

	STANDARD	Pag. 1 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR

Ediție	Data	Descrierea principalelor modificări
0	10/2019	Prima ediție
1	03/10/2022	Subiect actualizat. Sunt acceptate gaze alternative SF6. Corecții editoriale. Clarificarea testului de arc intern. Este introdusă alternativa VDIS. Redefinirea testului de rutină în conformitate cu indicațiile QCM. Armonizarea și reducerea codurilor de tip. S-au introdus caracteristicile de design și construcție ale barei colectoare. Unitatea funcțională a transformatorului cu întrerupător este inclusă. Conexiunea prin cablu la RTU este exclusă din furnitură
1	04/01/2023	Erata pentru GSCM004 rev.1
2	21/08/2024	Documentul a fost modificat în funcție de noile modificări organizaționale

	STANDARD	Pag. 2 din 62
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPĂTOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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.LEGI APLICABILE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ	5
4.2.1.Standardde tehnice	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	8
7.3.CARACTERISTICI TEHNICE	8
7.3.1.Caracteristicile aparatului de comutație.....	8
7.3.2.Caracteristici nominale	9
7.3.3.Scheme de celule.....	10
7.3.4.Celula întrerupător (CBL)	12
7.3.5.Celula de protecție a transformatorului (T)	17
7.3.6.Celula a transformatorului autoprotejat (AT)	22
7.3.7.Celula de măsură (M)	24
7.3.8.Manometru	28
7.3.9.Legarea la pământ.....	29
7.3.10.Cerință de proiectare pentru instalare	29
7.3.11.Compartimentele pentru cabluri	29
7.3.12.Sisteme de detectare a tensiunii	30
7.3.13.Transformatoare de tensiune de mică putere	31
7.3.14.Suport pentru dispozitivul de detectare a defecțiunilor (RGDM/RGDAT) și canalul de cablu. ...	31
7.3.15.Maneta de comandă.....	32
7.3.16.Adaptor FSL pentru RGDM (numai modulul CBL)	32
7.3.17.Dimensiunile aparatului de comutație.....	33
7.3.18.Strat protector	33
7.3.19.Plăcuțe de identificare.....	34
7.3.20.Întreținere	35
7.3.21.Indicatori de ambalare, manipulare și impact (Shockwatch)	35

	STANDARD	Pag. 3 din 62
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

7.4 Încercări	36
7.4.1.Încercări de tip	36
7.4.2.Teste de rutină	39
7.4.3.Teste de acceptare	39
7.5.CERINȚE DE APROVIZIONARE	41
7.6.VERIFICAREA BLOCAJELOR.....	41
7.7.CARACTERISTICILE COMENZII ELECTRICE	42
7.7.1.Motor electric	42
7.7.2.Comanda electrică a întrerupătorului.....	42
7.7.3.Comanda electrică a IMS-ului.....	42
7.7.4.Conexiuni	43
7.7.5.Conectori.....	43
7.7.6.Cabluri.....	43
7.8.Caracteristici constructive ale indicatorului de tensiune pe bare colectoare VDS.....	45
7.8.1.Caracteristici de construcție electrică:.....	46
7.8.2.Testare	46
8.ANEXE	48
8.1.ANEXA A – LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ PENTRU PROCEDURA DE LICITAȚIE	48

	STANDARD	Pag. 4 din 62
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

1.OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Scopul acestui document este de a furniza cerințele tehnice pentru unitatea de tip (RMU) de medie tensiune (MT), cu tensiune nominală de 24 kV dotată cu întrerupătoare pentru a fi instalată ca echipament interior în posturile de transformare și de distribuție 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 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 al Rețele electrice România;
- Politica privind drepturile omului a Rețele electrice România;
- Planul de toleranță zero față de corupție (ZTC) al Grupului Rețele electrice România;
- Politica integrată pentru calitate, sănătate și siguranță, mediu, anti-mită și securitatea informației;
- ISO 9001 - Sistemul de Management al Calității – Cerințe;
- ISO 14001 - Sistem de management de mediu - Cerințe cu ghid de utilizare;
- ISO 45001 - Sistemul de management al sănătății și securității ocupaționale - Cerințe cu îndrumări de utilizare;
- ISO 37001 - Sistem de management anti-mită - Cerințe cu ghid de utilizare;
- ISO 27001 - Sistemul de Management al Securității Informațiilor – 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:

- 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.
- 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.
- IEC 61243-5 Lucru sub tensiune - Detectoare de tensiune - Partea 5: Sisteme de detectare a tensiunii (VDS).
- 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, marcare și identificare - Principii de acționare.
- IEC 60529 Grade de protecție oferite de carcase (cod IP).
- IEC 60068-2-52 Testarea mediului – Partea 2-52: Teste – Test Kb: Test ciclic de ceață salină (soluție de clorură de sodiu).
- ISO 12944 Vopsele și lacuri – Protecția împotriva coroziunii structurilor din oțel prin protecție sisteme de vopsea.
- ISO 2409 Vopsele și lacuri – Test de tăiere transversală.
- IEC 60137 Treceți izolate pentru tensiuni alternative peste 1000 V

	STANDARD	Pag. 5 din 62
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

- EN 50181 Izolatori 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
- ISO 4042 Elemente de fixare - Acoperiri galvanizate
- ISO/IEC 17000 Evaluarea conformității – Vocabular și principii generale
- ISO/IEC 17020 Criterii generale pentru operarea diferitelor tipuri de organisme care efectuează inspectare
- ISO/IEC 17025 Cerințe generale pentru competența de testare și calibrare
- ISO/IEC 17050-1 Evaluarea conformității - Declarația de conformitate a furnizorului - Partea 1: Cerințe generale (ISO/IEC 17050-1:2004, versiunea corectată 2007-06-15)
- ISO/IEC 17050-2 Evaluarea conformității - Declarația de conformitate a furnizorului - Partea 2: Documentație justificativă (ISO/IEC 17050-2:2004)
- ISO/IEC 17065 Evaluarea conformității – Cerințe pentru organismele care certifică produsele, Procese și servicii

4.2.LEGI APLICABILE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

4.2.1.Standardde tehnice

- GSCC006 Conectori separabili pentru cabluri MT 12/20(24) kV
- GSCT005 Caracteristicile tehnice ale LPIT-urilor pentru RGDM/RGDAT.
- GSC001 Cabluri subterane de medie tensiune
- Specificații coduri de bare
- GSCC006 Conectori separabili pentru cabluri MT 12/20(24) kV
- GSC001 Cabluri subterane de medie tensiune.

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

Acronim și cuvinte cheie	Descriere
Întrerupător (CB)	Dispozitiv mecanic de comutare, capabil să închidă, să conducă și să întrerupă curenții în condiții normale de circuit și, de asemenea, să închidă, să conducă pentru o durată specificată și să întrerupă curenți în condiții anormale de circuit specificate, cum ar fi cele de scurtcircuit
Aparatură de comutație izolată cu gaz (GIS)	Un termen general care acoperă dispozitivele de comutare și combinațiile 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 pentru utilizarea în legătură cu generarea, transportul, distribuția și conversia energiei electrice, cu izolație gazoasă
Tensiune joasă (JT)	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 (MT)	Sistem cu o tensiune nominală de funcționare între faze mai mari de 1 kV până la 35 kV inclus. NOTĂ: Valoarea limită între media 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 faze 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
CELULE DE LINIE

Cod de tip	Configurație	Tehnologia GIS	Țară	Matricola	Frecvența nominală [Hz]	Curent nominal normal Ir [A]	Transformator de curent normal nominal Ir [A]	Tensiune nominală [kV]	Tensiunea nominală de rezistență la frecvență de putere Ud. [kV]	Tensiune nominală de rezistență la impulsuri de trăsnet Up [kV]	Curent nominal de scurtă durată Ik [kA]	Durata nominală a scurtcircuitului tk [s]	Curent nominal de rezistență de vârf Ip [kA]	Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar Vcc	Gradul IK	Gradul IP	Succesiunea operațiunilor	Clasa întrerupătoarelor	Clasa de anduranță mecanică a numărului de unități de întrerupătoare - Clasa de anduranță electrică	LD - Clasa de anduranță mecanică	SD - Clasa de anduranță mecanică - Clasa de anduranță electrică	ES - Clasa de anduranță mecanică - Clasa de anduranță electrică	Clasificare IAC	Curentul și durata defecțiunii de arc Ia [kA]; tA [s]	Acoperire de protecție	Tip de comandă	Priză pentru bare colectoare	Descriere
GSCM004/1	1T+1CBL	SF6	RO	140016	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 1T+1CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/1
GSCM004/1	1T+1CBL	FĂRĂ SF6	RO	140113	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură de distribuție MT 1T+1CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/1
GSCM004/2	1T+2CBL	SF6	RO	140017	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Tablou MT 1T+2CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/2
GSCM004/2	1T+2CBL	FĂRĂ SF6	RO	140114	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparat de distribuție MT 1T+2CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/2
GSCM004/3	1T+3CBL	SF6	RO	140018	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 1T+3CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/3
GSCM004/3	1T+3CBL	FĂRĂ SF6	RO	140115	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 1T+3CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/3
GSCM004/4	1T+4CBL	SF6	RO	140019	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură de distribuție MT 1T+4CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/4
GSCM004/4	1T+4CBL	FĂRĂ SF6	RO	140116	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 1T+4CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/4
GSCM004/5	2T + 2CBL	SF6	RO	140020	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură de distribuție MT 2T+2CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/5
GSCM004/5	2T + 2CBL	FĂRĂ SF6	RO	140118	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 2T+2CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/5
GSCM004/6	3CBL	SF6	RO	140021	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 3CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/6
GSCM004/6	3CBL	FĂRĂ SF6	RO	140119	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 3CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/6
GSCM004/7	4CBL	SF6	RO	140022	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 4CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/7
GSCM004/7	4CBL	FĂRĂ SF6	RO	140120	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Tablouri MT 4CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/7
GSCM004/21 5	1T+6CBL	FĂRĂ SF6	RO	140151	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Aparatură MT 1T+6CBL FĂRĂ SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/215
GSCM004/21 5	1T+6CBL	SF6	RO	140152	50/60	630	200	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	24V -15% +20%	IK08	IP3X	O-0,3s-CO-15s-CO	S1	M2 - E2	M1	M1 – E3	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	electric	DA	Tablă de distribuție MT 1T+6CBL SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H GSCM004/215

CELULE AUXILIARE

Cod de tip	Configurație	Tehnologia GIS	Țară	Matricola	Frecvența nominală [Hz]	Curent nominal normal I _r [A]	Tensiune nominală [kV]	Tensiunea nominală de rezistență la frecvență de putere Ud. [kV]	Tensiune nominală de rezistență la impulsuri de trăsnet Up [kV]	Curent nominal de scurtă durată Ik [kA]	Durata nominală a scurtcircuitului tk [s]	Curent nominal de rezistență de vârf Ip [kA]	Gradul IK	Gradul IP	ES - Clasa de duranță mecanică - Clasa de duranță electrică	Clasificare IAC	Curentul și durata defecțiunii de arc Ia [kA]; tA [s]	Acoperire de protecție	Tip de comandă	Priză pentru bare colectoare	Transformator de tensiune [kV/V]	Transformator de curent [A/A]	GSC T003 (a se vedea rev. 2)	Descriere
GSCM004/84	1LA	AER	RO	140041	50/60	-	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	-	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20-15 – 13,2 - 10/100	-	GSC T003/01	

CELULĂ MĂSURĂ

Cod de tip	Configurație	Tehnologia GIS	Țară	Matricola	Frecvența nominală [Hz]	Curent nominal normal I _r [A]	Tensiune nominală [kV]	Tensiunea nominală de rezistență la frecvență de putere Ud. [kV]	Tensiune nominală de rezistență la impulsuri de trăsnet Up [kV]	Curent nominal de scurtă durată Ik [kA]	Durata nominală a scurtcircuitului tk [s]	Curent nominal de rezistență de vârf Ip [kA]	Gradul IK	Gradul IP	ES - Clasa de duranță mecanică - Clasa de duranță electrică	Clasificare IAC	Curentul și durata defecțiunii de arc IA [kA]; tA [s]	Acoperire de protecție	Tip de comandă	Priză pentru bare colectoare	Transformator de tensiune [kV/V]	Transformator de curent [A/A]	GSC T003 (a se vedea rev. 2)	
																								Descriere
GSCM004/98	1M	SF6	RO	140035	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	50/5	-	Aparatură MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/98
GSCM004/98	1M	FĂRĂ SF6	RO	140153	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	50/5	-	Tablouri MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/98
GSCM004/99	1M	SF6	RO	140036	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	400/5	-	Tablouri MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/99
GSCM004/99	1M	FĂRĂ SF6	RO	140154	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	400/5	-	Aparatură de comutație MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/99
GSCM004/100	1M	FĂRĂ SF6	RO	140155	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	630/5	-	Aparatură de distribuție MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/100
GSCM004/100	1M	SF6	RO	140037	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	20/100	630/5	-	Aparat de comutație MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:20/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/100
GSCM004/101	1M	FĂRĂ SF6	RO	140156	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	8,4/100	50/5	-	Aparatură de distribuție MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:8,4/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/101
GSCM004/102	1M	FĂRĂ SF6	RO	140157	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 – E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	8,4/100	400/5	-	Tablouri MT 1M GAZ LIBER 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:8,4/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/102
GSCM004/103	1M	FĂRĂ SF6	RO	140158	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	8,4/100	630/5	-	Aparatură de distribuție MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:8,4/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/103
GSCM004/108	1M	SF6	RO	140032	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	50/5	-	Aparat de comutație MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/108
GSCM004/108	1M	FĂRĂ SF6	RO	140159	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	50/5	-	Tablouri MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/108
GSCM004/114	1M	SF6	RO	140038	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	6/100	50/5	-	Aparatură de distribuție MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:6/100 kV/V CT:50/5 A/A GSCM004/114
GSCM004/115	1M	SF6	RO	140039	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	6/100	400/5	-	Aparatură MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:6/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/115
GSCM004/116	1M	SF6	RO	140040	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	6/100	630/5	-	Tablouri MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:6/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/116
GSCM004/213	1M	FĂRĂ SF6	RO	140160	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	400/5	-	Tablouri MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/213
GSCM004/213	1M	SF6	RO	140033	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	400/5	-	Aparataj MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:400/5 A/A GSCM004/213
GSCM004/214	1M	SF6	RO	140034	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	630/5	-	Aparatură MT 1M SF6 24 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/214
GSCM004/214	1M	FĂRĂ SF6	RO	140161	50/60	630	24	50	125	16	1	40 (și 41,6)	IK08	IP3X	M0 - E2	AFL	16; 1	C3H	Manual	DA	10/100	630/5	-	Aparatură de comutație MT 1M FĂRĂ SF624 kV 16 kA AFL IP3X C3H VT:10/100 kV/V CT:630/5 A/A GSCM004/214

	STANDARD	Pag. 8 din 54
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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 ca valoare minimă a temperaturii ambiante este -15°C. Altitudinea maximă de referință este de 1500 m.

Producătorul va lua în considerare reduceri de parametri 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 în sistem trifazat de MT cu neutru legat la pământ direct sau indirect (neutru cu legare la pământ direct, izolat, legat la pământ cu impedanță, legat la pământ cu bobină de rezonanță și neutru legat la pământ cu bobină și compensare a arcului electric).

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

Durabilitate: Ridică (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 izolarea RMU trebuie să fie SF6 sau gaze alternative (de exemplu, aer uscat, gaze care conțin fluorocetonă sau perfluoronitril etc.). Pentru gazul de izolație SF6, caracteristicile gazului trebuie să îndeplinească cerințele IEC 60376, iar conținutul de umiditate trebuie să fie mai mic de 15 ppm. În plus, nu trebuie să apară condens în timpul funcționării la temperaturile minime descrise la punctul 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 de operare 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.

RMU trebuie umplut 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. Pe plăcuță se va inscripționa în limba țării în care urmează să fie efectuată livrarea: „Îndepărtați capacul la sfârșitul duratei de viață a echipamentului de comutație doar în scopul potențialei recuperări a gazului”.

Aparatele de comutație MT compacte, cunoscute și sub numele de RMU, ar putea fi fabricate cu o singură carcasă izolată cu gaz care conține bare colectoare, dispozitive de comutare și legare la pământ sau din celule modulare extensibile asamblate la nivelul barelor colectoare prin intermediul dispozitivelor de cuplare.

Atunci când RMU este construită folosind celule modulare, 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, adică trebuie asigurat IP3X între unitățile modulare.

Echipamentul de comutație va avea o supapă de suprapresiune cu disc metalic, dotată cu grilaje laterale pentru protecția contra solicitărilor accidentale, amplasată la o distanță corespunzătoare față de supapă. Evacuarea gazului din supapa de expansiune trebuie direcționată către canalul de cabluri.

Aparatele de distribuție MT trebuie să fie construite cu izolatoare con externe de tip plug-in în conformitate cu EN 50181, în special:

- Celula întrerupătorului: izolatori con plug-in tip C, curent nominal de 630 A, echipați cu transformatoare de tensiune de joasă putere (LPVT) și transformatoare de curent de mică putere (LPCT) conform GSCT005.
- Celula transformator: izolatori con plug-in tip A, curent nominal de 250 A, pentru tablouri de 24 kV
- Celula de măsură: izolatori con plug-in tip C, curent nominal 630 A.
- Celula servicii auxiliare cu transformator autoprotejat: izolatori con plug-in tip A, curent nominal de 250 A atât pentru conexiuni interne, cât și externe.

Valorile de testare ale cablurilor MT după instalare și pentru căutarea defectăunilor

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

	STANDARD	Pag. 9 din 48
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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

Tabelul 1. - Valori aplicabile tensiunii și curentului în timpul încercării după instalare și pentru căutarea defecțiunilor

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

7.3.2. Caracteristici nominale

Tensiune nominală	[kV]	24
Tensiunea de ținere la frecvență industrială spre pământ și între faze (U_d) – Valoare comună	[kV]	50
Tensiunea de ținere la frecvență industrială spre pământ și între faze (U_d) – Pe toată distanța de izolare	[kV]	60
Tensiune nominală de ți la impulsuri de trăsnet (U_p) – Valoare comună	[kV]	125
Tensiune nominală de rezistență 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 alimentarea transformatorului	[A]	200
Curent nominal de 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**
- România		
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] 16/20
	Durata nominală a defectului de arc (t_A)	[s] 1
Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar	[V _{cc}]	24V -15% +20%
Durata de funcționare estimată în ceea ce privește performanța de scurgere		40 de ani
Pierdere continuității serviciului		LSC2

Tabelul 2- Caracteristicile aparatului de comutație

(*) Gama de frecvențe nominale poate varia în funcție de reglementările naționale și nu va afecta comportamentul corect al echipamentului.

(**) Pentru aplicații speciale în zonele nisipoase din apropierea coastei, ar putea fi necesar IP51.

7.3.3. Scheme de celule

În figura 1 sunt prezentate opțiunile pentru fiecare unitate funcțională.

CBL – CELULĂ LINIE CU ÎNTRERUPĂTOR

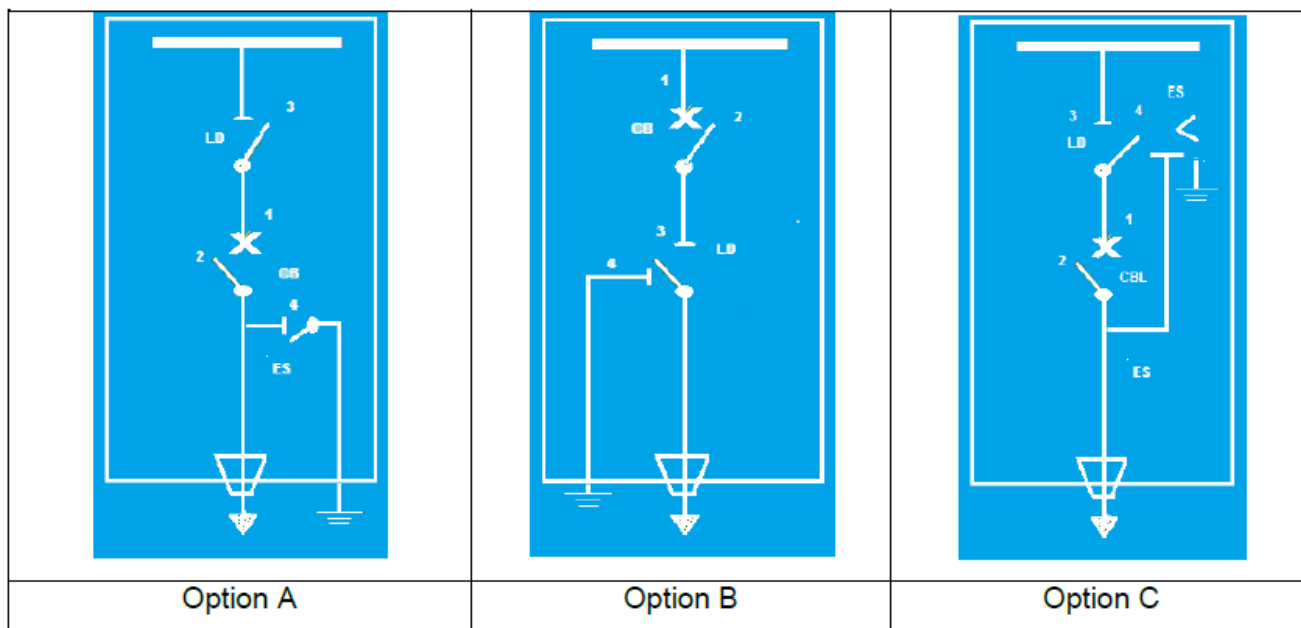


Figura 1 – Schemă monopilară celula de linie cu întrerupător

OPȚIUNEA A: Configurație :

- întrerupător de linie cu 2 poziții (DECHIS – ÎNCHIS)
- separator de bară cu 2 poziții (DECHIS - ÎNCHIS)
- separator de legare la pământ cu 2 poziții (DECHIS – ÎMPĂMÂNTAT)

OPȚIUNEA B: Configurație :

- întrerupător de linie cu 2 poziții (DECHIS – ÎNCHIS)
- separator linie combinat cu 3 poziții (ÎNCHIS– DECHIS– LEGAT LA PĂMÂNT).

OPȚIUNEA C: Configurație:

- întrerupător de linie cu 2 poziții (DECHIS – ÎNCHIS)
- separator bară combinat cu 3 poziții (ÎNCHIS– DECHIDE- LEGAT LA PĂMÂNT).

Alte scheme monopilare de celulă de linie ar putea fi propuse și implementate după aprobarea departamentului tehnic Rețele electrice România.

T - CELULĂ DE PROTECȚIE A TRANSFORMATORULUI

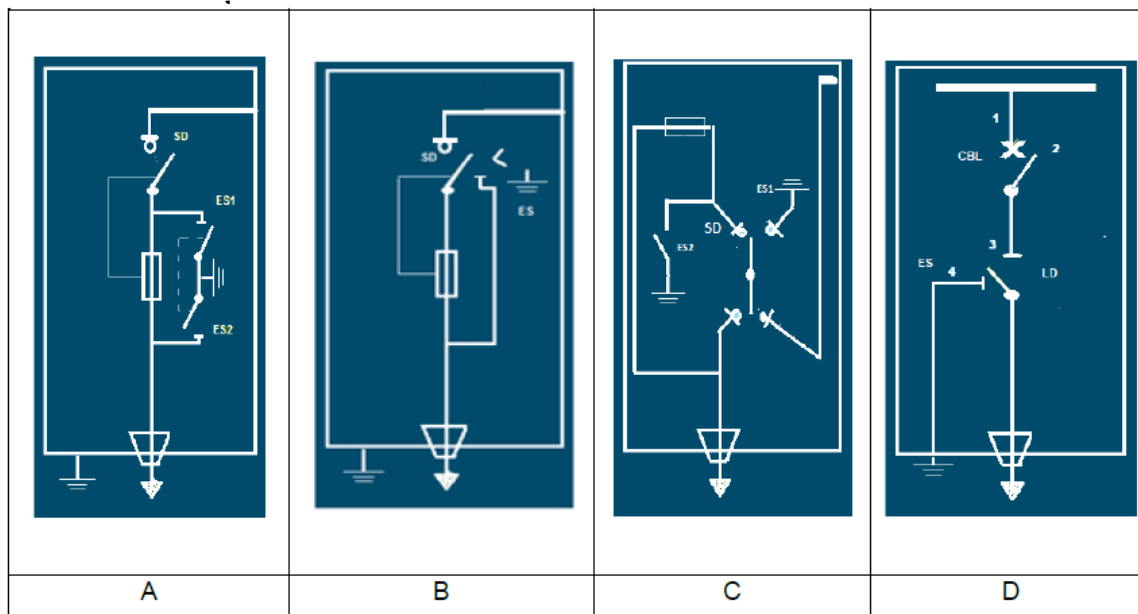


Figura 2 – Schemă monopilară celula de protecție trafo

OPȚIUNEA A/B : Configurație:

- 1 IMS bară cu 2 poziții (DESCHIS – ÎNCHIS)
- 2 separatoare de legare la pământ (ES1/ES2) cu 2 poziții (DESCHIS – ÎMPĂMÂNTAT)

OPȚIUNEA B/C: Configurație:

- 1 separator bară combinat cu separator de legare la pământ cu 3 poziții (LEGAT LA PĂMÂNT - DESCHIS - ÎNCHIS)

OPȚIUNEA D: Configurație:

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

Alte scheme monofilare de celulă protecție trafo ar putea fi propuse și implementate după aprobarea departamentului tehnic Rețele electrice România.

AT – CELULĂ TRANSFORMATOR AUTOPROTEJAT

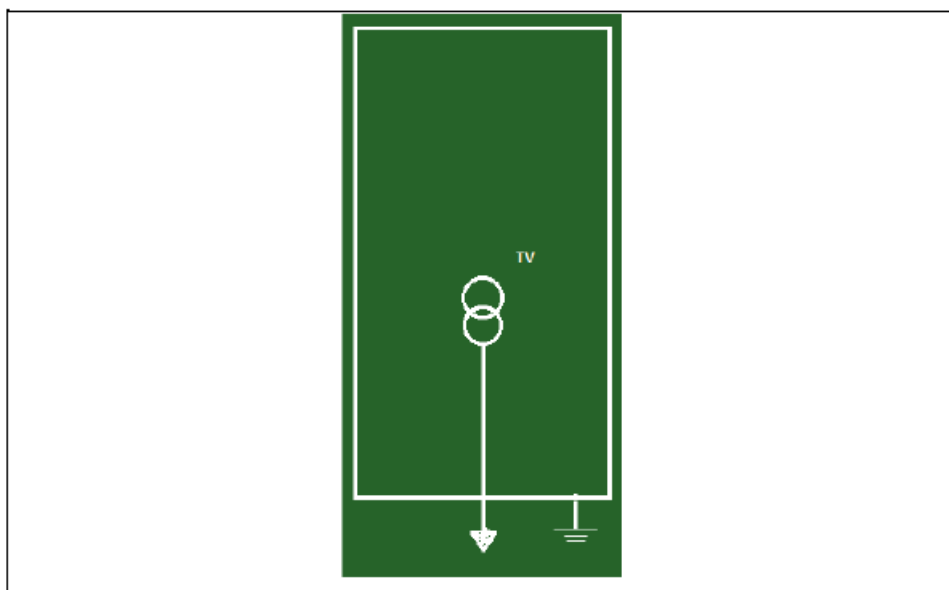


Figura 3 – Celulă transformator autoprotejat

M – CELULĂ DE MĂSURĂ

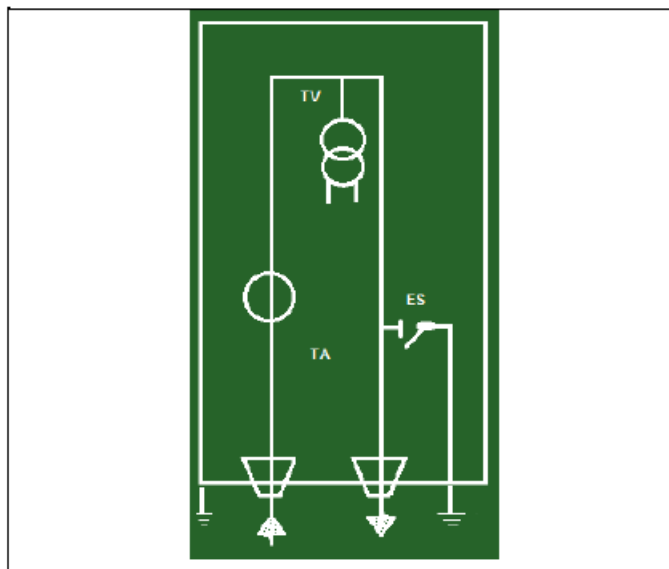


Figura 4 – Celulă de măsură

	STANDARD	Pag. 12 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Configurare cu:

- Transformatoare de curent
- Transformatoare de tensiune
- 1 separator legare la pământ (DESCHIS – ÎMPĂMÂNTAT)

7.3.4.Celula întrerupător (CBL)

Întrerupătorul tripolar, separatorul de linie/bare și separatorul de legare la pământ trebuie să respecte IEC 62271-100, IEC 62271-103 și, respectiv, IEC 62271-102.

Mișcarea contactelor de forță ale întrerupătorului se realizează prin intermediul angrenajelor mecanice, cu energia de comutație furnizată de un dispozitiv de acumulare de tip mecanic (comandă cu arc). Trebuie prevăzut un sistem complet pentru restabilirea energiei de stocare a întrerupătorului în absența tensiunii auxiliare.

Soluțiile alternative de construcție pentru dispozitivul de stocare a energiei sunt supuse aprobării Rețele electrice România, fără a aduce prejudicii și cu respectarea tuturor cerințelor funcționale indicate aici.

7.3.4.1.Cicluri de funcționare

a) *Cu motor funcțional:*

- O – 0,3 s – CO – 15 s – CO pornind de la starea întrerupătorului închis și arcurile de închidere armate.

b) *Cu motor nefuncțional:*

- O – 0,3 s – CO pornind prin starea întrerupătorului închis și arcurile de închidere armate.
- CO pornind de la starea întrerupătorului deschis și resorturile de închidere armate.
- O, pornind cu starea întrerupătorului închis și resorturile de închidere armate.

Când întrerupătorul este închis, resorturile de deschidere trebuie să fie întotdeauna armate.

În cazul în care în timpul unei operațiuni este necesar de a efectua o operațiune opusă, permisiunea pentru punerea în aplicare a acesteia din urmă se dă după finalizarea operațiunii în curs. Condițiile de funcționare ale operațiunilor sunt indicate în IEC 62271-1.

Întrerupătorul MT trebuie să fie echipat cu o comandă tripolară echipată cu următoarele circuite și dispozitive:

- dispozitiv de închidere tripolar cu șunt;
- dispozitiv de deschidere tripolar cu șunt;
- dispozitiv blocare cu rol de prevenire a reînchiderii după prima operare închis - deschis atunci când are loc o deschidere la prima solicitare de închidere. Acest dispozitiv nu va fi dezactivat de restricțiile de funcționare

Vor fi prevăzute circuite și/sau dispozitive pentru stoparea comenzii de închidere dacă survine cel puțin unul dintre evenimentele următoare:

- energie insuficientă pentru operațiunea de închidere (arcuri descărcate);
- manevră de comandă și/sau de deschidere în curs de desfășurare.

Fără alimentarea cu energie electrică a circuitului motorului, acesta nu va absorbi niciun curent atunci când este în stare de stand-by.

7.3.4.2.Caracteristici nominale

Întrerupător			
Tensiune nominală (U _n)		[kV]	24
Tensiune nominală de rezistență la impulsuri de trăsnet U _p)		[kV]	125
Curent nominal normal (I _n)		[A]	630
Secvență nominală RAR de funcționare a întrerupătorului		O – 0,3" – CO – 15" – CO	
Timp de pauză		[ms]	≤ 80
Factorul primului pol la întrerupere (k _{pp})		1,3 și 1,5	
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului (I _{sc})		[kA]	16/20
Clasa întrerupătoarelor		S1	
Clasa de duranță mecanică		M2	
Clasa de duranță electrică		E2 (Lista 1 IEC 62271-100)	
Probabilitatea de reacționare în timpul clasei de întrerupere a curentului capacitiv		C2	
Curent nominal de rupere	Curent nominal de rupere a LEA în gol (I _l)	[A]	10
	Curent nominal de rupere a cablului în gol (I _c)	[A]	31,5
	Curent defazat nominal de închidere și rupere	[kA]	4/5

Tabelul 3- Caracteristicile întrerupătorului din celula de linie cu întrerupător

Separator de linie		
Tensiune nominală (U_i)	[kV]	24
Frecvență nominală (f_i)	[Hz]	50
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială (U_d) Valoare comună	[kV]	50
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială (U_d) Pe 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
Curent nominal normal (I_n)	[A]	630
Curent nominal admisibil de scurtă durată (I_k)	[kA]	16/20
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)	[kA]	41,6/52
Clasa de duranță mecanică		M1

Tabelul 4- Caracteristicile separatorului de linie pentru celula de linie cu întrerupător

Separator de legare la pământ		
Tensiune nominală (U_i)	[kV]	24
Frecvență nominală (f_i)	[Hz]	50
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială (U_d)	[kV]	50
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p)	[kV]	125
Curent nominal 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
Valoare de vârf a curentului admisibil de scurtă durată (I_p)	[kA]	41,6/52
Clasa de duranță mecanică		M1
Clasa de duranță electrică		E2

Tabelul 5- Caracteristicile separatorului de legare la pământ pentru celula de linie cu întrerupător

7.3.4.3.Celula linie cu întrerupător- panoul frontal

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

Panoul frontal este împărțit în patru zone:

- Zona de operare a întrerupătorului.
- Zona de operare a separatorului de linie.
- Zona de funcționare a separatorului de legare la pământ.
- Zona comună.

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

Zona de operare a separatorului de linie → 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 funcționare a separatorului de linie → zona de funcționare a separatorului de legare la pământ.

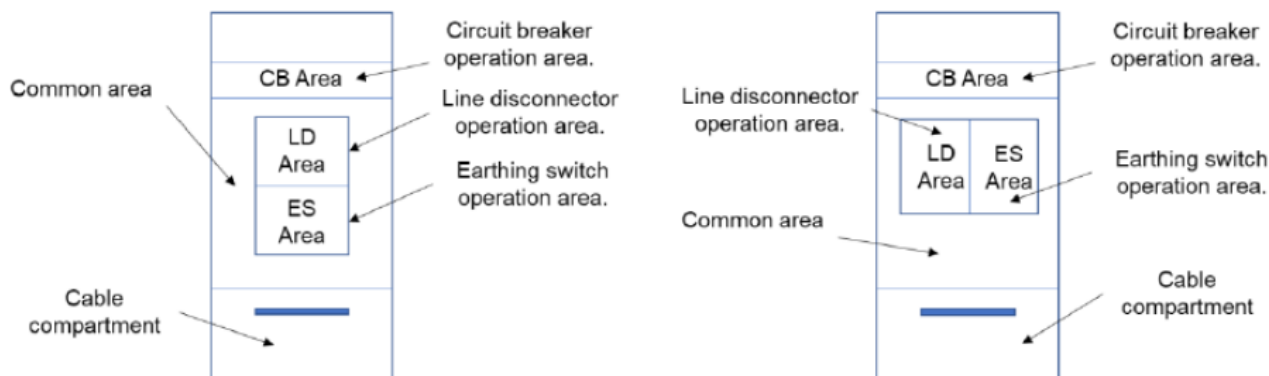


Figura 5 – Dispunerea zonelor de operare la celula de linie cu întrerupător

a) Zona de operare a întrerupătorului.

Se prevăd următoarele dispozitive:

Două butoane electrice de deschidere și închidere și două butoane mecanice de deschidere și închidere (în total 4 butoane) pentru funcționarea întrerupătorului. Cu excepția cazului în care se indică altfel, butoanele de deschidere trebuie să fie verzi, în timp ce butoanele de închidere trebuie să fie roșii, cuvântul indicând "DESCHIDERE" și "ÎNCHIDERE" în limba română, conform tabelului următor. Toate butoanele trebuie protejate împotriva apăsării accidentale și prevăzute cu o placă care indică funcția îndeplinită.

Limba	OPEN	CLOSE
Română	DESHIDE	INCHIDE

Tabelul 6 – Funcția operației în limba română.

- dispozitiv manual pentru recuperarea energiei de comutație; sensul de acționare va fi indicat pe partea din față. Pentru a garanta siguranța operatorului, acest dispozitiv nu va permite reîntoarcerea energiei prin motor sau arc, maneta de încărcare nu va fi acționată de motorul electric.
- Indicarea stării întrerupătorului. Dispozitivul utilizat trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de forță, iar poziția relativă trebuie afișată folosind simbolurile indicate în figura 6.
- litera "I" neagră pe fundal roșu care corespunde poziției de închis a întrerupătorului.
- litera "O" neagră pe fundal verde corespunzând poziției deschis a întrerupătorului.

All	 
	- black "I" letter on red background corresponding to the close position of the circuit-breaker. - black "O" letter on green background corresponding to the open position of the circuit-breaker.

Figura 6 – Indicator de stare a întrerupătorului

- Afișarea stării armării dispozitivului de stocare a energiei mecanice (arc mecanic) conform Figurii 7. Culoarea portocalie va fi folosită pentru arcul armat și culoarea albă pentru arcul descărcat.



Figura 7 – Starea dispozitivului de stocare a energiei

b) Zona de operare a separatorului de linie

Fundalul zonei de operare a separatorului de linie trebuie să fie colorat în conformitate cu RAL 5022-F2.

Zona de operare a separatorului de linie este compusă din următoarele elemente:

- Indicator pentru funcționarea separatorului de linie, cu indicarea direcțiilor de operare în limba locală. Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:
 - Culoare roșu 3000 RAL-F2 corespunzătoare direcției de închidere a separatorului.
 - Culoare verde 6017 RAL-F2 corespunzător direcției de deschidere a separatorului



Figure 8– Point for the operation of switch-disconnector in line functional unit

	STANDARD	Pag. 15 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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

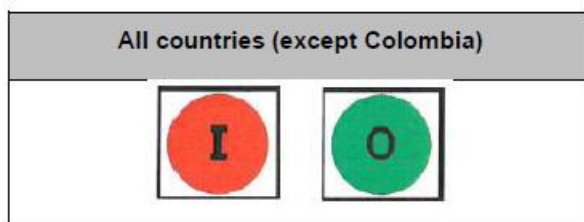


Figure 9- Indicator for the position of the line-disconnector in line functional unit

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.

c) Zona de funcționare 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 funcționare a separatorului de legare la pământ este compusă din următoarele elemente:

- Indicator de operare 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.

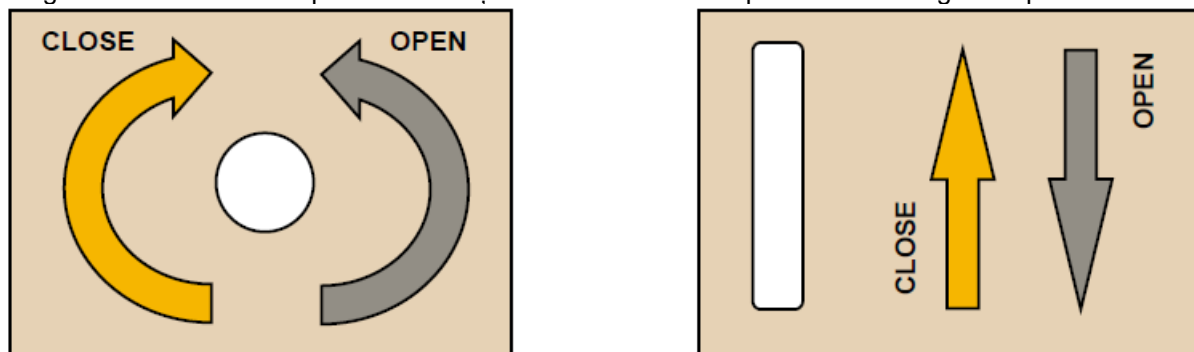


Figure 11– Point for the operation of earthing switch in line functional unit

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



Figura 12- 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.

	STANDARD	Pag. 16 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

d) Zona comună

Zona comună a panoului frontal este partea panoului frontal care conține elementele definite în zona de operare a întrerupătorului, zona de operare a separatorului de linie și zona de operare a separatorului de legare la pământ. În plus, în această zonă trebuie prevăzute următoarele elemente:

- Sistem de detectare a tensiunii (VDS), conform cu punctul 7.3.12
- Manometru, dacă este necesar, în conformitate cu punctul 7.3.8
- Plăcuța cu date tehnice conform cu punctul 7.3.19.1. Plăcuța cu date tehnice poate fi atașată la orice unitate funcțională.
- Plăcuța de identificare a secvenței de operare, conform cu punctul 7.3.19.2
- Schema sinoptică, conform cu punctul 7.3.3
- Suport pentru etichete, conform cu punctul 7.3.19.4
- Comutator pentru a activa/dezactiva funcționarea electrică motorizată (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. Punctul 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 14 - Exemplu de comutator pentru activarea/dezactivarea funcționării electrice în celula de linie

7.3.4.4. Interblocaje

Succesiunea operațiunilor de punere în funcțiune a echipamentului, indiferent de soluțiile constructive posibile, trebuie să fie:

- deschiderea separatorului de legare la pământ ES.
- închiderea separatorului de linie LD.
- închiderea întrerupătorului CB.

Direcțiile de interblocare și de funcționare trebuie să respecte IEC 62271-200.

Succesiunea operațiunilor de scoatere din funcțiune a liniei este inversă.

Trebuie prevăzute următoarele interblocaje, indiferent de posibila soluție constructivă:

1. Separatorul de linie poate fi acționat numai cu întrerupătorul în poziție deschisă; Această condiție trebuie realizată printr-o interblocare mecanică.
2. Separatorul de legare la pământ poate fi închis numai cu separatorul de linie în poziție deschisă; Această condiție trebuie realizată cu o interblocare mecanică.
3. Separatorul de linie poate fi închis numai cu separatorul de legare la pământ în poziție deschisă; Această condiție trebuie realizată cu o interblocare mecanică.
4. Întrerupătorul poate fi acționat electric și mecanic, pârghia nefiind introdusă în niciun moment al funcționării:
 - Cu separatorul de linie (LD) în poziția închisă și separatorul de legare la pământ (ES) în poziția deschisă.
 - Interblocarea se realizează atât electric, cu întreruperea comenzilor electrice ale întrerupătorului (prin intermediul contactelor limitatoare de capăt), cât și mecanic.
5. Panoul de acces al compartimentului cablurilor trebuie îndepărtat numai în condiții de siguranță, cu separatorul de legare la pământ închis; Această condiție trebuie obținută cu o interblocare mecanică.
6. Comutatorul de legare la pământ ES poate fi deschis numai cu panoul de acces al compartimentului pentru cabluri închis. Panoul de acces al compartimentului pentru cabluri trebuie îndepărtat numai în condiții de siguranță, cu separatorul de linie deschis și separatorul de legare la pământ închis; Această condiție trebuie obținută cu interblocare mecanică.

Nu trebuie introduse conexiuni sau blocaje suplimentare.

În condiții normale, în timpul manevrării nu trebuie să intervină interferențe, obstrucționări sau întreruperi.

În cazul în care nu există blocaje de prevenire a unor operațiuni greșite, solicitând comenzile echipamentelor în poziție de blocare cu un moment egal cu 400 Nm, contactele aparatelor de comutație vor rămâne într-o poziție în care își pot menține funcționalitatea; în cazul existenței de blocaje de prevenire a unor operațiuni greșite, se va verifica dacă acestea nu pot fi îndepărtate, dacă nu se acționează intenționat și cu instrumente speciale stabilite și furnizate de către producător pentru fiecare unitate.

Cu panoul de acces al compartimentului de cabluri îndepărtat, nu trebuie să fie posibilă efectuarea de operațiuni. Sistemul de interblocare al deschiderii separatorului de legare la pământ, odată îndepărtat, după ce separatorului

de legare la pământ a fost deschis. Niciodată nu trebuie să fie posibil, cu panoul compartimentului de cabluri îndepărtat, fără instrumentele speciale, îndepărtarea interblocărilor separatorului de legare la pământ, iar dacă interblocările sunt îndepărtate, nu trebuie să fie posibilă punerea la loc a panoului până când separatorul de legare la pământ nu este închis. Trebuie să fie prevăzute două puncte în care să poată fi introdus un lacăt pentru blocarea funcționării separatorului de linie și a separatorului de legare la pământ, atât în poziție deschis, cât și închis. Acest lacăt va avea un belciug cu un diametru de până la 6 mm.

Contactele tabloului trebuie să rămână într-o poziție în care își pot păstra funcționalitatea; Dacă există obstacole, trebuie verificat dacă acestea nu pot fi îndepărtate, decât în mod intenționat și cu instrumente speciale definite și furnizate de producător.

Pentru lista completă a funcționalităților de interblocare, consultați punctul 7.6.

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 trafo		
Tensiune nominală (U _r)	[kV]	24
Curent nominal normal (I _r)	[A]	200
Curent admisibil de scurtcircuit 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 (TDItransfer)	Un	800
Separatoare de legare la pământ ES1 sau ES2		
Curent admisibil de S _{cc} 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	
Separator de legare la pământ ES2		
Curent admisibil de S _{cc} de scurtă durată (I _k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I _{ma})	[kA]	1
Curent nominal de rezistență la vârf (I _p)	[kA]	2,5
Durata nominală a scurtcircuitului (t _k)	[s]	1
Clasa de duranță mecanică	M0	
Clasa de duranță electrică	E2	

Tabelul 7- Caracteristicile IMS trafo și separatorului de legare la pământ în celula de protecție a transformatorului

Pentru a indica poziția deschisă a IMS trafo, trebuie prevăzut un microîntrerupător. Acest microîntrerupător trebuie introdus în interiorul carcasei de protecție a dispozitivului de operare și trebuie să poată comuta curenți mici. Acest microîntrerupător trebuie legat cu 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. 18 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

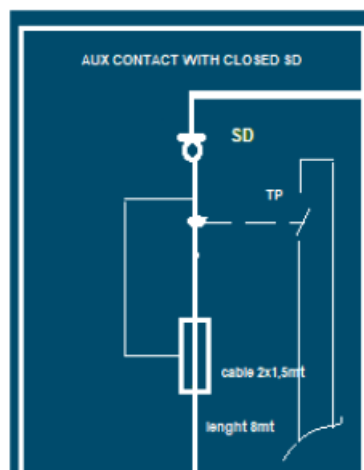


Figura 15 - schema de cablare JT între celulele T și UP

Conexiunea trebuie să aibă o fișă cu terminale de capăt manșonate, așa cum se arată în Figura 16.



Figura 16 – Fișă cu terminale de capăt manșonate

7.3.5.2.Celula de protecție a transformatorului - panoul frontal

Elementele afișate pe panoul frontal al unității funcționale 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-ului.
- Zona de funcționare a separatorului de legare la pământ.
- Zona comună.

Toate cele trei zone trebuie să aibă aceeași orientare verticală decât 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 funcționare a IMS-ului → zona de funcționare 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 funcționare a IMS-ului → zona de funcționare a separatorului de legare la pământ.

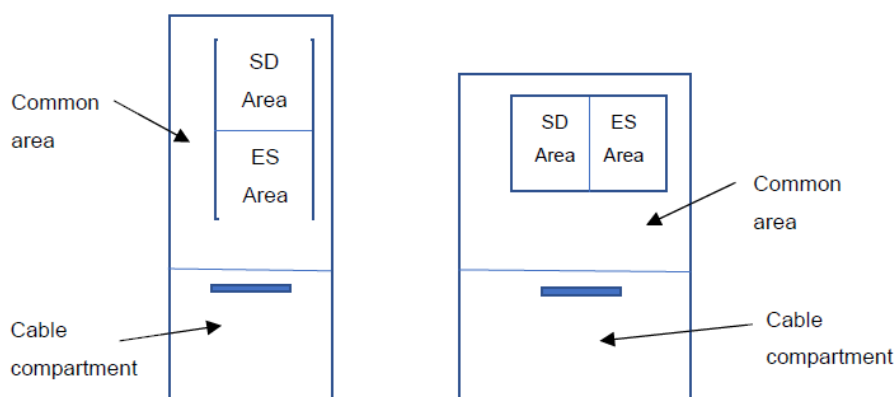


Figure 17- Disposition of areas in the front panel in line unit

	STANDARD	Pag. 19 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

a) 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-ului este compusă din următoarele elemente:

- Indicator pentru operarea IMS-ului/încărcătorului cu arc, cu indicarea sensurilor de operare în limba română. Instrucțiunile de funcționare, conform IEC 60447, trebuie afișate folosind următoarele culori:
- Roșu 3000 RAL-F2 culoare corespunzătoare direcției de închidere a IMS-ului.
- Verde 6017 RAL-F2 corespunzător direcției de deschidere a IMS-ului.

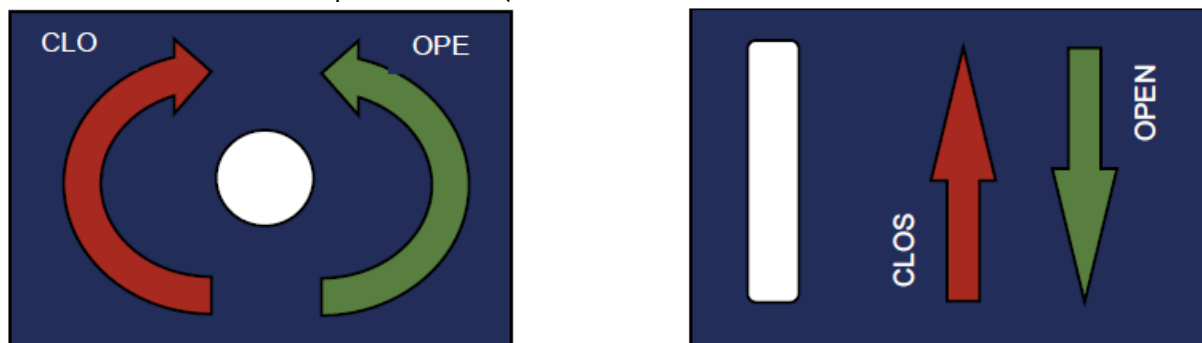


Figure 18– Point for the operation of switch-disconnector in line functional unit

Deschiderea IMS-ului cu ajutorul resorturilor, 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-ului. Indicatorul trebuie să fie interconectat mecanic cu contactele mobile de putere, iar poziția trebuie indicată cu ajutorul următoarelor simboluri:
- Litera "I" neagră pe fond roșu 3000 RAL-F2 corespunzătoare poziției ÎNCHIS a IMS-ului.
- Litera "O" neagră pe fond verde 6017 RAL-F2 corespunzătoare poziției DESCHIS a IMS-ului.

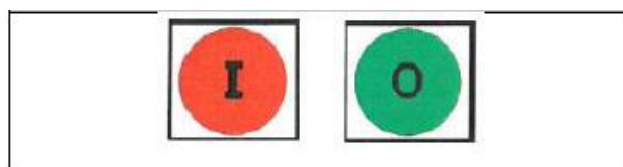


Figura 19 - Indicator pentru poziția IMS-ului în celula de linie

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.

b) Zona de operare a separatorului de legare la pământ

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

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

- Indicator de operare 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.

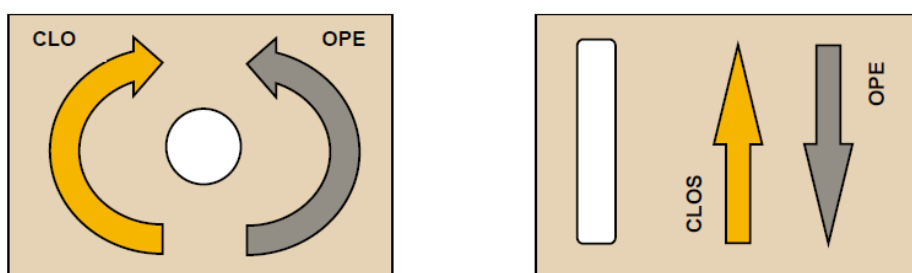


Figure 21– Point for the operation of earthing switch in line functional unit

	STANDARD	Pag. 20 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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



Figura 22- 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-ului și zona separatorului de legare la pământ.

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.

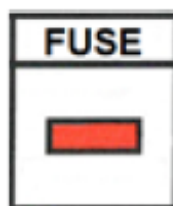


Figura 23 - Exemplu de indicator care arată una sau mai multe siguranțe arse

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 punctului 7.3.12
- Manometru, dacă este necesar, în conformitate cu punctul 7.3.8.
- Plăcuța cu date tehnice conform punctului 7.3.19.1
- Plăcuța de identificare a secvenței de operare, conform punctului 7.3.19.2
- Schema sinoptică, conform punctului 7.3.3
- Suport pentru etichete, conform capitolului 7.3.19.4

7.3.5.3. Interblocare

Sucesiunea operațiunilor de închidere a alimentatorului de ieșire a transformatorului trebuie să fie:

1. Deschiderea separatoarelor de legare la pământ..
2. Închiderea IMS-ului.

Sucesiunea de operațiuni de deschidere a ieșirii transformatorului (stare de siguranță) trebuie să fie:

1. Deschiderea IMS-ului.
2. Închiderea separatoarelor de legare la pământ.

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

Va fi posibilă acționarea separatoarelor de legare la pământ numai atunci când IMS-ul este în poziția deschisă și cu ușa de acces a compartimentului pentru cabluri și compartimentul pentru siguranțe al transformatorului închise. IMS-ul și separatoarele de legare la pământ nu trebuie să fie închise simultan.

Trebuie prevăzute două puncte în care se poate introduce un lacăt pentru a bloca funcționarea IMS-ului și a separatoarelor 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-ul deschis și separatoarele 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 armarea arcului și operația de închidere într-o singură manevră, fără operațiuni intermediare.

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

Pentru lista completă a funcționalităților de interblocare, consultați punctul 7.6

7.3.5.4. Suport de siguranțe și siguranțe

Soclul fuzibilului este format dintr-un suport realizat din material izolant și are o închidere adecvată cu un dispozitiv care asigură protecția împotriva prafurilor poluante (grad de protecție IP4X - IEC 60529).

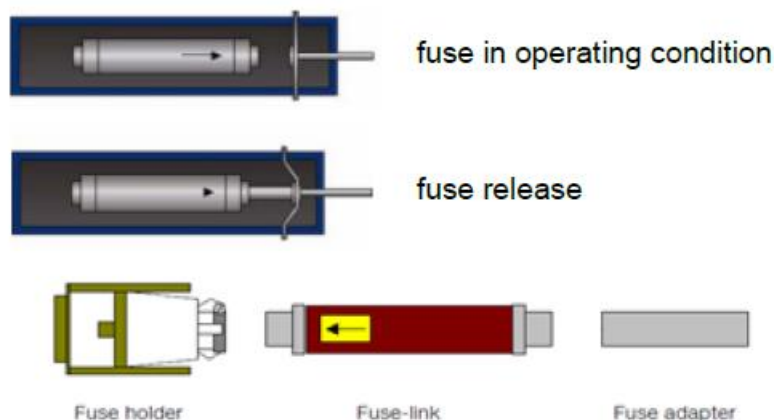


Figura 24 – Siguranță și schema de funcționare

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

Deschiderea soclului siguranței trebuie să aibă loc întotdeauna la o presiune care nu este periculoasă pentru operator. Deschiderea soclului siguranței se face în două etape, o etapă care întrerupe etanșeitatea 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.

Compartimentele de siguranțe trebuie să aibă dimensiuni adecvate pentru utilizarea siguranțelor cu tensiune nominală maximă de 24 kV. În cazul siguranțelor cu o tensiune nominală diferită de 24 kV, trebuie furnizat un adaptor adecvat.

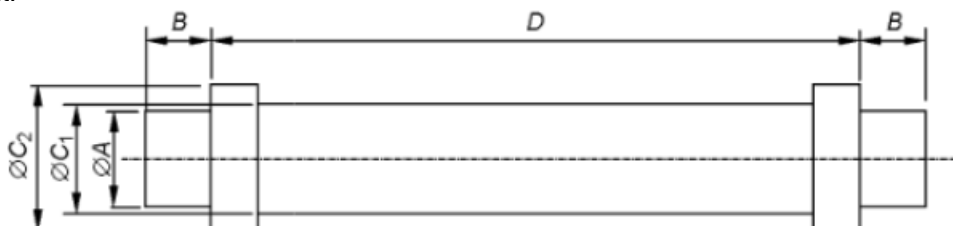


Figura 25 – Dimensiunile siguranței

Percutorul trebuie să fie pe linia centrală a siguranței MT.

V	ØA	B	ØC ₂ min.	ØC ₁ and C ₂ max.	D ⁰ ₋₁
7,2	45 ± 1	33 ⁺² ₀	50	88	192
12					292
17,5					367
24					442
36					537

Tabelul 8- Dimensiunile siguranțelor 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 fuzibilului, atunci când percutorul acționează pentru deschiderea comutatorului de deconectare, va fi realizată astfel încât să fie operat independent de diametrul percutorului și, în orice caz, până la un maxim de 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 argint sau nichelate. Curentul nominal maxim al siguranțelor trebuie să fie de 100 A pentru 24 kV.

7.3.5.Întrerupător (pentru soluție fără siguranțe)

Dacă se utilizează un întrerupător de vid în celula transformatorului, acesta trebuie să respecte specificațiile GSCM004 și IEC 62271-100.

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

În plus, trebuie instalat un releu de protecție cu trei transformatoare de curent. Transformatoarele de curent trebuie instalate pe cablu înainte de instalarea terminației cablului. Setările pentru caracteristicile timp-curent ale releului de protecție trebuie să fie cât mai apropiate posibil de caracteristicile timp-curent ale siguranțelor de 10-24 kV, 25 A, 40 A, 63 A și 100 A. Secvența nominală de funcționare CB pentru RAR este O – 0,3" – CO – 15" – CO

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 prezent un curent de defect foarte mare cu un releu defect, întrerupătorul trebuie să se poată declanșa.

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

Releul trebuie să fie autoalimentat și să nu fie conectat la rețea.

Ar putea fi luate în considerare soluții alternative pentru protecția transformatorului întrerupătorului.

7.3.6.Celula a transformatorului autoprotejat (AT)

Celula a transformatorului autoprotejat (SVT) se aplică pentru conectarea RTU al Rețele electrice România în stațiile secundare de distribuție. Schema electrică a unui astfel de aparat de comutație este descrisă în Figura 26.

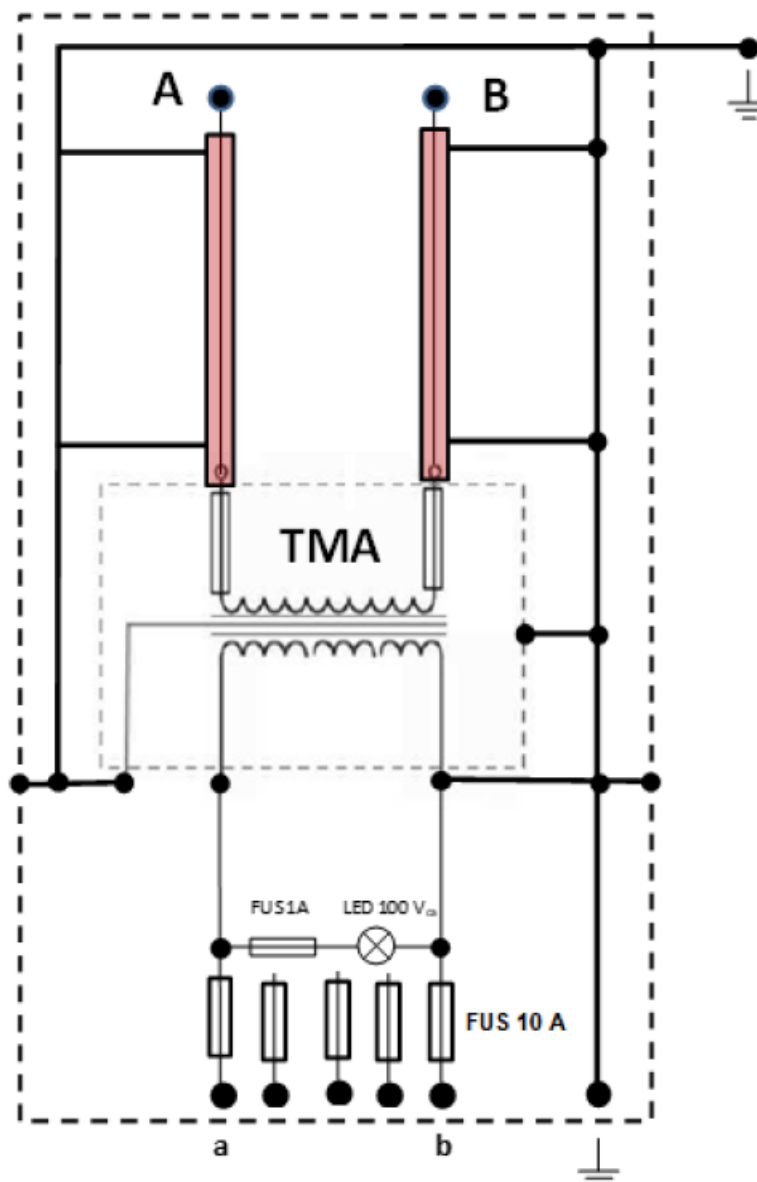


Figura 28 – Schema electrică a unității funcționale SVT.

Caracteristicile de construcție ale unității AT trebuie să fie de așa natură încât orice SVT de tip GSCT003 să poate fi instalat. Poziția verticală de lucru a SVT este validată de producătorul unui astfel de echipament și inclusă în documentația procesului TCA al aparatului de comutație.

Izolatorii interni și externi vor fi plug-in tip A cu curent nominal de 250 A pentru 24 kV .

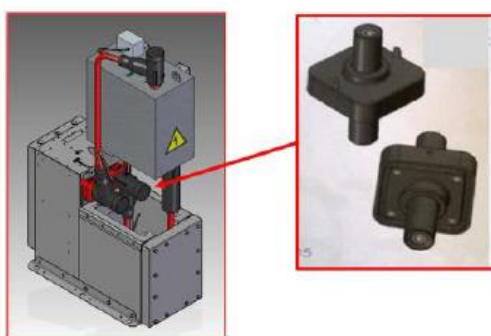


Figure 29– Example of internal connections for AT unit

	STANDARD	Pag. 24 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Vor fi furnizate legăturile secundare ale transformatorului de tensiune care are 5 siguranțe fuzibile monopolare pentru SVT (GSCT003).

Din exteriorul carcasei, va putea fi selectată tensiunea de operare a SVT cu un comutator, protejat contra manevrării accidentale.

În exteriorul siguranțelor fuzibile, un dispozitiv pentru detectarea prezenței tensiunii conform IEC 61243-5 trebuie să fie conectat la secundarul SVT GSCT003.

Formatul și structura modului vor lua în considerare solicitările la care este supus echipamentul de comutație în timpul exploatarei, transportului și instalării.

Cablurile de conectare și conectorii separabili trebuie să fie conforme cu seria IEC 60502.

Pe celulă, va fi instalată o plăcuță cu indicațiile din al.19 și indicațiile din SVT (GSCT003) furnizate în standardul IEC 61869-1-3.

În timpul procesului TCA, producătorul trebuie să furnizeze schițe dimensionale ale echipamentului (vederi și secțiuni) cu cel puțin următoarele indicații:

- Poziția SVT (GSCT003) în interiorul aparatului de distribuție.
- Schema electrică monofilară a circuitelor auxiliare ale echipamentului.
- Formatul plăcuței.

7.3.6.1.Caracteristici nominale

Celula de transformator autoprotejat		
Tensiune nominală (U_n)	[kV]	24
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p)	[kV]	125
Transformator cu frecvență nominală	[Hz]	50
Clasificare IAC		AFL
Curent maxim de scurtcircuit de scurtă durată (I_A)	[kA]	16/20
Durata (t_A)	[s]	1
Grad IP extern	IP3X	
Grad IP intern	IP2XC	
Standard de transformator autoprotejat	GSCT003	

7.3.6.2.Conexiuni de joasă tensiune

Celula transformatorului autoprotejat trebuie conectată cu un cablu JT de 8 metri.

Conexiunile de joasă tensiune se efectuează folosind un cablu de 2x2,5 mm² cu manta gri ignifugă cu o clasă minimă de reacție la foc Cca-s3, d1, a3 și nivel minim de izolație trebuie să fie de 0,6/1 kV.

Clasificarea cablurilor trebuie să fie FG16H1R16.

În interiorul compartimentului pentru cabluri MT, odată ce ușa de acces a fost îndepărtată, trebuie să existe o barieră metalică suplimentară, detașabilă numai cu o unealtă, din tablă zincată la rece, purtând pe față următorul semn de avertizare pe fond roșu și litere albe, dimensiuni minime 90 mm x 200 mm:



Figure 30– Warning plate for AT unit.

7.3.7.Celula de măsură (M)

Separatorul de legare la pământ trebuie să respecte IEC 62271-102.

Celula de măsurare trebuie să fie echipată cu transformatoare de tensiune și curent în conformitate cu următoarele specificații tehnice:

Rețele electrice România	Transformator de curent	Transformator de tensiune
România	DMI031052RO	DMI031015RO

Tabelul 10 – Specificații tehnice ale transformatoarelor de tensiune și curent

7.3.7.1 Caracteristici nominale

Unitate funcțională de măsurare		
Tensiune nominală (U_n)	[kV]	24
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p)	[kV]	125
Curent nominal normal (I_n)	[A]	630
Frecvență nominală transformator	[Hz]	50
Clasificare IAC		AFL
Curent de defect al arcului (I_A)	[kA]	16/20
Durata (t_A)	[s]	1
Grad IP extern	IP3X	
Grad IP intern	IP2XC	
Transformatoare de măsură	Vezi tabelul 10	

Tabelul 11 – Caracteristici celulă de măsură

Comutator de legare la pământ		
Tensiune nominală (U_n)	[kV]	24
Frecvență nominală (f_n)	[Hz]	50
Tensiune nominală de ținere la tensiune de frecvență industrială (U_d)	[kV]	50
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet (U_p)	[kV]	125
Curent nominal de ținere de scurtă durată (I_k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I_{ma})	[kA]	16/20
Durata nominală a scurtcircuitului (t_k)	[s]	1
Curent nominal de rezistență la vârf (I_p)	[kA]	41,6/52
Clasa de durabilitate mecanică	M0	
Clasa de durabilitate electrică	E2	

Tabelul 12- Caracteristicile separatorului de legare la pământ

7.3.7.2. Panoul frontal al celei de măsură

Elementele afișate pe panoul frontal al unității de măsură trebuie să fie astfel încât să fie ușor vizibile, lizibile și accesibile.

Panoul frontal este împărțit în două zone:

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

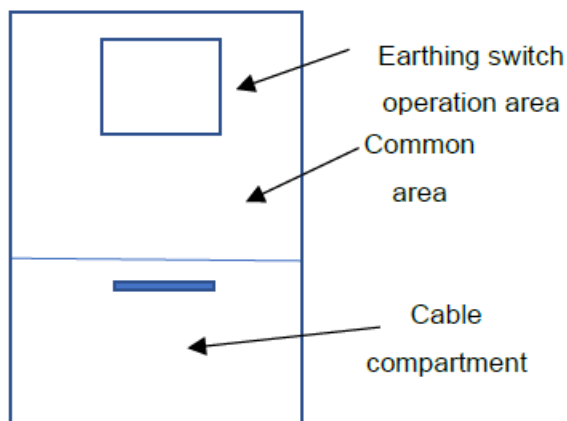


Figura 31 - Dispunerea zonelor din panoul frontal al celei de măsură

a) 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 funcționare a separatorului de legare la pământ este compusă din următoarele elemente:

	STANDARD	Pag. 26 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

- Indicator de operare a separatorului de legare la pământ, cu indicarea sensului 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.

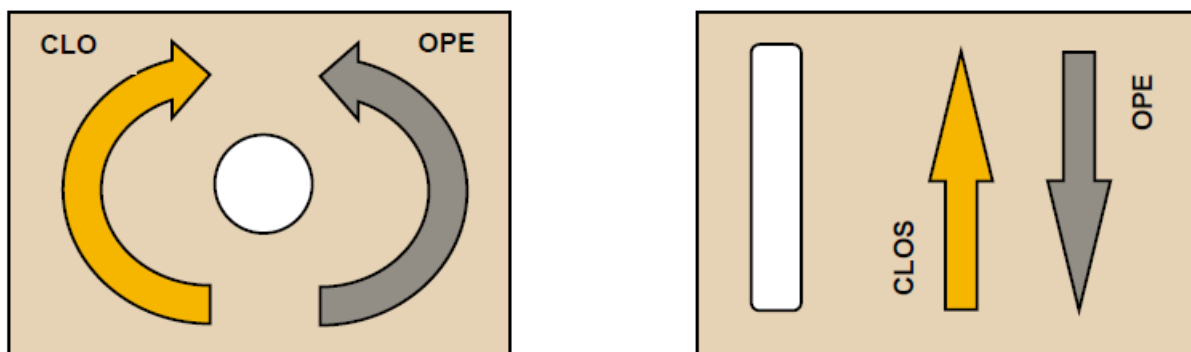


Figure 32– Point for the operation of earthing switch in line functional unit

- 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 fond galben 1021 RAL-F2 corespunzătoare poziției ÎNCHIS a separatorului de legare la pământ.
- litera "O" neagră pe fundal gri 7030 RAL-F2 corespunzătoare poziției DESCHIS a separatorului de legare la pământ.



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.

b) Zona comună

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

În zona comună sunt amplasate următoarele elemente:

- Sistem de detectare a tensiunii (VDS), conform punctului 7.3.12
- Manometru, dacă este necesar, în conformitate cu punctul 7.3.8.
- Plăcuța cu date tehnice conform punctului 7.3.19.1
- Plăcuța de identificare a succesiunii de operare, conform punctului 7.3.19.2
- Schema sinoptică, conform punctului 7.3.3
- Suport pentru etichete, conform capitolului 7.3.19.4

7.3.7.3. Interblocaje

Panoul de acces al compartimentului cablurilor trebuie îndepărtat numai în condiții de siguranță, cu separatorul de legare la pământ închis; Această condiție trebuie obținută cu o interblocare mecanică.

Separatorul de legare la pământ ES poate fi deschis numai cu panoul de acces al compartimentului pentru cabluri închis.

În condiții normale, în timpul manevrelor nu trebuie să apară interferențe, obstrucții sau întreruperi.

Trebuie prevăzut un punct pentru introducerea lacătului, pentru a bloca funcționarea separatorului de legare la pământ.

Introducerea manetei de acționare a separatorului de legare la pământ în angrenaj cu aparatul de comutație în funcțiune trebuie să fie împiedicată cu o interblocare electromagnetă. Dispozitivul poate fi alimentat de o tensiune externă de 230 V_{ac}. În acest caz, trebuie prevăzut un cablu de alimentare de 8 m.

În apropierea orificiului de operare al separatorului de legare la pământ, se montează o placă cu următoarea mențiune: "Separatorul de legare la pământ poate funcționa după deschiderea întrerupătorului de linie".

7.3.7.4. Conector de măsurare și cablare

Circuitele secundare ale transformatoarelor de tensiune și curent trebuie să fie cablate cu conductoare de cupru de 2,5 mm² pentru circuitele de tensiune și 6 mm² pentru circuitele de curent. Conductorii legați de transformatoarele de tensiune și curent din interiorul echipamentului trebuie să fie distanțați corespunzător unul de celălalt pentru a evita posibilitatea unui scurtcircuit accidental.

Circuitele secundare din RMU trebuie conectate la un conector mamă, respectând schema de conectare prezentată în figura 34.

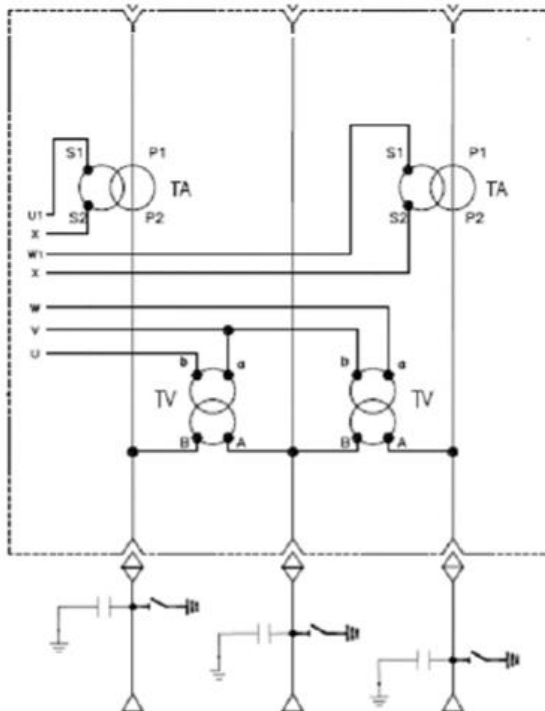


Figura 34 - Scheme de conectare

Conectorul mamă trebuie să fie potrivit pentru conectarea cu conectorul tată cerut de cablul, folosit pentru conectarea unităților de măsurare.

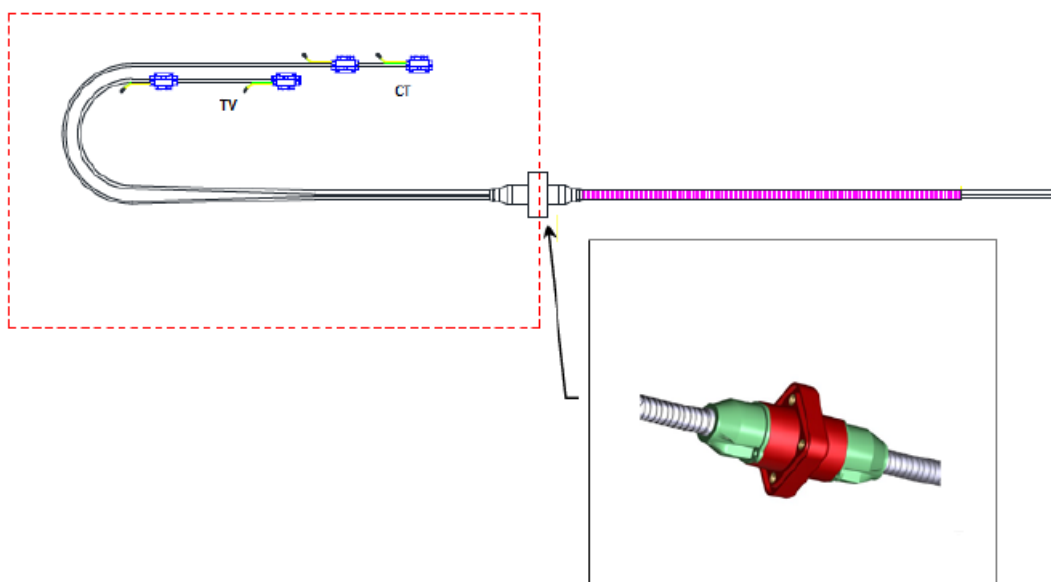


Figura 35 – Cabluri de conectare

Conectorul trebuie să aibă un capac de protecție sigilabil cu grad IP41.

	STANDARD	Pag. 28 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024



Figura 36 – Exemplu de panou frontal al unității funcționale de măsurare

Pe acest echipament, furnizorul trebuie să aibă o instrucțiune de utilizare pentru montajul și controlul cablurilor TC și TT.

Controalele care trebuie efectuate sunt următoarele:

- corespondența polarității între terminalele primare și secundare.
- verificarea dimensiunilor TC și TT.
- verificarea legăturii la pământ.
- verificarea rapoartelor de testare a transformatorului.

Verificarea corespondenței de polaritate dintre terminalele primare și secundare se efectuează cu un instrument (osciloscop) care compară amplitudinile semnalelor cu cele deja cunoscute din rapoarte și cu producătorul TC-urilor și TT-urilor.

ES poate fi operat numai cu IMS/întrerupătorul din amonte deschis.

7.3.7.5.Cerințe de aprovizionare

Fiecare aparatură de comutație trebuie să fie prevăzută cu:

- transformator de curent
- transformator de tensiune
- cablu legătură TC/TT
- O singură manetă de comandă
- Kit de cuplare (dacă există)
- Ghid privind instalarea și operarea în limba română în care trebuie livrat aparatul de comutație.

7.3.8.Manometru

Pentru a măsura un nivel de presiune acceptabil de SF₆/gaz alternativ , trebuie prevăzut un manometru (cu excepția modului de măsurare).

Trebuie să existe un manometru pentru fiecare compartiment independent umplut cu gaz SF₆/gaz alternativ 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.



Figura 37 – Exemplu de manometru

	STANDARD	Pag. 29 din 48
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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

7.3.9. Legarea la pământ

Legarea la pământ a aparatului de comutație trebuie să fie realizată cu un fir de cupru a cărui secțiune transversală nu trebuie să fie mai mică de 50 mm².

Tije de acționare a IMS și a separatoarelor de legare la pământ trebuie conectate la pământ (cu conductori a căror secțiune transversală nu trebuie să fie mai mică de 30 mm²) și la alte obiecte metalice. Această conexiune nu este necesară dacă tija internă a aparatului de comutație este realizată din material izolan.

De la punctul de legare la pământ al aparatului de comutație trebuie prevăzută o bară de cupru cu o secțiune transversală de cel puțin 50 mm², pe toată lungimea aparatului de distribuție. În plus, șuruburile M12 trebuie prevăzute pe bara din celula de linie și celula transformatorului, pentru a conecta ecranul de legare la pământ al accesoriilor cablului MT. Trebuie să fie posibilă conectarea la bara de cupru la sistemul de legare la pământ al postului de transformare de pe ambele părți ale părții exterioare a aparatului de distribuție, adică trebuie prevăzute două șuruburi M12.

Pentru a îndepărta bara de cupru, nu trebuie să fie necesară dezasamblarea, total sau parțială, a aparatului de comutație prin introducerea sau scoaterea unui cablu și a conectorului corespunzător.

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



Figura 38 – Conexiuni la pământ

7.3.10. Cerință de proiectare pentru instalare

Aparatul de comutare 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.



Figura 39 – Exemplu de fixare la podea

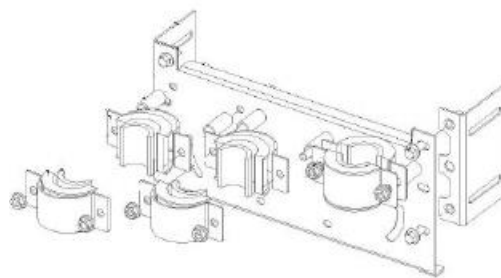
7.3.11. Compartimentele pentru cabluri

Acesta 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 defectelor. Sunt acceptate și 3 conducte de cablu echivalent.

Pentru fiecare celulă 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 evită buclele care pot genera curent indus.

Înălțimea de instalare a suporturilor trebuie să fie de cel puțin 450 mm de conector.



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

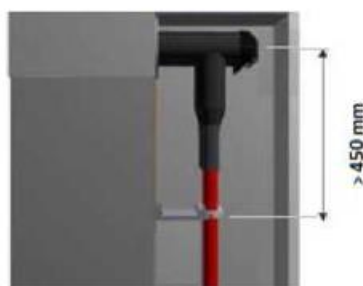


Figure 41- Minimum support height

Identificarea fazelor fiecărui izolator se realizează folosind etichete conform tabelului următor.

Țară	Marcarea fazelor
România	L1 – L2 - L3

Tabelul 13 –Marcarea fazelor



Figura 42 – Marcarea fazelor

Ușa de acces la compartimentul pentru cabluri nu trebuie să fie fixate în bolțuri.

7.3.12.Sisteme de detectare a tensiunii

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

Identificarea fazelor pe VDS se realizează cu ajutorul etichetelor conform figurii 42.

Pentru toate RMU, trebuie prevăzută o priză de tip MR în conformitate cu anexa pentru a verifica prezența tensiunii la bare colectoare MT. În plus față de prescripțiile standardului IEC trebuie respectați următorii parametri:

Divizorul de tensiune capacitiv poate fi poziționat deasupra barei colectoare sau lateral (de exemplu, prin utilizarea dispozitivelor de extensie adecvate, cum ar fi unitățile plug-in pentru cuplarea unităților modulare), de preferință pe celula de protecție a transformatorului. În cazul în care o astfel de celulă nu este necesară, VDS pentru bare

colectoare se instalează pe partea superioară a panoului frontal al unității funcționale de a doua linie (începând din stânga).

Izolatorii barelor colectoare trebuie acoperite pentru a fi protejate împotriva contactelor directe.



Figura 43 – Exemple pentru divizorul de tensiune capacitiv și priza capacitivă pentru detectarea tensiunii bare colectoare

Priza VDS/HR trebuie să fie clar identificată în fiecare unitate funcțională, protejată de o cutie cu cuvintele "Busbar Side" sau "Cable Side" în limba locală.

Limbă	PARTEA BAREI COLECTOARE	PARTEA CABLULUI
Română	LATERAL BARE	LATERAL CABLU

VDIS (VDS) pentru aparatele de comutație $U_f=24\text{kV}$ trebuie să aibă un interval U_n (tensiune nominală) egal cu 6-22 kV.

Următoarele marcaje se fixează lizibil pe interfață, în caractere de cel puțin 3 mm înălțime:

- Simbol de interfață capacitivă (conform IEC 61243-5).
- Simbol interfață LRM/VDIS
- Pe fiecare interfață: denumirea fazei și simbolul împământării (conform IEC 61243-5).

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

7.3.13.Transformatoare de tensiune de mică putere

Conform indicațiilor de la punctul 7.3.1, pentru fiecare fază a unității funcționale a întrerupătorului, trebuie furnizat LPIT.

Cablurile de conectare, câte unul pe fază pentru fiecare unitate funcțională a întrerupătorului, și conectorii aferenți, considerați parte integrantă a LPIT, 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 RGDM/RGDM, cu o lungime suficientă pentru a efectua conexiunea (cablurile trebuie să iasă din partea superioară cu cel puțin 30 cm).

Terminațiile secundare ale LPIT, destinate a fi legate la pământ trebuie conectate la masa aparatului de comutație din interiorul acestuia.

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

În partea superioară a fiecărei unități funcționale de linie trebuie prevăzut un suport pentru dispozitivul detector de defect (astfel cum se arată în figura 44), situat în aceeași proiecție verticală. Aceste suporturi trebuie să fie externe și trebuie să permită îndepărtarea carcasei de protecție a comenzii fără a fi luate.

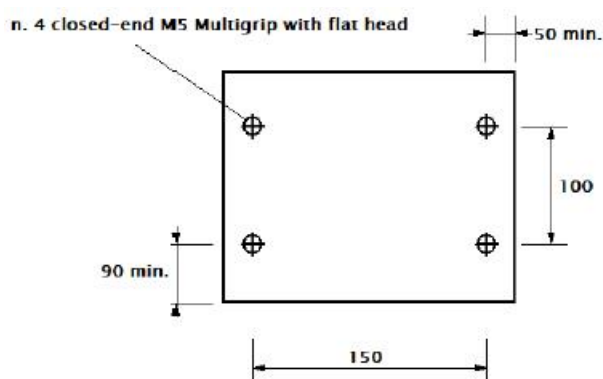


Figura 44 – Suport pentru dispozitivul de detectare a defecțiunilor și canalul de cablu

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

7.3.15. Maneta 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.

7.3.16. Adaptor FSL pentru RGDM (numai modulul CBL)

În modulele de comutare, pentru a activa funcția FSL (funcție logică selectivă) cu RGDM, un bloc terminal unde cablurile vor fi montate conform diagramei prezentate în Figura 46.

Legătura la blocul terminal se realizează prin conectarea cablurilor conectorului circular al UP la blocul terminal al plăcii electronice.

Blocul terminal trebuie să fie cât mai aproape de RGDM și trebuie montat în interiorul panoului.

O fereastră care poate fi deschisă cu șuruburi este instalată pe placa de borne. Deasupra ferestrei la care este conectată o presetupă pentru cablu de 7x1,5 mm².

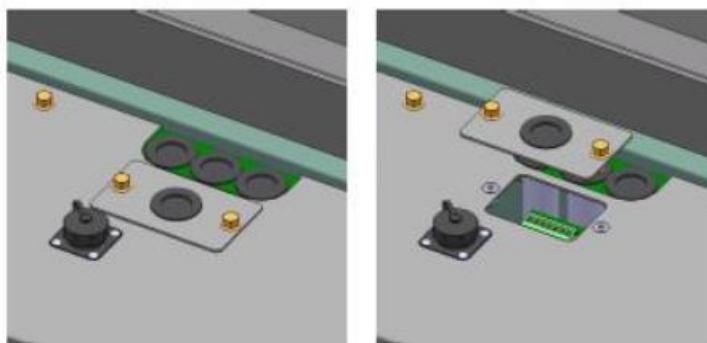


Figura 45 - Bloc terminal

Numerotarea conectorilor de pe blocul terminal este prezentată în următoarea jos:

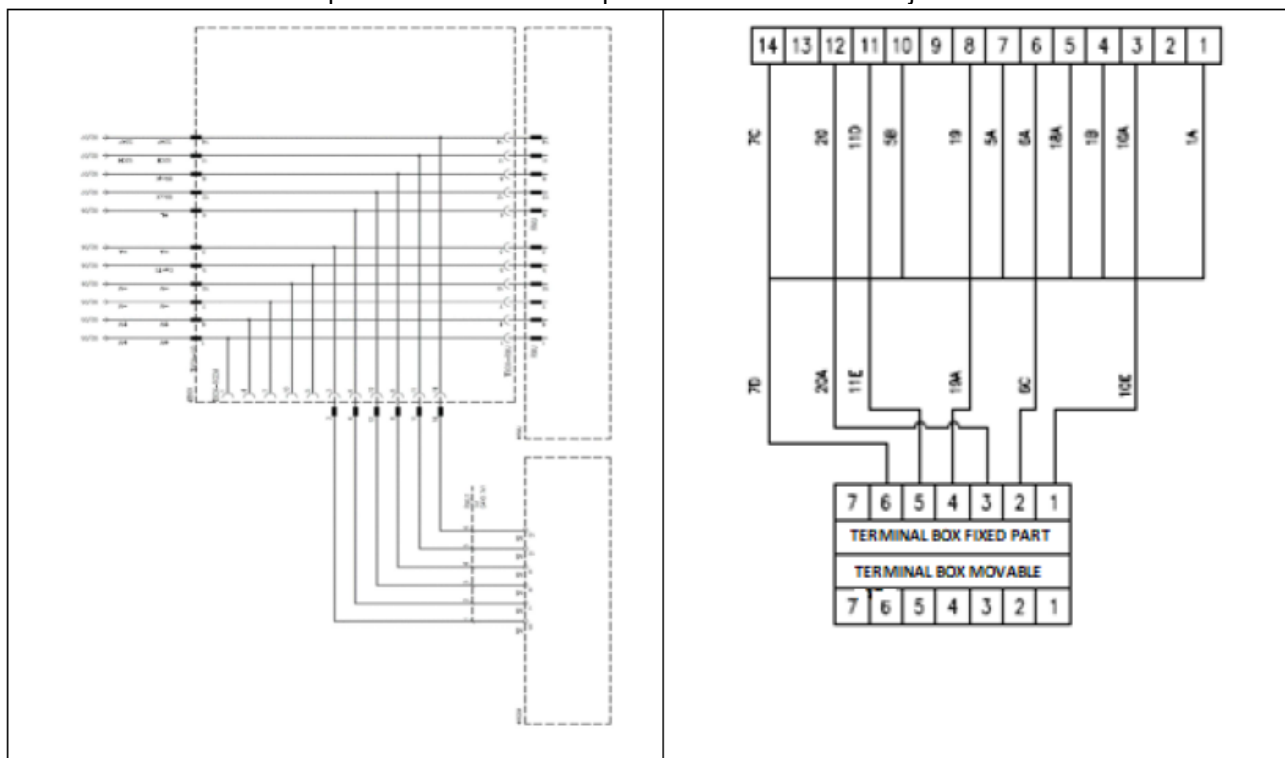


Figura 46 - Scheme electrice ale adaptorului FSL pentru RGDM

7.3.17. Dimensiunile aparatului de comutație

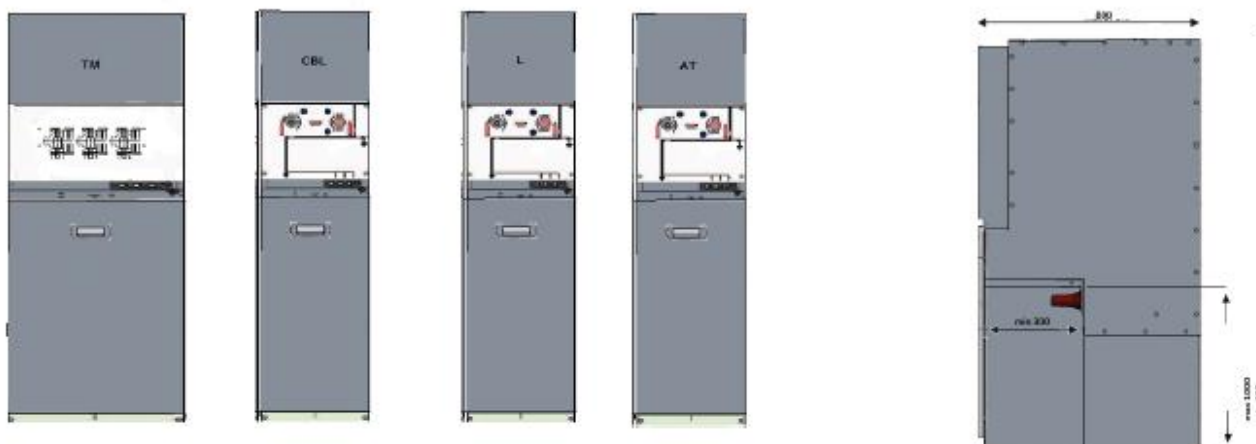


Figura 47- Dimensiunile aparatului de comutație

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	600	600	900	1200	1850
Circuit Breaker	450	550	900	1200	1850
Self-protected transformer	350	450	900	1200	1850
Measurement	700	700	900	1200	1850

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

Numai pentru produsul fără SF₆, în tabelul 15, adâncimea maximă [mm] 24 kV** poate fi mărită până la 1000 mm (inclusiv spațiul liber necesar între tabloul de comutație și peretele din spate), iar dimensiunea fizică nu trebuie să depășească 900 mm.

Tabelul 15 - Dimensiuni generale

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

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

7.3.18. Strat protector

7.3.18.1. Protecție de bază

Carcasa 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 oțel prezincat tip EN 10346 cu grosimea stratului de acoperire > 200 [g / m²], cu excepția ușii compartimentului cablurilor și a panoului frontal.

Părțile din tablă ale comenzilor de funcționare trebuie protejate cu un strat electrolitic de 9 μm de zinc sau, alternativ, din oțel inoxidabil.

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.

	STANDARD	Pag. 34 din 48
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

7.3.18.2. Protecție ridicată

Pentru medii cu poluare ridicată, carcasele metalice trebuie vopsite 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.

7.3.19. Plăcuțe de identificare

7.3.19.1. 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 anodizat sau imprimat tip adeziv cu o imprimantă laser și trebuie să fie durabilă și clar lizibilă în condiții de funcționare.

Pentru aparatele de comutație izolate SF₆, în conformitate cu regulamentul european privind gazele fluorurate cu efect de seră, aparatul de comutație 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.

7.3.19.2. Plăcuțe de identificare a succesiunii de manevre și schemă sinoptică

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

În plus, o etichetă cu succesiunea de manevre din compartimentul pentru cabluri, clar vizibilă cu panoul de acces îndepărtat, indicând succesiunea de asigurare a probelor PRAM pentru cablu (arătând succesiunea 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 unitățile funcționale de linie) trebuie afișată și poziționată în partea panoului frontal a fiecărei unități, astfel încât să fie clar vizibilă în condiții de funcționare.

7.3.19.3. 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.

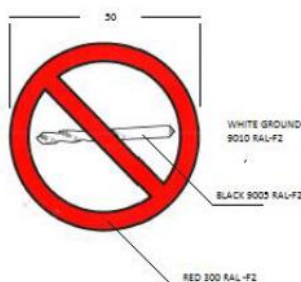


Figura 48 - Plăcuță de avertizare împotriva găuririi

7.3.19.4. Suport pentru etichete

Fiecare unitate funcțională trebuie să aibă un suport pentru etichete cu o fereastră transparentă cu dimensiuni de 120x50 mm.



Figure 49- Label Holder

7.3.19.5. Plăcuță de avertizare

Fiecare celulă 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 50 - Plăcuță de avertizare

7.3.20. Întreținere

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

7.3.21. 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, stivuitorului sau macara suspendată.

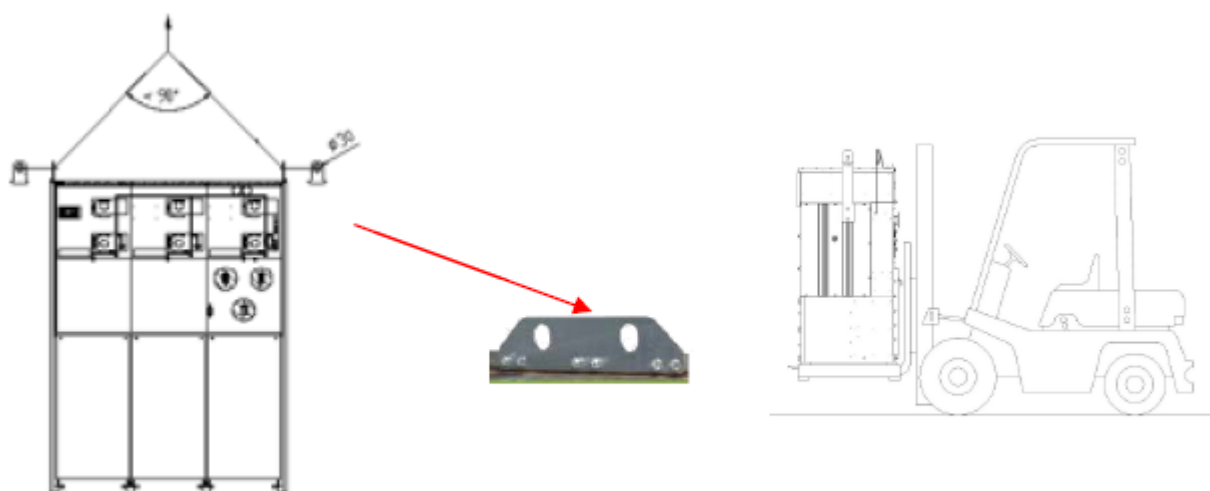


Figure 51 - Examples of handling

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.

	STANDARD	Pag. 36 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

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



Figure 52– ShockWatch

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.

7.4 Încercări

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 se efectuează pe aparatură de comutație în conformitate cu IEC 62271-102, IEC62271-103, IEC 62271-105, IEC 62271-100 și IEC 62271-200.

7.4.1.Încercări de tip

Tabelul 16 prezintă lista încercărilor de tip care trebuie efectuate pe aparatul de distribuție.

Pentru validarea unităților funcționale modulare, încercările de tip se efectuează cel puțin pe aparate de comutație 2L+T, combinate astfel încât să fie încercate toate elementele următoare:

- Celulă de linie.
- Celulă protecție transformator.
- Kiturile de conectare.
- Un cap terminal instalat pe o celulă de linie.
- Un cap terminal instalat pe o celulă transformator.

În tabelul 16, încercările de tip pentru IMS (SD) trebuie efectuate în conformitate cu IEC 62271-103. Testul de tip pentru separatorul de linie (LD) și separatorul de împământare (ES) se efectuează în conformitate cu IEC 62271-102.

TEST	STANDARD	CAPITOL
Inspectie vizuală	GSCM004	-
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
Teste de curent de ținere de scurtă durată și de curent de 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
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
Încercări pentru verificarea bunei funcționări a dispozitivului de indicare a poziției	IEC 62271-102	7.105
Verificați cerințele de vopsire	ISO 12944-6	ISO 12944-6
Verificarea stratului de protecție	ISO 2409	NIVELUL 0
Testarea mediului	IEC 60068-2-52	METODA 5 (pentru C3H)
Test seismic	IEC TS 62271-210	Nivel de severitate 1 PGA 0,5 g – CLASA 2
Întrerupător		
Teste dielectrice	IEC 62271-100	7.2

	STANDARD	Pag. 37 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Test de tensiune de interferență radio (RIV)	IEC 62271-100	7.3
Măsurarea rezistenței circuitului principal și a circuitelor auxiliare	IEC 62271-100	7.4
Test de curent continuu	IEC 62271-100	7.5
Teste de curent de rezistență de scurtă durată și de curent de vârf	IEC 62271-100	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-100	7.7
Teste de etanșeitate	IEC 62271-100	7.8
Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)	IEC 62271-100	7.9
Încercare suplimentară pe circuitele auxiliare și de control	IEC 62271-100	7.10
Test de radiații X pentru întrerupătoare de vid	IEC 62271-100	7.11
Verificarea capacităților de fabricare și rupere	IEC 62271-100	7.101
Dispoziții diverse pentru încercările de fabricare și rupere	IEC 62271-100	7.102
Test de șoc mecanic pe siguranțe	IEC 62271-100	7.103
Demonstrație a timpilor de arc	IEC 62271-100	7.104
Cantități și procedură de testare de scurtcircuit	IEC 62271-100	7.106
Teste de eroare a liniei terminale	IEC 62271-100	7.107
Teste suplimentare de scurtcircuit	IEC 62271-100	7.108
Teste suplimentare de scurtcircuit	IEC 62271-100	7.109
Teste de realizare și rupere în afara fazei	IEC 62271-100	7.110
Teste de curent capacitiv	IEC 62271-100	7.111
Teste de duranță electrică	IEC 62271-100	7.112
Întrerupător-deconector (SD) și deconector de linie (LD)		
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
Teste de curent de rezistență scurtă și de curent de 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 fabricare 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 bunei funcționări a dispozitivului de indicare a poziției	IEC 62271-102	7.105
Întrerupătoare de legare la pământ (ES)		
Test de curent continuu	IEC 62271-103	7.5
Teste de curent de rezistență scurtă și de curent de 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
Efectuarea testelor la rupere	IEC 62271-103	7.101
Întrerupător-deconector 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
Teste de curent de ținare de scurtă durată și de curent de 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 fabricare 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
LPVT		
TEST	IEC 61869 TABELUL 10 - TEST DE INTEGRARE GSCT005	
VDS		
TEST	IEC 61243-5	TABELUL A.3
Verificarea calibrării RG DAT/RGDM cu bara colectoare VDS		
VDIS		
TESTA	IEC 62271-213	TABELUL 4
TRANSFORMATOR AUTOPROTEJAT TMA		
Teste dielectrice	IEC 62271-200	7.2
Test de arc intern	IEC 62271-200	7-105
Curent de scurtă durată pe circuitele de legare la pământ	IEC 62271-200	7.6
Verificarea protecției (IP și IK)	IEC 62271-200	7.7
Verificați cerințele de vopsire	ISO 12944-6	ISO 12944-6
Verificarea stratului de protecție	ISO 2409	NIVELUL 0
Testarea mediului	IEC 60068-2-52	METODA 5 (aplicabilă numai pentru aparatul de "protecție de bază")
Test seismic	IEC TS 62271-210	Nivelul de severitate 1 – PGA 0,5 g – CLASA 2
Transformator de tensiune	GSCT003	

Tabelul 16 - Lista încercării de tip pe aparatură de comutație

7.4.1.1. Test de arc intern

Pentru testul de arc intern pe șanțul de cablu, este permisă expansiunea gazului spre șanțul de cablu.

Verificarea încercării de arc intern în compartimentul pentru cabluri se efectuează în conformitate cu următoarele instrucțiuni:

Presiunea gazului generată va trebui dispersată în direcția axului cablului.

Dacă supapa de presiune este declanșată, gazul va trebui să se evacueze în șanțul din spatele compartimentului pentru cabluri.

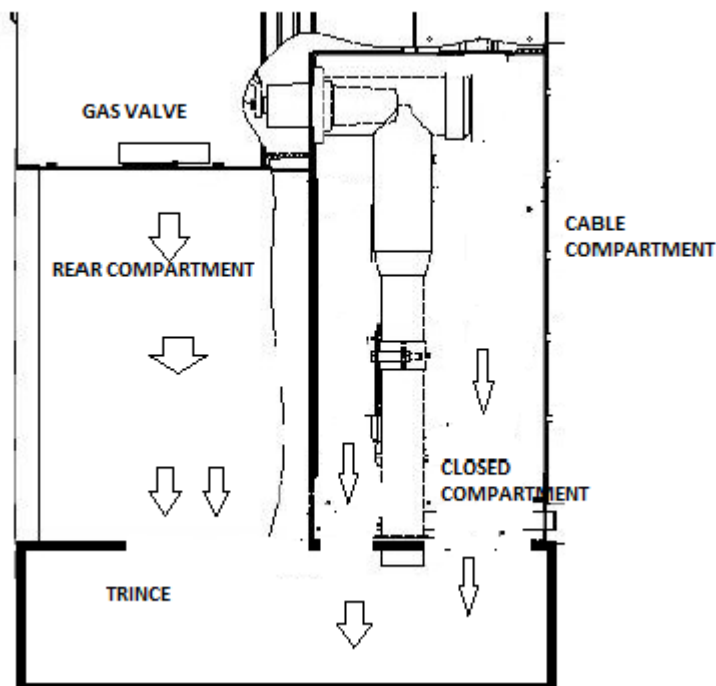


Figura 53 - Expansiunea gazului pentru testul arcului intern

7.4.1.2. Încercări de creștere a temperaturii pentru combinații IMS-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 legătură cu siguranța va fi de ≥ 90 W
- Curentul minim prin siguranțe 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 17 prezintă lista încercărilor de rutină care trebuie efectuate pe aparatul de distribuție.

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

Rețele electrice România își rezervă dreptul de a participa la testele de rutină la fabrica de subalimentare SVT

TESTE STANDARD

TEST	STANDARD
Aparate de comutație și comandă	
Test dielectric pe circuitul principal	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Încercări pe circuite auxiliare și de control	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Măsurarea rezistenței circuitului principal	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Teste de etanșeitate	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Design și verificări vizuale	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Măsurarea descărcării parțiale	IEC 62271-200-100- 102-103-105
Încercări de funcționare mecanică	IEC 62271-200-100- 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
Verificarea cablajului CT și TV	GSCM004 – 7.3.7
LPVT	
Teste de rezistență la tensiunea 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 disipare la frecvența industrială	IEC 61869-11 TABLE11 ȘI GSCT005
VDIS	
Amenajare, asamblare, marcaje, instrucțiuni de utilizare	IEC 62271-213 TABELUL 6
Condiții privind punctele de încercare	IEC 62271-213 TABELUL 6
Semn	IEC 62271-213 TABELUL 6
VDS	
Aranjament, asamblare, marcaje, instrucțiuni de utilizare	EN 61243-5 TABELUL A.3
Indicație clară	EN 61243-5 TABELUL A.3
TRANSFORMATOR AUTOPROTEJAT FUNCȚIONAL	
Teste dielectrice	IEC 62271-200
Design și verificări vizuale	IEC 62271-200
SVT	GSCT003

Tabelul 17 – Lista testelor de rutină

7.4.3. Teste de acceptare

Toate testele indicate în tabelul 16 sunt 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.

	STANDARD	Pag. 40 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Testele de acceptare se repetă de către furnizor, sub supraveghere, 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:

A	1 sample for type
B	Sampling plan: Single sampling plan for normal inspection - AQL = 2,5% - Level II (in case of negative result, in the new commissioning the sampling plan shall be ordinary)
C	Documental check of the test reports provided by the supplier regarding the tests performed autonomously on the batch

Lot size	Sample	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

Table 18– Sampling Plan

TEST	Standard	Plan de eșantionare			
		CBL	TF	LA	M
Inspecție vizuală (a)	GSCM004	A	A	A	A
Test dielectric pe circuitul principal (g)	IEC 62271-200- 100- 102-103-105 punctul 8.2	B	B	B	B
Încercări pe circuite auxiliare și de comandă (b)	IEC 62271-200-102-103-105 punctul 8.3	B	B	B	B
Măsurarea rezistenței circuitului principal (e)	IEC 62271-200-102-103-105 punctul 8.4	B	B	B	B
Test de etanșeitate (D)	IEC 62271-200-102-103-105 punctul 8.5	C	C	C	C
Proiectare și verificări vizuale (a)	IEC 62271-200-102-103-105 punctul 8.6	A	A	A	A
Măsurarea descărcării parțiale (i)	IEC 62271-200-102-103-105 punctul 8.101	C	C	C	C
Încercări mecanice de funcționare (c)	IEC 62271-102 -105 punctul 8.101	B	B		B
Încercări de funcționare mecanică (c)	IEC 62271-200-103- punctul 8.102	B	B		B
Verificarea funcției de legare la pământ	IEC 62271-102 punctul 8.102	B	B	B	B
Verificarea acoperirii proactive	ISO 2808	A	A	A	A
Controlul gradului de protecție (IP51)		C	C	C	C
Verificarea asamblării (i)	IEC 62271-200 - punctul 6.7	B	B		
Indicarea VDIS și SOCKET (m)	IEC 62271-213 punctul 7.7 - IEC 61243-5 punctul 5.11	B	B	B	B
Grosimea filmului uscat	ISO 2808	B	B	B	B
Verificarea stratului de protecție	ISO 2409	B	B	B	B
Verificarea cablajului CT și TV					B

Tabelul 19 – Lista testelor de acceptare din fabrică

a	Inclusiv verificarea gradului de protecție (IP) al compartimentului umplut cu gaz.
b	Tensiune de încercare a frecvenței de putere industrială de 1 kV (10 kV pentru bobina de declanșare) timp de 1 secundă.
c	Efectuare a 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 (linie) și ale separatoarelor de legare la pământ ES1 - ES2 (transformator) măsurând viteza contactelor la închidere. În timpul manevrelor, se vor verifica toate blocajele mecanice furnizate. Testul include, de asemenea, verificarea instalării și extracției corecte a siguranței folosind o siguranță reală sau o siguranță de testare, așa cum este definită în timpul procesului de aprobare (TCA).
d	5 operațiuni de închidere și 5 de deschidere la V_{min} ($24 V_{cc} - 15\%$) și V_{max} ($24 V_{cc} + 20\%$). La V_n ($24 V_{cc}$) Se vor efectua 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 încercării 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 (pentru IMS de 24 kV)
h	Efectuați verificarea grosimii cu planul de eșantionare "B" și verificarea aderenței pe o singură probă.
i	Testul trebuie certificat pe unități individuale de către furnizor
m	Încercarea va fi efectuată în timpul testului dielectric

Tabelul 20 - Informații suplimentare privind FAT

	STANDARD	Pag. 41 din 48
	APARATAJ DE COMUTAȚIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU ÎNTRERUPĂTOR	GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

7.5.CERINȚE DE APROVIZIONARE

Fiecare aparatură de comutație descrisă aici trebuie furnizată asigurând o protecție adecvată în timpul transportului și depozitării. Pentru fiecare echipament, producătorul trebuie să furnizeze:

- În cazul aparatelor modulare, unitatea plug-in (terminalele cablurilor și capace 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 unității funcționale de protecție a transformatorului cu RTU.

Furnitura aparatelor de comutație trebuie să includă cablul UP conform GSCM014.

Pentru fiecare unitate funcțională de protecție a transformatorului se vor furniza 3 conectori separabili GSCC006/12.

- Modulul compact 6CBL+1T (dimensiune maximă 3100mm) va fi furnizat în următoarele compoziții 3CBL și 3CBL+1T. Echipamentul va fi livrat despachetat pe două platforme, iar asamblarea va avea loc la fața locului. Echipamentul va fi echipat cu terminații de extensie pe părțile laterale ale unităților pentru a permite cuplarea.

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

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

7.6.VERIFICAREA BLOCAJELOR

Pentru a verifica funcționarea corectă a dispozitivelor de blocare, este necesar să se verifice funcționarea acestora în conformitate cu tabelul 21, tabelul 22 și tabelul 23:

Stare	IMS trafo	Legare la pământ ES1 și ES2	Permis	Interzis	Imposibil	Siguranță de protecție și compartiment pentru cabluri
0	DESCHIDE	DESCHIS	0,1,2		3	NU
1	DESCHIDE	ÎNCHIS	0,1	3	2	DA
2	ÎNCHIS	DESCHIS	0,2	3	1	NU
3	ÎNCHIS	ÎNCHIS				

Tabelul 21- Verificarea blocării celei de protecție a transformatorului

Stare	IMS	Întrerupător	Legare la pământ	Permis	Interzis	Imposibil	Panoul de acces al compartimentului pentru cabluri
0	DESCHIDE	DESCHIS	DESCHIS	0,1,7	5	2,3,4,6	NU
1	DESCHIDE	DESCHIS	ÎNCHIS	0,1,6		2,3,4,5,7	DA
2	ÎNCHIS	DESCHIS	ÎNCHIS				
3	ÎNCHIS	ÎNCHIS	DESCHIDE	3,7	5	0,1,2,4,6	NU
4	ÎNCHIS	ÎNCHIS	ÎNCHIS				
5	DESCHIDE	ÎNCHIS	DESCHIDE	0,5	3	1,2,4,6,7	NU
6	DESCHIDE	ÎNCHIS	ÎNCHIS	1,6	5	0,2,3,4,7	DA
7	ÎNCHIS	DESCHIS	DESCHIDE	0,3,7		1,2,4,5,6	NU

Tabelul 22- Celulă întrerupător - Verificarea interblocării

	STANDARD		Pag. 42 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR		GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Stare	Stare	Legare la pământ ES	Permis	Interzis	Imposibil	Siguranță de protecție și compartiment pentru cabluri
Cu întrerupător sub tensiune	0	DESCHIS	0			NU
Cu întrerupător fără tensiune	1	ÎNCHIS	1			DA

Tabelul 23 – Verificarea interblocării unității de măsurare a liniei

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

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

În timp ce ușa de acces la compartimentul pentru cabluri este îndepărtată, trebuie să se ia în considerare:

- Separatorul de legare la pământ poate fi deschis după introducerea șurubelniței speciale, dar o singură dată (în scopuri de testare a cablului).
- Interblocarea pentru deschiderea separatorului de legare la pământ revine când șurubelnița este scoasă. Separatorul de legare la pământ poate fi închis, dar nu poate fi deschis, fără utilizarea șurubelniței.
- IMS 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 separator de legare la pământ) împiedică funcționarea motorizată a IMS.

7.7.CARACTERISTICILE COMENZII ELECTRICE

7.7.1.Motor electric

Motorul întrerupătorului va fi acționat de un motor electric, potrivit 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

7.7.2.Comanda electrică a întrerupătorului

Comandamentul CB trebuie să aibă următoarele caracteristici funcționale:

- Circuitul de motorizare nu trebuie să absoarbă niciun curent atunci când este în stare stand-by.
- Timpul de excitație al comenzii electrice trebuie să fie de așa natură încât să asigure blocarea automată cu un Impuls de comandă care nu durează mai mult de 300 ms.
- Când lipsește sursa de alimentare a circuitului motorului, trebuie verificate consecințele tuturor auto-reținerii.
- În cazul introducerii lacătului, alimentarea cu energie electrică a manevrelor electrice trebuie întreruptă.

O interblocare electrică trebuie să permită funcționarea motorului numai atunci când cuțitele de legare la pământ sunt complet deschise.

În cazul controlului manual al întrerupătoarelor de linie, IMS sau de legare la pământ, introducerea manetei de acționare trebuie să împiedice comenzile electrice și manuale ale aparatului; Această interblocare trebuie de îndată ce pârghia merge să cupleze priza oricăruia dintre arbori

7.7.3.Comanda electrică a IMS-ului

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

Caracteristici funcționale:

- Nicio componentă nu trebuie să aibă poziții stabile cu arcul încărcat.
- stabilitatea poziției de contact ale 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 acumuleze 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 motorizată 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

oricăror tije de operare ale aparatelor. Această condiție poate fi realizată atât cu o soluție mecanică (decuplarea motorului cu angrenaj), cât și cu o soluție electrică (tăierea puterii motorului).

7.7.4. Conexiuni

Energia pentru operarea motorizată este furnizată de sursa de alimentare a unității terminale la distanță (RTU). Circuitele de alimentare pentru motoarele ($\pm M$) și pentru auxiliare ($\pm A$) trebuie să rămână separate și izolate între ele și sunt protejate de diferite protecții bipolare în sursa de alimentare. Pentru unitatea cu funcție de întrerupător, rezistența totală (cablu JT + bobină) a circuitului de comandă de deschidere și închidere trebuie să fie între 5 și 5000 Ω .

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

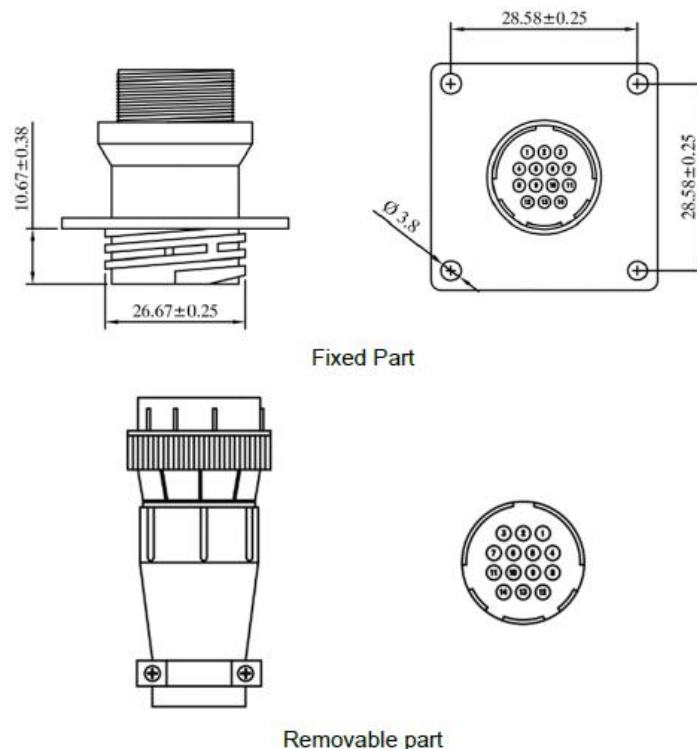


Figure 54- Connector at switchgear side

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

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

Poziția conectorului trebuie plasată pe celula 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.

Cablul de conectare RTU trebuie furnizat pentru fiecare celulă.

7.7.6. 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, papuc etc.), marcate 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:

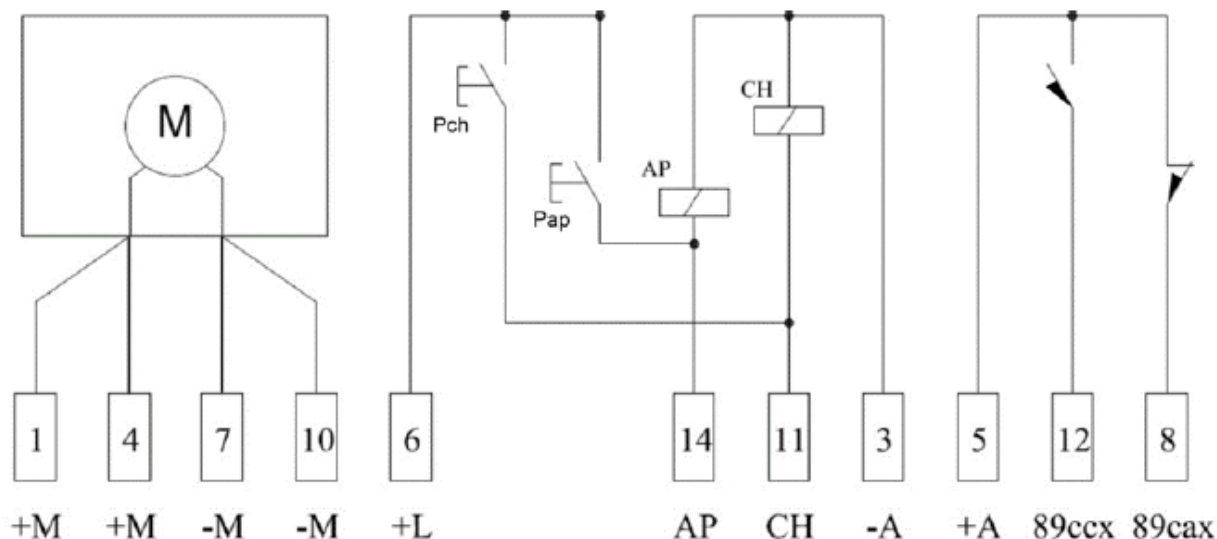


Figura 55 - Schema electrică a comenzii IMS-ului

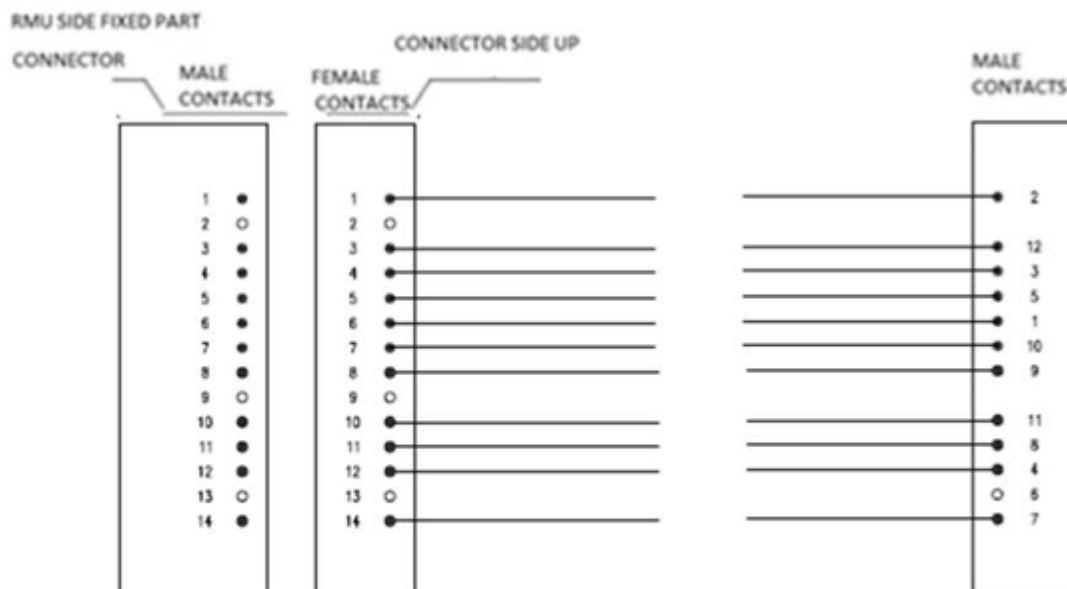


Figure 56- Pin connection scheme for switch-disconnector command

1	+M	Tensiunea de alimentare a motorului (+24 Vcc)	8	89cax	Comutator de poziție de deschidere a semnalului - separator
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 comutator-separator	12	89ccx	Întrerupător-deconector de poziție de închidere a semnalului
6	+ L	Alimentare comenzi locale (+24 Vcc)	13		Neutilizat
7	- M	Motor de alimentare (-24 VDC)	14	AP	Comanda de deschidere

Tabelul 24 - Definiția pinului 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	Comutator de poziție de deschidere a semnalului - separator
4	89ccx	Înterupător-separator de poziție de închidere a semnalului	10	- M	Motor de alimentare (-24 VDC)
5	Com TS	Semnale de poziție comune comutator-separator	11	- M	Motor de alimentare (-24 VDC)
6		Neutilizat	12	-A	Comenzi comune (-24 Vcc)

Tabelul 25 - Definiția pinilor pe partea RTU

7.8.Caracteristici constructive ale indicatorului de tensiune pe bare colectoare VDS

Semnalizarea tensiunii pe bara colectoare VDS este o cerință specifică pentru sistemul de automatizare Rețele electrice România. Acesta trebuie proiectat în conformitate cu IEC 61243-5 și prescripțiile suplimentare de construcție și testare indicate aici.

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

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

Dimensiuni partea fixă:

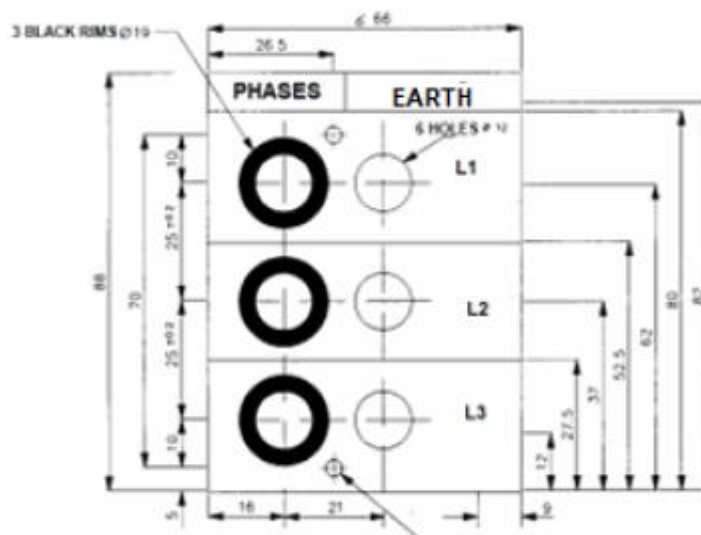


Figure 57 – Fixed Part

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

7.8.1. Caracteristici de construcție electrică:

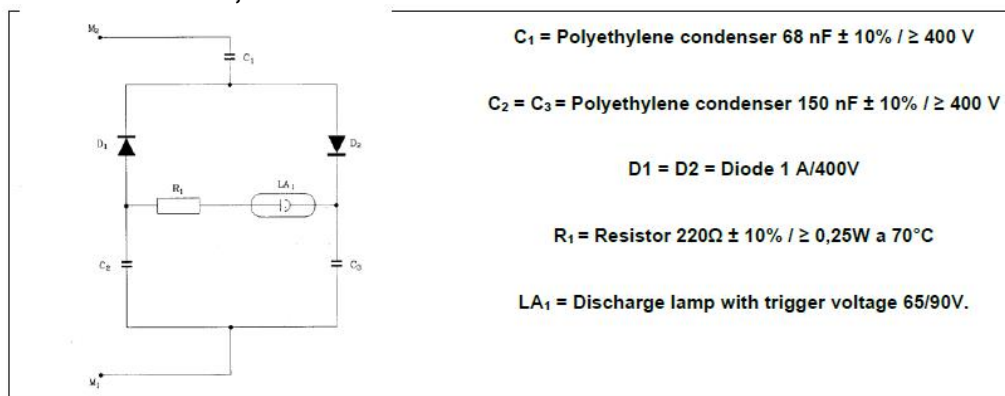


Figure 58 – Electrical Diagram

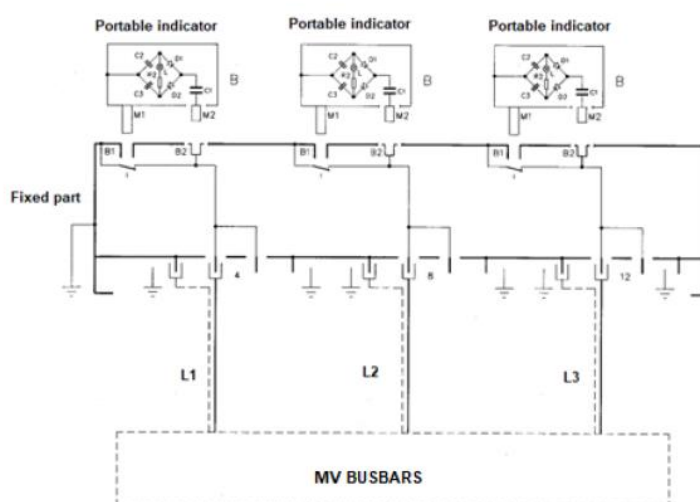


Figura 59 – Schema principiilor de funcționare

7.8.2. Testare

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

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

Se efectuează următoarele încercări:

7.8.2.1. Măsurarea valorii curentului de scurtcircuit.

Valoarea curentului de scurtcircuit al divizorului capacitiv de tensiune nu trebuie să depășească $500 \mu\text{A}$ atunci când se aplică tensiune fază-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 $Z_i \geq 20 \text{ M}\Omega$, pe o reactanță capacitivă dată de $0,96 \text{ M}\Omega$ ($3,3 \mu\text{F}$) conectată între cele două conexiuni mamă fixate ale divizorului capacitiv supus încercării.

7.8.2.2. Șunt pentru măsurarea curentului.

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

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

7.8.2.3. Verificări de priză

- Aplicând o tensiune fază la fază egală cu $6,6 \text{ kV}$, cu aparatul de comutație dezactivat, trebuie să apară indicația "tensiune prezentă" ($f \geq 0,25 \text{ Hz}$)

- b) 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)
- c) Aplicând o tensiune fază la fază aceeași de la 2 kV până la 6,6 kV, indicația "tensiune prezentă" ar putea apărea sau nu ($f = 0$ Hz)

7.8.2.4. Încercări de tip

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

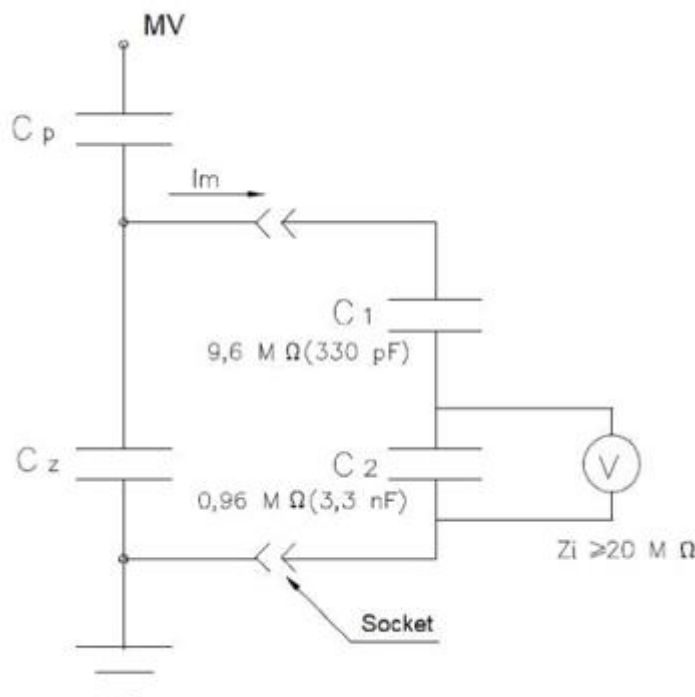


Figura 60 – Schema de testare

7.8.2.5. Încercări de recepție

Test	Standard	Punct
Marcaje de asamblare, instrucțiuni de utilizare	IEC 61243-5	5.2
Rigiditate dielectrică	IEC 61243-5	5.3
Tensiunea de reținere 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 26 – Test de acceptare pentru VDS pentru bare colectoare

	STANDARD		Pag. 48 din 48	
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR		GSCM004 Ed. 02 21.08.2024	

8.ANEXE

8.1.ANEXA A – LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ PENTRU PROCEDURA DE LICITAȚIE

GSCM004					
Tensiune nominală		[kV]	24	36	
Nivel nominal de izolație	Tensiune nominală de rezistență la frecvență industrială de scurtă durată – Valoare comună	[kV]	50	70	
	Tensiune nominală de rezistență la frecvență industrială de scurtă durată – Pe toată distanța de izolare	[kV]	60	80	
	Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet – Valoare comună	[kV]	125	170	
	Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet - Pe toată distanța de izolare	[kV]	145	195	
Frecvență nominală (*)		[Hz]	50 (și 60)		
Curent nominal normal:					
- pentru bare și linii		[A]	630		
- pentru celula transformatorului		[A]	200		
Curent nominal de ținere de scurtă durată		[kA]	16/20		
Curent nominal de ținere 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 maneta 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 defecțiunii arcului	[s]	1		
Tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de închidere și deschidere și a circuitului auxiliar		[V _{cc}]	24V -15% +20%		
Durata de funcționare estimată în ceea ce privește performanța de scurgere		40 de ani			
Întrerupător					
Secvență nominală de funcționare CB pentru reînchidere automată rapidă		O – 0,3" – CO – 15" – CO			
Timp de pauză		[ms]	60 ÷100		
Factor nominal de la primul pol la clar (kpp)			1,3 și 1,5		
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului (I _{sc})		[kA]	16/20		
Clasa întrerupătoarelor		S1			
Clasa de duranță mecanică		M2			
Clasa de duranță electrică		E2 (Lista 1 IEC 62271-100)			
Probabilitatea de reacționare în timpul clasei de întrerupere a curentului capacitiv		C2			
Curent nominal de rupere	Curent nominal de întrerupere a încărcării liniei (I _l)	[A]	10		
	Curent nominal de întrerupere a încărcării cablului (I _c)	[A]	31,5		
	Curent nominal de producere și rupere defazat	[kA]	4 - 5		
Timp de pauză		[ms]	≤ 80		
Separator de linie					
Curent nominal normal (I _n)		[A]	630		
Curent nominal de scurtă durată (I _k)		[kA]	16/20		
Durata nominală a scurtcircuitului (t _k)		[s]	1		
Curent nominal de ținere la vârf (I _p)		[kA]	41,6/52		
Clasa de duranță mecanică		M1			
Comutator de legare la pământ					
Curent nominal de rezistență scurtă (I _k) și curent nominal de scurtcircuit de stabilire (I _{ma})		[kA]	16/20		
Durata nominală a scurtcircuitului (t _k)		[s]	1		
Curent nominal de ținere la vârf (I _p)		[kA]	41,6/52		
Clasa de duranță mecanică		M0			
Clasa de duranță electrică		E2			
IMS Trafo					
Curent nominal normal		[A]	200		

	STANDARD		Pag. 49 din 48
	APARATAJ DE COMUTATIE IZOLAT CU GAZ DE TIP RMU MT CU INTRERUPATOR		GSCM004 Ed. 02 21.08.2024

Curent nominal 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 anduranță mecanică	M1		
Clasa de anduranță electrică	E3		
Înterupătoare de legare la pământ ES1 sau ES			
Curent nominal 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 anduranță mecanică	M0		
Clasa de anduranță electrică	E2		
Comutator de legare la pământ ES2			
Curent nominal de ținere de scurtă durată	[kA]	1	
Curent nominal de vârf rezistent	[kA]	2,5	
Durata nominală a scurtcircuitului	[s]	1	
Clasa de anduranță mecanică	M0		
Clasa de anduranță electrică	E2		
Unitate funcțională de transformare autoprotejată			
Curent de defect al arcului (I _A)	[kA]	16/20	
Durată (t _A)	[s]	1	
Grad IP extern	IP3X		
Grad IP intern	IP2XC		
Standard de transformator autoprotejat	GSCT003		

Tabelul 27 - LISTA DE VERIFICARE