

ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV

Versiune	Data	Descrierea principalelor modificări
00	29/09/2017	Prima editie
01	21/08/2019	Adaugare la varianta initiala, care a luat în considerare doar schema cu bară dublă) o schemă cu bară simplă 2. Înlocuirea standardului ONU - EN 600 44-1 cu standardul IEC 61869. 6.5 Adăugarea unui curent de scurtcircuit mai mare de 40kA ca un caz special. 6.7 Adăugarea unui curent de scurtcircuit mai mare de 40kA ca un caz special. 6.10 Adăugarea unui curent de scurtcircuit mai mare de 40kA ca un caz special. 6.11 Adăugarea unui curent de scurtcircuit mai mare de 40kA ca un caz special. 8.1 Responsabilitatea utilizatorului de a avea detaliile planurilor de module pentru interfețe. 13 Anexa 1 tabelul ia în considerare opțiunea de bară simplă sau dublă. 13 Anexa 1 Se adaugă un curent de scurtcircuit mai mare de 40 kA ca un caz special. 13 Anexa 2 Adăugarea schemelor pentru bară simplă.
02	03/03/2020	13 AMBALARE, TRANSPORT, DEPOZITARE ȘI INSTALARE/TESTARE
03	20/03/2020	Mai multe capitole
04	06/10/2021	Mai multe capitole și anexe
05	10/05/2022	Mai multe capitole și anexe
06	10/01/2023	7.6.2 Modificarea schemei de conexiuni a cutiei de comandă 7.4.7 Modificări ale caracteristicilor și codurilor transformatorului de curent. 7.4.8 S-au adăugat noi tipuri de transformatoare de tensiune. ANEXA A Coduri detaliate TAM adăugate. 7.6.1.2.1 Contorul de armare cu acționare manuală, eliminat. ANEXA B Actualizarea schemelor.
06	16/04/2024	ANEXA A Codurile detaliate TAM actualizate. Actualizare cap.7.7.2 și 7.7.3 cu capitolele IEC pentru testul de tip și testul de rutină.
07	01/04/2025	Localizarea și schimbarea logo-ului companiei

	STANDARD	Pag. 2 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

CUPRINS

1	SCOPUL ȘI DOMENIUL DE APLICARE	5
2	DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE	5
3	UNITĂȚI RESPONSABIL DE DOCUMENTE	6
4	REFERINȚE	6
5	ALOCAREA ÎN CADRUL TAXONOMIEI PROCESELOR	6
6	DEFINIȚII ȘI ACRONIME	7
7	DESCRIERE	8
7.1	LEGISLAȚIE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ	8
7.1.1	Legislație	8
7.1.2	Standarde	8
7.1.2.1	Standarde comune	8
7.1.3	Standarde specifice	8
7.2	CONDIȚII DE FUNCȚIONARE	9
7.2.1	Condiții generale de funcționare	9
7.2.2	Condiții specifice de funcționare	9
7.2.2.1.	Condiții speciale	9
7.2.2.2.	Nivel de calificare seismică	9
7.3	CONSTRUCȚIA GIS	9
7.3.1	Celula transformator	9
7.3.2	Celula de linie cu cablu subteran	10
7.3.3	Celula de linie pentru linie aeriană	11
7.3.4	Celula de cuplă	11
7.3.5	Măsură bare colectoare	11
7.4	CARACTERISTICI TEHNICE	12
7.4.1	Caracteristici generale	12
7.4.2	Înterupătoare	12
7.4.3	Separatoare și separatoare de legare la pământ	13
7.4.4	Treceri izolante aer SF6	14
7.4.4.1.	Cerințe generale	14
7.4.4.2.	Terminale (bolturi) treceri izolante	14
7.4.5	Conexiuni directe între sistemul de bare și transformatorul de putere cu treceri izolante SF6/ulei	15
7.4.6	Conexiuni prin cablu	15

	STANDARD	Pag. 3 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.4.6.1. Interfața cu cablul ecranat	15
7.4.7 Transformatoare de curent	16
7.4.8 Transformatoare de tensiune	20
7.4.9 Exemplu de funcționalitate TC/TT în raport cu tipul de celulă	21
7.4.9.1 Celulă de transformator	21
7.4.9.2 Celulă de linie	21
7.4.9.3 Celula de cuplă	22
7.4.9.4 Celula de măsură bare colectoare	22
7.5 CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE	22
7.5.1 Caracteristici generale	22
7.5.2 Carcasa și structura GIS	22
7.5.3 Mediul de izolație	23
7.5.4 Controlul densității gazelor	23
7.5.5 Dispozitiv de umplere/completare cu gaz (Opțional)	24
7.5.6 Compartimentarea	24
7.5.6.1 Cerințe comune	24
7.5.7 Legare la pământ	24
7.5.8 Dispozitive interne de siguranță la arc și suprapresiune	25
7.5.9 Transformatoare de curent	26
7.5.10 Transformatoare de tensiune	26
7.5.11 Sistem anticondens	26
7.5.12 Tratamente de protecție	26
7.5.13 Plăcuța de identificare	27
7.6 CARACTERISTICI FUNCȚIONALE	27
7.6.1 Mecanisme de acționare	27
7.6.1.1 Cerințe generale	27
7.6.1.2 Mecanism de acționare a întrerupătoarelor	29
7.6.1.2.1 Cerințe generale	29
7.6.1.2.2. Circuite de acționare	30
7.6.1.3. Mecanismul de acționare a separatoarelor, a separatoarelor de legare la pământ și a separatoarelor de legare la pământ rapidă	30
7.6.1.3.1. Încuietori și blocări mecanice DS/ES	32
7.6.2 Cutie de control (comanda) și cutia mecanismului de acționare	32

	STANDARD	Pag. 4 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.6.2.1 Cutie de control	32
7.6.2.2 Cutiile dispozitivelor de acționare	35
7.6.3 Sistem electronic de detectare a tensiunii EVDS	35
7.6.5 Scheme electrice, comenzi și semnalizări	37
7.6.5.1 Cerințe generale	37
7.6.6 Comenzi, semnalizări, interblocaje și deschideri automate	38
7.7 ÎNCERCĂRI	38
7.7.1 Informații generale	38
7.7.2 Încercări de tip	38
7.7.2.1 Generalități	38
7.7.2.2 Încercări de tip pe ansamblul complet	38
7.7.3 Încercări de rutină în fabrică	43
7.7.3.1 Test dielectric pe circuitul principal	43
7.7.3.2 Încercări pe circuite auxiliare și de control	43
7.7.3.3 Măsurarea rezistenței circuitului principal	43
7.7.3.4 Test de etanșeitate	43
7.7.3.5 Design și verificări vizuale	43
7.7.3.6 Teste de presiune ale compartimentelor	44
7.7.3.7 Încercări de funcționare mecanică	44
7.7.3.8 Teste pe întrerupătoare	44
7.7.3.9 Încercări pe separatoare DS și separatoare de legare la pământ ES	44
7.7.3.10 Încercări privind circuitele auxiliare, echipamentele și interblocajele din mecanismul de comanda	45
7.7.3.11 Încercarea de presiune pe pereții despărțitori	45
7.7.3.12 Încercări pe transformatoare de curent	45
7.7.3.13 Încercări pe transformatoare de tensiune	45
7.7.3.14 Încercări ale trecerilor izolante	45
7.7.4 Încercări de punere în funcțiune	45
7.7.4.1 Test dielectric pe circuitul principal	46
7.7.4.2 Test dielectric pe circuite auxiliare	46
7.7.4.3 Măsurarea rezistenței circuitului principal	46
7.7.4.4 Test de etanșeitate la gaz	46
7.7.4.5 Încercări și verificări	46

	STANDARD	Pag. 5 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.7.4.6 Încercări de funcționare mecanică	47
7.7.4.7 Încercări pe circuite auxiliare, echipamente și interblocaje în mecanismul de control	47
7.7.4.8 Verificări ale calității gazelor	48
7.8 CERINȚE DE ACHIZITIE	48
7.8.1 Documentația tehnică a ofertei	48
7.8.2 Evaluarea conformității	48
7.8.2.1 Procesul de evaluare a conformității	48
7.8.2.2 Documentația de evaluare a conformității	48
7.8.3 Ambalare, transport, depozitare și instalare/testare	49
ANEXA A – CODIFICAREA COMPONENTELOR	50
ANEXA B- CONFIGURATII CELULE	50
ANEXA C – SCHEME ELECTRICE	57
ANEXA D – DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ A OFERTEI	74

	STANDARD	Pag. 6 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

1.SCOPUL ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Scopul acestui document este de a prezenta cerințele tehnice pentru furnizarea de module GIS cu tensiune nominală Um=145 kV destinate stațiilor de transformare ale societății RETELE ELECTRICE ROMANIA (RER).

2. DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE

Acest document se aplică RER și nu trebuie să emită alte documente.

3.UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE

Responsabil pentru întocmirea documentului:

- Operațiuni rețea: Inginerie și Standardizare / Omologare și Standardizare

Responsabil pentru autorizarea documentului:

Direcția Operațiuni rețea: Director Operațiuni Rețea

- Direcția Sănătate, Siguranță, Mediu și Calitate.

4.REFERINȚE

- Codul de etică;
- Politica privind drepturile omului;
- Planul de toleranță zero față de corupție (ZTC);
- Politica integrată de calitate, sănătate și siguranță, mediu și anti-mită;

5. ALOCAREA ÎN CADRUL TAXONOMIEI PROCESELOR

Value Chain:Inginerie si Standardizare

Macro Proces: Standardizare

Proces: Standardizarea componentelor de rețea

6.DEFINIȚII ȘI ACRONIME

Acronime și cuvinte cheie	Descriere
Produs fabricat	Componentă fabricată de un furnizor în conformitate cu o specificație tehnică
Conformitate tehnică Evaluare (TCA)	O "evaluare a conformității" ¹ cu privire la "cerințele specificate" ² constă în caracteristicile funcționale, dimensionale, de construcție și de testare necesare pentru un produs (sau o serie de produse) și menționate în specificațiile tehnice și cerințele de calitate emise de RETELE ELECTRICE ROMANIA. Aceasta include, de asemenea, verificarea conformității în ceea ce privește reglementările și legile aplicabile și deținerea certificatelor relevante solicitate

¹ Definiția 2.1 din ISO/IEC 17000

² Definiția 3.1 din ISO/IEC 17000

	STANDARD	Pag. 7 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Organismul de evaluare a conformității	Organismul care desfășoară activitățile de evaluare a conformității [ISO 17000]
Cod cheie echipament R.E.R	Este un echipament reprezentativ pentru un grup (familie) de echipamente similare alese de REȚELE ELETCRICE ROMANIA
Codul familiei de echipament R.E.R	Echipament aparținând unui anumit grup (familie) în care un alt echipament este identificat ca cod cheie
Sisteme TCA	"Sistemele de evaluare a conformității" sunt aplicabile, precizând că regulile și procedurile de desfășurare a TCA sunt cele specificate în prezentul document
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
Documentație de tip B	Documente confidențiale utilizate pentru fabricarea și gestionarea produselor în care sunt descrise toate detaliile proiectului de produs, pentru a identifica în mod unic produsul obiect al TCA
Raportul TCA	Document care descrie activitățile desfășurate pentru TCA
Dosar TCA	Set de documente finale livrate de Furnizor pentru TCA
Ciclul de viață al materialelor Management (MLM)	Platformă IT integrată pentru gestionarea proceselor de Specificații Tehnice (TSM), Evaluarea Conformității Tehnice (TCA), Instrumente de Control al Calității (QCA), Managementul Defectelor (CMD), Garanții și Transport Materiale (MSH)

7. DESCRIERE

7.1.LEGISLAȚIE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

7.1.1.Legislație

Regulamentul (CE) nr. 1494/2007 al Comisiei din 17 decembrie 2007 (formularul etichetelor și cerințele suplimentare de etichetare în ceea ce privește produsele și echipamentele care conțin anumite gaze fluorurate cu efect de seră).

7.1.2.Standardde

Pentru documentele de referință enumerate mai jos se vor considera edițiile în vigoare la data contractului (inclusiv modificările).

7.1.2.1 Standarde comune

Pentru uz internațional standardele de referință sunt IEC/ISO, în timp ce pentru destinațiile europene standardele de referință sunt standardele europene corespunzătoare (EN).

- EN 1005-3 Securitatea mașinilor. Performanța fizică umană Limitele de forță recomandate pentru utilizarea mașinilor
- IEC 60068-2-17 Încercări de mediu. Partea 2: Încercări. Încercarea Q: Etanșeitate
- IEC 60073 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de codificare pentru indicatoare și organe de comandă
- IEC 60137 Treceri izolante pentru tensiuni alternative peste 1000 V
- IEC 60332-3-24 Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-24: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Categoria C

	STANDARD	Pag. 8 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- IEC 60376 Specificație de calitate tehnică pentru hexafluorura de sulf (SF6) și gazele complementare utilizate în amestecurile SF6 pentru utilizare în echipamente electrice;
- IEC 60447 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare;
- IEC 60529 Gradul de protecție oferit prin carcase (Cod IP);
- IEC 61869-1 Transformatoare de măsură – Partea 1: Cerințe generale;
- IEC 61869-2 Transformatoare de măsură – Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoarele de curent;
- IEC 61869-3 Transformatoare de instrument – Partea 3: Cerințe suplimentare pentru transformatoarele de tensiune inductive;
- IEC 62271-1 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 1: Specificații comune pentru aparataj de curent alternativ;
- IEC 62271-100 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 100: Întreruptoare de putere (disjunctoare) de curent alternativ;
- IEC 62271-102 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 102: Separatoare și separatoare de legare la pământ de înaltă tensiune și de curent alternativ;
- IEC 62271-203 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 203: Aparataj în carcasă metalică cu izolație gazoasă, pentru tensiune alternativă nominală mai mare de 52 kV;
- IEC 62271-207 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 207: Calificare seismică pentru ansambluri de aparataj cu izolație gazoasă, aparataj în carcase metalice și în carcase din izolație solidă pentru tensiuni nominale mai mari de 1 kV;
- IEC 62271-209 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 209: Conexiuni de cabluri pentru aparataj în carcasă metalică cu izolație gazoasă, pentru tensiuni nominale mai mari de 52 kV. Cabluri umplute cu fluid și izolație extrudată. Terminale de cablu de tip uscat și umplute cu fluid;
- IEC 62271-211 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 211: Conectare directă între transformatoare de putere și aparatajul în carcasă metalică cu izolație gazoasă pentru tensiuni nominale mai mari de 52 kV;
- IEC 62271-4 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 4: Proceduri de utilizare a gazelor pentru izolare și/sau comutație;
- ISO 1461 Acoperiri prin zincare termică pe produse fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare;
- ISO 4126 Dispozitive de securitate pentru protecție împotriva suprapresiunilor
- ISO 12944-1 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. – Partea 1: Introducere generală;
- IEC 62262 Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK);
- IEC 60840 Cabluri de alimentare cu izolație extrudată și accesoriile acestora pentru tensiuni nominale de peste 30 kV (Um= 36 kV) până la 150 kV (Um = 170 kV) - Metode de încercare și cerințe.

7.1.3. Standarde specifice

- Specificația: cod de bare;
- NTE 101/08/00- Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV;
- NTE 011/04/00 - Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice;
- PVR001 Managementul garanțiilor;
- PVR006 Specificația cod de bare;
- GST002 Transformatoare de putere.

	STANDARD	Pag. 9 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.2. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

7.2.1. Condiții generale de funcționare

Cu excepția cazului în care se specifică altfel, condițiile de funcționare de referință se considera condițiile normale de funcționare în interior conform cu IEC 62271-1 (punctul 2.1.1).

Instalare	Interioară
Clasa de functionare	Continuu
Altitudine	Mai puțin de 1000 m
Temperatura aerului ambiant	Categorie -5 / 40 Minim: -5° C Maxim: 40° C
Radiația solară	Neglijabil
Poluarea aerului înconjurător	Neglijabil
Condiții de umiditate	Cele stabilite în standardul IEC 62271-1
Condensări	Pentru proiectare, trebuie luată în considerare posibilitatea ca acestea să apară.

7.2.2. Condiții specifice de funcționare

7.2.2.1. Condiții speciale

Altitudinea de referință poate fi 2.600 m, dacă este specificată în mod special.

7.2.2.2. Nivel de calificare seismică

AF5 (IEC 62271-207)

7.3. CONSTRUCȚIA GIS

Echipamentul protejat cu izolație SF6, monofazat sau trifazat, format din elemente unipolare sau tripolare, unde elementele de comutație ar putea fi acționate unipolar sau tripolar, va fi compus dintr-un număr determinat de celule dispuse adiacent una lângă cealaltă formând un singur rând. În toate cazurile, trebuie să se permită o extindere viitoare la ambele capete.

Modul de proiectare al echipamentelor trebuie să permită înlocuirea oricărei celule prin scoaterea de sub tensiune a pozițiilor adiacente.

Celule trebuie proiectate astfel încât operațiunile normale de funcționare, control și întreținere să poată fi efectuate fără niciun risc pentru oameni.

Echipamentele izolate în gaz vor fi compartimentate corespunzător pentru a evita extinderea unui arc intern între compartimente. Același raționament va fi aplicat pentru o posibilă scurgere de gaz, care trebuie să afecteze doar compartimentul în cauză și nu celelalte.

Compartimentarea nu trebuie să restricționeze posibilitățile de întreținere oferite de configurațiile luate în considerare.

În ceea ce privește compunerea diferitelor tipuri de celule care formează o unitate de instalație de bare duble ecranate, cu izolație cu hexafluorură de sulf (SF6), este la latitudinea producătorului să verifice coerența instalației proiectate și, dacă este necesar, să ceară clarificări.

Capacitatea separatoarelor dintre compartimente va fi de așa natură încât să permită înlocuirea unei poziții complete sau a unui element prin scoaterea de sub tensiune a cel mult două poziții adiacente.

	STANDARD	Pag. 10 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Fiecare compartiment va avea elemente de umplere și golire și un sistem de supraveghere a presiunii gazului.

Forma constructivă a echipamentului trebuie să permită extinderea sa viitoare, cu celula finală scoasă de sub tensiune dacă extinderea se face prin capătul echipamentului sau scoaterea de sub tensiune a două poziții adiacente dacă se află în mijlocul echipamentului.

Toate materialele de construcție cu caracteristici identice care pot fi înlocuite trebuie să fie interschimbabile.

Carcasa trebuie să fie metalică, diamagnetică și rigidă mecanic pentru a asigura funcționarea perfectă a pieselor mobile amplasate în interiorul acesteia. Carcasa trebuie să reziste vidului în procesul de umplere cu gaz.

Toate suprafețele exterioare ale carcasei trebuie protejate împotriva agenților externi, pentru a garanta o protecție anticorozivă eficientă.

7.3.1.Celula transformator

- 1 (SB) sau 2 (DB) Sistem de bare colectoare cu carcasă unipolară sau tripolară;
- 1 (SB) sau 2 (DB) Separatoare de bare colectoare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ, cu acționare electrică tripolară;
- 1 Întrerupător de circuit cu acționare tripolară;
- 3 sau 4 Transformatoare de curent toroidal de fază cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsură sau protecție;
- 1 Separator de legare la pământ, cu cuțitele complet izolate față de restul carcasei, cu acționare electrică tripolară cu închidere bruscă;
- 3 Detectoare de tensiune monofazate cu indicatoare luminoase electronice;
- 3 Detector de tensiune monofazat EVDS - Detector electronic de tensiune sistem (cu divizoare capacitive incluse);
- 1 Carcasă completă unipolară sau tripolară, parte fixă și parte plug-in pentru terminale de cablu, tip uscat, conformă cu secțiunea corespunzătoare conform standardului GSCH006, cu un cablu pe fază (> 72.5kV).

Acest celulă va fi completată cu:

- 1 Transformator de tensiune inductiv pe fază, cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsură sau protecție.

Transformatorul menționat mai sus este necesar ori de câte ori avem o celulă de conectare a secundarului al unui transformator IT/IT sau un punct de contorizare energie (denumit în continuare ESMP în general) .

7.3.2.Celula de linie cu cablu subteran

- 1 (SB) sau 2 (DB) Sistem de bare colectoare cu carcasă unipolară sau tripolară;
- 1 (SB) sau 2 (DB) Separatoare de bare colectoare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ, cu acționare electrică tripolară;
- 1 Întrerupător cu acționare unipolară sau tripolară;
- 3 sau 4 transformatoare de curent toroidal de fază, cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsură sau protecție;
- 1 Separator de legare la pământ, cu cuțitele complet izolate de restul carcasei tripolar cu acționare electrică;
- 1 Separator de intrare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ, cu acționare electrică tripolară cu închidere bruscă;

	STANDARD	Pag. 11 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- 1 Transformator de tensiune inductiv pe fază, cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsură și protecție (nu se aplică atunci când sunt necesare comunicații de înaltă frecvență);
- 3 Detectoare de tensiune monofazate cu indicatoare luminoase electronice.
- 1 **Carcasa** completă unipolară sau tripolară, parte fixă și parte plug-in pentru terminalele de cablu de tip uscat ale secțiunii corespunzătoare conform GSCC006 astfel :
 - Opțiunea 1: un cablu pe fază
 - Opțiunea 2: două cabluri pe fază

Dacă este necesar, Point Of Wave (denumit în continuare POW în general) va fi solicitat pentru aplicații singulare.

7.3.3.Celula de linie pentru linie aeriană

- 1 (SB) sau 2 (DB) Sistem de bare colectoare cu carcasă unipolară sau tripolară;
- 1 (SB) sau 2 (DB) Separatoare de bare colectoare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separatoare de legare la pământ, cu acționare electrică tripolară;
- 1 Întrerupător cu acționare unipolară sau tripolară;
- 3 sau 4 Transformatoare de curent toroidal de fază cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsură sau protecție;
- 1 Separator de legare la pământ, cu cuțite complet izolate de restul carcasei cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de intrare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ, cu acționare electrică tripolară cu închidere bruscă;
- 3 Detectoare de tensiune monofazate cu indicatoare luminoase electronice;
- 1 Transformator de tensiune inductiv pe fază, cu raportul corespunzător, pentru contorizare, măsurătoare sau protecție (nu se aplică atunci când sunt necesare comunicații de înaltă frecvență);
- 1 Conductor monofazat sau trifazat echipat cu treceri izolate tip SF6-aer pentru conexiune la linia aeriană.

Dacă este necesar, Point Of Wave (denumit în continuare POW în general) va fi solicitat pentru aplicații singulare.

7.3.4.Celula de cuplă

- 1(SB) sau 2 (DB) Sistem de bare colectoare cu carcasă unipolară sau tripolară;
- 1(SB) sau 2 (DB) Bare colectoare Separatoare cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ cu cuțite complet izolate de restul carcasei cu acționare electrică tripolară;
- 1 Separator de legare la pământ, acționare electrică tripolară;
- 1 Întrerupător cu acționare tripolară;
- 2 Transformatoare de curent toroidal de fază cu raportul corespunzător, pentru măsură sau protecție.

7.3.5.Măsură bare colectoare

Barele colectoare, cu carcasă metalică monofazată sau trifazată, vor fi izolate cu hexafluorură de sulf (SF6) și vor fi echipate cu următoarele elemente:

- 1 Transformator de tensiune conectat la o singură fază pentru fiecare set de bare colectoare;
- 1 Separator de legare la pământ, cu cuțite complet izolate de restul carcasei cu acționare electrică tripolară cu închidere bruscă în fiecare set de bare colectoare.;

	STANDARD	Pag. 12 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.4.CARACTERISTICI TEHNICE

7.4.1 Caracteristici generale

Tensiunea nominală (kV)		145
Tensiune nominală de ținere la frecvență industrială de scurtă durată U_d (kV rms):	Fază-pământ, pe dispozitivul de comutare deschis și între faze	275
	De-a lungul distanței de izolare	315
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet U_p (kVp):	Fază-pământ, pe dispozitivul de comutare deschis și între faze	650
	De-a lungul distanței de izolare	750
Frecvență nominală f_r (Hz)		50
Curent nominal I_r (A)		2000
Curent nominal de ținere de scurtă durată I_k (kA) ³		31.5
Grade de protecție oferite de carcase (IEC 60529)		IP 54 ⁴
Tensiune nominală de alimentare U_a (Vdc)		110~125 sau 220
Putere maximă absorbită în curent continuu, pentru fiecare compartiment (W/compartiment)		2.000

Declanșare de minimă tensiune (dacă este solicitat) – putere maximă absorbită în curent continuu (W/bobină)		100
Tensiune nominală de alimentare pentru circuite anticondens (Vac)	RETELE ELECTRICE ROMANIA	230
	CERINȚĂ SPECIALĂ	120
Puterea maximă absorbită c.a. (VA)		600
Clasa de protecție (tab. 4 EN 62271-203)		2
Clase de contact auxiliare (Tabelul 6 EN 62271-1)		1
Izolatori Clasa SPS (seria IEC/TS 60815)		e (Foarte greu)

(*): Pentru cazuri speciale, se va lua în considerare o capacitate mai mare de scurtă durată nominală admisă (50 kA sau, respectiv, 63 kA) și durata asociată.

7.4.2.Înterupătoare

În plus față de paragraful 4 și cerințele IEC 62271-100, sunt necesare următoarele evaluări suplimentare ale înterupătoarelor.

³ Valoarea de vârf a curentului nominal admis de scurtă durată va fi conformă cu IEC62271-100 4.103.

⁴ Se aplică și casetei de comandă și cutiei dispozitivului de operare.

	STANDARD	Pag. 13 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Tensiunea nominală (kV)	145
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului I_{sc} (kA)	40 ⁵
Factorul de comutație al primului pol (First-pole-to-clear factor) k_{pp}	1,5 ⁶ (sistem neutru cu legare la pământ indirectă)
Secvență nominală de operare	O - 0,3 s- CO -1 min - CO ⁷
Timp maxim de pauză (ms)	60
Clasa întrerupătoarelor	C2 – E1 – M2
Curent nominal de întrerupere a sarcinii în linie I_l (A)	50
Curent nominal de întrerupere a sarcinii cablului I_c (A)	160
Curent nominal defazat și de rupere I_d (kA)	Clauza 4.106 din IEC 62271-100

7.4.3.Separatoare și separatoare de legare la pământ

În plus față de paragraful 4 și cerințele IEC 62271-102, sunt necesare următoarele valori nominale suplimentare pentru separatoarele și separatoarele de legare la pământ.

Tensiunea nominală (kV)		145
Număr de poli		3
Timp de deschidere (închidere) pentru funcționarea motorului (s)		≤15
Clasa de duranță mecanica separator <i>Mr</i>		M1
Comutarea curentului de transfer de bare prin separatoare (numai dacă este solicitat)	Curent nominal de transfer de bare pentru separatori (A)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102
Comutarea curentului de transfer de bare prin separatoare (numai dacă este solicitat)	Tensiuni nominale de transfer bare pentru separatoare (V)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referitoare la valorile separatoarelor izolate cu aer)
Clasa separatoarelor de legare la pământ		E0 – M1 – A

Semnalizarea poziției (deschis-închis) a separatoarelor trebuie efectuată prin intermediul unei transmisii mecanice direct asociate mecanismului de funcționare al separatoarelor. Producătorul trebuie să anexeze informații explicite cu privire la modul în care se desfășoară această funcție (în conformitate cu IEC 62271-102 A.5.104.3.1).

În plus, cuțitele de legare la pământ vor avea următoarele caracteristici nominale:

⁵ Pentru cazuri speciale, se va lua în considerare o capacitate mai mare de scurtă durată nominală admisă (50 kA sau, respectiv, 63 kA) și durata asociată.

⁶ În cazuri specifice, cererea ar fi 1,5 sau 1,3.

⁷ Această cerință poate fi verificată prin intermediul testelor de tip efectuate cu secvența de operare O – 0,3 s – CO -3 min – CO și o declarație a producătorului privind conformitatea CB cu secvența de operare O – 0,3 s – CO – 1 min – CO.

CUȚITE DE LEGARE LA PĂMÂNT	145
Curent nominal admis de scurtă durată, kA (1 sec)	40 ⁸
Valoarea de vârf a curentului nominal admis, kA	100

Vor exista două tipuri de separatoare de legare la pământ :

Separatoare de legare la pământ cu comutare lentă, cum ar fi cele poziționate pe ambele părți ale întrerupătorului în compartimentele de linie sau bare colectoare.

Separatoare de legare la pământ cu închidere rapidă, cu o putere de închidere de 100 kA. (valoare de vârf), cum ar fi cele situate la bare sau la sosirea liniilor.

Este obligatoriu ca separatoarele de legare la pământ, de pe partea întrerupătorului de linie, să aibă cuțite complet izolate de carcasă pentru a permite efectuarea de încercări pe ambele părți ale unității transformator de curent - întrerupător, cu scopul măsurătorii de rezistență ohmică ale contactelor întrerupătorului și de a permite injectarea de curenți primari pentru testele transformatorului de curent și întrerupătorului.

Separatoarele vor fi echipate cu un lacăt pe capacul mecanismelor de operare.

7.4.4. Treceți izolante aer SF6

7.4.4.1. Cerințe generale

Trecețile izolante SF6-aer pentru conexiunile terminalelor GIS trebuie să fie conforme cu IEC 60137, tip exterior, cu izolație internă SF6, tip compozit cu tub din fibră de sticlă acoperit cu cauciuc siliconic. Culoarea trebuie să fie gri deschis.

GIS-ul complet, inclusiv izolatorii, trebuie proiectat pentru a rezista la sarcina statică a terminalului în conformitate cu tabelul 14 din IEC 62271-100 (de exemplu, producătorul trebuie să demonstreze că tensiunile nu afectează funcționarea corectă a întrerupătorului și/sau separatoarelor /separatoare legare la pământ).

Terminalele trecerilor izolante trebuie să fie, de asemenea, conforme cu valorile minime ale sarcinii suportate de consolă prevăzute de tabelul 1 din IEC 60137, nivelul I.

7.4.4.2. Terminale (bolțuri) treceri izolante

Terminalul va fi realizat din cupru rezistent la coroziune sau aliaj de aluminiu, pentru a fi interfațate cu cleme din aliaj de aluminiu.

Capetele terminale ale trecerilor izolante trebuie să aibă dimensiuni $\varnothing 40 \pm 0,25 \times 80$ min (mm) (fig. 1 din IEC/TR 62271-301).

⁸ Pentru cazuri speciale, se va lua în considerare o capacitate mai mare de scurtă durată nominală admisă (50 kA sau, respectiv, 63 kA) și durata asociată.

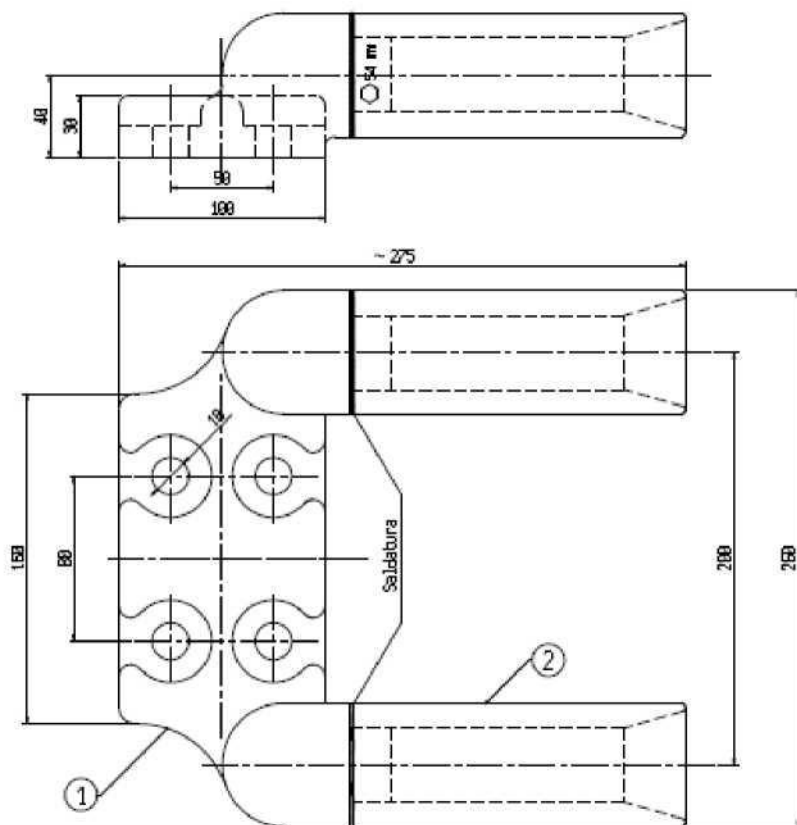


Fig. 1

7.4.5. Conexiuni directe între sistemul de bare și transformatorul de putere cu treceri izolante SF6/ulei

Conexiunea directă între sistemul de bare și transformatorul de putere de înaltă tensiune/medie tensiune poate fi solicitată în conformitate cu unul dintre următoarele documente:

- a) IEC 62271-211
- b) Transformatoare de putere standard GST002

Verificarea compatibilității interfețelor câmpului de bare cu echipamente din stația de transformare pentru a asigura conexiunea corectă este responsabilitatea producătorului.

7.4.6. Conexiuni prin cablu

Se aplică IEC 62271-209.

De obicei, tipul de terminal de conectare a cablului trebuie să fie adecvată pentru terminal de cablu de tip uscat (vezi figura 5 din IEC62271-209); numai dacă este solicitat, trebuie să fie pentru terminal de cablu umplut cu lichid (a se vedea figura 3 din IEC 62271-209).

În cazul terminalelor de cablu de tip uscat "plug-in", acestea vor fi furnizate de RER pentru a fi montate de producător; dacă transportul GIS este posibil cu componente complet asamblate într-o singură unitate, este necesară preasamblarea din fabrică a conului mamă.

7.4.6.1. Interfața cu cablul ecranat

Conul terminal al cablului trebuie inclus în furnitura echipamentului.

	STANDARD	Pag. 16 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Următoarele vor fi incluse în furnitura GIS:

- Element de conexiune între instalația ecranată și terminalul de cablu, incluzând chiar și furnitura elementelor de adaptare necesare;
- Element de conexiune a carcasei echipamentului GIS cu flanșa conului terminal, inclusiv furnizarea elementelor necesare de adaptare;
- Carcasa conului terminal, care va respecta IEC 60840 ($U_n \leq 170\text{kV}$) și acest standard.
- Se va furniza și conul terminal al cablului; se va face conectarea fără a fi necesară înlocuirea materialelor atunci când se efectuează operațiunile de conectare și deconectare ale conului mamă situat pe echipamentul GIS, nici golirea gazului. Montarea conului terminal se realizează împreună cu montarea cablului de către partea responsabilă pentru cablu.
- Furnizorul GIS va pune la dispoziția furnizorului de cabluri toate mijloacele necesare pentru ca acesta să efectueze încercările dielectrice și măsurătorile de rezistență ale cablului, odată realizată conexiunea cu echipamentul GIS (trecuri izolante pentru conectarea echipamentului de testare, separatori pentru transformatoarele de tensiune de linie dacă acestea nu rezistă la tensiunile de încercare ale cablurilor și capac izolator pentru borna plug-in a terminalului cablului care face posibilă efectuarea testelor de izolație a acestuia fiind deconectat de la celulă etc.).
- Izolația modulului de intrare a cablului trebuie dimensionată pentru tensiunea continuă/alternativă de test a cablului.
- Cablurile subterane vor respecta standardul GSCH010.

7.4.7. Transformatoare de curent

În plus față de cerințele IEC 61869-1 și IEC 61869-2, sunt prescrise următoarele cerințe suplimentare privind transformatoarele de curent toroidal.

Codul componentei de bază	GSCH006/601	GSCH006/602	GSCH006/603	GSCH006/604	GSCH006/605	GSCH006/606
Curent termic nominal de scurtă durată I_{th} (kA)	40					
Curent termic continuu nominal I_{cth} (kA)	120% din I_{pr}					
Raport de transformare nominal k_r (A/A)	400-800-1.600/1/1/1	400-800-1.600/1/1	400-800-1.600/1	400- 800/1/1/1	400-800/1/1	200-400/1
Numărul de înfasurări secundare	3	2	1	3	2	1
Clasa de precizie ¹⁰	0,5 - 5P30	5P30	5P30	0,2 - 5P30	0,5-5P30	0,2s - FS<5
	5P30	5P30	n.a.	5P30	5P30	n.a.
	5P30	n.a.	n.a.	5P30	n.a.	n.a.
Putere secundară nominală (VA)	30	30	30	30	30	30

	STANDARD					Pag. 17 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV					GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Rezistența maximă a înfășurării secundare (R_{ct}) la 75 °C (Ω)	5	5	5	5	5.	5
--	---	---	---	---	----	---

10 Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

Codul componentei de bază	GSCH006/607	GSCH006/608	GSCH006/609	GSCH006/610	GSCH006/611	GSCH006/612
Curent termic nominal de scurtă durată I_{th} (kA)	40					
Curent termic continuu nominal I_{cth} (kA)	120% din I_{pr}					
Raport de transformare nominal kr (A/A)	400-800/1	200-400/5	400-800/5	1.000-2.000/5/5/5	400- 800/5/5/5	1.000-2.000/5/5
Numărul de înfasurari secundare	1	1	1	3	3	2
Clasa de precizie ¹¹	0,2s - FS<5	0,2s - FS<5	0,2s - FS<5	0,5 - 5P20	0,5 - 5P20	5P20
	n.a.	n.a.	n.a.	5P20	5P20	5P20
	n.a.	n.a.	n.a.	5P20	5P20	n.a.
Putere secundara nominala (VA)	30	30	30	30	30	30
Rezistența maximă a înfășurării secundare (R_{ct}) la 75 °C (Ω)	5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

11 Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

Codul componentei de bază	GSCH006/613	GSCH006/614	GSCH006/615	GSCH006/616	GSCH006/617	GSCH006/618
Curent termic nominal de scurtă durată I_{th} (kA)	40					
Curent termic continuu nominal I_{cth} (kA)	120% din I_{pr}					
Raport de transformare nominal kr (A/A)	1000-2000/5	2500/1/1	400-800/5/5	1.000-2.000/5	200- 400/1/1/1	600-1200/1/1/1
Numărul de înfasurari secundare	1	2	2	1	3	3
Clasa de precizie ¹²	0,2s - FS<5	0,5s - FS>5	5P30	5P20	0,2 - 5P30	0,2 - 5P30
	n.a.	5P30	5P30	n.a.	5P30	5P30
	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5P30	5P30

	STANDARD					Pag. 18 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV					GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Putere secundara nominala (VA)	30	30	30	30	30	30
Rezistența maximă a înfășurării secundare (R_{ct}) la 75 °C (Ω)	n.a.	5	n.a.	n.a.	5	5

12 Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

Codul componentei de bază	GSCH006/619	GSCH006/620	GSCH006/621	GSCH006/622	GSCH006/623	GSCH006/624
Curent termic nominal de scurtă durată I_{th} (kA)	40					
Curent termic continuu nominal I_{cth} (kA)	120% din I_{pr}					
Raport de transformare nominal kr (A/A)	600-1200/1/1/1	300- 600/1/1/1	2000/1/1/1	600-1200/1	300-600/1	2000/1
Numărul de înfășurări secundare	3	3	3	1	1	1
Clasa de precizie ¹³	5P30	5P30	5P30	0.5s - FS>5	0.5s - FS>5	0.5s - FS>5
	5P30	5P30	5P30	n.a.	n.a.	n.a.
	5P30	5P30	5P30	n.a.	n.a.	n.a.
Putere secundara nominala (VA)	15	15	15	15	15	15
Rezistența maximă a înfășurării secundare (R_{ct}) la 75 °C (Ω)	5	5	5	5	5	5

13 Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

Codul componentei de bază	GSCH006/625	GSCH006/626	GSCH006/627	GSCH006/628	GSCH006/629	GSCH006/630
Curent termic nominal de scurtă durată I_{th} (kA)	40					
Curent termic continuu nominal I_{cth} (kA)	120% din I_{pr}					
Raport de transformare nominal kr (A/A)	1000-2000/1/1/1	1000-2000/1/1/1	2000/1/1	1000-2000/1	600- 1000/1/1/1	600-1000/1
Numărul de înfășurări secundare	3	3	2	1	3	1

Clasa de precizie ¹⁴	Clasă: TPY I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,040 seg t' = t'al = 0,100 seg t _{fr} = 0,300 seg t'' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	Clasă: TPX I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,030 seg t' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	0.2-5P20	0.2s - FS<5	Clasă: TPY I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,030 seg t' = t'al = 0,100 seg t _{fr} = 0,300 seg t'' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	0.2s - FS<5
	Clasă: TPY I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,030 seg t' = t'al = 0,100 seg t _{fr} = 0,300 seg t'' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	Clasă: TPX I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,030 seg t' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	5P20	n.a.	Clasă: TPY I _{ssc} = 40 kA t _p = 0,030 seg t' = t'al = 0,100 seg t _{fr} = 0,300 seg t'' = t'al = 0,060 seg R _b = 5 Ohm	n.a.
	0.2-5P20	0.2-5P20	n.a.	n.a.	0.2-5P20	n.a.
Putere secundara nominala (VA)	30 (nu se aplică pentru infasurarileTPY)	30 (nu se aplică pentru infasurarileTPX)	30	30	30 (nu se aplică pentru infasurarile TPY)	30
Rezistența maximă a înfășurării secundare (R _{ct}) la 75 °C (Ω)	5 (nu se aplică pentru infasurarile TPY)	5 (nu se aplică pentru infasurarileTPX)	5	5	5 (nu se aplică pentru infasurarile TPY)	5

¹⁴ Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

Codul componentei de bază	GSCH006/631	GSCH006/632	GSCH006/633
Curent termic nominal de scurtă durată I _{th} (kA)	40		
Curent termic continuu nominal I _{cth} (kA)	120% din I _{pr}		
Raport de transformare nominal k _r (A/A)	1000-2000/5/5/5	1600/1	600-1200/5/1/1/1
Numărul de înfășurări secundare	3	1	4
Clasă precizie ¹⁵	0.5	5P30	0,2s-FS<5 *
	5P30	n.a.	5P30
	5P30	n.a.	5P30
Putere secundara nominala (VA)	30	30	30
Rezistența maximă a înfășurării secundare (R _{ct}) la 75 °C (Ω)	5	5	5

*Putere secundara nominală 15VA

¹⁵ Cerințele de precizie se referă la toate rapoartele de transformare specificate

	STANDARD		Pag. 20 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV		GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.4.8 Transformatoare de tensiune

În plus față de cerințele IEC 61869-1 și IEC 61869-3, sunt prescrise următoarele cerințe suplimentare privind transformatoarele de tensiune izolate SF6 inductive

Codul componentei de bază	GSCH006/ 711	GSCH006/ 712	GSCH006/ 713
Tensiune maxima pentru echipamente U_m (kV)	145	145	145
Nivel nominal de izolație	Conform 5.1		
Raport de transformare nominal k_r (kV/kV)	$\frac{110:\sqrt{3}}{0,11:\sqrt{3}}$	$\frac{115:\sqrt{3}}{0,115:\sqrt{3}}$	$\frac{120:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}$
Înfășurări secundare	2	2	2
Factor de tensiune nominal F_v	1,5 (timp nominal 30 s)		
Clasa de precizie	0,2	0,2	0,2
	0,5 – 3P	0,5 – 3P	0,2 – 3P
Putere secundara nominala (VA)	15	25	15

Codul componentei de bază	GSCH006/ 714	GSCH006/ 715	GSCH006/ 716	GSCH006/ 717
Tensiune maxima pentru echipamente U_m (kV)	145	145	145	145
Nivel nominal de izolație	Conform 5.1			
Raport de transformare nominal k_r (kV/kV)	$\frac{115:\sqrt{3}}{0,115:\sqrt{3}}$	$\frac{115:\sqrt{3}}{0,115:\sqrt{3}}$	$\frac{132:\sqrt{3}}{0,11:\sqrt{3}}$	$\frac{110:\sqrt{3}}{0,11:\sqrt{3}}$
Înfășurări secundare	2	3	2	3
Factor de tensiune nominal F_v	1,5 (timp nominal 30 s)			
Clasa de precizie	0,5 3P	3P	0,5 – 3P	0.2
	0,5 3P	0,2	0,5 – 3P	0,5-3P
	n.a.	3P	n.a.	0,5-3P
Putere secundara nominala (VA)	25	25	25	25

Cu referire la IEC 61869-1 tabelul 8 "Durata defectiunilor de arc și criterii de performanță", se solicită:

- Etapa de protecție: 2;
- Protecție internă împotriva defectiunilor de arc: clasa II.

	STANDARD	Pag. 21 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.4.9.Exemplu de funcționalitate TC/TT în raport cu tipul de celulă:

7.4.9.1 Celulă de transformator

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0.2	Măsurare
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Măsurare și protecție
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Protecție

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal kr (A/A)	20 VA	0,2 s, $F_s < 5$	Contorizare protecție măsură
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20 Clasa 0.5	Protecție diferențială
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20	Protecție supracurent
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20	Prot. PF + diferențială bară colectoare

7.4.9.2 Celula de linie

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0.2	Măsurare
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Măsurare și protecție
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Protecție

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal kr (A/A)	20 VA	0,2 s, $F_s < 5$	Contorizare protecție măsură
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20 Clasa 0.5	Protecție distanță
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20	Prot. PF + protecție diferențială de bară colectoare
Raport de transformare nominal kr (A/A)	30 VA	5 P 20	Protecție diferențială longitudinală.

7.4.9.3 Celula de cuplă

	STANDARD	Pag. 22 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal k_r (A/A)	30 VA	5 P 20	Prot. PF + protecție diferențială de bară colectoare
Raport de transformare nominal k_r (A/A)	30 VA	5 P 20	Protecție supracurent

7.4.9.4 Celula de măsură bare colectoare

RAPORT	PUTERE	CLASĂ	UTILIZARE
Raport de transformare nominal k_r (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Măsurare și protecție
Raport de transformare nominal k_r (kV/kV)	25 VA	0,5 / 3 P	Măsurare și protecție

7.5.CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

7.5.1.Caracteristici generale

Echipamentul GIS trebuie fabricat în conformitate cu IEC 62271-203.

Fiind GIS format din dispozitive de comutație metalice, se aplică cerințele IEC 62271-203.

Operațiunile normale de utilizare, controlul și întreținerea se efectuează în siguranță totală a lucrătorilor.

Identificarea componentelor se efectuează cu ajutorul plăcuțelor amplasate în apropierea acestora.

Toate probele scrise (etichete, sinoptice etc.) trebuie să fie în limba română.

Produsele de descompunere solidă SF6 nu trebuie să influențeze izolația și funcționarea echipamentului.

Supratensiunile cauzate de ruperea sau formarea curentului capacitiv nu trebuie să compromită izolația dielectrică a componentelor închise în carcasă.

7.5.2. Carcasa și structura GIS

Carcasele trebuie să fie metalice și cu robustețea mecanică necesară pentru a asigura funcționarea corectă a tuturor pieselor mobile interne.

Orice capac sau parte detașabilă a echipamentului nu ar trebui să se piardă. Toate piesele detașabile (inclusiv șuruburile) trebuie atașate.

Carcasele trebuie să fie adecvate pentru umplerea în vid în timpul procesării de umplere cu gaz, în fabrică sau pe teren. În plus, trebuie să poată absorbi dilatarea mecanică datorată condițiilor normale de funcționare.

Incintele și dispunerea structurii de susținere trebuie să asigure că:

- Toate piesele echipamentelor sunt ușor accesibile pentru operațiuni normale de verificare cu echipamentul în funcțiune.

Operațiunile manuale trebuie efectuate cu ușurință de la sol (înălțime maximă 1.900 mm);

- Proiectarea trebuie să permită înlocuirea oricărui celule care va lăsa fără tensiune maximum două poziții adiacente.

	STANDARD	Pag. 23 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.5.3. Mediul de izolație

Mediul dielectric pentru izolare și stingerea arcului este SF6, cu o presiune peste cea atmosferică.

Gazul trebuie să respecte standardul EN 60376. Producătorul trebuie să furnizeze instrucțiunile necesare pentru utilizarea și manipularea SF6, în conformitate cu IEC 62271-4.

Alternativ, gazele cu efect de seră nefluorurate și unitatea internă de rupere a vidului sunt, de asemenea, acceptabile.

7.5.4. Controlul densității gazelor

GIS este un sistem de presiune închis. Rata relativă de pierderi este $F_{rel} \leq 0,5\%$ pe an. Valoarea timpului dintre reumpleri trebuie să fie de cel puțin 10 ani (valabilă și pentru transformatoarele de tensiune, dacă există).

Trebuie să fie posibilă completarea cu SF6 cu echipamentul în funcțiune, evitând acționarea nedorită a dispozitivului de control al densității SF6.

Fiecare compartiment trebuie să aibă un circuit SF6 distinct, cu un dispozitiv pentru controlul densității.

Fiecare circuit SF6 trebuie prevăzut cu un element de conectare (tip DILO VK/BG-03/8 sau echivalent), cu o supapă de reținere, atât pentru dispozitivul de comandă SF6, cât și pentru umplerea/completarea gazului, asigurată de robinete cu șurub de protecție care nu se pot deteriora (situate la cel mult 1.900 mm de nivelul solului).

Conductele circuitului SF6 vor fi realizate folosind oțel inoxidabil sau cupru vopsit, pentru a reduce riscul de furt. Pot fi luate în considerare soluții alternative dacă producătorul dovedește efectul similar și caracteristicile tehnice și de îmbătrânire echivalente.

Calibrarea pragului de alarmă trebuie să țină cont de rata de pierderi. Calibrarea pragului de blocare trebuie să fie cu cel puțin 0,02 MPa mai mică decât pragul de alarmă.

Dispozitivul de control al densității SF6 trebuie să fie:

- adecvat pentru a lucra în intervalul de temperatură furnizat;
- acul indicator nu poate fi manipulat;
- insensibil la vibrațiile produse de funcționarea echipamentului;
- fabricat cu materiale inoxidabile;
- realizate pentru a permite verificarea funcționalității și înlocuirea cu presiune;
- cu următoarea scală (următoarele) pentru o indicație vizibilă a nivelului de densitate a gazului:
 - Densimetrul trebuie să fie colorat și gradat.
 - Trebuie să existe o plăcuță de corelare dintre presiunea SF6 și temperatura ambiantă.

Dispozitivul de control al densității SF6 trebuie să ofere 2 niveluri de funcționare reglabile independente (a se vedea detaliile și cerințele specifice din anexa C):

- primul nivel minim de densitate a gazului ("gaz P1"): alarmă (încărcare necesară), cu 2 contacte;
- al 2-lea nivel minim de densitate a gazului ("gaz P4"): pentru a ieși din funcțiune, cu 2 contacte.

Toleranța de funcționare a contactelor trebuie să fie mai mică de $\pm 1,5\%$ (referită la scala completă) în intervalul de temperatură prevăzut; contactele fiecărui nivel minim de densitate a gazului trebuie să aibă o diferență $\leq 0,005$ MPa între ele.

	STANDARD	Pag. 24 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.5.5. Dispozitiv de umplere/completare cu gaz (opțional)

La cerere, producătorul furnizează un dispozitiv pentru completare cu gaz.

În cazul SF6, dispozitivul trebuie să fie furnizat pentru conexiune filetată mamă, W 21,7 x 1/14" pe partea buteliei de gaz și DILO VK/BG-03/8 sau echivalent pe partea dispozitivului de joncțiune a polilor. Dispozitivul va consta din:

- regulator de presiune;
- supapă de siguranță (conform ISO 4126, calibrată la 8 bari rel);
- un manometru 0÷1 MPa, clasa 0,5, rezoluție minimă ± 5 kPa, însoțit de un certificat de calibrare;
- tub flexibil de 5 metri lungime, DN $\geq$ 8.

7.5.6. Compartimentarea

7.5.6.1. Cerințe comune

Fiecare compartimentare va fi gestionată incluzând în schema electrică funcționalitățile suplimentare de interblocare, deschideri automate și semnalizare la distanță.

Pereții despărțitori trebuie să aibă o rezistență mecanică adecvată la solicitări statice și dinamice și la vibrații în condiții normale de funcționare și de scurtcircuit. Pereții despărțitori trebuie să fie proiectați pentru o diferență maximă de presiune în caz de vid existent într-una dintre secțiuni.

Producătorul ar trebui să ia în considerare pereții despărțitori necesari pentru funcționarea corectă și acest aspect va fi supus aprobării RER.

7.5.7. Legarea la pământ

Producătorul trebuie să asigure echipotențialitatea dintre toate părțile care formează echipamentul.

La bază trebuie să existe 2 puncte de legare la pământ echipate cu șuruburi din oțel inoxidabil (AISI 316) M12 (incluse în pachetul de livrare) separate vertical 50 mm.



Calea de legare la pământ, chiar și pentru TC și TT, trebuie să fie o conexiune directă cu punctele de legare la pământ.

Producătorul trebuie să se asigure că legare la pământ în fiecare dintre aceste puncte în mod independent, va garanta că toate părțile echipamentului sunt echipotențiale. Echipamentul nu are nevoie

	STANDARD	Pag. 25 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

de puncte de legare la pământ suplimentare pentru a asigura o legătură echipotențială a tuturor componentelor.

În ceea ce privește transformatoarele de măsură, următoarele borne secundare trebuie să fie legate la pământ:

	RETELE ELETCRICE ROMANIA
CTs	S2 sau S3 (în funcție de raportul de transformare utilizat)
TTs	n

7.5.8. Dispozitive de siguranță pentru arc intern și suprapresiune

Echipamentul cu gaz ecranat va avea elementele necesare pentru a absorbi orice suprapresiuni care pot apărea în acesta. Pentru a oferi o protecție ridicată lucrătorilor, efectele externe ale unui arc intern (creșterea presiunii gazului și posibila ardere a incintei) trebuie limitate.

Referindu-ne la punctul 5.102.2 din IEC 62271-203 și la criteriile de performanță – Tabelul 104 – se solicită gradul de protecție 2: fără fragmentare (arderea este acceptabilă).

Toate carcasele (inclusiv TT, dacă există) trebuie să fie echipate cu dispozitive de siguranță împotriva suprapresiunilor interne conforme cu ISO 4126 (soluțiile alternative ar putea fi evaluate dacă producătorul dovedește caracterul adecvat al acestora) și calibrate corespunzător la presiunea maximă de funcționare, pentru a evita operările necorespunzătoare.

În cazul funcționării supapelor de siguranță de suprapresiune, gazul expulzat nu trebuie să treacă peste persoanele din jurul echipamentului și nu trebuie să deterioreze piesele vitale ale GIS.

7.5.9. Transformatoare de curent

Transformatoarele de curent interioare trebuie fabricate în conformitate cu IEC 61869-1 și IEC 61869-2, tip toroidal. Acestea vor fi amplasate aproape de izolatori / cablu / conexiuni câmp de bare.

Cutia de borne secundară trebuie amplasată astfel încât să fie ușor accesibilă.

În interiorul cutiei de comandă trebuie să fie amplasată o placă de borne a TC, în plus față de cea menționată din cutia de borne secundară, secțiune de 6 mm². Placa de borne din interiorul cutiei de comandă trebuie să poată fi scurtcircuitată pe partea TC și deconectabilă pe partea sistemului de control, cu blocuri de încercare.

Cablurile de conectare dintre cutiile de borne secundare și placa de borne a TC trebuie să aibă o secțiune de 2,5 mm² dacă Isn = 1 A sau o secțiune de 4 mm² dacă este de 5 A.

Se specifică faptul că terminalul primar "P1" trebuie poziționat spre partea internă a GIS, așa cum "P2" este către trecerile izolante/cabluri/conexiuni câmp de bare.

7.5.10. Transformatoare de tensiune

Transformatoarele de tensiune interioare trebuie fabricate în conformitate cu IEC 61869-1 și IEC 61869-3 și compartimentate în raport cu carcasele GIS.

7.5.11. Sistem anticondens

În interiorul tuturor cutiilor trebuie prevăzut un sistem adecvat anticondens pentru a preveni deteriorări datorate umidității și pentru a asigura o circulație adecvată a aerului.

	STANDARD	Pag. 26 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Circuitul anticondens trebuie să fie unul pentru întregul echipament, alimentat în curent alternativ (vezi tabelul din capitolul 5 pentru tensiunea nominală de alimentare) și protejat cu un întrerupător automat magnetotermic. Acesta este controlat de un higrostat; În plus un termostat este admis dacă producătorul are nevoie de acesta pentru a respecta și cerința minimă de temperatură ambientală. Ambele trebuie să aibă reglare fixă (valorile tipice de reglare sunt 60% U.R. și + 5°C), iar contactele trebuie conectate în paralel.

Elementele de încălzire trebuie conectate în serie pentru a deschide circuitul în caz de întrerupere a unui element; un senzor de curent minim trebuie să detecteze și să semnaleze anomalia (evident nu atunci când circuitul este oprit din cauze de mediu) la distanță.

În cazul conexiunii în paralel, producătorul trebuie să asigure o detectare corectă a defectărilor și semnalizarea anomaliilor la distanță în caz de defectare a unui element, evaluând corect toleranțele tensiunii de alimentare și a rezistenței componentelor.

Elementele de încălzire trebuie înlocuite cu ușurință, fără a afecta nicio altă componentă a carcasei GIS (chiar și cablajul) și cu echipamentul în funcțiune.

7.5.12.Tratamente de protecție

Toate suprafețele exterioare trebuie să aibă o protecție anticorozivă eficientă și durabilă.

La cerere, carcasa trebuie vopsită în culoarea gri deschis (RAL 7035). Vopseaua este oricum admisă chiar dacă nu este solicitată în mod expres.

Partea exterioară vizibilă a pereților despărțitori, dacă există, trebuie să fie de culoare portocalie (RAL 2004).

Toate piesele din fier (de exemplu, cutia de comandă, cutiile mecanismului de acționare, șuruburile etc.) trebuie să fie din material anticoroziv (AISI 316) sau galvanizate la cald în conformitate cu ISO 1461. Toate prelucrările trebuie finalizate înainte de tratamentele de protecție.

Tratamente de protecție alternative la galvanizarea la cald ar putea fi acceptate dacă producătorul dovedește utilitatea și performanța acestora.

Elementele metalice în contact trebuie să fie proiectate astfel încât să evite coroziunea datorată umezelii și efectului galvanic.

7.5.13.Plăcuța de identificare

Plăcuțele de identificare trebuie să fie din oțel inoxidabil. Materialele alternative pot fi luate în considerare dacă producătorul dovedește rezistența marcajului în raport cu îmbătrânirea.

Plăcuța de identificare trebuie să fie în limba română.

Se aplică 5.10 din IEC 62271-203. În plus, plăcuța de identificare, amplasată pe partea exterioară a ușii cutiei de comandă, trebuie să includă:

- Art 5.10 Plăcuțe de identificare Se aplică 5.10 din IEC 62271-1 cu următoarea adăugare: Trebuie furnizată o plăcuță de identificare comună pentru a identifica modulul multifuncțional compact. Acesta trebuie să specifice cel puțin caracteristicile nominale enumerate la art. 4 din prezentul standard. Plăcuța comună trebuie să fie clar lizibilă din poziția zonei locale de operare. Pentru fiecare aparat individual, este necesară o placă, în conformitate cu propriul standard, atunci când caracteristicile nominale nu sunt specificate pe placa comună.
- Articolul 4 din IEC 62271-1 se aplică parțial cu următoarele particularități: Caracteristicile nominale ale unui modul GIS și ale echipamentului său de control includ următoarele:
 - (a) Tensiune nominală (Ur);
 - (b) Nivel nominal de izolație;

	STANDARD	Pag. 27 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- (c) Frecvență nominală (fr);
- (d) Curent nominal limită termic (I_r) (pentru circuitele principale);
- (e) Curent nominal admisibil de scurtcircuit de scurtă durată (I_k) (pentru circuitele principale și de împământare);
- (f) Curent de vârf nominal admisibil (I_p) (pentru circuitele principale și de împământare);
- (g) Durata nominală a scurtcircuitului (t_k); și, după caz,
- (h) Valorile nominale ale echipamentului GIS, inclusiv ale echipamentului său de comutare (tensiune și frecvență) și echipamentele auxiliare și de control;
- Caracteristicile nominale ale unui modul GIS trebuie să fie atribuite pentru a se asigura că funcționarea modului în limitele valorilor nominale atribuite nu expune niciun dispozitiv individual la condiții care depășesc puterile și intervalele sale nominale;
- Referința la acest standard;
- Tipul de bare simplă sau dublă (SB sau DB);
- Valori opționale, dacă există;
- Valoarea nominală a presiunii de umplere la 20°C (valoarea relativă);
- Numărul de kg SF₆ și numărul CO₂ în kg echivalent;
- Includeți propoziția "Conține gaze fluorurate cu efect de seră care intră sub incidența Protocolului de la Kyoto" [în conformitate cu Regulamentul (CE) nr. 1494/2007 al Comisiei din 17 decembrie 2007].
- Plăcuța de identificare în limba română;
- Conform PVR006/ PVR016, se va atribui un cod de bare fiecărei componente de bază și ansamblului general (care conține referințe la componentele de bază care formează ansamblul). Mai multe detalii vor fi discutate în timpul procesului de evaluare a conformității.

7.6. CARACTERISTICI FUNCȚIONALE

7.6.1. Mecanisme de acționare

7.6.1.1 Cerințe generale

Comenzile echipamentelor se realizează pentru a fi gestionate de unul sau mai multe comutatoare selectoare pentru tipul de operațiune ales, cu următoarele caracteristici:

Societate	Poziții Selector tip de comandă	Nume	Cheie
RETELE ELECTRICE ROMANIA	3	Manual Local Distanță- Telecomandă	Este necesară (se poate extrage numai în poziție manuală)

Aceste comutatoare de selecție trebuie amplasate în interiorul cutiei de control.

În poziția "de la distanță", telecomenzile electrice sunt activate și comenzile electrice locale sunt dezactivate.

În poziția "local", telecomenzile electrice sunt dezactivate și comenzile locale electrice sunt activate.

În poziția "manual" toate operațiunile electrice (locale și de la distanță) sunt dezactivate.

Funcționarea selectorului nu trebuie să provoace operațiuni nedorite ale echipamentului.

	STANDARD	Pag. 28 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Pentru manevrarea locală a întrerupătoarelor se admit numai comenzile tripolare (nu trebuie să fie posibilă comanda locală unipolară), iar separatoarele /separatoarele de legare la pământ trebuie actionate prin butoane amplasate în cutia de comandă (a se vedea 0), cu următoarele culori:

Comanda	RER (conform IEC 60073)
Închidere	"I" negru pe fundal alb
Deschidere	"O" alb pe fundal negru

Butonul de testare lămpi situat în cutia de control trebuie să aibă următoarea culoare:

Buton	RER (conform IEC 60073)
Lampă de testare/resetare	Alb

Un singur buton de testare a lămpii pentru întregul compartiment.

Poziția contactului principal al întrerupătorului și al separatorului/separatorului de legare la pământ este indicată astfel:

Poziție	RER (conform IEC 60073)
Închis	"I" negru pe fundal alb
Deschis	"O" alb pe fundal negru

Amplasarea dispozitivelor indicatoare de poziție ale echipamentului (deschis-închis) trebuie să garanteze că acestea sunt întotdeauna vizibile pentru operator în fiecare moment al funcționării.

Semnalizările temporare de blocare nu trebuie trimise sistemului de control în timpul funcționării normale.

În ceea ce privește alimentarea cu curent continuu se specifică că:

- alimentarea telecomandă/control local a fiecărei celule trebuie să fie independentă de celelalte;
- alimentarea motoarelor este comună pentru toate întrerupătoarele și separatoarele echipamentelor. Toate motoarele trebuie să fie echipate cu întrerupător automat magnetotermic de protecție.

Indicatorul de armare trebuie să fie:

Indicator armare	RETELE ELECTRICE ROMANIA
Armat	Simbol negru pe fundal alb
Nearmat	Simbol alb pe fundal negru

7.6.1.2. Mecanismul de acționare al întrerupătoarelor

7.6.1.2.1. Cerințe generale

Mecanismul de acționare al întrerupătoarelor trebuie să fie cu resort, tripolar sau unipolar.

Stocarea energiei de acționare se realizează în mod normal cu ajutorul unui motor electric de curent continuu (a se vedea tabelul de la capitolul 7.4.1 pentru tensiunea nominală de alimentare); atunci când este necesar, trebuie să fie posibilă restabilirea manuală a energiei dispozitivului de acționare, cu un efort maxim sub 200 N (EN 1005-3:2002+A1:2008) cu ajutorul unei manete. Echipamentul trebuie să aibă un indicator al stării resortului (armat/nearmat) și trebuie să fie vizibil din poziția de manevră. Dispozitivul manual trebuie să blocheze funcționarea motorului. Introducerea manetei în cazul armării manuale trebuie să suprimă automat orice sursă de alimentare a echipamentului motorizat manevrat sau, în mod alternativ, trebuie să fie proiectat excluzând posibila mișcare a acestuia în caz de funcționare neașteptată a resortului. Fiecare GIS trebuie să aibă o singură manivelă pentru fiecare tip de mecanism de întrerupător. Componentele din plastic sunt interzise în compoziția manivelei.

Toate declanșatoarele, atât pentru închidere, cât și pentru deschidere, nu trebuie să funcționeze cu o durată a semnalului ≤ 3 ms.

Mecanismul de acționare a întrerupătoarelor trebuie să poată efectua următoarele cicluri¹⁷:

- cu motor în funcție:
 - - 0,3 s - CO - 1 min - CO cu CB închis și resoarte de deschidere și închidere armate;
- cu motorul care nu funcționează:
 - - 0,3 s - CO cu CB închis și resoarte de deschidere și închidere armate;
 - CO cu CB deschis și resorte de închidere armate;
 - cu CB închis și resoarte de deschidere armate.

Întrerupătoarele unipolare trebuie să fie echipate cu un dispozitiv de semnalizare a polilor care nu se află în aceeași poziție (închis sau deschis). Acest lucru este aplicabil și pentru întrerupătoarele tripolare, atunci când sunt acestea sunt confecționate din întrerupătoare unipolare, folosind în paralel bobinele de declanșare.

17 cu CB închis, resoartele de deschidere sunt întotdeauna armate.

7.6.1.2.2. Circuite de acționare

Tipologiile circuitelor de declanșare sunt:

- circuitul de acționare al declanșatorului cu șunt de închidere (întotdeauna necesar);
- circuitul de acționare al declanșatorului cu șunt de deschidere (circuit 1 și 2 circuite independente)
- circuitul de acționare al declanșatorului de minimă tensiune (circuit nr 3).

Circuitele de comandă pentru diferitele cazuri sunt prezentate în schemele electrice din anexa C.

Trebuie să fie posibilă solicitarea deschiderii întrerupătorului acționând atât pe un singur circuit la un moment dat, cât și simultan pe orice combinație a diferitelor circuite de deschidere.

În cazul în care în timpul unei operațiuni de închidere /deschidere se primește o cerere de operare opusă, permisiunea pentru ultima operațiune se dă numai după finalizarea funcționării în curs (în acest caz,

	STANDARD	Pag. 30 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

numai pentru întrerupătoarele unipolare, discrepanța la deschiderea/închiderea polilor poate depăși limitele necesare)

Circuitele de închidere trebuie să fie echipate cu dispozitive antipompă (1 pentru CB tripolare și 3 pentru CB unipolare) pentru a împiedica operațiunile de închidere ulterioare după închidere, dacă are loc o cerere de deschidere în timpul cererii inițiale de închidere. Poziția contactelor principale trebuie menținută stabil și sigur în poziția deschisă și închisă. Întrerupătoarele nu trebuie să funcționeze în caz de întrerupere accidentală a alimentării circuitelor auxiliare sau în caz de restabilire a alimentării (cu excepția declanșatorului de minimă tensiune).

Trebuie să fie posibilă închiderea și deschiderea întrerupătorului (atunci când alimentările de înaltă tensiune și curent continuu sunt oprite, din cauza unei defecțiuni) cu ajutorul unor manete sau butoane acționate manual (situate în siguranță).

Resoartele vor fi armate în mai puțin de 15 secunde.

Celelalte caracteristici vor îndeplini standardele IEC 62271-100 Aparatură de comutație și comandă de înaltă tensiune – Partea 100: Întrerupătoare de curent alternativ, dacă este cazul.

7.6.1.3.Mecanismul de acționare a separatoarelor, a separatoarelor de legare la pământ și a separatoarelor de legare la pământ rapidă

Funcționarea DS și ES se realizează prin mecanismele tripolare de acționare cu motor, cu posibilitatea de funcționare manuală de urgență (de exemplu: absența sursei de curent continuu) în caz de necesitate. Acesta va consta dintr-un motor cu angrenaj (a se vedea tabelul de la punctul 7.4.1 pentru tensiunea nominală de alimentare) care își va transmite mișcarea către arborele de transmisie al separatorului. Același lucru este valabil și pentru separatorul de legare la pământ.

Sistemul de acționare a motorului poate fi unic pentru DS și ES.

Mecanismul de acționare trebuie să funcționeze pe un sistem de transmisie foarte fiabil, pentru a evita orice întrerupere. Comanda mecanismelor de acționare ale separatoarelor nu se efectuează direct pe motoarele acestora. Aceste motoare vor fi comandate prin relee auxiliare, care vor primi și executa comenzile de deschidere și închidere ale separatoarelor.

Trebuie implementat un control(comanda) exclusiv pentru fiecare manevra de deschidere și închidere a fiecărui separator. Din acest motiv, la separatoarele de transfer cu trei poziții (închis – deschis - legat la pământ), de exemplu, trebuie să se implementeze patru comenzi: deschiderea și închiderea separatoarelor de transfer, deschiderea și închiderea separatoarelor de legare la pământ.

Fiecare GIS trebuie să aibă o singură manivelă pentru fiecare tip de mecanism DS și ES. Componentele din plastic sunt interzise în designul manivelei.

Dispozitivele de indicare a poziției separatoarelor și separatoarelor de legare la pământ trebuie să respecte IEC 62271-102, anexa A.

Amplasarea dispozitivelor indicatoare de poziție ale echipamentului (deschis-închis) trebuie să garanteze că acestea sunt întotdeauna vizibile pentru operator în fiecare moment al funcționării.

DS și ES trebuie să fie ambele echipate cu următoarele circuite:

- a) 1 circuit de acționare al declanșatorului de închidere a șuntului;
- b) 1 circuit de acționare al declanșatorului deschiderii șuntului.

Manevrele în curs se finalizează chiar și în cazul unei cereri de manevră opusă.

Comanda persistentă după încheierea operației nu va produce efecte.

	STANDARD	Pag. 31 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

În cazul în care o operațiune DS/ES nu este finalizată, nicio solicitare de operare primită anterior nu va rămâne stocată. În caz de întrerupere a alimentării motorului în timpul unei operări a DS/ES, mecanismul de acționare trebuie să asigure:

- menținerea poziției atinse, atât în timpul lipsei de alimentare cu e.e., cât și la restabilirea acesteia;
- executarea, după restabilirea alimentării cu e.e., a oricărei manevre de închidere sau de deschidere solicitată, independent de tipul de operațiune în curs de desfășurare la momentul întreruperii alimentării;
- ca în cazul unei manevre nefinalizate, secvența de operare să fie oprită și să se trimită o semnalizare de anomalie la distanță (comutator nemanevrabil), prin intermediul unui contact temporizat.

Manevrele nu se efectuează dacă durata semnalului de solicitare este mai mică de 3 ms.

Introducerea manivelei pentru operarea manuală de urgență trebuie să fie activată numai atunci când selectorul cu 3 poziții (MANUAL–LOCAL–REMOTE) este în poziția "manual" și în prezența tuturor condițiilor de manevrare manuală necesare.

Manivela pentru acționare manuală trebuie să fie de tip extractibil; introducerea sa trebuie să provoace o semnalizare și să dezactiveze manevrele electrice, atât locale, cât și de la distanță.

Introducerea manivelei în cazul încărcării manuale trebuie să suprimă automat orice alimentare cu energie electrică a echipamentului motorizat manevrat.

Funcționarea manuală a DS și ES trebuie să fie conformă cu IEC 60447.

Numărul de rotații de încărcare pentru o manevră manuală completă nu trebuie să depășească 50.

Toate comenzile (MANUAL, LOCAL și REMOTE) sunt supuse condițiilor reprezentate în schema electrică din anexa C.

Tot ceea ce este definit în această secțiune se aplică atât separatoarelor cu comutare lentă, cât și separatoarelor de închidere rapidă a legăturii la pământ.

Trebuie să fie posibilă blocarea DS/ES în poziție deschisă sau închisă cu ajutorul lacătelor cu $\varnothing = 6 \div 10$ mm cu știft.

7.6.1.3.1.Încuietori și blocări mecanice DS/ES

DS combinat cu ES ca o singură unitate trebuie să aibă un dispozitiv mecanic de interblocare care să împiedice închiderea ES atunci când DS este închis și să împiedice închiderea DS atunci când ES este închis (nu se aplică în cazul DS/ES pentru care nu este fizic posibil să existe aceste condiții).

Toate încuietorile mecanice și dispozitivele de blocare trebuie să fie proiectate să reziste, să prevină deteriorarea și fără a necesita întreținere:

- în cazul funcționării motorului, la tensiunile produse de cuplul de pornire al motorului;
- în cazul funcționării manuale, se referă la 5.105 din 62271-102.

7.6.2 Cutia de control (comanda) și cutia mecanismului de acționare

Dulapurile solicitate sunt următoarele:

- un dulap de comanda și interfață cu sistemul de control de la distanță (denumit în continuare "Cutia control")
- dulapuri pentru dispozitivele de acționare a întrerupătorului, DS și ES (denumite în continuare "Cutia dispozitivului de acționare")

	STANDARD	Pag. 32 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Toate cablurile de interconectare dintre diferitele dispozitive/cutie de control trebuie să fie montate în canal de cablu și protejate cu material rezistent la mediu sau la impacturile externe.

Tipul minim necesar pentru cablarea internă a cutiilor trebuie să fie:

Cca: EN 50399: FS $\leq$ 2,00m; THR $\leq$ 30MJ; HHR $\leq$ 60MJ; FIGRA $\leq$ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H $\leq$ 425 mm

S1B: TSP1200 $\leq$ 50 m²; SPR 0,25 m²/s; transmitanță $\geq$ 60 % < 80 %

a1: conductivitate < 2,5 μ S/mm y pH > 4,3

d1: fără defect timp de 1200 s de picături / particule în flăcări care persistă mai mult de 10 s

7.6.2.1 Cutia de control

Toate echipamentele auxiliare și de control ale compartimentului GIS trebuie plasate în cutia de control; În această casetă, de asemenea, sunt cablurile provenite de la TC și, dacă există, TT care trebuie conectate la șirurile de cleme respective (a se vedea punctul 7.5.9 și anexa C). Conexiunea dintre întrerupător și GIS trebuie să fie cu tip de conexiune pentru condiții grele (Harting).

Amplasarea cutiei de control trebuie să ia întotdeauna în considerare accesul pietonal la echipament (proiectat și/sau existent), astfel încât să fie facilitat accesul și exploatarea cutiei.

În plus față de cerința IP din tabelul capitolului 7.4.1, gradul de protecție a cutiei cu uși deschise trebuie să fie minim IP2X.

Toate elementele HMI (interfață om-mașină) (comenzi și semnalizări) trebuie să fie la o înălțime $\leq$ 1 900 mm.

Interiorul cutiei trebuie să fie accesibil numai din față prin intermediul unei uși prevăzute cu mâner și încuietoare. Ușa (simplă sau dublă), cu balamale și prevăzută cu sistem anti vânt, trebuie să fie prevăzută cu o fereastră pentru a face vizibile din exterior lămpile sinoptice și de semnalizare. Trebuie să fie posibilă deschiderea ușii la peste 90°.

Toate accesoriile (manivele, buzunarul pentru documente etc.) trebuie să fie fixate în partea interioară a ușii cutiei.

Toate componentele echipamentelor electrice trebuie să fie:

- conform cu standardele IEC respective;
- prevăzute cu etichete/tile de identificare care indică codificarea utilizată în schemele electrice funcționale;
- ușor accesibile pentru întreținere sau înlocuire;
- de tipologii pentru care componentele interschimbabile sunt ușor de achiziționat în comerț (termen de livrare în termen de 2 săptămâni).

În special, cele extractibile, inclusiv mufa/conectorul plug-in, trebuie prevăzute cu o codificare adecvată împotriva erorilor de conectare. Cablajul intern al cutiei trebuie realizat cu conductoare cu secțiune adecvată ($\geq$ 1mm²), de tip flexibil, conforme cu IEC 60332-3-24 și izolate la Uo/U = 450/750 V.

Capetele cablurilor trebuie să fie prevăzute de terminale de tip compresie preizolate, potrivite pentru clemele unde trebuie conectate.

Cablul de conectare de la cutia de comandă la echipament trebuie să aibă o secțiune adecvată ($\geq$ 1,5 mm²), ecranat, flexibil, în conformitate cu IEC 60332-3-24 și izolat la Uo/U = 0,6/1 kV.

	STANDARD	Pag. 33 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

În interiorul cutiei de comandă trebuie să fie prevăzută o bară internă (din cupru, secțiune $\geq 60 \text{ mm}^2$ și orificiu filetat M5 cu interval regulat) pentru conectarea la pământ a tuturor ecranelor de cablu; producătorul garantează conexiunea sa eficientă la sistemul de legare la pământ GIS.

Intrarea cablului provenit de la echipament și sistemul de control trebuie să se facă în partea inferioară a cutiei de control, unde trebuie prevăzută o ușiță detașabilă (din aluminiu, cu dimensiunea utilă de 300x300 mm).

La aproximativ 200 mm sub cutia de comandă trebuie prevăzută o bară transversală orizontală detașabilă, adecvată pentru ancorarea tuturor cablurilor cu ajutorul dispozitivelor de fixare a cablurilor.

Caseta de control trebuie să includă:

- comutatoare de selecție;
- schemă sinoptică reprezentând schema electrică monofilara de înaltă tensiune, cu poziția echipamentului (închis sau deschis), compartimentarea (dacă există), lămpile de semnalizare alarme/blocaje și butonul de testare a lămpilor; schema sinoptică trebuie să includă și butoane de comandă pentru întrerupător, DS și ES;
- lămpi de semnalizare a densității gazului (pentru fiecare circuit de gaz, culoare galbenă nivel 1 minim de densitate a gazului; culoare roșie al 2-lea nivel minim de densitate a gazului). Întrerupătoare automate magnetotermice pentru protecția alimentării cu e.e (motoare, lampă de iluminat, circuite anticondens – siguranțele nu sunt admise);
- placă terminală de interfață pentru sistemul de control al stației, inclusiv terminalele de testare TC și TT (cu întrerupătoare automate corespunzătoare);
- circuit anticondens;
- lampă de iluminare internă, cu comutare automată în caz de ușă deschisă. Întreaga cutie de comandă internă trebuie să fie iluminată pentru a ușura lucrările la circuitele secundare.

Cablajul intern al cutiei de comandă și al cutiei dispozitivului de acționare trebuie să fie identificat în mod clar, vizibil și fără echivoc cu următoarele cerințe minime:

- Denumirea șirului de cleme/blocului terminal și numărul terminalului de destinație.

În toate cazurile, aceste detalii trebuie să fie vizibile din partea din față a elementelor, fără a fi nevoie să rotești sau să muți cablurile de comandă sau orice alt element al cutiilor indicate.

De asemenea, înlocuirea oricărui element în interiorul acestor cutii nu trebuie să implice îndepărtarea sau deplasarea altor elemente.

Aceste condiții de etichetare și vizibilitate trebuie garantate pe toată durata de viață utilă a echipamentului.

Pentru fiecare GIS, componența plăcilor terminale de interfață depinde de tipologiile de compartimente (celule) IT care formează întregul ansamblu.

Șirurile de cleme, plăcile terminale de interfață (și terminalele modulare ale acestora) trebuie să fie în conformitate cu schemele electrice de bază prezentate în anexa C.

Clemele trebuie să aibă o secțiune de 4 mm^2 pentru circuitele de control, semnalizare și anticondens și o secțiune de 10 mm^2 pentru circuitul de alimentare al motoarelor.

Clemele TT (dacă există) și întrerupătoarele de protecție trebuie amplasate în partea inferioară a cutiei, cât mai aproape de zona de intrare a cablurilor, pentru a minimiza riscul de scurtcircuit.

În mod similar, și clemele TC trebuie să fie amplasate în partea inferioară a cutiei.

Canalele de cabluri din apropierea plăcilor terminale de interfață trebuie utilizate pentru cablarea sistemului de control și nu pot fi utilizate pentru cablarea internă.

	STANDARD	Pag. 34 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Conexiunile dintre diferitele echipamente ar trebui să fie cu tipul de conexiune pentru sarcini grele (Harting). Gradul de protecție trebuie să fie IP68.

Sistemele de canale de cabluri pentru cablajul intern trebuie să reducă suficient spațiu rezidual ($\geq 10\%$ din volumul utilizat); cablurile trebuie ancorate în anumite puncte pentru a evita căderea lor. Intrarea cablului trebuie să aibă o presetupă.

Lămpile de semnalizare și lămpile de iluminat interior nu trebuie să fie de tip incandescent (de preferință LED). Lămpile de iluminat trebuie să fie ușor de îndepărtat.

Toate cheile de blocaje electromecanice furnizate trebuie să fie codificate diferit.

Nu se admite legarea la pământ a unei polarități de alimentare de curent continuu.

Dacă diodele sunt utilizate pentru separarea circuitelor sau pentru protecția la returul tensiunii, acestea trebuie să aibă tensiune inversă ≥ 3 kV.

Cablajul și construcția cutiei de control trebuie să fie conforme cu procedurile și standardele interne RER.

Cca: EN 50399: FS $\leq 2,00$ m; THR ≤ 30 MJ; HHR ≤ 60 MJ; FIGRA ≤ 300 Ws-1 /// EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm s1b: TSP1200 ≤ 50 m²; SPR 0,25 m²/s; transmitanță $\geq 60\% < 80\%$;

a1: conductivitate $< 2,5$ μ S/mm y pH $> 4,3$;

d1: fără defect timp de 1200 s de picături / particule în flăcări care persistă mai mult de 10 s.

7.6.2.2 Cutiile dispozitivelor de acționare

Mecanismele de acționare, contoarele de funcționare CB (cu patru cifre, neresetabile, mecanice electromecanice – în acest din urmă caz situate în cutia de comandă), echipamentele electrice auxiliare, contactele auxiliare și șirurile de cleme (sau conectorii) trebuie amplasate:

- într-un singur dulap pentru separatoare/separatoare de legare la pământ și CB-uri tripolare;
- în 3 dulapuri pentru CB-uri unipolare.

În timpul funcționării normale, cu carcasa și ușa închise, indicația poziției contactului principal (închis/deschis) și, pentru CB, semnalizarea condiției de armare a resoartelor trebuie să fie vizibilă de la nivelul solului.

În timpul acționării manuale și locale, indicația poziției contactului principal (închidere/deschis) și, pentru CB-uri, semnalizarea condiției de armare a resoartelor și numărul de manevre trebuie să fie vizibile.

În plus față de cerința IP din tabelul de la capitolul 5, gradul de protecție al cutiei (cutiilor) cu ușa deschisă sau atunci când se utilizează manivela (pentru încărcarea resoartelor CB sau acționarea manuală pe DS/ES) trebuie să fie minim IP2X (cu excepția cazului în care cutia poate fi deschisă numai cu ajutorul uneltelor).

Toate elementele mecanice (inclusiv tije de transmisie a mișcării pentru CB-uri tripolare) trebuie să fie închise în carcase metalice, IP2X, pentru a împiedica accesul la piesele în mișcare, cu excepția cazului în care acestea au mișcare lentă (a se vedea punctul 5.13.1 din IEC 62271-1) fără pericol de tăiere și strivire.

Producătorul trebuie să furnizeze instrucțiuni pentru un acces sigur la elementele mecanice.

7.6.3 Sistem electronic de detectare a tensiunii tip EVDS

EVDS detectează prezența tensiunii pentru a implementa interblocări în scopul prevenirii funcționării incorecte a separatoarelor și a separatoarelor de legare la pământ.

	STANDARD	Pag. 35 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Este echipat cu autodiagnosticare internă.

EVDS trebuie să aibă o semnalizare de contact auxiliar DC/defecțiune.

Dacă este echipat cu un buton ON/OFF, în poziția OFF va activa semnalizarea contactului auxiliar DC/defecțiune.

Este un dispozitiv electronic cu performanță scăzută, nu în scop de măsurare, realizat din 2 părți.

Prima parte a dispozitivului, autoalimentată, este conectată la un divizor capacitiv situat pe GIS. Oferă o informație digitală legată de prezența sau absența tensiunii IT; este conectată la o interfață de fibră optică, una pentru fiecare pol, făcând o separare galvanică.

Alternativ, această primă parte poate fi realizată cu 3 unități separate, fiecare conectată la divizorul său capacitiv și fiecare cu conexiunea sa de fibră optică.

Sistemul de fixare al FO-ului pentru EVDS trebuie să garanteze o conectare corectă a acestui element în timp, în același mod în care această conexiune trebuie să poată rezista la vibrațiile inerente manevrelor echipamentului și/sau oricărui tip de mișcare internă sau externă.

A doua parte a dispozitivului include relee și este furnizată în curent continuu; Primește și elaborează semnalele de fibră optică și implementează interblocările solicitate.

Pragul de operare și histerezis trebuie să asigure următoarele:

- semnalizarea absenței tensiunii este garantată cu < 10% din tensiunea nominală;
- semnalizarea prezenței tensiunii este garantată cu > 45% din tensiunea nominală.

EVDS este echipat cu 2 relee electromecanice.

Primul releu semnalizează prezența/absența tensiunii și dezactivează/activează operațiunile în conformitate cu logica tabelului următor:

Prezența IT	Prezența alimentării EVDS	Bobina releului detectorului de tensiune	Contact de blocare
DA	NU	Fără tensiune	Deschis
DA	DA	Fără tensiune	Deschis
NU	NU	Fără tensiune	Deschis
NU	DA	Energizat	Închis

Semnalizarea absenței tensiunii și restabilirea acesteia nu trebuie să fie instantanee, ci întârziate de aproximativ 1 s.

Al doilea releu este activat de autodiagnosticul intern.

Acest releu de diagnostic, dacă nu este alimentat, are rolul de a:

- semnaliza la distanță Alarma IT", prin legătura către placa terminală de interfață a stației;
- interacționa cu circuitul de prezență/absență a tensiunii, blocând manevrele din motive de siguranță.

Releul de diagnoză permite, dacă este alimentat, manevrarea separatoarelor sau a separatoarelor de legare la pământ în absența tensiunii IT.

Fiecare EVDS trebuie să fie echipat cu două LED-uri pentru următoarele semnalizări locale a stării:

- LED roșu aprins: Prezența tensiunii

	STANDARD	Pag. 36 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- LED verde aprins: Absența tensiunii

În ceea ce privește prima parte EVDS:

- dacă este de tip trifazat, acesta trebuie amplasat în cutia de comandă; conexiunile la divizoarele capacitive se realizează cu ajutorul unui cablu ecranat; în plus, imediat în apropierea fiecărui divizor capacitiv trebuie prevăzut un descărcător de supratensiune resetabil, pentru a limita tensiunea reziduală, în caz de supratensiune, la 200 V;
- în cazul în care sunt monofazate, cele trei dispozitive trebuie amplasate imediat în apropierea fiecărui divizor capacitiv. Trei cabluri de fibră optică, introduse în tuburi de protecție, conectează fiecare dispozitiv de la divizorul capacitiv la a doua parte.

A doua parte a EVDS trebuie să fie amplasată în cutia de control.

Funcționarea corectă a EVDS trebuie garantată în intervalul de temperatură necesar.

Alimentarea EVDS trebuie protejată cu un întrerupător automat, a cărui semnalizare de funcționare trebuie să fie asociată cu "Alarma IT" în placa terminală de interfață a stației.

7.6.4 Interblocaje

Celulele vor fi echipate cu interblocaje între întrerupător, separatoare de bare colectoare și separatoare de legare la pământ, necesare pentru a garanta siguranța personalului și a materialului, prevenind comutarea falsă, atât în cazul acționării electrice, cât și mecanice.

Producătorul trebuie să anexeze informații privind tipul de interblocare utilizat și funcționarea acestuia.

7.6.5 Scheme electrice, comenzi și semnalizări

7.6.5.1 Cerințe generale

Schemele electrice trebuie:

- să fie reprezentate în condițiile convenționale de referință:
 - CB, DS, ES și FES (dacă există) în poziție deschisă;
 - absența alimentării auxiliare de curent alternativ și curent continuu;
 - toate bobinele și declanșatoarele sunt fără excitație și nearmate;
 - absența tensiunii IT;
 - absența gazului;
 - resorturi de închidere descărcate;
 - comutator selector "manual-local-la distanță" în poziția "la distanță". Selectorul de chei detașabil numai în poziție manuală;
 - poziția contactelor auxiliare corespund poziției deschis a echipamentului primar ;
 - butoanele de acționare ale fiecărui echipament primar sunt în poziția de resetare;
 - când ușa cutiei de control este deschisă, lumina este aprinsă
 - controler-ul automat de temperatură și umiditate (dacă există), încălzitoarele sunt în standby
 - În cazul microîntrerupătoarelor cu starea dependentă de deschiderea/închiderea cutiilor/cărucioarelor dispozitivelor de acționare, acestea trebuie să fie prezentate dezactivate (adică cu cutiile/cărucioarele deschise).

	STANDARD	Pag. 37 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- a.13) declanșator minimă tensiune (la cerere) pentru CB.
- b) raporteze următoarele valori ale presiunilor la 20°C (valori relative):
- b.1) presiunea nominală de umplere;
- b.2) presiunea de reglare a pragului 1 nivel minim de densitate a gazului (alarmă, reprovizionare necesară);
- b.3) presiunea de reglare a pragului celui de-al 2-lea nivel minim de densitate a gazului (blocare sau deschidere automată cu blocare în poziție deschisă).
- c) includă schema funcțională, toate informațiile utile pentru identificarea fiecărui conductor și cablu, schemele de cablare ale echipamentelor (contacte auxiliare, relee, dispozitive de control al densității gazelor etc.), schemele topografice pentru interconexiunile dintre cutii, schemele topografice despre toate componentele electrice din cutia de comandă/cutia (casetele) dispozitivelor de comandă, codificarea anti-eroare.

Schemele trebuie să includă, de asemenea:

- Schemele monofilare;
- Diagramă de interblocare;
- Diagrama componentelor tehnice;
- Aspectul casetei de control:
 - Dimensiuni principale
 - Identificarea componentelor
 - Detaliu scheme sinoptice.
- Diagrama de operare a contactelor;
- Descrierea schemei dispozitivelor.

Mai multe detalii se găsesc în cerințele specifice și în anexa C, unde sunt prezentate principalele scheme electrice ale diferitelor aparate de comutație (și tipologiile lor funcționale) pentru exemplificare.

Schemele definitive ale producătorului trebuie să respecte procedurile RER, acestea urmand a fi supuse aprobării de către RER.

7.6.6 Comenzi, semnalizări, interblocaje și deschideri automate

A se vedea anexa C.

7.7. ÎNCERCĂRI

7.7.1. Informații generale

Standardul aplicabil este testele IEC 62271-203 cu clarificările menționate în acest capitol.

Testele care trebuie efectuate pe GIS sunt împărțite în:

- Încercări de tip;
- Teste de rutină în fabrică;
- Teste de punere în funcțiune.

7.7.2. Încercări de tip

7.7.2.1 Generalități

În principiu, încercările de tip ar trebui efectuate pe un GIS complet fabricat în conformitate cu prezenta specificație tehnică.

	STANDARD	Pag. 38 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Încercările de tip se clasifică în:

- Teste pe ansamblul complet;
- Încercări pe componente de bază.

7.7.2.2 Încercări de tip pe ansamblul complet

(7.1 din IEC 62271-203)

Încercările enumerate la alineatele următoare se efectuează pe un GIS complet fabricat în conformitate cu prezenta specificație tehnică (configurația trebuie sugerată de producător și aprobată de utilizator).

Aplicabilitatea unei încercări de tip efectuate pe una dintre configurațiile furnizate la un echipament cu o configurație diferită trebuie demonstrată de producător (prin intermediul unui raport tehnic) și aprobată de utilizator.

7.7.2.2.1 Verificarea vizuală și verificarea caracteristicilor constructive

GIS, complet cu toate accesoriile și complet asamblat în configurația de funcționare, trebuie să fie supus unei inspecții vizuale pentru a se verifica conformitatea sa funcțională, dimensională și constructivă cu prezentul standard și cu documentația tehnică enumerată la punctul 7.8.2.2.

Inspekția vizuală se repetă de fiecare dată când ansamblul necesar include cel puțin o componentă de bază nouă, care nu a fost niciodată supusă acestei verificări.

7.7.2.2.2 Încercări dielectrice

(7.2 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.3 Încercarea tensiunii de interferență radio (r.i.v.)

(7.3 din IEC 62271-203)

Aplicabil numai la bușele SF6/aer.

7.7.2.2.4 Măsurarea rezistenței circuitelor

(7.4 din IEC 62271-203)

Măsura acoperă toate componentele GIS, utilizând toate punctele de acces disponibile.

7.7.2.2.5 Încercări la creșterea temperaturii

(7.5 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.6 Încercări de curent de ținere de scurtă durată și de curent de vârf

(7.6 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.7 Verificarea protecției

(7.7 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.8 Încercarea de etanșeitate

(7.8 din IEC 62271-203)

Testul trebuie efectuat folosind testul Qm, metoda 1 "Test cumulativ", IEC 60068-2-17.

Concentrația inițială de gaz Co, cu GIS umplut la densitate nominală, se măsoară după cel puțin 2 ore de la presurizare; concentrația finală C1 se măsoară după mai mult de 8 ore.

7.7.2.2.9 Teste de compatibilitate electromagnetică (EMC)

	STANDARD	Pag. 39 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

(7.9 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.10 Încercări suplimentare pe circuitele auxiliare și de comandă

(7.10 din IEC 62271-203)

Pentru această verificare, producătorul trebuie să furnizeze o copie pe hârtie a schemelor electrice GIS. De asemenea, se verifică funcționarea corectă a tuturor comenzilor, interblocajelor, deschiderilor automate și semnalizărilor.

Curbele de absorbție ale eliberărilor de închidere și deschidere (șunt și minimă tensiune), luând în considerare valorile maxime, se înregistrează în următoarele condiții:

- la tensiune nominală;
- la 110% din tensiunea nominală;
- la 70% din valoarea nominală a tensiunii pentru declanșatorul de deschidere;
- la 85% din valoarea nominală pentru declanșatorul de închidere.

Curbele de absorbție ale motoarelor CB și DS/ES (luând în considerare valorile maxime, excluzând curentul de magnetizare), timpii de armare a resoartelor și timpii de funcționare DS/ES se înregistrează în următoarele condiții:

- la tensiune nominală;
- la 110% din tensiunea nominală;
- la 85% din tensiunea nominală.

Se măsoară curentul absorbit de circuitul de încălzire și/sau anticondens.

7.7.2.2.11 Verificarea capacităților de închidere și rupere

(7.101 din IEC 62271-203)

În conformitate cu această cerință, producătorul trebuie să demonstreze că componentele asociate excluse de la acest test sau modificate față de cel testat nu afectează performanțele de închidere și rupere.

7.7.2.2.12 Încercări mecanice și de mediu

7.102 din IEC 62271-203 se aplică cu următoarele informații suplimentare.

Testul de sarcină statică a terminalului (6.101.5 din IEC 62271-205) trebuie efectuat luând în considerare cerințele de la 7.3 din acest document.

7.7.2.2.13 Încercări asupra întrerupătoarelor

Teste mecanice și de mediu

(IEC 62271-100 par. 7.101)

Testul de umiditate nu este necesar.

Se adaugă o nouă definiție a funcționării cu declanșare la minimă tensiune, similară cu "timpul de deschidere", IEC 62271-100 par. 3.7.133 a):

"Timpul de deschidere cu declanșare la minimă tensiune este intervalul de timp dintre momentul în care tensiunea scade brusc la zero, întrerupătorul fiind în poziție închisă și momentul în care contactele arcului sunt separate în toți polii."

În cazul în care se solicită declanșare la minimă tensiune, caracteristicile acesteia se verifică în conformitate cu IEC 62271-1 (punctul 5.8.4) la temperatura ambiantă.

	STANDARD	Pag. 40 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

În plus, pentru încercările de rutină și testele de punere în funcțiune, trebuie furnizate valorile de referință și toleranța acestora la 110%, 100% și 70% din tensiunea nominală.

7.7.2.2.14 Încercări pe separatoarele DS și separatoarele de legare la pământ ES

IEC 62271-102 (și anexa E) se aplică cu următoarele informații suplimentare

Test de funcționare și rezistență mecanică

(IEC 62271-102 par. 7.102)

Notă: alin. 7.102.3.2 se aplică și măsurării rezistenței separatorului de legare la pământ.

În timpul încercării, cu referire la punctul 7.6.1.3.2 din prezentul standard, trebuie verificată funcționarea blocajelor mecanice și a interblocajelor DS/ES.

Funcționare în condiții severe de gheață

(IEC 62271-102 par. 7.103)

Notă: alineatul 7.103.4.2 se aplică și măsurării rezistenței separatorului de legare la pământ.

Acest test este obligatoriu.

Funcționare la limitele de temperatură

(IEC 62271-102 par. 7.104)

Acest test este obligatoriu.

7.7.2.2.15 Încercări de rezistență pentru carcase

(7.103 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.16 Încercarea de presiune pe pereții despărțitori

(7.104 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.17 Încercare în condiții de arc electric din cauza unei defecțiuni interne

(7.105 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.18 Încercări ale izolatorului

(7.106 din IEC 62271-203)

Test de coroziune pe conexiunile de legare la pământ

(7.107 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.19 Încercarea de coroziune a carcaselor

(7.108 din IEC 62271-203)

7.7.2.2.20 Tratamente de protecție

Acoperirile zincate la cald pe componentele din fier și oțel se verifică în conformitate cu ISO 1461 prin intermediul echipamentelor cu flux magnetic, efectuând cel puțin 5 măsuri pe fiecare componentă, în mod uniform pe diferitele suprafețe, evitând marginile și părțile unghiulare.

Verificarea altor acoperiri de protecție se efectuează ținând cont de caracteristicile acestora: producătorul va indica grosimea minimă permisă și celelalte caracteristici.

7.7.2.2.21 Verificarea seismică

	STANDARD	Pag. 41 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

La cerere, GIS trebuie să fie conform cu calificarea seismică, în conformitate cu standardele enumerate la 02.

7.7.2.3 Încercări de tip pe componentele de bază

Testele de tip enumerate în paragrafele următoare pot fi efectuate pe o singură componentă de bază sau pe un ansamblu diferit echipat cu aceeași componentă utilizată pentru GIS.

Aplicabilitatea acestor încercări de tip pe diferitele configurații GIS trebuie demonstrată de producător (printr-un raport tehnic) și aprobată de utilizator.

7.7.2.3.1 Încercări asupra întrerupătoarelor

IEC 62271-100 se aplică cu următoarele informații suplimentare

7.7.2.3.1.1 Procedura de încercare cu radiații X pentru întrerupătoarele de vid

(7.11 din IEC 62271-203)

Numai în cazul CB-urilor în vid.

7.7.2.3.2 Încercări de curent critic

(IEC 62271-100 par. 7.107)

Dacă este cazul (a se vedea 7.107.1)

7.7.2.3.3 Încercări pe separatoare DS și separatoare de legare la pământ ES

IEC 62271-102 se aplică cu următoarele informații suplimentare.

7.7.2.3.4 Încercarea de verificare a bunei funcționări a dispozitivului de indicare a poziției

(IEC 62271-102 par. 7.105)

Acest test este obligatoriu.

7.7.2.3.5 Încercări de comutare a curentului de transfer de bare

(IEC 62271-102 par. 7.106)

Acest test este obligatoriu numai pentru SD pentru care se solicită această caracteristică (a se vedea punctul 7.4.3 din prezentul document).

7.7.2.3.6 Încercarea de comutare a curentului indus

(IEC 62271-102 par. 7.107)

Acest test este obligatoriu.

7.7.2.3.7 Încercări pe transformatoare de curent toroidal

(IEC 61869-2)

Producătorul trebuie să efectueze, de asemenea, testul IEC 61869-2 alineatul 7.3.201; documentația tehnică TC trebuie să includă intervalul de toleranță pentru rezistența înfășurării secundare.

7.7.2.3.8 Încercări pe transformatoare de tensiune

(IEC 61869-3)

Este necesară încercarea în condiții de arc electric din cauza unei defecțiuni interne

Producătorul trebuie să efectueze, de asemenea, testele IEC 61869-3 paragrafele 7.4.6 și 7.4.7.

	STANDARD	Pag. 42 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.7.2.3.9 Încercări pe izolatoare SF6/aer, conexiuni de cabluri, conexiuni de transformator

Izolatoarele SF6/aer, conexiunile cablurilor și conexiunile transformatorului trebuie testate în conformitate cu standardele IEC respective.

7.7.2.3.10 Încercări privind EVDS

Se efectuează următoarele verificări:

- verificarea pragului de intervenție și histerezis;
- verificarea interblocărilor cu separatoarele de linie și/sau separatoarele de legare la pământ;
- verificarea activării funcției de autodiagnosticare (semnalizarea prezentei unui defect intern).

7.7.3.Încercări de rutină în fabrică

(IEC 62271-203 par. 8)

Testele de rutină (numite și teste de acceptare) se efectuează în fabrica producătorului pentru fiecare GIS furnizat, pentru a asigura conformitatea produsului cu:

- componentele de bază aprobate în timpul procesului de evaluare a conformității (omologare, certificare etc.) și pe care au fost efectuate încercările de tip;
- documentația tehnică aprobată a layout-ului specific ansamblului care urmează să fie furnizat (plan de ansamblu, scheme electrice - atât pe IT cât și de joasă tensiune, cutii de comandă etc.).

Valorile/rezultatele încercării trebuie să fie în conformitate cu valorile nominale (și cu toleranțele respective).

Producătorul furnizează, pentru fiecare GIS furnizat, raportul tuturor măsurilor și încercărilor efectuate.

7.7.3.1 Test dielectric pe circuitul principal

(8.2 din 62271-203, descărcare parțială inclusă)

Metode alternative pentru măsurarea descărcării parțiale pot fi propuse de producător și trebuie aprobate de RER.

7.7.3.2 Încercări pe circuite auxiliare și de control

(IEC 62271-203 par. 8.3)

Încercările funcționale (paragraful 8.3.2 din IEC 62271-1) se efectuează împreună cu încercările de la punctul 7.7.3.10, numai la tensiunea nominală.

Încercările dielectrice (paragraful 8.3.4 din IEC 62271-1) se efectuează aplicând 1 kV timp de 1 s.

Dispozitivele electronice, motoarele etc. pot fi excluse de la testarea dielectrică numai dacă acest lucru este convenit în timpul procesului de evaluare a conformității (omologare, certificare etc.).

EVDS trebuie deconectat înainte de încercarea dielectrică.

7.7.3.3 Măsurarea rezistenței circuitului principal

(IEC 62271-203 par. 8.4)

A se efectua după încercări mecanice de funcționare.

Influența temperaturii ambientale poate fi neglijată.

Încercarea se efectuează și pe ES.

	STANDARD	Pag. 43 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.7.3.4 Test de etanșeitate

(IEC 62271-203 par. 8.5)

A se efectua cel puțin la al 2-lea nivel minim de densitate a gazului (blocare).

Producătorul trebuie să furnizeze rezultatele încercărilor pe subansamble. Dispozitivul de identificare a scăpărilor de gaz poate fi utilizat pentru a verifica îmbinarea dintre subansamble.

7.7.3.5 Design și verificări vizuale

(IEC 62271-203 par. 8.6)

Se verifică următoarele elemente:

- conformitatea aparatelor de comutație cu documentele aprobate;
- lipsa defectelor vizibile;
- acoperiri de protecție (se aplică punctul 7.7.2.2.20 din prezentul document).

7.7.3.6 Teste de presiune ale compartimentelor

(IEC 62271-203 par. 8.101)

Producătorul trebuie să furnizeze rezultatele testelor interne.

7.7.3.7 Încercări de funcționare mecanică

(IEC 62271-203 par. 8.102)

7.7.3.8 Teste pe întrerupătoare

(IEC 62271-100 par.8.101)

Se înregistrează următoarele:

- la V_{max} , V_n , V_{min} , timpi de închidere (C) și de deschidere (O), interval de timp (la fiecare eliberare);
 - la V_{max} , V_n , V_{min} (O) timpi de deschidere, timp de acționare a bobinei de minima tensiune (dacă este prezentă - a se vedea 7.7.2.2.13) și se verifică conformitatea acestuia cu IEC 62271-1 alin. 5.8.4;
- la V_n , timpul de închidere-deschidere (CO) și ciclul de deschidere-închidere-deschidere (O-t-CO);
- la V_n , timpul de funcționare al unuia dintre fiecare tip de contacte auxiliare (închis sau deschis), si corespondenta cu poziția contactelor principale la închiderea și deschiderea CB;
- Curbe de deplasare fără sarcină.

Curbele de absorbție ale declanșatoarelor de închidere și deschidere (șunt și minimă tensiune), luând în considerare valorile maxime, se înregistrează în următoarele condiții:

- la tensiune nominală;
- la 110% din tensiunea nominală;
- la 70% din valoarea nominală a tensiunii pentru declanșorul de deschidere;
- la 85% din valoarea nominală a tensiunii pentru declanșatorul de închidere.

Timpul de reîncărcare al resortului după o operațiune de închidere și curentul de absorbție al motorului (valoarea maximă, excluzând pornirea) se măsoară la tensiunea nominală.

7.7.3.9 Încercări pe separatoare DS și separatoare de legare la pământ ES

(IEC 62271-102 par. 8-101)

	STANDARD	Pag. 44 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Se verifică următoarele elemente:

- timpii de funcționare și curentul de absorbție a motorului de acționare (excluzând pornirea) la V_{max} , V_n , V_{min} ;
- acționarea manuală și electrică și dispozitivele de interblocare (mecanice și electrice); funcționarea satisfăcătoare a contactelor auxiliare și a dispozitivelor de indicare a poziției;
- încuietori mecanice.

7.7.3.10 Încercări privind circuitele auxiliare, echipamentele și interblocaje din mecanismul de comandă

(IEC 62271-203 par. 8.103)

Pentru această verificare, producătorul trebuie să furnizeze o copie pe hârtie a schemelor electrice GIS. Se verifică următoarele elemente:

- Dispozitiv EVDS (funcționare, interblocaje DS sau ES, autodiagnosticare internă) care se referă la procedurile sale de testare;
- Dispozitive de control al densității SF6: verificarea se efectuează la temperatura ambiantă, în poziția reală de funcționare, folosind azot, cu valori descrescătoare ale presiunii. SF6 poate fi utilizat numai în prezența sistemelor de recuperare.

Se furnizează rapoarte de încercare emise de producătorul dispozitivului de control al densității (se dovedește și poziția de încercare).

- funcționarea corectă a tuturor comenzilor, interblocării, deschiderilor automate și semnalizărilor, inclusiv separarea galvanică între sursele de alimentare ale diferitelor circuite;
- curentul de absorbție a circuitului de încălzire și/sau anticondens.

7.7.3.11 Încercarea de presiune pe pereții despărțitori

(IEC 62271-203 par. 8.104)

Producătorul trebuie să furnizeze rezultatele încercării pe pereții despărțitori.

7.7.3.12 Încercări pe transformatoare de curent

(IEC 61869-2 alin. 7.1.2, Tabelul 10: Teste de rutină, inclusiv alin. 7.3.201; Test de probă, punctul 7.5.2, dacă este cazul).

Testele TC se fac în mod repetat pentru cel puțin o unitate pentru fiecare fază.

De asemenea, se verifică:

- a) conformitatea TC-urilor cu documentele aprobate;
- b) lipsa defectelor vizibile;
- c) prezența rapoartelor de testare ale producătorului pentru toate TC-urile.

7.7.3.13 Încercări pe transformatoare de tensiune

(IEC 61869-3 par. 7.1.2, Tabelul 10: Teste de rutină par. 7.3).

Testele TT se repetă cu câte o unitate pentru fiecare fază. De asemenea, se verifică:

- a) conformitatea TT-urilor cu documentele aprobate;
- b) lipsa defectelor vizibile;
- c) prezența rapoartelor de testare ale producătorului pentru toate TT;
- d) Dispozitive de control al densității SF6: se aplică 7.7.3.10.

	STANDARD	Pag. 45 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

7.7.3.14 Încercarea trecerilor izolante

(IEC 60137 par.9.6)

Se furnizează rapoarte de încercare emise de producătorul izolatorului.

7.7.4 Încercări de punere în funcțiune

(IEC 62271-203 par. 10)

Testele de punere în funcțiune se efectuează în RER pe fiecare GIS furnizat, după instalarea acestuia.

Producătorul, la sfârșitul testelor la fața locului, prezintă raportul care conține rezultatele măsurilor și testelor efectuate asupra GIS. Aceste măsuri trebuie să includă verificarea presiunii de transport, care trebuie efectuată înainte de instalare.

Acest raport, pe suport de hârtie și în format electronic (de exemplu, unul sau mai multe fișiere "pdf") include, de asemenea, testele de rutină din fabrică și toate rapoartele de încercare a subcomponentelor.

Se aplică IEC 62271-1 alin. 10.2.1.

7.7.4.1 Test dielectric pe circuitul principal

(IEC 62271-203 alin. 11.101.2 și C.3.2.3)

Încercarea dielectrică se efectuează pe GIS, dacă este dezasamblat în unități de transport și dacă este menționată în documentația tehnică aprobată a configurației specifice ansamblului care urmează să fie furnizat.

Ca o alternativă la metodele de testare prevăzute la paragraful 11.101.2.3 din IEC 62271-203, se poate efectua un test aplicând tensiunea nominală a rețelei (vezi IEC - par. C.3.2.3) timp de 24 de ore fără tranzit de energie.

7.7.4.2 Test dielectric pe circuite auxiliare

(IEC 62271-203 par. 11.101.3; IEC 62271-1 se aplică numai paragraful 7.2.4)

Încercările dielectrice se efectuează aplicând 1 kV timp de 1 s.

EVDS se deconectează înainte de încercarea dielectrică; Alte dispozitive electronice, motoare etc. pot fi excluse testării dielectrice numai dacă acest aspect a fost convenit în timpul procesului de evaluare a conformității (omologare, certificare etc.).

7.7.4.3 Măsurarea rezistenței circuitului principal

(IEC 62271-203 par. 11.101.4)

A se efectua după încercările mecanice de funcționare.

Influența temperaturii ambientale poate fi neglijată.

Încercarea se efectuează și pe ES.

7.7.4.4 Test de etanșeitate la gaz

(IEC 62271-203 par. 10.2.101.5)

A se efectua la presiune nominală.

Testul se efectuează folosind testul Qm, metoda 2 "Probing Test", IEC 60068-2-17, după toate celelalte încercări, la opt ore după umplerea cu gaz (de exemplu, o noapte este suficientă).

	STANDARD	Pag. 46 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Se verifică fittingurile, dispozitivele de control al densității gazelor și conductele. Producătorul trebuie să verifice toate conexiunile asamblate la fața locului între unitățile de transport.

Sensibilitatea dispozitivului de adulmecare trebuie să fie de cel puțin 10-8 Pa x m³/s.

7.7.4.5 Încercări și verificări

(IEC 62271-203 par. 11.101.6)

Se verifică următoarele elemente:

- asamblarea în conformitate cu desenele și instrucțiunile producătorului;
- controlul absenței daunelor;
- prezența documentelor și a materialelor necesare însoțitoare (a se vedea punctul 7.8.3).

7.7.4.6 Încercări de funcționare mecanică

7.7.4.6.1 Încercări asupra întrerupătoarelor

(IEC 62271-100 par. 11.2.102.2)

Înainte de aceste încercări se efectuează cel puțin 30 de acționari C-O fără sarcină.

Se înregistrează următoarele:

- la V_{max}, V_n, V_{min}, timpi de închidere (C) și de deschidere (O), interval de timp (la fiecare declanșare);
a1.at V_{max}, V_n, V_{min} timpii de deschidere (O), timpul de dispersie pe bobina de declanșare de minimă tensiune (dacă este prezentă, a se vedea 7.7.2.2.13) și se verifică conformitatea cu IEC 62271-1 alin. 5.8.4;
- la V_n, timpul de închidere-deschidere (CO) și ciclul de deschidere-închidere-deschidere (O-t-CO);
- la V_n, timpul de funcționare al unuia dintre fiecare tip de contacte auxiliare (deschis sau închis), si corespondența cu poziția contactelor principale la închiderea și deschiderea CB;

Curbele de absorbție ale acționarilor bobinelor circuitelor de închidere și deschidere (șunt și minima tensiune), luând în considerare valorile maxime, se înregistrează în următoarele condiții:

- la tensiune nominală;
- la 110% din tensiunea nominală;
- la 70% din tensiunea nominală, pentru declanșatorul de deschidere;
- la 85% din tensiunea nominala, pentru declanșatorul de închidere;

Timpul de reîncărcare a resortului după o operațiune de închidere și curentul de absorbție al motorului(valoarea maximă, excluzând pornirea) se măsoară numai la V_n.

7.7.4.6.2 Încercări pe separatoare DS și separatoare de legare la pământ ES

(IEC 62271-102 alin. 8.101)

Se aplică paragraful 7.7.3.9 din prezentul document. Timpii de funcționare și curenții de absorbție ai motorului de acționare trebuie efectuate numai la tensiunea nominală.

7.7.4.7 Încercări pe circuite auxiliare, echipamente și interblocaje în mecanismul de control

(IEC 62271-203 par. 8.103)

	STANDARD	Pag. 47 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

Se efectuează după testul dielectric pe circuitul auxiliar.

Se verifică următoarele:

- dispozitiv EVDS (funcționare, interblocări cu DS sau ES, autodiagnosticare internă) care face referire la procedurile sale de testare;
- toate dispozitivele de control al densității SF6, inclusiv cele pentru TT - SF6 care pot fi utilizate numai în prezența sistemelor de recuperare; verificarea se efectuează în aceleași condiții ca și încercarea de rutină (a se vedea 7.7.3.10), ținând seama de condițiile ambientale (radiație solară, temperatură) și comparând între ele valorile măsurate ale presiunii pragului de intervenție;
- operațiuni funcționale ale întregii scheme de circuite (semnale de eroare, deschideri automate de comutație, interblocări etc., inclusiv de la/către cele externe);
- curenții de sarcină în circuitul de încălzire și/sau anticondens.

7.7.4.8 Verificări ale calității gazelor

(IEC 62271-203 par. 11.101.7)

Producătorul efectuează aceste verificări pe GIS care au făcut obiectul unui tratament în vid, și anume în cazul:

- asamblarea pe teren și conexiunile între unitățile de transport;
- deschiderea incintei, cu recuperare de gaz și umplere nouă.

În acest caz, verificările de etanșeitate la gaz se repetă.

7.8 CERINȚE DE ACHIZITIE

7.8.1 Documentația tehnică a ofertei

Pentru evaluarea tehnică a ofertei, furnizorul trebuie să furnizeze anexa F completată corespunzător pentru tensiunea nominală a echipamentului de 145 kV.

7.8.2 Evaluarea conformității

7.8.2.1 Procesul de evaluare a conformității

Procese de evaluare a conformității (omologare, certificare etc.) sunt specificate în documentele contractuale corespunzătoare.

7.8.2.2 Documentația de evaluare a conformității

"Documentația de evaluare a conformității" constă în documentația de proiect pe care furnizorul o utilizează pentru fabricarea GIS și poate fi împărțită în:

- "Documente specifice de tip asamblare de tip A" (publice, neconfidențiale, referitoare la o anumită ansamblu);
- "Documente generale de tip A" (publice, neconfidențiale, inclusiv documentele comune și componentele de bază de tip A);
- "Documente generale de tip B" (confidențiale, se referă la fiecare componentă de bază).

Documentația se colectează prin RER, pentru fiecare tip de componentă (vezi par. 0). Toată documentația de evaluare a conformității trebuie să fie în limba engleză sau română, pe lângă manualele care trebuie să fie în limba română.

7.8.2.2.1 Documente specifice de asamblare de tip A

Documentația pentru ansamblul specific de tip A constă cel puțin în:

	STANDARD	Pag. 48 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

- 1) Asamblare specifică Tip, Un, lista de documente de tip A;
- 2) Elementele componente ale ansamblului, constând într-o listă a componentelor de bază care indică:
 - componenta de bază;
 - codificarea;
 - descrierea componentelor de bază;
 - denumirea modelului corespunzător furnizorului;
- 3) Planul dimensiunilor generale (inclusiv tensiunile transmise fundațiilor, unităților de transport, pereților despărțitori – dacă există – și poziția dispozitivelor de control al densității acestora); Trebuie inclusă înălțimea la care se afla dispozitivele manuale de acționare.
- 4) Imagini GIS generale sau desene 3D;
- 5) Schema monofilara IT;
- 6) Schema electrică (vezi par. 7.6.5.1-0, inclusiv lista componentelor de joasă tensiune);
- 7) Plan general cutie de comanda;
- 8) Valori de rezistență de referință.

7.8.2.2.2 Documente generale de tip A

Documentația generală de tip A constă cel puțin în:

- 1) Lista documentelor generale de tip A, subdivizate în documente comune și în documente pentru fiecare componenta de bază;
- 2) Planuri de amenajare a cutiilor dispozitivelor de acționare;
- 3) Schema electrică a dispozitivelor individuale (CB, DS, ES);
- 4) Modul de montare a cablurilor de interconectare (tipică);
- 5) Plăcuță de identificare (tipică);
- 6) Handbook /manual de instalare, utilizare și întreținere;
- 7) Teste de rutină și de punere în funcțiune:
 - a) Formular de raport de testare (două documente, unul pentru testele din fabrică și unul pentru testele la fața locului);
 - b) Tabelul valorilor de referință (cu toleranțe);
 - c) Dispozitiv EVDS - proceduri de testare;
 - d) Descrierea acoperirilor de protecție (tipologie, grosime minimă, standarde de referință).
- 8) Documentația dispozitivului de siguranță pentru protecția împotriva presiunii excesive a polilor (ISO 4126, numai dacă este prezent);
- 9) Lista documentației, materialelor și accesoriilor furnizate;
- 10) Informații despre gaz:
 - a) Desenul circuitului (circuitelor) de gaz cu pozițiile dispozitivului de control al densității;
 - b) Caracteristicile și desenele dispozitivului de control al densității gazelor;
 - c) Tabel de presiune/temperatură pentru nivelul de densitate nominală, primul nivel minim de densitate a gazului și al doilea nivel minim de densitate a gazului;
- 11) Lista furnizorilor de subcomponente principale, împărțită în diferite tipuri de bază ale componentelor;
- 12) Lista materialelor utilizate, inclusiv ambalajele și cantitățile relevante (pentru eliminare scopuri și reciclare).

7.8.2.2.3 Documente generale de tip B

Documentația generală de tip B constă cel puțin în:

- 1) Lista documentelor generale de tip B, subdivizate în documente pentru fiecare component de bază;
- 2) Planuri cu dimensiunile generale ale componentelor de bază;

	STANDARD	Pag. 49 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

3) Desene de plăcuțe de identificare și etichete (cutii ale dispozitivelor de operare), poli, bobine, plăcută cu secvența de operare.

7.8.3 Ambalare, transport, depozitare și instalare/testare

Se aplică alineatele 10.1 și 10.2 din IEC 62271-203.

Ambalajul trebuie să fie adecvat pentru a garanta:

- protecția în timpul transportului (inclusiv pe navă, dacă este necesar);
- o înălțime față de sol de cel puțin 100 mm;
- depozitarea în exterior timp de cel puțin trei luni.

Pe partea exterioară a ambalajului trebuie să fie prezente următoarele informații:

- 1) numele producătorului;
- 2) an/lună de producție;
- 3) tipul de desemnare a producătorului;
- 4) numărul de serie al producătorului;
- 5) referință la acest standard;
- 6) numărul contractului;
- 7) stația electrică de destinație;
- 8) greutatea totală;
- 9) informații de ridicare (afișând punctele și metoda corectă de ridicare);
- 10) codul de bare RER de asamblare, în conformitate cu PVR006.

Pentru fiecare ansamblu, următoarele articole vor fi furnizate în limba engleză sau română, (punctul 7 va fi în limba engleză și în limba română), iar articolele de la 4) la 9) vor fi furnizate pe suport de hârtie:

- 1) structura de susținere;
- 2) șuruburi de ancorare la lucrările civile (furnitura opțională, acestea vor fi furnizate numai dacă sunt solicitate în mod expres. În acest caz, acestea trebuie să fie din oțel inoxidabil sau zincat la cald, de tip chimic);
- 3) manivelă armare (și alte unelte în funcție de designul producătorului);
- 4) lista documentației, materialelor și accesoriilor furnizate ("packing list");
- 5) planul dimensiunilor generale;
- 6) schema electrică;
- 7) handbook /manual de instalare, utilizare și întreținere;
- 8) teste de rutină și de punere în funcțiune:
 - a) rapoarte ale testelor de rutină (fabrică și punere în funcțiune) ;
 - b) tabel de valori de referință (cu toleranțe).
- 9) informații despre gaz:
 - a) tip gaz dielectric;
 - b) tabel de presiune/temperatură pentru nivelul de densitate nominală, primul nivel minim de densitate a gazului și al doilea nivel minim de densitate a gazului;
- 10) un suport digital care conține întreaga documentație de tip A (format de fișier pdf);

Punctele de la 4) la 9) vor fi, de asemenea, furnizate în format electronic împreună cu datele de garanție și cod de bare solicitate de PVR001 și PVR006 (modalitățile de transmitere a fișierelor vor fi discutate în timpul procesului de evaluare a conformității).

În cazul în care asamblarea la fața locului este efectuată de producător, deșeurile (inclusiv ambalajele) sunt eliminate de acesta.

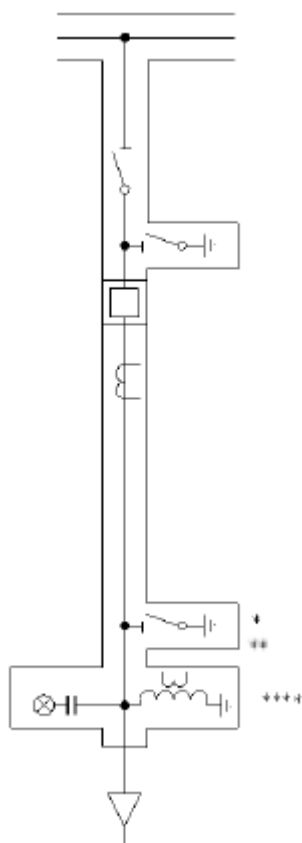
ANEXA A – CODIFICAREA COMPONENTELOR

MATRICOLA TAM	COD DE TIP	Tensiunea nominală (kV)	BARĂ COLECTOARE	TIP CELULA	Tipul actionare	Bobine	TTs	Cts
150015	GSCH006/1105	145	SB	TRAFO IN CABLU	TPO	1a + 2a +3a	N/A	GSCH006/611
150016	GSCH006/1106	145	SB	CUPLA	TPO	1a + 2a	N/A	GSCH006/611
150017	GSCH006/1103	145	SB	LINIE IN CABLU	TPO	1a + 2a	GSCH006/717	GSCH006/609+611
150023	GSCH006/1100	145	DB	LINIE IN CABLU	TPO	1a + 2a	GSCH006/713	GSCH006/633
150027	GSCH006/1102	145	DB	LINIE IN CABLU	TPO	1a + 2a	GSCH006/713	GSCH006/604+609
150028	GSCH006/1101	145	DB	LINIE IN CABLU	TPO	1a + 2a	GSCH006/713	GSCH006/604
150029	GSCH006/1108	145	DB	TRAFO IN CABLU	TPO	1a + 2a +3a	N/A	GSCH006/617
150030	GSCH006/1114	145	DB	CUPLA	TPO	1a + 2a	N/A	GSCH006/618
150031	GSCH006/1116	145	DB	MASURA BARĂ	N/A	N/A	GSCH006/713	N/A

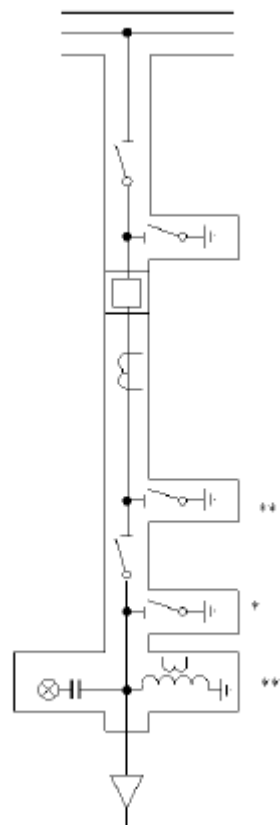
ANEXA B – CONFIGURATII CELULE

B.1.1 – SCHEME IT CU O SINGURĂ BARĂ COLECTOARE PENTRU FIECARE TIP DE CELULA

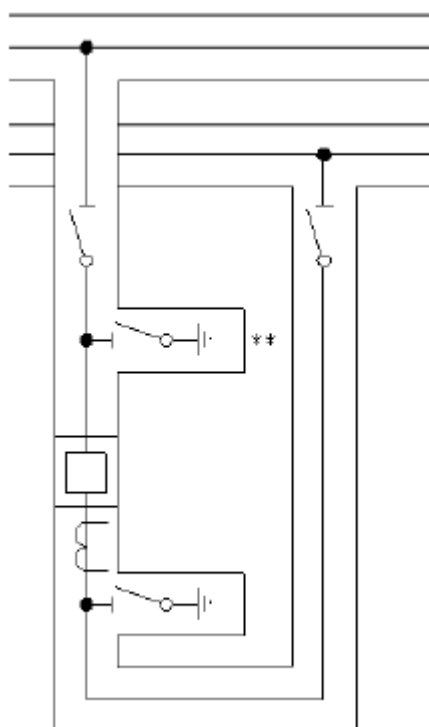
Celula de transformator



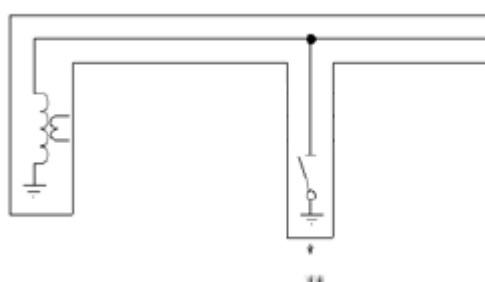
Celula de ieșire sau auto-producător



Celula de cupla



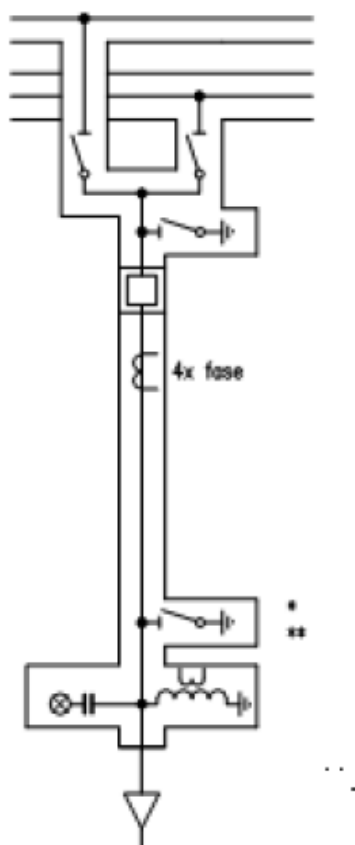
Bare colectoare de măsurare



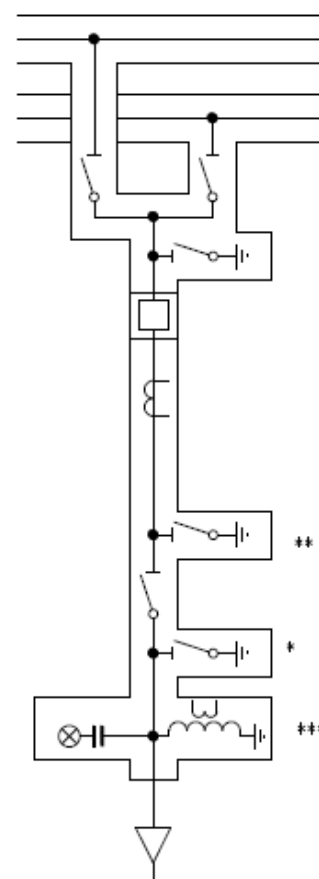
B.1.1 – SCHEME DE BARE DUBLE IT PENTRU FIECARE TIP

DE CELULA

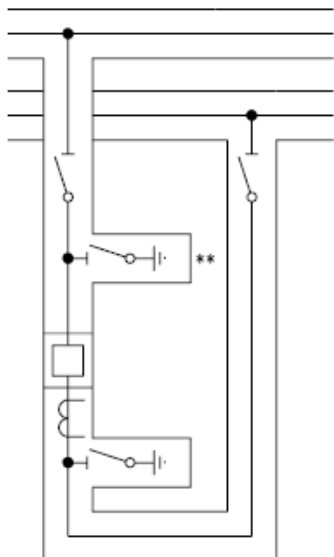
Celula de transformator



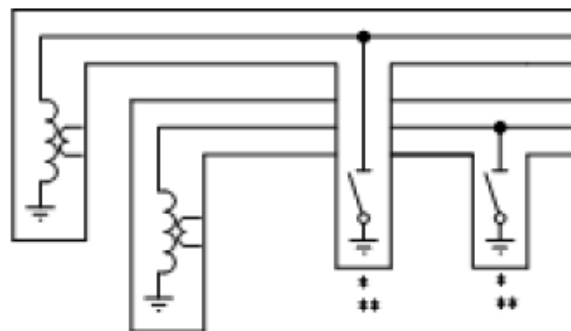
Celula de ieșire sau auto-producător



Celula de cupla cu bare colectoare



Bare colectoare de măsurare



* Separatoare de legare la pământ cu închidere rapidă

** Separatoare cu cuțite izolate de carcasă

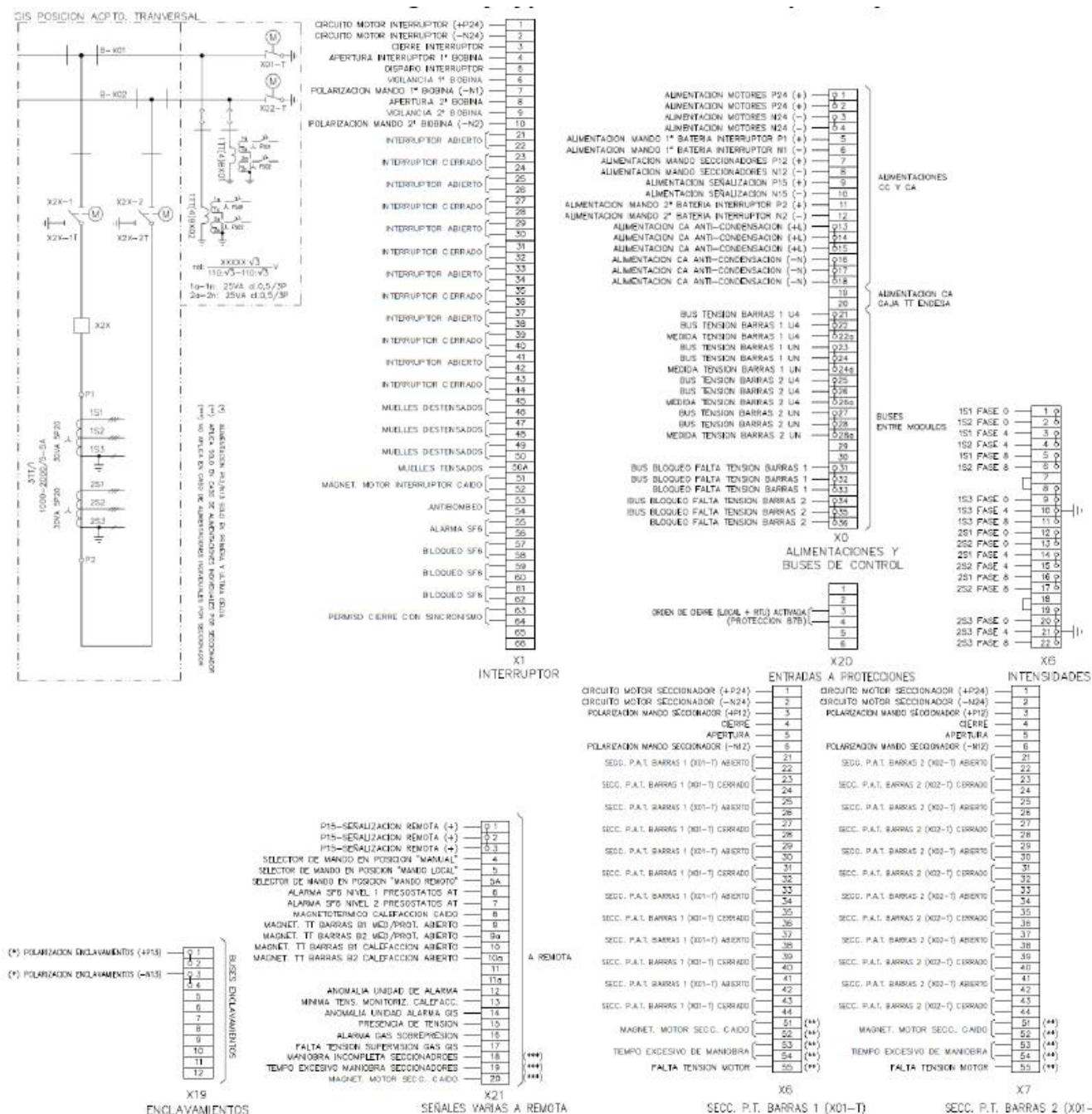
Aceste TT nu vor fi necesare dacă este necesară comunicarea de înaltă frecvență.

Aceste TT sunt necesare numai în cazul transformatoarelor IT/IT sau IT/MT cu ESMP.

Caracteristicile transformatoarelor de măsură vor fi cele indicate în standard.

ANEXA C – SCHEME ELECTRICE

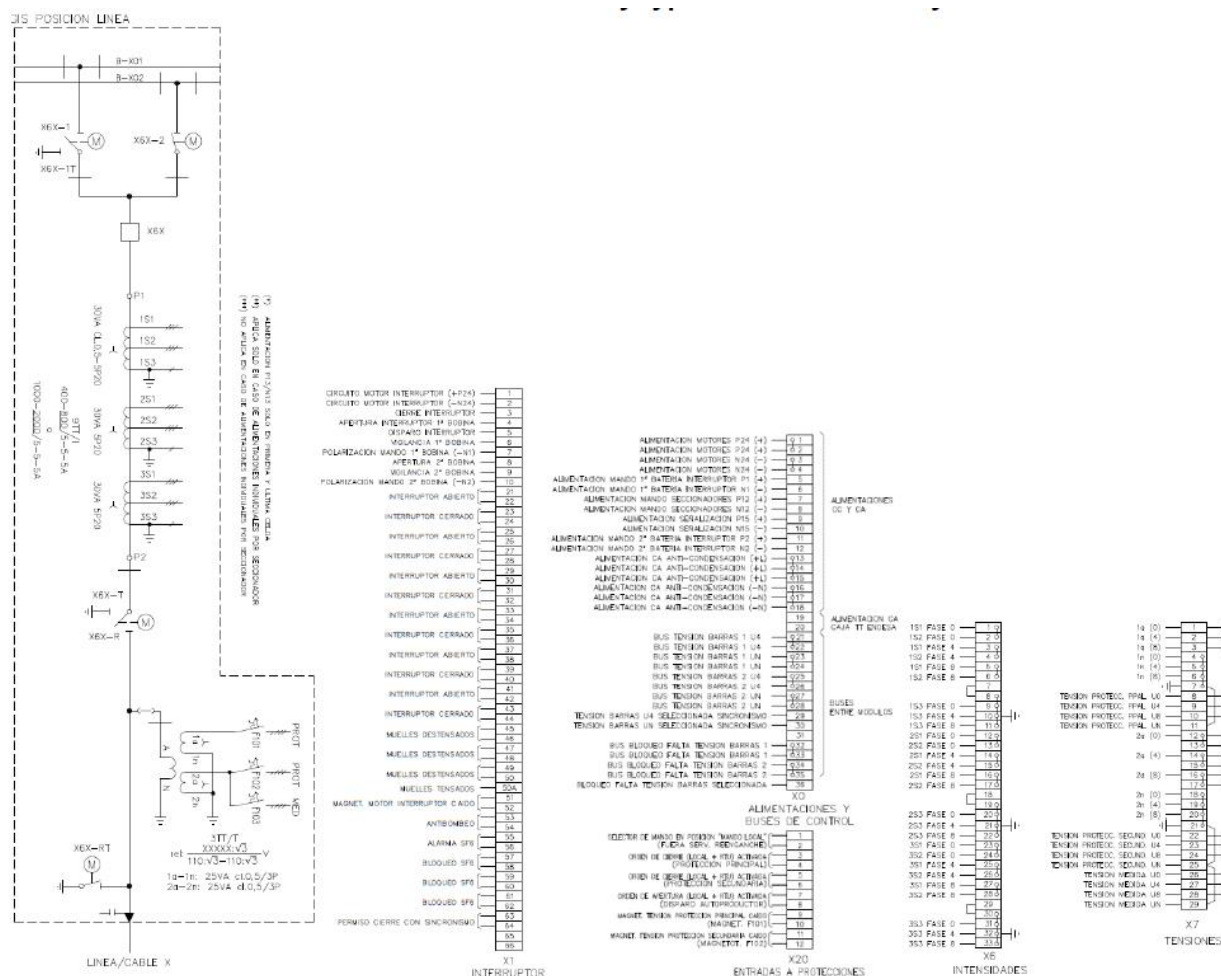
C.1.1 –celula GIS cu bara simpla – utilizata ca celula de masura de bara



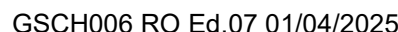
CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (+P24)	1	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (+P24)	1	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (+P24)	1	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (+P24)	1
CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (-N24)	2	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (-N24)	2	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (-N24)	2	CIRCUITO MOTOR SECCIONADOR (-N24)	2
POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (+P12)	3	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (+P12)	3	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (+P12)	3	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (+P12)	3
CERRAR	4	CERRAR	4	CERRAR	4	CERRAR	4
APERTURA	5	APERTURA	5	APERTURA	5	APERTURA	5
POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (-N12)	6	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (-N12)	6	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (-N12)	6	POLARIZACION MANDO SECCIONADOR (-N12)	6
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	21	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	22	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	21	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	22
SECC. BARRAS 1 CERRADO	23	SECC. BARRAS 2 CERRADO	25	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	23	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	25
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	24	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	26	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	24	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	26
SECC. BARRAS 1 CERRADO	27	SECC. BARRAS 2 CERRADO	27	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	27	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	27
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	28	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	28	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	28	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	28
SECC. BARRAS 1 CERRADO	29	SECC. BARRAS 2 CERRADO	29	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	29	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	29
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	30	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	30	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	30	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	30
SECC. BARRAS 1 CERRADO	31	SECC. BARRAS 2 CERRADO	31	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	31	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	31
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	32	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	32	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	32	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	32
SECC. BARRAS 1 CERRADO	33	SECC. BARRAS 2 CERRADO	33	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	33	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	33
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	34	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	34	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	34	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	34
SECC. BARRAS 1 CERRADO	35	SECC. BARRAS 2 CERRADO	35	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	35	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	35
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	36	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	36	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	36	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	36
SECC. BARRAS 1 CERRADO	37	SECC. BARRAS 2 CERRADO	37	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	37	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	37
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	38	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	38	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	38	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	38
SECC. BARRAS 1 CERRADO	39	SECC. BARRAS 2 CERRADO	39	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	39	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	39
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	40	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	40	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	40	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	40
SECC. BARRAS 1 CERRADO	41	SECC. BARRAS 2 CERRADO	41	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	41	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	41
SECC. BARRAS 1 ABIERTO	42	SECC. BARRAS 2 ABIERTO	42	SECC. P.A.T. (X21-1T) ABIERTO	42	SECC. P.A.T. (X21-2T) ABIERTO	42
SECC. BARRAS 1 CERRADO	43	SECC. BARRAS 2 CERRADO	43	SECC. P.A.T. (X21-1T) CERRADO	43	SECC. P.A.T. (X21-2T) CERRADO	43
MAGNET. MOTOR SECC. CAIDO	51 (**)	MAGNET. MOTOR SECC. CAIDO	51 (**)	MAGNET. MOTOR SECC. CAIDO	51 (**)	MAGNET. MOTOR SECC. CAIDO	51 (**)
TIEMPO EXCESIVO DE MANIOBRA	52 (**)	TIEMPO EXCESIVO DE MANIOBRA	52 (**)	TIEMPO EXCESIVO DE MANIOBRA	52 (**)	TIEMPO EXCESIVO DE MANIOBRA	52 (**)
FALTA TENSION MOTOR	53 (**)	FALTA TENSION MOTOR	53 (**)	FALTA TENSION MOTOR	53 (**)	FALTA TENSION MOTOR	53 (**)
	54 (**)		54 (**)		54 (**)		54 (**)
	55 (**)		55 (**)		55 (**)		55 (**)

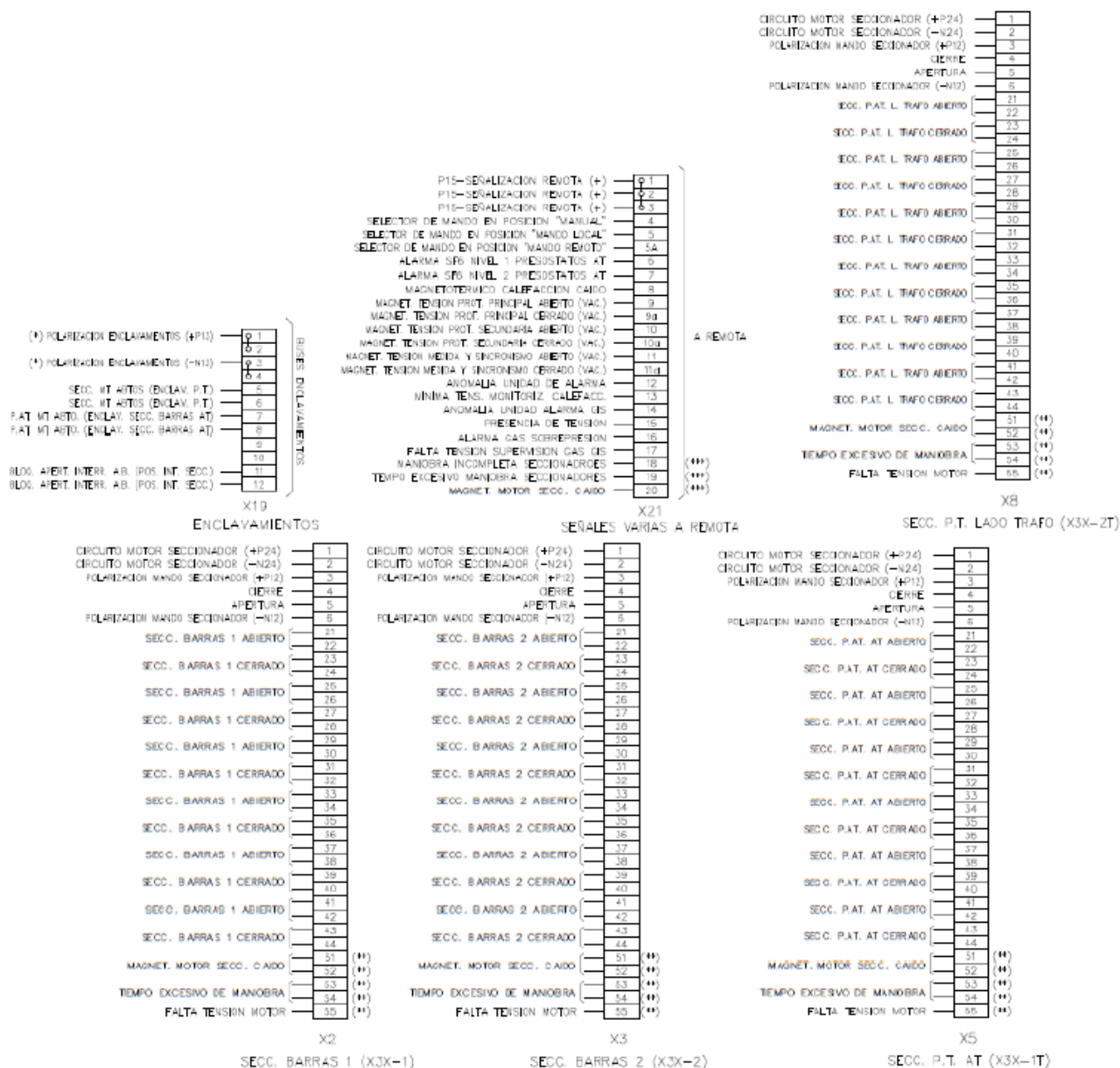
X2 SECCIONADOR BARRAS 1 X3 SECCIONADOR BARRAS 2 X4 SECC. P.A.T. 1 (X21-1T) X5 SECC. P.A.T. 2 (X21-2T)

C.1.2 –GIS cu două compartimente – utilizat ca celula de linie



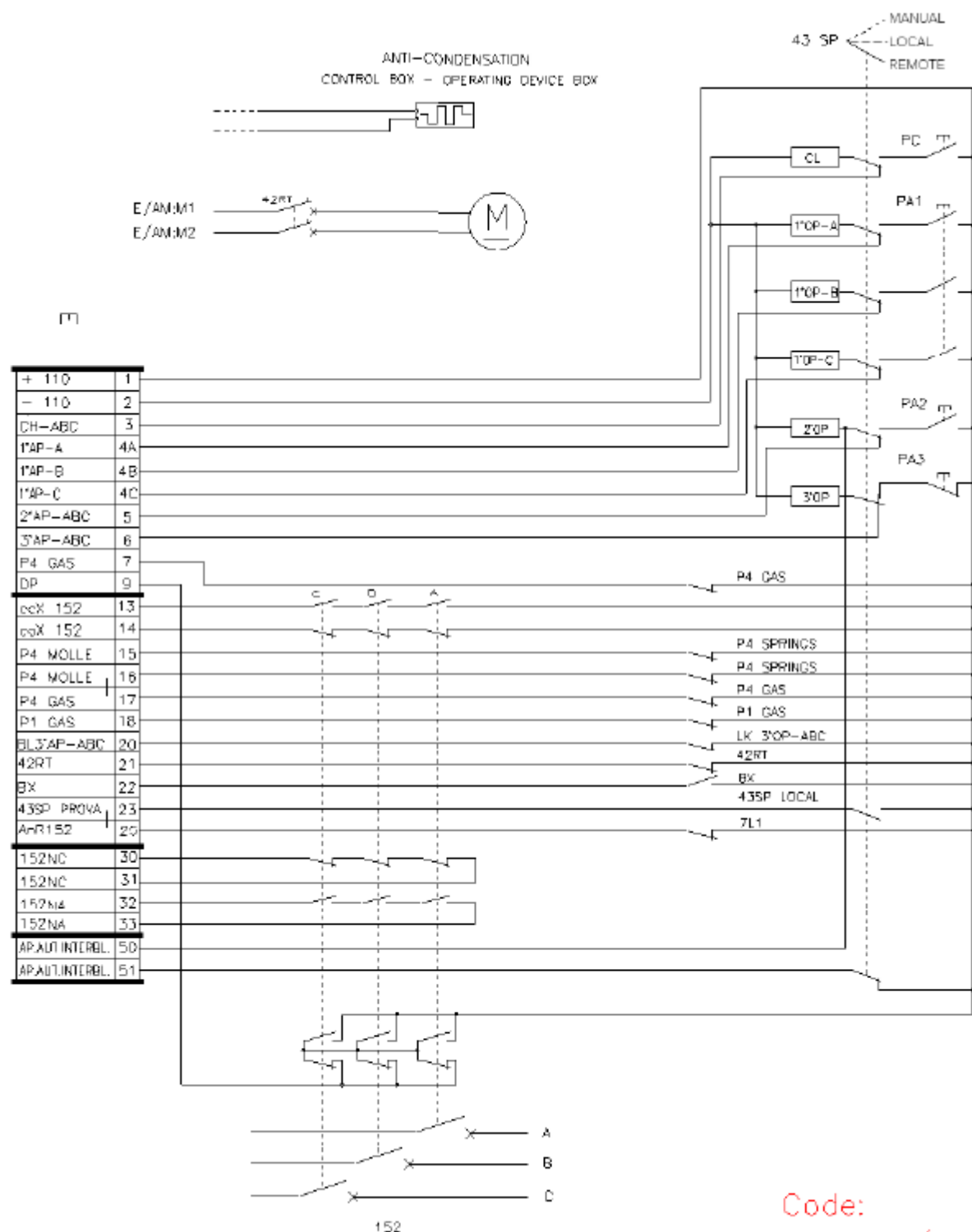
C.1.3 – GIS cu două compartimente – utilizat ca celula Trafo

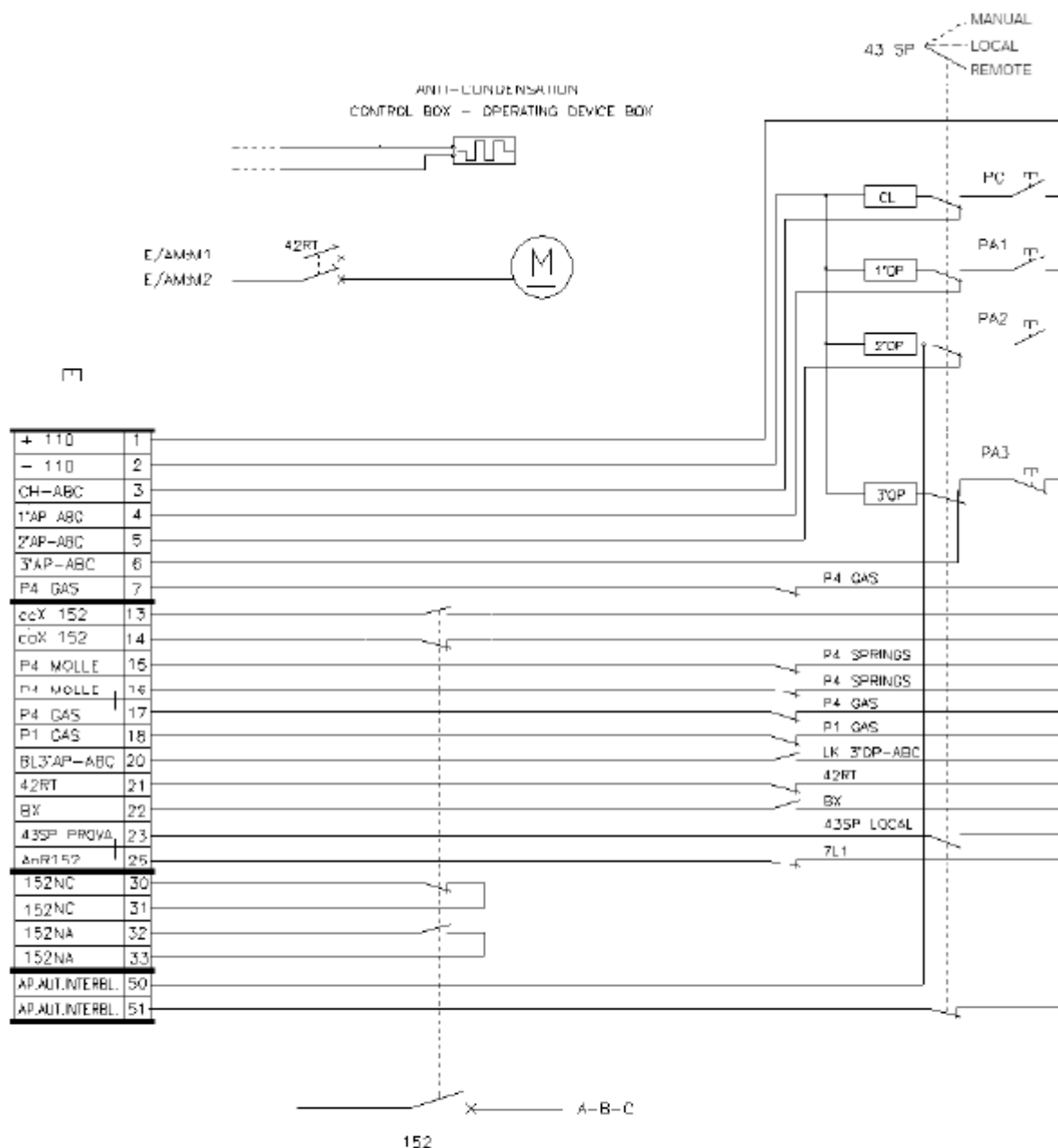




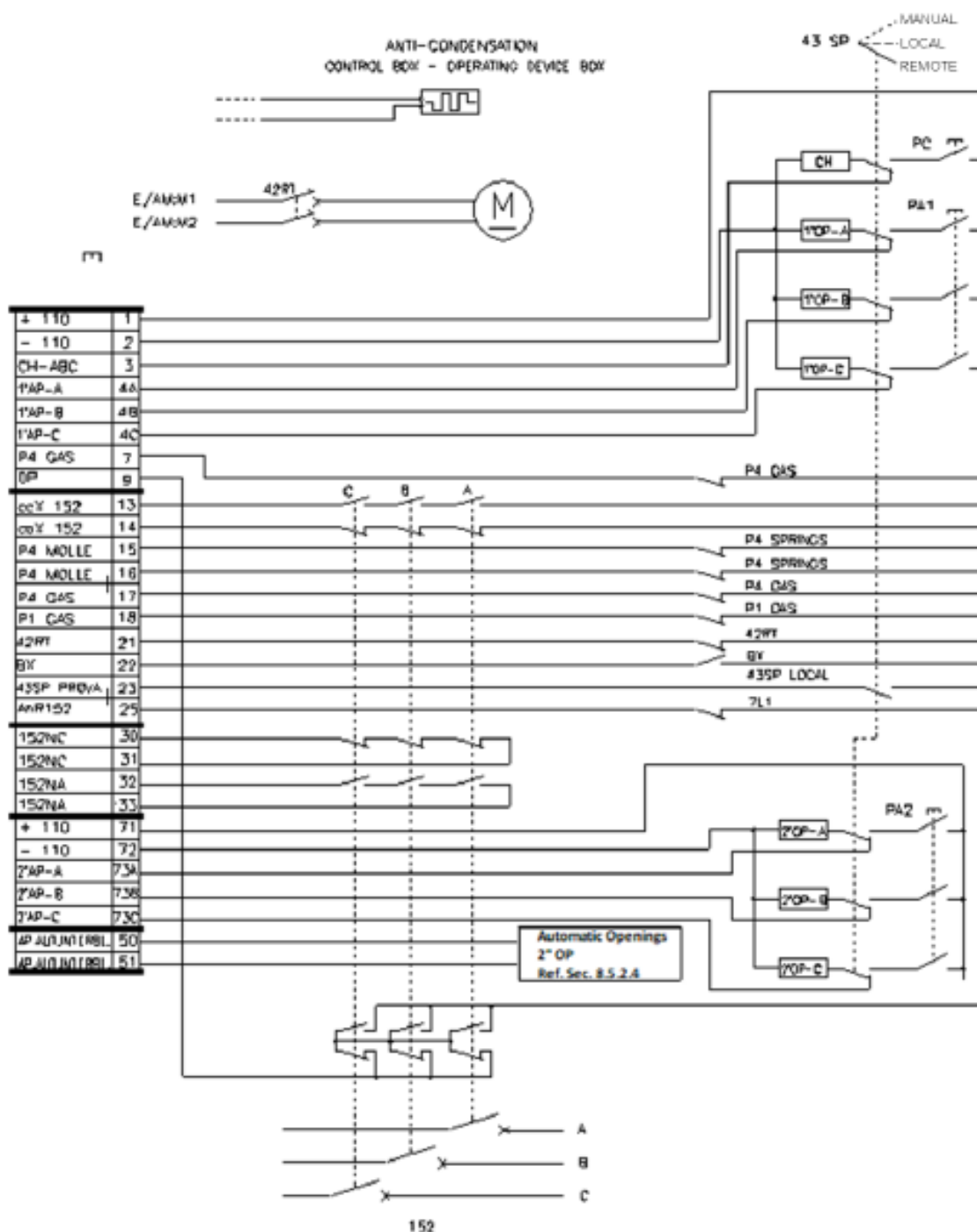
C.2 – SCHEME ELECTRICE

C.2.1 – GIS





Code:
CB-T/1.2.3

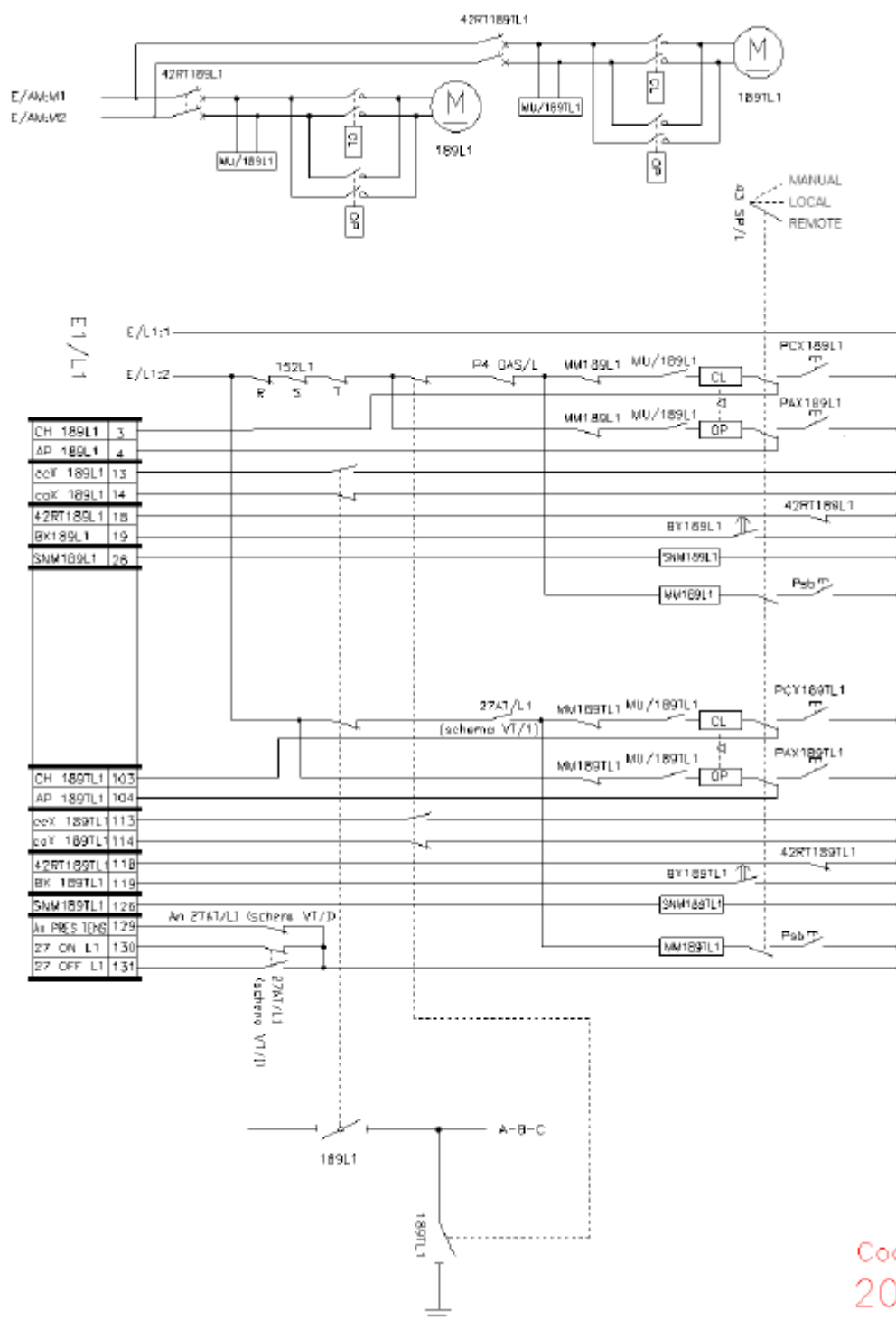


Code:

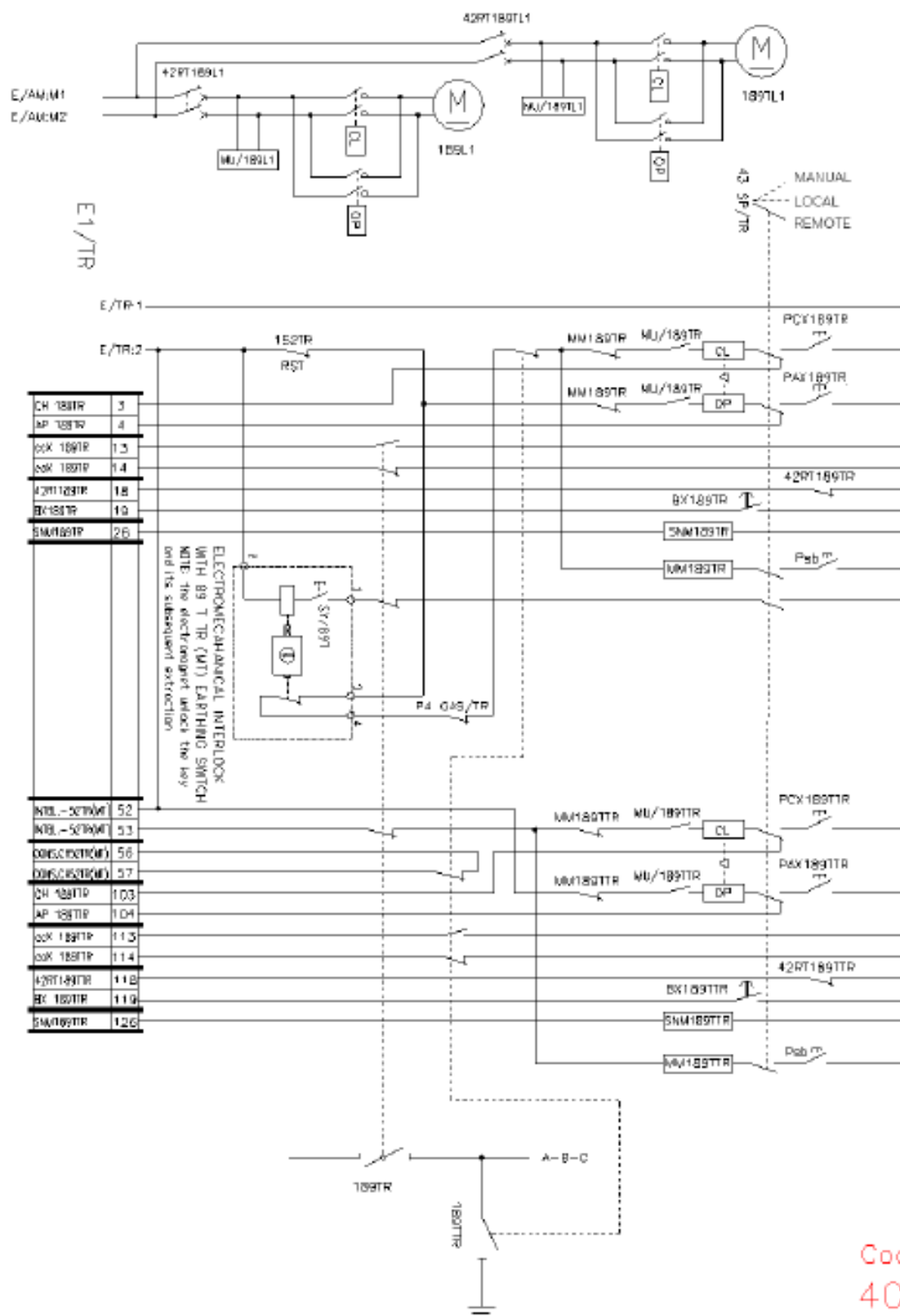
245 CB-S/1.2.

Bobina a 3-a este necesară în acest schemă.

Este de asemenea necesar semnalizarea fiecărei poziții a selectorului 43SP (MANUAL-LOCAL-DISTANTA).







Code:
401

Code/Codice:
AM

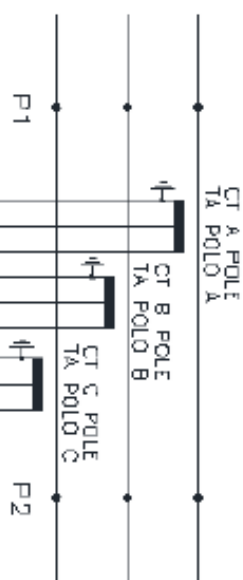
MOTORS (D.C.) AND
ANTI-CONDENSATION (A.C.)
POWER SUPPLIES

ALIMENTAZIONI MOTORI (C.C.)
E ANTICONDENSA (C.A.)

E/AM

ANTICOND.	R0
SUPPLY	R0
ANTICOND.	R4
SUPPLY	R4
+MOTORS	M1
+MOTORS	M1
+MOTORS	M1
-MOTORS	M2
-MOTORS	M2
-MOTORS	M2

SIDE: BUSBAR
LATO: SBARRA

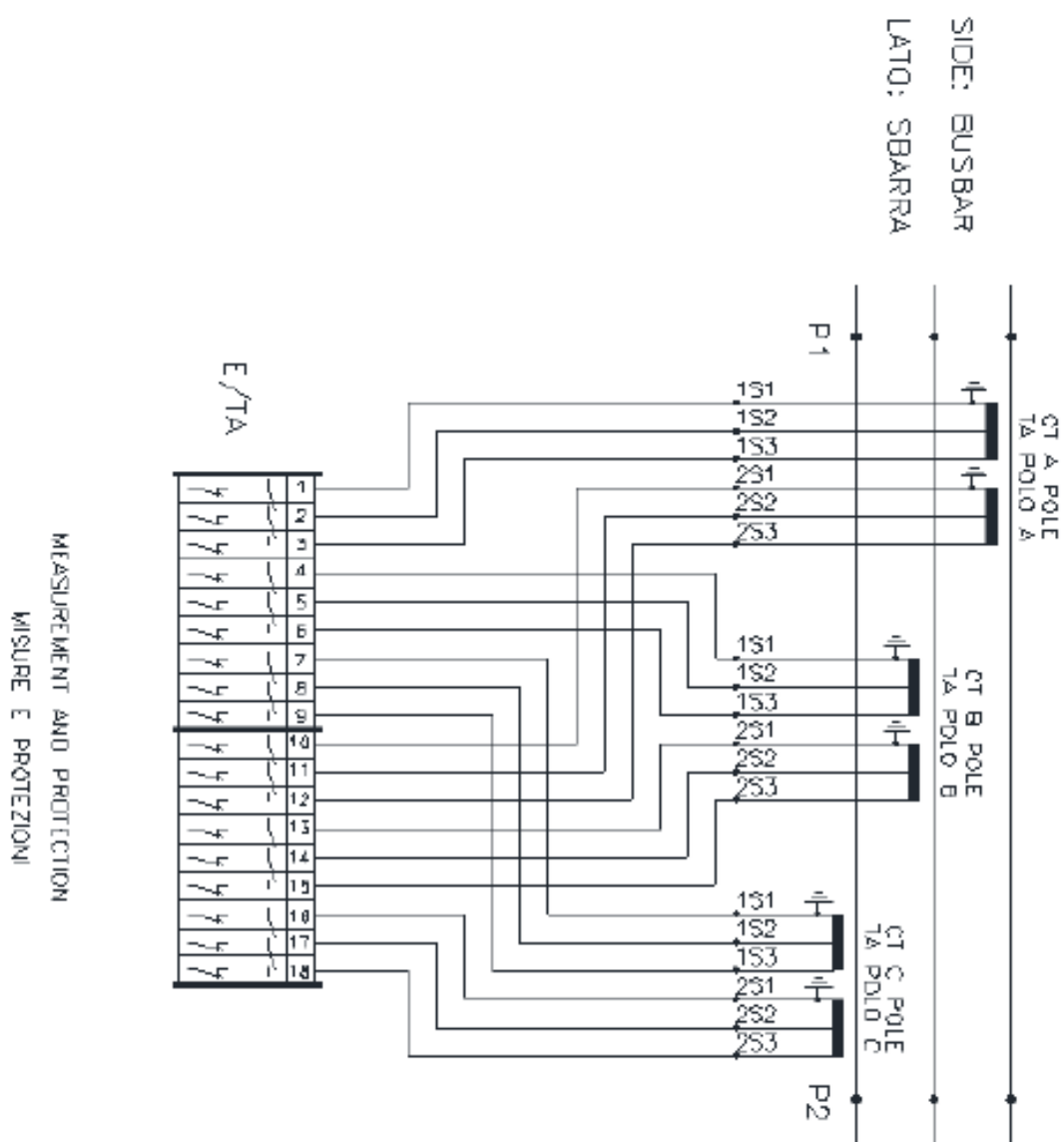


Code/Codice:
CT/1

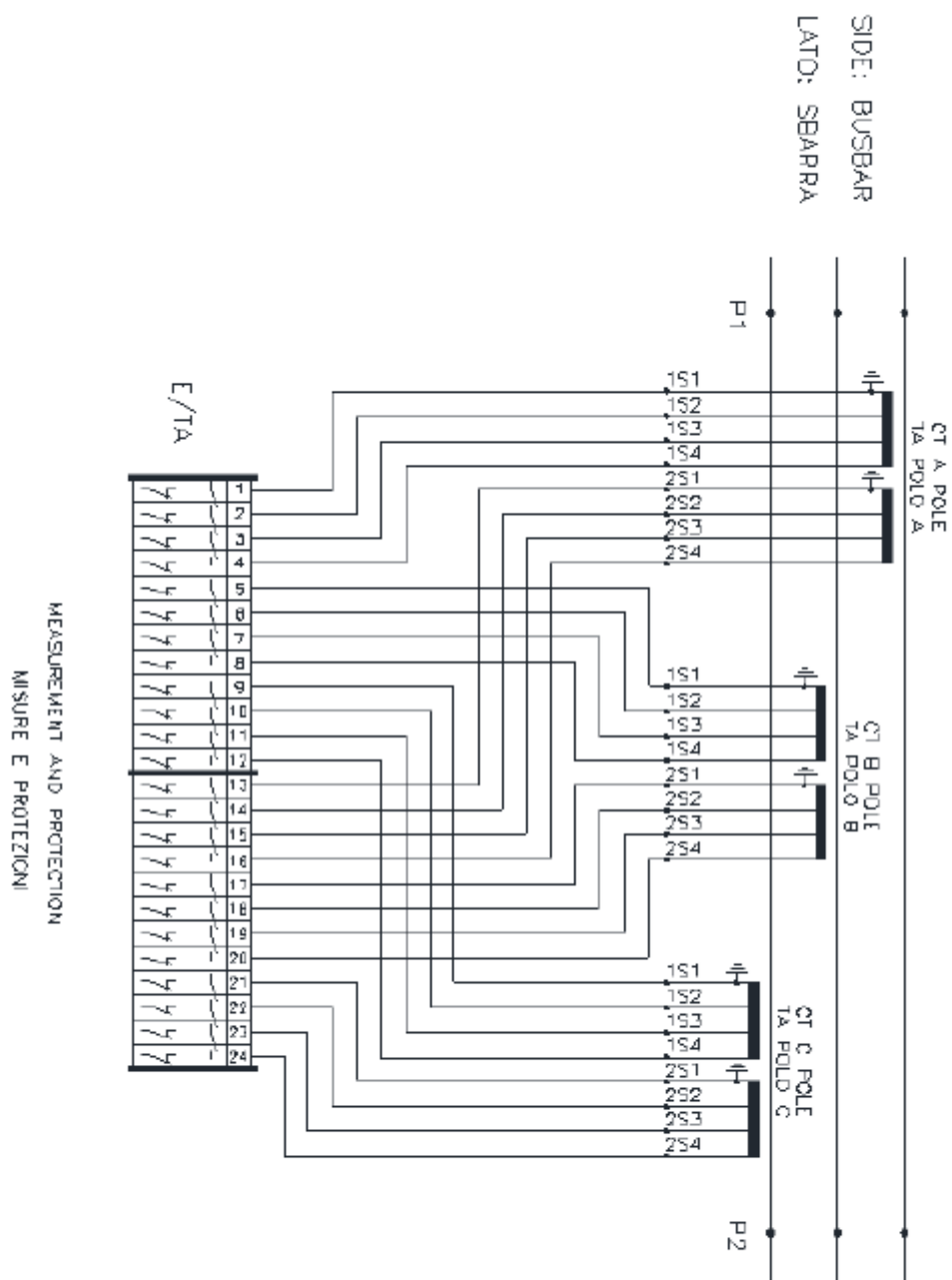
E/TA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MEASUREMENT AND PROTECTION
MISURE E PROTEZIONI



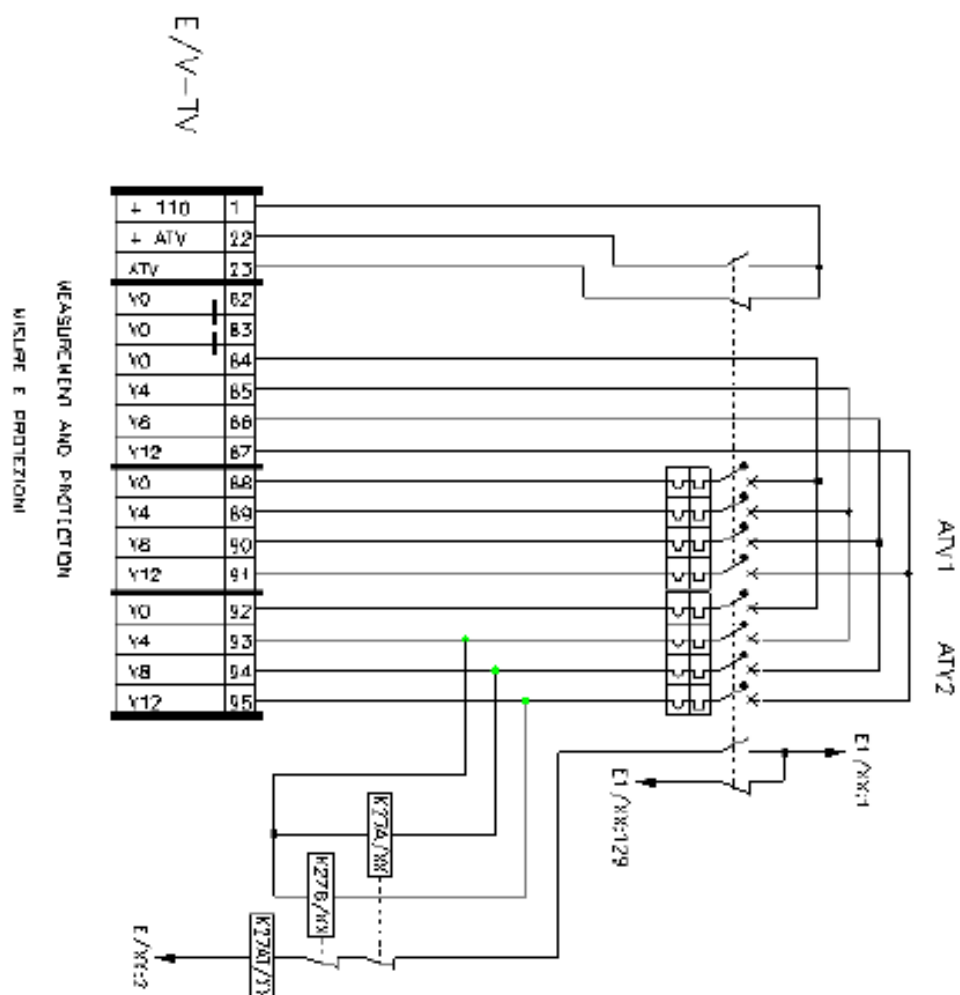
Code/Codice:
CT/2



Code/Codice:
CT/3

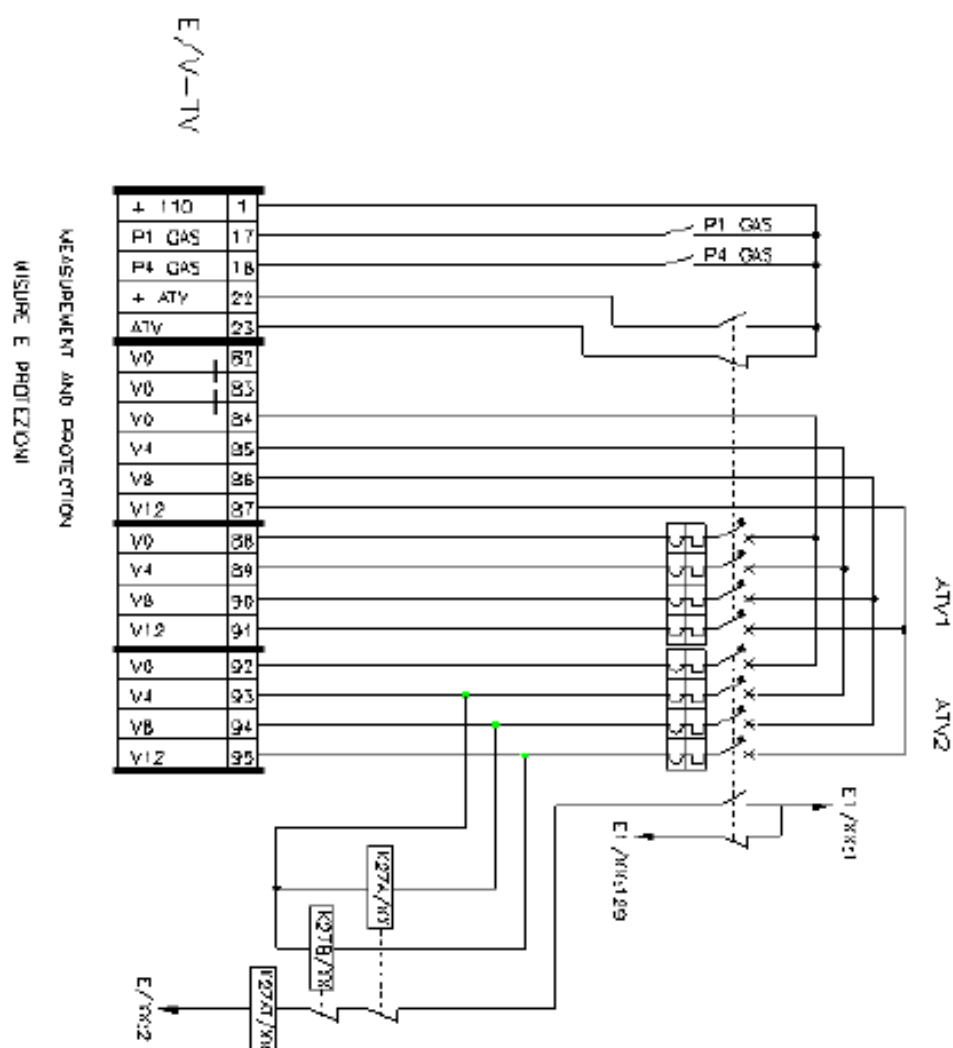
Inductive or Capacitor Voltage Transformer Version

Versione con TV – TVC tradizionali esterni

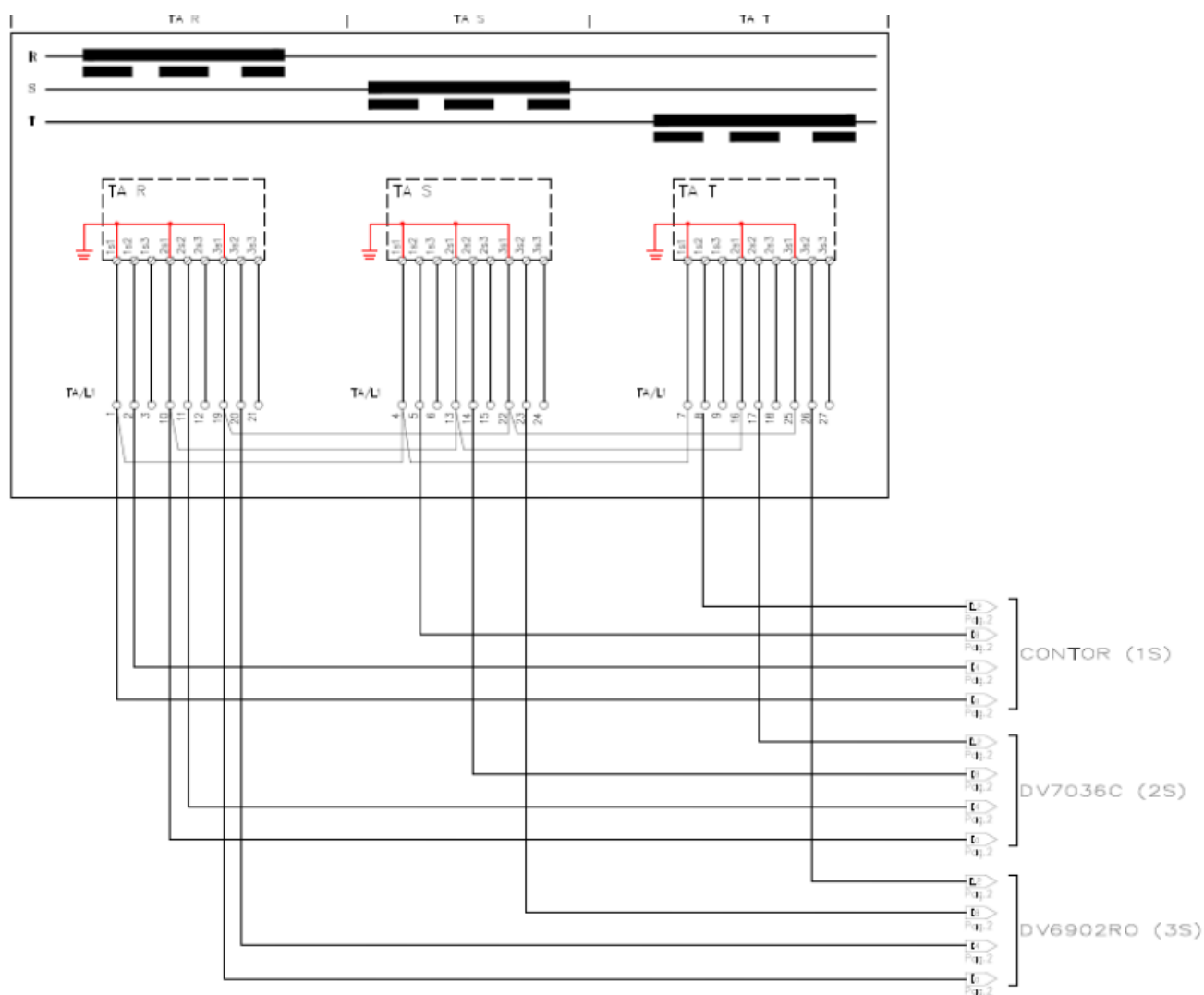


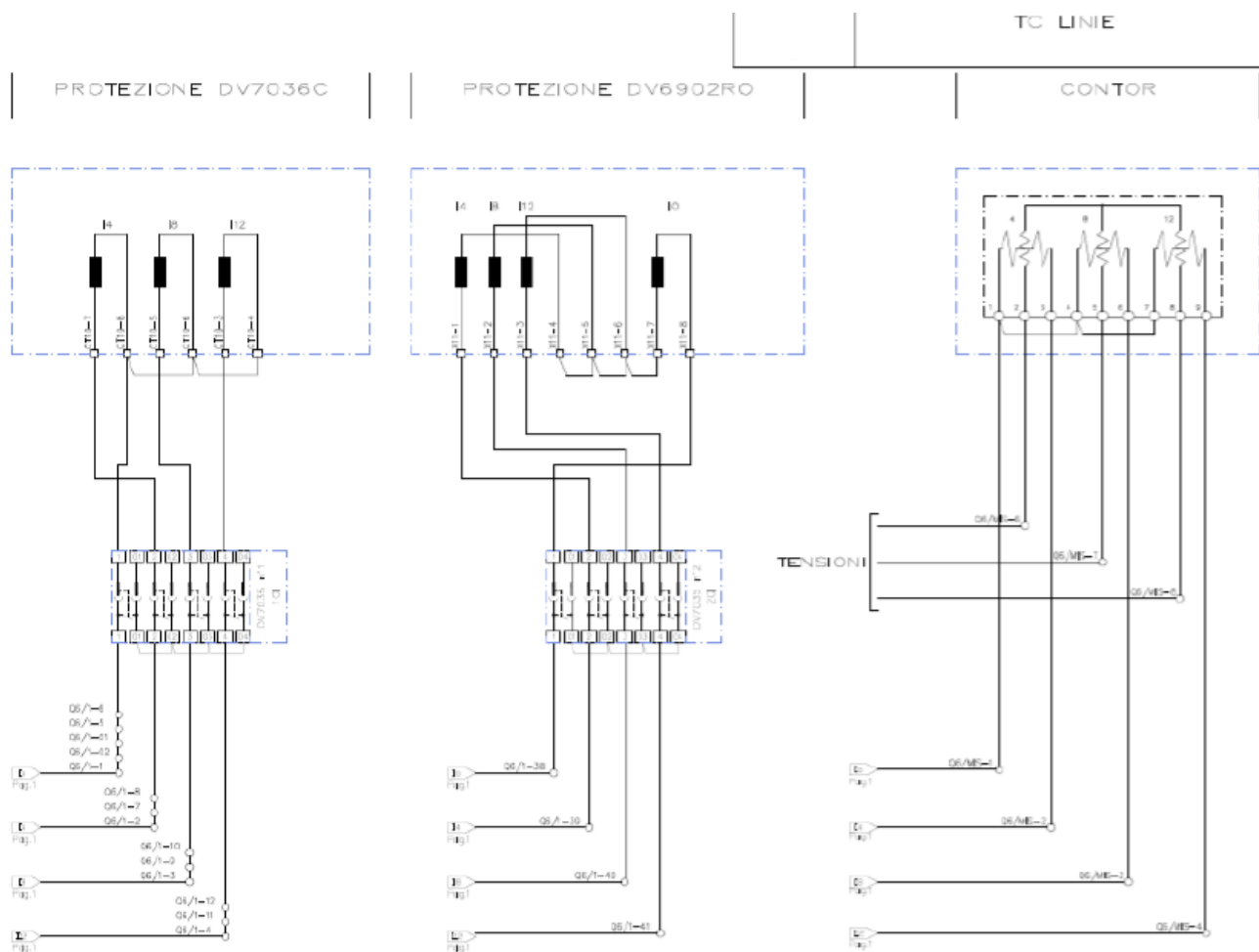
Code/Codice:
VT/1

Gas insulated Inductive Voltage Transformers Version
Versione con TV in SF6 e relativo compartimentazione

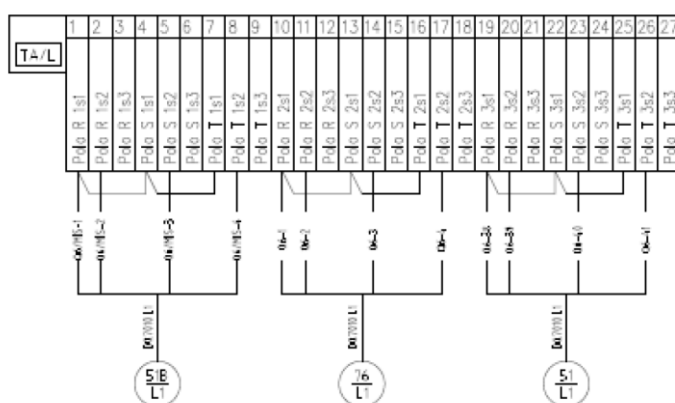


Code/Codice:
VT/2

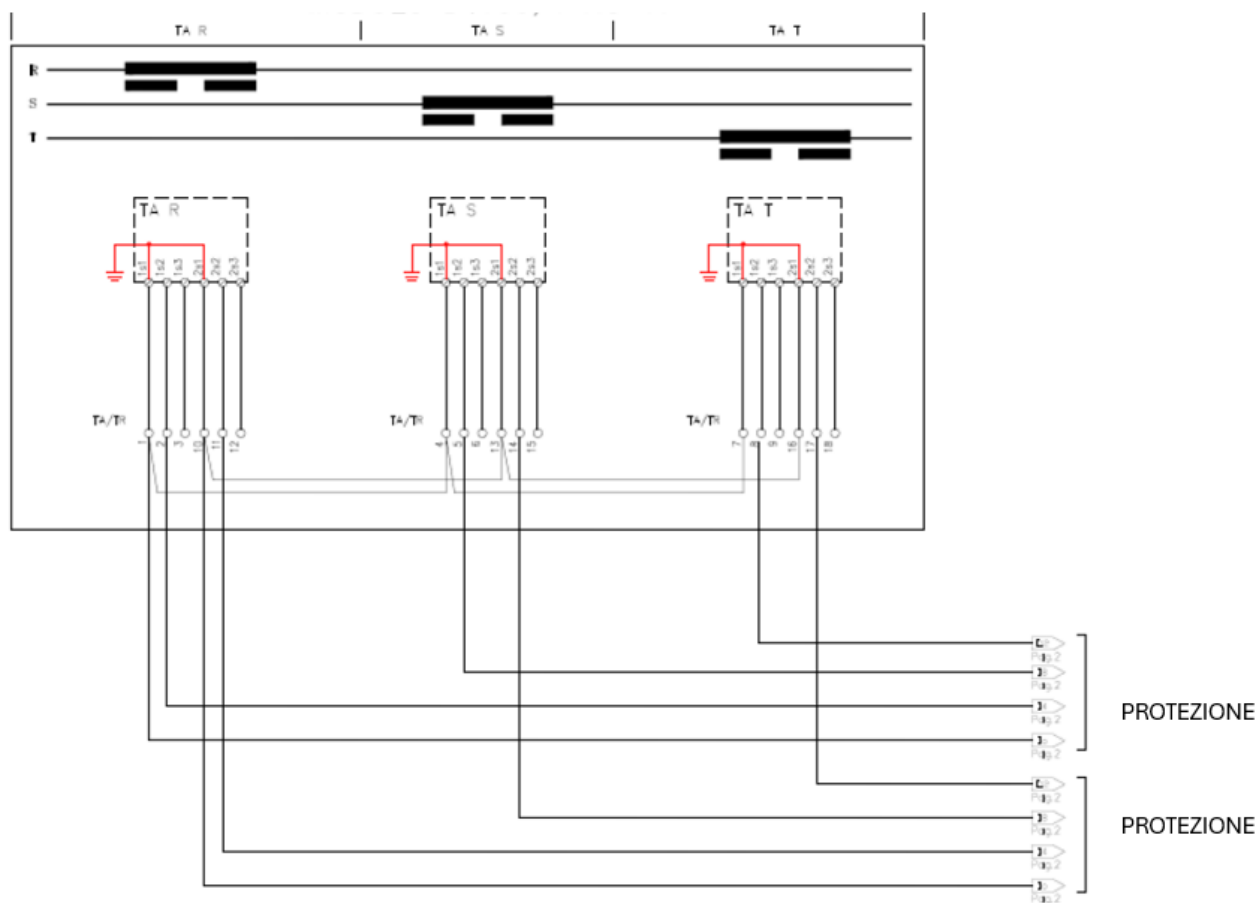




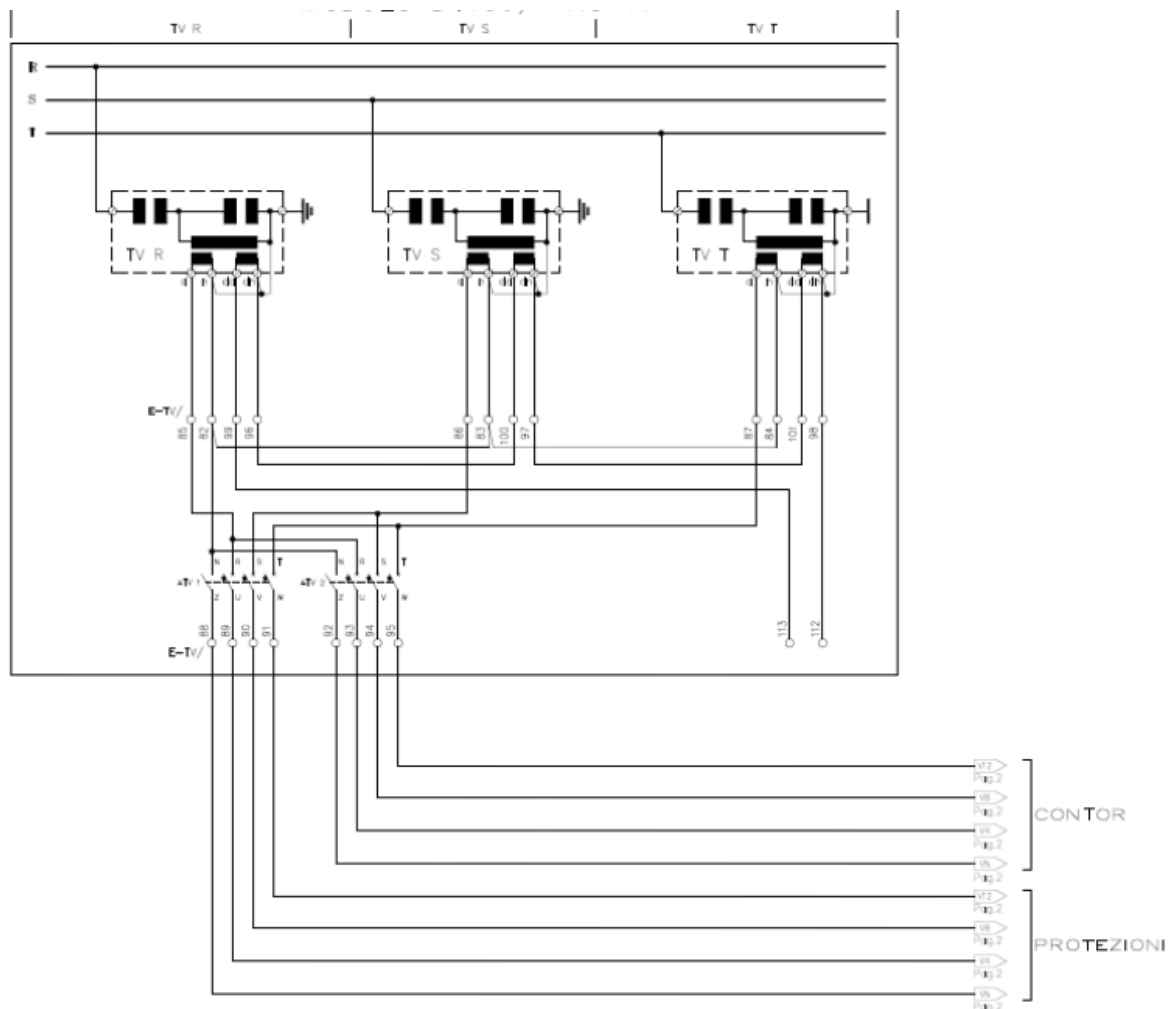
TC LINIE

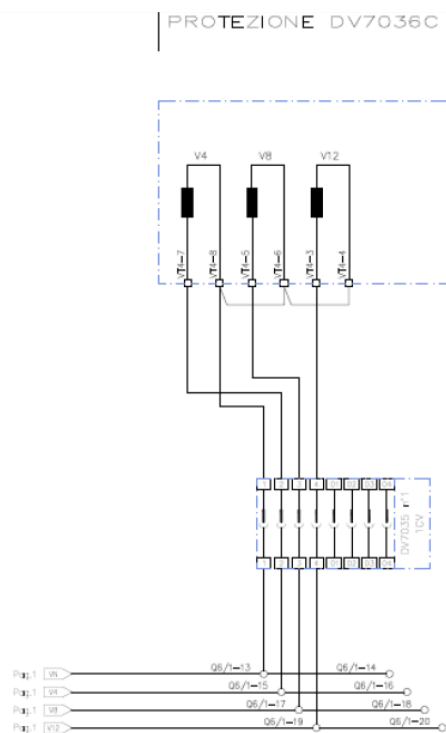


TC TRAFU



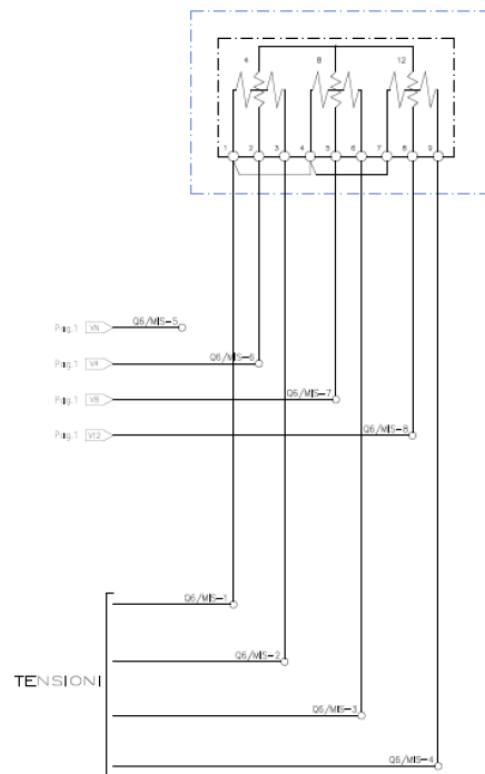
TT LINIE





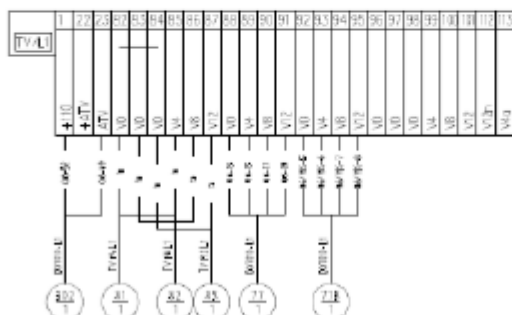
TT LINEE

CONTOR



TENSIONI

TT LINEE



	STANDARD	Pag. 74 din 88
	ECHIPAMENTE GIS SF6 CU BARĂ SIMPLĂ SAU DUBLĂ PENTRU Um=145 kV	GSCH006 Ed. 07 01.04.2025

ANEXA D – DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ A OFERTEI

EVALUĂRI	VALORI DE REFERINȚĂ	VALORI REALE
Numărul contractului subsecvent		
Numele furnizorului		
Furnizor CUI		
Numele fabricii		
Adresa fabricii		
CUI din fabrică		
Model furnizor		
Codul TAM		
Codul local		
Număr de serie GIS		
SB / DB	SB/DB	
Condiții de functionare (conform IEC 62271-1)	Normal sau special	
Temperatura minimă a aerului ambiant (°C)	-5°C	
Temperatura maximă a aerului ambiant (°C)	40°C	
Frecvență nominală: fr (Hz)	50	
Clasa SPS (seria IEC/TS 60815)	Foarte greu ("e")	
Altitudine de referință	1000 m sau 2600 m	
Nivel de calificare seismică	NICIUNUL, AF2, AF3, AF5 sau ETGI-1020	
Tensiunea IT Ur (kV)	145	
Tensiune nominală de ținere la frecvență de industrială de scurtă durată Ud (kV rms) Fază-pământ, pe dispozitivul de comutare deschis și între faze	275	
Tensiune nominală de ținere la frecvență industrială de scurtă durată Ud (kV rms) Pe toată distanța de izolare	315	
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet Up (kVp): Fază-pământ, pe dispozitivul de comutare deschis și între faze	650	
Tensiune nominală de ținere la impulsuri de trăsnet Up (kVp): pe toată distanța de izolare	750	
Curent nominal normal Ir (A)	2000	
Curent nominal de ținere de scurtă durată Ik (kA)	31,5	
Grad de protecție oferit de carcase (IEC 60529)	IP54	
Grad de protecție a cutiei de control cu uși deschise	IP2X	
Tensiune nominală de alimentare Ua (Vdc)	110 ~ 125 sau 220	
Putere maximă absorbită în curent continuu, pentru fiecare compartiment (W/compartiment)	2000	

Declanșator minimă tensiune (dacă este solicitat) – putere maximă absorbită în curent continuu (W/bobină)	100	
Tensiune nominală de alimentare pentru circuite anticondens (Vac)	230	
puterea maximă absorbită c.a. (VA)	≤ 600	
Grad de protecție (tab. 4 EN 62271-203)	2	
Clasa contacte auxiliare (Tabelul 6 EN 62271-1)	1	
Gaz izolant	SF6/ ALTERNATIVĂ	
Înterupător cu trei poli	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului I _{sc} (kA)	31,5	
Factorul de comutație al primului pol (First-pole-to-clear factor) <i>kpp</i>	1,5 (sistem neutru cu legare la pământ indirectă) sau 1,3	
Secvență nominală de manevre	O-0,3s-CO-1min-CO, O-0,3s-CO- 3min-CO + Această cerință poate fi verificată prin intermediul testelor de tip efectuate cu secvența de funcționare O - 0,3 s - CO -3 min - CO și o declarație a producătorului cu privire la conformitatea CB cu O - 0,3 s - CO - 1 min - secvența de funcționare a CO.	
Timp maxim de pauză (ms)	60	
Timp de deschidere (ms)	-	
Timp de închidere (ms)	-	
Timp de închidere pe defect(ms)	-	
Clasa întrerupătoarelor	C2 – E1 – M2	
Curent nominal de întrerupere a încărcării în linie I _l (A)	50	
Curent nominal de întrerupere a încărcării cablului I _c (A)	160	
Curent nominal defazat și de rupere I _d (kA)	Clauza 4.106 din IEC 62271-100	
Subcodul mecanismului de acționare a întrerupătorului	1 + 2, 1 + 3, 1 + 2 + 3	
Număr de rotații (armare manuală resort)	≤ 50	
Producătorului mecanismului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Număr de serie CB		
Înterupător Pol R	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului I _{sc} (kA)	31,5	
Factorul de comutație al primului pol (First-pole-to-clear factor) <i>kpp</i>	1,5 (sistem cu neutru legat la pământ indirect) sau 1,3	

Secvență nominală de manevre	O-0,3s-CO-1min-CO, O-0,3s-CO- 3min-CO + Această cerință poate fi verificată prin intermediul testelor de tip efectuate cu secvența de funcționare O - 0,3 s - CO -3 min - CO și o declarație a producătorului cu privire la conformitatea CB cu O - 0,3 s - CO - 1 min - secvența de funcționare a CO.	
Timp maxim de pauză (ms)	60	
Clasa întrerupătoarelor	C2 – E1 – M2	
Curent nominal de întrerupere a încărcării în linie II (A)	50	
Curent nominal de întrerupere a încărcării cablului Ic (A)	160	
Curent nominal defazat și de rupere Id (kA)	Clauza 4.106 din IEC 62271-100	
Subcodul mecanismului de acționare a întrerupătorului	1 + 2, 1 + 3, 1 + 2 + 3	
Număr de rotații (armare manuală resort)	≤ 50	
Producătorul mecanismului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Număr de serie CB		
Întrerupător Pole S	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului Isc (kA)	31,5	
Factorul de comutație al primului pol (First-pole-to-clear factor) <i>kpp</i>	1,5 (sistem cu neutru legat la pământ indirect) sau 1,3	
Secvență nominală de funcționare	O-0,3s-CO-1min-CO, O-0,3s-CO- 3min-CO + Această cerință poate fi verificată prin intermediul testelor de tip efectuate cu secvența de funcționare O - 0,3 s - CO -3 min - CO și o declarație a producătorului cu privire la conformitatea CB cu O - 0,3 s - CO - 1 min - secvența de funcționare a CO.	
Timp maxim de pauză (ms)	60	
Clasa întrerupătoarelor	C2 – E1 – M2	
Curent nominal de întrerupere a încărcării în linie II (A)	50	
Curent nominal de întrerupere a încărcării cablului Ic (A)	160	
Curent nominal defazat și de rupere Id (kA)	Clauza 4.106 din IEC 62271-100	
Subcodul mecanismului de acționare a întrerupătorului	1 + 2, 1 + 3, 1 + 2 + 3	
Număr de rotații (armare manuală resort)	≤ 50	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Număr de serie CB		
Întrerupător Pole T	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	

Curent nominal de întrerupere a scurtcircuitului I _{sc} (kA)	31,5	
Factorul de comutație al primului pol (First-pole-to-clear factor) <i>kpp</i>	1,5 (sistem cu neutru legat la pământ indirect) sau 1,3	
Secvență nominală de funcționare	O-0,3s-CO-1min-CO, O-0,3s-CO- 3min-CO + Această cerință poate fi verificată prin intermediul testelor de tip efectuate cu secvența de funcționare O - 0,3 s - CO -3 min - CO și o declarație a producătorului cu privire la conformitatea CB cu O - 0,3 s - CO - 1 min - secvența de funcționare a CO.	
Timp maxim de pauză (ms)	60	
Clasa întrerupătoarelor	C2 – E1 – M2	
Curent nominal de întrerupere a încărcării în linie I _L (A)	50	
Curent nominal de întrerupere a încărcării cablului I _c (A)	160	
Curent nominal defazat și de rupere I _d (kA)	Clauza 4.106 din IEC 62271-100	
Subcodul mecanismului de acționare a întrerupătorului	1 + 2, 1 + 3, 1 + 2 + 3	
Număr de rotații (armare manuală resort)	≤ 50	
Producătorul mecanismului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Număr de serie CB		
Separatoare tripolare cu separatoare de legare la pământ	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Număr de poli	3	
Timp de deschidere (închidere) la funcționarea motorului (s)	≤ 15s	
Clasa de anduranta mecanica separator Mr	M1	
Curent nominal de transfer între bare pentru separatori(A) (numai dacă este solicitat)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102	
Tensiuni nominale la comutație între bare pentru separatoare (V) (numai dacă este necesar)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referitoare la valorile separatoarelor izolate cu aer)	
Clasa de anduranța a separatoarelor de legare la pământ	E0-M1-A	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Numărul de serie DS/ES		
Separator tripolar	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Număr de poli	3	
Timp de deschidere (închidere) la funcționarea motorului (s)	≤ 15s	

Clasa de duranță mecanică separator Mr	M1	
Curent nominal de transfer între bare pentru separatori (A) (numai dacă este solicitat)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102	
Tensiuni nominale de comutație între bare pentru separatoare (V) (numai dacă este necesar)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referindu-se la valorile separatoarelor izolate cu aer)	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Numărul de serie DS		
Separator de legare la pământ tripolar	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Număr de poli	3	
Timp de deschidere (închidere) la funcționarea motorului (s)	≤ 15s	
Clasa de duranță mecanică separator Mr	M1	
Curent nominal de transfer între bare pentru separatori (A) (numai dacă este solicitat)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102	
Tensiuni nominale la comutație între bare pentru separatoare (V) (numai dacă este necesar)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referitoare la valorile separatoarelor izolate cu aer)	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Numărul de serie DS		
Separator tripolar cu capacitate de comutare a curentului de transfer între bare	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	
Număr de poli	3	
Timp de deschidere (închidere) la funcționarea motorului (s)	≤ 15s	
Clasa de duranță mecanică separator Mr	M1	
Curent nominal de transfer între bare pentru separatoare (A) (numai dacă este solicitat)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102	
Tensiuni nominale de comutație între bare pentru separatoare (V) (numai dacă este necesar)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referindu-se la valorile separatoarelor izolate cu aer)	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Capacitate de transfer de magistrală Număr de serie DS		
Separator de legare la pământ rapidă cu trei poli	DA/NU	
Tensiunea nominală (kV)	145	

Număr de poli	3	
Timp de deschidere (închidere) la funcționarea motorului (s)	≤ 15s	
Clasa de duranță mecanică separator Mr	M1	
Curent nominal de transfer între bare pentru separatoare (A) (numai dacă este solicitat)	Clauza B.4.106.1 din IEC 62271-102	
Tensiuni nominale de transfer între bare pentru separatoare (V) (numai dacă este necesar)	Clauza B.4.106.2 din IEC 62271-102 (referitoare la valorile separatoarelor izolate cu aer)	
Clasa de duranță a separatoarelor de legare la pământ	E0-M1-A	
Mecanismul producătorului	Numele producătorului	
Referința modelului mecanismului		
Capacitate de transfer de magistrală Număr de serie DS		
Pol R Conexiuni directe cu barele	DA/NU	
Sistem bare capsulate(1 metru liniar)	DA/NU	
Sistem bare capsulate (1 metru liniar)		
Sistem bare capsulate curbate pentru schimbare direcție	DA/NU	
Cantitate sistem bare capsulate curbate		
Sistem compensare la dilatație termică	DA/NU	
Cantitate sistem compensare la dilatație termică		
Elemente de îmbinare sistem bare	DA/NU	
Cantitate elemente de îmbinare		
Conexiune între sistemul de bare capsulate și transformatorul de putere IT/MT	IEC 62271-211 sau GST002	
Pol S Conexiuni directe cu barele	DA/NU	
Sistem bare capsulate(1 metru liniar)	DA/NU	
Sistem bare capsulate (1 metru liniar)		
Sistem bare capsulate curbate pentru schimbare direcție	DA/NU	
Cantitate sistem bare capsulate curbate		
Sistem compensare la dilatație termică	DA/NU	
Cantitate sistem compensare la dilatație termică		
Elemente de îmbinare sistem bare capsulate	DA/NU	
Cantitate elemente de îmbinare		
Conexiune între sistemul de bare capsulate și transformatorul de putere IT/MT	IEC 62271-211 sau GST002	
Pol T Conexiuni directe cu barele	DA/NU	
Sistem bare capsulate(1 metru liniar)	DA/NU	
Sistem bare capsulate (1 metru liniar)		

Sistem bare capsulate curbate pentru schimbare direcție	DA/NU	
Cantitate sistem bare capsulate curbate		
Sistem compensare la dilatație termica	DA/NU	
Cantitate sistem compensare la dilatație termica		
Elemente de imbinare sistem bare capsulate	DA/NU	
Cantitate elemente de imbinare		
Conexiune între sistemul de bare capsulate și transformatorul de putere IT/MT	IEC 62271-211 o GST002	
Conexiuni prin cablu Pol R	DA/NU	
Conexiune prin cablu ieșire în sus	DA/NU	
Conexiune cablu ieșire în jos	DA/NU	
Echipamente pentru conectarea directă între sistemul de bare și transformatorul de putere	DA/NU	
carcasă de conectare a cablului	terminale de cablu de tip uscat sau umplute cu lichid	
Producător "plug in" tip uscat	Numele producătorului	
Furnizor/Model		
Numărul de serie al conexiunii prin cablu		
Conexiuni prin cablu Pol S	DA/NU	
Conexiune prin cablu ieșire în sus	DA/NU	
Conexiune cablu ieșire în jos	DA/NU	
Echipamente pentru conectarea directă între sistemul de bare și transformatorul de putere	DA/NU	
carcasă de conectare a cablului	terminale de cablu de tip uscat sau umplute cu lichid	
Producător "plug in" tip uscat	Numele producătorului	
Furnizor/Model		
Numărul de serie al conexiunii prin cablu		
Conexiuni prin cablu Pol T	DA/NU	
Conexiune prin cablu ieșire în sus	DA/NU	
Conexiune cablu ieșire în jos	DA/NU	
Echipamente pentru conectarea directă între sistemul de bare și transformatorul de putere	DA/NU	
carcasă de conectare a cablului	terminale de cablu de tip uscat sau umplute cu lichid	
Producător "plug in" tip uscat	Numele producătorului	
Furnizor/Model		
Numărul de serie al conexiunii prin cablu		
Transformatoare de curent Pol R	DA/NU	
Curent termic nominal de scurtă durată I _{th} (kA)	40	
Curent termic continuu nominal I _{cth} (kA)	120% din I _{pr}	

Raport de transformare nominal kr (A/A)	400-800-800/1/1/1, 400-800- 1600/1/1, 400-800-1600/1, 400- 800/1/1/1, 400-800/1/1, 200- 400/1, 400-800/1, 200-400/5, 400-800/5, 1000-2000/5/5/5, 400- 800/5/5/5, 1000-2000/5/5, 1000- 2000/5, 1000-2000/1, 1000- 2000/1/1/1, 2500/1/1, 400- 800/5/5, 1000-2000/5, 400- 800/1/1/1, 200-400/1/1/1, 600- 1200/1/1/1, 600-1200/1, 300- 600/1/1/1, 300-600/1, 2000/1/1/1, 2000/1	
Numărul de înfășurări secundare	1, 2, 3	
Clasa de precizie înfășurare 1	0.2s-2≥FS≤5; 0.5-5P30, 0.5-5P20, 5P30, 5P20, 0.5S-FS>5, 0.2-5P30, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 5P30, 5P20, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 5P30, 5P20	
Putere nominală (VA)	15, 30	
Rezistența maximă a înfășurării secundare (Rct) la 75 °C (Ω)	NICIUNUL, 5 (doar pentru infasurarea de 1A)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Număr de serie TC		
Transformatoare de curent Pol S	DA/NU	
Curent termic nominal de scurtă durată Ith (kA)	40	
Curent termic continuu nominal Icth (kA)	120% din I_{pr}	
Raport de transformare nominal kr (A/A)	400-800-800/1/1/1, 400-800- 1600/1/1, 400-800-1600/1, 400- 800/1/1/1, 400-800/1/1, 200- 400/1, 400-800/1, 200-400/5, 400-800/5, 1000-2000/5/5/5, 400- 800/5/5/5, 1000-2000/5/5, 1000- 2000/5, 1000-2000/1, 1000- 2000/1/1/1, 2500/1/1, 400- 800/5/5, 1000-2000/5, 400- 800/1/1/1, 200-400/1/1/1, 600- 1200/1/1/1, 600-1200/1, 300- 600/1/1/1, 300-600/1, 2000/1/1/1, 2000/1	
Numărul de înfășurări secundare	1, 2, 3	
Clasa de precizie înfășurare 1	0.2s-2≥FS≤5; 0.5-5P30, 0.5-5P20, 5P30, 5P20, 0.5S-FS>5, 0.2-5P30, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 5P30, 5P20, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 5P30, 5P20	
Putere nominală (VA)	15, 30	
Rezistența maximă a înfășurării secundare (Rct) la 75 °C (Ω)	NICIUNUL, 5 (doar pentru infasurarea de 1A)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Număr de serie TC		
Transformatoare de curent Pol T	DA/NU	
Curent termic nominal de scurtă durată Ith (kA)	40	

Curent termic continuu nominal Icth (kA)	120% din I_{pr}	
Raport de transformare nominal kr (A/A)	400-800-800/1/1/1, 400-800- 1600/1/1, 400-800-1600/1, 400- 800/1/1/1, 400-800/1/1, 200- 400/1, 400-800/1, 200-400/5, 400-800/5, 1000-2000/5/5/5, 400- 800/5/5/5, 1000-2000/5/5, 1000- 2000/5, 1000-2000/1, 1000- 2000/1/1/1, 2500/1/1, 400- 800/5/5, 1000-2000/5, 400- 800/1/1/1, 200-400/1/1/1, 600- 1200/1/1/1, 600-1200/1, 300- 600/1/1/1, 300-600/1, 2000/1/1/1, 2000/1	
Numărul de bază	1, 2, 3	
Clasa de precizie înfășurare 1	0.2s-2≥FS≤5; 0.5-5P30, 0.5-5P20, 5P30, 5P20, 0.5S-FS>5, 0.2-5P30, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 5P30, 5P20, TPY, TPX	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 5P30, 5P20	
Povara nominală (VA)	15, 30	
Rezistența maximă a înfășurării secundare (Rct) la 75 °C (Ω)	NICIUNUL, 5 (doar pentru nuclee de 1A)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Număr de serie TC		
Transformatoare de tensiune Pol R	DA/NU	
Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um (kV)	145	
Nivel nominal de izolație	Conform GSCH002 - 6.1	
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	110:√3/0.11:√3, 115:√3/0.115:√3, 120:√3/0.1:√3, 132:√3/0.1:√3, 132:√3/0.11:√3	
Înfășurări secundare	1, 2, 3	
Factor de tensiune nominal Fv	1,5 (timp nominal 30 s)	
Clasa de precizie înfășurare 1	0,2, 0,2-3P, 0,5-3P, 3P	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P, 0.2	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P	
Putere nominală (VA)	15, 25	
Durata arcului electric și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) Grad de protecție	2	
Durata arcului electric și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) protecție la arc intern	clasa II	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie TT		
Transformatoare de tensiune Pol S	DA/NU	
Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um (kV)	145	

Niveluri nominale de izolație	Conform GSCH002 - 6.1	
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	110:√3/0.11:√3, 115:√3/0.115:√3, 120:√3/0.1:√3, 132:√3/0.1:√3, 132:√3/0.11:√3,	
Înfășurări secundare	1, 2, 3	
Factor de tensiune nominal Fv	1,5 (timp nominal 30 s)	
Clasa de precizie înfășurare 1	0,2, 0,2-3P, 0,5-3P, 3P	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P, 0.2	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P	
Putere nominală (VA)	15, 25	
Durata arcului electric și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) Grad de protecție	2	
Durata arcului electric și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) protecție la arc intern	clasa II	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie TT		
Transformatoare de tensiune Pol T	DA/NU	
Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um (kV)	145	
Niveluri nominale de izolație	Conform GSCH002 - 6.1	
Raport de transformare nominal kr (kV/kV)	110:√3/0.11:√3, 115:√3/0.115:√3, 120:√3/0.1:√3, 132:√3/0.1:√3, 132:√3/0.11:√3,	
Înfășurări secundare	1, 2, 3	
Factor de tensiune nominal Fv	1,5 (timp nominal 30 s)	
Clasa de precizie înfășurare 1	0,2, 0,2-3P, 0,5-3P, 3P	
Clasa de precizie înfășurare 2	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P, 0.2	
Clasa de precizie înfășurare 3	NICIUNUL, 0.2-3P, 0.5-3P, 3P	
Putere nominală (VA)	15, 25	
Durata arcului electric și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) Grad de protecție	2	
Durata arcului și criteriile de performanță (IEC 61869-1 tabelul 8) protecție la arc intern	clasa II	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie TT		
Controlul tripolar al densității gazului	DA/NU	
Rata maximă de scurgere SF6 (% / an)	≤ 0,5%	
Element de conectare (fiecare circuit SF6)	DILO VK/BG-03/8 sau echivalent (ISO 1179)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie al densimetrului		
Controlul densității gazelor Cantitate totală		

Polul R Controlul densității gazelor	DA/NU	
Rata maximă de scurgere SF6 (% / an)	≤ 0,5%	
Element de conectare (fiecare circuit SF6)	DILO VK/BG-03/8 sau echivalent (ISO 1179)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie al densimetrului		
Controlul densității gazelor Cantitate totală		
Polul S Controlul densității gazului	DA/NU	
Rata maximă de scurgere SF6 (% / an)	< 0,5%	
Element de conectare (fiecare circuit SF6)	DILO VK/BG-03/8 sau echivalent (ISO 1179)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie al densimetrului		
Controlul densității gazelor Cantitate totală		
Pol T Controlul densității gazului	DA/NU	
Rata maximă de scurgere SF6 (% / an)	< 0,5%	
Element de conectare (fiecare circuit SF6)	DILO VK/BG-03/8 sau echivalent (ISO 1179)	
Producător	Numele producătorului	
Referința modelului		
Numărul de serie al densimetrului		
Controlul densității gazelor Cantitate totală		
Management tripolar al gazului din compartimente (inclusiv echipamente aferente și circuite de control).	DA/NU	
Management tripolar al gazului din compartimente (inclusiv echipamente aferente și circuite de control). Cantitate		
Management unipolar al gazului din compartimentele polului R (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control).	DA/NU	
Management unipolar al gazului din compartimentele polului R (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control). Cantitate		
Management unipolar al gazului din compartimentele polului S (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control).	DA/NU	
Management unipolar al gazului din compartimentele polului S (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control). Cantitate		
Management unipolar al gazului din compartimentele polului T (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control).	DA/NU	

Management unipolar al gazului din compartimentele polului T (inclusiv echipamentele aferente și circuitele de control). Cantitate		
GIS asamblat		
Suport		
Gaz SF6		
Total		
Total în configurația de transport		
Înălțime pentru armare manuală resoarte CB cu trei poli ≤	1900	
Înălțime pentru armare manuală resoarte CB Pol R ≤	1900	
Înălțime pentru armare manuală resoarte CB Pol S ≤	1900	
Înălțime pentru armare manuală resoarte CB Pol T ≤	1900	
Înălțime pentru manevră manuală DS/ES ≤	1900	
Înălțime pentru manevră manuală DS ≤	1900	
Înălțime pentru manevră manuală ES ≤	1900	
Înălțime pentru manevră manuală FES ≤	1900	