poziției deschise a separatorului de legare la pământ



Figura 9 - Indicator pentru poziția separatorului de legare la pământ în celula de linie

Indicatoarele trebuie să fie vizibile chiar și cu panoul frontal îndepărtat.

Indicatoarele trebuie să fie protejate de o fereastră transparentă care împiedică pătrunderea obiectelor străine pentru a preveni modificarea indicației lor prin manipulare externă.

c) Zona comună

Zona comună a panoului frontal este partea panoului frontal care conține elementele definite în zona IMS și în zona separatorului de legare la pământ.

În zona comună sunt amplasate următoarele elemente:

- Sistem de detectare a tensiunii (VDS), conform 7.3.10
- Manometru, dacă este necesar, în conformitate cu punctul 7.3.6
- Plăcuța cu date tehnice conform 7.3.18.1, dacă unitatea funcțională a liniei este modulară/extensibilă. În cazul în care unitatea funcțională de linie face parte dintr-o RMU compactă (care nu poate fi extinsă), plăcuța cu date tehnice poate fi atașată la orice unitate funcțională.
- Plăcuța de identificare a secvenței de manevrare, conform 7.3.18.2
- Schema sinoptică, conform 7.3.3
- Suport pentru etichete, conform 7.3.18.4

7.3.4.3. Interblocare

Secvența operațiunilor de închidere a liniei trebuie să fie:

1. Deschiderea separatorului de legare la pământ.
2. Închiderea IMS.

Secvența operațiunilor de deschidere a liniei în condiții de siguranță trebuie să fie:

1. Deschiderea IMS.
2. Închiderea separatorului de legare la pământ.

	STANDARD	Pag. 15 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Va fi posibilă acționarea IMS numai atunci când separatorul de legare la pământ este în poziția deschisă și ușa de acces a compartimentului pentru cabluri este închisă. O interblocare electrică va permite motorului de acționare să funcționeze numai atunci când cuțitele de legare la pământ sunt complet deschise.

Va fi posibilă acționarea separatorului de legare la pământ numai atunci când IMS este în poziția deschisă și cu ușa de acces a compartimentului pentru cabluri închisă.

IMS și separatorului de legare la pământ nu trebuie să fie închise simultan.

Trebuie prevăzute două locuri în care se poate introduce un lacăt pentru a bloca funcționarea manuală a IMS-ului și a separatorului de legare la pământ în mod independent, atât în poziții închise cât și deschise. Acestea vor permite introducerea unui lacăt cu belciug de până la 6 mm în diametru. Aceste puncte sunt semnalizate printr-un simbol "lacăt"

Trebuie să fie posibilă blocarea funcționării electrice IMS prin comutatorul indicat în figura 7.

Introducerea manetei de comandă în orificiul de acționare al IMS sau în orificiul de acționare al separatorului de legare la pământ trebuie să împiedice funcționarea motorizată a IMS. Această interblocare trebuie să acționeze înainte ca capătul manetei să se cupleze pe arborele de operare. Această condiție poate fi realizată atât cu un mecanism mecanic (decuplarea motorului), cât și cu o soluție electrică (tăierea sursei de alimentare a motorului).

Ușa de acces la compartimentul de cabluri trebuie îndepărtată numai în condiții de siguranță, cu IMS deschis și separatorul de legare la pământ închis. Această condiție trebuie obținută cu ajutorul unei interblocări mecanice.

Cu ușa de acces deschisă/îndepărtată, o interblocare electrică trebuie să împiedice funcționarea electrică a IMS și o interblocare mecanică trebuie să împiedice funcționarea mecanică atât a separatorului de legare la pământ, cât și a IMS.

Pentru probe PRAM pentru cablu, cu ușa de acces îndepărtată, interblocarea separatorului de legare la pământ poate fi ocolită numai folosind o șurubelniță specială. Interblocarea mecanică și electrică a IMS trebuie să rămână activă în orice caz. Acest sistem de bypass trebuie proiectat astfel încât de fiecare dată când se execută o operațiune de închidere a separatorului de legare la pământ, interblocarea să revină la situația normală.

Vezi 7.6 pentru lista de verificare a interblocărilor.

7.3.5.Celula de protecție a transformatorului (T)

IMS manual (SD) combinat cu siguranțe, pentru protecția transformatorului MT / JT, trebuie să respecte IEC 62271-105 și IEC 62271-103

7.3.5.1.Caracteristici nominale

IMS		
Tensiune nominală (U_i)	[kV]	24
Curent nominal normal (I_r)	[A]	200
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k)	[kA]	16/20
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)	[kA]	41,6/52
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Clasa de duranță mecanică	M1	
Clasa de duranță electrică	E3	
Curent de transfer ($TD_{transfer}$)	A	800

Tabelul 5 - Caracteristicile IMS-ului pentru unitatea funcțională T

Separatoare de legare la pământ ES1 sau ES (vezi Figura 2)		
Tensiune nominală (U_i)	[kV]	24
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I_{ma})	[kA]	16/20
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)	[kA]	41,6/52
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Clasa de anduranță mecanică	M0	
Clasa de anduranță electrică	E2	
Separator de legare la pământ ES2 (vezi Figura 2)		
Tensiune nominală (U_i)	[kV]	24
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I_{ma})	[kA]	1
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)	[kA]	2,5
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Clasa de anduranță mecanică	M0	
Clasa de anduranță electrică	E2	

Tabelul 6 - Caracteristicile separatorului de legare la pământ pentru unitatea funcțională T

Înterupător		
Tensiune nominală (U _r)	[kV]	24
Curent nominal normal (I _r)	[A]	200
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului (I _{sc})	[kA]	16/20
Factorul de deschidere al primului pol (K _{pp})	-	1,3 și 1,5
Clasa întrerupătoarelor	S1	
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I _p)	[kA]	41,6/ 52
Durata nominală a scurtcircuitului (t _k)	[s]	1
Clasa de duranță mecanică	M1	
Clasa de duranță electrică	E1	
Secvență nominală de funcționare CB pentru RAR rapid	O - 0,3" - CO - 15" - CO	
Separator de linie:		
Curent nominal normal	[A]	630
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului	[kA]	16/20
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I _p)	[kA]	41,6/52
Durata nominală a scurtcircuitului	[s]	1
Clasa de duranță mecanică	M0	
Separatoare de legare la pământ:		
Curent nominal admisibil de scurtă durată	[kA]	1
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată	[kA]	2,5
Clasa de duranță mecanică	M0	
Clasa de duranță electrică	E2	

Tabelul 7 - Caracteristicile întrerupătorului în unitatea funcțională de protecție a transformatorului

Pentru a semnaliza poziția deschisă a IMS-ului, trebuie prevăzut un micro întrerupător. Acest micro întrerupător trebuie introdus în interiorul carcasei de protecție a dispozitivului de operare și trebuie să poată comuta curenți mici.

Acest micro întrerupător trebuie conectat la un cablu JT de 2x1,5 mm² cu o lungime de 8 m care iese din aparatul de comutație. Acest cablu trebuie identificat corespunzător.

	STANDARD	Pag. 17 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

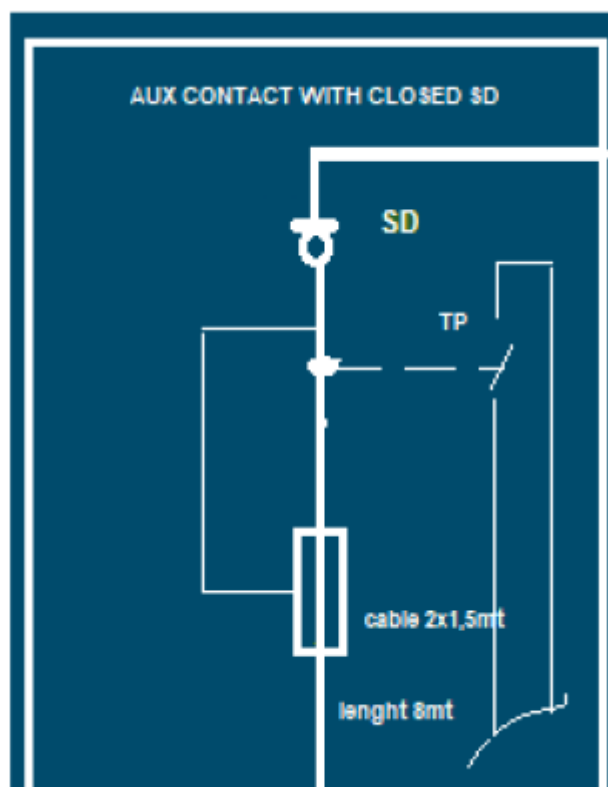


Figura 11 - schema de cablare JT între celulele T și UP

Conexiunea trebuie să aibă o fișă specială cu terminație de capăt de cablu, așa cum se arată în Figura 12.



Figura 12 – Fișă cu terminație de capăt de cablu

7.3.5.2. Panoul frontal al celei de protecție a transformatorului

Elementele afișate pe panoul frontal al celei de protecție a transformatorului trebuie să fie de așa natură încât să fie ușor vizibile, lizibile și accesibile.

Panoul frontal este împărțit în trei zone:

- Zona de operare a IMS.
- Zona de operare a separatorului de legare la pământ.
- Zona comună.

Toate cele trei zone trebuie să aibă aceeași aliniere verticală cu compartimentul pentru cabluri aferent.

În cazul în care funcționarea aparatului de comutație este orientată vertical, ordinea zonelor trebuie să fie, de sus în jos: Zona de operare a IMS -> zona de operare a separatorului de legare la pământ.

În cazul în care funcționarea aparatului de comutație este orientată orizontal, ordinea zonelor trebuie să fie, de la stânga la dreapta: zona de operare a IMS -> zona de operare a separatorului de legare la pământ.

	STANDARD	Pag. 18 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

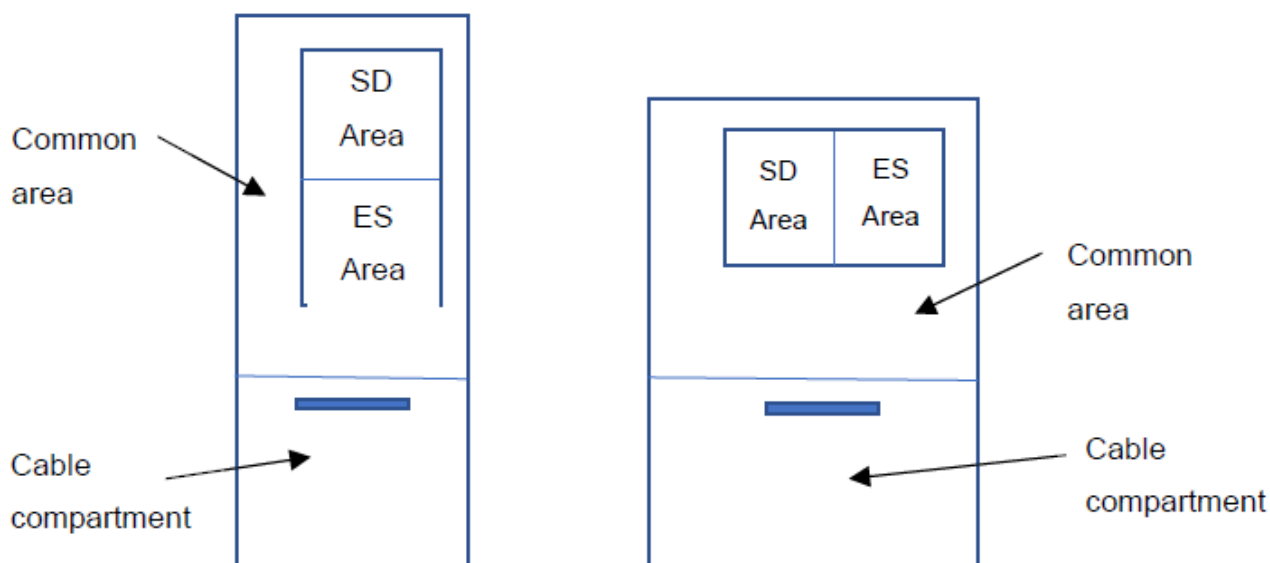


Figura 13 Zonele de operare ale IMS și ale separatorului de legare la pământ

Zona de operare a IMS-ului.

Fundalul zonei IMS-ului trebuie să fie colorat în conformitate cu RAL 5022-F2.

Zona de operare a IMS este compusă din următoarele elemente:

- loc de manevră a IMS-ului /încărcătorului mecanismului cu arc, cu indicarea sensurilor de operare în limba română. Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:
- Culoarea roșie 3000 RAL-F2 corespunzătoare direcției de închidere a IMS.
- Verde 6017 RAL-F2 corespunzător direcției de deschidere a IMS.

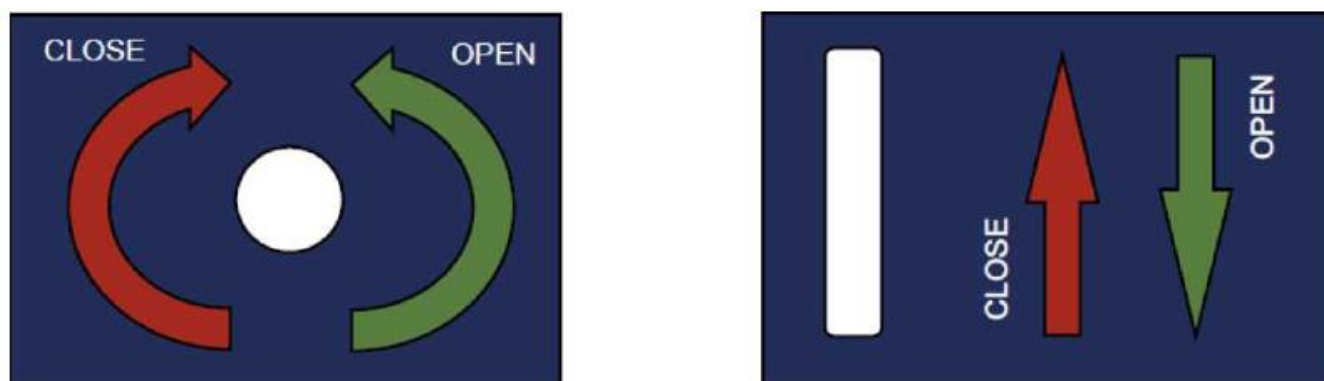


Figura 14 – Orificiu de operare al IMS-ului în celula de linie

Deschiderea IMS-ului cu ajutorul dispozitivului de eliberare a energiei prin arc mecanic elicoidal este, de asemenea, acceptată.

Alte soluții alternative de operare bazate pe butoane ar putea fi considerate supuse aprobării Rețele electrice România.

- Indicator care arată poziția IMS. Indicatorul trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de putere, iar poziția trebuie afișată cu ajutorul următoarelor simboluri:
- Litera "I" neagră pe fundal roșu 3000 RAL-F2 corespunzătoare poziției închise a IMS.
- Litera "O" neagră pe fundal verde 6017 RAL-F2 corespunzătoare poziției deschise a IMS-ului

	STANDARD	Pag. 19 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

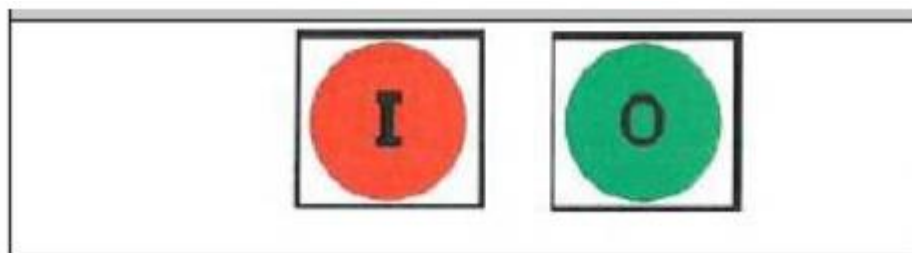


Figura 15 - Indicator pentru poziția IMS-ului în celula de linie

Indicatoarele trebuie să fie vizibile chiar și cu panoul frontal îndepărtat.

Indicatoarele trebuie să fie protejate de o fereastră transparentă care împiedică pătrunderea obiectelor externe pentru a preveni modificarea indicației lor prin manipulare externă.

Zona de operare a separatorului de legare la pământ.

Fundalul zonei de operare a separatorului de legare la pământ trebuie să fie colorat în conformitate cu RAL 1015-F2.

Zona de operare a separatorului de legare la pământ este compusă din următoarele elemente:

- Orificiu de acționare a separatorului de legare la pământ, cu indicarea direcțiilor de operare în limba română.

Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:

- culoare galbenă 1021 RAL-F2 corespunzătoare direcției de închidere a separatorului de legare la pământ.
- culoare gri 7030 RAL-F2 corespunzând direcției de deschidere a separatorului de legare la pământ.

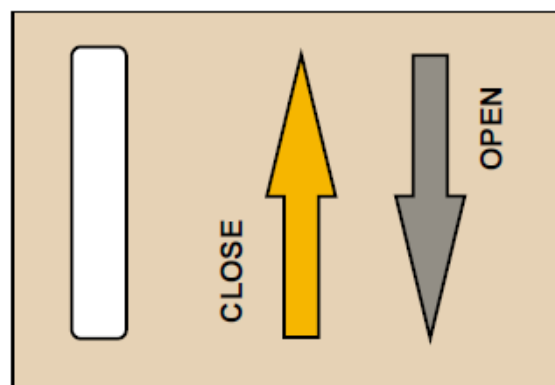
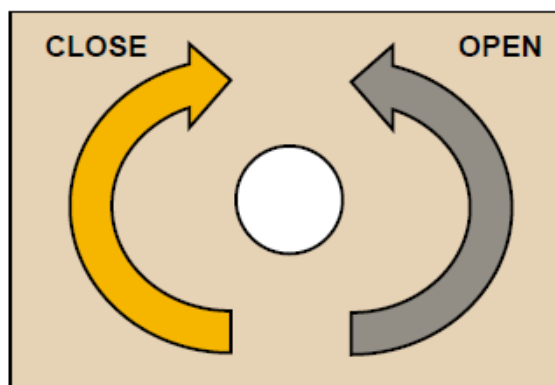


Figura 17 – Orificiu acționare al separatorului de legare la pământ în celula de linie

- Indicator care arată poziția separatorului de legare la pământ. Indicatorul trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de putere, iar poziția trebuie afișată cu ajutorul următoarelor simboluri:
- litera "I" neagră pe fundal galben 1021 RAL-F2 corespunzătoare poziției închise a separatorului de legare la pământ
- litera "O" neagră pe fundal gri 7030 RAL-F2 corespunzătoare poziției deschise a separatorului de legare la pământ.



Figura 18 - Indicator pentru poziția separatorului de legare la pământ în celula de linie

	STANDARD	Pag. 20 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Indicatoarele trebuie să fie vizibile chiar și cu panoul frontal îndepărtat.

Indicatoarele trebuie să fie protejate de o fereastră transparentă care împiedică pătrunderea obiectelor străine pentru a preveni modificarea indicației lor prin manipulare externă.

Zona comună

Zona comună a panoului frontal este partea panoului frontal care conține elementele definite în zona separatorului de legare la pământ și zona IMS.

În zona comună sunt amplasate următoarele elemente:

Indicator de stare a siguranței, cu următoarele simboluri:

- Indicator verde: Ceea ce înseamnă că toate siguranțele sunt în regulă
- Indicator roșu: Ceea ce înseamnă că una sau mai multe siguranțe au ars.

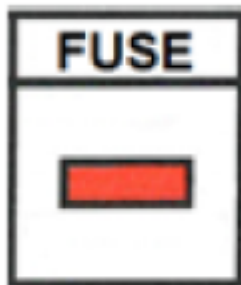


Figura 20 - Exemplu de indicator care arată una sau mai multe siguranțe arse

Indicatorul siguranței trebuie să fie protejat de o fereastră transparentă care împiedică pătrunderea obiectelor străine pentru a preveni modificarea indicației sale prin manipulare externă.

- Sistem de detectare a tensiunii (VDS), conform 7.3.10
- Manometru, dacă este necesar, în conformitate cu punctul 7.3.6.
- Plăcuța cu date tehnice conform 7.3.18.1, dacă unitatea de transformare este modulară. În cazul în care unitatea de transformare face parte dintr-o RMU compactă, plăcuța cu date tehnice poate fi atașată la orice unitate funcțională.
- Plăcuța de identificare a secvenței de manevră, conform 7.3.18.2
- Schema sinoptică, conform 7.3.3
- Suport pentru etichete, conform capitolului 7.3.18.4

7.3.5.3. Interblocaje

Secvența operațiunilor de închidere a celulei de linie a transformatorului trebuie să fie:

1. Deschiderea separatorului de legare la pământ.
2. Închiderea IMS.

Secvența de operațiuni de deschidere a celulei de linie a transformatorului (stare de siguranță) trebuie să fie:

1. Deschiderea IMS.
2. Închiderea separatorului de legare la pământ.

Va fi posibilă acționarea IMS numai atunci când separatorul de legare la pământ este în poziția deschisă și cu ușa de acces a compartimentului pentru cabluri și compartimentul pentru siguranțe al transformatorului închise.

IMS și separatorul de legare la pământ nu trebuie să fie închise simultan.

Trebuie prevăzute două locuri în care se poate introduce un lacăt pentru a bloca funcționarea IMS și a separatorului de legare la pământ în mod independent, atât în poziție deschisă, cât și în poziție închisă. Acestea vor permite introducerea unui lacăt cu belciug de până la 6 mm în diametru. Aceste puncte ar trebui să fie semnalizate printr-un simbol "lacăt".

Ușa de acces a compartimentului pentru cabluri și compartimentul pentru siguranțe ale transformatorului trebuie îndepărtate numai în condiții de siguranță, cu IMS deschis și separatorul de legare la pământ închise. Această condiție trebuie obținută cu ajutorul unei interblocări mecanice.

Când IMS-ul este deschis pentru declanșarea siguranței, acesta trebuie să fie gata să efectueze încărcarea arcului și operația de închidere într-o singură manevră, fără operațiuni intermediare

Topirea uneia sau mai multor siguranțe provoacă deschiderea IMS-ului.

Vezi 7.6 pentru lista de verificare a interblocărilor.

7.3.5.4. Suportul pentru siguranțe MT și tipuri de siguranțe

Socul siguranțelor fuzibile este format dintr-un compartiment realizat din material izolant și prevăzut cu o închidere adecvată cu un dispozitiv care asigură protecția împotriva prafului (grad de protecție IP4X-IEC 60529). Compartimentul trebuie să fie accesibil fără depresurizarea anvelopei RMU și va fi protejat la exterior de o carcasă de metal legată la pământ, interblocată cu separatorul de legare la pământ.

Suportul siguranței MT, care trebuie să fie protejat de un compartiment metalic, poate fi instalat ori în interiorul compartimentului pentru cabluri sau în exteriorul compartimentului umplut cu gaz.

Deschiderea suportului siguranței trebuie să aibă loc întotdeauna la o presiune care nu este periculoasă pentru operator. Deschiderea suportului siguranței se face în două etape, o etapă care întrerupe contactul și eliberează orice posibilă suprapresiune, menținând siguranța atașată mecanic la aparatul de comutație, și o a doua etapă care eliberează siguranța și permite extragerea sa completă.

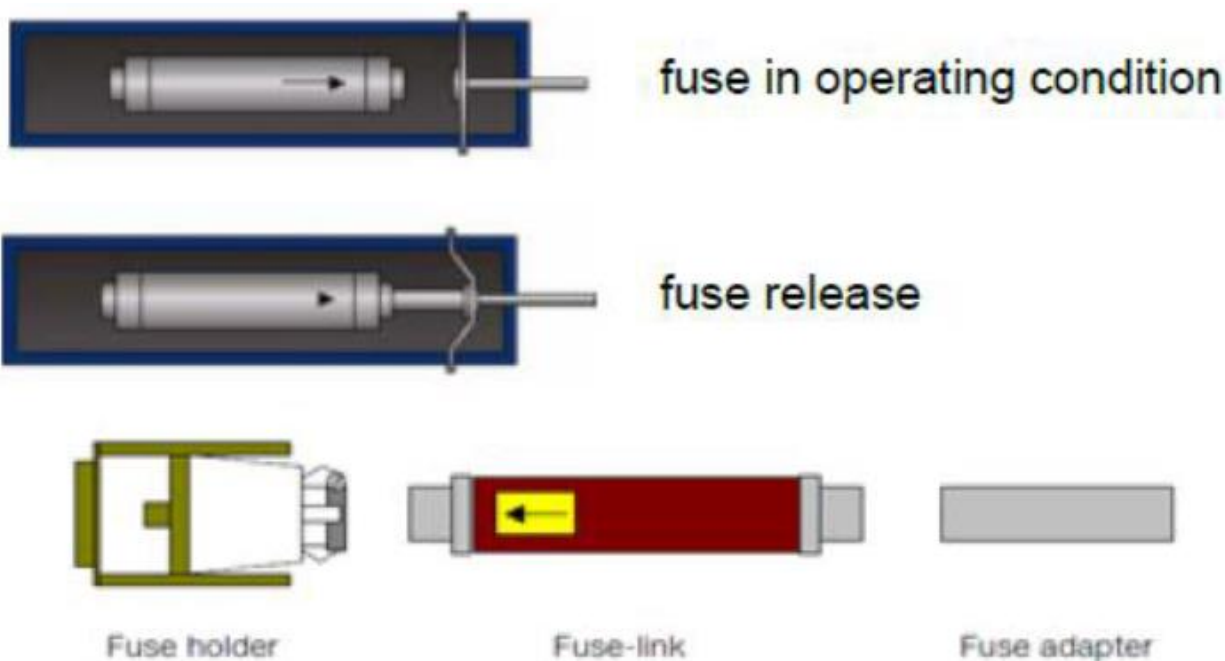


Figura 21 - Siguranța și schema de funcționare

Suportul de siguranțe trebuie să aibă dimensiuni adecvate pentru utilizarea siguranțelor cu tensiune nominală maximă de 12 kV, 17,5 kV, 24 kV și 36 kV. În cazul siguranțelor cu o tensiune nominală diferită de 24 kV trebuie furnizat un adaptor adecvat.

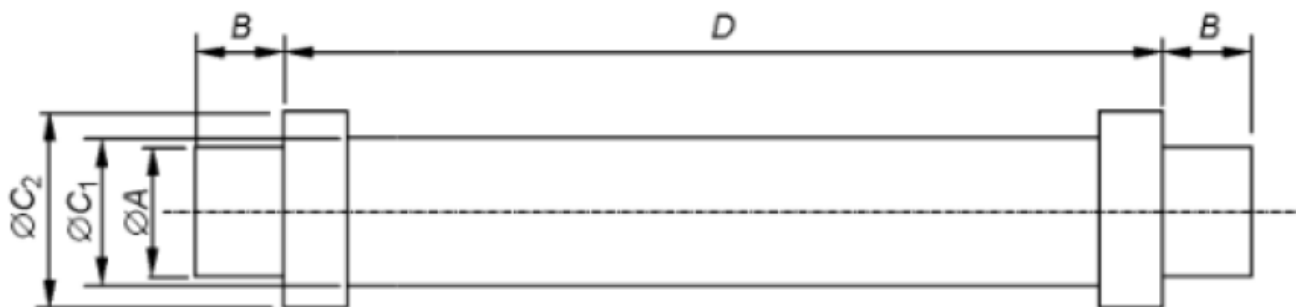


Figura 22 - Dimensiunile siguranței MT

Contactul trebuie să fie pe linia centrală a legăturii de siguranță.

V	$\varnothing A$	B	$\varnothing C_2$ min.	$\varnothing C_1$ and C_2 max.	D_{-1}^0
7,2	45 ± 1	33^{+2}_0	50	88	192
12					292
17,5					367
24					442
36					537

Tabelul 8 - Dimensiunile siguranțelor, dimensiunile în milimetri

Îndepărtarea și înlocuirea siguranțelor se face fără a utiliza unelte, unsori izolatoare sau produse similare.

Nu sunt permise discuri de ghidare sau accesorii similare independente de recipientul siguranțelor. Orice discuri de ghidare trebuie fixate pe tubul siguranțelor în sine.

Cinematica soclului siguranțelor fuzibile, atunci când contactul acționează pentru deschiderea IMS-ului, va fi preferabil realizată astfel încât acesta să fie acționat independent de diametrul percutorului și, în orice caz, până la maxim 20 mm. și trebuie să fie compatibilă cu percutoarele de tip mediu descrise în IEC 60282-1.

Contactele suportului siguranței trebuie să fie placate cu arc cu argint sau nichelate.

Curentul nominal maxim al siguranțelor trebuie să fie de 100 A pentru 24 kV.

7.3.5.Înterupător

Dacă se utilizează un întrerupător de vid pentru modulul transformatorului, acesta trebuie să respecte specificațiile GSCM004 și IEC 62271-100. Caracteristicile întrerupătorului sunt prezentate în tabelul 7.

Înterupătorul trebuie să funcționeze în sisteme cu neutru izolat și sisteme cu neutru legat la pământ.

În plus, trebuie instalat un releu de protecție legat la trei transformatoare de curent. Transformatoarele de curent trebuie instalate pe cablu înainte de instalarea terminației cablului. Setările pentru caracteristicile de curent -timp ale releului de protecție trebuie să fie cât mai apropiate posibil de caracteristicile de curent - timp ale siguranțelor de 24 kV, 25 A, 40 A, 63 A și 100 A.

Sistemul integrat de autodiagnosticare al releului trebuie să monitorizeze în permanență starea hardware-ului releului și funcționarea software-ului releului. Când este detectată o defecțiune a releului, ar trebui să se aprindă o semnalizare de culoare roșie. În cazul unei defecțiuni critice a releului, toate funcțiile de protecție ale releului trebuie să fie complet blocate pentru a preveni orice funcționare incorectă a releului. Releul nu trebuie să deschidă întrerupătorul dacă protecția este defectă. Dacă este detectat un curent de defect mare cu unul din rele defecte, întrerupătorul trebuie să se poată declanșa.

Transformatorul de curent trebuie să se poată conecta cu un cablu cu diametrul de 50 mm.

Releul trebuie să fie de tip autoalimentat și să nu fie conectat la rețea pentru alimentare.

Ar putea fi luate în considerare și alte soluții alternative pentru protecția transformatorului cu întrerupător.

7.3.6.Manometru

Pentru a verifica un nivel de presiune acceptabil al gazului, trebuie prevăzut un manometru.

Trebuie să existe un manometru pentru fiecare compartiment independent umplut cu gaz care integrează aparatul de comutație.

Manometrul nu poate fi extras și, în condiții normale, indicația presiunii trebuie să fie cuprinsă între 25% și 75% din suprafața marcată ca sigură. Zona marcată ca sigură trebuie să fie verde RAL 6017, în timp ce cealaltă zonă trebuie să fie roșie RAL 3000.

Manometrul va fi montat pe zona comună a panoului frontal și va fi clar vizibil în condiții normale de funcționare.

Ca alternativă la manometrul de presiune, indicatorii magnetici pot fi utilizați pentru a măsura nivelul gazului.



Figura 24 Exemplu de manometru

7.3.7. Conexiuni la pământ

Legarea la pământ a echipamentului trebuie să fie realizată cu un conductor de cupru a cărei secțiune nu trebuie să fie mai mică de 50 mm².

Arborii de manevra ai IMS-urilor și ai CLP-urilor se vor lega la pământ (cu conductoare a căror secțiune nu trebuie să fie mai mică de 30 mm²) și la celelalte obiecte metalice. Această conexiune nu este necesară dacă arborele din interiorul RMU este realizat din material izolator.

De la borna de legare la pământ a echipamentului, se va deriva un conductor sau o bară de cupru, cu secțiunea minimă de 50 mm², care se va desfășura pe întreaga lungime a ansamblului și, corespunzător celulelor de linie și transformator, va fi prevăzut un șurub M12 pe care vor fi fixate legăturile la pământ ale ecranelor cablurilor MT. Acest conductor sau bară de cupru trebuie să permită legarea la pământ a postului de transformare pe ambele laturi ale părții exterioare celulei RMU. Din acest motiv, echipamentul va fi prevăzut cu două șuruburi M12.

Conductorul sau bara de cupru vor fi realizate astfel încât să nu fie necesară dezasamblarea, totală sau parțială, a echipamentului, la montarea sau demontarea unui cablu și a terminalului corespunzător.



Figura 25 - Conexiuni la pământ

Punctele de legare la pământ din exteriorul aparatajului trebuie să aibă un simbol de legare la pământ.

7.3.8. Mod de proiectare al RMU pentru instalare

RMU se fixează pe podea prin șuruburi M12.

Aparatajul trebuie să poată fi instalat și să funcționeze corect chiar și cu o denivelare a podelei de până la 5 milimetri pe metru, atât longitudinal, cât și transversal.

	STANDARD	Pag. 24 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.3.9. Compartimente pentru cabluri

Pentru fiecare celulă de linie și pentru fiecare celulă de protecție a transformatorului, trebuie prevăzute suporturi unidirecționale din oțel sau suporturi izolante, adecvate pentru instalarea cablurilor MT în plan vertical. Conectorii separabili vor fi conform GSCC006. În cazul suporturilor metalice, se va evita curentul indus.

Pentru celulele de linie trebuie să fie posibilă instalarea conectorului separabil T în conformitate cu GSCC006.

Pentru unitatea funcțională de protecție a transformatorului, trebuie să fie posibilă instalarea conectorului separabil tip cot conform GSCC006.

Locul de instalare al suporturilor trebuie să fie de cel puțin 450 mm mai jos de conector.

Suporturile pentru cabluri trebuie să fie adecvate pentru cabluri instalate cu secțiuni transversale cuprinse între 50 mm² și 630 mm², în conformitate cu GSC001.

Compartimentul trebuie să fie prevăzut cu o conductă metalică cu diametrul de 40 mm pentru a conecta partea inferioară a compartimentelor la dispozitivul de detectare a defecțiunilor. Sunt acceptate și 3 conducte de cablu echivalente. Mai jos un exemplu



** Inclusiv spațiul liber necesar între tabloul de comutație și peretele din spate.

Înălțimea de la nivelul podelei până la cel mai jos punct de funcționare trebuie să fie de cel puțin 1,0 m.

Alte dimensiuni decât cele prezentate în tabelul 10 au putut fi acceptate după evaluarea de către Rețele electrice România.

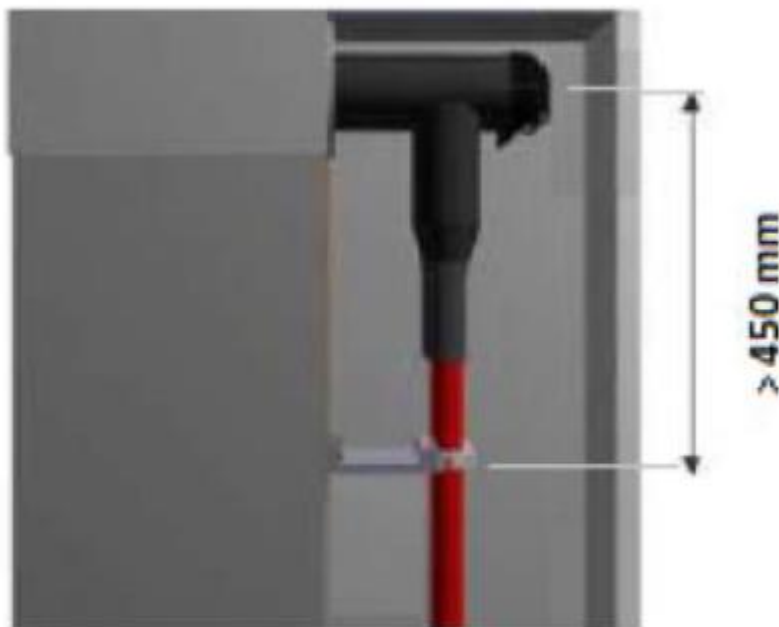


Figura 28 - Exemple de instalare a suporturilor și a conectorilor separabili

Id

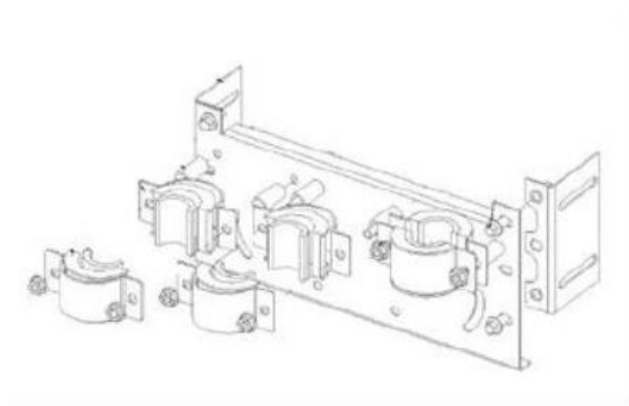


Figura 29 - Marcarea fazelor

Identificarea fazelor fiecărei izolator se realizează folosind etichete în conformitate cu tabelul 8 și figura 29.

Destination country	Marking of the phases
Romania	L1 - L2 - L3

Tabelul 8 - Marcarea fazelor



Figura 29 – Modul de marcare al fazelor

Ușa de acces la compartimentul pentru cabluri nu trebuie să fie înșurubată.

	STANDARD	Pag. 26 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.3.10. Sisteme de detectare a tensiunii

Pentru fiecare celulă, trebuie instalat un sistem LRM de detectare a tensiunii (VDS) conform IEC 61243-5 pentru a verifica prezența tensiunii pe linie. Pentru acest domeniu, sunt acceptate și VDIS conform IEC 62271-213.

Identificarea fazelor de pe VDS se realizează folosind etichete în conformitate cu tabelul 8

Pentru toate RMU trebuie furnizat și un VDS suplimentar de bare colectoare conform 7.9.

Divizorul de tensiune capacitiv poate fi poziționat deasupra barei colectoare sau lateral (de exemplu, prin utilizarea dispozitivelor de extensie de bare adecvate, cum ar fi unitățile plug-in pentru cuplarea celulelor extensibile), de preferință pe celula de protecție a transformatorului. În cazul în care o astfel de celulă nu este folosită, VDS pentru bare colectoare se instalează pe partea superioară a panoului frontal al celei de linie nr.2 (începând din stânga). VDS de bare colectoare trebuie să fie furnizat de producător fără lămpile de tensiune.



Figura 30 – Trecerea izolantă aferentă divizorului de tensiune capacitiv și modul de conectare barei colectoare VDS.

VDS trebuie să fie clar identificate în fiecare unitate funcțională, încadrate într-o căsuță cu cuvintele "Busbar Side" sau "Cable Side" în limba locală.

Language	BUSBAR SIDE	CABLE SIDE
Romanian	LATERAL BARE	LATERAL CABLU

Tabelul 9 - Denumirea VDS/VDIS

VDIS (VDS) pentru aparatele de comutație cu $U_r=24\text{kV}$ trebuie să aibă un interval U_n (tensiune nominală) egal cu 6-22 kV. Următoarele marcaje trebuie fixate lizibil pe interfață, în caractere de cel puțin 3 mm înălțime:

- Simbol de interfață capacitiv (conform IEC 61243-5).
- Simbol interfață LRM/VDIS
- Pe fiecare interfață: denumirea fazei și simbolul de legare la pământ (conform IEC 61243-5).

VDS/VDIS trebuie să fie însoțit de documentația indicată în IEC 61243-5 sau 62271-213.

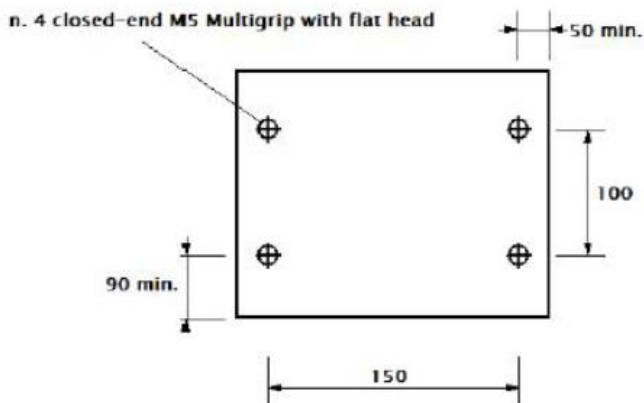
7.3.11. Transformatoare de tensiune de mică putere – LPVT GSCT005

Astfel cum se indică la punctul 7.3.1, pentru fiecare fază a unității funcționale de linie, trebuie furnizat LPVT.

Cablurile de conectare, câte una pe fază pentru fiecare unitate funcțională de linie, și conectorii aferenți, considerați parte integrantă a LPVT, trebuie să fie conformi cu GSCT005. Aceste cabluri trebuie să fie integrate în tabloul de distribuție, ieșind în partea superioară a echipamentului, adică în apropierea suportului RGDAT/RGDM, cu o lungime suficientă pentru a efectua conexiunea (cablurile trebuie să iasă din partea superioară cu cel puțin 30 cm). Terminațiile secundare ale LPVT, destinate a fi legate la pământ, trebuie conectate la masa aparatului de comutație din interiorul acestuia.

7.3.12. Suport pentru dispozitivul de detectare a defecțiunilor (RGDM/RGDAT) și canalul de cablu.

În partea superioară a fiecărei celule de linie trebuie să fie prevăzut un suport pentru dispozitivul de detectare a defecțiunilor (astfel cum se arată în figura 31), situat în aceeași proiecție verticală. Aceste suporturi trebuie să fie externe și trebuie să permită îndepărtarea carcasei de protecție în care este montat RGDM/RGDAT fără a fi demontate.



În plus, în partea superioară a aparatului de distribuție, trebuie prevăzută un canal de cablu pentru cablarea externă a cablurilor care conectează motorul și detectorul de defecțiuni (RDGM/RGDAT) la RTU.

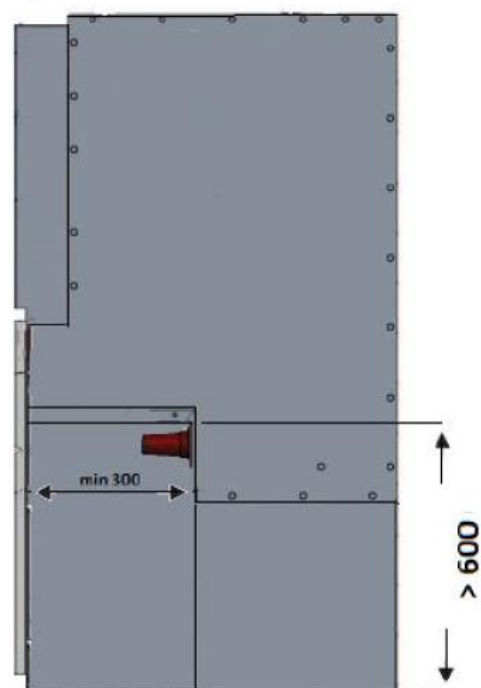
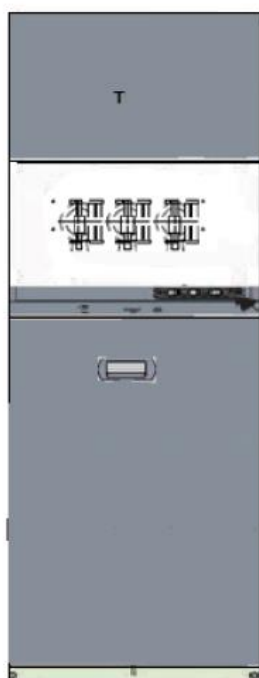
7.3.13. Maneta/levier de comandă

În timpul operațiunilor, capătul manetei de comandă nu trebuie să iasă din cele două părți ale aparatului de comandă.

Maneta de comandă trebuie să fie realizată din oțel, tratată cu zincare electrolică conform standardului ISO 2081 (FZn 12 III). Se ștampilează cu numele producătorului, de preferință cu turnare sau, în orice caz, cu o soluție permanentă de neșters.

7.3.14. Dimensiunile aparatului de comutație

Dimensiunile totale maxime trebuie să fie conforme cu tabelul 10.



	STANDARD	Pag. 28 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Functional Unit	Max Width [mm] 24 kV	Max Width [mm] 36 kV	Max Depth [mm] 24 kV**	Max Depth [mm] 36 kV*	Max Height [mm]*
Transformer	520	600	900	1100	2000
Line	400	450	900	1100	2000

Tabelul 10 - Dimensiuni totale

* Inclusiv suport pentru detectorul de defecțiuni (RGDM/RGDAT).

** Inclusiv spațiul liber necesar între tabloul de comutație și peretele din spate.

Înălțimea de la nivelul podelei până la cel mai jos punct de funcționare trebuie să fie de cel puțin 1,0 m.

Alte dimensiuni decât cele prezentate în tabelul 10 pot fi acceptate după evaluarea de către Rețele electrice România.

Înălțimea maximă* este de 1850 mm pentru toate celulele, inclusiv suportul pentru detectorul de defecțiuni (RGDM/RGDAT).

În Tabelul 10, dacă înălțimea totală, inclusiv suportul RGDM/RGDAT, este peste 1850 mm, RMU ar putea fi livrat cu suportul detectorului de defecțiuni dezasamblat sau ar putea fi înclinat. În orice caz, înălțimea totală trebuie comunicată departamentului Rețele electrice România și trebuie evaluată.

Numai pentru produsul fără SF₆, în tabelul 10, adâncimea maximă [mm] 24 kV** poate fi mărită până la 1000 mm (inclusiv spațiul liber necesar între aparatură și peretele din spate), iar dimensiunea fizică nu trebuie să depășească 900 mm.

7.3.15. Unități RMU modulare

Unitățile funcționale modulare (1L și 1T) trebuie să fie echipate cu o bare colectoare extensibile constând dintr-un cuplaj de contact, de exemplu cuplaj din silicon ecranat, pentru a permite extinderea din ambele părți.

Unitățile funcționale se vor conecta între ele prin conectori izolați. Trebuie asigurat gradul de protecție IP3X între aparatele de comutație modulare asamblate. Toate accesoriile de conectare vor face parte din furnitură.

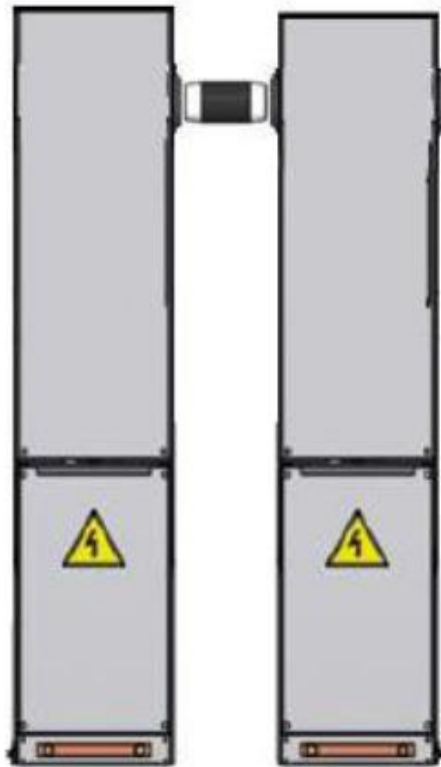


Figura 32 - Unități modulare extensibile

	STANDARD	Pag. 29 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.3.16.Acoperire de protecție

7.3.16.1.Protecție de bază

Confecția metalică trebuie vopsită cu o vopsea conformă cu seria ISO 12944 și pentru clasa de coroziune C3 și durabilitate HIGH.

Nu este permis niciun proces de vopsire manuală.

Pentru a verifica performanța sistemului de vopsire și comportamentul la coroziune, se efectuează un test conform IEC 60068-2-52 cu metoda 5.

Ca alternativă, este posibil să se utilizeze tablă de oțel galvanizat tip EN 10346 cu grosimea stratului de acoperire > 200 [g / m²], cu excepția ușii compartimentului cablurilor și a panoului frontal. În orice caz, se efectuează încercarea de tip indicată mai sus.

Componentele din materiale feroase ale organelor de comandă vor fi protejate printr-o acoperire electrolitică cu un strat de 12 μm de zinc sau oțel inoxidabil pe care s-a aplicat o acoperire iridescentă de conversie ((Fe/Zn12/C conform ISO 2081).

Piulițele și șuruburile de montare și accesorii mici, cu excepția cazului în care se specifică altfel, trebuie protejate cu electrolit zinc Fe III Zn EN ISO 4042.

7.3.16.2.Protecție ridicată

Pentru medii cu poluare ridicată, confecția metalică trebuie vopsită cu o vopsea conformă cu ISO 12944 și pentru clasa de coroziune C5, durabilitate HIGH.

Pentru a verifica performanța sistemului de vopsire și comportamentul la coroziune, se efectuează un test conform IEC 60068-2-52 cu metoda 6.

Soluții/teste alternative pentru a demonstra adecvarea echivalentă în acest tip de mediu pot fi propuse de producător și sunt supuse aprobării Rețele electrice România.

7.3.17.Plăcuțe de identificare

7.3.17.1.Plăcuța cu date tehnice și plăcuța cu gaze fluorurate

Aparatul de comutație trebuie să fie prevăzut cu o plăcuță cu date tehnice care să conțină informațiile în conformitate cu IEC 62271:200. În plus față de aceste informații, trebuie indicat codul materialului și codul de tip Rețele electrice România.

Placa trebuie să fie realizată din aluminiu eloxat sau imprimat adeziv cu o imprimantă laser și trebuie să fie durabilă și clar lizibilă în condițiile normale de funcționare.

Pentru RMU izolate SF₆, în conformitate cu regulamentul european privind gazele fluorurate cu efect de seră, RMU va include plăcuțe de identificare care respectă ca număr, conținut, poziție și caracteristici cu:

- Regulamentul (UE) nr. 517/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 16 aprilie 2014 privind gazele fluorurate cu efect de seră și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 842/2006
- Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2015/2068 al Comisiei din 17 noiembrie 2015 de stabilire, în temeiul Regulamentului (UE) nr. 517/2014 al Parlamentului European și al Consiliului, a formatului etichetelor pentru produsele și echipamentele care conțin gaze fluorurate cu efect de seră.

7.3.17.2.Plăcuțe de identificare a secvenței de manevră și schemă sinoptică

Aparatele de comutație trebuie să fie echipate cu o plăcuță de identificare a secvenței de manevră pentru care trebuie raportată secvența de manevre care urmează să fie executate, respectiv (în limba română): secvența linie închisă / ieșire transformator (IMS închis), secvența pentru linie deschisă / ieșire transformator (stare de siguranță) și secvența de acces la siguranțe (dacă este cazul).

În plus, o etichetă cu secvența de manevre din compartimentul pentru cabluri, clar vizibilă cu panoul de acces îndepărtat, indicând secvența de efectuare a testării PRAM a cablului (arătând secvența de deschidere a separatorului de legare la pământ cu ușa de acces a compartimentului pentru cabluri îndepărtată).

Schema sinoptică a fiecărei funcționalități (protecția transformatorului sau celule de linie) trebuie afișată și poziționată în partea panoului frontal a fiecărei unități, astfel încât să fie clar vizibilă în condiții de funcționare.

7.3.17.3.Plăcuță de avertizare împotriva găuririi aparatelor de comutație

Fiecare aparatură de comutație trebuie să aibă plăcuțe de identificare circulare, vizibile din toate părțile accesibile în timpul funcționării, care indică interdicția de a folosi o mașină de găurit sau o unealtă similară pentru a evita perforarea compartimentului umplut cu gaz.

	STANDARD	Pag. 30 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

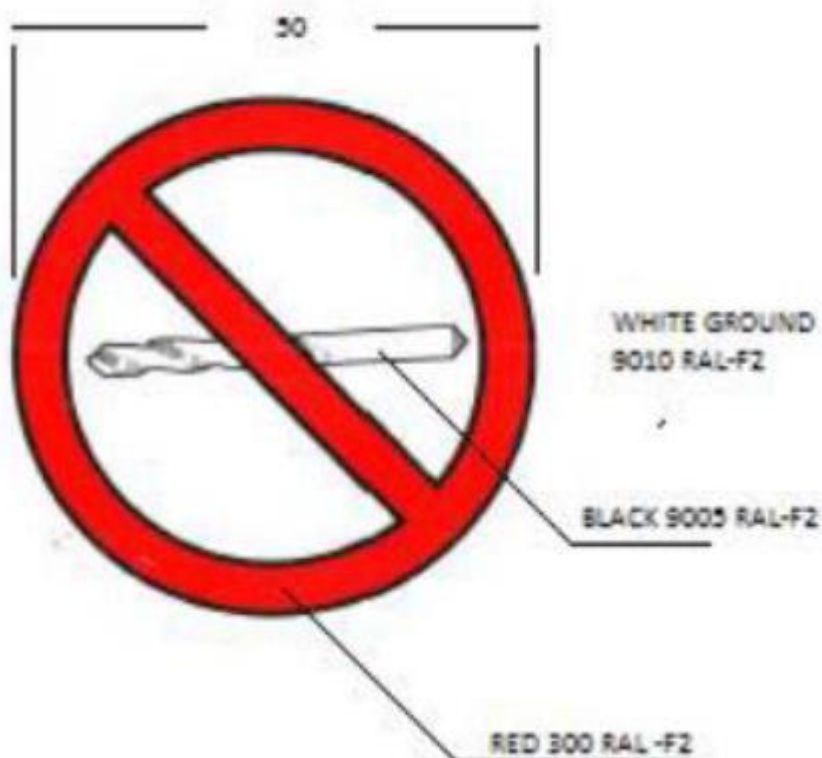


Figura 33 - Plăcuță de avertizare împotriva găuririi

7.3.17.4. Suport pentru etichete

Fiecare celulă trebuie să aibă un suport pentru etichete cu o fereastră transparentă cu dimensiuni de 120x50 mm pentru indicarea identificării liniei.



Figura 34 - Suport pentru etichete

	STANDARD	Pag. 31 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.3.17.5. Plăcuță de avertizare

Fiecare unitate funcțională trebuie să aibă o plăcuță de avertizare pe ușa de acces la compartimentul pentru cabluri, vizibilă în stare de funcționare, cu următoarele caracteristici:

- Fundal triunghiular: galben.
- Săgeată și contur triunghiular: negru.
- Placă: Adezivă sau atașată la ușă cu nituri din oțel inoxidabil, aluminiu sau plastic de 3 mm grosime.



Figura 35 – Plăcuță de avertizare

7.3.18. Întreținere

Aparatul de comutație nu necesită întreținere pe întreaga durată de viață preconizată.

7.3.19. Indicatori de ambalare, manipulare și impact (Shockwatch)

Carcasa aparatului de comutație trebuie să aibă o rezistență adecvată, având în vedere solicitările la care este supusă în timpul transportului. În partea superioară a aparatului de comutație, șuruburile cu ochi trebuie instalate pentru a permite mișcarea cu ajutorul podului rulant, motostivuitoarelor sau macarale suspendate.

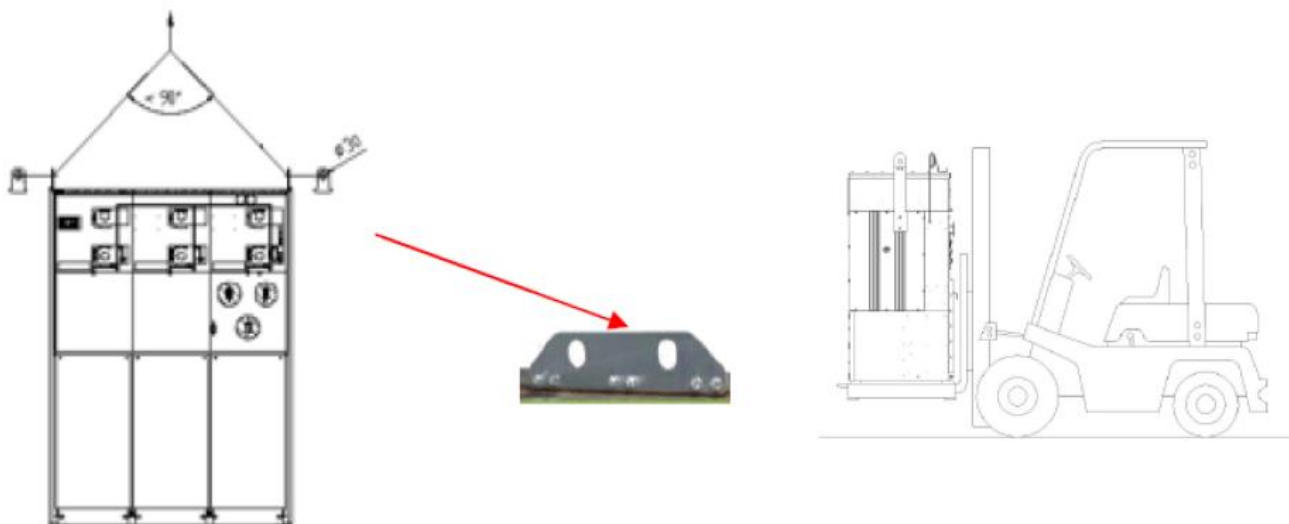


Figura 36 – Exemple de manipulare

Aparatul de comutare trebuie ambalat cu o folie impermeabilă din material reciclabil înfășurată în jurul său, cu panouri de protecție pentru a proteja partea de comandă.

Fiecare aparatură de comutare trebuie să fie echipată cu un indicator de șoc (ShockWatch).

	STANDARD	Pag. 32 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Indicatorii constau în etichete care conțin un lichid roșu în suspensie. Dacă dispozitivul este supus unui impact mai mare decât un anumit nivel G declarat de producător, impactul va provoca scurgerea lichidului roșu, clar vizibil. Eticheta trebuie să fie pe partea din față a aparatului și clar vizibilă.



Figura 37 – Indicator de șoc

7.4.TESTARE

Încercarea de tip, încercarea de rutină și încercările de acceptare din fabrică se efectuează în conformitate cu principalele standarde IEC și cu clarificările indicate în paragrafele următoare. Testele descrise în paragrafele următoare trebuie efectuate pe aparatul de comutație în conformitate cu IEC 62271-102, IEC62271-103, IEC 62271-105, IEC 62271-200 și IEC 62271-100.

7.4.1.Încercări de tip

Tabelul 11 prezintă lista încercărilor de tip care trebuie efectuate pe aparatul de comutație.

Pentru validarea unităților funcționale modulare (inclusiv inspecția vizuală a prototipului), încercările de tip se efectuează cel puțin pe un RMU tip 2L+T, combinate astfel încât să fie încercate toate elementele următoare:

- Celula de linie.
- Celula de protecție a transformatorului.
- Kiturile de conectare.
- Un cap terminal instalat pe o unitate de linie.
- Un cap terminal instalat pe o unitate de transformare.

Toate dispozitivele de comutare care fac parte din aparatură trebuie să treacă toate testele de tip prevăzute în standardele lor respective: IEC 62271-103 pentru IMS , IEC 62271-102 pentru separatoarele de legare la pământ și IEC 62271-100 pentru întrerupător (dacă există).

TEST	STANDARD	CAPITOL
Aparate de comutație și comandă RMU		
Inspecție vizuală	GSM001	
Teste dielectrice	IEC 62271-200	7.2
Test de tensiune de interferență radio (RIV)	IEC 62271-200	7.3
Măsurarea rezistenței circuitului principal și a circuitelor auxiliare	IEC 62271-200	7.4
Test de curent continuu	IEC 62271-200	7.5
Test de ținere pentru curent nominal de scurtă durată și de curent de ținere la vârf	IEC 62271-200	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-200	7.7
Teste de etanșeitate	IEC 62271-200	7.8
Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)	IEC 62271-200	7.9
Încercare suplimentară pe circuitele auxiliare și de control	IEC 62271-200	7.10
Test de radiații X pentru întrerupătoare de vid	IEC 62271-102	7.11
Verificarea capacităților de fabricare și rupere	IEC 62271-200	7.101
Încercări de funcționare mecanică	IEC 62271-200	7.102
Test de rezistență la presiune pentru compartimente umplute cu gaz	IEC 62271-200	7.103
Test de arc intern	IEC 62271-200	7.105

	STANDARD	Pag. 33 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Verificarea cerințelor de vopsire (C3-HIGH sau C5-HIGH)	ISO 12944-6	ISO 12944-6
Verificarea stratului de protecție	ISO 2409	NIVELUL 0 (aplicabil tuturor codurilor de materiale ale aparatelor de comutație)
Încercări de mediu	IEC 60068-2-52	METODA 5 (aplicabilă numai pentru aparatul de "protecție de bază")
Încercări de mediu	IEC 60068-2-52	METODA 6 (aplicabilă numai pentru aparatele de comutație "de înaltă protecție")
Încercări seismice	IEC TS 62271-210	Nivelul de severitate 1 – PGA 0,5 g- CLASS 2
IMS (SD)		
Teste dielectrice	IEC 62271-102	7.2
Test de tensiune de interferență radio (RIV)	IEC 62271-102	7.3
Măsurarea rezistenței circuitului principal și a circuitelor auxiliare	IEC 62271-102	7.4
Test de curent continuu	IEC 62271-102	7.5
Test de ținere pentru curent nominal de scurtă durată și de curent de ținere la vârf	IEC 62271-102	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-102	7.7
Teste de etanșeitate	IEC 62271-102	7.8
Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)	IEC 62271-102	7.9
Încercare suplimentară pe circuitele auxiliare și de control	IEC 62271-102	7.10
Test de radiații X pentru întrerupătoare de vid	IEC 62271-102	7.11
Verificarea capacităților de închidere și rupere	IEC 62271-102	7.101
Teste de funcționare și de duranță mecanică	IEC 62271-102	7.102
Teste la temperaturi joase și ridicate	IEC 62271-102	7.104
Încercări pentru verificarea funcționării corecte a dispozitivului de indicare a poziției	IEC 62271-102	7.105
Întrerupătoare de legare la pământ (ES)		
Teste dielectrice	IEC 62271-103	7.2
Test de tensiune de interferență radio (RIV)	IEC 62271-103	7.3
Măsurarea rezistenței	IEC 62271-103	7.4
Test de curent continuu	IEC 62271-103	7.5
Test de ținere pentru curent nominal de scurtă durată și de curent de ținere la vârf	IEC 62271-103	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-103	7.7
Teste de etanșeitate	IEC 62271-103	7.8
Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)	IEC 62271-103	7.9
Încercare suplimentară pe circuitele auxiliare și de control	IEC 62271-103	7.10
Test de radiații X pentru întrerupătoare de vid	IEC 62271-102	7.11
Verificarea capacităților de închidere și rupere	IEC 62271-103	7.101
IMS combinat cu siguranțe		
Teste dielectrice	IEC 62271-105	7.2
Test de tensiune de interferență radio (RIV)	IEC 62271-105	7.3
Măsurarea rezistenței circuitului principal și a circuitelor auxiliare	IEC 62271-105	7.4
Test de curent continuu	IEC 62271-105	7.5
Test de ținere pentru curent nominal de scurtă durată și de curent de ținere la vârf	IEC 62271-105	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-105	7.7
Teste de etanșeitate	IEC 62271-105	7.8
Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)	IEC 62271-105	7.9
Încercare suplimentară pe circuitele auxiliare și de control	IEC 62271-105	7.10
Test de radiații X pentru întrerupătoare de vid	IEC 62271-102	7.11
Verificarea capacităților de închidere și rupere	IEC 62271-105	7.101
Test de funcționare mecanică	IEC 62271-105	7.102
Test de șoc mecanic pe siguranțe	IEC 62271-105	7.103
Test termic cu timp lung de pre-arc al siguranței	IEC 62271-105	7.104

Înterupător		
A se vedea încercările de tip menționate în GSCM004		
LPVT		
TEST	IEC 61869 TABELUL 10 - TEST DE INTEGRARE GSCT005	
SOCLU		
TEST	IEC 61243-5	TABELUL A.3
VDIS		
TEST	IEC 62271-213	TABELUL 4

7.4.1.1. Încercarea la arc intern

Pentru testul de arc intern pe canalul de cablu, este permisă expansiunea gazului spre canalul de cablu. Verificarea încercării la arc intern în compartimentul pentru cabluri se efectuează în conformitate cu următoarele instrucțiuni:

- Presiunea gazului generată va trebui dispersată în canalul de cablu.
- Dacă supapa de presiune este declanșată, gazul va trebui să se evacueze în canalul din spatele compartimentului pentru cabluri.

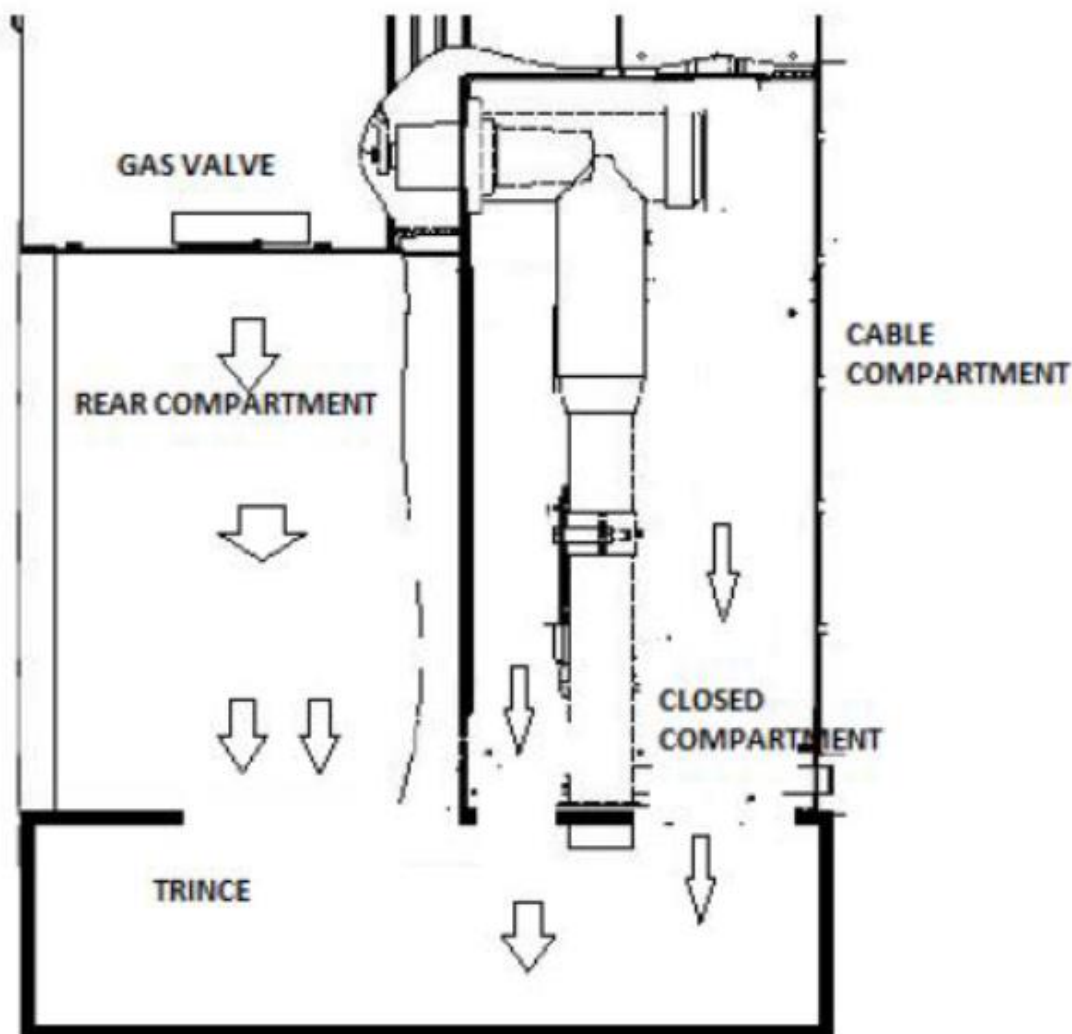


Figura 38 - Eliberarea presiunii gazului

	STANDARD	Pag. 35 din 59
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.4.1.2. Încercări de creștere a temperaturii pentru combinațiile separator-siguranță

Încercările de creștere a temperaturii ale combinației IMS siguranță se efectuează după cum urmează:

- Încercarea se efectuează folosind un set de siguranțe cu un curent nominal > 100 A
- În timpul testului, disiparea puterii în fuzibil va fi de > 90 W
- Curentul minim prin fuzibil trebuie să fie de 50 A

Cu aceste condiții, se aplică capitolul 7.105.2 din IEC 62271-105.

7.4.2. Teste de rutină

Tabelul 12 prezintă lista încercărilor de rutină care trebuie efectuate pe aparatul de comutație, LPVT și VDS.

Producătorul efectuează încercări de rutină în fabrică pe toate echipamentele pentru a se asigura că echipamentul corespunde echipamentului testat de tip.

TEST	STANDARD
Aparate de comutație și comandă RMU	
Test dielectric pe circuitul principal	IEC 62271 -200-102-103-105
Încercări pe circuite auxiliare și de control	IEC 62271 -200-102-103-105
Măsurarea rezistenței circuitului principal	IEC 62271 -200-102-103-105
Teste de etanșeitate	IEC 62271 -200-102-103-105
Design și verificări vizuale	IEC 62271 -200-102-103-105
Măsurarea descărcărilor parțiale	IEC 62271 -200-102-103-105
Încercări de funcționare mecanică	IEC 62271 -200-102-103-105
Încercări de presiune ale compartimentelor umplute cu gaz	IEC 62271-200
Încercări ale dispozitivelor electrice, pneumatice și hidraulice auxiliare	IEC 62271-200
Măsurarea stării fluidului după umplere la fața locului	IEC 62271-200
Verificarea funcției de legare la pământ	IEC 62271-102
LPVT	
Teste de ținere la tensiunea maximă de frecvență industrială pe bornele primare	IEC 61869-11 TABLE11
Măsurarea descărcării parțiale	IEC 61869-11 TABLE11
Testați acuratețea	IEC 61869-11 TABLE11
Verificarea marcajelor	IEC 61869-11 TABLE11
Test de etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă	IEC 61869-11 TABLE11
Test de presiune pentru incintă	IEC 61869-11 TABLE11
Măsurarea capacității și a factorului de pierderi la frecvența industrială	IEC 61869-11 TABLE11 ȘI GSCT005
ÎNTRERUPĂTOR	
A se vedea încercările de tip menționate în GSCM004	
VDS	
Amenajare, asamblare, marcaje, instrucțiuni de utilizare	IEC 62271-213 TABELUL 6
Condiții privind punctele de încercare	IEC 62271-213 TABELUL 6
Semnalizare	IEC 62271-213 TABELUL 6
SOCLU	
Aranjament, asamblare, marcaje, instrucțiuni de utilizare	EN 61243-5 TABELUL A.3
Indicație clară	EN 61243-5 TABELUL A.3

Tabelul 12 - Lista încercărilor de rutină pentru aparatele de comutație MT

7.4.3. Teste de acceptare din fabrică

Toate testele indicate în tabelul 14 vor fi efectuate de furnizor pe toate probele pregătite pentru punerea în funcțiune. Pentru fiecare piesă care aparține lotului pregătit, furnizorul întocmește un raport de testare cu rezultatele testelor efectuate.

Testele de acceptare se repetă de către furnizor, sub supravegherea companiilor de distribuție, pe un eșantion ales aleatoriu dintre cele din lotul care a fost deja testat cu succes de către furnizor. Testele se efectuează pe eșantioane definite de planul de eșantionare de mai jos:

	STANDARD	Pag. 36 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

A	1 eșantion pentru tip
B	Plan de eșantionare: Plan unic de eșantionare pentru inspecție normală - AQL = 2,5% - Nivelul II (în caz de rezultat negativ, în noua punere în funcțiune planul de eșantionare este obișnuit)
C	Verificarea documentară a rapoartelor de testare furnizate de furnizor cu privire la testele efectuate în mod autonom pe lot

Dimensiunea lotului	Mostră	Ac	Re
0-5	100%	0	1
6-150	5	0	1
151-500	20	1	2
501-1200	32	2	3
1201-3200	50	3	4
3201-10000	80	5	6

Tabelul 13 – Plan de eșantionare Aplicarea planului de eșantionare de tip B

Test	Standard		Plan de eșantionare		
			Unitate de transf.	Unitate de linie	Unitate multiplă RMU (m)
Inspecție vizuală (a)			A	A	A
Test dielectric pe circuitul principal (f) (I)	IEC 62271-200-102103-105	8.2	B	B	B
Încercări pe circuite auxiliare și de comandă (b)	IEC 62271-200-102-103-105 par. 8.3	8.3	B	B	B
Măsurarea rezistenței circuitului principal (e)	IEC 612271-200-102-103-105	8.4	B	B	B
Test de etanșeitate (D)	IEC 62271-200-102-103-105	8.5	C	C	C
Proiectare și verificări vizuale (a) (I)	IEC 612271-200-102-103-105	8.6	A	A	A
Măsurarea descărcărilor parțiale (i)	IEC 62271-200-102-103-105	8.101	C	C	C
Încercări mecanice de funcționare (c)	IEC 62271-102-105	8.101	B	B	B
Încercări de funcționare mecanică (c)	IEC 62271-200-103	8.102	B	B	B
Verificarea funcției de legare la pământ	IEC 62271-102	8.102	B	B	B
Verificarea acoperirii de protecție (g)	ISO 2808		B	B	B
Indicarea VDIS și SOCKET (m)	IEC 62271-213 / IEC 61243-5	7.7 / 5.11	B	B	B
Grosimea peliculei uscate	ISO 2808		B	B	B
Verificarea stratului de protecție	ISO 2409	NIVELUL 0	A	A	A
Controlul gradului de protecție (IP51)			C	C	C
Verificarea asamblării (i)	IEC 62271-200	6.7	B	B	NA
Întreprător	A se vedea încercările de tip menționate în GSCM004				

Tabelul 14 - Lista testelor de acceptare din fabrică și eșantionare

a.	Inclusiv verificarea gradului de protecție (IP) al RMU, iar în cazul echipamentelor modulare, verificarea perechilor.
b.	Test de tensiune la frecvență industrială de 1 kV (10 kV pentru bobina de declanșare) timp de 1 secundă.
c.	Se efectuează 5 manevre manuale ale IMS (transformator) măsurând viteza contactelor principale la deschidere și închidere și 5 operațiuni manuale ale separatorului de legare la pământ Es (pentru celula linie) și ale separatorului de legare la pământ ES1 - ES2 (pentru celula transformator) măsurând viteza contactelor la închidere. În timpul manevrelor, se verifică toate blocajele mecanice furnizate. Testul include, de asemenea, verificarea instalării și extragerii corecte a siguranței folosind o siguranță reală sau o siguranță de testare, astfel cum este definită în timpul procesului de aprobare (TCA).
d.	Se efectuează 5 operațiuni de închidere și 5 de deschidere la V_{min} (24 Vcc-15%) și V_{max} (24 Vcc + 20%) la V_n (24 Vcc) efectuați 5 cicluri C-O și 5 cicluri O-C-O. În ultimul ciclu al fiecărei secvențe, se vor măsura timpii de funcționare, curentul de absorbție al bobinelor și al motorului de încărcare cu arc. Toți timpii măsurați și valorile maxime de absorbție trebuie incluse în limitele specificate de producător și, în orice caz, nu trebuie să fie în afara $\pm 15\%$ din valorile de referință obținute în timpul încercărilor de tip.
e.	Testul trebuie efectuat pe aceeași configurație utilizată în timpul procesului de omologare.
g.	Încercarea se efectuează cu dispozitivele de operare închise și la distanța de secționare. Toate încercările se efectuează la o tensiune de frecvență industrială de 50 kV (IMS de 24 kV)
h.	Se efectuează verificarea grosimii cu planul de eșantionare "B" și verificarea aderenței pe o singură probă.
i.	Testul trebuie certificat pe unități individuale de către furnizor
l.	Modulele de linie și de transformare trebuie testate cu modulele extensibile între ele
m.	Inclusiv verificarea gradului de protecție (IP) al compartimentului umplut cu gaz, iar în cazul echipamentelor modulare, verificarea perechilor legate între ele

Tabelul 15 - Informații suplimentare privind FAT

	STANDARD	Pag. 37 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

7.5.CERINȚE DE APROVIZIONARE

Fiecare RMU descris aici trebuie furnizat asigurând o protecție adecvată în timpul transportului și depozitării. Pentru fiecare echipament, producătorul trebuie să furnizeze:

- În cazul aparatelor modulare, unitatea plug-in (cupla de contact și capurile terminale izolate ecranate).
- Manetele de comandă necesare pentru acționarea aparatului de comutație.
- Manuale (aparate de comutație, VDIS/VDS, LPIT, etc.) în conformitate cu standardul de referință.
- Un cablu de conectare pentru conectarea celei de protecție a transformatorului cu RTU conform GSCM014.

În afara cutiei care conține echipamentul, se raportează următoarele indicații cu caractere clar lizibile:

- Operatorul sistemului de distribuție (DSO)
- Denumirea societății
- Numele furnizorului.
- Descrierea produsului.
- Marcarea produsului furnizorului
- Codul materialului și codul de tip
- Greutate brută.
- Cod de bare

Aparatul de comutație compact 5L+1T trebuie furnizat în următoarea compoziție 3L și 2L+1T.

Echipamentul trebuie livrat despachetat pe două platforme, iar asamblarea trebuie să aibă loc la fața locului.

Echipamentul trebuie să fie extensibil- prevăzut cu terminale de extensie pe părțile laterale ale unităților pentru a permite cuplarea.

7.6.VERIFICAREA INTERBLOCAJELOR

Pentru a verifica funcționarea corectă a interblocărilor, este necesar să verificați funcționarea acestora conform tabelelor de mai jos:

Stare	IMS	Înterupătoare de împământare	Permis	Interzis	Imposibil	Acces posibil la compartimentul pentru
0	DESCHIS	DESCHIS	0,1,2	-	3	NU
1	DESCHIS	ÎNCHIS	0,1	3	2	DA
2	ÎNCHIS	DESCHIS	0,2	3	1	NU
3	ÎNCHIS	ÎNCHIS				

Tabelul 16 - Blocaje de protecție a transformatorului

Stare	IMS	Comutator de împământare	Permis	Interzis (Atât funcționare manuală, cât și funcționare automată)	Imposibil	Acces posibil la compartimentul pentru siguranțe și cabluri
0	DESCHIS	DESCHIS	0,1,2	-	3	NU
1	DESCHIS	ÎNCHIS	0,1	3	2	DA
2	ÎNCHIS	DESCHIS	0,2	3	1	NU
3	ÎNCHIS	ÎNCHIS				

Tabelul 17 - Interblocarea celei de linie.

În timp ce ușa de acces la compartimentul pentru cabluri sau panoul de acces la siguranțe este îndepărtată, pentru unitatea funcțională de protecție a transformatorului, se ia în considerare:

- O interblocare mecanică care împiedică funcționarea manuală a IMS.
- O interblocare electrică care împiedică funcționarea automată a IMS (atât prin buton, cât și de la distanță).
- O interblocare mecanică care împiedică funcționarea separatorului de legare la pământ.

În timp ce ușa de acces la compartimentul pentru cabluri este îndepărtată (celula de linie), se ia în considerare:

- Separatorul de legare la pământ poate fi deschis după introducerea levierului, dar o singură dată (în scopuri de testare a cablului).
- Interblocarea pentru deschiderea separatorului de legare la pământ revine când levierul este scos.

Separatorul de legare la pământ poate fi închis, dar nu poate fi deschis din nou fără utilizarea levierului.

- IMS-ul rămâne blocat în orice caz, indiferent de poziția separatorului de legare la pământ.
- Ușa de acces nu poate fi înlocuită dacă separatorul de legare la pământ este deschis.

Introducerea manetei de comandă în ambele puncte de funcționare (IMS și separatorul de legare la pământ) împiedică funcționarea automată a IMS.

7.7.CARACTERISTICILE COMENZII ELECTRICE

7.7.1.Motor electric

IMS-ul va fi acționat de un motor electric, adecvat pentru serviciu continuu, având următoarele caracteristici:

Tensiune de alimentare	[V _{cc}]	24 +20% -15%
Consum de energie la viteză maximă	[W]	<300
Gradul de protecție		>IP3X

Tabelul 18 - Caracteristicile motorului electric

7.7.2.Comanda electrică a IMS

Mecanismul cinematic al IMS de linie nu trebuie să fie prin stocarea energiei.

Caracteristici funcționale:

- componenta trebuie să aibă poziții stabile cu arcul încărcat.
- Stabilitatea poziției de contact a IMS trebuie garantată până când arcul a acumulat suficientă energie pentru a funcționa.
- Dacă apare o pană de curent în timpul oricărei operațiuni, înainte ca arcul să fi acumulat energie, sistemul trebuie să permită resetarea mecanismului cinematic astfel încât maneta de comandă să poată fi cuplată.
- Circuitul de motorizare nu trebuie să absoarbă niciun curent atunci când este în stare de așteptare.
- Dacă circuitul motorului nu are tensiune de alimentare, nu trebuie memorată nicio comandă.

O interblocare electrică trebuie să permită funcționarea automată numai atunci când cuțitele de legare la pământ sunt complet deschise. În cazul comenzii manuale, introducerea pârghiei trebuie să împiedice funcționarea motorizată; o astfel de interblocare trebuie să acționeze deja înainte ca capătul pârghiei să se cupleze pe angrenajul arborilor de operare.

Această condiție poate fi realizată atât cu o soluție mecanică (decuplarea motorului cu angrenaj), cât și cu o soluție electrică (tăierea puterii motorului).

Impedanța de intrare a circuitului de comandă trebuie să fie cuprinsă între 5-5000 Ω.

7.7.3.Conexiuni

Energia pentru controlul motorizat este furnizată de sursa de alimentare a unității terminale la distanță (RTU).

Circuitele de alimentare pentru motoarele (±M) și pentru auxiliare (±A) trebuie să rămână separate și izolate între ele și sunt protejate de diferite protecții bipolare în sursa de alimentare.

7.7.4.Conectori

Pentru a interfața circuitul electric de control cu RTU extern, este necesar să se prevadă partea fixă a unui conector circular, pe care trebuie introdus conectorul detașabil de tipul respectiv. (Vezi Figura 39).

Cuplarea pieselor trebuie asigurată cu ajutorul unei piulițe cu șurub cu eliberare rapidă.

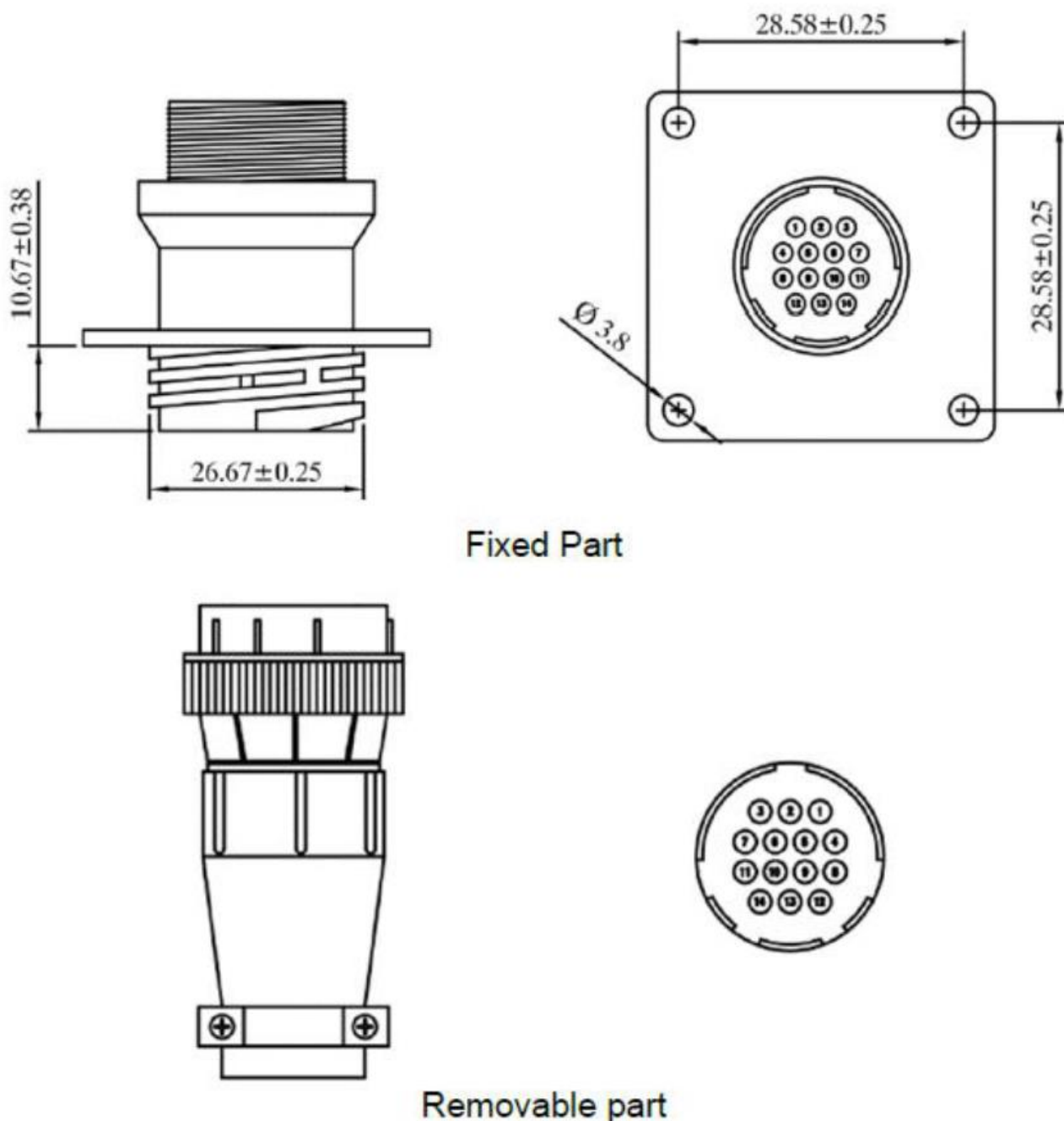


Figura 39 - Conector la partea aparatului de comutație

Partea fixă trebuie să fie realizată din material izolanț cu caracteristici dielectrice.

Partea fixă a conectorului trebuie să fie însoțită de un capac (tip anti-pierdere); cel detașabil trebuie să aibă cleme de cablu.

Poziția conectorului trebuie plasată pe unitatea funcțională corespunzătoare a liniei și, odată ce partea detașabilă este conectată, cablul nu trebuie să interfereze cu niciunul dintre elementele de comutare sau de semnalizare ale echipamentului de control.

Acest cablu nu trebuie furnizat.

7.7.5.Cabluri

Pentru cablarea internă se vor folosi secțiuni de conductor potrivite pentru funcționarea corectă a echipamentului. Capătul fiecărei conexiuni trebuie să fie echipat cu terminale preizolate adecvate tipului de conexiune necesar (fixare, cilindric, ochi etc.), marcaje de identificare, precum și referință la schema de cablare.

Fiecare orificiu de trecere a cablului trebuie să fie echipat cu o presetupă adecvată.

Schema de cablare a cablurilor trebuie să fie următoarea:

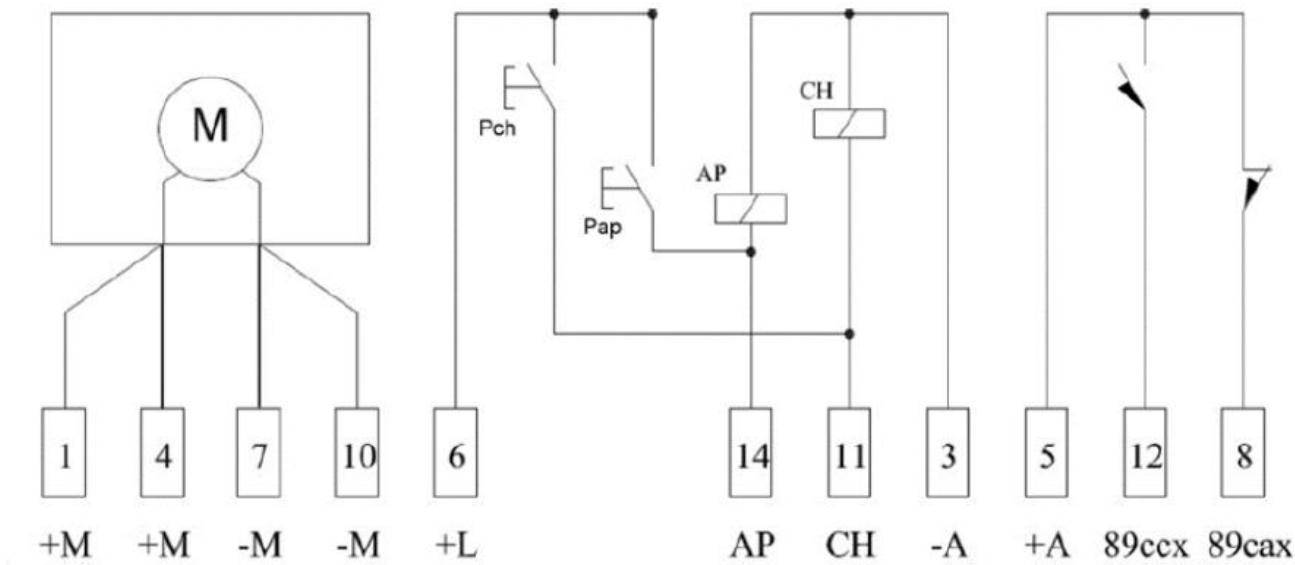


Figura 40 - Schema electrică a comenzii IMS -ului

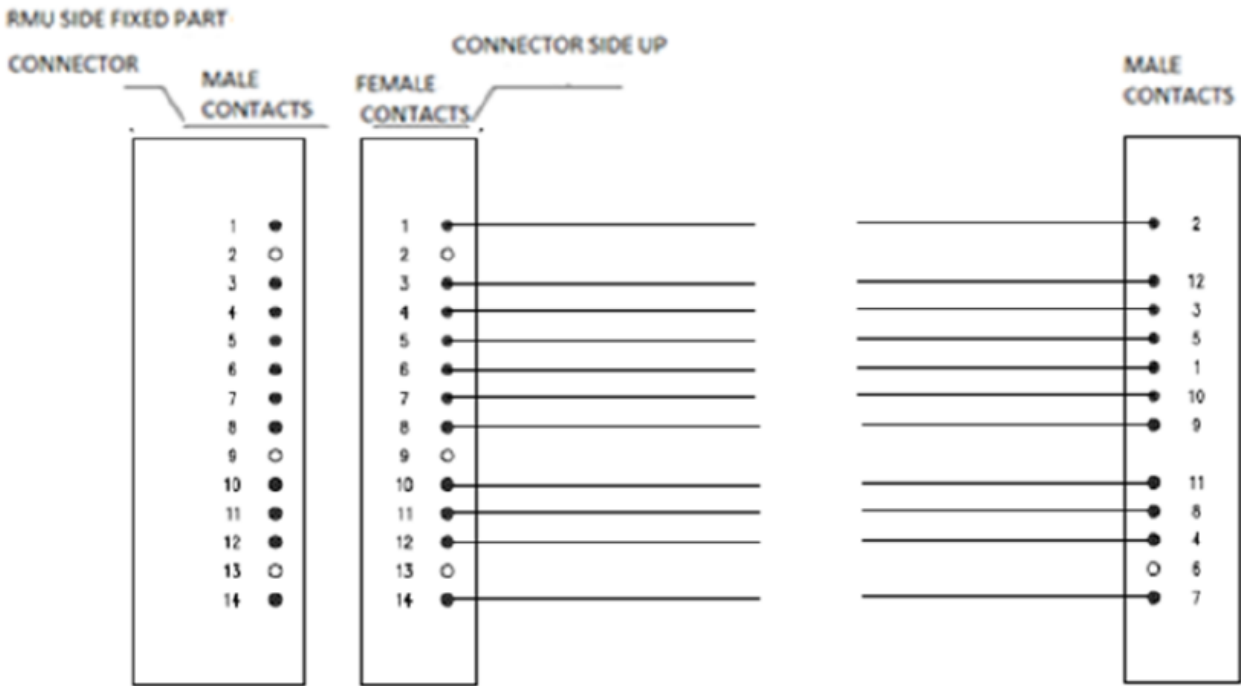


Figura 41 - Schema de conectare a pinilor pentru comanda a IMS.

	STANDARD		Pag. 41 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA		GSM001 Ed. 04 10.09.2024

1	+M	Tensiunea de alimentare a motorului (+24 Vcc)	8	89cax	Semnal comutator de poziție de deschis a IMS
2		Neutilizat	9		Neutilizat
3	-A	Comenzi comune (-24 Vcc)	10	-M	Tensiunea de alimentare a motorului (-24 Vcc)
4	+ M	Tensiunea de alimentare a motorului (+24 Vcc)	11	CH	Comanda de închidere
5	Com TS	Semnale de poziție comune IMS	12	89ccx	Semnal de poziție de închidere a IMS
6	+L	Alimentare comenzi locale (+24 Vcc)	13		Neutilizat
7	- M	Motor de alimentare (-24 VDC)	14	AP	Comanda de deschidere

Tabelul 19 - Configurația pinilor pe partea motorului

1	+L	Alimentare comenzi locale (+24 Vcc)	7	AP	Comanda de deschidere
2	+M	Tensiunea de alimentare a motorului (+24 Vcc)	8	CH	Comanda de închidere
3	+M	Tensiunea de alimentare a motorului (+24 Vcc)	9	89cax	Semnal comutator de poziție de deschis a IMS
4	89ccx	Semnal de poziție de închidere a IMS	10	-M	Motor de alimentare (-24 VDC)
5	Com TS	Semnale de poziție comun IMS	11	-M	Motor de alimentare (-24 VDC)
6		Neutilizat	12	-A	Comenzi comune (-24 Vcc)

Tabelul 20 - Configurația pinilor partea RTU (în scop informativ)

7.8.UNITATE MV RMU "AUX"

Scopul prezentei anexe este de a defini o schemă funcțională alternativă specific, pentru RMU cu funcționalitate care permite alimentarea cu energie de 230V a serviciilor auxiliare ale stațiilor secundare, atât la circuitul de iluminat, cât și la circuitul de telecomandă.

Această funcționalitate trebuie să poată fi integrată într-o unitate principală cu inel compact (RMU) descrisă aici în acest document sau furnizată într-un format modular/extensibil pentru conectarea pe teren, integrând configurația finală dorită cu alte funcționalități modulare descrise aici.

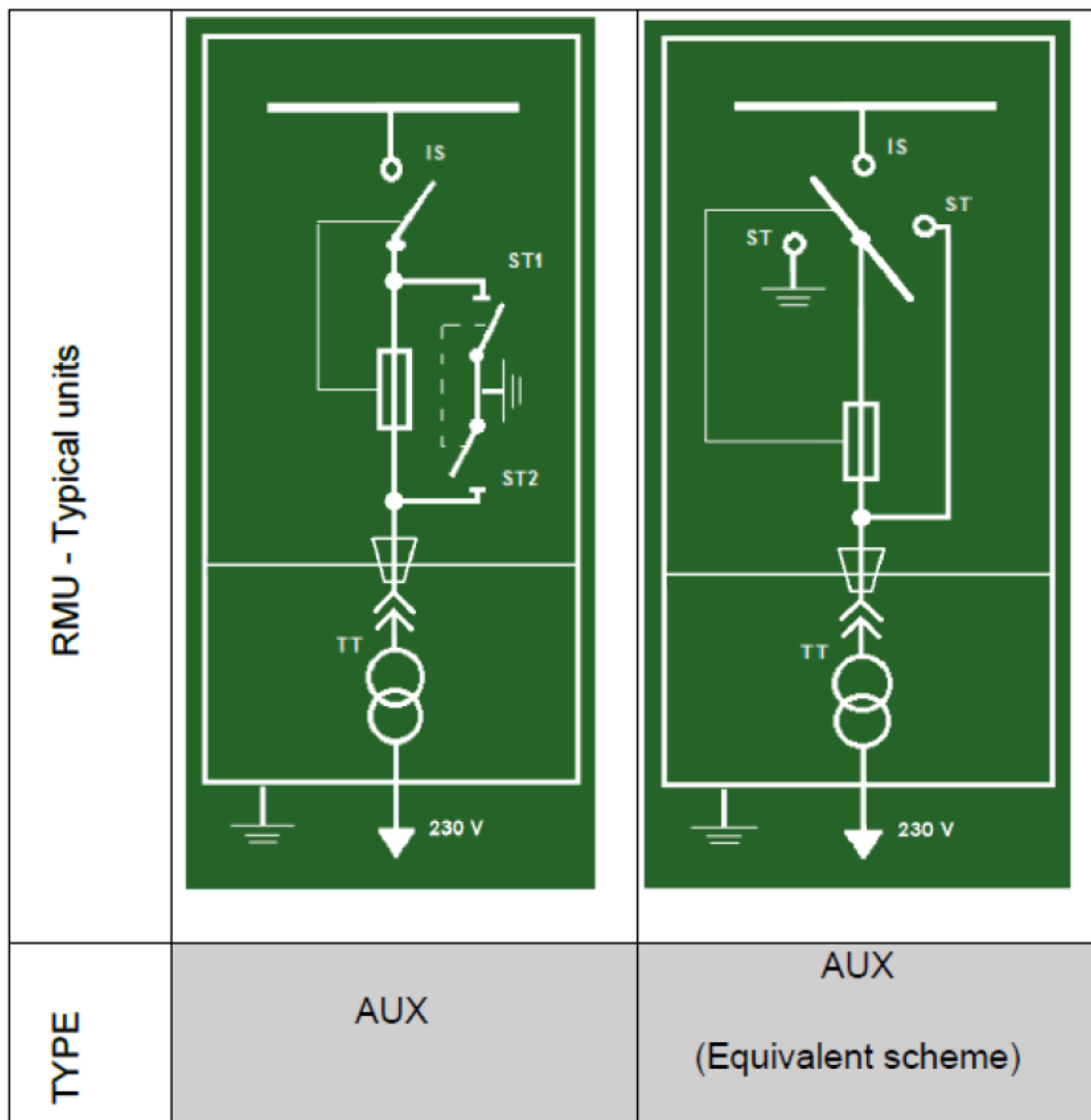


Figura 42 - Schema electrică a unității "AUX"

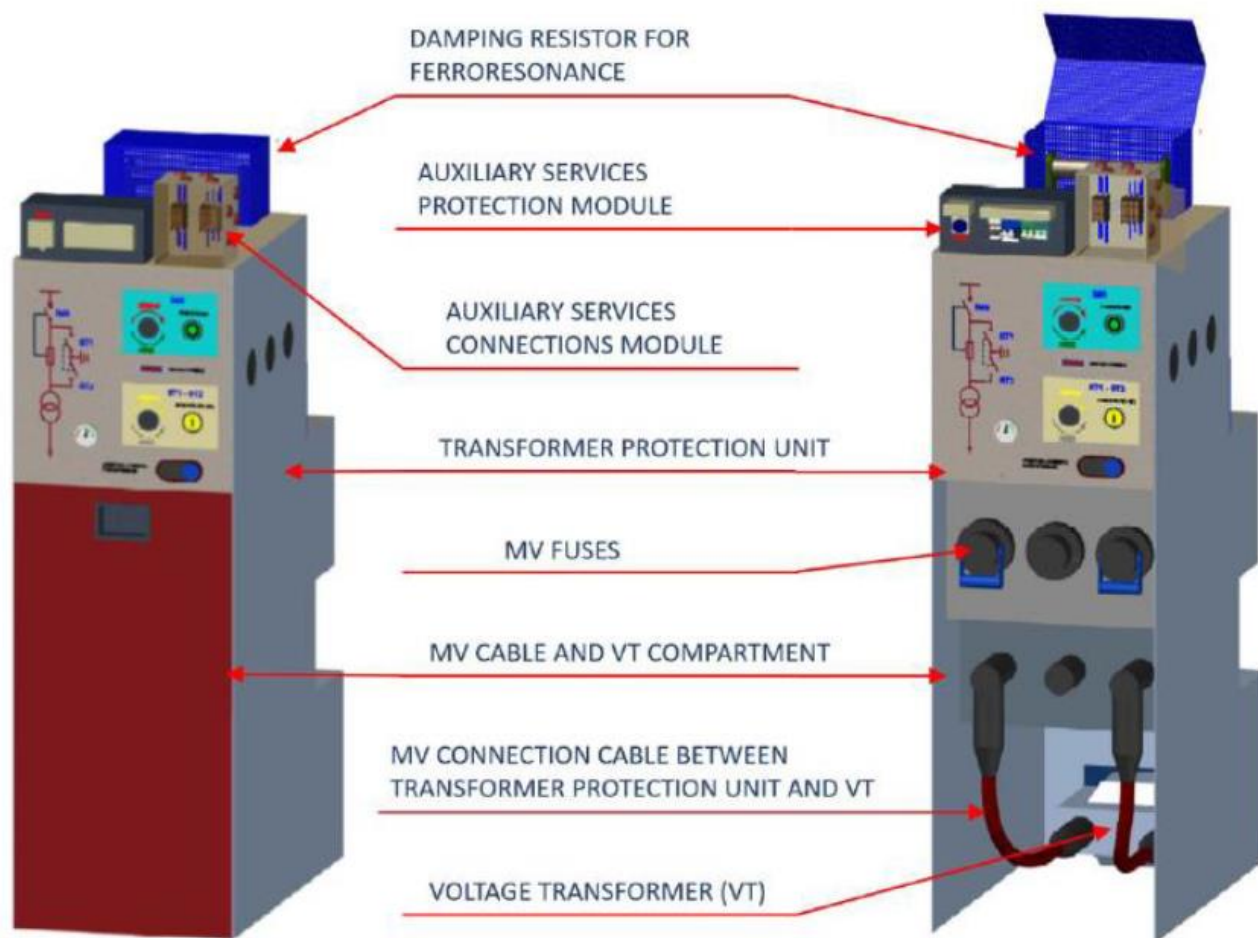
7.8.1.Domeniu de aplicare

Unitatea de alimentare pentru servicii auxiliare "AUX" este destinată a fi instalată în acele puncte de alimentare MT sau puncte de conexiune către clienții MT în care nu există transformare MT/JT deținută de Rețele electrice România.

7.8.2.Caracteristici generale

Unitatea "AUX" va fi implementată de o Unitate de Protecție a Transformatorului, deja definită în standardul Rețele electrice România, GSM001 ca tip "T", la care este încorporat un transformator de tensiune în compartimentul cablului, de un rezistor de amortizare pentru fenomene de ferorezonanță și de module de protecție și conectare pentru alimentarea cu energie a serviciilor auxiliare în stația secundară.

Mai jos este un exemplu de soluție constructivă cu toate elementele indicate:



7.8.3. Unitate de protecție a transformatorului.

Funcționalitatea unității "AUX" va fi implementată de o celulă transformator care, cu excepția punctelor indicate în mod expres în prezenta anexă, trebuie să respecte cerințele de la 7.3.5, atât în cerințele de proiectare și construcție, cât și în cerințele de testare. În această unitate de protecție a transformatorului va fi încorporat un transformator de tensiune, în compartimentul de cablu MT, module de protecție și conectare pentru conectarea circuitelor auxiliare ale PA sau PC și un rezistor de amortizare pentru fenomene de ferorezonanță.

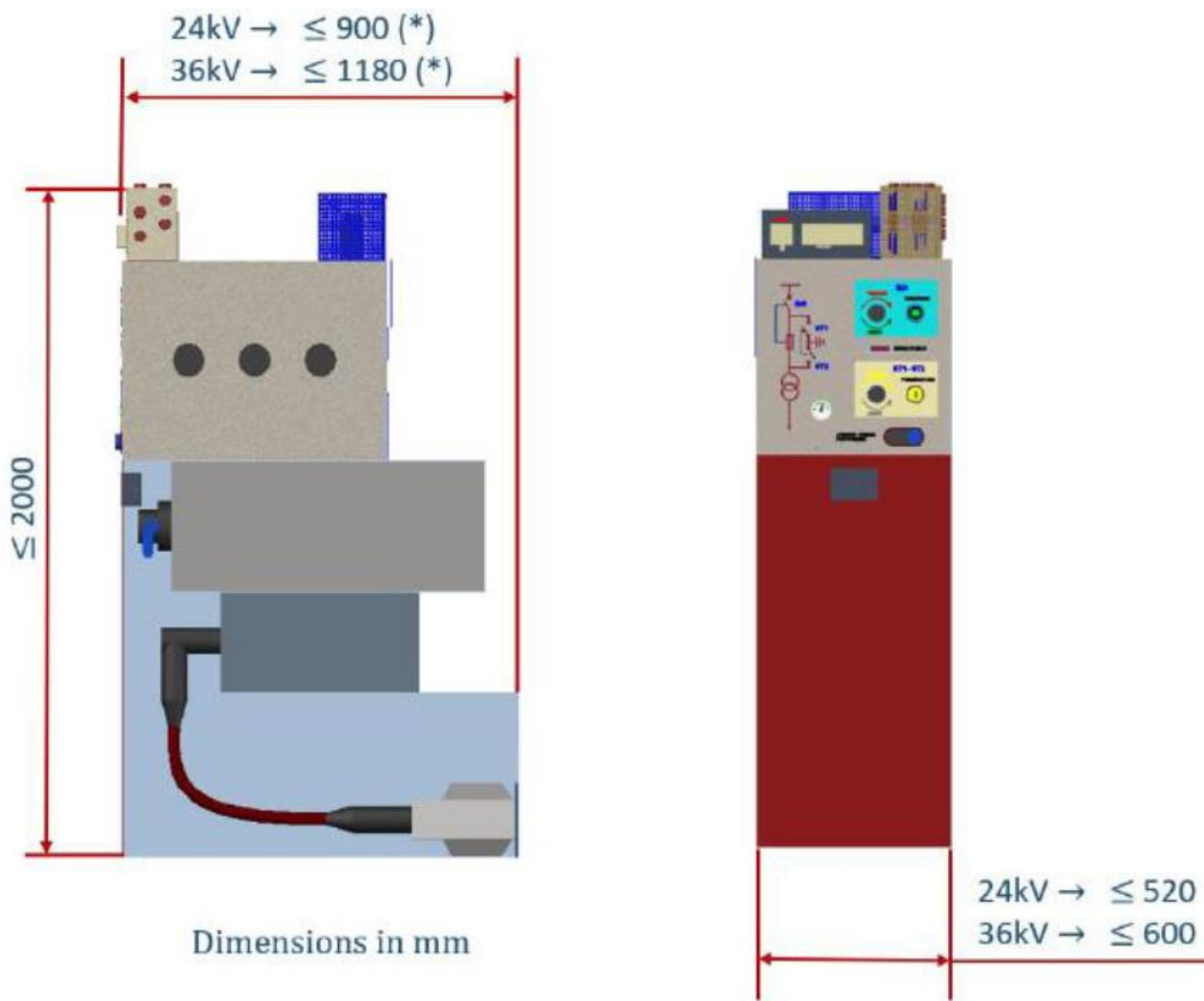
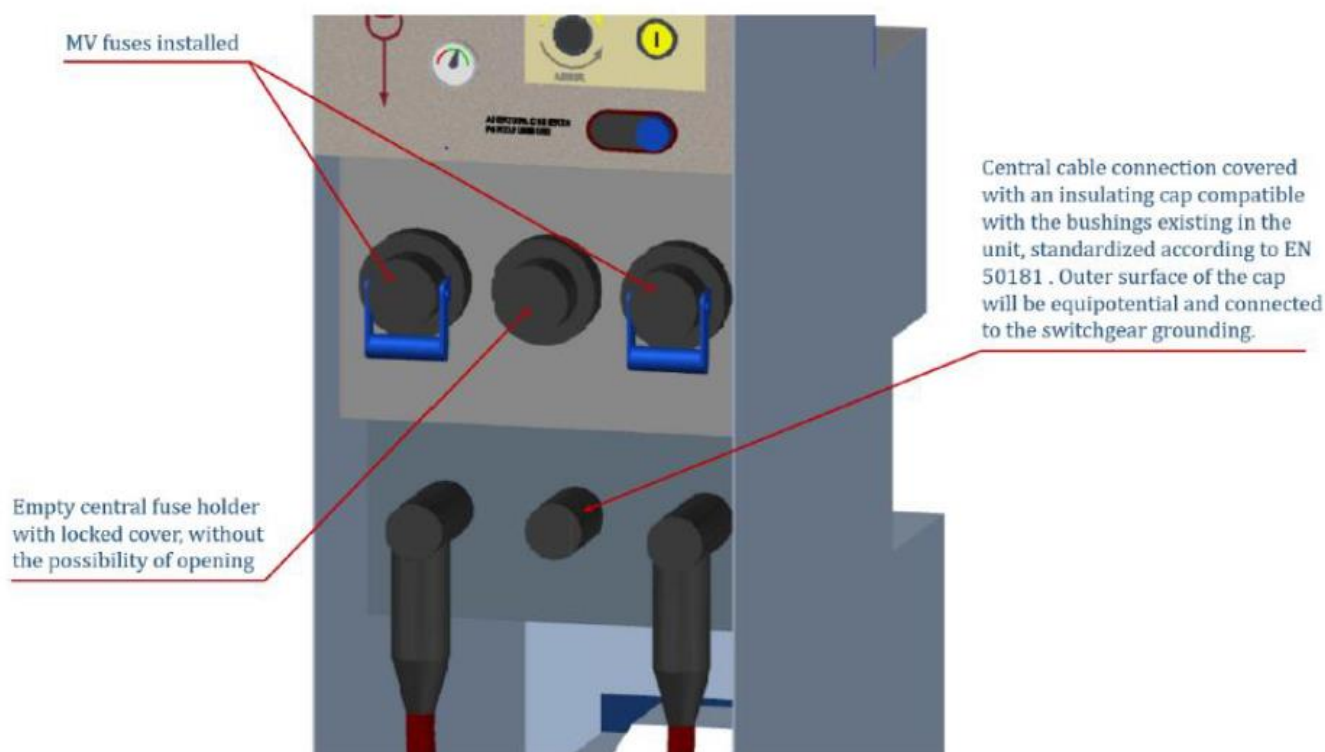


Figura 44 - dimensiunile maxime ale unei unități de tip "AUX"

(*) Adâncimea maximă, inclusiv spațiul necesar între dispozitivul de pivotare și peretele din spate (în cele în care nu este necesară separarea de peretele din spate, aceste adâncimi maxime pot fi ocupate).

Unitatea "AUX" va fi alimentată cu siguranțe MT introduse în fazele laterale (L1-L3) care alimentează transformatorul de tensiune, în timp ce în faza centrală (L2) tubul suportului siguranțelor va fi gol și cu capacul de acces blocat mecanic, astfel încât să nu existe posibilitatea de deschidere în timpul funcționării aparatului de distribuție.

Conexiunea centrală a ieșirii MT a unității, în compartimentul pentru cabluri, va fi furnizată și protejată cu un capac izolator, compatibil cu izolatorii existenți standardizați conform EN50181, care trebuie să rămână ferm instalați în timpul funcționării. Acest capac va avea o suprafață echipotențială externă care trebuie conectată la împământarea aparatului de comutație.



În fazele laterale, trebuie furnizate siguranțe de protecție și limitare a curentului, în conformitate cu standardele EN 60282-1 și GSM001.

Siguranțele instalate trebuie să fie omologate de Rețele electrice România. Acestea vor avea aceeași tensiune nominală ca și aparatul de comutație în care sunt instalate și vor avea un curent nominal de 6.3A în cazul $U_i=24\text{kV}$. Curentul său maxim nominal de rupere (I₁) va fi mai mare sau egal cu 20 kA. Carcasa compartimentului cablului, împreună cu protecția implementată prin intermediul siguranțelor, trebuie să poată preveni proiecțiile de material în cazul unei defecțiuni interne a transformatorului de tensiune pe care îl găzduiește, menținând clasificarea arcului intern și în acest caz. Pentru a garanta această cerință, aparatul trebuie să treacă cu succes testul suplimentar indicat mai sus.

7.8.4. Transformator de tensiune (VT)

În compartimentul pentru cabluri al unității "AUX", va fi instalat un transformator de tensiune în conformitate cu standardele EN 61869-1 și EN 61869-3, pentru a asigura U_n 230V pentru alimentarea serviciilor auxiliare ale stației secundare în care este instalat aparatul de comutație. Transformatoarele de tensiune destinate a fi conectate alternativ la diferite tensiuni primare de rețea trebuie să aibă conexiunile secundare corespunzătoare (înfășurare secundară dublă), astfel încât cei 230V necesari pentru alimentarea serviciilor auxiliare să poată fi oferiți în orice caz.

Transformatorul primar de tensiune trebuie să fie de tip fază-fază și trebuie să încorporeze bușe externe cu con, în conformitate cu standardul EN 50181. Acesta trebuie conectat la fazele laterale la ieșirea MT a "unității de protecție a transformatorului" cu ajutorul unui cablu de legătură cu un capăt terminal izolat și ecranat, montat pe cablu conform standardului GSC001 și celălalt capăt cu conectori plug-uri conform standardului GSCC006. Ecranul capului terminal trebuie conectat la împământarea aparatului de comutație. Din motive tehnice și justificate în mod corespunzător, producătorul poate propune soluții diferite de cea indicată aici pentru a implementa cablul de legătură între tabloul de comutație și transformatorul de tensiune, dar, în orice caz, acestea trebuie să fie aprobate explicit de Rețele electrice România.

Transformatorul de tensiune trebuie să fie ușor înlocuibil din partea din față a aparatului de comutație odată ce ușa compartimentului pentru cabluri a fost îndepărtată.

Transformator de tensiune instalat în compartimentul pentru cabluri.

Transformatoarele de tensiune instalate în unitățile "AUX" vor avea următoarele caracteristici comune:

- Tensiune nominală secundară: 230V.
- Frecvență nominală: 50Hz
- Putere de precizie: > 200VA
- Clasa de precizie nominală: Clasa 3.
- Putere termică: > 500VA
- Inducție < 1 Tesla.
- Factorul nominal de tensiune > 1,9 (30 de secunde) / 1,2 continuu.
- Condiții de serviciu: Interior, conform EN 61869-1 și EN 61869-3.
- Temperatura aerului ambiant: -5°C / 40°C.
- Altitudine: < 1500m.
- Include supapă de eliberare a suprapresiunii.

În plus, tabelul 21 indică caracteristicile specifice pe care trebuie să le aibă transformatoarele de tensiune în funcție de tensiunile de rețea la care trebuie conectat primarul.

	Aparatură de comutare $U_r=24\text{kV}$	
Tensiuni de rețea pentru conexiunea primară (V)	10000/15000	15000/20000
Cea mai mare tensiune pentru echipamente, U_m (kV)	17,50*	24
Tensiune nominală de rezistență la putere și frecvență (kV)	38	50
Tensiune nominală de rezistență la impulsuri de trăsnet (kV)	95	125
Tip buclă cu con externă în conexiuni primare, conform EN50181	Tip A, B sau C	Tipul A B sau C
Numărul de înfășurări secundare	2	2

Tabelul 21 - Caracteristicile specifice ale VT în funcție de tensiunile de rețea pentru conectarea primară

(*) Cablul de legătură dintre conul intern și VT va avea o tensiune nominală $U_o/U(U_m) = 12/20(24)$ kV (atât în cabluri, cât și la conectori).

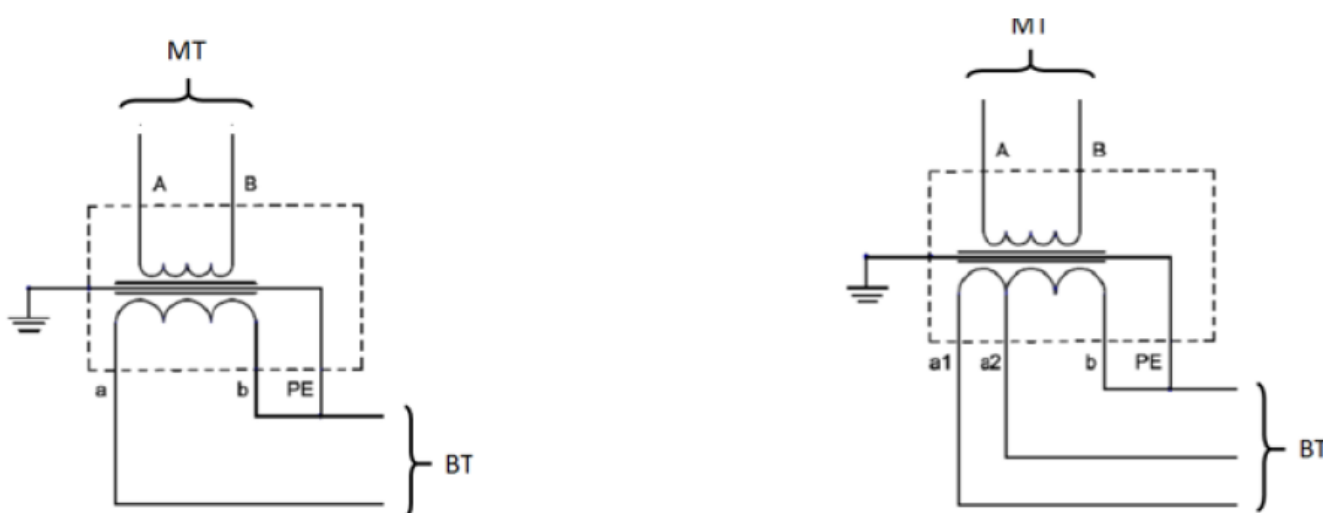


Figura 47 - Schema electrică a TT-urilor cu înfășurare secundară cu o singură sau două înfășurări

	STANDARD	Pag. 47 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Înlocuirea TT-urilor indicate în paragraful anterior trebuie prevăzută și descrisă în manualul de instalare al acestor unități "AUX".

7.8.5. Modul de protecție a serviciilor auxiliare.

Deasupra "unității de protecție a transformatorului" va exista un "modul de protecție a serviciilor auxiliare" care trebuie să fie ușor accesibil din partea din față a unității "AUX" și care nu va interfera cu niciun alt element funcțional al aparatului de distribuție.

Modulul de protecție a serviciilor auxiliare trebuie să fie conform cu standardele EN 61439-2 și EN 61439-1 și va avea, în ansamblu și în condiții de funcționare, următoarele caracteristici electrice:

Frecvență nominală (f_n): 50 Hz.

Tensiune nominală de izolație (U_i): 500V.

Tensiune nominală de funcționare (U_e): 400V.

Tensiune nominală de ținere la impulsuri (U_{imp}): 6kV

Curent nominal (I_n): 5A

Curent nominal maxim de scurtcircuit (I_{cc}): 10kA

Ieșirea transformatorului de tensiune va fi conectată până la acest modul, unde va fi instalat un dispozitiv de protecție generală și un dispozitiv de protecție specific pentru fiecare circuit de ieșire. În cazul transformatoarelor de tensiune cu înfășurare secundară dublă, destinate conectării alternative primarelor acestora la două tensiuni nominale de rețea diferite, cu ieșirea de 230V, în acest modul va fi instalat și un comutator cu care să selectați tensiunea primară de alimentare.

Circuitele auxiliare care sunt alimentate de acest modul și care trebuie protejate individual sunt:

- Circuit de alimentare pentru telecomenzi.
- Circuit de iluminat.
- Circuit de alimentare pentru rezistența de amortizare a ferorezonanței.

Dispozitivele de protecție instalate pentru a implementa o protecție generală și o protecție individuală pentru fiecare circuit vor fi următoarele:

- 1 suport de siguranțe pentru protecție generală, din care vor deriva toate circuitele auxiliare. Dimensiune 10x38, 2P în cazul unităților "AUX" destinate unei singure tensiuni de rețea și 3P în cazul unităților "AUX" destinate a două tensiuni de rețea, cu siguranțe $I_n=2A$ gG, $U_e > 400V$ și capacitate de întrerupere $> 50kA$. Cu capacitate de comutare la sarcină.

- 1 întrerupător bipolar (2P) pentru a proteja circuitul de alimentare al telecomenzii. Cu ambii poli protejați, $I_n=1.5A$, $U_n>400V$, curba C, cu capacitate de rupere $I_{cn}> 6kA$ conform EN 60898-1 și $I_{cu}>10kA$ conform EN 60947-2.

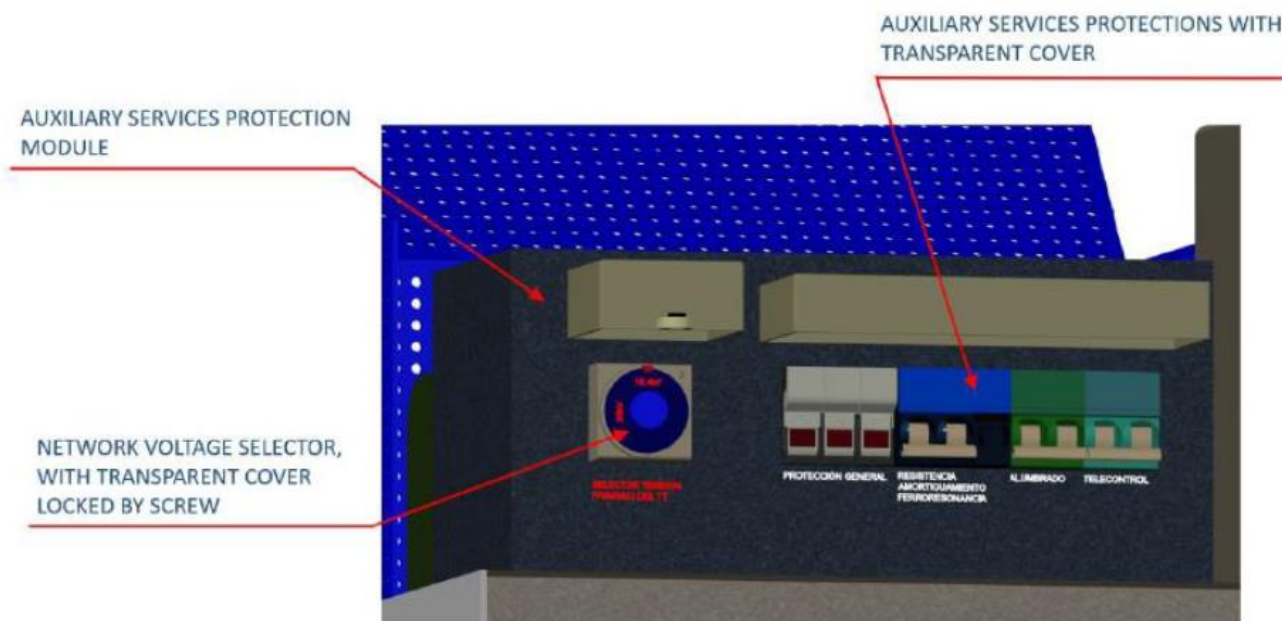
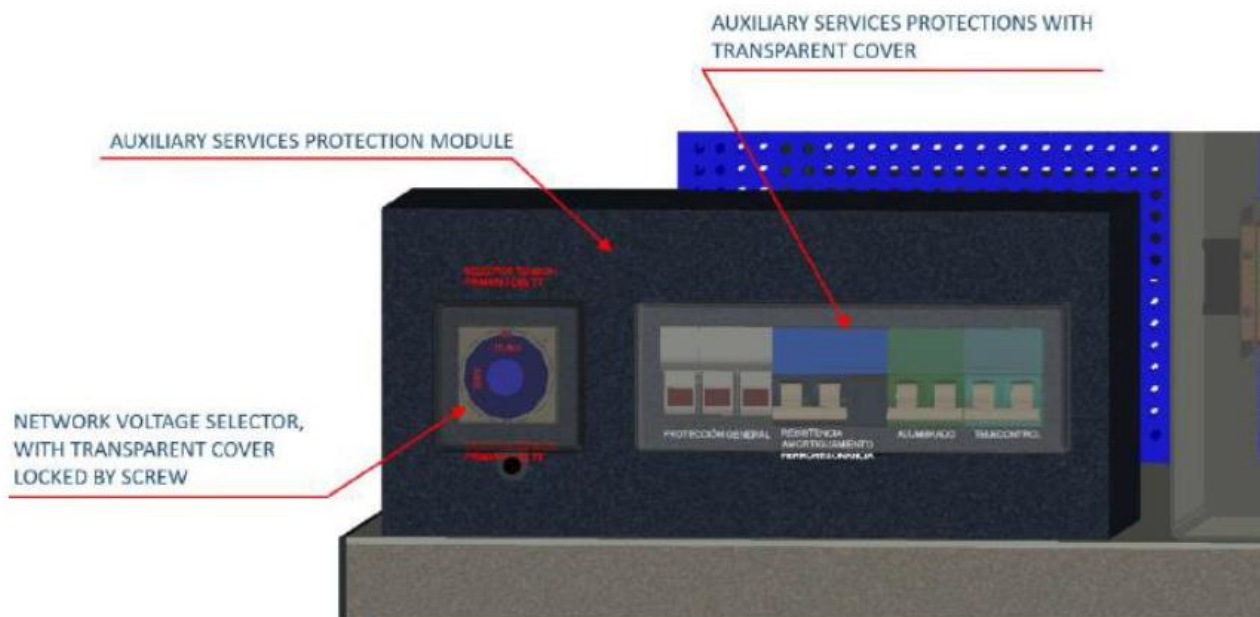
- 1 întrerupător bipolar (2P) pentru a proteja circuitul de iluminat. Cu ambii poli protejați, $I_n = 1A$, $U_n > 400V$, curba C, cu capacitate de rupere $I_{cn} > 6kA$ conform EN 60898-1 și $I_{cu} > 10kA$ conform EN 60947-2.

- 1 întrerupător bipolar (2P) pentru a proteja circuitul de alimentare pentru rezistența de amortizare a ferorezonanței. Cu ambii poli protejați, $I_n = 1A$, $U_n > 400V$, curba C, cu capacitate de rupere $I_{cn} > 6kA$ conform EN 60898-1 și $I_{cu} > 10kA$ conform EN 60947-2. Acest comutator trebuie să încorporeze un contact auxiliar pentru a permite semnalizarea de la distanță a stării sale.

"Modulul de protecție a serviciilor auxiliare" trebuie să aibă un grad de protecție IP 2X conform standardului EN 60529 și IK 08 conform standardului EN 62262.

Dispozitivele de protecție ale diferitelor circuite trebuie să poată fi resetate cu unitatea "AUX" în funcțiune, menținând în toate cazurile gradele de protecție indicate și trebuie protejate de un capac transparent cu balamale care să permită vizualizarea întotdeauna a stării lor.

Pe de altă parte, selectorul de tensiune primară de alimentare, dacă există, trebuie să poată funcționa și cu unitatea "AUX" în funcțiune și să mențină gradul de protecție indicat, dar trebuie să fie protejat independent de un capac transparent cu balamale care permite ca tensiunea de rețea selectată să fie întotdeauna vizibilă. Acest capac trebuie să aibă închiderea fixată cu șuruburi, astfel încât să nu poată fi accesat din greșeală sau accidental. Unitățile "AUX" trebuie livrate întotdeauna cu selectorul de tensiune, dacă există, poziționat în punctul corespunzător celei mai mari tensiuni de rețea. Selectorul de tensiune de rețea trebuie să fie conform cu standardul EN 60947-3 și trebuie să aibă $U_i > 400V$, $I_{th} > 10A$ și $I_{cc} > 10kA$.



Dispozitivele de protecție trebuie să fie identificate în mod clar cu eticheta corespunzătoare circuitului căruia îi aparțin și, de asemenea, trebuie identificat selectorul de tensiune primară de alimentare, iar tensiunile primare disponibile trebuie să fie etichetate în mod clar. Această etichetare trebuie să fie durabilă și vizibilă atunci când aparatul de comutație este în funcțiune.

	STANDARD	Pag. 49 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

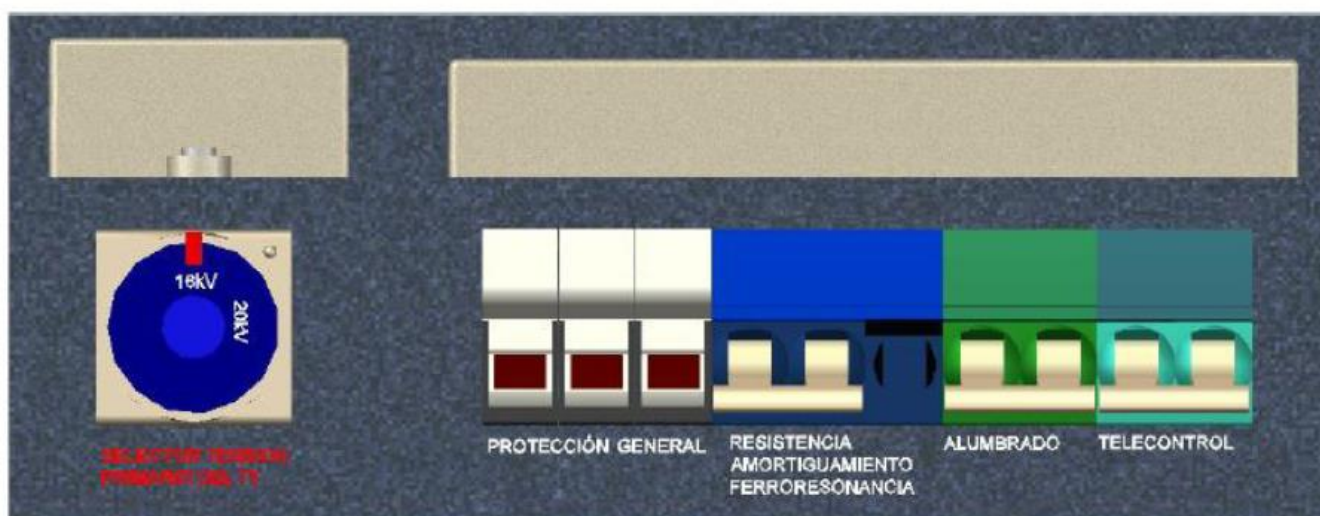


Figura 50 - Etichetarea protecțiilor serviciilor auxiliare.

Schema de cablare a ansamblului trebuie să fie în conformitate cu Figura 54 și Figura 55

7.8.6. Modul de conectare la servicii auxiliare.

Deasupra "unității de protecție a transformatorului" și lângă "modulul de protecție a serviciilor auxiliare" trebuie să existe un "modul de conectare a serviciilor auxiliare" care trebuie să fie ușor accesibil din partea din față a aparatului de distribuție, printr-un panou frontal ca ușă de acces, care nu interferează cu niciun alt element funcțional al ansamblului. În interiorul acestui modul, odată ce toate dispozitivele de protecție ale "modulului de protecție a serviciilor auxiliare" au fost deconectate, nu trebuie să existe piese sub tensiune.

"Modulul de conectare la servicii auxiliare" trebuie să fie conform cu standardele EN 61439-2 și EN 61439-1 și trebuie să aibă, în ansamblu și în condiții de funcționare, aceleași caracteristici electrice definite pentru "modulul de protecție a serviciilor auxiliare". Ambele module sunt considerate, în raport cu cerințele acestor standarde, ca două module care fac parte din același ansamblu de joasă tensiune.

Fixate pe o șină DIN simetrică de 35 mm x 7,5 mm, trebuie să existe următoarele blocuri terminale:

- X1.1/X1.2 Contacte auxiliare pentru semnalizarea stării IMS pentru "unitatea de protecție a transformatorului".
- X1.3/X1.4 Contacte auxiliare pentru semnalizarea stării întrerupătorului care protejează rezistența de amortizare a ferorezonanței.
- X2.1/X2.2 Sursă de alimentare pentru rezistența de amortizare a ferorezonanței.
- X2.3/X2.4 Sursă de alimentare pentru circuitul de iluminat.
- X2.5/X2.6 Sursă de alimentare pentru circuitul de control de la distanță.

Toate bornele de conectare/șirurile de cleme trebuie să poată accepta secțiuni transversale de cablu de 2,5 mm² și trebuie să fie identificate clar într-un mod durabil în timp. Marcajele de identificare trebuie să fie clar vizibile atunci când modulul este deschis.

"Modulul de conectare la servicii auxiliare" trebuie să aibă un grad de protecție IP 2X conform standardului EN 60529 și IK 08 conform standardului EN 62262.

În plus față de conexiunile deja efectuate în fabrică între "Modulul de protecție a serviciilor auxiliare" și "Modulul de conectare a serviciilor auxiliare", precum și conectarea microîntrerupătorului auxiliar care indică poziția deschisă a IMS pentru "unitatea de protecție a transformatorului" și conectarea rezistenței de amortizare a ferorezonanței, acest modul trebuie să fie echipat cu două seturi de șiruri de cleme, prevăzute pentru conectarea diferitelor cabluri flexibile prin care vor fi instalate circuitele auxiliare care pornesc de la unitatea "AUX". Pentru a facilita instalarea circuitelor auxiliare în orice distribuție de echipamente care poate avea loc în PA/PC, trebuie să existe un set de șiruri de cleme pe fiecare parte a modulului, astfel încât diferitele circuite să poată accesa partea dreaptă sau stângă a unității AUX fără a interfera cu niciun element funcțional al aparatului de distribuție.

Fiecare set trebuie să fie alcătuit din 4 șiruri de cleme pentru cabluri flexibile cu diametrul de 20 mm. Aceste șiruri de cleme trebuie să fie cu conectare rapidă, autoreglabile ("nu sunt permise conuri de cauciuc tăiabile") și trebuie să garanteze gradul IP al ansamblului atât înainte, cât și după conectarea tuburilor corespunzătoare.

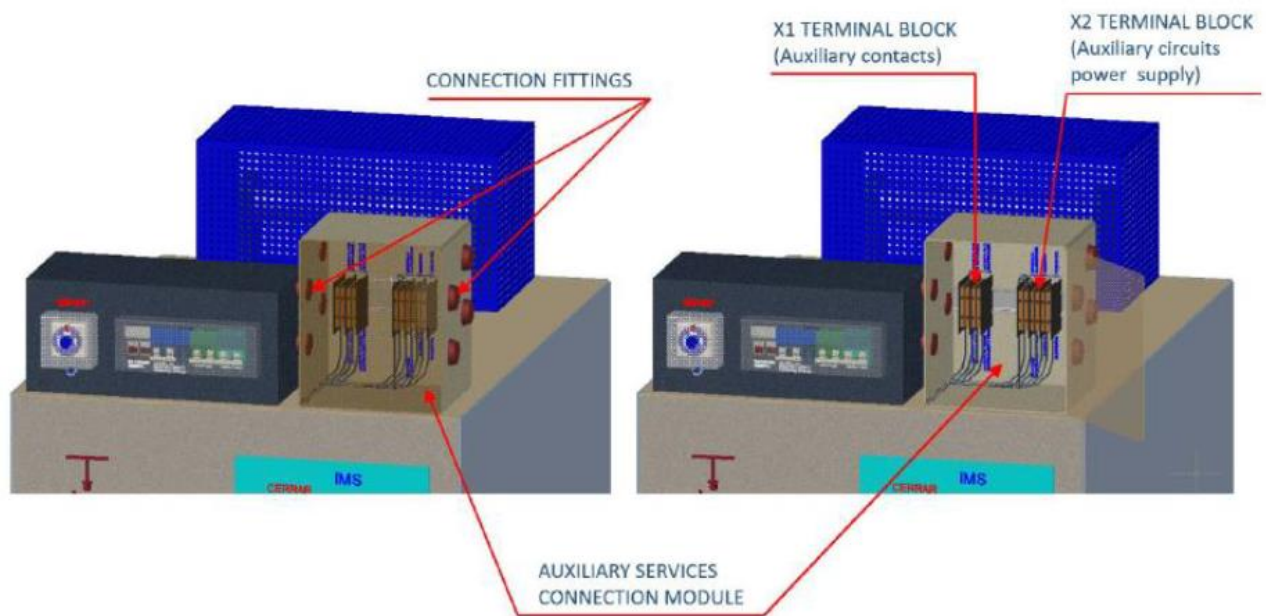


Figura 51 - Exemplu de modul de conectare la servicii auxiliare

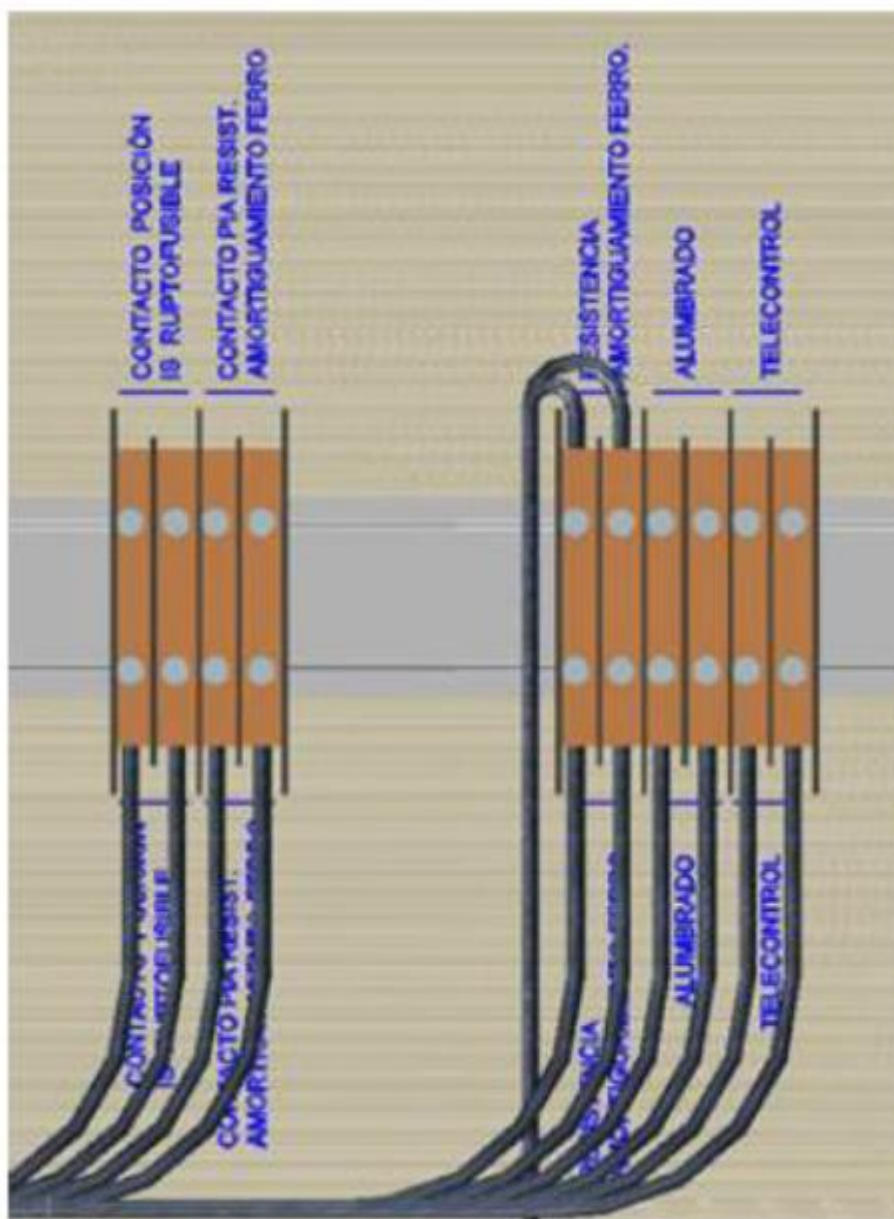


Figura 52 - Marcarea conexiunilor serviciilor auxiliare

7.8.7. Rezistență de amortizare a ferorezonanței

Pentru a minimiza riscul de distrugere a transformatorului de tensiune din cauza apariției fenomenelor ferorezonante, unitatea AUX trebuie să încorporeze un rezistor de amortizare care trebuie conectat la secundarul aceluia transformator. Această conexiune se realizează în "modulul de conectare a serviciilor auxiliare", așa cum se arată în diagramele din Figura 54 și Figura 55, prin intermediul unui circuit special conceput în acest scop, protejat de un întrerupător instalat în "Modulul de protecție a serviciilor auxiliare". Acest întrerupător trebuie să fie asociat cu un contact auxiliar pentru semnalizarea poziției sale prin intermediul unui sistem extern de telecomandă.

Rezistența trebuie amplasată într-un modul dedicat închis, ventilat natural, în partea superioară a unității "AUX", suficient de departe de față pentru a evita contactul accidental cu suprafețele fierbinți, dar accesibil în cazul în care este necesară înlocuirea, pentru care carcasa trebuie să fie complet sau parțial detașabilă. Trebuie să fie posibilă înlocuirea rezistenței fără a fi nevoie să manipulați nicio altă parte a aparatului de distribuție.

Modulul care conține rezistența de amortizare trebuie să aibă un grad de protecție IP 2X conform standardului EN 60529 și IK 08 conform standardului EN 62262, iar suprafața sa exterioară nu trebuie să depășească o încălzire de 30K în condiții de funcționare.

	STANDARD	Pag. 52 din 59
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU SEPARATOR DE SARCINA	GSM001 Ed. 04 10.09.2024

Acest modul, care este considerat parte a aceluiași ansamblu de joasă tensiune ca "modulul de protecție a serviciilor auxiliare" și "modulul de conectare a serviciilor auxiliare", trebuie să respecte standardele UNE-EN 61439-2 și UNE-EN 61439-1.

Rezistorul de amortizare trebuie să genereze un consum de energie, în condiții normale de funcționare, între 10% și 13% din puterea de încălzire oferită de transformatorul de tensiune și trebuie să poată rezista termic la supratensiunile tranzitorii care ar putea apărea la apropierea sistemului de situații ferorezonante.

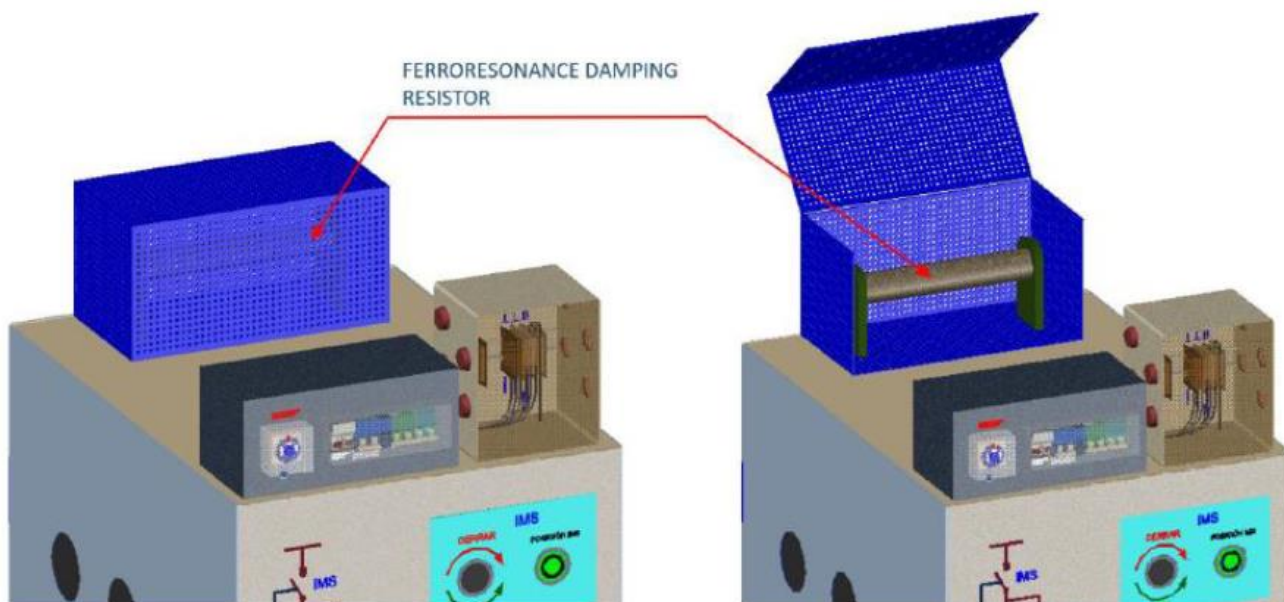


Figura 53 - Exemplu de modul pentru rezistența de amortizare a ferorezonanței

7.8.8.Schema de cablare a "AUX UNIT"

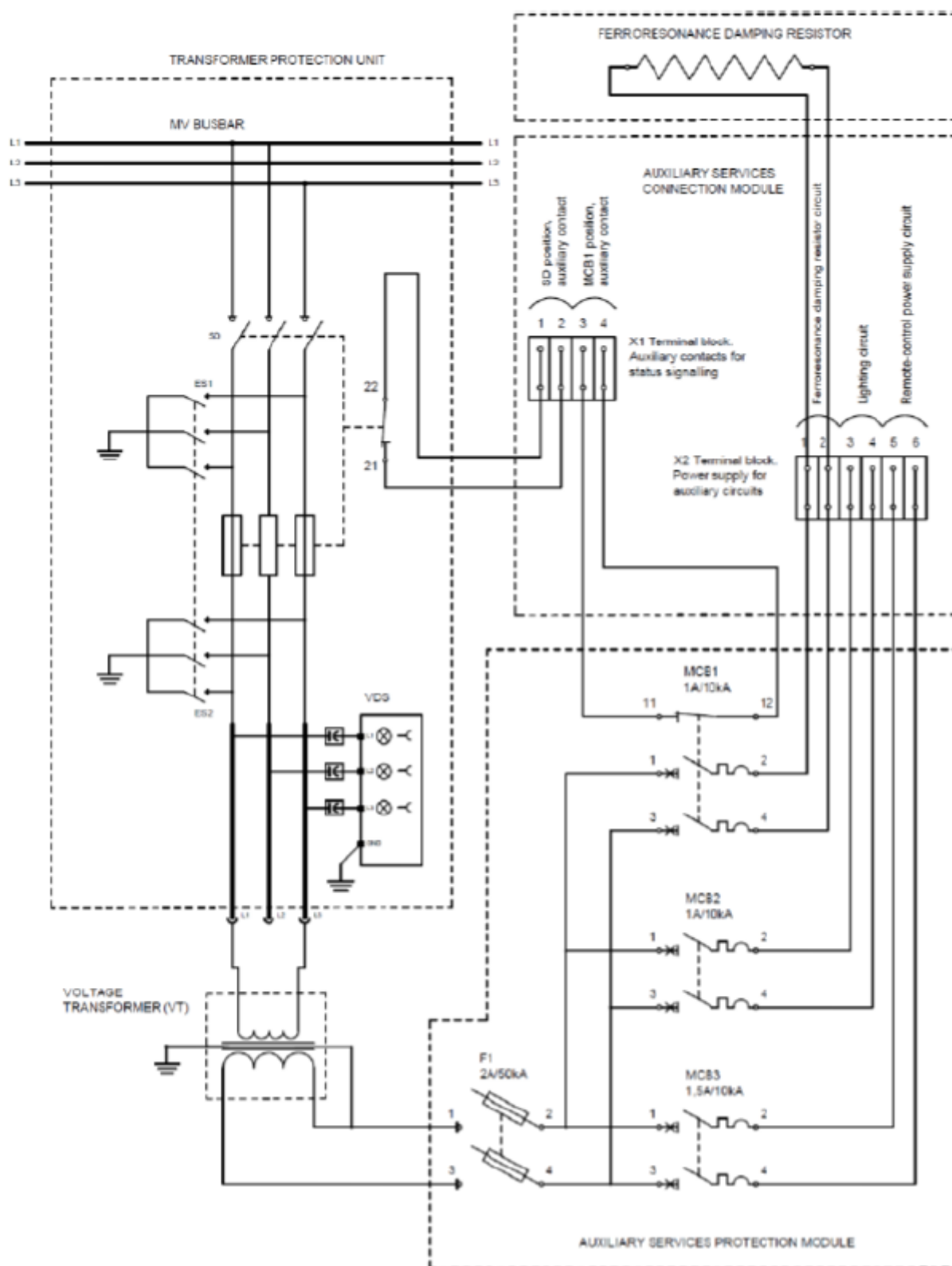


Figura 54 - Schema de cablare a unităților "AUX" furnizate pentru o singură tensiune de rețea.

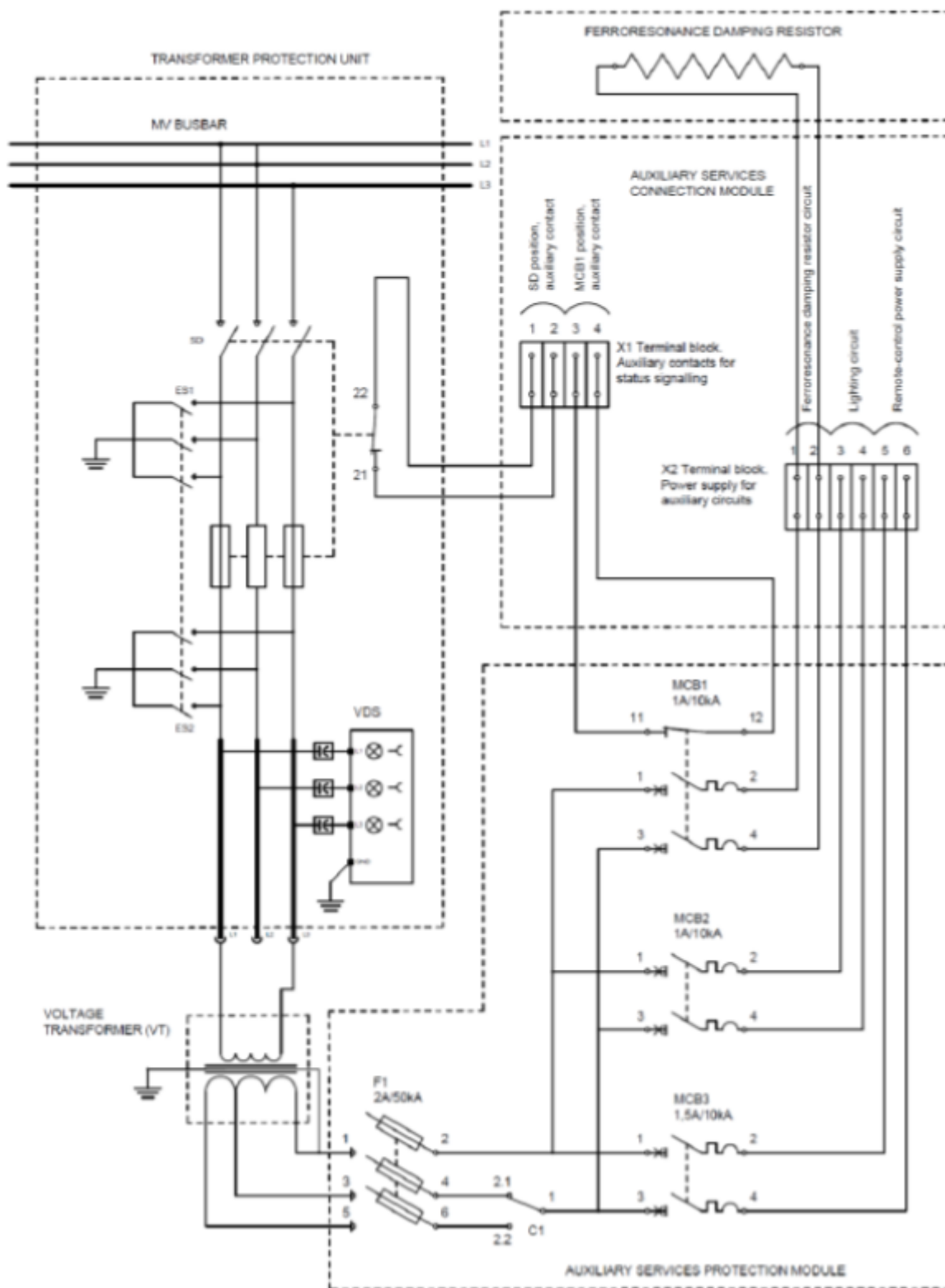


Figura 55 - Schema de cablare a unităților "AUX" furnizate pentru două tensiuni de rețea

- Siguranțele MT s-au ars corect, iar IMS unității de protecție a transformatorului a fost deschis prin acțiunea percutorului mecanic, lăsând defecțiunea în compartimentul izolat de cabluri de circuitul de alimentare.
- Sunt îndeplinite cerințele de la "punctul 6.106.5" din standardul EN 62271-200 pentru încercarea arcului intern.
- Nu există proeminențe ale fragmentelor TT sau ale oricărui alt element existent în compartimentul pentru cabluri în exteriorul compartimentului respectiv.
- Unitatea "AUX" rămâne în condiții de funcționare sigure, gradul său de protecție (grad IP) nefiind modificat, iar rezervorul de gaz nefiind afectat semnificativ. Atât IMS, cât și separatoarele de legare la pământ funcționează normal.

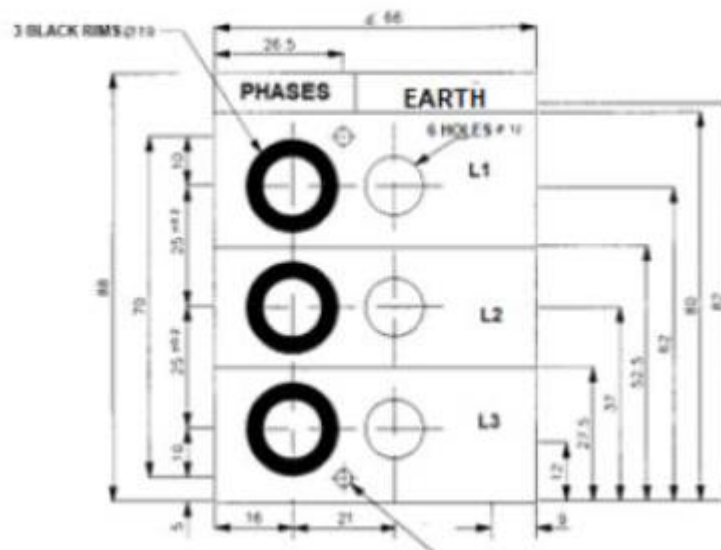
7.9.Caracteristici constructive ale barei colectoare VDS

Bara colectoare VDS este o cerință specifică pentru sistemul de automatizare Rețele electrice România. Acesta este conceput conform IEC 61243-5 și prescripțiile constructive și de testare suplimentare indicate aici.

Dispozitivul trebuie să fie de tip "MR-System" și să fie furnizat fără lămpi.

Dispozitivul de limitare a tensiunii nu trebuie instalat pe partea fixă.

Dimensiuni partea fixă:



Dispozitivul trebuie să fie echipat cu un șurub M6 la care trebuie conectat conductorul de împământare de 16 mm².

7.9.1.Caracteristici de construcție electrică

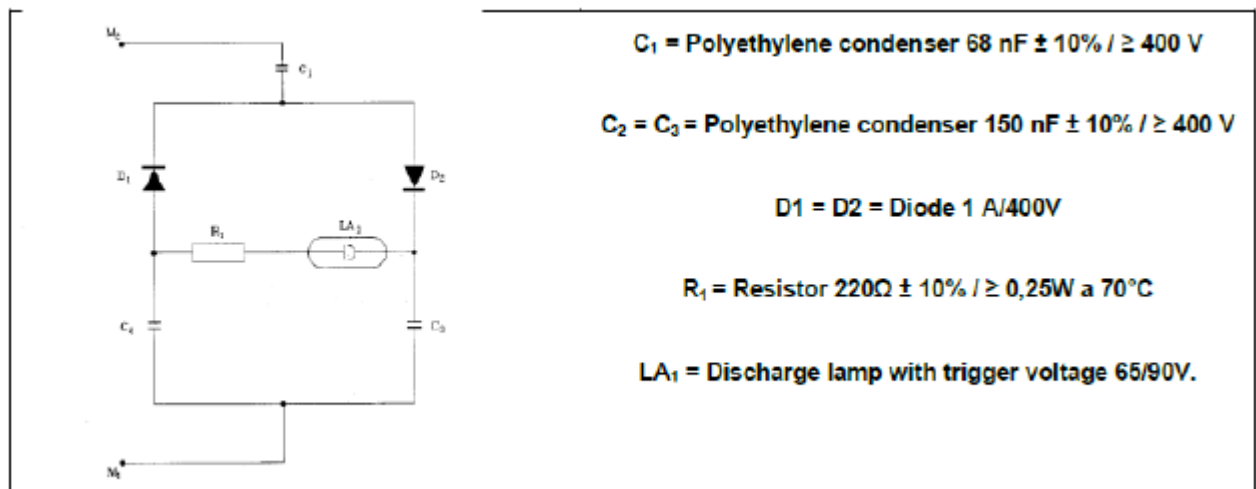


Figura 58 – Schema electrică

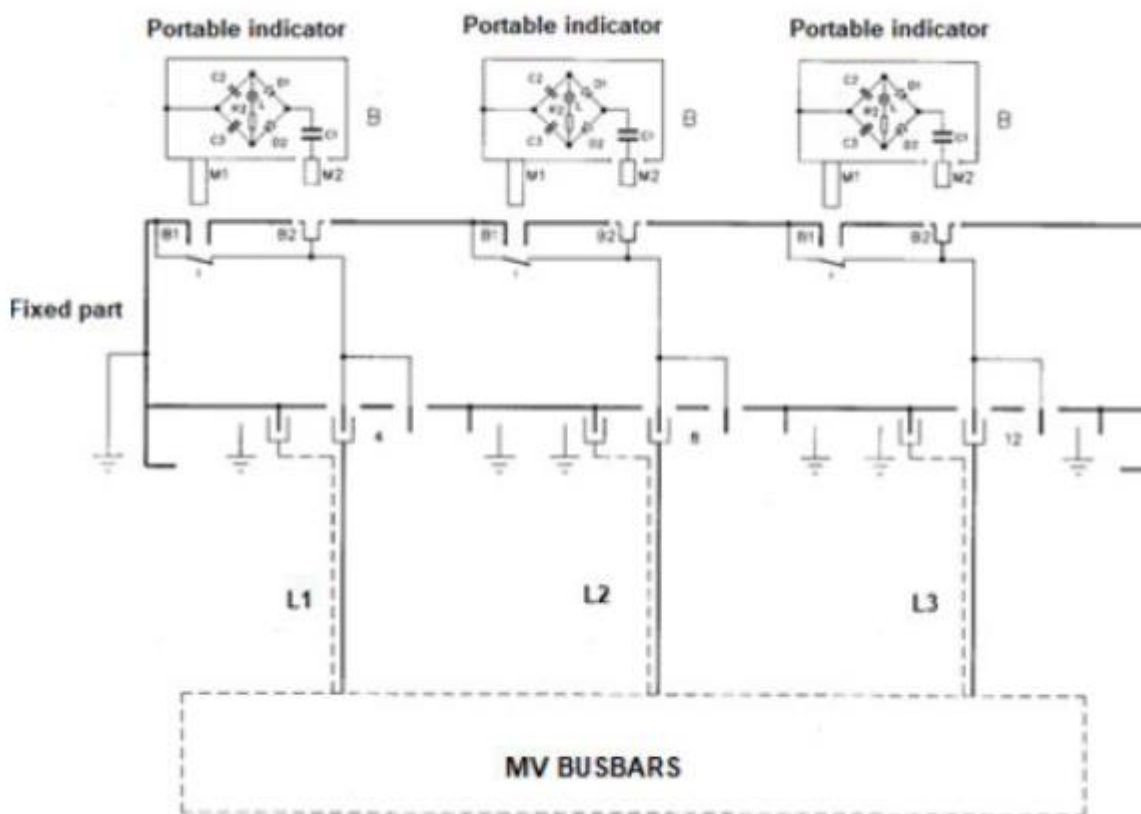


Figura 59 - Schema principiilor de funcționare

7.9.2. Testare

VDS-ul cu bare colectoare echipat cu divizoare capacitive de tensiune trebuie încercat conform indicațiilor din prezentul alineat.

Înainte de efectuarea încercărilor, orice conductor de divizare capacitiv de pe borne trebuie conectat la împământarea aparatului de distribuție.

Se efectuează următoarele încercări:

7.9.2.1. Măsurarea valorii curentului de scurtcircuit.

Valoarea curentului de scurtcircuit al divizorului capacitiv de tensiune nu trebuie să depășească 500 μA atunci când se aplică tensiune fază la fază egală cu 24 kV. Pentru măsurarea acestui curent, este necesar să se îndepărteze condensatorul C_z , dacă există, (a se vedea figura 60) și să se procedeze indirect prin măsurarea căderii de tensiune, cu un voltmetru de impedanță internă $Z_i > 20 \text{ M}\Omega$, la o reactanță capacitivă dată de 0,96 $\text{M}\Omega$ (3,3 nF) conectată între cele două conexiuni mamă fixate ale divizorului capacitiv testat.

7.9.2.2. Șunt pentru măsurarea curentului.

Folosind circuitul din figura 60, valorile curentului I_m se măsoară după cum urmează:

- Se aplică o tensiune fază la fază egală cu 6,6 kV, cu aparatul de comutație dezactivat, curentul I_m trebuie să fie $> 2,5 \mu\text{A}$
- Aplicând o tensiune fază la fază egală cu 2 kV, cu aparatul de comutație alimentat, Curentul I_m trebuie să fie $< 2,5 \mu\text{A}$
- Aplicând o tensiune fază-fază egală cu 24 kV, curentul I_m trebuie să fie $< 35 \mu\text{A}$

7.9.2.3. Verificări de priză

- Se aplică o tensiune fază la fază egală cu 6,6 kV, cu aparatul de comutație dezactivat, trebuie să apară indicația "tensiune prezentă" ($f > 0,25$ Hz)
- Aplicând o tensiune fază la fază egală cu 2 kV, cu aparatul de comutație alimentat, indicația "tensiune prezentă" nu trebuie să apară ($f = 0$ Hz)
- Aplicarea unei tensiuni de fază la fază de la 2 kV până la 6,6 kV "tensiunea prezentă" indicație ar putea apărea sau nu ($f = 0$ Hz)

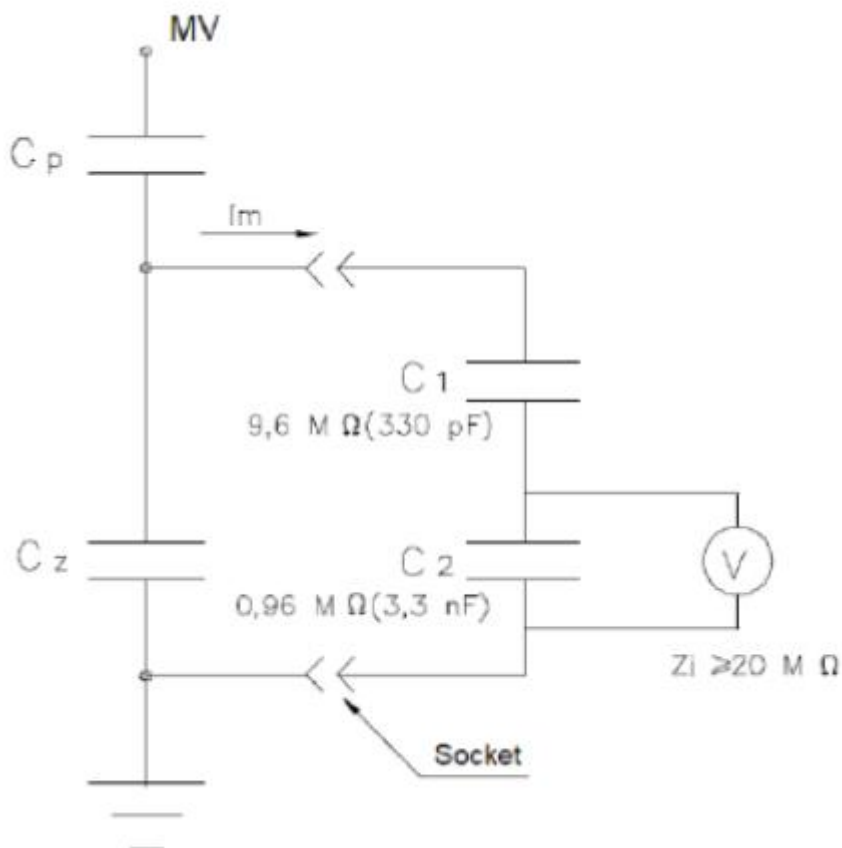


Figura 60 – Montajul schemei de testare

7.9.2.4. Încercări de tip

VDS trebuie testat în conformitate cu IEC 61243-5 (în măsura în care este aplicabil).

7.9.2.5. Teste de acceptare

Test	Standard	Punct
Diagrame de asamblare de amenajare, instrucțiuni de utilizare	IEC 61243-5	5.2
Rigiditate dielectrică	IEC 61243-5	5.3
Tensiunea de prag și impedanța de intrare a indicatorilor	IEC 61243-5	5.15
Rezistență la vibrații	IEC 61243-5	5.12
Indicație clară	IEC 61243-5	5.11

Tabelul 22 - Încercarea de acceptare pentru bare colectoare VDS

ANEXA A - LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ PENTRU PROCEDURA DE LICITAȚIE

RMU GSCM001				
Tensiune nominală		[kV]	24	
Nivel nominal de izolație	Tensiune nominală de ținere la frecvență industrială de scurtă durată - Valoare comună	[kV]	50	
	Tensiune nominală de ținere la frecvență industrială de scurtă durată - Pe toată distanța de izolare	[kV]	60	
	Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet - Valoare comună	[kV]	125	
	Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet - Pe toată distanța de izolare	[kV]	145	
Frecvență nominală (*)		[Hz]	50	
Curent nominal normal:				
- pentru bare și linii		[A]	630	
- pentru derivarea transformatorului		[A]	200	
Curent nominal de ținere la scurtcircuit de scurtă durată		[kA]	16/20	
Curent nominal ținere la curent de vârf		[kA]	41,6/52	
Durata nominală a scurtcircuitului		[s]	1	
Grad de protecție pentru întreaga carcasă, cu excepția dispozitivelor de operare:		IP3X		
Gradul de protecție a dispozitivelor de operare (chiar și cu pârgă de acționare introdusă)		IP2XC		
Gradul de protecție a părții exterioare a aparatului de comutație		IK08		
Test de arc intern	Tipul de accesibilitate	AFL		
	Curent nominal de defect al arcului	[kA]	16/20	
	Durata nominală a defectului de arc	[s]	1	
Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar		[Vcc]	24V -15% +20%	
Durata de funcționare estimată în ceea ce privește performanța de pierderi de gaz		40 de ani		
Înterupător				
A se vedea GSC004				
IMS linie				
Curent nominal de scurtcircuit de ținere de scurtă durată (I _k) și curent nominal de scurtcircuit stabilizat (I _{ma})		[kA]	16/20	
Durata nominală a scurtcircuitului (t _k)		[s]	1	
Curent nominal de vârf rezistent (I _p)		[kA]	41,6/52	
Clasa de duranță mecanică		M0		
Clasa de duranță electrică		E2		
IMS Transformator				
Curent nominal normal		[A]	200	
Curent nominal de scurtcircuit de ținere de scurtă durată		[kA]	16/20	
Curent nominal de scurtcircuit de ținere la vârf rezistent		[kA]	41,6/52	
Durata nominală a scurtcircuitului		[s]	1	
Clasa de duranță mecanică		M1		
Clasa de duranță electrică		E3		
Separator de legare la pământ ES1 sau ES2				
Curent nominal de scurtcircuit de ținere de scurtă durată		[kA]	16/20	
Curent nominal de vârf rezistent		[kA]	41,6/52	
Durata nominală a scurtcircuitului		[s]	1	
Clasa de duranță mecanică		M0		
Clasa de duranță electrică		E2		
Separator de legare la pământ ES2				
Curent nominal de scurtcircuit de ținere de scurtă durată		[kA]	1	
Curent nominal de scurtcircuit de ținere la vârf rezistent		[kA]	2,5	
Durata nominală a scurtcircuitului		[s]	1	
Clasa de duranță mecanică		M0		
Clasa de duranță electrică		E2		

Tabelul 23 - Lista de verificare