

	STANDARD	Pag. 1 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații

Versiune	Data	Descrierea principalelor modificări
0	01/01/2021	Emiterea GSTP 101, 102, 103,104
1	31/01/2023	Emiterea specificației tehnice Releu de protecție multifuncțional celule MT din stații
2	10/07/2026	Actualizare logo companie.

	STANDARD	Pag. 2 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

CUPRINS

1	OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE	3
1.1	DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE IMPLEMENTATE	3
2	VERSIUNEA DOCUMENTULUI. GESTIUNE	1
3	UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENT	3
4	REFERINȚE	3
5	POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI	6
6	DEFINIȚII ȘI ACRONIME	6
7	LISTA COMPONENTELOR	8
7.1	DESCRIERE GENERALĂ	9
7.2	CERINȚE FUNCȚIONALE	12
7.3	DESCRIERE FUNCȚIONALĂ	13
7.4	CARACTERISTICILE HARDWARE	62
7.5	CARACTERISTICI ELECTRICE	64
7.6	INTERFAȚĂ ȘI COMUNICAȚII	75
7.7	LOGICI DE AUTODIAGNOSTICARE ȘI CONTROL	86
7.8	SEMNALIZARE	87
7.9	CERINȚE DE SECURITATE CIBERNETICĂ	98
7.10	INFORMAȚII TEHNICE: LICITARE / PREZENTARE	98
7.11	ÎNCERCĂRI DE OMOLOGARE	99
7.12	OMOLOGARE	102
7.13	SUPORT PENTRU CONFIGURARE ȘI TESTARE FUNCȚIONALĂ	102
7.14	RECEPȚIE	102
7.15	GARANȚIE	103
7.16	CERINȚE MODULE RIO	103
7.17	PROFIL PENTRU COMUNICAREA IEC101 MFP CU UCS-UCP	113

	STANDARD	Pag. 3 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

1. OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Acest document definește caracteristicile protecției multifuncționale (MFP) și ale accesoriilor necesare pentru montarea în stațiile de distribuție ÎT/MT

Acest document va fi implementat și aplicat în măsura în care este posibil în cadrul liniei de afaceri RER și în conformitate cu orice legi, reglementări și reguli de guvernare aplicabile, inclusiv orice dispoziții relevante pentru bursă și separație, care în orice caz prevalează asupra prevederilor conținute în prezentul document.

Menționăm că furnitura va include fără costuri suplimentare ulterioare toate drepturile de autor incluse în hardware, software și firmware -ul aparatului respectiv, astfel încât acesta să asigure funcțiile de protecție de mai jos și să fie inclus în sistemele de telecomandă ale RETELE ELECTRICE ROMANIA

2. DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE LA NIVEL DE ȚARĂ

Acest document nu necesită implementarea unor documente suplimentare.

Oricum, RETELE ELECTRICE (RER) are permisiunea de a emite, documentele detaliate din gestiunea RER, conform prevederilor documentului anterior menționat și în cazul unor nevoi specifice.

3. UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE

Responsabil pentru întocmirea documentului:

- RER: Inginerie și Standardizare/ Omologare și standardizare
- RER: director Operațiuni Rețea
- RER: director HSEQ

4. REFERINȚE

- Politica integrată de calitate, sănătate și siguranță, mediu, anti-mită și securitatea informațiilor;
- ISO 9001 - Sistemul de Management al Calitatii - Cerințe;
- ISO 14001 - Sistemul de management de mediu - Cerințe și ghid de utilizare;
- ISO 45001 - Managementul sănătății și securității ocupaționale Sistem -Cerințe și ghid de utilizare;
- ISO 37001 - Sistem de management anti-mită - Cerințe și ghid de utilizare;
- ISO 50001 - Sisteme de management al energiei - Cerințe și ghid de utilizare;
- EN 55011 - Echipamente industriale, științifice și medicale - Caracteristici de perturbare a radiofrecvenței - Limite și metode de măsurare
- IL RE 097 - Evaluarea Conformității Tehnice
- GSTP901 - Cerințe de securitate cibernetică pentru dispozitivele de protecție și control
- GSDTP900_ICPS Cerințe de comunicare GE&C_IED conform IEC61850
- GSTZ111 - Stație de alimentare (PSS) pentru stația de înaltă tensiune / MT
- SR EN IEC 60050-192 - Vocabular electrotehnic internațional - Partea 192: Siguranță în funcționare
- SR EN IEC 60068 – seria Încercări de mediu
- SR EN 60204-1 - Securitatea mașinilor. Echipament electric al mașinilor. Partea 1: Cerințe generale

	STANDARD	Pag. 4 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- SR EN 60255-21-1 - Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție. Secțiunea 1: Încercări la vibrații sinusoidale
- SR EN 60255-21-2 - Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție. Secțiunea 2: Încercări la șocuri și zdruncinări
- SR EN 60255-21-3 - Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsurare și dispozitivelor de protecție. Secțiunea 3: Încercări la seisme
- SR EN 60255-24 - Relee electrice. Partea 24: Format comun pentru schimb de date tranzitorii (COMTRADE) în rețele electrice
- SR EN 60255-121 - Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Partea 121: Prescripții funcționale pentru protecție la distanță
- SR EN 60255-151 - Relee de măsurare și echipament de protecție. Partea 151: Prescripții funcționale pentru protecție la curent maxim și minim
- SR EN 60255-26 - Relee de măsură și echipamente de protecție. Partea 26: Prescripții de compatibilitate electromagnetică
- SR EN 60255-27 - Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Partea 27: Prescripții de securitate
- SR EN 60297-3-101 - Structuri mecanice pentru echipament electronic. Dimensiuni ale structurilor mecanice din seria 482,6 mm (19 inch). Partea 3-101: Sertare și module asociate
- SR EN 60529 - Clasificarea gradelor de protecție oferite de carcasele pentru echipamente electrice
- SR EN 60664-1 - Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de alimentare de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări
- SR EN 60695-11-10 Încercări privind riscurile de foc. Partea 11-10: Flăcări de încercare. Metode de încercare orizontală și verticală la flacără de 50 W
- SR EN 60695-11-20 Încercări privind riscurile de foc. Partea 11-20: Flăcări de încercare. Metode de încercare cu flacără de 500 W
- SR EN 60947-5-1 - Aparataj de joasă tensiune. Partea 5-1: Aparate și elemente de comutație pentru circuite de comandă. Aparate electromecanice pentru circuite de comandă
- SR EN 61000-4-10 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-10: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la câmp magnetic oscilant amortizat
- SR EN 61000-4-12 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-12: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la unde sinusoidale puternic amortizate
- SR EN 61000-4-16 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-16: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la perturbații conduse, de mod comun, în domeniul de frecvențe de la 0 Hz până la 150 kHz
- SR EN 61000-4-17 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-17: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la ondulația reziduală pe porturile de alimentare cu tensiune continuă
- SR EN 61000-4-2 Compatibilitate electromagnetică(CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice

	STANDARD	Pag. 5 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- SR EN 61000-4-29 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-29: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la scăderi de tensiune, întreruperi de scurtă durată și fluctuații de tensiune la porturi de alimentare în curent continuu
- SR EN 61000-4-3 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
- SR EN 61000-4-4 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-4: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune
- SR EN 61000-4-5 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-5: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la unde de șoc
- SR EN 61000-4-6 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-6: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la perturbații conduse, induse de câmpuri de radiofrecvență
- SR EN 61000-4-8 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-8: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la câmp magnetic de frecvența rețelei
- SR EN 61000-6-4 - Compatibilitate electromagnetică (CEM) - Partea 6-4: Standarde generice - Standard de emisie pentru mediile industriale
- SR EN 61000-6-5 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-5: Standarde generice. Imunitate pentru echipamentele utilizate în mediile centralelor și stațiilor electrice
- SR EN 61010-1 - Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 61810-1 - Relee electromecanice elementare. Partea 1: Prescripții generale și de securitate
- SR EN Seria 61850 - Rețele și sisteme de comunicații pentru automatizarea sistemelor electrice
- SR EN 62262 - Grade de protecție oferite prin carcase pentru echipamente electrice împotriva impacturi mecanice (cod IK)
- SR EN 62439-3 - Rețele de comunicație industriale. Rețele de automatizare de înaltă disponibilitate. Partea 3: Protocol de redundanță paralelă (PRP) și redundanță transparentă de înaltă disponibilitate (HSR)
- IEC 62749 - Evaluarea calității energiei electrice – caracteristicile energiei electrice furnizate de rețelele publice
- IEEE 1588 - Standardul IEEE pentru un protocol de sincronizare a ceasului de precizie pentru rețea. Sisteme de măsurare și control
- IEEE 802.1q - Sistem de etichetare VLAN pentru cadre Ethernet
- IEEE 802.3u - Controlul accesului media la nivel fizic și la nivel de legătură de date al Ethernet prin cablu
- IEEE C37.104 - Ghid IEEE pentru reînchiderea automată a întrerupătoarelor pentru distribuția de curent alternativ și linii de transmisie
- IEEE C37.2 - Numere de funcție și contact ale dispozitivului standard IEEE pentru sistemul de alimentare electrică
- RFC 3195 -Protocol livrare fiabilă pentru syslog
- RFC3164 - Protocolul BSD syslog

	STANDARD	Pag. 6 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- SR EN 50160 - Caracteristicile tensiunii electricității furnizate de sistemele publice de distribuție.
- Directiva UE 2014/30/UE - Directiva EMC
- Directiva UE 2014/35/UE - Directiva de joasă tensiune
- Directiva UE 93/68/CEE - Directiva privind marcajul CE
- NTE 011/12/00 - Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice. "Standard tehnic pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare pentru stații electrice"

5. STANDARDE ÎNLOCUITE

Acest standard înlocuiește toate standardele locale și globale utilizate până acum de toate companiile de distribuție, atâta timp cât reglementările locale o permit.

GSTP101 Protecție multifuncțională de linie (MFP)

GSTP102 Modul de intrare/ieșire la distanță (RIO) pentru MFP

GSTP103 Profil de comunicare (conform IEC 61850) pentru MFP

GSTP104 Profil de comunicare (conform IEC 61850) pentru MFP-RIO

POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI

Lanț valoric/Zona de proces: Inginerie și standardizare

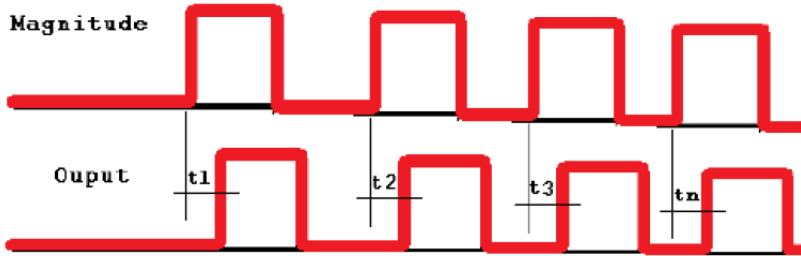
Macro Process: Dezvoltarea dispozitivelor și componentelor

Proces: Managementul standard al catalogului

6. DEFINIȚII ȘI ACRONIME

Acronim și cuvinte cheie	Descriere
IEEE	Institutul de Inginerie Electrică și Electronică
ITU	Uniunea Internațională a Telecomunicațiilor
Timp de pornire	Perioada de timp dintre variația (aplicare, dispariția sau modificarea în condiții specificate) a cantității (mărimilor) de intrare care aduc MFP într-o stare de funcționare în curs și momentul în care circuitul de ieșire de pornire (releu start) își modifică starea;
Timp de inerție	Timpul de inerție corespunde diferenței dintre timpul de intervenție a releului, pentru o valoare specificată a mărimii de alimentare introdusă și durată maximă a valorii mărimii de alimentare introdusă care, atunci când este redusă în mod neașteptat la o valoare specificată sub nivelul de funcționare, este insuficient pentru a determina intervenția releului respectiv.

	Magnitude Output setting t t:inerzia time
Timp de restabilire/revenire	Timpul necesar releului pentru a-și reveni, în condiții specificate după o intervenție, astfel încât următorul său timp de intervenție să nu se modifice peste un procent specificat față de timpul măsurat anterior. Magnitude Output t
Raport de revenire(eliberare)	Releul funcționează atunci când cantitatea măsurată a atins o valoare determinată (valoare de pornire) care depășește pragul de setare și revine în starea de repaus atunci când cantitatea măsurată atinge o așa-numită valoare de revenire sub acest prag, în funcție de caracteristicile constructive ale releului. Raportul dintre valoarea de revenire /valoare de pornire și valoare de intervenție se numește raport de revenire (eliberare). Magnitude Start on Start off

Timp de eroare repetitivă	Zece măsurători diferite vor fi efectuate în condiții de testare identice. Diferența dintre măsurătorile maxime și minime va defini lățimea zonei de dispersie (Ad). 
Timp demaraj	Perioada de timp dintre variația (aplicare, scoatere sau modificare în condiții specificate) a cantității (mărimilor) de intrare care aduc MFP într-o stare de funcționare în curs și schimbarea stării de ieșire.
Evaluarea conformității tehnice (TCA)	O "evaluare a conformității" în ceea ce privește "cerințele specificate constă în caracteristicile funcționale, dimensionale, de construcție și de testare necesare pentru un produs (sau o serie de produse) și citate în specificațiile tehnice și cerințele de calitate emise de companii de distribuție. Aceasta include, de asemenea, verificarea conformității cu reglementările și legile locale aplicabile și deținerea certificatelor relevante solicitate

a Definiția 2.1 din ISO/IEC 17000 b Definiția 3.1 din ISO/IEC 17000

7. LISTA COMPONENTELOR

GSDTP101 Tip	Codul familiei de produse	Descriere
GSDTP101-MFP	GSDTP101	Releu de protecție multifuncțional celule MT
GSDTP101-MFP-RIO	GSDTP101	Releu de protecție multifuncțional celule MT, inclusiv până la 2 porturi pentru comunicarea cu modulele
GSDTP101- RIO	GSDTP101	Modul I/O de la distanță pentru releu de protecție multifuncțional celule MT

Tabelul 3: GSDTP101 familie de produse și descrieri

Notă: Tensiunile auxiliare sunt indicate în capitolul 7.5.1

	STANDARD	Pag. 9 din 133
	Relevu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.1. DESCRIERE GENERALĂ

7.1.1. Domeniul de aplicare

Acest document standardizează principalele cerințe funcționale și constructive ale protecției integrate pentru celulele de medie tensiune care urmează să fie aplicate în stațiile de înaltă tensiune ale RER și în unele celule de înaltă tensiune (celule radiale de tip client , de exemplu) .

De asemenea, include criteriile și procedurile de acceptare.

MFP este o platformă scalabilă cu sloturi care permit instalarea de plăci în interiorul carcasei principale. Funcțiile sale I/O către dispozitivele de câmp sunt ușor scalabile prin intermediul acestor sloturi pentru plăci și (dacă este necesar) prin module de la distanță RIO conectate la porturi de comunicații dedicate sau prin LAN din stația ÎT/MT.

Modulele I/O la distanță (RIO) sunt IED-uri slave ale MFP-ului care monitorizează starea de funcționare și defectele atât ale dispozitivelor de comutație, cât și ale oricărui echipament controlat și le notifică către MFP (cerințele pentru aceste module I/O la distanță (RIO) dedicate sunt definite în capitolul 7.16.)

MFP-ul întrunește într-un singur dispozitiv:

- funcții de protecție.
- funcții de control pentru întrerupător și separatoarele din celula MT corespunzătoare
- funcții de semnalizare și măsurători (integrare în RTU, protocoale vechi și IEC61850)
- monitorizare (IEC61850)
- autosupraveghere (IEC61850)

așa cum este descris în capitolele următoare.

Tensiunea nominală a rețelei MT va fi în intervalul 10 kV $\leq$ Unom $\leq$ 24 kV

Cerințele din prezentul document se aplică punctelor de alimentare și conexiuni din rețeaua MT și stațiilor de ÎT/MT deținute de RER, cu următoarele sisteme de legare la pământ:

- neutru izolat.
- neutru legat la pământ prin bobină în paralel un rezistor.
- neutru legat la pământ prin rezistor.
- neutru legat la pământ prin bobină.
- neutru direct legat la pământ.

Câteva exemple de tipologii de celule MT care pot fi echipate cu protecție tip MFP luate în considerare de acest document sunt următoarele:

- celule MT (pentru rețea radială sau buclate)
- celule pentru corecția factorului de putere
- celule TFN
- celule baterii de condensatoare
- celule transformator pentru servicii interne
- celule cuplă de bare colectoare sau întrerupător de secționare.

	STANDARD	Pag. 10 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- celulă de măsură a tensiunii bare colectoare
- celule de înaltă tensiune unde nu sunt necesare protecții diferențiale și de distanță.

7.1.2 Caracteristicile celulelor MT

Cu caracteristicile și resursele definite în acest document, MFP trebuie să acopere toate tipologiile de celule MT din stațiile de înaltă tensiune , PA și PC.

În funcție de tipologia celulei MT și de criteriile de protecție și control aplicate, cerințele specifice în ceea ce privește funcțiile de protecție și control care rulează pentru o anumită aplicație MFP se pot schimba de la un caz la altul.

Oricum, dispozitivul MFP trebuie să suporte într-o singură configurație toate capabilitățile potențiale necesare pentru a fi utilizate în orice tipologie de celulă MT (celulă de linie, baterii de condensatoare, TFN, servicii interne, ...) în ceea ce privește intrările/ieșirile necesare, funcțiile de protecție și control, semnalizare și raportare etc.

Celulele MT din stațiile de înaltă tensiune vizate în acest document vor avea întrerupătoare necesare pentru a suporta următoarele topologii de aplicație indicate:

- Sistem de bare duble (cu/fără cuplă) și bară simplă (cu sau fără cuplă)
- Unul sau două întrerupătoare, cu sau fără sistem dublu de bare
- Separatoare de bară
- Separatoare de legare la pământ
- Separator by-pass
- Separator de linie MT

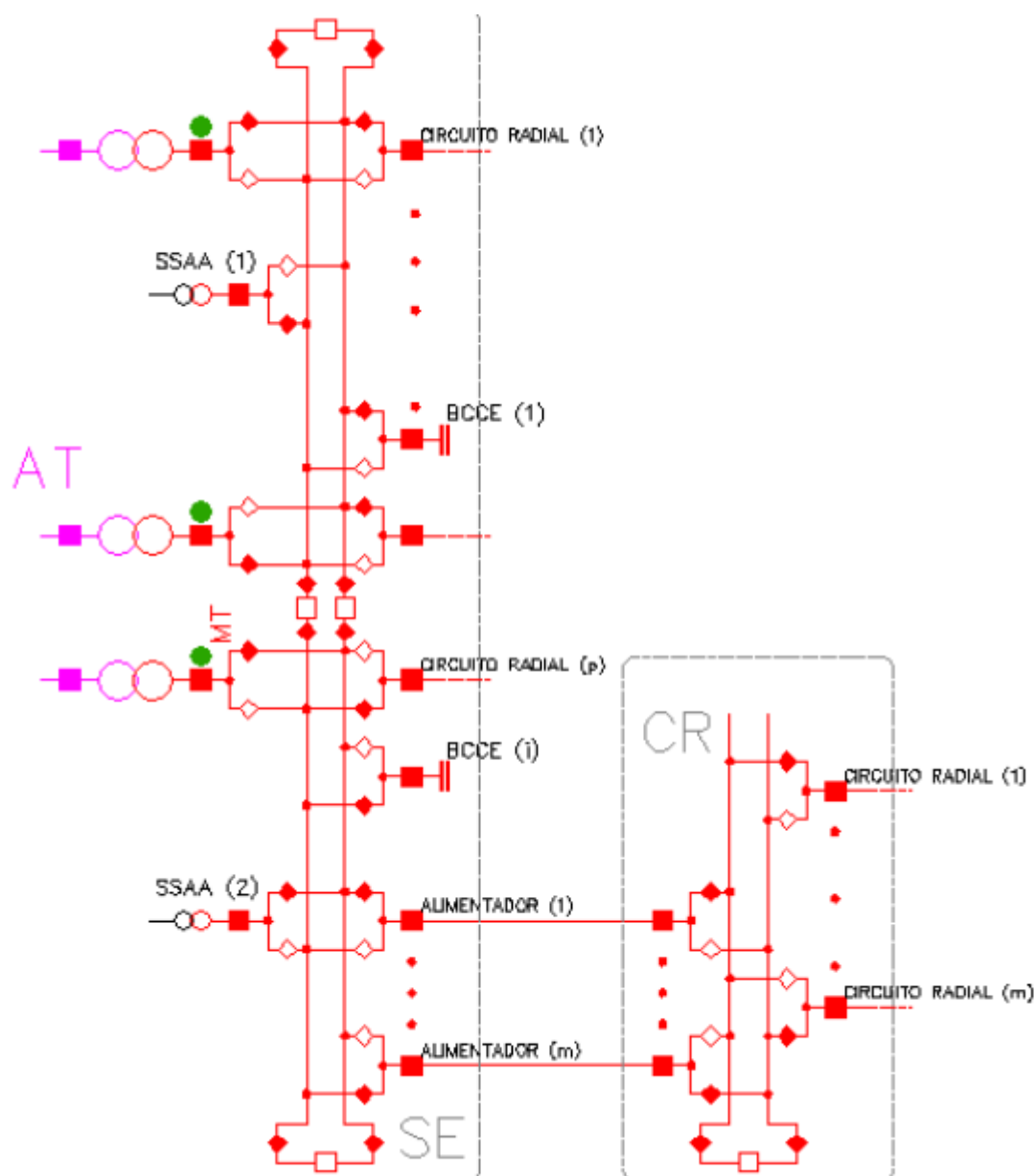


Figura 1: Exemple de topologii de celule MT

7.1.3 Acționarea întrerupătoarelor

Dispozitivul MFP va funcționa în modul unipolar sau tripolar, setabil prin configurație.

7.1.4 Cerințe de securitate cibernetică

Securitatea cibernetică prin proiectare este obligatorie pentru orice dispozitive dezvoltate pentru a fi instalate în instalațiile RER. Trebuie adoptate cerințele din GSTP901.

7.1.5 Funcționalități luate în considerare ale MFP

MFP include funcțiile indicate mai jos:

- Funcții de protecție și control:
 - Detaliate în capitolul 7.3

	STANDARD	Pag. 12 din 133
	Relevu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Funcții auxiliare:
 - Comandă și semnalizare pentru releele auxiliare
 - Semnalizare locală
 - Afișaj local
 - Interfețe software PC / server web
 - Funcția PLC (software programare PLC)
 - Interfață cu RTU la distanță (semnalizare, comenzi și măsurători)
 - Stocare și înregistrare: Oscilografie fișiere, înregistrări de evenimente
 - Autodiagnosticare (*)

Notă (*): Echipamentul de protecție va avea funcții continue de automonitorizare și autodiagnosticare care rulează pentru a detecta condiții de anomalie care pot cauza un comportament necorespunzător sau indisponibilitatea funcțiilor dispozitivului (defecțiuni a bateriei, defecțiuni fizice și logice, probleme de memorie RAM, defecțiuni ale circuitelor interne, ...) cu indicarea releului de pe panoul frontal cu led de defect, prin contacte fără tensiune și printr-un port de comunicații pentru sistemul local și de control de la distanță. Mai multe detalii și cerințe sunt prezentate în capitol 7.7.

7.2. CERINȚE FUNCȚIONALE

7.2.1 Generalități

Fiecare relevu multifuncțional poate suporta până la două contacte de declanșare pentru fiecare întrerupător al celulei MT protejate și va permite până la două contacte de declanșare pentru fiecare întrerupător.

În cazul întrerupătoarelor de comandă unipolare, în funcție de aplicația specifică, sunt necesare până la 6 contacte de declanșare (două pentru fiecare fază) ale întrerupătorului în cauză.

Comanda de declanșare dată de funcțiile individuale de protecție trebuie să aibă o durată minimă configurabilă de utilizator (de obicei 150 ms) și trebuie să rămână activă până când protecția declanșează sau condițiile de defect/de declanșare sunt eliminate.

Sistemul va calcula mărimile (V1, I1, V2, I2, 3I0 și 3V0) din curenții de fază (IA, IB, IC) și tensiunile simple (VA, VB, VC) măsurate.

Excepții:

- Curentul 3I0 va fi măsurat de la TC dedicat sau calculat (selectabil de utilizator).
- Tensiunea 3Vo (tensiune homopolară) poate fi măsurată sau calculată (selectabilă de utilizator).

MFP-ul trebuie să poată gestiona maximum 4 tabele/profiluri de setare. Trecerea de la una la alta se va face pe diferite moduri (activarea/dezactivarea a două intrări digitale, declanșare de către un mesaj GOOSE/MMS sau de o comandă MODBUS, ...).

7.2.2 Precizia funcțiilor de protecție

7.2.2.1 Frecvență

Toate funcțiile încorporate în relevu vor menține caracteristicile funcționale și detaliile de precizie prezentate în capitolul curent pentru:

- Frecvență nominală 50 Hz: $45 \leq f \leq 55$ Hz

	STANDARD	Pag. 13 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.2.2.2 Timp de operare

Pentru funcția de acționare instantanee:

- $t_{op} < 30 \text{ ms}$

În cazul protecțiilor de frecvență, timpul maxim de funcționare va fi:

- 81U: $t_{op} < 100 \text{ ms}$
- 81R: $t_{op} < 200 \text{ ms}$

7.2.2.3 Evaluarea erorilor repetitive

Zece (10) măsurători vor fi efectuate în condiții de testare identice. Diferența dintre valorile extreme obținute va determina lățimea zonei de dispersie (Δd). Intervalele necesare vs. funcții, pentru (Δd):

- 67N (curbă inversă):
 - o $\Delta d < 10 \text{ ms}$, $\frac{I}{I_{param}} \geq 5$
 - o $\Delta d < 50 \text{ ms}$, $2 \leq \frac{I}{I_{param}} < 5$
 - o $\Delta d < 200 \text{ ms}$, $\frac{I}{I_{param}} < 2$
- 67N (timp determinat) $\Delta d < 10 \text{ ms}$
- 32P: $\Delta d < 6 \text{ ms}$

7.2.2.4 Timp de revenire

Interval de timp necesar pentru a obține același timp de funcționare. Pentru toate funcțiile, mai mici sau egale cu 200 ms.

7.2.2.5 Timp de inerție

Interval de timp necesar pentru ca funcția implicată să detecteze, în măsurătorile capturate, tranziția de la condiția de declanșare la condiția de nedeclanșare. Pentru toate funcțiile, mai mică sau egală cu 30 ms.

7.2.2.6 Rapoarte de revenire/pornire

Pentru toate funcțiile de supracurent/supratensiune raporturile luate în considerare sunt:

- Raport de pornire: 110%
- Raport de revenire: 90%

7.2.2.7 Valori specifice pentru funcțiile 67, 67N, 51, 51N, 51G

- Interval minim de curent de prag: $100 + 110\% I_{param}$
- Curent maxim de revenire $> 95\% I_{param}$
- Eroarea limită de referință, în unități de timp, de 20 perioade I_{param} va fi declarată de către producător

7.3. DESCRIERE FUNCȚIONALĂ

7.3.1 Curent maximal de fază nedirecționat (cod ANSI 50/51)

Când această funcție funcționează, va deconecta întrerupătorul MT asociat protecției .

Toate etapele funcției 50/51 pot fi configurate pentru a provoca declanșarea întrerupătorului sau prin notificarea alarmei dacă sunt condiții de declanșare

7.3.1.1 Tipuri de scurtcircuit care trebuie detectate și eliminate

Defecțiuni între faze sau între fază și masă care apar în rețeaua MT.

7.3.1.2. Reductori de de curent

3 TC (un TC pe fază)

7.3.1.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.1.4 Caracteristicile de declanșare

Această funcție va răspunde următoarelor caracteristici I/t selectabile de utilizator cu următoarele caracteristici configurabile de utilizator:

- Până la 4 praguri independente (independente de timp sau în funcție de timp)
- Curbele de timp inverse disponibile sunt indicate în Figura 3.
- Posibilitatea de a compune o caracteristică mixtă din o curbă inversă plus trepte independente de timp (Figura 4)

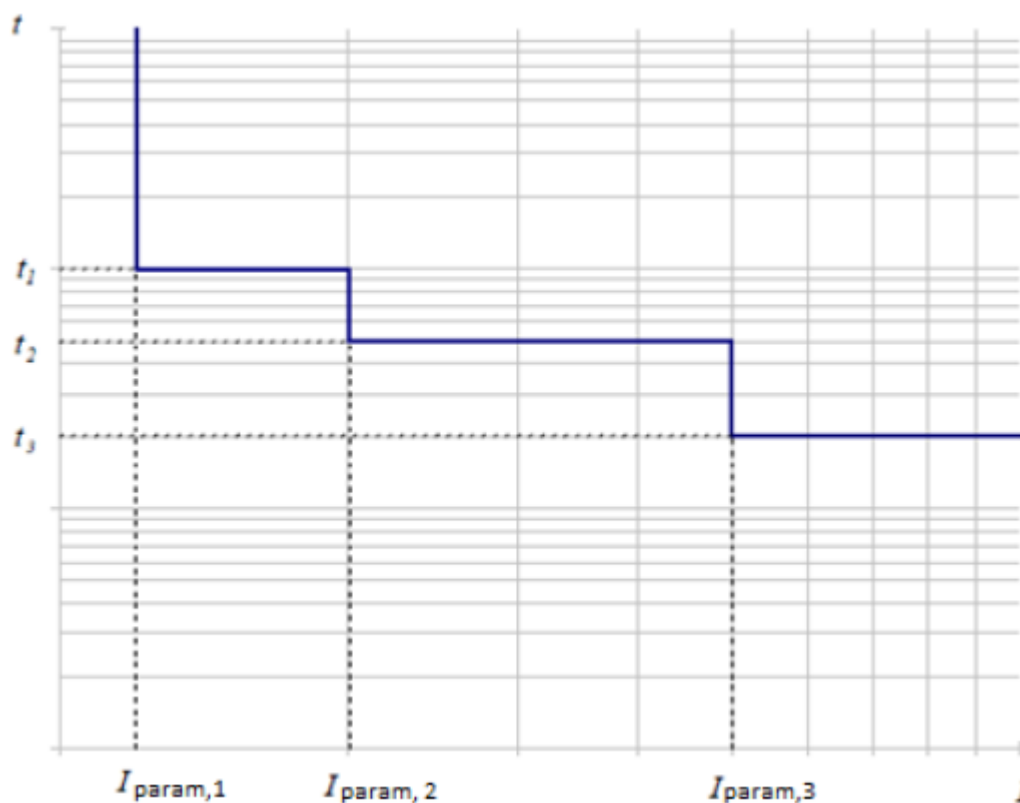
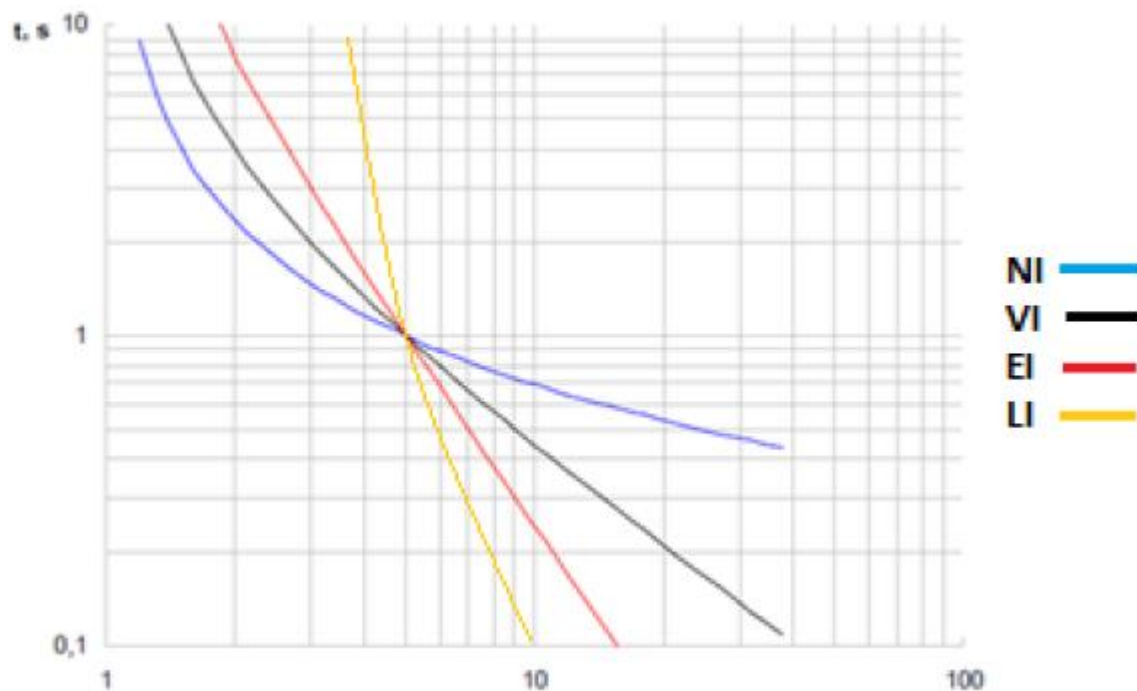


Figura 2: Exemplu de caracteristică curentă cu 3 trepte de timp definite

În detaliu se menționează:

- Iparam1: pragul de curent al primei trepte de timp independente
- t1: timpul de operare al primei trepte de timp independente

- I_{param2} : pragul de curent al treptei a doua de timp independente
- t_2 : timpul de operare al treptei a doua de timp independente
- I_{param3} : pragul de curent al treptei a treia de timp independente
- t_3 : Timpul de funcționare al celei de-a treia etape de timp independente
- I_{param4} : pragul de curent al treptei a patra de timp independente
- t_4 : Timpul de funcționare al celei de-a patra etape de timp independente



Detaliat:

 Figura 3 Caracteristici diverse I/t pentru curbe de timp inverse

Astfel :

- Ecuația generală IEC a curbei inverse normale (NI) , pentru parametrul $I > I_{param}$:

$$t = \frac{0,14 K}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^{0,02} - 1}$$

- Ecuația generală IEC a curbei foarte inverse (VI), pentru $I > I_{param}$:

$$t = \frac{13,5 K}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right) - 1}$$

- Ecuația generală IEC a curbei extrem de inverse (EI), $I > I_{param}$:

$$t = \frac{80 K}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1}$$

	STANDARD	Pag. 16 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Ecuația generală IEC a curbei de timp invers lung (LIT), $I > I_{param}$:

$$t = \frac{120 K}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right) - 1}$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE curba extrem de inversă (EI) $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{6.407}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1} + 0.025 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală a curbei foarte inverse (VI) ANSI/IEEE, $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{2.855}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1} + 0.0712 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei inverse, $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{0.0086}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^{0.02} - 1} + 0.0185 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei inverse de timp scurt, $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{0.00172}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^{0.02} - 1} + 0.0037 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei extrem de inverse de timp scurt $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{1.281}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1} + 0.005 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei inverse de timp lung, $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{64.07}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1} + 0.250 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei foarte inverse de timp lung, $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{28.55}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^2 - 1} + 0.712 \right) \cdot K$$

- Ecuația generală ANSI/IEEE a curbei de timp invers lung $I > I_{param}$:

$$t = \left(\frac{0.086}{\left(\frac{I}{I_{param}}\right)^{0.02} - 1} + 0.185 \right) \cdot K$$

Unde:

- I_{param} este curentul de prag (pick-up)
- I este curentul măsurat
- K este o constantă asociată cu numărul curbei

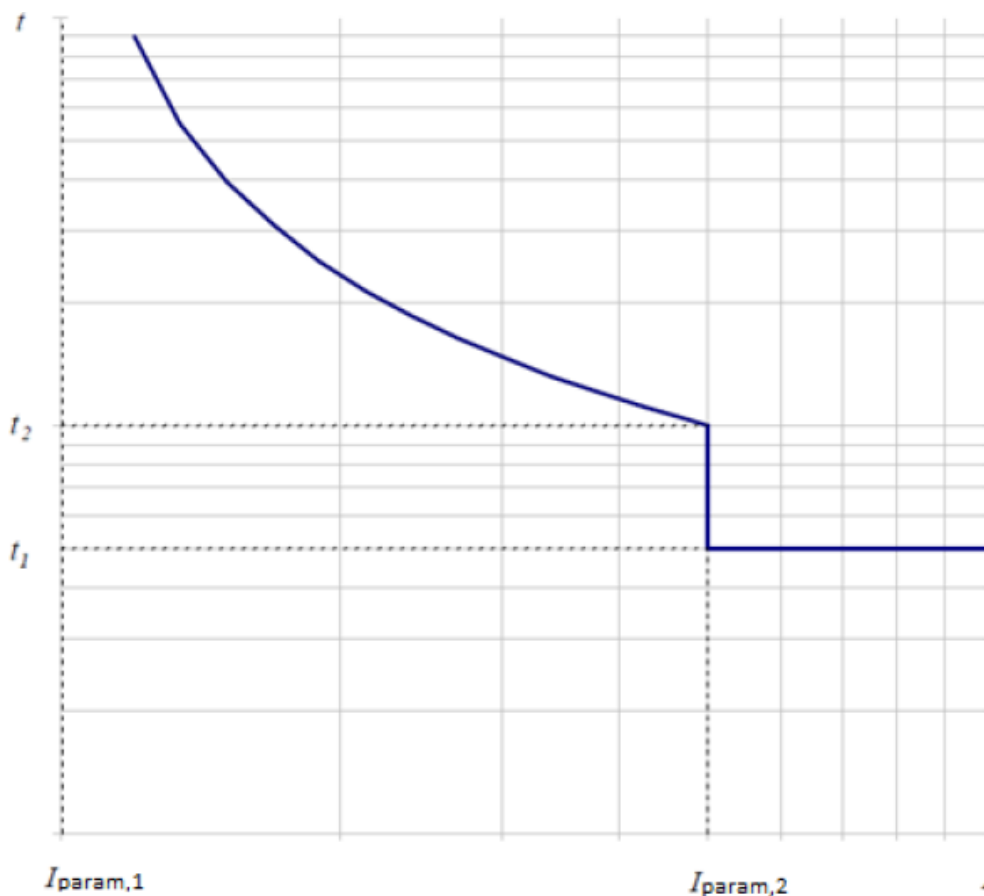


Figura 4: Exemplu de caracteristică curent/timp (timp invers plus trepte de timp independente)

Unde:

- I_{param1} : Curentul de prag al treptei de curbă inversă ;
- I_{param2} : Curentul de prag al treptei de timp independente
- t_1 : Timpul de operare al treptei de timp independente;
- t_2 : Timpul de operare al curbei inverse pentru $I = I_{param,2} - \Delta I$, $\Delta I \rightarrow 0$

Caracteristici speciale:

- În cazul caracteristicilor compuse, timpul de funcționare va fi determinat exclusiv de caracteristica rezultată (I/t). De exemplu, în configurația curba+ treaptă de timp independentă, curba va fi inhibată pentru curenți mai mari decât cel rezultat din treapta independentă de timp.
- Curba + configurația independentă de timp va admite continuitate; De exemplu, dacă:
 - o $I_{param,1}$: Curent de prag (pick-up) pentru treapta în curbă;
 - o $I_{param,2}$: curentul de prag al treptei de timp independente, $I_{param,2} > I_{param,1}$
 - o t_1 : Timpul de operare al treptei de timp independente

	STANDARD	Pag. 18 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

o t_2 : Timp de operare al treptei curbă pentru $I = I_{param,2} - \Delta I$, $\Delta I \rightarrow 0$, t_1 și t_2 pot fi la fel

7.3.1.5 Secvență de declanșare

Declanșările protecției tip ANSI 50/51 vor funcționa conform următoarei secvențe:

- Declanșarea întrerupătorului protejat în funcție de caracteristica de declanșare I/t reglată.

7.3.1.6 Principalele setări de parametrizat

Pentru fiecare treaptă, în mod independent:

- Treapta de operare în funcțiune
- Alarmă sau declanșare.
- Caracteristica treptei de operare (de timp sau curbă I/t definită)
- I_{param} , prag de curent pentru trepte de timp definite (0,1 - 100 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- I_{param} , prag de curent pentru trepte de curbă inversă (0,05 - 100 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- K, factor invers al curbelor (0,05 - 15, în trepte de 0,01)
- t_0 : timp definit pentru fiecare etapă (0 -10 s, în trepte de 0,01 s)

7.3.2 Curent maximal homopolar nedirecționat cu sensibilitate /nesensibil (coduri ANSI 51G/50G și 50N/51N)

Când această protecție funcționează, va deconecta întrerupătorul MT asociat. Toate treptele funcției 50G/51G/50N/51N pot fi configurate pentru a provoca declanșarea întrerupătorului sau doar alarmă .

7.3.2.1 Tipuri de scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Defecte monofazate între fază și pământ care apar în rețeaua MT.

7.3.2.2 Traductoare de curent

- 3 TC (un TC pe fază dacă se utilizează $3I_0$ calculat)
- 1 TC (cuprinzând 3 faze ale conductorului MT pentru măsurarea curentului homopolar dacă se utilizează $3I_0$ măsurat)

7.3.2.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.2.4 Caracteristica de declanșare

Protecția va răspunde următoarelor caracteristici I/t selectate de utilizator cu următoarele caracteristici configurabile de utilizator:

- Până la 6 trepte independente (în funcție de timp sau curbă I/t).
- Curbele de timp inverse disponibile sunt indicate în Figura 3.
- Posibilitatea de a compune o curbă inversă caracteristică mixtă + trepte de timp independente (Figura 4)
- Fiecare treaptă trebuie să poată fi selectată independent cu măsurarea directă a curentului $3I_0$ sau un curent calculat $3I_0$.

Caracteristici speciale:

	STANDARD	Pag. 19 din 133
	Relevu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- În cazul caracteristicilor compuse, timpul de funcționare va fi determinat exclusiv de caracteristica rezultată (I/t). De exemplu, în configurația curbei + treaptă de timp independentă, curba va fi inhibată pentru curenți mai mari decât treapta de timp independentă.
- Curba + configurația independentă de timp va admite continuitate; De exemplu, dacă:
 - o $I_{param,1}$: Curent de prag (pick-up) pentru treapta în curbă;
 - o $I_{param,2}$: curentul de prag al treptei de timp independente, $I_{param,2} > I_{param,1}$
 - o t_1 : Timpul de operare al treptei de timp independente
 - o t_2 : Timp de operare al treptei curbă pentru $I = I_{param,2} - \Delta I$, $\Delta I \rightarrow 0$, t_1 și t_2 pot fi la fel

7.3.2.5 Funcție de protecție de urgență 51N

MFP-ul, configurat de utilizator prin intermediul aplicației software, trebuie să asigure funcții de protecție care să asigure un nivel minim de protecție electrică a celulei controlate atunci când anomaliile interne sau externe, tratate cu funcții de autodiagnosticare (Capitol 7.7 și 7.3.22) se întâmplă.

Această funcție va fi inhibată cât timp nu există întreruperi de tensiune, parțiale sau totale.

În cazul unei defecțiuni a plăcii de intrări de tensiune încorporate sau în cazul unei defecțiuni a lanțului de măsurare/conversie a tensiunii, funcția de protecție de urgență 51N în timp independent trebuie să se activeze automat. Când este configurat, ar trebui să fie posibilă și revenirea la timpul invers (curbe selectabile în Figura 3) conform standardului IEC 60255.

Trebuie să fie posibilă configurarea MFP pentru a dezactiva autonom toate funcțiile de protecție care utilizează măsurători de tensiune (67, 67N, 32P, 25, 27, 59, 59N, 81U, 81R, ES59B, ...).

Comportamentul protecției este același cu cel definit în secțiunile anterioare ale capitolelor 7.3.2 .

7.3.2.6 Declanșare sensibilă la defecte homopolare

Deoarece funcția 50G/51G utilizează curentul omopolar măsurat, funcționarea treptelor corespunzătoare poate fi condiționată, selectabilă de utilizator, de activarea intrării binare ("Sensitive Neutral Trip Permission"), configurată de utilizator.

Dacă această condiție este activată, declanșarea protecției 50G/51G va provoca o declanșare a întrerupătorului numai dacă intrarea binară corespunzătoare este activă:

Stare de intrare binară. Permisune de declanșare sensibilă homopolară	Comportamentul funcției 50G/51G
ACTIV	Start și declanșare
NEACTIV	Start și fără declanșare

7.3.2.7 Implementare ANSI 46N (protecție diferențială pentru bateria de condensatoare)

Funcția de protecție la dezechilibru 46N trebuie să detecteze dezechilibrul dintre două baterii de condensatori prin măsurarea curentului care curge între punctele de legare la pământ.

Această funcție poate fi implementată de o etapă de timp definit disponibilă a funcției 51G folosind $3I_0$ măsurat (curent de cablare care curge între punctele stea ale băncilor de condensatoare).

7.3.2.8 Detectarea defecțiunilor cu impedanță mare de trecere (HIF)

Este necesară o funcție suplimentară de protecție pentru detectarea defecțiunilor de impedanță mare (HIF) în rețelele de distribuție. Abordarea propusă poate distinge cu succes HIF-urile de manevrele

	STANDARD	Pag. 20 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

normale din rețea , cum ar fi comutarea sarcinii armonice, comutarea condensatoarelor și punerea sub tensiune a transformatoarelor.

În ultimii ani au fost prezentate diverse metode pentru a detecta HIF-urile. Considerând deformarea pe diferite armonice a formei de undă curente ca parametru principal pentru detectarea HIF-urilor, sunt propuse mai multe metode bazate pe magnitudine, unghiul de fază și, de asemenea, conținutul de energie al armonicilor pare, impare și intermediare. Transformarea wavelet este, de asemenea, utilizată ca metodă de analiză a formei de undă curente în domeniul timp-frecvență prin care pot fi detectate HIF-urile.

Deci, funcția de protecție HIF propusă trebuie să fie susținută de date științifice și experimentale, rezultatele trebuie să arate o acuratețe ridicată a metodei propuse în sarcina de detectare.

Acceptarea finală a abordării este încredințată clientului, care poate cere orice certificat suplimentar, autocertificat sau testare.

7.3.2.9 Secvență de declanșare

Declanșările protecției tip ANSI 50G/51G/50N/51N vor funcționa conform următoarei secvențe:

- Declanșarea întrerupătorului protejat în funcție de caracteristica de declanșare I/t reglată.

7.3.2.10 Parametrii principali care trebuie setați

Pentru fiecare etapă, în mod independent:

- Treapta de funcționare în funcțiune
- Alarmă sau declanșare.
- Caracteristica etapei funcționale (timp sau curbă I/t definită)
- I_{param} , prag curent pentru trepte de timp definite (0,01 - 25 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- I_{param} , prag curent pentru treaptă de curbă inversă (0,01 - 25 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- K, factor invers al curbelor (0,05 -15, în trepte de 0,01)
- t_0 : timp independent pentru fiecare etapă (0 -10 s, în trepte de 0,01 s)

7.3.3 Curent maximal de fază direcționat (cod ANSI 67)

Când această protecție funcționează, va deconecta întrerupătorul MT asociat. Toate treptele funcției 67 pot fi configurate pentru a provoca declanșarea întrerupătorului sau doar alarmei.

7.3.3.1 Scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Este o protecție de rezervă împotriva defecțiunilor între faze, în funcție de caracteristicile I/t, care ar putea apărea în direcția protejată. Direcția protejată va fi, în mod implicit, direcția nominală a sarcinii (de la barele MT la linia MT).

7.3.3.2 Traductoare de curent

3 CT (un CT pe fază)

7.3.3.3 Curent nominal

1 – 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.3.4 Traductoare de tensiune

	STANDARD	Pag. 21 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

3 TT(un TT pe fază)

7.3.3.5 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2 configurabil de utilizator.

7.3.3.6 Caracteristica de declanșare

Protecția 67 va răspunde aceluiași caracteristici I/t selectabile de utilizator (standardele IEC și ANSI IEEE care pot fi selectate de utilizator) ca și funcția 51 (descrisă în capitolul 7.3.1):

- Până la 4 trepte independente (în funcție de timp sau în funcție de timp)
- Curbele de timp invers disponibile indicate în Figura 3
- Posibilitatea de a compune o curbă inversă caracteristică mixtă + trepte de timp definite(Figura 4)

Caracteristici speciale:

În cazul caracteristicilor compuse, timpul de funcționare va fi determinat exclusiv de caracteristica rezultată (I/t). De exemplu, în configurația curbă de timp+ treaptă independentă de timp, curba va fi inhibată pentru curenți mai mari decât setarea independentă de timp.

Curba + treapta de timp independentă va admite continuitate; De exemplu, dacă:

- o $I_{param, 1}$: Curent de prag (pick-up) pentru treapta în curbă;
- o $I_{param, 2}$: curentul de prag al treptei de timp independente, $I_{param,2} > I_{param,1}$
- o t_1 : Timpul de operare al treptei de timp independente
- o t_2 : Timp de operare al treptei curbă pentru $I = I_{param,2} - \Delta I$, $\Delta I \rightarrow 0$, t_1 și t_2 pot fi la fel

7.3.3.7 Zona de protecție (geometrică) unghiulară

Funcționarea protecției tip 67 va răspunde caracteristicii (I/t), atâta timp cât $\phi[ZM]$ va fi în zona geometrică de funcționare indicată în Figura 5, fiind $\phi[ZM]$ faza impedanței măsurate.

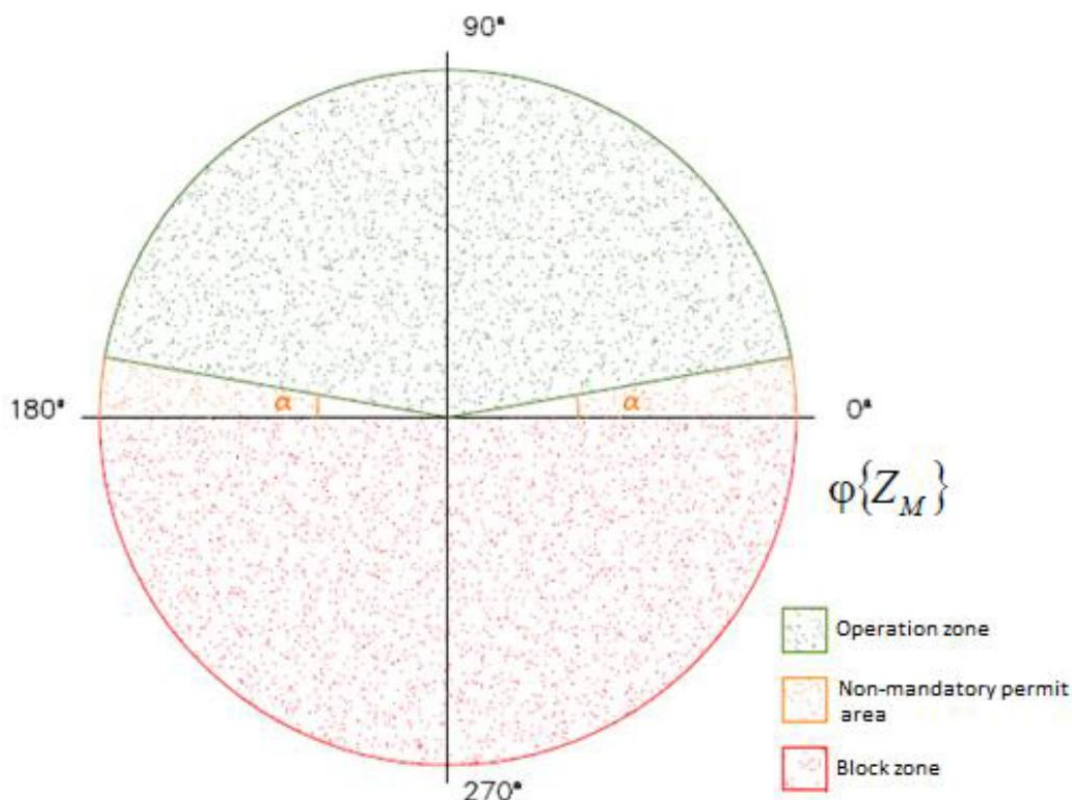


Figura 5: Zona de operare funcție de impedanța măsurată

7.3.3.8 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția 67 va fi blocată sau va fi permisă acționarea sa nedirecțională. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

Funcția trebuie să poată diferenția dacă starea de defecțiune direcțională apare doar pe o fază sau pe 2/3 faze, astfel încât să poată configura dacă funcția este de pornire/declanșare în ambele cazuri sau doar într-unul dintre ele.

7.3.3.9 Secvența de declanșare

Declanșările funcției ANSI 67 vor funcționa conform următoarei secvențe:

- Declanșarea întrerupătorului protejat în funcție de caracteristica de declanșare I/t reglată.

7.3.3.10 Parametrii principali ce vor fi setați

Pentru fiecare treaptă, în mod independent:

- Funcția 67 în funcțiune
- Declanșare sau Alarmă.
- Caracteristicile I/t
 - o Caracteristica treptei funcționale (timp independent sau curbă definită)
 - o I_{param} , prag curent pentru trepte de timp definite (0,01 - 100 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
 - o K, factorul curbelor inverse de curent (0,05 - 15, în trepte de 0,01)

	STANDARD	Pag. 23 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- o Raport de resetare ($0,9 - 1 I_{param}$, în trepte de $0,01 I_{param}$)
- o t_0 : timp definit pentru fiecare etapă (0 - 10 s, în trepte de 0,01 s)
- Caracteristică unghiulară
 - o Direcție: Înainte/Înapoi
 - o Unghiul de sensibilitate maximă (0 - 360°, la intervale de 1°)
 - o Lățimea unghiulară a zonei de declanșare (160 - 180°, la intervale de 1°).
- Tensiune minimă de polarizare
 - o V_{mn} : 0,5 -5 V, în trepte de 0,5 V.
- Numai pornire sau pornire și declanșare pentru defecțiuni pe 2/3 faze
- Numai pornire sau pornire și declanșare pentru defecțiuni pe 1/3 faze

7.3.4 Protecție maximală direcțională homopolară cod ANSI 67N)

Când această protecție funcționează, va deconecta întrerupătorul corespunzător liniei protejate. Toate pragurile funcției 67N pot fi configurate pentru a provoca declanșarea întrerupătorului sau doar alarmare.

7.3.4.1 Tipuri de scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Defecte multiple, exclusiv monofazate, care ar putea apărea pe direcția protejată, în funcție de caracteristica I/t. Utilizatorul poate activa/dezactiva această caracteristică direcțională pentru fiecare prag al protecției (pentru a obține un comportament al funcției ANSI 51G). Această protecție este concepută ca o protecție de rezervă împotriva defecțiunilor la pământ. Direcția protejată va fi, în mod implicit, direcția nominală a consumului (de la barele MT la linia MT).

7.3.4.2 Traductoare de curent

- 3 TC (un TC pe fază dacă se utilizează $3I_0$ calculat)
- 1 TC (cuprinzând 3 faze ale conductorului MT pentru măsurarea curentului homopolar dacă se utilizează $3I_0$ măsurat)

7.3.4.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.4.4 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

1 TT pentru tensiunea homopolară măsurată (dacă este disponibil)

7.3.4.5 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2 configurabil de utilizator.

Observație: Ca curenți/tensiuni secundare de fază simplă, releul va obține măsurarea curentului/tensiunii homopolare (selectabilă de utilizator) direct prin măsurarea canalului dedicat TC/TT sau prin calcularea

$$3I_0 = I_A + I_B + I_C$$

$$3V_0 = V_A + V_B + V_C$$

7.3.4.6 Caracteristica declanșatorului

	STANDARD	Pag. 24 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Cu un defect pe direcția liniei protejate, funcția 67N va răspunde după următoarele caracteristici I/t selectabile de utilizator (conf. Standardelor IEC și ANSI IEEE pot fi selectate de utilizator):

- Până la șapte trepte independente (în funcție de timp sau independente de timp)
- Curbele de timp invers disponibile sunt indicate în Figura 3
- Posibilitatea de a compune o curbă inversă caracteristică mixtă + o etapă de timp independentă (Figura 4)

Caracteristici speciale:

- În cazul caracteristicilor compuse, timpul de funcționare va fi determinat exclusiv de caracteristica rezultată (I/t). De exemplu, în configurația curbei + treaptă de timp independentă, curba va fi inhibată pentru curenți mai mari decât setarea de timp independentă.
- Curba + configurația de timp independentă va admite continuitate; De exemplu, dacă:
 - o $I_{param,1}$: Curent de prag (pick-up) pentru treapta în curbă;
 - o $I_{param,2}$: curentul de prag al treptei de timp independente, $I_{param,2} > I_{param,1}$
 - o t_1 : Timpul de operare al treptei de timp independente
 - o t_2 : Timp de operare al treptei curbă pentru $I = I_{param,2} - \Delta I$, $\Delta I \rightarrow 0$, t_1 și t_2 pot fi la fel

7.3.4.7 Zona geometrică unghiulară

Acesta va răspunde la diagrama prezentată în Figura 6, pentru $\varphi[3I_0] - \varphi[3V_0]$:

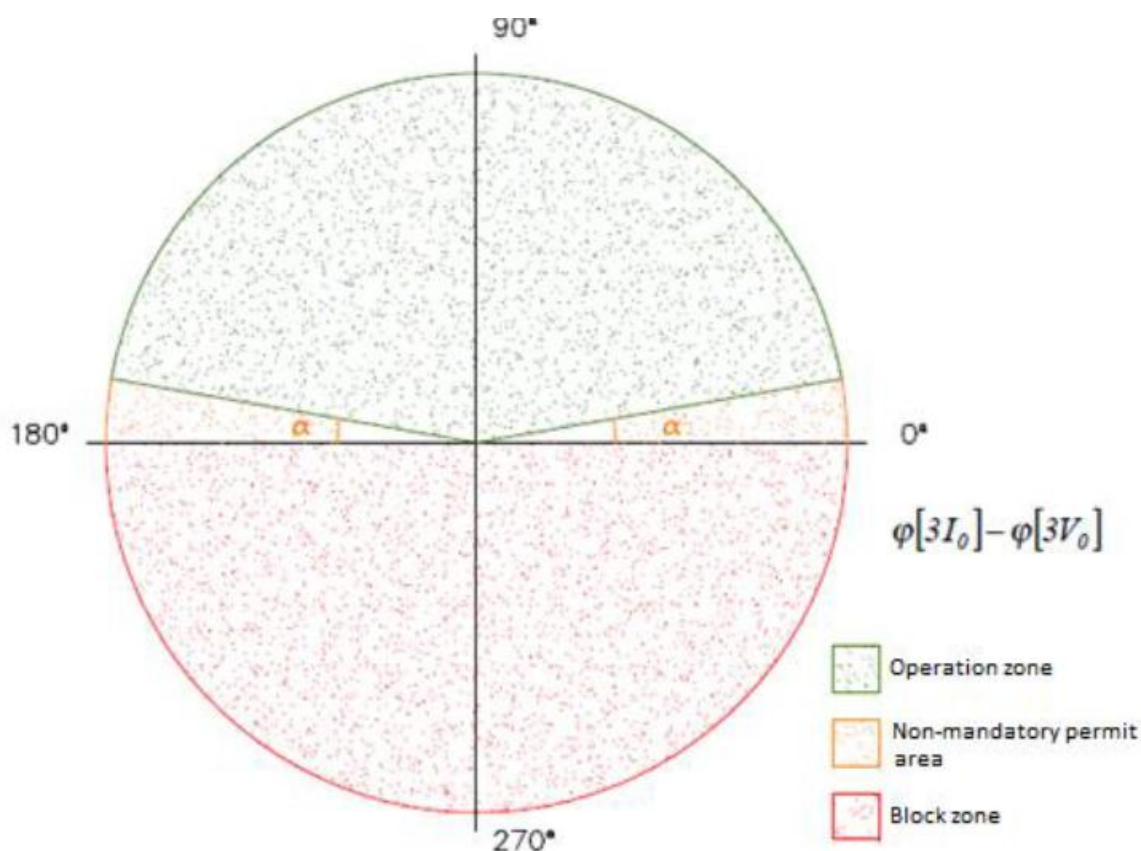


Figura 6: Diagrama unghiulară a diferenței de fază dintre $3I_0$ și $3V_0$

Declanșările pe funcție de funcție 67N vor răspunde caracteristicii (I/t), atâta timp cât $\varphi[3I_0] - \varphi[3V_0]$

va fi în zona geometrică de funcționare.

7.3.4.8 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția 67N va fi blocată sau va fi permisă doar acționarea sa nedirecționată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.4.9 Caracteristica de operare

Funcția 67N trebuie să poată seta o caracteristică de operare pentru o treaptă de timp independentă cu o caracteristică (I_0 , V_0) așa cum se arată în FIGURA 7.

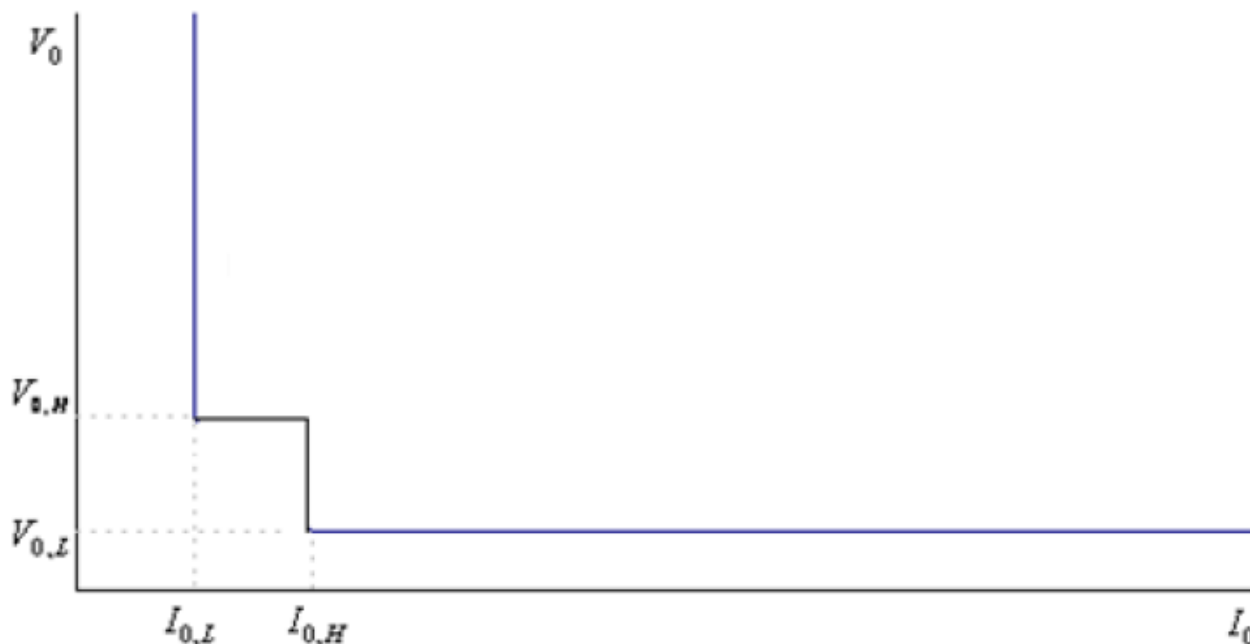


Figura 7: Caracteristica de funcționare a funcției 67N ($3I_0$, $3V_0$)

7.3.4.10 Permișune de declanșare homopolară sensibilă

Deoarece funcția 67N poate utiliza curentul homopolar măsurat, funcționarea treptelor corespunzătoare poate fi condiționată, selectabilă de utilizator, de activarea intrării binare ("Sensitive Neutral Trip Permission"), configurată de utilizator.

Dacă această condiție este activată, declanșarea 67N va provoca o declanșare a întrerupătorului numai dacă intrarea binară corespunzătoare este activă:

Stare de intrare binară. Permișune de declanșare homopolară sensibilă	Comportamentul funcției 67N
ACTIV	Pornire și declanșare
NEACTIV	Pornire dar fără declanșare

7.3.4.11 Blocarea funcționalității TPS (de mai sus)

Este necesar ca funcția de protecție 67N să poată activa condiția logică de "blocare TPS"; acest semnal de blocare este recepționat prin primirea unui semnal GOOSE cu același tip de protecție a unui MFP în aval pe feeder-ul respectiv.

O comandă de blocare aplicată unei intrări digitale sau generată de o logică poate inhiba activarea fiecărei prag al acestei protecții, în mod independent.

	STANDARD	Pag. 26 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Această funcționalitate trebuie activată/dezactivată prin configurarea făcută de utilizator.

7.3.4.12 Secvența de declanșare

Declanșările funcției ANSI 67N vor funcționa conform următoarei secvențe:

- Declanșarea întrerupătorului corespunzător protecției în funcție de caracteristica de declanșare I/t reglată.

7.3.4.13 Parametrii principali de setat

Pentru fiecare etapă în mod independent:

- Funcția 67N pornit/oprit din serviciu
- Alarmă sau declanșare.
- Caracteristicile I/t
 - o Protecție etapizată în funcțiune
 - o Caracteristica etapei funcționale (timp independent sau curbă definită)
 - o I_{param} , prag curent pentru trepte de timp definite (0,01 - 100 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
 - o K, factorul curbelor inverse de curent (0,05 - 15, în trepte de 0,01)
 - o Raport de resetare (0,9 - 1 I_{param} , în trepte de 0,01 I_{param})
- Caracteristică zonei unghiulare
 - o Direcționalitate: Înainte/Înapoi
 - o Unghiul de sensibilitate maximă (0 - 360°, la intervale de 1°)
 - o Lățimea unghiulară a zonei de declanșare (160 - 180°, la intervale de 1°).
- Tensiune de polarizare:
 - o Secvență zero (3V₀) sau secvență negativă (V₂)
- Tensiune minimă de polarizare
 - o 0,5 - 5 V, în trepte de 0,5 V.
- Tensiune homopolară calculată/măsurată
- Curent homopolar calculat / măsurată
- Pentru (3I₀, 3V₀) trăsătură caracteristică din figura 7
 - o I₀, H (0,005 - 0,5 I_n, în trepte de 0,001 I_n);
 - o I₀, L (1 - 3,5 I₀, L, în trepte de 0,01 I_n);
 - o V₀, H (2 - 15 V₀, pol, în trepte de 1 V₀, pol)
 - o V₀, L (V₀, L - 30 V₀, L, în trepte de 1 V₀, pol)

Observație: Pentru această funcție trebuie să fie posibil ca utilizatorul să selecteze între curentul homopolar calculat sau măsurat și între tensiunea homopolară calculată sau măsurată.

7.3.4.14 Funcția de protecție contra arcului intermitent cu pământul "arcing ground"

	STANDARD	Pag. 27 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Cel puțin una dintre treptele definite pentru 67N trebuie să poată fi configurată ca protecție maximală direcțională contra arcului intermitent "arcing ground". Această funcție trebuie să detecteze, în condițiile de funcționare a rețelei descrise în capitolul 7.3.4, tipul de defecțiune la pământ cunoscut în literatura electrică sub numele de arc intermitent cu pământul "arcing ground":

Procesul de detecție este compus dintr-o verificare logică a:

- demarajului protecției 67N (Capitolul 7.3.4) ;
- demarajul unei anumite trepte a protecției 59N;

sau, alternativ,

- La primirea prin IEC 61850 a unui semnal GOOSE privind demarajul protecției de tensiune homopolară .

Funcția RLS (Healthy Line Detection) descrisă în acest document este menită să identifice prezența unei defecțiuni la pământ prin intermediul unui algoritm care consideră, în primele milisecunde de defecțiune, semnul opus al probelor de măsurare a curentului IE față de 3Vo în linia defectă și/sau o funcție care detectează nivelurile de energie (această funcționalitate trebuie validată de RER).

Algoritmul logic care implementează această funcționalitate este prezentat în Figura 8:

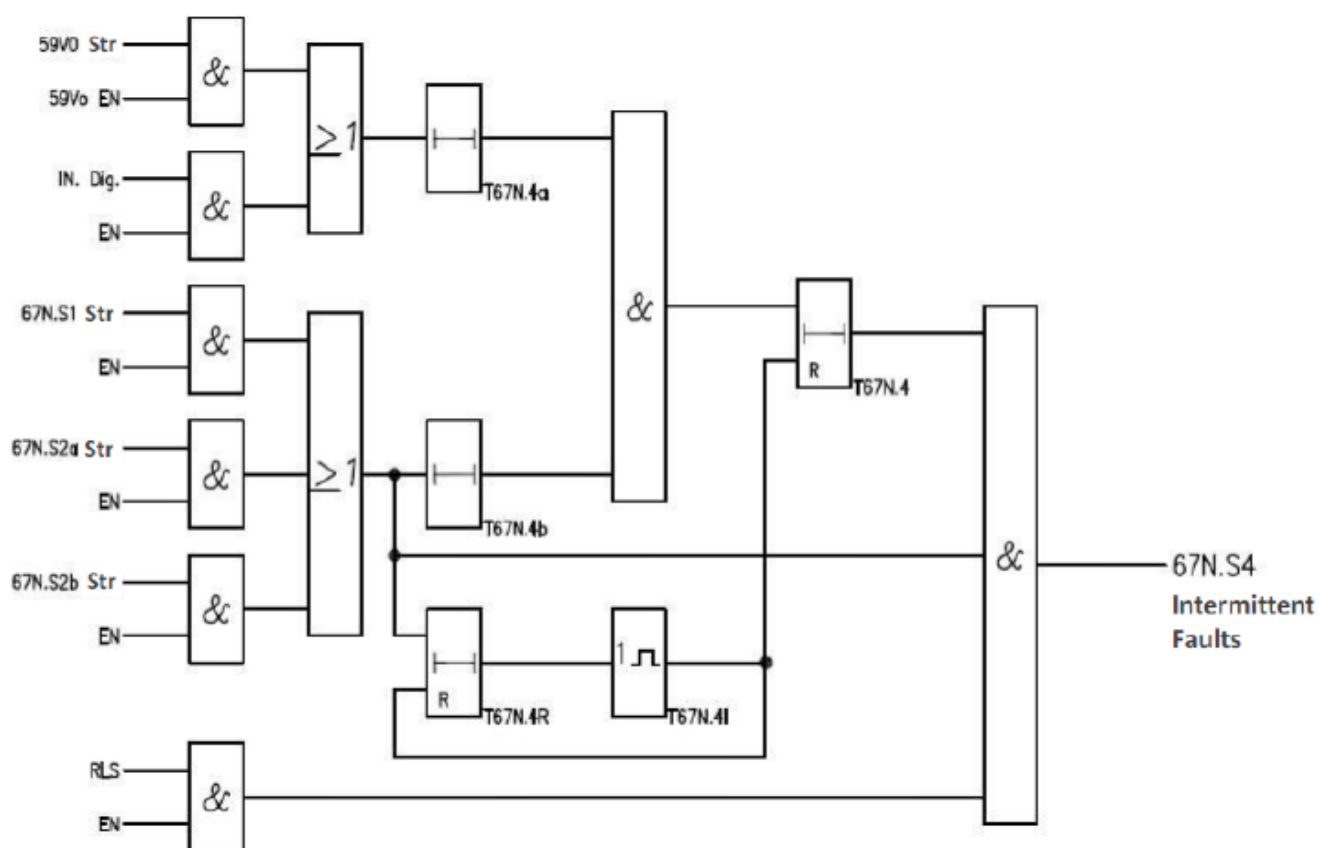


Figura 8: Logica de control pentru funcția de protecție la arc electric intermitent cu solul (67N. S4)

	STANDARD	Pag. 28 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Schema logică prezentată în figura de mai sus trebuie implementată folosind software-ul de configurare al MFP. Trebuie să ofere o interfață grafică cu funcții logice programabile care să permită modificarea elementelor de control logic și a atributelor aferente.

În tabelul următor, sunt descrise lista parametrilor implicați în logica de control:

T67N.4a	Resetare temporizare Str 59Vo
T67N.4b	Resetare temporizare Str 67N. Sx
T67N.4	Str timp 67N. S4
T67N.4R	Timp maxim de defecțiune înainte de blocarea Str 67N.S4
T67N.4I	Timp de menținere a blocării 67N. S4
59Vo ext:	Semnal de demaraj pentru tensiunea maximă homopolară generată de protecția integrată a transformatorului ÎT/MT, trimis la protecțiile liniei MT (LMT) prin IEC 61850 GOOSE. Este necesar să se activeze/dezactiveze semnalul în timpul configurării treptei 67N. S4 prin interfața MFP SW
UE	Treapta de tensiune maximă homopolară care poate fi setată în funcție de intervalul din tabelul 30 ID "G" și destinată exclusiv detectării arcurilor intermitente și a defectelor evolutive.
67N. S1 Str	Starea logică de demaraj a protecției maxime homopolare direcționale 67N. S1; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S2a Str	Starea logică de demaraj a protecției maxime homopolare direcționale 67N. S2a; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S2b Str	Starea logică de demaraj a protecției maxime homopolare direcționale 67N.S2b; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S4	Treaptă pentru detectarea arcurilor intermitente care pot fi activate/dezactivate de software-ul de configurare
RSL	Algoritm de detectare a liniilor sănătoase
EN	Activarea funcției
T67N.4a, T67N.4b, T67N.4R, T67N.4I, T67N.4	Temporizatoare

Tabelul 4: Lista parametrilor de protecție a solului

7.3.4.15 Funcția RLS

Funcția RLS identifică o linie cu defect față de linia sănătoasă analizând cantitățile electrice în domeniul timpului (3Vo și 3Io) în primele momente de defecțiune. RER va oferi informații suplimentare în timpul fazei de dezvoltare.

7.3.4.16 Protecție homopolară maximală direcțională de curent contra defectelor evolutive

Funcția de protecție direcțională maximală homopolară pentru detectarea defectelor evolutive (67N. S5), trebuie să detecteze tipul de defecțiune intermitentă care își are originea pe diferite linii MT în ordinea în care apar și în condițiile de funcționare a rețelei în conformitate cu capitolul 7.3.4. Detectarea se bazează pe verificarea logică a:

- Pornirea protecției IEEE 67N
- Demarajul unui prag specific 59N

sau, alternativ,

- La primirea unui semnal IEC 61850 GOOSE privind pornirea protecției de tensiune homopolară..

Funcția RLS (Healthy Line Detection) a protecției servește la identificarea prezenței unui defect cu pământul prin intermediul unui algoritm care ia în considerare, în primele milisecunde de defecțiune, semnul opus curentului IE măsurat prin eșantionare în raport cu 3Vo al liniei defecte și/sau o funcție care detectează energizarea (această funcționalitate trebuie validată prin RER).

Algoritmul logic care implementează această funcționalitate este prezentat în

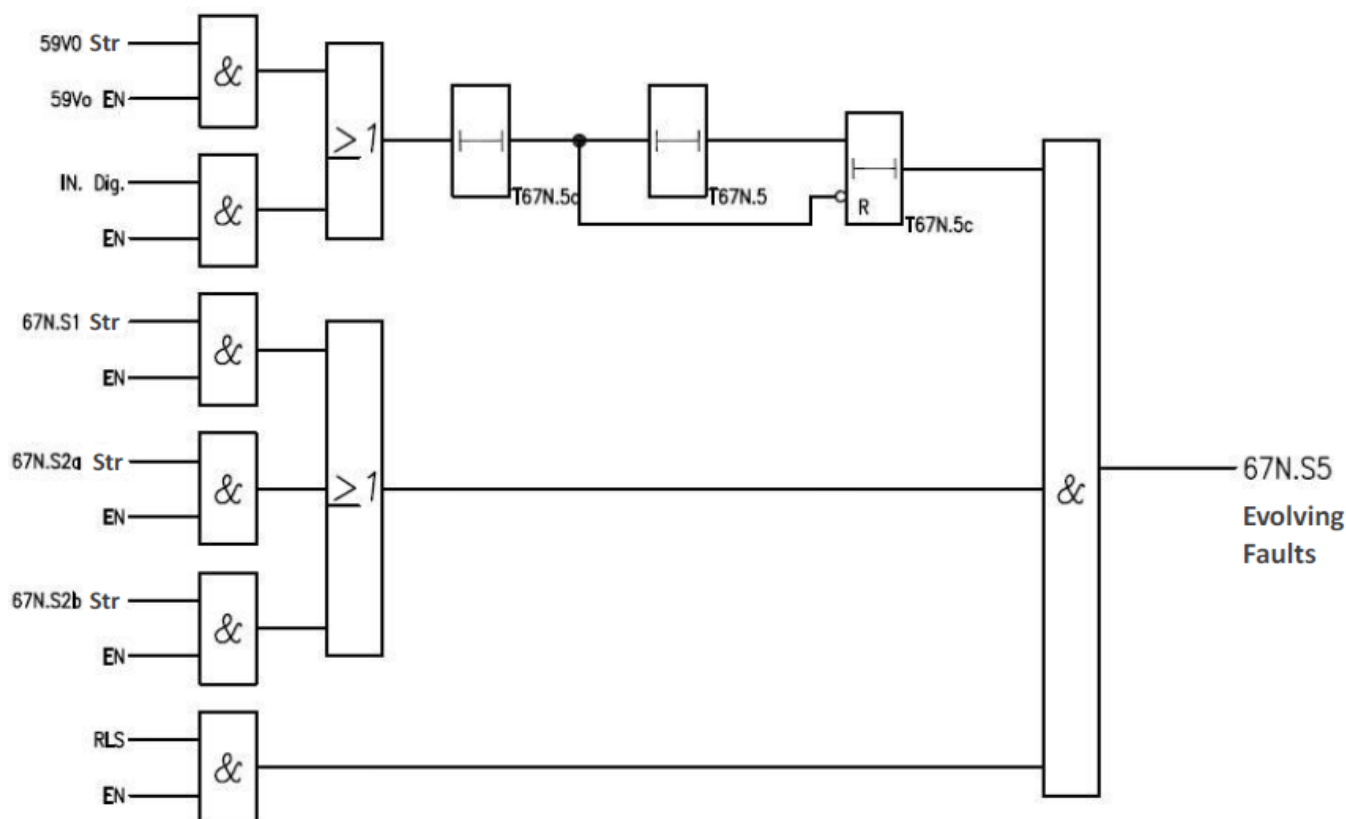


Figura 9: Logica de control pentru funcția de protecție direcțională la supracurent la pământ pentru detectarea defecțiunilor în evoluție

Schema logică prezentată în figura de mai sus trebuie implementată folosind software-ul de configurare al MFP. Trebuie să ofere o interfață grafică cu funcții logice programabile care să permită modificarea elementelor de control logic și a atributelor aferente.

59Vo ext: Semnal de pornire pentru tensiunea maximă homopolară generată de protecția integrată a transformatorului ÎT/MT, trimis la protecțiile alimentatorului MT (LMT) prin IEC 61850 GOOSE.

Utilizarea semnalului trebuie introdusă / deconectată în secțiunea de configurare a pragului 67N. S4 al software-ului de interfață MFP

59 Vo Str Treapta de tensiune maximă homopolară care poate fi setată în funcție de intervalele definite și destinate exclusiv detectării arcurilor intermitente și a defecțiunilor în evoluție

	STANDARD	Pag. 30 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

59Vo ext:	Semnal de demaraj pentru protecție tensiune maximă homopolară generată de protecția integrată a transformatorului ÎT/MT, trimis la protecțiile liniei MT (LMT) prin IEC 61850 GOOSE. Utilizarea semnalului trebuie introdusă / deconectată în secțiunea de configurare a pragului 67N. S4 al software-ului de interfață MFP
59 Vo Str	Treapta de tensiune maximă homopolară care poate fi setată în funcție de intervalele definite și destinate exclusiv detectării arcurilor intermitente și a defectelor evolutive.
67N. S1 Str	Starea logică de demaraj a protecției maxime homopolare direcționate 67N. S1; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S2a_avv	Starea logică de demaraj a a protecției maxime homopolare direcționate 67N. S2a; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S2b_avv	Starea logică de demaraj a a protecției maxime homopolare direcționate 67N.S2b; 67N. S1avv (Str) trebuie să fie activat/dezactivat de software-ul de calibrare al MFP-ului
67N. S5	Prag pentru detectarea defectelor evolutive pot fi activate/dezactivate de software-ul de configurare
RSL	Algoritm de detectare a liniilor sănătoase
T67N.5a, T67N.5, T67N.5c	Temporizatoare (Cronometre)

Tabelul 5: Logica de control pentru lista de parametri a funcției de protecție direcțională la supracurent la pământ

7.3.5 Funcția de detectare a curentului de magnetizare

Când această funcție funcționează, va inhiba independent etapele protecției maxime configurate (50/51, 50G/51G, 50N/51N, 67, 67N, ...).

7.3.5.1 Mod de operare

La conectarea întrerupătorului, prin funcție de închidere/reînchidere manuală se face detectarea prezenței curenților de magnetizare în rețelele MT datorită energizării transformatoarelor instalate de-a lungul liniei MT. Suma acestor curenți poate depăși setările în protecțiile maxime de fază, provocând declanșări chiar în absența unei defecțiuni.

7.3.5.2 Traductoare de curent

3 TC (un TC pe fază)

7.3.5.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.5.4 Caracteristica de funcționare

Funcția de blocare trebuie să fie configurabilă pentru a inhiba independent fiecare dintre pragurile de curent maximal din cauza depășirii valorilor componente armonice. Această condiție poate fi evaluată pentru o singură fază sau pentru două din trei faze în același timp (parametrul Crossblocking).

Această blocare nu va afecta demararea protecției, ci doar declanșarea (demarajul protecției maxime duce la declanșare în mod normal atunci când este detectată starea de supracurent).

Blocul funcționează atunci când sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

- Curentul de fază este mai mic decât valoarea "pragului maxim de blocare curenți magnetizare".
- Nivelul armonicii a 2-a în curentul de fază este mai mare decât valoarea "pragului stabilit al armonicii a 2-a".

	STANDARD	Pag. 31 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Se îndeplinesc condițiile de demaraj ale oricărei protecții maxime pentru care este activată blocarea de curentului de magnetizare.

Când are loc închiderea sau reconectarea întrerupătorului și sunt îndeplinite condițiile anterioare, toate treptele de supracurent configurate vor fi inhibit temporar (t_{INH}) atâta timp cât nu se depășește un nivel de curent de fază reglabil.

Prin FFT, funcția trebuie să compare valoarea celei de-a 2-a armonice cu setarea valorii de prag. Dacă valoarea măsurată este mai mare decât valoarea prag, funcția trebuie să împiedice declanșarea treptei corespunzătoare, pentru timpul prestabilit și atâta timp cât nicio fază curentă nu depășește un prag reglabil.

Dacă (t_{INH}) este depășit și demarajul treptei corespunzătoare nu este anulat, deși a 2-a armonică depășește în continuare pragul relevant, MFP trebuie respecte logica normală de protecție și să trimită comanda de declanșare către întrerupătorul controlat.

Dacă în timpul blocării demarajului de curent de magnetizare, declanșarea care a pornit este anulată, temporizarea va fi resetată. Dacă condiția de prag pentru a 2-a armonică este anulată de trecerea (t_{INH}) declanșarea va apare în funcție de caracteristica de funcționare a protecției care este pornită odată ce fereastra de timp a expirat, fără temporizare suplimentară. În orice caz, dacă condițiile de blocare a curentului de magnetizare sunt menținute pentru o perioadă nedeterminată, blocarea va funcționa pentru o perioadă de timp maximă setabilă (t_{INH}).

7.3.5.5 Parametrii principali de setat

- Protecție în funcție/blocată
- Pragurile protecțiilor maxime sunt blocate în caz de detectare a curentului de magnetizare
- Pragul de detectarea a celei de-a 2-a armonici: $\frac{I_{2fo}}{I_{fo}} = 10\% - 35\%$, în trepte de 1%
- $t_{INH} = 0 - 10$ s, în trepte de 20 ms.
- Prag minim de blocare pentru curenți de magnetizare: $I_{param}: 0.2 - 20 I_{nom}$ (în trepte de $0.02 I_{nom}$)
- Prag maxim de blocare pentru curenți de magnetizare: $I_{param}: 0.2 - 20 I_{nom}$ (în trepte de $0.02 I_{nom}$)
- Funcție de blocare încrucișată (cross-blocking selectabilă de utilizator). Dacă este activată, detectarea conținutului armonic pe o fază va provoca blocarea declanșării provenite din detectarea curentului maxim armonic pe orice altă fază sau homopolar.

7.3.6 Protecție maximală de secvență negativă (cod ANSI 46)

7.3.6.1 Mod de operare

Această protecție, folosind funcția de măsurare a curentului invers, trebuie să poată detecta:

- Defecte bifazate la capetele unei linii de lungime relevante.
- Dezechilibrul sarcinilor pe faze.
- Inversarea sau ruperea conductoarelor din linie.

Funcția de măsurare a protecției IEEE 46 trebuie să compare fără probleme fazorii aferenți cu parametrii de calibrare corespunzători setați pentru 46 de trepte activate.

Dacă funcția de măsurare a curentului maximal detectează că fazorul este în afara sectorului de declanșare al uneia dintre treptele maxime, înainte de expirarea timpului de declanșare, protecția trebuie să declanșeze..

	STANDARD	Pag. 32 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Această funcție poate fi configurată pentru a declanșa întrerupătorul sau doar pentru a trimite o alarmă (fără a declanșa întrerupătorul).

7.3.6.2 Traductoare de curent

3 TC (un TC pe fază)

7.3.6.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

Observație: De la curenții simpli secundari de fază, MFP va obține măsurarea curentului de secvență negativă (selectabil de utilizator) direct prin măsurarea canalului dedicat TC / TT sau prin calcularea:

$$I_2 = I_A + a^2 \cdot I_B + a \cdot I_C \quad a = 1_{L120^\circ}$$

7.3.6.4 Caracteristica de declanșare

Această protecție va răspunde următoarelor caracteristici I/t selectabile de utilizator cu următoarea componență:

- Până la 2 trepte independente (în funcție de timp sau independente de timp)
- Curbele de timp inverse disponibile sunt indicate în Figura 3.
- Posibilitatea de a compune o curbă inversă caracteristică mixtă + o treaptă de timp definită (Figura 4)

7.3.6.5 Principalele setări parametrizabile

Pentru fiecare etapă a funcției, independent:

- Protecția pornită/blocată
- Alarmă sau declanșare.
- Protecție etapizată în funcțiune
- I_{param} , prag curent pentru trepte de timp definite (0,1 - 20 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- I_{param} , prag curent pentru trepte inverse de timp (0,5 – 2,5 I_{nom} , în trepte de 0,01 I_{nom})
- K, factorul curbelor inverse de curent (0,05 -15, în trepte de 0,01)
- t_0 : Timpul de operare al treptei de timp (0-10s, în trepte de 0,01s)
- Raport de resetare (0,9 - 1 I_{param} , în trepte de 0,01 I_{param})

7.3.6.6 Secvența de declanșare

Declanșările funcției ANSI 46 vor funcționa conform următoarei secvențe:

- Declanșarea întrerupătorului protejat în funcție de caracteristica de declanșare I/t ajustată

7.3.7 Detectare lipsă fază (conductor rupt)

Când această funcție funcționează, va declanșa întrerupătorul sau va provoca o alarmă în funcție de setarea parametrizată. Această funcție nu trebuie activată în cazul unui întrerupător unipolar, chiar dacă declanșarea acestuia este în modul tripolar. Această funcție poate fi configurată pentru a declanșa întrerupătorul sau doar pentru a trimite o alarmă (fără a declanșa întrerupătorul)

7.3.7.1 Scenarii de acțiune

	STANDARD	Pag. 33 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Detectarea defectăunilor seriale.

7.3.7.2 Traductoare de curent

3 TC (un TC pe fază)

7.3.7.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.7.4 Mod de operare

Pentru această funcționalitate, va fi luată în considerare componenta fundamentală a măsurătorilor curentului de fază.

Protecția va porni atunci când este îndeplinită următoarea condiție:

- Nu circulă curent pe una sau două faze. Se consideră că nu circulă curent când valoarea curentă este mai mică decât un anumit prag în procente ($I_{param [1]}$, setabil) al curentului nominal secundar (dacă pe toate cele trei faze nu circulă curent, nu este îndeplinită această condiție).
- Curentul secvenței negative (I_2) depășește un anumit prag ($I_{param [2]}$, setabil) al curentului nominal secundar.
- Curentul homopolar ($3I_0$) este mai mic decât un anumit prag ($I_{param [3]}$, setabil) al curentului nominal secundar.

Protecția este activată atunci când aceste condiții sunt îndeplinite la un moment dat pentru un timp setabil definit (t_0).

7.3.7.5 Principalele setări de parametrizat

- Protecția pornită/blocată
- Activare/inhibare declanșare
- $I_{param [1]}$: 2-30% I_{nom} , în incremente de 1% I_{nom} ;
- $I_{param [2]}$: 2-30% I_{nom} , în incremente de 1% I_{nom} ;
- ($I_{param [3]}$: 0-20% I_{nom} , în incremente de 1% I_{nom} ;
- t_0 : 0 -10 s, în trepte de 0,1 s
- Configurarea semnalizării și a ieșirii digitale (deconectare, control, alarmă)

7.3.8 Funcția de protecție la conductor rupt (I_2/I_1)

Funcția de conductor întrerupt (întrerupere de fază) se bazează pe depășirea raportului dintre curentul de secvență negativă și curentul de secvență continuă.

Funcția trebuie să aibă praguri de curent de detectare/discriminare (unul pentru I_2 și unul pentru I_1); sub acest prag, funcția este inhibată. Dacă I_2 / I_1 depășește pragul setat pentru un anumit timp setabil, protecția declanșează.

Utilizatorul poate seta un prag de tensiune de secvență pozitivă care va evita funcționarea pentru scurtcircuite de fază la fază și un prag de tensiune de secvență zero care va evita funcționarea pentru scurtcircuite la pământ..

7.3.8.1 Traductoare de curent

3 TC (un TC pe fază)

	STANDARD	Pag. 34 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.3.8.2 Curent nominal

1- 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.8.3 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

7.3.8.4 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabilă de utilizator.

7.3.8.5 Parametrii principali de setat

- Protecția pornită/blocată
- activare curent I2/I1 ($0,1 \div 1$, în trepte de 0,01)
- Imin, curent de fază minim ($0,1 \div 1$ Inom, în trepte de 0,01 Inom)
- I2,min curent invers minim ($0,1 \div 1$ Inom, în trepte de 0,01 Inom)
- I1,min curent continuu minim ($0,1 \div 1$ Inom, în trepte de 0,01 Inom)
- t0: întârziere ($0 \div 100$ s, în trepte de 0,01 s)
- V1,min, prag minim de tensiune directă ($0,0 \div 0,9$ Vnom, în trepte de 0,01 Inom)
- 3V0,max, prag maxim de tensiune inversă ($0,1 \div 1,3$ Vnom, în trepte de 0,01 Inom)

Observație: Trebuie să fie posibilă activarea și dezactivarea funcției de protecție Broker Conductor fie prin software-ul de configurare și control local, fie prin comenzile (conform IEC 61850) generate de RTU în stația principală. După executarea unei astfel de comenzi, MFP trebuie să raporteze starea înapoi către RTU și să o afișeze pe ecranul MFP.

7.3.9 Protecție direcționată putere activă (cod ANSI 32P)

Această funcție este utilizată în principal atunci când releul protejează o celulă dedicată exclusiv unui client autoproducător.

7.3.9.1 Mod de operare

Această funcție este utilizată pentru a detecta creșterea, depășirea sau scăderea puterii active sub un prag stabilit

7.3.9.2 Traductoare de curent

3TC (un TC pe fază)

7.3.9.3 Curent nominal

1 - 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.9.4 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

7.3.9.5 Tensiune nominală

În funcție de configurarea utilizatorului

7.3.9.6 Caracteristica de funcționare

	STANDARD	Pag. 35 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Această funcție trebuie să monitorizeze constant fluxul de putere activă/reactivă care trece prin nodul controlat de releu.

Protecția 32P trebuie dezactivată automat când $P \leq 5\%Q$ pentru a garanta sensibilitatea și stabilitatea funcției de protecție, în caz de scurtcircuit.

Când se depășesc valorile pragului de putere activă corespunzătoare, se declanșează treapta funcțională corespunzătoare. Dacă funcțiile de măsurare detectează că valorile puterii active/reactive scad sub nivelurile pragului înainte de expirarea timpului de declanșare, protecția trebuie să se anuleze.

Această funcție ar trebui să aibă până la 2 trepte independente (trebuie să fie posibile combinații logice între aceste 2 trepte).

7.3.9.7 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția ANSI 32P va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.9.8 Principalele setări de parametrizat

Pentru fiecare treaptă a funcției, independent:

- Protecția pornită/blocată
- Mod de funcționare Pozitiv/Negativ/Modul (direcțional/nedirecțional)
- $P_{param} : 1\%-120\% P_{nom}$, în trepte de $1\% P_{nom}$;
- t_0 : 0 -10 s, în trepte de 0,01 s

7.3.10 Minimă tensiune (cod ANSI 27)

Când această funcție funcționează, va declanșa întrerupătorul sau va provoca o alarmă în funcție de setarea parametrizată.

7.3.10.1 Scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Această funcție este utilizată pentru a proteja echipamentele împotriva daunelor cauzate de lipsa tensiunii din cauza deconectării sau a automatelor de reducere a sarcinii într-un sistem.

7.3.10.2 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

7.3.10.3 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabilă de utilizator.

7.3.10.4 Caracteristicile de funcționare

Trebuie prevăzute două trepte de minimă tensiune independente de timp (configurabile independent de utilizator). Combinațiile logice între aceste 2 etape trebuie să fie posibile.

Fiecare etapă trebuie să fie configurabilă pentru a măsura fază-fază sau fază-masă, iar modul de funcționare trebuie să poată selecta în "SAU" sau "ȘI" dintre tensiunile trifazate.

Această funcție funcționează atunci când tensiunea uneia sau a celor trei faze (în funcție de configurație) scade sub valoarea pragului. Aceste trepte vor declanșa sau nu (doar semnalizare), în funcție de setările utilizatorului. Dacă funcția de măsurare detectează că toate fazele U_{xx} (configurația AND) depășesc nivelurile de prag, înainte de expirarea timpului de declanșare, protecția trebuie să se anuleze.

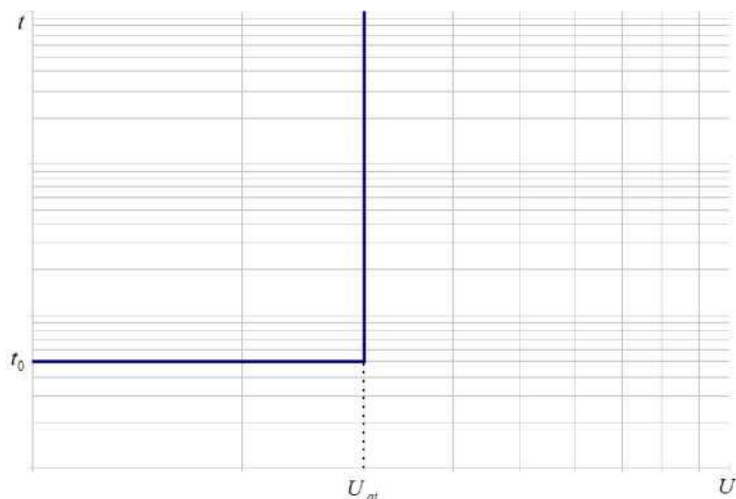


Figura 10: Caracteristica timpului independent de minimă tensiune

7.3.10.5 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția ANSI 27 va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.10.6 Principalele setări de parametrizat

- Trepte protecție pornite/blocate
- U_{aj} : 5 -100 % V_{PP_nom} , în trepte de 1 % V_{PP_nom}
- t_0 : temporizare , 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;
- Semnalizare și Declanșare /Numai semnalizare

7.3.11 Tensiune maximă (cod ANSI 59)

Această funcție funcționează atunci când tensiunea de fază depășește valoarea prag.

7.3.11.1 Mod de operare

Această funcție este utilizată pentru a proteja echipamentul împotriva daunelor cauzate de supratensiuni. Supratensiunea se poate datora funcționării incorecte la controlul manual al sistemului de excitație al generatoarelor , defecțiunii controlerului automat de tensiune pentru trafo, ...

7.3.11.2. Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

7.3.11.3 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabil de utilizator.

7.3.11.4 Caracteristicile de funcționare

Trebuie furnizate două trepte de tensiune maximă de timp independente (configurabile independent de utilizator). Combinațiile logice între aceste 2 etape trebuie să fie posibile.

Fiecare treaptă trebuie să fie configurabilă pentru a măsura fază-fază sau fază-masă, iar modul de funcționare trebuie să poată selecta în "SAU" sau "ȘI" dintre tensiunile trifazate.

Această funcție funcționează atunci când tensiunea uneia sau a celor trei faze (în funcție de configurație) depășește valoarea pragului. Aceste trepte se vor declanșa sau nu (doar semnalizare), selectabile de utilizator. Dacă funcția de măsurare detectează că toate fazele U_{xx} (configurația ȘI) scade sub nivelurile de prag, înainte de expirarea timpului de declanșare, protecția trebuie să se anuleze.

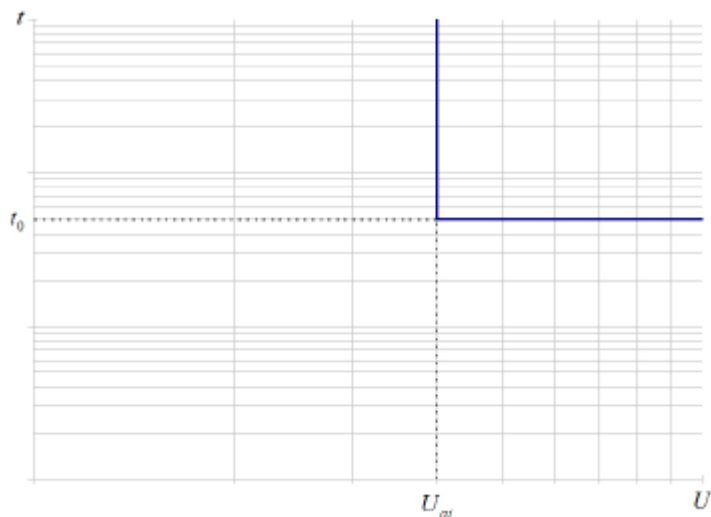


Figura 11 Caracteristica de timp a protecției de maximă tensiune

7.3.11.5 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția ANSI 59 va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.11.6 Principalele setări de parametrizat

- Trepte protecție pornite/blocate
- U_{aj} : 5 -100 % V_{PP_nom} , în trepte de 1 % V_{PP_nom}
- t_0 : temporizare , 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;
- Semnalizare și Declanșare /Numai semnalizare

7.3.12 Tensiune maximă homopolară (cod ANSI 59N)

7.3.12.1 Scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Această funcție detectează defecțiunile la pământ care se izolează și determină faza afectată de defect la pământ. Funcția de protecție la supratensiune reziduală 59N funcționează corect fără modificări sau setări HW/SW la trecerea de la un tip de tratare a neutrului la altul.

7.3.12.2 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

1 TT pentru tensiunea homopolară măsurată (dacă este disponibilă)

7.3.12.3 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabilă de utilizator.

	STANDARD	Pag. 38 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.3.12.4 Caracteristicile de funcționare

Trebuie furnizate două trepte de supratensiune cu timp definit – fixe de timp (configurabile independent de utilizator). Combinațiile logice între aceste 2 etape trebuie să fie posibile.

Tensiunea homopolară de referință pentru fiecare treaptă funcțională poate fi selectată de utilizator între a fi măsurată (dacă este disponibilă) sau calculată 3I0

Aceste trepte funcționează atunci când tensiunea homopolară de referință depășește pragul corespunzător. Aceste trepte vor declanșa sau nu (doar semnalizare), la selecția utilizatorului. Dacă tensiunea homopolară de referință scade sub nivelul de prag corespunzător, înainte de expirarea timpului de declanșare, treapta de protecție trebuie să se anuleze..

7.3.12.5 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția ANSI 59N va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.12.6 Parametrii principali de setat

Pentru fiecare etapă de funcție:

- Trepte protecție pornite/blocate
- Tensiune homopolară calculată/măsurată
- U_{AJ} : 0,2 -3 $V_{p-p (nom)}$, în trepte de 0,01 $V_{p-p (nom)}$;
- t_0 : 0 - 20 s, în trepte de 0,01 s;
- Semnalizare și Declanșare /Numai semnalizare

7.3.12.7 Funcție de protecție de urgență 59N

MFP-ul, configurat de utilizator prin intermediul aplicației SW, trebuie să asigure automat funcții de protecție care asigură un nivel minim de protecție electrică a celulei controlate în cazul unei defecțiuni a plăcii de intrări de curent încorporate sau în cazul unei defecțiuni a lanțului de măsură a curentului, prin activarea unei funcții de protecție de urgență 59N în timp independent (setarea valorilor similare cu cele indicate în capitolul 7.3.12.6).

Dacă este activat prin SW, MFP trebuie să dezactiveze autonom toate funcțiile de protecție care utilizează măsurători de curent (51,51N, 67, 67N, 32P, 46, 46N, ...).

7.3.13 Funcția de conectare a sarcinii la rece – cold load pick-up

Fiecare funcție de protecție definită în document trebuie să fie în conformitate cu funcția de conectare a sarcinii la rece (CLP) definită în prezentul capitol. CLP are următoarele caracteristici:

- CLP trebuie să fie activat/dezactivat în interiorul fiecărei funcții de protecție.
- CLP este activat atunci când întrerupătorul comută de la deschis la închis.
- Trebuie să fie posibilă închiderea sau modificarea valorii de acționare a protecției pentru o durată setabilă
- Când funcția este blocată, menține timpul de întârziere la 0s și continuă să revină la treapta de pornire a protecției.

Funcția de activare a sarcinii la rece trebuie să aibă două moduri de funcționare diferite. Primul, valoarea de declanșare a funcției ANSI 51 trebuie să fie egală cu un parametru definit de utilizator într-un timp configurabil. Al doilea mod, funcția ANSI 51 trebuie să urmeze o curbă specifică într-un timp configurabil.

	STANDARD	Pag. 39 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Tipul de curbă ar putea fi timp independent (definit)sau în timp invers (curbele IEC și ANSI, așa cum este specificat în Figura 3).

7.3.14 SOTF (Închidere pe defect)

Funcția trebuie să activeze protecțiile cu setările stabilite ale timpului la trecerea de la absența tensiunii până la punerea sub tensiune. Funcția poate funcționa în conformitate cu poziția întrerupătorului (de la OFF la ON), în cazul în care celula nu are transformatoare de tensiune pe partea de linie. Este selectabilă utilizarea acestei funcții pentru fiecare treaptă a funcțiilor de protecție.

Această funcție trebuie să ia în considerare detectarea curenților de magnetizare, așa cum se specifică în capitolul 7.3.5.

7.3.15 Protecție împotriva defecțiunilor întrerupătorului (cod ANSI 50BF)

7.3.15.1 Mod de operare

Această protecție va acționa prin oricare dintre următoarele condiții:

- Există un ordine de deschidere a întrerupătorului prin comanda unor anumite protecții ale MFP e (din matricea setabilă SAU cu funcțiile de protecție care trebuie monitorizate)
- În urma unei protecții externe din aceeași celulă MT protejată
- Ca urmare a protecției de bare colectoare
- Comandă de la distanță a declanșării (prin comunicații sau prin activarea unei intrări digitale)

Condiția principală pentru acționarea deschiderii întrerupătorului trebuie să poată fi setată de utilizator (detectarea stării întrerupătorului din intrările digitale, măsurarea curentului dintr-un interval de timp la curs de la îndeplinirea condițiilor de pornire, ...).

7.3.15.2 Traductoare de curent

3 TC (un TC pe fază)

7.3.15.3 Curent nominal

1- 5A (valoare selectabilă prin software sau hardware)

7.3.15.4 Trepte

Când condițiile sunt îndeplinite și setările sunt depășite, funcția ANSI 50BF va declanșa întrerupătoarele din amonte conectate la celula MT protejată.

Trebuie să existe o treaptă de timp pentru declanșare pentru a evita situația în care întrerupătorul încearcă să se deschidă (funcționalitate de încercare de redeclanșare), fără a afecta restul pozițiilor. Această declanșare va avea propria temporizare care nu va temporiza niciodată declanșarea prevăzută pentru funcția 50BF.

Trebuie să fie posibilă activarea și dezactivarea funcției ANSI 50F fie prin software-ul de configurare și control local, fie prin comenzile (conform IEC 61850) generate de RTU în stație.

7.3.15.5 Parametrii principali de setat

Funcția de redeclanșare

- Trepte protecție pornite/blocate.
- I_{aj} : 0,1 - 3 I_{nom} , în trepte de 0,02 I_{nom} ;
- t_0 : 100- 500 ms, în trepte de 10 ms;

	STANDARD	Pag. 40 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Semnalizare și configurare DA (deconectare și alarmă)

Funcția 50BF

- Trepte protecție pornite/blocate
- Iaj : 0,1 ÷ 3 Inom, în trepte de 0,02 Inom ;
- t0 : 100 ÷ 500 ms, în trepte de 10 ms;
- Semnalizare și configurare OD (deconectare, alarmă)

7.3.16 Verificarea sincronismului (cod ANSI 25)

Funcția de protecție la verificarea sincronismului este concepută pentru a permite interconectarea în condiții de siguranță a două rețele.

Această funcție compară tensiunile din amonte și din aval ale întrerupătorului controlat. În special, tensiunea de fază măsurată VRIF în aval de întrerupător trebuie comparată cu tensiunea de fază măsurată corespunzătoare în amonte de întrerupător.

Funcția de protecție de verificare sincronism trebuie să îndeplinească toate cerințele care permit interconectarea (sau punerea în paralel) între:

- Rețele sincrone: Funcție de control paralel pentru rețele sincrone (PS).
- Rețele asincrone: Funcție de control paralel pentru rețele asincrone (PA).

Protecția verificare sincronism pentru rețelele sincrone (PS) și asincrone (PA) trebuie să fie de asemenea capabilă să fie configurată pentru a asigura funcționarea independentă atât a închiderii manuale, cât și a închiderii automate a întrerupătorului, în special în cazul unui eveniment de RAR lent. În absența condițiilor de paralel, protecția de verificare a sincronismului, indiferent dacă este activată sau nu, nu trebuie să genereze o comandă de închidere manuală sau automată.

Funcția ANSI 25 va efectua verificări corecte pentru:

- Amplitudine minimă
- Valoarea absolută a diferenței de tensiune
- Frecvență
- Fază

pentru a permite (sau a preveni) închiderea întrerupătorului protejat.

7.13.6.1 Mod de operare

Funcția de sincronism poate fi activată sau dezactivată independent pentru a funcționa la închiderea manuală a întrerupătorului și/sau la reînchiderea automată.

Utilizatorul trebuie să configureze ce canal analogic de intrare de tensiune este utilizat ca tensiune de referință unică pentru verificarea sincronismului.

Caracteristica acestei intrări va fi:

$k \frac{110}{\sqrt{3}} \text{ V}$, unde $0,5 < k < 2$, k definit de utilizator

În secțiunea de configurare a funcției de protecție de verificare a sincronismului trebuie să fie posibilă selectarea tensiunilor de fază V_{4-0} , V_{8-0} , V_{12-0} care trebuie comparate cu tensiunea de referință pentru sincronism.

Trebuie să fie posibilă activarea și dezactivarea funcției ANSI 25 fie prin software-ul de configurare și control local, fie prin comenzile (conform IEC 61850) generate de RTU în stație.

7.3.16.1.1 Închidere manuală cu verificarea sincronismului

Funcția de sincronism va avea modurile de funcționare descrise în tabelul 6, dintre care unele pot fi simultane:

	Ubară	Uline
Sincronism (Linie sub tens / Bară sub tens)	DA	DA
Punerea sub tens a liniei (Linie fără tens / Bară sub tens)	DA	NU
Punere sub tens bară (Linie sub tens / Bară fără tens)	NU	DA
Închidere fără tensiune (linie fără tens / bară fără tens)	NU	NU

Tabelul 6: Moduri de funcționare a funcției ANSI 25 (închidere manuală)

7.3.16.1.2 RAR cu verificarea sincronismului

Funcția de sincronism va avea modurile de funcționare descrise în tabelul 7, dintre care unele pot fi simultane:

	Ubară	Uline
Sincronism (Linie sub tens / Bară sub tens)	DA	DA
Linie sub tensiune (Linie fără tens / Bară sub tens)	DA	NU
Punere sub tens bară (Linie sub tens / Bară fără tens)	NU	DA
Închidere fără tensiune (linie fără tens / bară fără tens)	NU	NU

Tabelul 7: Moduri de funcționare a funcției ANSI 25 pentru RAR

7.3.16.2 Compensarea timpului de acționare

În cazul modului Sincron, în condiții de sistem asincron, este necesară compensarea timpului de acționare a întrerupătorului. Funcția trebuie să calculeze momentul al comenzii de închidere luând în considerare diferența unghiulară și timpul de închidere al întrerupătorului, astfel încât tensiunile să fie în fază în momentul închiderii polilor de comutare.

7.3.16.3 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În scenariul absenței măsurii tensiunii și la alegerea utilizatorului, funcția ANSI 25 va fi blocată sau i se va permite să acționeze fără a verifica condițiile de închidere.

7.3.16.4 Parametrii principali de setat

Închidere manuală cu verificare sincronism

- Funcție sincronism în funcție/oprită

	STANDARD	Pag. 42 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Compensarea timpului de acționare al întrerupătorului în funcție/oprit
- Timp de închidere (întrerupător)
- Valoarea minimă a tensiunii acceptabile, pe bara colectoare și pe linie, ($70 - 90\% U_{nom}$, în trepte de $0,01 U_{nom}$)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței în modul de tensiune: $||UBUS|-|ULINE||$ ($15-25\% U_{nom}$, în pași de $0,01 U_{nom}$)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței de fază a tensiunilor: $|\phi_{UBUS}-\phi_{ULINE}|$ ($15 - 20^\circ$, în trepte de 1°)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței de frecvență: $|f_{UBUS}-f_{ULINE}|$: 3 mHz
- Temporizarea minimă pentru condițiile de sincronizare (0,2 - 3 s, în pași de 0,05 s)
- Temporizarea maximă pentru condițiile de respingere a sincronizării (0,3 - 3 s, în pași de 0,05 s).

RAR cu verificare sincronism

- Funcție sincronism în funcție/oprită
- Compensarea timpului de operare al întrerupătorului în funcție/oprit
- Timp de închidere (întrerupător)
- Valoarea minimă a tensiunilor acceptabile, pe bara colectoare și linie, ($70 - 90\% U_{nom}$, în trepte de $0,01 U_{nom}$)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței în modul de tensiune: $||UBUS|-|ULINE||$ ($15-25\% U_{nom}$, în pași de $0,01 U_{nom}$)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței de fază a tensiunilor: $|\phi_{UBUS}-\phi_{ULINE}|$ ($15 - 20^\circ$, în trepte de 1°)
- Valoarea absolută maximă acceptabilă a diferenței de frecvență: $|f_{UBUS}-f_{ULINE}|$: 3 mHz
- Temporizarea minimă pentru condițiile de sincronizare (0,2 - 3 s, în pași de 0,05 s)
- Temporizarea maximă pentru condițiile de respingere a sincronizării (0,3 - 3 s, în pași de 0,05 s).

7.3.17 Funcția de conectare a autoproducătorilor (ES59B)

Funcția de detectare/supraveghere a supratensiunii ES59B este utilizată pentru liniile cu autoproducători conectați pentru a preveni conectarea întrerupătoarelor dacă este detectată prezența tensiunii în linia MT.

7.3.17.1 Mod de operare

Această funcție poate fi activată/dezactivată atât prin configurația SW, cât și printr-o intrare digitală (MFP va presupune că protecția este în funcțiune dacă intrarea digitală este activată și oprită atunci când intrarea digitală este dezactivată).

Protecția ES59B îndeplinește următoarele funcții:

- Supravegherea tensiunii de linie pentru a determina tensiunea produsă de autoproducător, atunci când întrerupătorul este deschis.
- Blocarea tuturor încercărilor de închidere a întrerupătorului (închidere manuală, comenzi de închidere sau RAR) dacă este detectată prezența tensiunii pe linie (tensiunea măsurată depășește un anumit prag).

	STANDARD	Pag. 43 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Blocarea tuturor încercărilor de închidere a întrerupătorului în cazul absenței/defectării măsurii de tensiune.
- Emiterea semnalului de pornire a transmisiei date către echipamentul de comunicații externe. Când întrerupătorul este deschis și ES59B este în funcțiune, acest semnal de ieșire digitală/comunicații va fi activat.
- Emiterea semnalului de blocare a închiderii de la distanță a autoproducătorului de către echipamentele de comunicații externe. Când RAR-ul este scos din funcțiune și ES59B este în funcțiune, acest semnal de ieșire digitală/comunicare va fi activat.

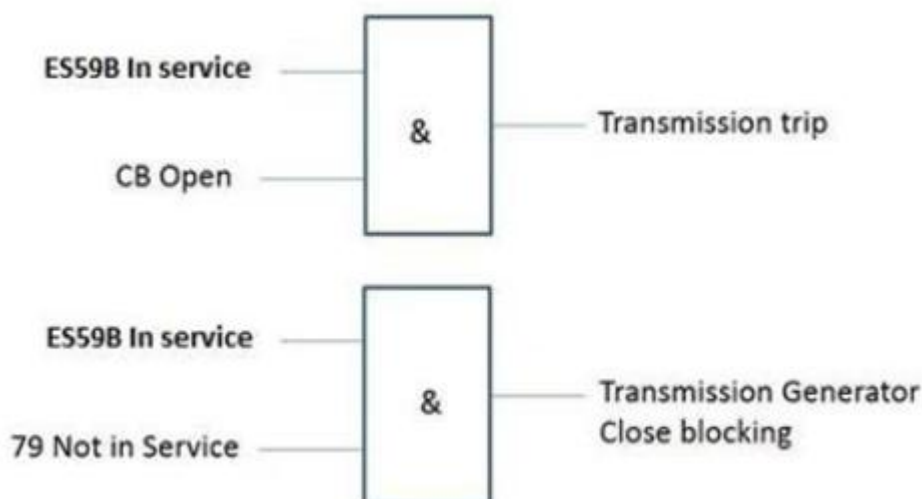


Figura 12: Funcția de conectare a autoproducătorului

7.3.17.2 Parametrii principali de setat

- Funcție autoproducători în funcție/oprită
- V_{param} , prag de detectare a prezenței tensiunii ($0,04 \div 1,50 V_{nom}$, în trepte de $0,01 V_{nom}$)
- t_0 : întârziere (0,05 -10000 s, în trepte de 0,01 s)

7.3.18 Protecție auxiliară de minimă tensiune CC (27DC)

Funcția de protecție la minimă tensiune CC a stației primare trebuie executată în modul cu trei conductori (trifazat); trebuie să aibă o singură ieșire digitală de deschidere. Trebuie prevăzută o treaptă (cu capacitate de declanșare). Această funcție poate fi selectată ON / OFF.

7.3.18.1 Scurtcircuite care trebuie detectate și eliminate

Protecția auxiliară de minimă tensiune CC trebuie să fie într-o configurație monofazată (un semnal de ieșire digital) cu o treaptă de timp definită indicată ca "Tensiune DC Etapă de protecție 27DC".

Protecția trebuie să compare valoarea măsurată a tensiunii auxiliare de curent continuu cu valoarea pragului. Când valoarea măsurată scade sub valoarea prag, începe temporizarea. La expirarea temporizării, trebuie emis semnalul logic de declanșare (27DC). Când tensiunea măsurată depășește pragul, declanșarea de protecție trebuie anulată.

7.3.18.2 Caracteristica de funcționare

	STANDARD	Pag. 44 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Semnalul transmis de această funcție poate fi utilizat doar pentru semnalizare sau pentru declanșarea întrerupătorului, dacă este necesar (configurabil de către utilizator). Declanșarea 27DC trebuie să forțeze deschiderea a două contacte auxiliare. Aceste contacte trebuie să fie NC (normal închise) în condiții normale și să se deschidă când dispozitivul este oprit.

Condițiile minime de funcționare (pentru fiecare etapă) sunt prezentate în tabelul 8 (intervalele sunt minimele permise; treptele sunt maximele permise).

Rezoluție de măsurare	0.01·VDC, _{NOM}
Măsurare	0.2-3· VDC, _{NOM}
Interval de setare (tensiune)	(0.6-1.)· VDC, _{NOM} (pași 0.01· VDC, _{NOM})
Intervale de setare (timp definit)	0-60 s (pași 0,01 s)
Limita de eroare de măsurare	≤2%
Variația limitei de eroare de măsurare	≤3%
Ora de bază a călătoriei (preluare)	50-100 ms
Timp de depășire (IEC 60255-151)	≤35 ms
Timp de abandon	50-100 ms
Rata abandonului	1.02-1.05
Povară maximă pe fază	≤1,5 VA

Tabelul 8: Condiții de funcționare a funcției de protecție 27DC

7.3.18.3 Parametrii principali de setat

- Funcția 27DC pornit/oprit.
- V_{aj} : : 0,6 -1 VDC, _{NOM}, trepte de 0,1 V;
- t_0 : 0 - 60 s, trepte de 0,01 s;

7.3.19 Minimă frecvență (cod ANSI 81U)

7.3.19.1 Mod de operare

În condiții simultane de:

- Frecvență sub un prag stabilit, pentru un interval de timp mai mare decât cel setat (care poate fi zero).
- Tensiune sănătoasă de la fază la fază (măsurarea tensiunii peste un anumit prag setabil de utilizator).
- Nu au fost detectate erori la măsură tensiune (Capitole 7.3.21 și 7.7)

7.3.19.2 Trepte de blocare

Funcția trebuie să fie echipată cu mai multe trepte de blocare (activate/dezactivate prin configurația utilizatorului) pentru a garanta fiabilitatea măsurătorilor și comportamentul corect al protecțiilor. Treptele de blocare pot inhiba operarea protecției pe baza măsurării frecvenței.

7.3.19.2.1 Trepte de blocare a la minimă sau maximă tensiune

Cele trei tensiuni (V4, V8, V12) trebuie monitorizate pentru a menține operarea dispozitivului; dacă o tensiune scade sau crește peste pragurile de tensiune minimă și respectiv maximă prestabilite, funcționarea declanșării treptei configurate va fi inhibată. Aceste trepte de blocare trebuie parametrizate independent. Această treaptă de blocare trebuie să aibă două temporizări:

- Temporizare de activare a treptei

	STANDARD	Pag. 45 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Temporizare resetare(anulare) treaptă

Trebuie să fie posibilă setarea de către utilizator dacă blocarea este cauzată de maximă tensiune sau minimă tensiune și, de asemenea, dacă condiția de blocare pornește luând în considerare cele trei tensiuni compuse independent sau cele trei în același timp.

Parametrii de setat:

- Blocare la minimă/maximă tensiune, pentru fiecare treaptă pornit/oprit..
- V_{59} : 50 - 150 % $V_{(P-P(nom))}$, în trepte de 1 % $V_{(P-P(nom))}$, pentru fiecare treaptă.
- $t_{\text{întârziere de activare},59}$: 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;
- $t_{\text{întârziere de resetare},59}$: 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;
- Blocare 27, pentru fiecare etapă, pornit/oprit.
- V_{27} : 0 - 100 % $V_{(P-N(nom))}$, în trepte de 1 % $V_{(P-P(nom))}$, pentru fiecare treaptă.
- $t_{\text{întârziere de activare},27}$: 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;
- $t_{\text{întârziere de resetare},27}$: 0 - 100 s, în trepte de 0,1 s;

7.3.19.2.2 Treaptă de blocare dezechilibru maxim β

Este necesară implementarea treptelor pe baza diferenței maxime dintre magnitudinea tensiunilor monitorizate și valoarea medie a acestora pentru a împiedica funcționarea MFP în cazul tensiunilor dezechilibrate.

Treapta de dezechilibrare trebuie să aibă un timp de întârziere de resetare. Această treaptă inhibă funcționarea tuturor treptelor de declanșare atunci când raportul β depășește o valoare stabilită, valoare care se calculează după cum urmează:

$$\mu = (V4+V8+V12) / 3$$

$$\beta = \frac{\max[abs(V4 - \mu); abs(V8 - \mu); abs(V12 - \mu)]}{\mu}$$

Parametrii de setat:

- Blocare β , pentru fiecare treaptă , pornit/oprit.
- β : 0,05 - 1 în trepte de 0,05s
- t_{bloc} : 0 -60 s, în trepte de 0,05 s;

7.3.19.2.3 Treapta de blocare diferență maximă de frecvență γ

Această blocare inhibă funcționarea tuturor treptelor de declanșare atunci când diferența maximă dintre frecvențele înregistrate ale semnalelor monitorizate depășește valoarea γ prestabilită. Pragul maxim de blocare a diferenței de frecvență trebuie să aibă un timp de întârziere de resetare.

$$\gamma = \max [(frecvența V_4 - frecvența V_8); (frecvența V_8 - frecvența V_{12}); (frecvența V_{12} - frecvența V_4)]$$

Parametri de setat:

- Blocare γ , pentru fiecare treaptă pornit/oprit.
- γ : 10 - 100 mHz în trepte de 0,1 mHz

	STANDARD	Pag. 46 din 133
	Relevu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- t_{bloc} : 0 - 60 s, în trepte de 0,05 s;

7.3.19.2.4 Variația maximă permisă între perioadele consecutive ($Maxdt$) treapta de blocare

Treapta de blocare $Maxdt$ folosește următorul mecanism pentru a inhiba măsurătorile de frecvență:

- Când Δt este mai mare decât o valoare prestabilită prin configurația SW (intervalul 100÷7000 μ s), acesta detectează o perturbație pe fază și blochează treptele de frecvență (declanșare) și treapta (de declanșare) a ratei de schimbare a frecvenței
- EAC continuă să măsoare ciclurile și să-l compare pe ultimul cu penultimul; numai atunci când Δt scade sub valoarea prestabilită SW configurabilă, perturbația pe fază se termină și măsurarea frecvenței trebuie restabilită;
- pentru a reporni și a transmite frecvența și rata de schimbare a măsurătorilor de frecvență la treptele (de declanșare), trebuie să umple în mod corespunzător memoriile pentru media mobilă a frecvenței (de exemplu, dacă N este numărul ciclurilor de calcul al mediei, atunci frecvența va fi disponibilă după N cicluri și rata de schimbare a frecvenței după N+N).

7.3.19.2.5 Blocarea direcțională de putere

Trebuie să fie posibilă configurarea unui bloc pentru direcția puterii active. Dacă utilizatorul a setat un prag negativ pentru puterea activă și puterea activă depășește acest prag, funcționarea treptei configurate va fi inhibată.

Parametrii de setat:

- Blocul 32P, pentru fiecare etapă, în funcțiune / în afara serviciului.
- P_{32P} : -1 ÷ 1 P_{nom} , în trepte de 0,001 P_{nom} pentru fiecare etapă.
- t_{block} : 0 ÷ 100 s, în trepte de 0,1 s;

7.3.19.3. Măsurarea frecvenței

Măsurătorile de frecvență și tensiune trebuie să se refere la componenta fundamentală și la valoarea RMS. Sistemele de filtrare adecvate trebuie să asigure că valorile măsurate nu sunt afectate de perturbații electromagnetice.

Măsurătorile de tensiune trebuie efectuate cu precizia necesară în intervalul de funcționare 45 - 65 Hz.

Treptele de frecvență trebuie să fie imune situațiile comune tranzitorii de pe rețeaua de înaltă tensiune, iar RER va furniza înregistrările digitale aferente (punerea sub tensiune a transformatoarelor, RAR pe linii, scurtcircuitate).

A se reține că MFP trebuie să bazeze măsurarea frecvenței prin măsurarea timpului dintre două treceri de zero ale unei perioade și însumarea N intervale măsurate, cu N = numărul de perioade care trebuie integrate (setabil de utilizator, de la 1 la 5)

Este necesar ca numărul de eșantioane utilizate pe perioadă să fie suficient de mare pentru a aproxima curba dintre două eșantioane consecutive cu un segment în linie dreaptă. Aceasta înseamnă că erorile introduse în măsurarea timpului dintre trecerea la zero și poziția eșantionului trebuie compensate prin interpolare liniară.

Producătorul trebuie să indice în mod clar metodologia și algoritmul de calcul implementate în MFP (incluzând, de asemenea, algoritmi bazați pe mediere mobilă, frecvența de eșantionare, numărul de eșantioane prelucrate și sistemele de filtrare) pentru efectuarea următoarelor măsurători:

- Frecvență

- Rata(panta) de modificare a frecvenței
- Tensiune
- Rata(panta) de modificare a tensiunii.

7.3.19.4. Caracteristicile de funcționare

- Trebuie furnizate cinci trepte de minimă frecvență de timp definit

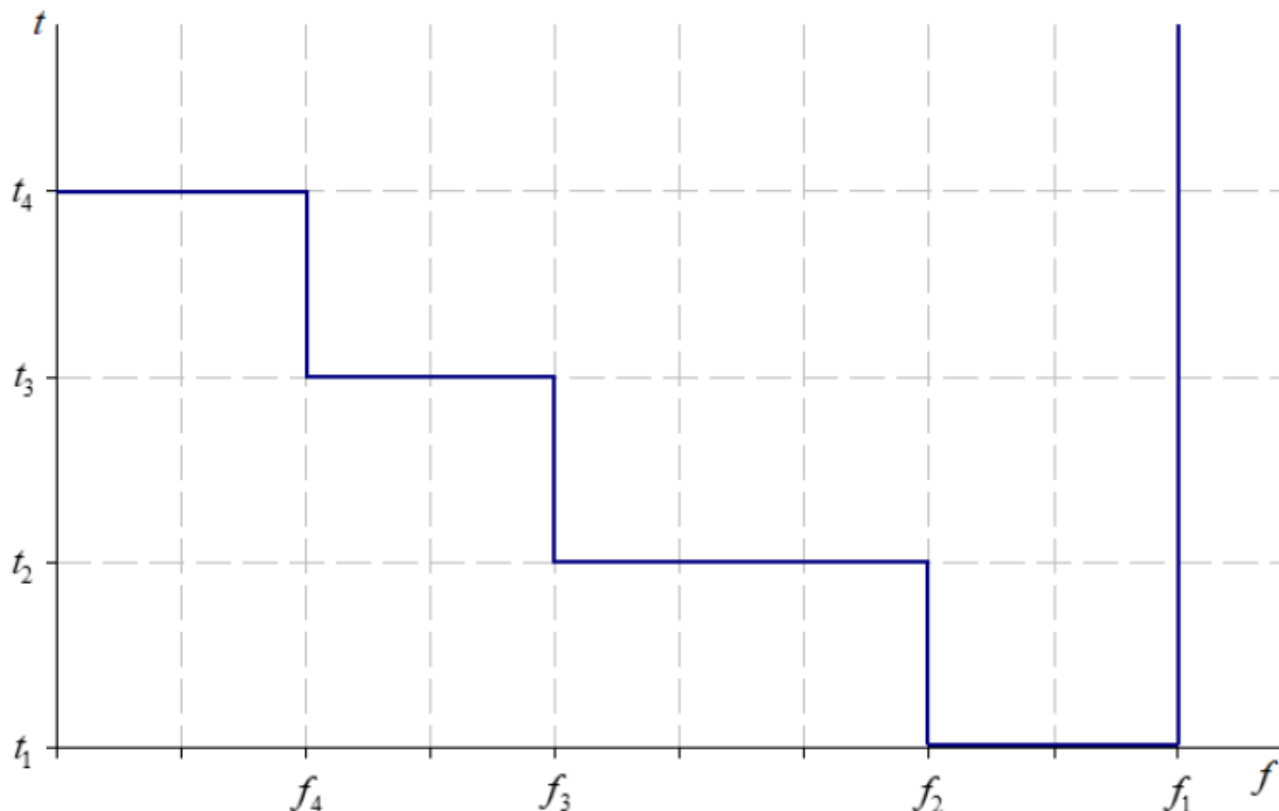


Figura 13: Caracteristica de protecție la minimă frecvență (81U) cu patru trepte

7.3.19.5. Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

În caz de absență a tensiunii, funcția 81U va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator.

7.3.19.6. Parametrii principali de setat

Pentru fiecare treaptă a funcției, independent:

- Treapta de funcționare pornit/oprit..
- f_{aj} : 45 ÷ 65 Hz, în trepte de 0,05 Hz;
- t_{aj} : 0 ÷ 60 s, în trepte de 0,01 s;

7.3.19.7. Secvența de declanșare

O ieșire digitală specifică poate fi atribuită declanșării fiecărei trepte de minimă frecvență. Fiecare contact se va închide cu întârzierea corespunzătoare dată de caracteristica de declanșare.

	STANDARD	Pag. 48 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.3.20. Rata (panta) de schimbare a frecvenței (cod ANSI 81R)

Această funcție are ca scop detectarea și prevenirea perturbărilor rețelei din cauza modificărilor rapide ale condițiilor de frecvență a rețelei care pot duce la instabilitatea sistemului:

- Rata de variație a frecvenței de rețea măsurată sub un anumit prag negativ și într-un interval de timp setabil
- Frecvența măsurată a rețelei peste un anumit prag (prag de blocare)
- Nu sunt detectate anomalii în măsurătorile de tensiune:

o Tensiune măsurată peste un anumit prag

o Nu au fost detectate erori la măsurarea tensiunii (Capitolele 7.3.21 și 7.7)

Blocurile pentru această funcție de protecție sunt aceleași ca și cele descrise în funcția 81U din capitolul 7.3.19.2. Cerințele de măsurare pentru variația frecvenței sunt aceleași cu cele descrise în funcția 81U din capitol 7.3.19.3.

7.3.20.1 Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază) pentru fiecare înfășurare a transformatorului în cauză.

7.3.20.2 Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabil de utilizator.

7.3.20.3 Caracteristica de declanșare

- Sunt furnizate cinci trepte de timp definit

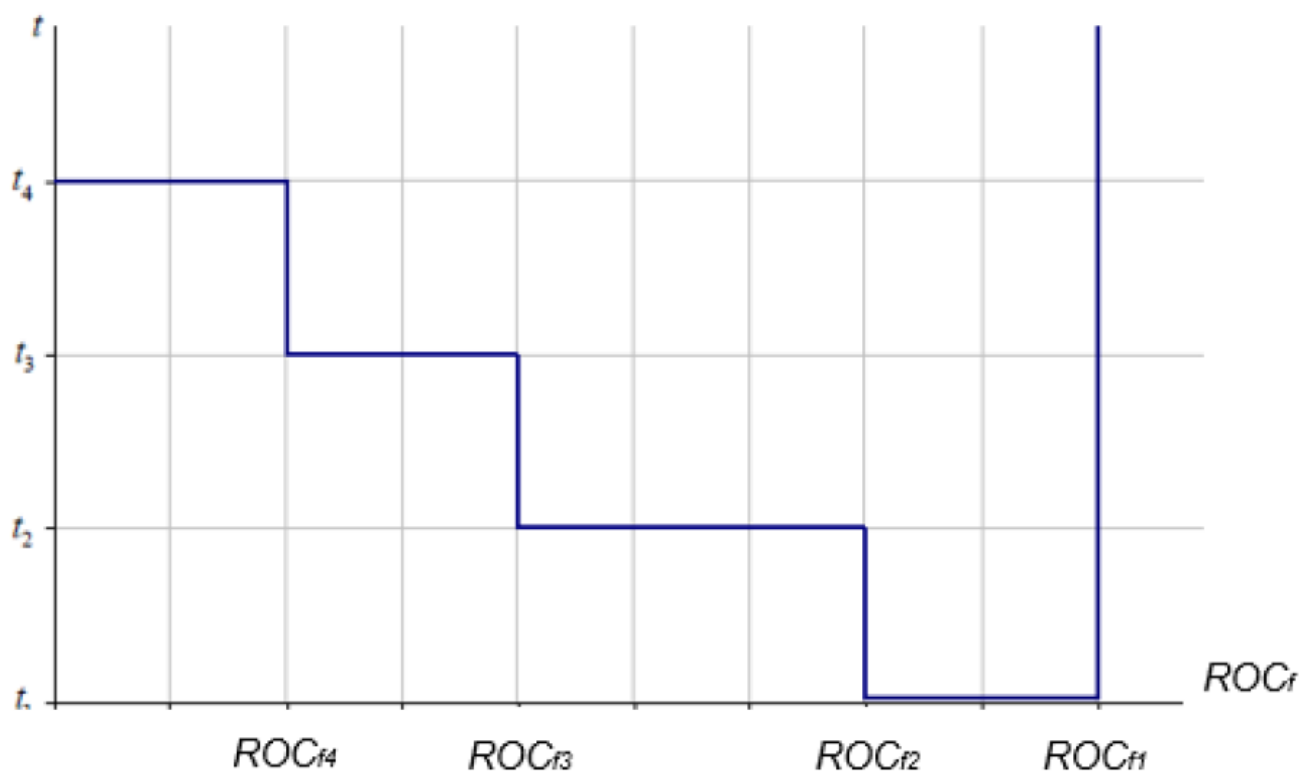


Figura 14: Caracteristica de protecție a ratei de schimbare a frecvenței (ROC) (81R) cu patru trepte

7.3.20.5 Funcționare în caz de absență a tensiunii de măsurare

	STANDARD	Pag. 49 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

În caz de absență a tensiunii, funcția 81R va fi blocată. Această caracteristică va putea fi selectată de utilizator

7.3.20.6 Principalele setări de parametrizat

Pentru fiecare treaptă a funcției, independent:

- Treaptă de funcționare prornit/oprit
- R_{ocf} : -0,05 + -10 Hz/s, în trepte de 0,01 Hz/s
- t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 : 0 + 60 s, în trepte de 0,01 s
- Frecvența minimă a rețelei pentru blocarea 81R: 45 + 50 Hz, în trepte de 0,05 Hz

7.3.20.7. Secvența de declanșare

O ieșire digitală specifică poate fi atribuită declanșării fiecărui nivel de etapă. Fiecare contact se va închide cu întârzierea corespunzătoare dată de caracteristica de declanșare.

7.3.21 Detectarea absenței tensiunii (detectarea defecțiunii siguranței TT)

Absența oricărei tensiuni de măsurare în una, două sau trei faze. Toate referințele din acest document la evenimentul "absența tensiunii" sunt menționate la această funcționare a protecției.

7.3.21.1. Traductoare de tensiune

3 TT (un TT pe fază)

7.3.21.2. Tensiune nominală

Conform 7.5.5.2, configurabil de utilizator.

7.3.21.3. Caracteristica de funcționare

Poate avea două surse de informații diferite:

- Intrare externă (intrare digitală)
- Detectare internă
- Funcția VTS (Capitolul 7.7.2)

Fiecare dintre aceste mod de detectare este independent și poate respecta diferite situații, deci este necesar ca ambele să fie operaționale pentru a evita defecțiunile diferitelor funcții de protecție care necesită măsurători de tensiune.

În cazul detectării absenței tensiunii, funcțiile care necesită măsurătorile de tensiune pentru a funcționa vor fi blocate, dacă funcționează și pot fi selectate de utilizator (67N, 67, 32, 27, 59, 59N, 81U, 81R, 25,...).

7.3.21.4. Detectarea internă a absenței tensiunilor

Detectarea internă va discerne între:

- Dispariția tensiunii din cauza unei defecțiuni grave (de exemplu, aproape de scurtcircuit); În acest ultim caz, nu va bloca nicio funcție.

- Absența tensiunii de măsurare detectarea internă a absenței tensiunii trebuie să fie:

o Monofazată, în cazul detectării dispariției tensiunii monofazic (sub un prag stabilit de utilizator)

o Trifazic, în cazul detectării pierderii de tensiune în mai multe faze (sub un prag stabilit de utilizator)

	STANDARD	Pag. 50 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

o Ambele măsurători vor fi condiționate de măsurarea curentă pe linia protejată, pentru a distinge dacă linia este în funcțiune sau nu.

Odată ce tensiunea a fost recuperată, această funcționalitate va permite funcțiilor care au fost inhibitate să funcționeze din nou.

7.3.22 FUNCȚIA FSL

Odată cu implementarea protocolului IEC 61850, se așteaptă ca IED-urile, prin exploatarea capacității de comunicare în timp real, să poată face schimb de semnale de bloc (GOOSE) numite Blind. Aceste semnale inhibă temporar ordinele de deschidere date de FDP și, prin urmare, permit selectarea exclusivă a liniei afectate de o defecțiune sau, în caz de scurtcircuite la bornele liniei MT, evitarea cazurilor de declanșare simultană a liniei de protecție MT și a celulei de linie trafo.

Semnalele BLIND sunt transmise în multicast în Primary Bus LAN și în VLAN unde este montat IED din cabina secundară (RGDM) prin protocolul IEC 61850 (Goose). Funcționalitatea FSL trebuie să poată fi selectată în configurație locală sau activată printr-un mesaj IEC 61850 corespunzător.

Selectivitatea logică se bazează pe compararea conținutului informațional al mesajului BLIND, solicitat de IED-uri în urma detectării stării de defecțiune. Acest conținut de informații este codul topologic (TAG), calculat de sistemul de telecomandă și scris în IED de clientul RTU. Pentru a putea compara codurile topologice, sistemul trimite identificatorul definit ADRLEVBVN care definește compoziția codului TAG prin numărul de biți prin RTU. Informațiile, legate de selectivitatea logică (TAG, ADRLEVBVN, etc.), odată scrise de client, trebuie păstrate în memoria IED până la o nouă scriere, chiar dacă IED este repornit.

Algoritmul de comparație pe care trebuie să-l implementeze IED și formatul "TAG" sunt descrise într-o specificație: care va fi furnizată în timpul procesului de omologare TCA.

IED trebuie să poată procesa cel puțin 30 de mesaje BLIND trimise în același timp de către un defect. Adică o configurație care implică cel puțin 30 de IED-uri instalate de-a lungul liniei de medie tensiune.

Următoarele sunt câteva cazuri de utilizare a funcționalității FSL.

Figura 15 arată cazul de utilizare în care defecțiunea apare de-a lungul liniei MT și un IED electric în amonte trimite un mesaj BLIND. În această stare mesajul BLIND este ignorat, deoarece este trimis de un IED electric în amonte. Astfel, funcția de protecție își încheie timpul de întârziere intenționat Top și trimite comanda de declanșare la comutatorul MT.

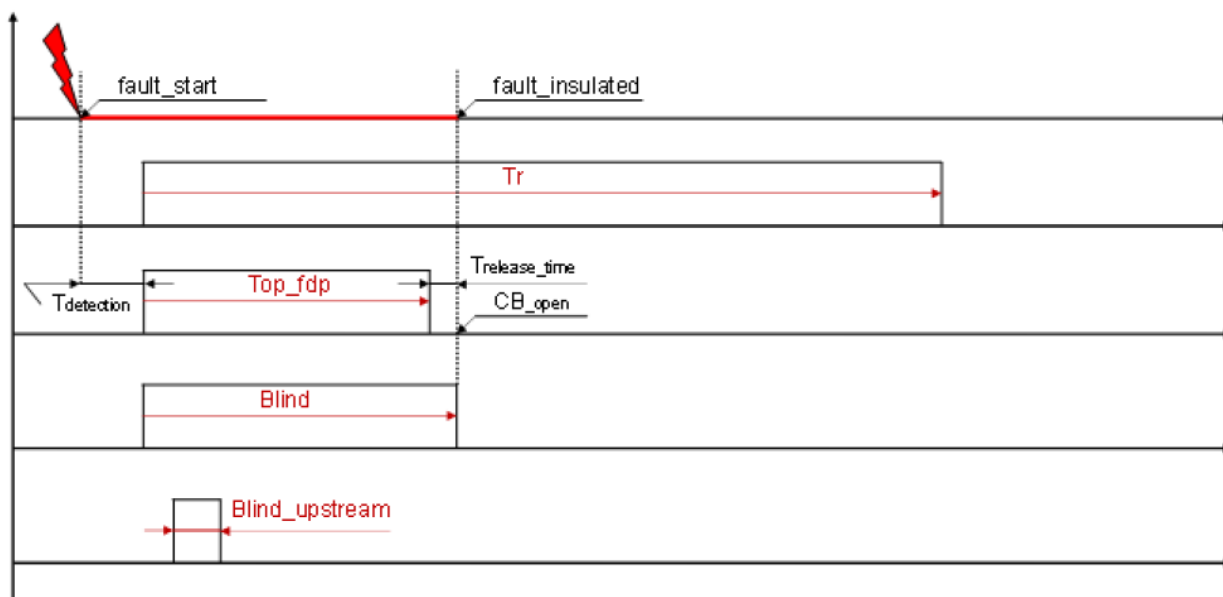


Figura 15: Logica de operare FSL

Figura 16 arată cazul în care defecțiunea apare de-a lungul liniei MT și un IED plasat electric în aval trimite un mesaj BLIND. În această condiție, mesajul BLIND este ignorat, deoarece este primit după timpul de trimitere a comenzii de declanșare la întrerupătorul MT.

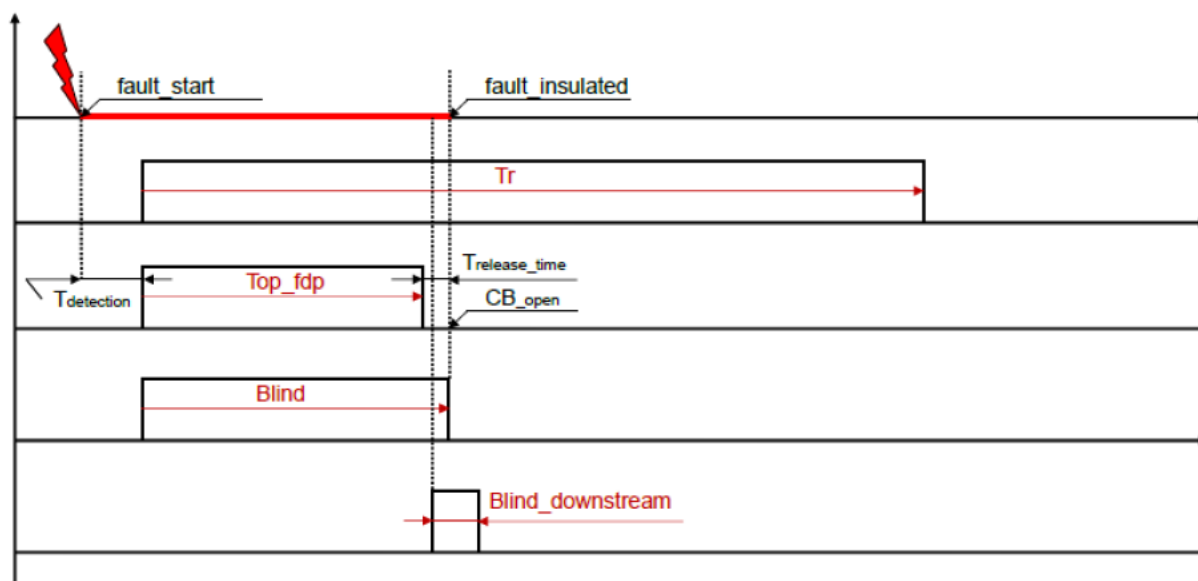


Figura 16: Logica de funcționare a FSL

Figura 17 arată cazul în care defecțiunea apare de-a lungul liniei MT și un IED electric în aval trimite un mesaj BLIND. În această stare, mesajul BLIND este preluat ca fiind trimis de un IED plasat electric în aval. În această condiție, FdP este menținut în starea de reset ($Top_fdp = 0$) până când este confirmată starea de recepție validă BLIND. Dacă, așa cum se arată, starea BLIND trimisă de IED din aval este înapoi, temporizatorul Top_fdp este repornit continuând până la condiția de declanșare în care comanda de declanșare este trimisă la separatorul MT.

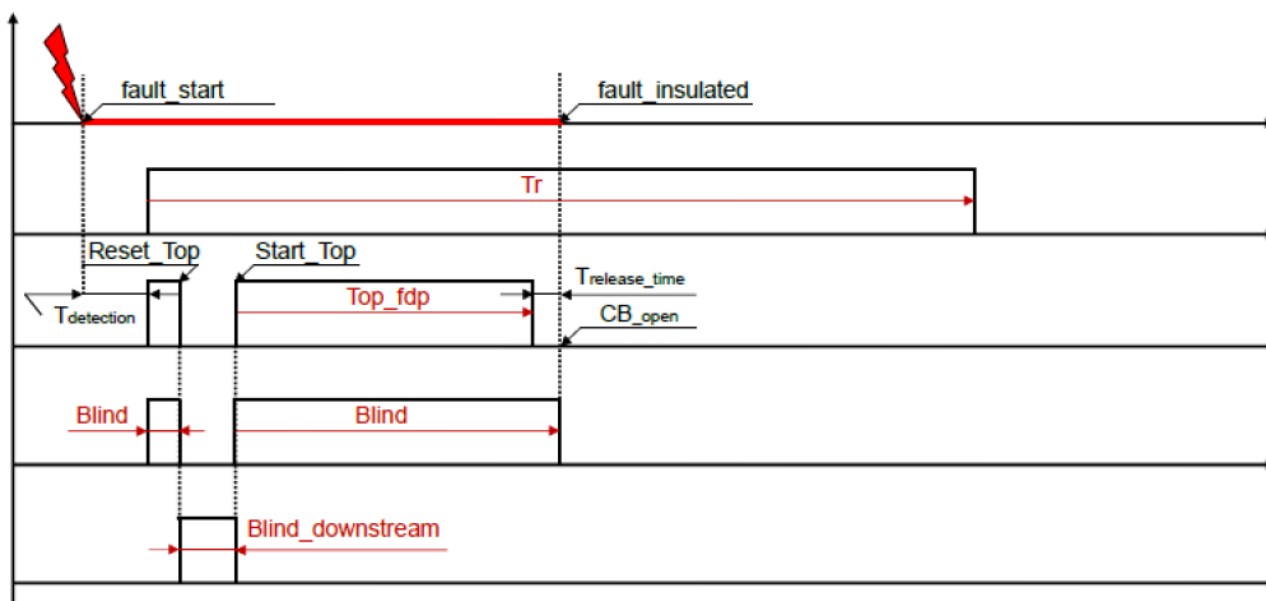


Figura 18: Logica de operare FSL

7.3.22.1. Declanșare de la distanță

Asociat cu funcția FSL, este necesar să se configureze o funcție pentru deschiderea întrerupătoarelor în aval de întrerupătorul de linie. RER va oferi detalii despre implementarea funcției de declanșare de la distanță în faza de dezvoltare.

Trebuie să existe posibilitatea de a asocia operarea declanșării la activarea intrării digitale (deplasare externă)

Facilitează recepția cererilor de declanșare externe în poziție, eliminând problemele datorate schimbărilor de polaritate în partea de control.

Dacă această funcționalitate este în funcțiune, atunci când semnalul digital corespunzător este activat în MFP, conform setărilor utilizatorului, acesta poate fi parametrizat astfel încât echipamentul:

- Execută declanșarea întrerupătorului imediat, fără întârziere.
- Se emite numai semnalizarea telecomenzii corespunzătoare activării acestei intrări digitale.

7.3.23 Funcția MOIM (Discriminarea logicii de declanșare a bobinei Petersen)

Dispozitivul trebuie să furnizeze o funcție de monitorizare a sistemului care este capabilă să diagnosticheze dacă o defecțiune de 67N a fost eliminată de bobina Petersen sau de acționarea unui 67N care declanșează întrerupătorul controlat.

7.3.23.1 Modul de operare al protecției

Schema logică a funcției MOIM este prezentată în figura următoare.

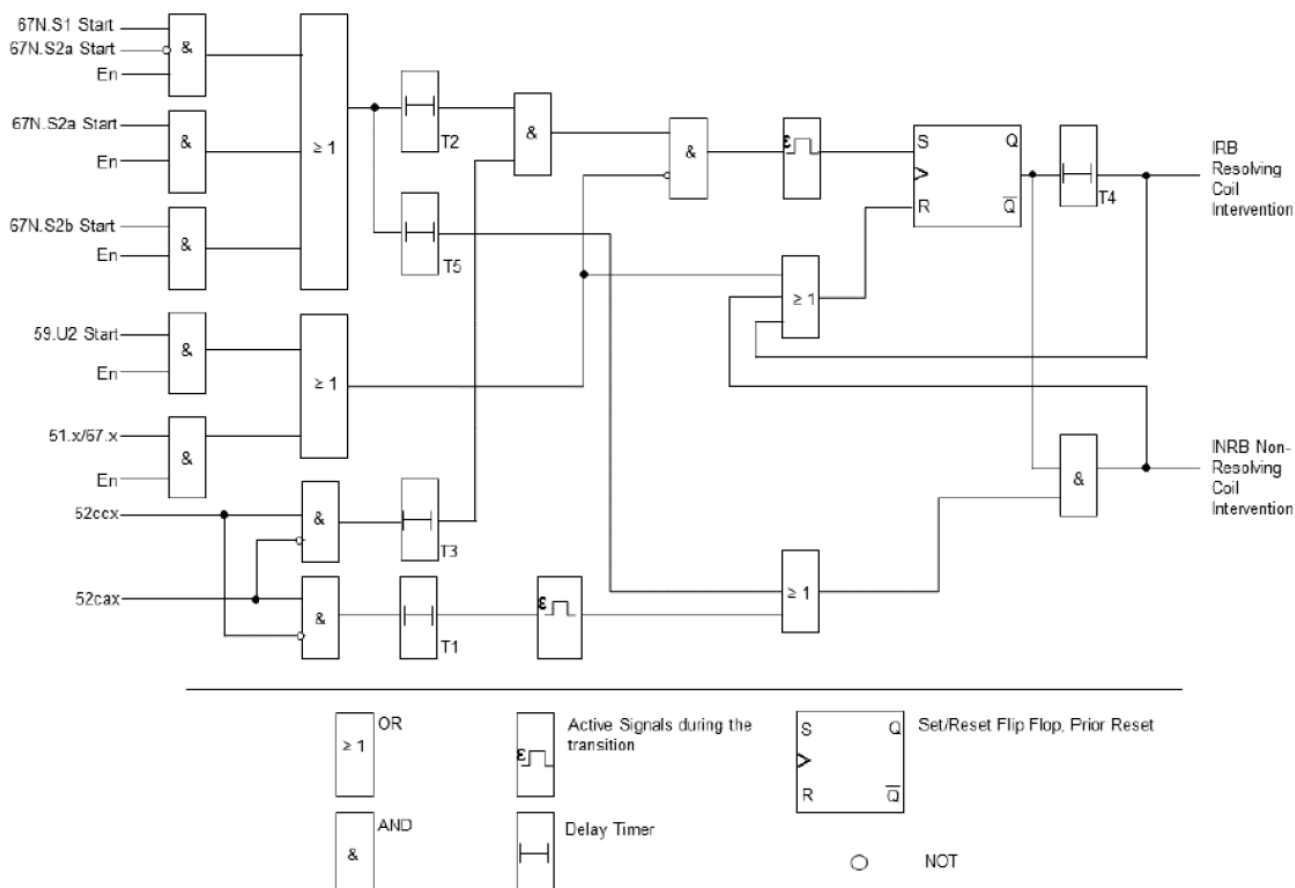


Figura 19: Schemă MOIM logică de activare sau dezactivare a intervenției bobinei

	STANDARD	Pag. 53 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.3.23.2. Parametrii principali de setat

- Funcția pornit/oprit.
- T1(0-0,1 s, în trepte de 0,01s)
- T2(0-0,1 s, în trepte de 0,01s)
- T3 (0 -200 s, în trepte de 0,01s)
- T4(0-10 s, în trepte de 0,01s)
- T5(0-10 s, în trepte de 0,01s)
- 59.U2(0,04 - 1,5 Un, în trepte de 0,001 Un)

7.3.24 Supravegherea circuitelor de declanșare (cod ANSI 74TC)

Trebuie efectuată pentru până la două circuite de declanșare ale celulei MT, în ambele poziții (deschis și închis). În întrerupătoarele de JT sau MT unipolare (opțional), acesta va fi efectuat individual pentru fiecare circuit de declanșare al fiecărui pol.

MFP trebuie să implementeze funcționalitatea de diagnosticare 74TC, care implică monitorizarea constantă a următoarelor:

- Continuitatea electrică a circuitelor de comandă,
- Prezența sursei de alimentare auxiliare a circuitelor de control,
- Congruența pozițiilor întrerupătorului.

În următoarea caracteristică este reprezentat un exemplu de implementare:

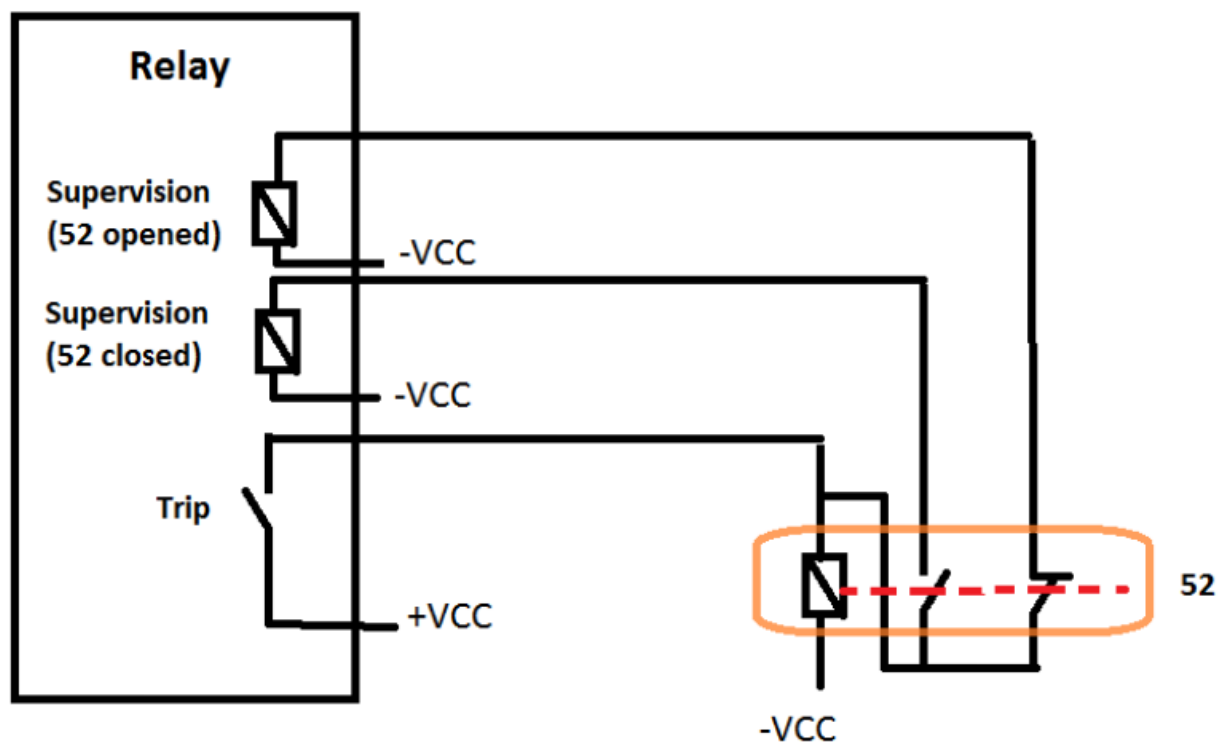


Figura 20 Exemplu 74TC

7.3.25 RAR (cod ANSI 79)

	STANDARD	Pag. 54 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.3.25.1. Mod de operare

După o declanșare a întrerupătorului cauzată de o funcție de protecție, funcția de RAR ANSI 79 va închide întrerupătorul în acele cazuri în care există posibilitatea ca defecțiunea să fie tranzitorie. Scopul principal al acestei automatizări este de a restabili serviciul cât mai curând posibil.

În cazul unei celule MT echipată cu două întrerupătoare/celulă, funcția de RAR acționează simultan în ambele întrerupătoare.

7.3.25.2. Activare/dezactivare RAR

Se solicită includerea/excluderea funcției de reînchidere prin orice combinație logică (AND/OR/NOT) a acestor surse de informații:

- Printr-un comutator/buton (manevrat de utilizator) plasat pe panoul frontal
- Prin activarea intrării digitale a MFP
- Prin configurarea SW
- Prin comenzi RTU

Intervenția fiecăreia dintre variabilele anterioare în logica de evaluare a stării de RAR activată (AND) sau dezactivată (OR) trebuie să fie configurabilă de către utilizator.

În caz de oprire și repornire ulterioară a dispozitivului, starea RAR activat/dezactivat trebuie să poată fi configurată de utilizator (menținut ultima stare sau repornirea stării implicite). În orice caz, dacă există vreo problemă la pornirea dispozitivului sau defecțiuni care pot cauza pierderea valorii acelei stări, starea de RAR va fi dezactivată.

7.3.25.3. Principii generice de funcționare

Într-un ciclu de RAR pot exista un anumit număr de încercări de închidere a întrerupătorului. Fiecare încercare de închidere a întrerupătorului va fi configurată cu temporizări independente. În timp ce timpul de executare a închiderii întrerupătorului trece, acesta va fi semnalizat ca "CICLU DE RAR ÎN DESFĂȘURARE".

Va fi definit un timp minim de recuperare după care automatizarea va considera că ciclul de RAR s-a încheiat.

Când funcția de RAR execută ordinul de închidere a întrerupătorului și acesta rămâne închis pentru timpul minim de recuperare care a fost definit, ciclul curent de reînchidere va fi considerat reușit, indicându-l ca "RAR SFÂRȘITUL CICLULUI". Orice declanșare după acest timp va declanșa din nou un ciclu complet de reînchidere.

Dacă, în timpul unui ciclu de RAR, se primește o comandă de închidere externă (manuală sau telecomandă), ciclul curent va fi întrerupt complet, pornind timpul de blocare corespunzător după închiderea întrerupătorului.

7.3.25.4. Stări de funcții generice

- *Scos din funcțiune:* Indiferent de tipul de defecțiune, releul va declanșa întrerupătorul asociat liniei protejate. Nu va începe niciun ciclu de RAR.
- *În serviciu:* Indiferent de tipul de defecțiune, releul va declanșa întrerupătorul asociat liniei protejate și comanda de RAR va funcționa conform programării stabilite.
- *Blocare:* În timpul funcționării, stare de RAR în care nu există nicio posibilitate de reînchidere.

7.3.25.5 Blocarea automată a reînchiderii

	STANDARD	Pag. 55 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Blocarea reînchiderii nu trebuie activată dacă RAR este pus în funcțiune sau scoasă din funcțiune. Această situație va fi indicată de "STAREA AUTOMATIZĂRII RAR".

Funcția ANSI79 va rămâne blocată dacă automatismul de reînchidere este în funcțiune și este îndeplinită oricare dintre următoarele condiții:

- După deschiderea manuală a întrerupătorului asociat
- Întrerupătorul este deschis, iar operatorii execută o comandă de închidere: după închiderea întrerupătorului și timpul de blocare a trecut, reanclanșatorul/întrerupătorul nu va mai fi blocat automat.
- Condiții de blocare externe (configurabile de utilizator) detectate prin activarea intrării digitale sau semnalul de comunicare primit, de exemplu:

o Intrarea "Anti-pompare" este activă și a trecut o întârziere de 2 secunde. Când intrarea corespunzătoare este dezactivată, reanclanșatorul/întrerupătorul nu va mai fi blocat automat.

o Intrarea "Resorturi descărcate" este activă și a trecut o întârziere de 15 secunde. Când intrarea corespunzătoare este dezactivată, reanclanșatorul/întrerupătorul nu va mai fi blocat automat.

o Intrarea "Alarmă SF6 nivel de presiune 2" (declanșare sau blocare) este activă. Când intrarea corespunzătoare este dezactivată, reanclanșatorul/întrerupătorul nu va mai fi blocat automat.

o Intrarea "Alarmă SF6 nivel de presiune 1" (întrerupător/dulap) este activă. Când intrarea corespunzătoare este dezactivată, reanclanșatorul/întrerupătorul nu va mai fi blocat automat.

o Recepția unei declanșări de la distanță

- Activarea funcțiilor de protecție specifice (configurabile de utilizator). De exemplu, funcția 50BF: dacă o declanșare a fost activată și 50BF devine activ în timp ce un ciclu de RAR este în desfășurare, RAR va fi blocat.

7.3.25.6. Controlul întrerupătorului

Trei poli: comandă comună pentru toți polii întrerupătorului. Necesită declanșări trifazate / permite RAR trifazat.

7.3.25.7. Condiții de declanșare

Funcția ANSI 79 trebuie să poată fi configurată de utilizator în ceea ce privește evenimentul care poate cauza declanșarea automată a RAR:

- Oricare dintre funcțiile definite poate iniția un ciclu de RAR sau nu, independent de celelalte
- Orice intrare digitală sau activare/dezactivare variabilă logică.
- Recepția oricărui semnal prin legături de comunicații definite.

Orice funcție de protecție după activare așteaptă un timp de întârziere parametrizat pentru transmiterea unei comenzi de declanșare. Dacă în timpul temporizării defectul ce a produs activarea funcției de protecție dispăre, este posibil ca aceasta să nu transmită comanda de declanșare sau să producă o anulare a funcției de RAR.

7.3.25.8. Descrierea generică a ciclului de RAR

În paragrafele următoare, se face o descriere exhaustivă a unui ciclu generic de RAR. De asemenea, sunt afișate mai multe temporizări setabile de utilizator și felul cum influențează comportamentul ciclului de RAR.

O vedere grafică a ciclului descris este prezentată în Figura 21

	STANDARD	Pag. 56 din 133
	Relevu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

În timpul procesului de omologare TCA, unele modificări minore ale acestui ciclu pot fi solicitate producătorilor de către RER pentru a fi implementate.

• **Etapa 0:**

În cazul unei comenzi de închidere, TDcm și TN sunt pornite (starea Start). În acest moment se pot întâmpla trei cazuri:

o *Etapa 0.1:* Dacă se produce o defecțiune în timpul TDcm sau TDcm este dezactivat. În acest caz, semnalizarea "Trip Definitive" este transmisă.

o *Etapa 0.2:* Timpul TN expiră fără niciun defect. În acest caz, funcția de RAR ajunge la etapa de repaus (etapa 0).

o *Etapa 0.3:* Dacă apare o defecțiune după TDcm și înainte de TN. Este semnalizat "Reclosing Cycle in curse" la "Start status" și TMrp este pornit. (Etapa 3)

• **Etapa 1.**

Dacă scenariul 0.2. este produs și este situat în etapa de repaus (Etapa 0), se produce o declanșare și funcția de RAR se activează în timpul TMrp (Timp maxim de supraveghere a defecțiunilor), dacă defectul a dispărut și ambele întrerupătoare nu sunt închise (Etapa 1). În această etapă pot exista două posibilități:

o *Etapa 1.1* Defectul nu a dispărut sau întrerupătoarele rămân cel puțin unul dintre ele închise, în timpul temporizării TMrp. În acest caz, semnalizarea "Definitive Trip" este transmisă și funcția de RAR se termină.

o *Etapa 1.2* Defectul a dispărut și întrerupătoarele nu sunt închise în timpul TMrp. În acest caz, timpul de întârziere al RAR rapid (Trr) este pornit și timpul TMrp este oprit.

• **Etapa 2.**

În cazul 1.2. se așteaptă terminarea timpului Trr și comanda de reînchidere este transmisă cu semnalul său "Recloser Command". Odată ce a fost produsă comanda de reînchidere, temporizarea TDr (timpul minim fără defect pentru trecerea la ciclul următor de RAR lent) e pornită și TN (timpul de recuperare) (etapa 2). În acest moment, se așteaptă să apară un defect sau să se termine timpul TN. Există trei posibilități:

o *Etapa 2.1:* E produs un defect în timpul TDr sau reînchiderea lentă este dezactivată. În această posibilitate se transmite semnalizarea "Definitive Trip" și se termină funcția de reînchidere.

o *Etapa 2.2:* Timpul TN expiră. În acest caz, semnalizarea "Ciclu RAR în curs" se duce la starea "FINAL" și semnalizarea " Succesfull reclosing " și funcția de RAR intră în etapa de repaus (etapa 0).

o *Etapa 2.3:* E produs un defect după timpul TDr și înainte de TN. În acest caz, începe temporizarea TMrp.

• **Etapa 3.**

Odată ce posibilitatea 2.3. are loc, verificarea funcției de RAR în timpul temporizării TMrp (Timp maxim de supraveghere a defecțiunilor) dacă dispăre defectul și ambele întrerupătoare nu sunt închise. În această etapă pot exista două posibilități:

o *Etapa 3.1.* Nu a dispărut defectul sau din cele 2 întrerupătoare, cel puțin unul este închis în timpul TMrp. În acest caz se transmite semnalizarea "Definitive Trip" și se termină funcția de RAR (Stage Fin).

o *Etapa 3.2.* Defectul a dispărut și întrerupătoarele nu sunt închise în timpul TMrp. În acest caz, a început temporizarea de întârziere al RAR lent (Trl) și temporizarea TMrp este oprită.

• **Etapa 4.**

	STANDARD	Pag. 57 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Dacă ne aflăm în cazul 3.2, când temporizarea T_{rl} se termină, se transmite comanda de RAR cu semnalizarea sa "Recloser Command". Odată ce acest comandă este transmisă, a pornit temporizarea T_{Drl} și TN (Etapa 4) și se așteaptă să apară un defect sau să expire timpul TN. În acest punct, există trei posibilități:

o *Etapa 4.1.* E produs un defect în timpul T_{Drl} sau următoarea etapă de RAR este dezactivată. În această posibilitate, se transmite semnalizarea "Definitive Trip" și funcția de reînchidere se anulează.

o *Etapa 4.2.* Timpul TN expiră. În acest caz, se transmite semnalizarea "Cycle in curse" la starea "FINAL" și semnalizarea "Succesfull Recloser", iar funcția de RAR revine la etapa de repaus (Etapa 0).

o *Etapa 4.3.* E produs un defect după timpul T_{Drl} și înainte de TN. T_{Mrp} este pornit.

• **Etapa 5.**

Când ne aflăm în cazul 4.3, odată ce apare defectul se așteaptă ca acesta să dispară și ca ambele întrerupătoare să nu fie închise în timpul T_{Mrp} (Etapa 5). Pot apărea două cazuri:

o *Etapa 5.1.* Defectul nu dispare sau cel puțin un întrerupător este închis când T_{Mrp} și TN trec. În această posibilitate se transmite semnalizarea "Definitive Trip" și se închide funcția de RAR (Final Stage).

o *Etapa 5.2.* În timpul T_{Mrp} și în timpul TN, defectul dispare și ambele întrerupătoare nu sunt închise. Temporizarea T_{Mrp} este oprită.

• **Etapa 6.**

În cazul 5.2., când TN se termină, este transmisă o comandă de reconectare cu semnalizarea "Recloser Command". Odată ce apare acest caz, începe timpul T_{Drm} și se repornește timpul TN (etapa 6). În acest caz, se așteaptă să se producă un defect sau TN este depășit. În acest moment există trei posibilități:

o *Etapa 6.1.* Dacă apare un defect în timp ce T_{Drm} sau T_{Drm} sunt dezactivate. În acest caz, se emite semnalul "Definitive Shot".

o *Etapa 6.2.* Timpul TN expiră fără niciun defect. În acest caz, semnalul "Ciclu în curs" este emis în starea "FINAL" și semnalul "Reînchidere cu succes", iar funcția de reînchidere revine la etapa de repaus (Etapa 0).

o *Etapa 6.3.* Dacă apare un defect după T_{Drm} și înainte de TN T_{Mrp} pornește.

• **Etapa 7.**

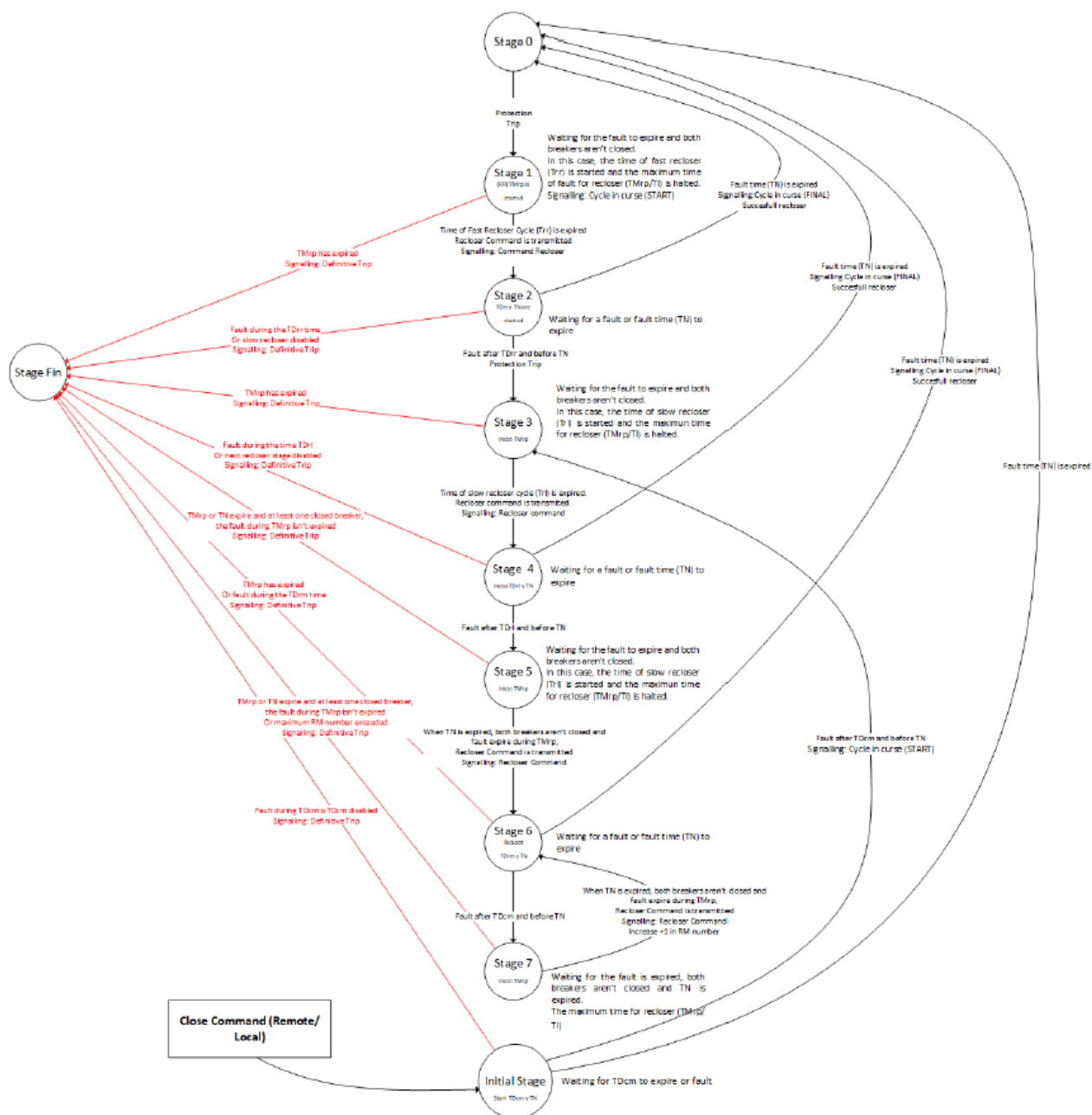
Când apare situația 6.3, odată ce apare defectul, se așteaptă până când defectul este eliminat și ambele comutatoare nu sunt închise în timpul temporizării T_{Mrp} (etapa 7). Pot apărea două cazuri:

o *Etapa 7.1.* Defectul nu este eliminat sau cel puțin un întrerupător este închis atunci când trec atât T_{Mrp}, cât și TN sau a fost depășit numărul maxim de RM. În această posibilitate, semnalul "Declanșare definitivă" este emis și funcția de RAR se încheie (End Stage).

o *Etapa 7.2.* În timpul T_{Mrp} și în timpul TN, defectul este eliminat și ambele întrerupătoare nu sunt închise. Temporizarea T_{Mrp} se oprește.

• **Etapa 8.**

În cazul 7.2, odată ce temporizarea TN expiră, se emite o comandă de reînchidere și se semnalizează "Comandă RAR" corespunzător. Numărul RM este incrementat cu unu, T_{Drm} și TN sunt resetate și așteaptă un defect sau trecerea TN (Pasul 6).



7.3.25.9. Parametrii principali de setat

- Funcționare oprit/pornit
- Mod de funcționare cu/fără verificare sincronism:
 - o Fără verificare sincronism
 - o Cu verificare sincronism (linie sub tensiune / bară sub tensiune)
 - o La alimentarea linie (linie fără tensiune/ bară sub tensiune)
 - o La alimentarea bării (linie sub tensiune/ bară fără tensiune)
 - o Închidere fără tensiune (linie fără tensiune/ bară fără tensiune)

	STANDARD	Pag. 59 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Funcția de protecție - trepte/condiții/evenimente ce pot iniția/nu iniția RAR (pot fi programate condiții logice)
- Număr de comenzi de RAR asociate unui ciclu: 1, 2 ... 5
- Timp (după declanșare) până la prima reînchidere automată (0,3 - 180 s, la intervale de 0,05 s) (Trr)
- Timpul (după declanșare) al celei de-a doua reînchideri automate (0,3 -180 s, la intervale de 0,05 s) (Trl)
- Timp maxim de supraveghere a defecțiunilor (Tmrp) (0,3 - 180 s, la intervale de 0,05 s)
- Timp de siguranță: timp care trebuie să treacă, între două declanșări consecutive, pentru a iniția un ciclu mai lent de RAR după un ciclu rapid ($1 \div 180$ s, la intervale de 1 s) (TDrr)
- Timp de siguranță: timp care trebuie să treacă, între două declanșări consecutive, pentru a iniția un nou ciclu de RAR după un ciclu mai lent ($1 \div 180$ s, la intervale de 1 s) (TDrl)
- Timp de siguranță: timp care trebuie să treacă, între două declanșări consecutive, pentru a iniția un nou ciclu de RAR ($1 \div 180$ s, la intervale de 1 s) (TDrm)
- Temporizare după închiderea manuală (TDcm) ($1 \div 180$ s, la intervale de 1 s)
- Timp de recuperare (TN) ($1 \div 180$ s, la intervale de 1 s)
- Dacă timpul stabilit expiră:

o Funcția 79 va fi blocată automat până la următoarea comandă de închidere reușită a întrerupătorului (întrerupătoare de control tripolare)

o Se va comanda deconectarea definitivă în 3 faze (întrerupătoare de control unipolare).

- Semnalizare și configurare OD (conectare, control, alarmă).

7.3.26 Configurare logică programabilă (funcție PLC)

Software-ul pentru configurarea/setarea MFP-ului furnizat de producător sau de un produs software terț separat care îndeplinește cerințele enunțate, trebuie să poată programa logica pe baza blocurilor logice prestabilite sau personalizabile de utilizator.

În termeni generali, acest software PLC trebuie să conțină următoarele capabilități:

- Posibilitatea de a utiliza/atribui în logica dezvoltată starea de activare/dezactivare, porniri, declanșări, stare de blocare sau orice altă variabilă logică de stare a diferitelor funcții de protecție descrise în acest document.
- Posibilitatea de a configura prin PLC blocarea utilizatorilor (pentru preluare sau declanșare) a oricăror funcții de protecție/control definite în standard.
- Posibilitatea de a utiliza ca variabilă starea de execuție a unei comenzi primite de la RTU (dintr-o stare intermediară Select to Operate)
- Posibilitatea de a bloca/sincroniza execuția unei comenzi prin intermediul logicii PLC.
- Posibilitatea de a crea variabile definite de utilizator, cel puțin:
 - o 50 variabile de tip boolean,
 - o 50 variabile de tip float,
 - o 50 variabile de tip întreg.

	STANDARD	Pag. 60 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Valoarea acestor variabile poate fi utilizată în logica implementată în PLC și poate fi atribuită oricărui semnal de comunicație, stare led, stare I/O digitală, ...

- MFP trebuie să sprijine programarea logicilor specifice folosind variabile logice discrete și matematice (volatile și nevolatile), temporizatoare și contoare.
- PLC SW trebuie să accepte, cel puțin, operatorii logici comuni:
 - o Poarta "ȘI"
 - o Poarta "SAU"
 - o Poarta "NU"
 - o Poarta "XOR"
 - o Comparator
 - o Sensibilitate la treaptă de creștere
 - o Sensibilitate la treaptă de scădere
 - o Flip Flop SR
- Posibilitatea de a separa logicile definite în diferite sarcini de execuție independentă (stabilirea diferitelor niveluri de prioritate de execuție).
- A fi capabil de a avea două posibilități de execuție:
 - o prin eveniment (modificare a unei variabile, prioritate ridicată)
 - o prin polling (în jur de 500 ms, prioritate scăzută).
- Permite blocarea activării/pornirii unei funcții de protecție prin logica definită de utilizator în PLC.
- Permite utilizarea în logica definită de utilizator a tuturor măsurătorilor de tensiune, curent, putere activă, putere reactivă, putere aparentă și energie (atât totală, cât și în fiecare dintre faze, homopolare și componentele directe, inverse și homopolare). Se preconizează că utilizarea unor astfel de măsurători poate fi limitată la sarcini cu prioritate scăzută, dacă acestea au cel puțin o execuție ciclică deterministă de cel puțin 500 ms.
- Ori de câte ori o funcție poate fi pornită din extern (de exemplu, prin activarea unei intrări digitale), acest activare trebuie să poată fi dintr-o logică PLC.
- Implementarea oricărei logici în funcționalitatea PLC-ului nu trebuie să afecteze performanța funcțiilor de protecție (timp de funcționare, validarea condițiilor de pornire/blocare etc.).
- Instrumentul PLC SW va oferi funcții de conversie pentru a crea tipuri de date IEC61850 normative (SPS, DPS, MV, SPC, DPC...) din valoarea altor semnale, precum și conversia tipurilor de variabile (Float în Integer, Integer în Float, Integer în Boolean...).
- MFP monitorizează procentul de capacitate de procesare al diferitelor sarcini logice, precum și capacitatea liberă disponibilă pentru releu. Nivelul de utilizare/capacitate disponibilă trebuie consultat prin intermediul serverului SW/web de gestionare a releelor.
- O interfață grafică de programare precum exemplul prezentat în Figura 22 este recomandată pentru programarea PLC:

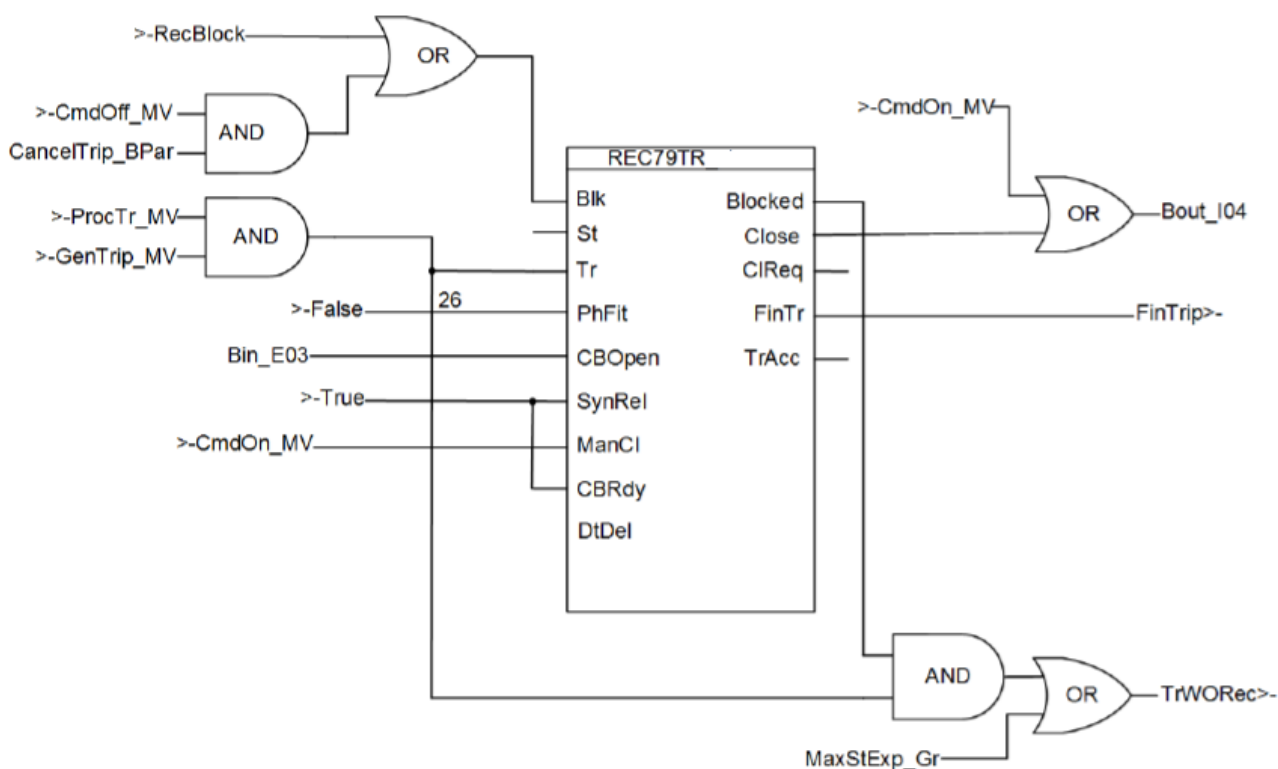


Figura 22: Exemplu de interfață grafică PLC

- Instrumentul sau modulul PLC SW poate include monitorizarea execuției în timp real a logicii, afișând stările/valorile fiecărei variabile sau parametri incluși în logica programată de utilizator.

7.3.27 Monitorizarea întrerupătorului

A se efectua pentru fiecare întrerupător corespunzător celulei MT protejate, măsurători personalizate pe fază.

- Numărul de declanșări, deschideri/închideri, ...
- Calculul cumulativ al curenților întrerupți (pentru fiecare fază):

$$\sum_{i=1}^P I_i^2 t_i \leq K$$

- Timp de izolare a defectărilor;
- Timpi de manevră/operare (timp de deschidere, timp de închidere)
- Valori statistice ale defectelor.

Unde:

I_i^2 : pătratul curentului întrerupt i ;

t_i : timp de eliminare a defectului i ;

K : limita superioară de calcul cumulativ (ajustabilă de utilizator, în funcție de datele de întrerupător luate în considerare)

	STANDARD	Pag. 62 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

În termeni generali, toate informațiile disponibile referitoare la supravegherea întrerupătoarelor sunt interesante pentru a fi raportate clientului aferent (a se vedea capitolul 7.8.5 pentru mai multe informații)

Releul va permite resetarea la zero (sau setarea la o anumită valoare) a calculului cumulativ pentru întrerupătorul asociat liniei protejate. Această funcție este foarte utilă în cazul înlocuirii întrerupătorului/releului sau al lucrărilor de întreținere a protecției.

7.4. CARACTERISTICILE HARDWARE

7.4.1 Cerințe mecanice

7.4.1.1 Cadru și terminale

Dispozitivul va fi conținut într-un singur panou, de preferință metalic, pregătit pentru montarea în dulap conform standardelor fiecărei țări (vezi Capitolele 4 și 0).

Este necesar un cadru metalic standard de tip EUROPE:

- Lățime maximă: 84 de trepte în lungime (rack de 19")
- Înălțime maximă echivalentă cu 6 UA (266,7 mm).

Dimensiunile finale trebuie aprobate în timpul evaluării tehnice în procesul de licitație de către RER.

Întreaga cutie trebuie să fie realizată din oțel sau material echivalent (din punct de vedere al CEM și al caracteristicilor mecanice); Acesta trebuie susținut numai cu șurubul de fixare pe partea frontală a cutiei.

Panoul se fabrică în conformitate cu criteriile de natură să garanteze funcționarea corectă în condițiile prevăzute de cerințele cuprinse în capitol 4.

Dacă se utilizează materiale plastice la construcția releului, acestea nu vor fi fragile sau deformabile de căldură. Acestea trebuie să fie auto-stingătoare: (policarbonați, rășini fenolice etc.). Cadrul trebuie să fie echipat cu un terminal de conectare la masă.

Panoul trebuie fabricat în conformitate cu standardele de siguranță în vigoare ale dispozitivelor electronice. Un terminal care montează un conductor cu 2 secțiuni de maximum 16 mm în spate trebuie să fie prevăzut pe spate pentru împământarea cutiei metalice.

Opțional, releul poate include câteva mânere pentru a facilita introducerea/extragerea echipamentului din partea frontală a rackului de 19".

De preferință, elementele care conformează releul vor fi conectabile.

Partea frontală a releului va conține:

- Indicatoare luminoase
- Afișaj vizual
- Butoane și/sau tastatură
- Conector port de comunicații

Și, următoarele informații serigrafiate (sau etichetate de neșters),:

- Funcțiile de protecție furnizate de releu.
- Curenți și tensiuni nominale.
- Marca de fabricație, modelul și numărul de fabricație.
- Tensiune de alimentare auxiliară

	STANDARD	Pag. 63 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Partea din spate a releului va conține:

- Terminale de conectare (tensiuni, curenți, intrări și ieșiri digitale).
- Conexiuni pentru legături de comunicare.

Bornele, identificate în mod corespunzător, trebuie să fie amplasate pe partea din spate a releului și trebuie să aibă o construcție robustă cu șuruburi. Acestea trebuie să poată accepta conductoare flexibile de cupru de 2,5 mm² (4 mm² pentru intrări de curent).

Atât distanța de izolație, cât și lungimea de fugă dintre acestea și sol nu trebuie să fie mai mici de 4 mm.

Bornele de curent și tensiune trebuie să fie ușor accesibile și vizibile (fără a fi nevoie de îndepărtarea vreunei piese).

Toate cardurile și terminalele, deci porturile de comunicare și conectare, vor fi identificate clar prin serigrafie sau autocolante nedetașabile (numărul cardului sau identificare, polaritățile terminalelor, ...).

Plăcile terminale din spate trebuie protejate mecanic într-un mod adecvat, pentru a evita orice deteriorare în timpul transportului.

Cardurile de releu ar trebui să fie de preferință conectabile pentru a permite înlocuiri rapide. Dacă elementele care conformează releul sunt de tip plug-in, trebuie identificate și bornele părții detașabile.

7.4.1.2 Butoane

Dispozitivul trebuie să fie echipat cu butoane de selectare a navigației, care permit operatorului acces complet la funcțiile MFP. Setarea/configurarea locală a echipamentului MFP trebuie să fie posibilă numai printr-o aplicație software care rulează pe un PC conectat la dispozitiv.

În special, trebuie să fie posibilă asocierea a două butoane pentru funcționarea locală a întrerupătorului (deschidere/închidere). Acestea trebuie să îndeplinească cerințele de rezistență mecanică IK03 conform IEC 62262. Acestea nu trebuie să fie de tip sensibil la atingere pentru a preveni activarea neintenționată a dispozitivului.

Acestea trebuie să fie conforme cu clasa de rezistență mecanică IK01 care exclude soluțiile bazate pe tehnologii cu capsule sau ecrane tactile.

În mod similar, trebuie să fie posibilă asocierea unui buton pentru activarea/dezactivarea automatizării cu RAR și funcționarea locală a întrerupătoarelor (deschidere/închidere)

Asocierea oricărei funcționalități cu orice buton trebuie să poată fi configurată de utilizator pentru a putea fi dezactivată dacă nu este necesară în aplicația specifică luată în considerare.

7.4.1.3 Gradul de protecție

Vor fi garantate următoarele grade de protecție, conform IEC 60529:

- Gradul de protecție al carcasei va fi IP-51
- Gradul de protecție a persoanelor va fi IP-2X

Orificiile de ventilație nu sunt permise în cazul în care nu se asigură gradul de protecție MFP indicat anterior.

7.4.1.4 Blocaje

Elementele plug-in ale releului vor avea o interblocare mecanică care, înainte de a avea loc contactul electric, va preveni introducerea greșită..

Evident, intrările de curent trebuie să fie scurtcircuitate la scoaterea părții plug-in a releului; dacă releul nu este în serviciu, nu produce niciun semnal sau comandă.

7.4.2 Condiții de mediu

Dispozitivul trebuie să fie proiectat să funcționeze în condițiile de mediu indicate în tabelul următor:

	Valori nominale	Interval de toleranță
Temperatura de funcționare/depozitare [°C]	20 °C ± 3 °C	(-20/+ 70) °C
Presiunea atmosferică [kPa]		86-106 kPa
Umiditate relativă (%)		≤ 95%

Tabelul 9: Condiții de mediu

Testarea la încălzire uscată (IEC 60068-2) este solicitată pentru releul și porturile de comunicație astfel:

- 16 ore consecutive: 70 °C
- 96 de ore consecutive: 55 °C

Rezultatul așteptat al testului: IED nu trebuie să prezinte nicio deteriorare și, la finalizarea testului, trebuie să funcționeze normal cu toate funcțiile de control și protecție.

În plus, la temperatura maximă de funcționare, cea mai fierbinte componentă MFP trebuie să atingă o temperatură mai mică sau egală cu 10°C în raport cu temperatura maximă admisă. La temperatura minimă de funcționare, temperatura internă a dispozitivului (aer) trebuie să fie mai mare sau egală cu 10°C decât temperatura de testare.

7.5. CARACTERISTICI ELECTRICE

7.5.1. Tensiune auxiliară

Sursa de alimentare a dispozitivului trebuie să respecte cerințele din tabelul următor.

Tensiune auxiliară (Vaux)	Conform nivelului DC1 (110V, 125V) definit în GSTZ111 Puterea auxiliară depinde de locul de instalare, în timpul procesului de achiziție vor fi partajate informații despre condițiile de funcționare.
Rata de ondulație pentru sursa de alimentare DC	10%
Temperatura la sarcină maximă	Max θ = Envir. temp. + 25 K
Ondulație reziduală la curentul maxim livrabil	10%
Imunitate la scăderea tensiunii operative	50% - 100 ms

Imunitate la întreruperea tensiunii operative	100% - 50 ms
Suprasarcină 1 s	2 Vn
Consum maxim MFP	25 W
Curent de pornire	<10A 10ms
Temperatura mediului	Tabelul 9

Tabelul 10: Condiții de tensiune auxiliară

NOTA 1: cele două valori pot fi selectate de utilizator fără nicio operațiune a producătorului și fără nicio calibrare a dispozitivului.

- Consumul maxim se referă la întregul dispozitiv într-o configurație de testare, inclusiv tot HW complet funcțional, afișajul iluminat din spate pornit și ieșirile digitale închise.
- Trebuie prevăzută o funcție de autodiagnosticare pentru a verifica continuu eficiența generală a sursei de alimentare și orice anomalie sau detectare a defecțiunilor trebuie semnalată prin oprirea LED-ului "alimentare OK" de pe panoul frontal și trimiterea unei alarme către RTU-ul stației primare.
- Releul nu va produce nicio comandă la scăderi lente și prelungite ale tensiunii operative.
- În caz de întrerupere a alimentării cu tensiune operative, dispozitivul trebuie să salveze în memorie toate informațiile și funcționarea corectă a dispozitivului trebuie garantată la recuperarea normală a alimentării.
- Pierderea tensiunii operative nu trebuie să provoace pierderea înregistrărilor sau evenimentelor oscilografice.
- Cu toate acestea, dispozitivul nu va emite nicio comandă prematură.
- Panoul din spate va include un terminal cu o șaibă dublă din aliaj de cupru, spălat cu cupru sau din material cu conductivitate electrică echivalentă pentru conexiunea de împământare
- Sursa de alimentare trebuie protejată împotriva inversării accidentale a polarității sursei de alimentare

7.5.2. EMC

Dispozitivul trebuie să funcționeze corect în starea definită de standardele prevăzute în capitolul 4, luând în considerare dispozitivele din stație. În tabelele următoare, tipul de stres care trebuie aplicat și nivelurile relevante ale testului de severitate sunt indicate pentru fiecare tip de port.

Port de carcasă

Câmp magnetic de frecvență de putere	IEC 61000-4-8	Nivelul de testare 5
Câmp magnetic oscilator amortizat	IEC 61000-4-10	Nivelul de testare 5
Radiații, radiofrecvență, câmp electromagnetic (radio-telefoane digitale)	IEC 61000-4-3	Nivelul de testare 3 (până la 2 GHz)
Descărcări electrostatice	IEC 61000-4-2	Nivelul de testare 4

	STANDARD	Pag. 66 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Port de legare la pământ

Tranzitoriu rapid/rafală	IEC 61000-4-4	Nivelul de testare 4
Perturbații conduse, induse de câmpurile de radiofrecvență	IEC 61000-4-6	Nivel de testare 3

Port de semnal

Tensiune de frecvență de putere	IEC 61000-4-16	Nivelul de testare 4
Perturbații conduse, în modul comun în intervalul de frecvență de la 0 Hz la 150 kHz	IEC 61000-4-16	Nivel de testare 3
Test de imunitate la supratensiune - impulsuri de 1,2/50μs-8/20μs	IEC 61000-4-5	Nivelul de testare 4
Unde oscilatorii amortizate	IEC 61000-4-12	Nivel de testare 3
Undele inelare	IEC 61000-4-12	Nivel de testare 3
Tranzitoriu rapid/rafală	IEC 61000-4-4	Nivelul de testare 4
Perturbații conduse, induse de câmpurile de radiofrecvență	IEC 61000-4-6	Nivel de testare 3

Port de intrare/ieșire de alimentare DC

Tensiune de frecvență de putere	IEC 61000-4-16	Nivelul de testare 4
Perturbații conduse, în modul comun în intervalul de frecvență de la 0 Hz la 150 kHz	IEC 61000-4-16	Nivel de testare 3
Test de imunitate la supratensiune - impulsuri de 1,2/50μs-8/20μs	IEC 61000-4-5	Nivelul de testare 4
Unde oscilatorii amortizate	IEC 61000-4-12	Nivel de testare 3
Undele inelare	IEC 61000-4-4	Nivelul de testare 4
Tranzitoriu rapid/rafală	IEC 61000-4-6	Nivel de testare 3
Scăderi de tensiune	IEC 61000-4-29	50%/0,1 s
Întreruperi de tensiune	IEC 61000-4-29	100%/0.05 s
Variații de tensiune	IEC 61000-4-29	DV + 20% - 40%
Ondulația pe puterea de intrare DC	IEC 61000-4-17	10%

Tabelul 11: Teste de imunitate EMC

În conformitate cu IEC 61000-4-30 și IEC 62749 și EN 50160, MFP este chemat să funcționeze și în prezența perturbărilor calității energiei care afectează și sursa de alimentare.

7.5.3. Măsurarea emisiilor

În ceea ce privește măsurarea emisiilor, dispozitivul trebuie să respecte standardul IEC 61000-6-4.

7.5.4. Izolație

Caracteristica de izolație trebuie să respecte specificațiile de la capitol 4, În plus, dispozitivul trebuie să reziste la supratensiune și condiții de izolare prezentate în Tabelul 11.

7.5.5. Intrări analogice

Conectorii asociați intrărilor analogice trebuie să aibă o clasă de rezistență la foc egală cu V_0 în conformitate cu standardul IEC 60695 -11-10 ȘI 20 și trebuie să fie dimensionate în mod corespunzător în conformitate cu ceea ce este indicat .

7.5.5.1 Frecvență

- MFP trebuie să poată fi configurat pentru a fi utilizat atât în rețelele de frecvență nominală de 50, cât și în cele de 60 Hz.
- Frecvența nominală va fi un parametru de setat pe dispozitiv (configurabil prin software).
- Eșantionarea trebuie sincronizată cu frecvența de rețea pentru a asigura un număr constant de eșantioane pe ciclu. Frecvența de eșantionare poate fi redusă numai pentru funcțiile de protecție (cu excepția înregistrării perturbațiilor), dar orice modificări puse în aplicare de producător trebuie aprobate în prealabil de RER (capitolul 7.3.19.3)

7.5.5.2 Intrări de tensiune

- 4 canale de intrare de tensiune
- Tensiune nominală: $V_{nom}/\sqrt{3}$, unde $100V < V_{nom} < 120V$ (valoare selectabilă prin software)
- Intrările de tensiune trebuie să poată fi configurate de utilizator prin software fără intervenții ale unei terțe părți (producător) și fără a fi nevoie să se recalibrați intrarea analogică relativă.
- Raportul de transformare al transformatoarelor de tensiune de fază va fi independent de raportul de transformare al transformatorului de tensiune de pe bara colectoare.
- Bornele pentru ambele intrări de tensiune și polaritățile acestora trebuie să fie clar identificate pe dispozitiv.
- Eșantionare: Minim 128 de eșantioane/ciclu
- Consum maxim admis: 0,5 VA la V_{nom} .
- Supratensiune admisibile:
 $\sqrt{3} V_{nom}$ permanent
 $2\sqrt{3}V_{nom}$ pentru 10 s

CANAL	MĂSURĂTOARE
1	TENSIUNEA FAZEI A
2	TENSIUNEA FAZEI B
3	TENSIUNEA FAZEI C
4	TENSIUNE HOMOPOLARĂ sau TENSIUNE DE SINCRONIZARE (dacă continuă)

Tabelul 12: Intrări analogice de tensiune

MFP trebuie să fie compatibil pentru conectarea cu transformatoare de tensiune fără niciun element adaptor.

	STANDARD	Pag. 68 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Ca alternativă la VT, măsurarea tensiunii poate fi obținută din setul de senzori de tensiune și o placă de amplificare al cărei semnal de tensiune de ieșire este ca cel obținut de la VT.

7.5.5.3 Intrări de curent

- 4 canale de intrare curentă
- Curent nominal: 1 sau 5 A (valoare selectabilă prin software sau hardware pentru fiecare canal de intrare);
- Raport de transformare configurabil al transformatoarelor de curent (prin software)
- Intrările de curent trebuie să poată fi configurate de utilizator prin software fără intervenții ale unei terțe părți (producător) și fără a fi nevoie să recalibrați intrarea analogică relativă.
- Bornele pentru ambele intrări de curent și polaritățile lor trebuie să fie clar identificate pe dispozitiv.
- Intrarea de curent poate fi declanșată dacă placa analogică conectabilă este extrasă din releu, împiedicând orice avarie sau comandă de declanșare.
- Consum maxim admis: 0,5 VA la I_{nom} .
- Supracurenți de încărcare. Se va aprecia pozitiv faptul că releul suportă până la:
 - o 4 I_{nom} permanent
 - o 100 I_{nom} pentru 1s
 - o 250 I_{nom} pentru jumătate de perioadă

Dacă aceste niveluri nu sunt atinse, vor fi indicate limitele permise de releu.

Influența componentei nesimetrice trebuie să fie zero. Producătorul va furniza date privind influența armonicilor (asupra comportamentului releului) în timpul scurtcircuitelor și tensiunilor tranzitorii de magnetizare, indicând valorile (efective, de vârf) ale măsurătorii efectuate.

CANAL	MĂSURĂTOARE
1	FAZA A CURENT
2	FAZA B CURENT
3	CURENT DE FAZĂ C
4	CURENT HOMOPOLAR MĂSURAT

Tabelul 13: Intrări de curent analogice

7.5.6 Intrări digitale

- Tensiune nominală: de obicei, 110 Vdc, 125 Vdc (în funcție de valorile selectate de utilizator)
- Consumuri maxime la tensiune nominală:
 - o 3,6 W $\pm$ 10%
- Tensiuni minime de activare:
 - o 70 V (110, 125 Vdc)
- Durata minimă pentru validarea unei schimbări de stare: 20 ms

MFP trebuie să aibă cel puțin 54 de intrări digitale optocuplate, cu referințe de tensiune independente, activare la nivel de tensiune înaltă sau joasă și alocare funcțională liberă (configurabilă de utilizator).

	STANDARD	Pag. 69 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Necesitățile suplimentare pentru cablarea tuturor semnalelor provenite din celula corespondentă vor fi acoperite de interconectarea modulelor RIO la MFP.

În cazul MFP echipat cu port de comunicație cu modulul RIO, această cantitate minimă de intrări digitale poate fi obținută prin intermediul intrărilor digitale plasate în releul MFP plus cele obținute de la modulele RIO aferente.

Un exemplu de alocare a intrărilor digitale este prezentat în tabelul următor:

Nr.	DESCRIERE	JURNAL DE EVENIM	OSCILOGRAFIE	FUNCȚIONALITATE
1	ÎNTRERUPĂTOR BARĂ 1 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a întrerupătorului
2	ÎNTRERUPĂTOR BARĂ 1 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a întrerupătorului
3	ÎNTRERUPĂTOR BARĂ 2 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a întrerupătorului
4	ÎNTRERUPĂTOR BARĂ 2 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a întrerupătorului
5	SEPARATOR BARĂ COLECTOARE 1 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a separatorului celulei la bara colectoare 1
6	SEPARATOR BARĂ COLECTOARE 1 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a separatorului celulei la bara colectoare 1
7	SEPARATOR BARĂ COLECTOARE 2 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a separatorului celulei la bara colectoare 2
8	SEPARATOR BARA COLECTOARE 2 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a separatorului celulei la bara colectoare 2
9	CĂRUCIOR ÎNTRERUPĂTOR 1 EXTRAS	X	Înregistrare	În cazul întrerupătorului de cărucior "detașabil/conectabil". Indică faptul că căruciorul aferent este extras din poziția de conectare
10	CĂRUCIOR ÎNTRERUPĂTOR 1 INTRODUS	X	Înregistrare	În cazul întrerupătorului de cărucior "detașabil/conectabil". Indică faptul că căruciorul aferent este introdus în poziția de conectare
11	CĂRUCIOR ÎNTRERUPĂTOR 2 EXTRAS	X	Înregistrare	În cazul întrerupătorului de cărucior "detașabil/conectabil". Indică faptul că coșul aferent este extras din poziția de conectare
12	CĂRUCIOR ÎNTRERUPĂTOR 2 INTRODUS	X	Înregistrare	În cazul întrerupătorului de cărucior "detașabil/conectabil". Indică faptul că căruciorul aferent este introdus în poziția de conectare
13	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT BARA 1 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a sep legare la pam al celulei pentru bara colectoare 1

14	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT BARA 1 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a separatorului de legare la pamant al celulei pentru bara colectoare 1
15	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT BARA 2 DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a separatorului de legare la pamant al celulei pentru bara colectoare 2
16	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT BARA 2 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a separatorului de legare la pamant al celulei pentru bara colectoare 2
17	SEPARATOR DE LINIE DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a separatorului de linie al celulei
18	SEPARATOR DE LINIE ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă separatorului de linie al celulei
19	SEPARATOR DE BYPASS DESCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția deschisă a separatorului de bypass al celulei
20	SEPARATOR DE BYPASS ÎNCHIS	X	Înregistrare	Este utilizat pentru a determina poziția închisă a separatorului de linie al celulei
21	BANCA DE SETĂRI SECUNDARE ACTIVATĂ	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări face ca MFP-ul să se modifice în banca de setări secundare
22	CONTROL MANUAL AL CELULEI	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că controlul celulei MT aferente MFP se va face prin comenzi "manuale" (deschiderea și închiderea se fac manual cu ajutorul elementelor mecanice) și astfel orice comandă de la MFP trebuie inhibată
23	CONTROLUL LOCAL AL CELULEI	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că controlul celulei MT aferente MFP se va face prin comenzi "locale" (deschiderea și închiderea se fac manual cu ajutorul elementelor mecanice/electrice) și astfel orice comandă de la distanță primită de la RTU trebuie inhibată
24	BLOCAREA ÎNTRERUPĂTORULUI DE BYPASS	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că comanda de declanșare/închidere la întrerupătorul celulei este blocată și sunt transferate la întrerupătorul de cuplă a barei colectoare
25	MCB SURSA DE ALIMENTARE A MOTORIZĂRII PENTRU ÎNTRERUPĂTORUL 1 DESCHIS	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că circuitul de alimentare electrică de protecție MCB pentru motorizarea întrerupătorului 1 este deschis și, prin urmare, orice comandă (cu excepția manuală) nu va fi executată.

26	MCB SURSA DE ALIMENTARE A MOTORIZĂRII PENTRU ÎNTRERUPĂTORUL 2 DESCHIS	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că MCB care protejează circuitul de alimentare electrică pentru motorizarea întrerupătorului 2 este deschis și astfel orice comandă (cu excepția manuală) nu va fi executată.
27	ABSENȚA MĂSURĂ TENSIUNE	X	Înregistrare	MCB măsură tensiune deschis. inhibă funcțiile care utilizează tensiuni (67, 67N, 25, 59, 59N, 81U, 81R, ...).
28	ABSENȚA MĂSURĂ TENSIUNE HOMOPOLARE	X	Înregistrare	MCB măsură tensiune homopolară deschis. inhibă funcțiile care utilizează tensiunii homopolare măsurate (67N,
29	RESORTURI DESCĂRCATE	X	Înregistrare	Indică faptul că resorturile de acționare sunt descărcate și, prin urmare, nu sunt pregătite pentru comutarea întrerupătorului
30	ANTI-POMPARE	X	Înregistrare	Indică faptul că mecanismul de protecție antipompă al întrerupătorului asociat este declanșat
31	SF6 ALARMĂ DE NIVEL SCĂZUT	X	Începere înregistrare	Pentru celule MT cu SF6 Activarea informează că presiunea SF6 a atins un anumit nivel scăzut care compromite capacitățile de izolare a celulei în caz de declanșare a întrerupătorului
32	SF6 BLOCARE DE NIVEL CRITIC.	X	Începere înregistrare	Pentru celule MT cu SF6 Activarea informează că presiunea SF6 a atins un nivel scăzut critic care compromite capacitățile de izolare ale celulei în caz de declanșare a întrerupătorului și, astfel, orice manevră a întrerupătorului este blocată
33	SF6 DECLANȘARE DE NIVEL CRITIC.	X	Începere înregistrare	Pentru celule MT cu SF6 . Activarea informează că presiunea SF6 a atins un nivel scăzut critic care compromite capacitățile de izolare ale celulei în caz de declanșare a întrerupătorului și, astfel, întrerupătorul este declanșat și blocat.
34	SURSĂ DE ALIMENTARE MOTORIZARE MCB PENTRU SEPARATOARE DESCHISE	X	Înregistrare	Activarea acestei intrări indică faptul că circuitul de alimentare electrică de protecție la MCB pentru motorizarea separatoarelor de comutație este deschis și, prin urmare, orice comandă (cu excepția manuală) nu va fi executată.

35	SF6 ALARMĂ DE NIVEL SCĂZUT PENTRU SEPARATOR BARA 1	X	Înregistrare	Pentru separatorul din celula MT izolată GIS SF6. Activarea informează că presiunea SF6 a atins un anumit nivel scăzut care compromise capacitățile de izolare ale celulei
36	SF6 ALARMĂ DE NIVEL SCĂZUT PENTRU SEPARATOR BARA 2	X	Înregistrare	Pentru separatorul din celula MT izolată GIS SF6. Activarea informează că presiunea SF6 a atins un anumit nivel scăzut care compromise capacitățile de izolare ale celulei
37	SF6 ALARMĂ DE NIVEL SCĂZUT PENTRU ÎNTRERUPĂTOR	X	Înregistrare	Pentru întrerupătorul din celula MT izolată GIS SF6. Activarea informează că presiunea SF6 a atins un anumit nivel scăzut care compromise capacitățile de izolare ale celulei
38	DECLANȘARE EXTERNĂ	X	Începere Înregistrare	Informează MFP despre o solicitare externă de comandă de declanșare primită prin activarea acestei intrări digitale
39	ÎNTRERUPĂTOR - ÎNCHIDERE MANUALĂ	X	Începere Înregistrare	Informează MFP că a fost efectuată o comandă de închidere manuală
40	ÎNTRERUPĂTOR - DESCHIDERE MANUALĂ	X	Înregistrare	Informează MFP că a fost efectuată o comandă de deschidere manuală
41	SUPERVIZARE CIRCUIT DE DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR 1 DESCHIS	X	Înregistrare	Funcție de supraveghere a circuitului de declanșare pentru bobina de declanșare 1
42	SUPERVIZARE CIRCUIT DE DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR 1 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Funcție de supraveghere a circuitului de declanșare pentru bobina de declanșare 1
43	SUPERVIZARE CIRCUIT DE DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR 2 DESCHIS	X	Înregistrare	Funcția de supraveghere a circuitului de declanșare pentru bobina de declanșare 2
44	SUPERVIZARE CIRCUIT DE DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR 2 ÎNCHIS	X	Înregistrare	Funcția de supraveghere a circuitului de declanșare pentru bobina de declanșare 2
45	AUTOMATIZARE 79 ÎN SERVICIU	X	Înregistrare	Pentru a informa MFP că este activat automatizarea 79. Pentru aplicații a căror stare RESORT este gestionată de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT.
46	AUTOMATIZARE 59B ÎN SERVICIU	X	Înregistrare	Pentru a informa MFP că automatismul 59B este activat. Pentru aplicații care stau 58B este gestionat de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT

47	PERMISIUNEA PENTRU 81U/81R	X	Înregistrare	Pentru a informa MFP că funcțiile 81U/81R au permisiunea de a fi activate. Dacă această intrare nu este activă, funcțiile de frecvență vor fi inhibitate.
48	AUTORIZAȚIA PENTRU FUNCȚII CURENTE CU MĂSURĂ CURENȚI HOMOPOLARI	X	Începeți înregistrarea	Pentru a informa MFP că funcțiile de supracurent care utilizează curenți reziduali mășurați (67N, 59G) au permisiunea de a fi activate. Dacă această intrare nu este activă, acele funcții vor fi inhibitate.

Tabelul 14: Exemplu de alocare a factorilor de producție digitali

7.5.7 Ieșiri digitale

7.5.7.1 Semnalizarea anomaliilor (fără potențial)

MFP va efectua autosupraveghere continuă, verificând funcționarea elementelor fizice și logice. Orice anomalie internă detectată (inclusiv o pană de curent) va cauza închiderea acestui contact special.

7.5.7.2 Contacte de operare/semnalizare

- Curent termic convențional: $I_{the} = 5 \text{ A}$
- Curent de ținere de scurtă durată: 30 A, 0,5 s
- Timp minim de realizare contact în timpul închiderii: 40 ms.

7.5.7.3 Comenzi de declanșare la întrerupătoare

- Prin contacte normal deschise, care vor îndeplini următoarele condiții (EN 60947-5-1):
 - o Denumire: N300;
 - o Categoria sarcinii : DC-13;
 - o Curent termic convențional: $I_{the} = 10 \text{ A}$;
 - o Curent de ținere de scurtă durată : 60 A 1s.

Curent termic convențional $I_{the} = 10 \text{ A}$	Baterie de 220 Vdc		Baterie de 110, 125 Vdc	
	$I_e \text{ (A)}$	$U_e \text{ (V)}$	$I_e \text{ (A)}$	$U_e \text{ (V)}$
	1.1	250	2.2	125

I_e = curent nominal de funcționare

U_e = tensiune nominală de funcționare

- Timp:

o Timp minim de realizare contact în timpul închiderii: 100ms (configurabil de utilizator)

o Interval acceptabil de timp de deschidere: 100 - 150 ms (configurabil de utilizator)

	STANDARD	Pag. 74 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.5.7.4 Ieșiri digitale configurabile (fără potențial)

Un minim de 20 de ieșiri fără potențial de atribuit oricărui eveniment (configurabil pentru fiecare utilizator), inclusiv defecțiuni interne ale releului, erori de memorie, bucle de procesare, defecțiuni de comunicare internă sau alte defecțiuni suplimentare care declanșează din riscuri de siguranță a echipamentelor de protecție etc. Este necesar să nu existe terminale comune partajate între două sau mai multe contacte.

Toate ieșirile digitale utilizate pentru comenzi/declanșări la întrerupător trebuie plasate în releul MFP, dar pentru restul ieșirilor digitale, în cazul MFP echipat cu port de comunicare al modulului RIO, această cantitate minimă de ieșiri digitale poate fi obținută prin intermediul ieșirilor digitale plasate în releul MFP plus cele obținute de la modulele RIO aferente.

Ieșirile în solid state (Comandă) trebuie să aibă același nivel de izolație ca și pentru relele tradiționale de comandă între contacte și bobina de acționare, ceea ce înseamnă că calea de acționare a comenzii tip solid state trebuie să fie separată galvanic de sursa de alimentare a dispozitivului.

Nr.	FUNCȚIONALITATE	JURNAL	OSCILOGRAFIE	DESCRIERE
1	DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR DE 1	X	Începere înregistrare	Întrerupător 1 comandă de declanșare
2	DECLANȘARE ÎNTRERUPĂTOR DE 2	X	Începere înregistrare	Comandă de declanșare a întrerupătorului 2
3	RAR ÎNTRERUPĂTOR 1	X	Începere înregistrare	Întrerupător 1 comanda RAR
4	RAR ÎNTRERUPĂTOR 2	X	Începere înregistrare	Întrerupător 2 comanda RAR
5	COMANDA DE DESCHIDERE ÎNTRERUPĂTOR 1	X	Înregistrare	Comanda de deschidere a întrerupătorului 1
6	COMANDA DE ÎNCHIDERE ÎNTRERUPĂTOR 1	X	Înregistrare	Comanda de închidere a întrerupătorului 1
7	COMANDA DE DESCHIDERE ÎNTRERUPĂTOR 2	X	Înregistrare	Comanda de deschidere a întrerupătorului 2
8	COMANDA DE ÎNCHIDERE ÎNTRERUPĂTOR 2	X	Înregistrare	Comanda de închidere a întrerupătorului 2
9	COMANDA DE DESCHIDERE SEPARATOR 1	X	Înregistrare	Comanda de deschidere pentru a comuta separatorul 1
10	COMANDA DE ÎNCHIDERE SEPARATOR 1	X	Înregistrare	Comanda de închidere pentru a comuta separatorul 1
11	COMANDA DE DESCHIDERE SEPARATOR 2	X	Înregistrare	Comanda de deschidere pentru a comuta separatorul 2
12	COMANDA DE ÎNCHIDERE SEPARATOR 2	X	Înregistrare	Comanda de închidere pentru a comuta separatorul 2

13	59B - DECLANȘARE DE LA DISTANȚĂ	X	Începere înregistrare	Această ieșire este activată (impuls) dacă automatismul 59B este în funcțiune și întrerupătorul este deschis
14	59B - BLOCARE DE LA DISTANȚĂ	X	Începere înregistrare	Această ieșire rămâne activată dacă automatismul 59B este în funcțiune și automatismul 79 este scos din funcțiune
15	79 AUTOMATIZARE SCOASĂ DIN FUNCȚIUNE ÎNTRERUPĂTOR 1.	X	Înregistrare	Pentru aplicații a căror stare ARC este gestionată de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea 79 în "oprit".
16	79 AUTOMATIZARE ÎN SERVICIU. ÎNTRERUPĂTOR 1.	X	Înregistrare	Pentru aplicații a căror stare ARC este gestionată de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea 79 în "în serviciu".
17	79 AUTOMATIZARE SCOASĂ DIN FUNCȚIUNE. ÎNTRERUPĂTOR 2	X	Înregistrare	Pentru aplicații a căror stare ARC este gestionată de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea 79 în "out of service".
18	79 AUTOMATISMUL ÎN SERVICIU. ÎNTRERUPĂTOR 2	X	Înregistrare	Pentru aplicații a căror stare ARC este gestionată de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea 79 în "în serviciu".
19	59B AUTOMATISM ÎN AFARA SERVICIULUI.	X	Înregistrare	Pentru aplicații care stau 58B este gestionat de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea
20	59B AUTOMATISM ÎN SERVICIU.	X	Înregistrare	Pentru aplicații care stau 58B este gestionat de un releu SR extern (flip-flop) instalat în dulapul MT. Această ieșire este activată (impuls) pentru a schimba starea 59B în "în serviciu".
21	DEFECT ALIMENTARE SAU PROTECȚIE DEFECTA	X	Înregistrare	Anomalie de protecție sau defecțiune a sursei de alimentare.

Tabelul 15: Exemplu de alocare a rezultatelor digitale

7.6. INTERFAȚĂ ȘI COMUNICAȚII

Toate setările asociate pot fi efectuate cu releul multifuncțional în funcțiune:

- Prin intermediul unei tastaturi + butoane + unitate de afișare frontală.
- Prin conexiune locală, prin porturi de comunicații, cu terminal de date (laptop PC etc).
- Prin conexiune la distanță (legătură de comunicare 2).

	STANDARD	Pag. 76 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

În toate cazurile, trebuie furnizate măsuri de securitate (profiluri de utilizator, parole) pentru a preveni modificările accidentale ale setărilor.

Observație: Dacă este necesară o anumită aplicație computerizată pentru conectarea la releu, aceasta va fi furnizată de producător și va accepta atât conexiunea locală, cât și cea la distanță. De asemenea, se dorește ca aplicația respectivă să fie stabilă în timp (evitați versiunile multiple) și instalabilă pe computere personale (fixe, portabile) cu caracteristici compatibile și comune ("hardware", sisteme de operare).

Orice modificare a setării va genera evenimentul corespunzător.

Odată introduse în releu, setările trebuie să reziste la absențe nelimitate de putere operativă fără nicio modificare.

Modificarea setărilor releului de protecție nu trebuie să provoace o modificare a stării contactelor de ieșire digitală (evitând orice declanșare).

De asemenea, se recomandă ca releul de protecție să nu efectueze o repornire a echipamentului de fiecare dată când se efectuează o modificare a setărilor.

7.6.1 Porturi de comunicații

Protecția trebuie să aibă porturi de comunicație conform secțiunilor următoare. Aceste porturi vor fi total independente, cu funcționare simultană și fără pierderi de performanță în niciunul dintre ele.

7.6.1.1 Port de comunicații frontal: acces local

Dispozitivul va avea un port de comunicare frontal, tip USB-B sau RJ45 pentru acces local la dispozitiv (supraveghere, configurare, oscilografie și captare evenimente etc.) prin conectarea voluntară cu un terminal de date (laptop PC etc.).

Accesul local va fi disponibil și prin Communication Link # 2.

Producătorul va trebui să furnizeze software-ul de aplicație necesar pentru configurarea MFP și colectarea oscilografiei, rapoartelor de eroare, evenimentelor și rapoartelor de ajustare și va trebui, de asemenea, să livreze o licență doar în citire, astfel încât o aplicație terță parte să poată extrage informațiile de pe dispozitiv.

Setul complet de operațiuni (configurarea logicii programabile, starea și forțarea fizică a I/O și Goose/MMS, stările interne etc.) trebuie să fie posibilă folosind software-ul dezvoltat de producător

MFP-ul va funcționa pe deplin în timpul încărcării și configurării unui nou profil (inclusiv calibrarea și configurarea). MFP va activa noul profil doar la finalul procedurii de încărcare și configurare, urmând verificările obișnuite de integritate și congruență ale noului profil.

Dacă se utilizează acest SW, trebuie să fie posibilă configurarea MFP-ului fie off-line (deconectat de la IED), fie on-line și prin aceeași interfață. Configurația/setarea offline trebuie să producă un fișier care să fie încărcat ulterior pe MFP, fie prin conexiune locală, fie la distanță la dispozitiv.

În cazul software-ului licențiat, acest software va face parte din oferta pentru RER, fără costuri suplimentare pentru câte licențe sunt necesare pentru RER, pe durata contractelor de echipamente.

Următoarele informații sunt disponibile prin intermediul software-ului:

- valoare/stare a tuturor variabilelor electrice măsurate de dispozitiv (măsurătorile trebuie să fie disponibile la cerere cu o rată de reîmprospătare de 1 s)
- Date generale de configurare a dispozitivului (plăci de intrare/ieșire, porturi de comunicații etc.)

	STANDARD	Pag. 77 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- setarea datelor (praguri și temporizări , valori de întârziere, stare activată/dezactivată) pentru toate funcțiile de protecție
- Date de diagnosticare a dispozitivului
- Versiunea FW
- Contoare parțiale și totale
- funcție DFR intern (oscilografie)
- Starea semnalelor DI
- Starea semnalelor DO
- Starea variabilelor interne
- De asemenea, sunt permise modificări ale datelor de configurare a dispozitivului (inclusiv resetarea tuturor contoarelor parțiale și ștergerea înregistrărilor LER și COMTRADE) în cadrul unui mecanism de acces adecvat protejat prin parolă.
- Interfața cu utilizatorul SW trebuie să poată fi prezentată în limba locală sau engleză.
- Textele de identificare asociate cu toate semnalele, variabilele și parametrii de setare vizibili/accesibili prin afișajul releului și software-ul de configurare trebuie să fie similare și în concordanță cu natura lor, pentru a nu induce în eroare sau a crea confuzie în interpretarea lor.

Software-ul aplicației trebuie să aibă un mod de testare care să permită testarea locală, activarea intrărilor, ieșirilor și semnalizării (indicatori optici, semnalizare RTU) pentru a facilita verificările de punere în funcțiune.

SW care trebuie furnizate împreună dispozitivului trebuie să fie compatibil cu versiunea actuală a sistemului de operare omologat de RER.

Configurația completă a dispozitivului trebuie să poată fi salvată în fișier și să fie modificată printr-o configurație adecvată (interfață). Trebuie să fie posibilă stocarea tuturor informațiilor referitoare la măsurătorile, starea și diagnosticarea dispozitivului într-un fișier text).

Soluția web based (server web integrat în MFP) poate fi considerată o soluție pentru conectarea și configurarea locală numai dacă sunt disponibile toate funcționalitățile indicate anterior.

Textele/etichetele asociate tuturor semnalelor, variabilelor și parametrilor trebuie să fie similare și coerente cu natura lor pentru a nu introduce nicio confuzie de interpretare. Această identificare poate fi clară în manualul MFP și în documentația de omologare furnizată de producător.

7.6.1.2 Link de comunicare # 1: Interfață de protocol legacy (de tip vechi)

În facilitățile echipate cu sisteme integrate de protecție și control folosind protocoale moștenite, controlul și semnalizarea vor fi verificate prin Legătura de Comunicare #1.

Protocolul de comunicare pentru canalul de telecontrol va fi unul dintre următoarele:

- Standardul european IEC 60870-5-103
- Standardul european IEC 60870-5-101, așa cum este definit în secțiunea 7.17.
- Standardul american DNP 3.0 (profilul de comunicare DNP3 trebuie să fie configurabil pentru a permite integrarea simplă în soluțiile SCADA/RTU existente)

	STANDARD	Pag. 78 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Acest port de comunicare va fi amplasat în partea din spate a dispozitivului, cu o interfață din fibră optică de 62,5/125μm cu un conector de tip ST. Viteza de comunicare nu va fi niciodată mai mică de 19.200 baud, iar paritatea protocolului trebuie să fie configurabilă.

Setul rezultat de semnale inclus în profil și atribuirea personalizată a adreselor (IOA) pentru fiecare semnal, comandă și măsurare trebuie să fie configurabile de utilizator.

Deoarece MFP-ul poate primi comenzi prin două canale de comunicare diferite (protocoale vechi și IEC61850), se va asigura gestionarea fiecărui canal fără să fie afectată de celălalt (cozi de comunicare independente, de exemplu) și că acestea sunt tratate ca canale independente.

7.6.1.3 Link de comunicare # 2: Interfață stație-magistrală IEC-61850

După cum sa menționat anterior, MFP îndeplinește definiția IED, conform seriei IEC 61850, astfel încât poate utiliza protocoale definite în seria IEC 61850 pentru a comunica cu RTU (comenzi și semnalizare) conform cerințelor descrise în GSDTP900_ICPS.

Caracteristicile acestei legături de comunicații sunt descrise în acest document, unde sunt colectate cerințele și capacitățile de bază privind protocolul IEC61850 pe care trebuie să le îndeplinească un IED (releu multifuncțional) pentru integrarea sa corectă în soluția de telecontrol IEC 61850 (ICPS) a RER. În cadrul ICPS, IED va trebui să coexiste cu alte IED-uri, pe aceeași infrastructură de comunicații operaționale din cadrul stației (substație, rețele de proces, ...).

Acest port de comunicații va fi amplasat pe spatele dispozitivului, interfața acestuia fiind o interfață de fibră optică sticlă de 62.5/125μm (1000 BASE-FX) cu conector de tip LC, cu o viteză de cel puțin 100Mbps.

Deoarece MFP-ul poate primi comenzi prin două canale de comunicare diferite (protocoale vechi și IEC61850), se va asigura că gestionarea fiecărui canal nu este afectată de celălalt (cozi de comunicare independente, de exemplu) și că acestea sunt tratate ca canale independente.

7.6.1.4 Legături de comunicare # 3 și # 4: Interfețe IEC-61850 Process-Bus cu module RIO

Modulul I/O la distanță (RIO) este un IED slave al MFP-ului care monitorizează starea de funcționare și defectele atât ale dispozitivului de comutare, cât și ale oricărui echipament controlat și le notifică către MFP. Cantitățile de module RIO care urmează să fie furnizate cu fiecare MFP vor depinde de proiectul de inginerie al instalației.

RIO trebuie să respecte cerințele descrise în secțiunea 7.17.

Indiferent de tipul de conexiune dintre MFP și RIO-uri sau de protocolul de comunicare ales (MODBUS sau IEC 61850), timpul maxim dintre achiziția unei stări de la un modul și executarea unei comenzi (stare închisă a unui releu de comandă) la un alt modul trebuie să fie mai mic de 15ms.

Placa de rețea 1000 BASE-FX trebuie să fie în concordanță cu IEEE802.3u și IEEE802.1q și să fie echipată cu două porturi optice de tip LC care să permită MFP-ului să comunice cu două RIO. MFP (client) și modulele I/O la distanță (servere) pot comunica fie prin suita de protocoale MODBUS TCP/IP, fie cu protocoalele specificate în seria IEC 61850. Interoperabilitatea dintre MFP și RIO, chiar și între diverși

producători, este obligatorie; Din acest motiv, orice modificare a protocoalelor sau standardului menționat mai sus nu va fi acceptată.

Comunicarea RIO↔ MFP se face punct la punct prin porturile optice ale interfeței, așa cum este descris în acest capitol. Cu toate acestea, ar trebui să fie posibilă stabilirea de switch-uri dedicate pentru a permite această comunicare prin implementarea unei rețele LAN Process Bus prin intermediul unor switch-uri dedicate.

MFP-ul va putea gestiona până la 3 module RIO, datorită limitării MODBUS.

	STANDARD	Pag. 79 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Cu toate acestea, dacă protocolul de comunicare între MFP și RIO este IEC 61850 în loc de MODBUS, atunci numărul de module RIO gestionate de MFP ar putea fi de până la 8 (dacă există adrese IP disponibile în LAN).

7.6.2 Intrare de sincronizare

Sincronizarea dispozitivului se va efectua prin (selectabil de utilizator):

- Link de comunicații # 1
- Link de comunicații # 2

Canalul de sincronizare prioritar trebuie să fie configurabil de utilizator (moștenit/IEC61850/oră locală). Marcajul de timp în toate evenimentele transmise prin toate canalele (legacy/IEC61850) va proveni de la canalul disponibil cu cea mai mare prioritate. Dacă canalul principal de comunicare sau sursa de sincronizare nu este disponibilă, marcajul de timp va fi preluat de la cel secundar (prioritate mai mică). Dacă această gestionare a priorităților nu este posibilă, producătorul va informa RER în timpul procesului TCA.

Conform cu standardul IEC61850, Communications Link # 2 trebuie să permită sincronizarea prin conectare la două posibile SNTP instalate în rețeaua accesibilă, în termenii descriși în GSDTP900_ICPS.

Precizia ceasului intern a dispozitivului nu trebuie să fie mai mică de 5 ppm.

Dacă semnalul de sincronizare lipsește pentru o perioadă mai mare decât un prag configurabil de utilizator (1 până la 240 h), trebuie declanșat mesajul de alarmă pentru notificarea absenței sincronizării orei de la distanță, iar eticheta de timp a evenimentului transmisă trebuie să fie invalidă.

7.6.3 Tastatură și ecran de afișare

În plus față de funcțiile necesare, pe panoul frontal se poziționează un afișaj alfanumeric cu o rezoluție care să poată afișa simultan curenții trifazați, puterea activă și reactivă, tensiunea fază la fază și starea reînchiderii automate.

Trebuie prevăzută o funcție de economisire a energiei cu parametri configurabili. Durata de viață estimată a afișajului trebuie să fie de cel puțin 105 ore.

Navigarea în paginile de afișare trebuie să fie posibilă cu ajutorul unor butoane adecvate pentru a afișa următoarele informații:

- Supravegherea continuă a mărimilor analogice măsurate de releu (modul și argument pentru fiecare fază), în pagina principală a afișajului
- Citirea continuă a stării intrărilor digitale cablate în MFP sau în modulele RIO aferente;
- Succesiunea istorică a evenimentelor (LER);
- Căutare defect cu locator;
- kA^2 interogare întreruptă;
- După orice declanșare (cauzată de un multifuncțional) a întrerupătorului protejat, acesta va afișa (până când citirea este recunoscută de tastatură sau buton), cel puțin, următoarele informații:
 - o Data și ora;
 - o Funcția care a provocat declanșarea;
 - o Faze afectate;
 - o Întrerupătoare declanșate;

	STANDARD	Pag. 80 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- o Durata scurtcircuitului.
- o Localizarea defecțiunii
- Raport de eroare: În cazul unei defecțiuni, vor fi indicate valorile curentului și tensiunii în momentul apariției defecțiunii; Dispozitivul cu funcție diferențială va indica, de asemenea, curentul diferențial și curentul de reținere. Ar fi informația minimă necesară pentru a avea un raport rapid al evenimentului.
- Setarea valorilor
- Versiune firmware
- Data/ora curentă.
- Sursa și calitatea sincronizării curente
- Model complet al dispozitivului
- Informații de diagnosticare a dispozitivului (plăci de intrare/ieșire, porturi de comunicații, ...)
- Contoare parțiale și totale
- Reprezentarea grafică configurabilă de utilizator a diagramei unifilare a celulei MT protejate, inclusiv:
 - o Întrerupătoare/stare separatoare
 - o Mod de control (de la distanță/local)
 - o automatizare (79, FSL, ES59B, ...)

Afișajul poate fi resetat manual la informațiile implicite și garantează o calitate vizuală adecvată și stabilă în timp.

Următoarele comenzi trebuie să fie disponibile pe panoul frontal:

- butoane pentru navigarea pe pagina de afișare.
- pentru resetarea semnalizării.
- pentru a începe înregistrarea oscilografiei.
- buton asociat blocului de contoare.
- butoane pentru programarea funcțională și setarea parametrilor.
- butoane de reglare a contrastului afișajului (în cazul afișajului de tip LCD).

Toate butoanele trebuie să evite atingerea neintenționată și trebuie să fie supuse aprobării RER.

7.6.3.1 Controlul local al întrerupătorului

Trebuie să fie posibilă configurarea unei perechi de butoane de operare pentru a emite o comandă de control local (închidere/deschidere) întrerupătoarelor aferente (acestea nu trebuie să fie de tip sensibil la atingere pentru a preveni activarea neintenționată a dispozitivului).

Comenzile, ieșirile digitale atribuite și întrerupătorul aferent vor fi configurabile de utilizator.

7.6.4 Indicatori optici

Dispozitivul trebuie să aibă două LED-uri necesare pentru a semnala următoarele informații:

	STANDARD	Pag. 81 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- ALIMENTARE CU TENSIUNE AUXILIARĂ CORECTĂ ȘI FUNCȚIONAREA CORECTĂ A DISPOZITIVULUI
- ANOMALIA DISPOZITIVULUI

Pe de altă parte, sunt necesari cel puțin 20 de indicatori optici configurabili de utilizator:

- Asocierea cu orice funcție a dispozitivului
- Comportament blocat sau neblocat
- Orice variabilă de ieșire PLC poate fi asociată unui LED
- Două sau mai multe variabile sau ieșiri funcționale pot fi asociate la același LED

Acești indicatori vor fi reglabili pentru a selecta resetarea lor, odata ce evenimentul nu mai este activ, sau vor fi blocați până când prin intermediul tastaturii, butonului, accesului local și/sau de la distanță, se comandă resetarea lor.

De exemplu, o posibilă alocare de LED-uri pentru aplicația celulei de linie MT poate fi:

Nº	DESCRIERE
1	START 50/51
2	DECLANȘAT 50/51
3	START 50N/51N
4	DECLANȘAT 50N/51N
5	START 67/67N
6	DECLANȘAT 67/67N
7	LIPSĂ TENSIUNE HOMOPOLARĂ
8	LIPSĂ TENSIUNE DE FAZĂ
9	ALARMĂ 51G
10	TRIP 51G
11	TRIP 81U/81R
12	DECLANȘARE LA CONDUCTOR RUPT
13	79 SCOS DIN SERVICIU
14	79 BLOCAT
15	ALARMĂ 74TC
16	ÎNTRERUPĂTOR DESCHIS

Tabelul 16: Exemplu de alocare a indicatorilor optici

7.6.5 Înregistrator digital de defecțiuni – Oscilografie (DFR-OSC)

Dispozitivul trebuie să aibă o funcție internă de înregistrare digitală a defecțiunilor (oscilografie) cu caracteristicile enumerate mai jos:

	STANDARD	Pag. 82 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Cu pornire configurabilă de utilizator pentru fiecare schimbare de stare a oricărei intrări digitale sau a oricărui eveniment generat de dispozitiv
 - o Status modificări în intrări digitale
 - o Status modificări în eveniment/variabilă internă gestionate de MFP
 - o Status modificări în orice variabilă programată de o ecuație logică
- Trebuie să fie posibilă pornirea înregistrărilor manuale din afișajul și tastatura MFP prin mesaj GOOSE.
- Timp de înregistrare înainte de pornire ($0,1 \div 5$ s), configurabil de utilizator
- Un timp de pre-declanșare și un timp de post-declanșare trebuie să fie configurabili:
 - o Timp de înregistrare pre-declanșare: ($0,1 \div 5$ s) configurabil de utilizator
 - o Timp de înregistrare post-declanșare: ($0,1 \div 5$ s) configurabil de utilizator
- Durata înregistrării se prelungește până la ultima declanșare, adăugând la acest eveniment durata post-declanșare.
- În orice caz, fiecare înregistrare se încheie după o durată maximă de înregistrare configurabilă:
 - o Timp total de înregistrare: configurabil ($0,5 \div 100$ s) configurabil de utilizator
- Capacitate: minim 1000s, organizată într-o structură circulară de memorie
- Variabile înregistrate:
 - o Digital: minim 150 de canale (intrări și/sau evenimente externe)
 - o Analogic:
 - Toate cantitățile primite (sau prelucrate) de releu
 - Cantități analogice produse de releu (tensiuni și curenți de secvență zero etc.)
- Frecvența de eșantionare pentru înregistrare (configurabilă): 1kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
- Ordinea de alocare/vizualizare a canalelor va fi configurabilă de către utilizator
- Etichetele text asociate semnalelor digitale trebuie să fie inteligibile și este de dorit ca aceste etichete text să poată fi configurate de către utilizator.
- Întreținere în caz de pierdere a sursei de alimentare auxiliară: minim 48 de ore.
- Dispozitivul va afișa, prin intermediul software-ului producătorului, un singur raport cu toate înregistrările oscilografice care sunt memorate și pot fi colectate, arătând înregistrările de dată și oră.
- Înregistrările oscilografice sunt necesare în format COMTRADE ((standard IEC 60255_24).
- Fișierele COMTRADE generate pot fi descărcate prin intermediul software-ului și printr-o sesiune FTP, așa cum este descris în GSDTP900_ICPS
- După cum s-a indicat anterior, toate informațiile generate de protecție trebuie să fie configurabile pentru a fi trimise prin IEC61850 ceea ce înseamnă că fiecare variabilă utilizată în DFR poate fi colectată de IEC61850, așa cum este descris în GSDTP900_ICPS

Un exemplu de alocare a canalelor de oscilografie pentru dispozitiv este prezentat în tabelul următor:

Nu.	ETICHETĂ	ÎNCEPE ÎNREGISTR AREA	DESCRIERE
1	CB DESCHIS	-	ÎNTRERUPĂTOR DESCHIS
2	CB ÎNCHIS	-	ÎNTRERUPĂTOR ÎNCHIS
3	ÎNCHIDERE MANUALĂ	X	INTRARE DE ÎNCHIDERE MANUALĂ ACTIVATĂ
4	DESCHIDERE MANUALĂ	X	INTRARE DE DESCHIDERE MANUALĂ ACTIVATĂ
5	COMANDĂ DESCHIDERE	-	COMANDA DE DESCHIDERE A ÎNTRERUPĂTORULUI
6	COMANDĂ ÎNCHIDERE	-	COMANDA DE ÎNCHIDERE A ÎNTRERUPĂTORULUI
7	ACTIVARE 50	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 50 - TREPTE DE TIMP DEFINITE
8	DECLANȘARE 50	X	DECLANȘARE PROT 50 - TREPTE DE TIMP DETERMINATE
9	ACTIVARE 51	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 51 - TRPTE DE TIMP INVERSE
10	DECLANȘARE 51	X	DECLANȘARE PROTECTIA 51 - ETAPE DE TIMP INVERS
11	67 INHIBATĂ	-	67 FUNCȚIE INHIBATĂ
12	ACTIVARE 67 DT	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 67 DE TIMP DEFINIT
13	DECLANȘARE 67 DT	X	DECLANȘARE PROTECTIA TIP 67 DE TIMP DEFINIT
14	ACTIVARE 67 IT	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 67 TREAPTĂ DE TIMP INVERS
15	DECLANȘARE E 67 IT	X	DECLANȘARE PROT TIP -67 TREAPTĂ DE TIMP INVERS
16	ACTIVARE 50N	-	ACTIVARE PROT TIP 50N - TREAPTĂ DE TIMP DEFINITE
17	DECLANȘARE 50N	X	DECLANȘARE PROT TIP 50N - TREAPTĂ DE TIMP DEFINIT
18	ACTIVARE 51N	-	ACTIVARE PROTECTIA 51N - TREAPTĂ DE TIMP INVERS
19	DECLANȘARE 51N	X	DECLANȘARE PROT TIP 51N - TREAPTĂ DE TIMP INVERS
20	50G PERMANENT	-	PERMISIUNEA DE DECLANȘARE A PROT TIP 50G ACTIV
21	ACTIVARE 51G	-	ACTIVARE PROT TIP 51G - TREAPTĂ DE TIMP INVERS
22	DECLANȘARE 51G	X	DECLANȘARE PROT TIP 51G TREAPTĂ DE TIMP INVERS
23	ACTIVARE 50G	-	ACTIVARE TREAPTĂ DE ALARMĂ FUNCȚIE 50G
24	DECLANȘARE 50G	X	ALARMĂ FUNCȚIE DECLANȘARE 50G
25	67N INH	X	PROTECTIA TIP 67N INHIBATĂ
26	ACTIVARE 67N AL	-	ACTIVARE ALARMĂ A FUNCȚIEI 67N
27	ALARMĂ 67N	X	ALARMĂ FUNCȚIONALĂ 67N
28	ACTIVARE 67N DT	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 67N TREAPTĂ TIMP DEFINIT
29	DECLANȘARE 67N DT	X	DECLANȘARE PROT TIP 67N TREAPTĂ DE TIMP DEFINITĂ
30	ACTIVARE 67N IT	-	ACTIVARE PROTECTIA TIP 67N TREAPTĂ TIMP INVERS
31	DECLANȘARE 67N IT	X	DECLANȘARE PROTECT TIP 67N TREAPTĂ TIMP INVERS
32	ALARMĂ 46	-	ALARMĂ FUNCȚIE LIPSĂ FAZĂ 46
33	DECLANȘARE 46	X	DECLANȘAREA PROTECTIA TIP LIPSĂ FAZĂ 46
34	79 ÎN SERVICIU	-	AUTOMATIZARE RAR 79 ÎN SERVICIU
35	79 BLOCAT	-	79 AUTOMATIZARE RAR BLOCATĂ

36	79 ÎN CURS	-	79 CICLU RAR ÎN CURS
37	79 RAR	-	79 COMANDA DE ÎNCHIDERE
38	79 SUCCES	-	79 SFÂRȘITUL CICLULUI REUȘIT
39	79 NEREUȘIT	-	79 SFÂRȘITUL CICLULUI NEREUȘIT
40	59B ÎN SERVICIU	-	59B AUTOMATIZARE ÎN SERVICIU
41	59B DECLANȘARE LA DISTANȚĂ	X	59B COMANDĂ DE DECLANȘARE DE LA DISTANȚĂ
42	59B BLOCARE DE LA DISTANȚĂ	X	59B COMANDĂ DE BLOCARE DE LA DISTANȚĂ
43	59B – BLOCARE CB ÎNCHIS VTS	-	59B - BLOCAREA ÎNTRERUPĂTORULUI LA ÎNCHIDERE DIN CAUZA ANOMALIEI DE MĂSURARE A TENSIUNII
44	59B - ÎNCHIDE BLOCUL V PRES	-	59B – BLOCAREA LA ÎNCHIDERE A ÎNTRERUPĂTORULUI DIN CAUZA PREZENȚEI TENSIUNII
45	81 PERMISIUNE ACTIVARE PROTECTIE		PERMISIUNE DE INTRARE FUNCȚII DE FRECVENȚĂ ACTIVATĂ
46	81U INH	-	PROTECȚIA 81U INHIBATĂ
47	DECLANȘARE 81U	X	DECLANȘARE PROTECȚIE 81U
48	81R INH	-	PROTECȚIA 81R INHIBATĂ
49	DECLANȘARE 81R	X	DECLANȘARE PROTECȚIE 81R
50	ACTIVARE 27	-	ACTIVARE PROTECȚIE 27
51	DECLANȘARE 27	X	DECLANȘARE PROTECȚIE 27
52	ACTIVARE 59	-	ACTIVARE PROTECȚIE 59
53	DECLANȘARE 59	X	DECLANȘARE PROTECȚIE 59
54	ACTIVARE 59N	-	ACTIVARE 59N
55	DECLANȘARE 59N	X	DECLANȘARE PROTECȚIE 59N
56	ALARMĂ 74TC1	-	ALARMĂ DE SUPRAVEGHERE BOBINA DE DECLANȘARE 1
57	ALARMĂ 74TC2	-	ALARMĂ DE SUPRAVEGHERE BOBINA DE DECLANȘARE 2
58	MCB MAS FAZA DESCHIS	-	MCB PTR MĂSURAREA TENSIUNII DE FAZĂ DESCHIS
59	MCB MAS HOM DESCHIS	-	MCB PTR MĂSURAREA TENSIUNII HOMOPOL DESCHIS
60	VTS	X	DETECTAREA INTERNĂ A ANOMALIEI DE MĂSURARE A TENSIUNII
61	DECLANȘARE EXT	X	INTRARE DE DECLANȘARE EXTERNĂ ACTIVATĂ
62	SETĂRI SPECIFICAȚII	-	BANCA DE SETĂRI SECUNDARE ACTIVATĂ
63	CONTROL MANUAL	-	INTRARE DE CONTROL MANUAL ACTIVATĂ
64	CONTROL LOCAL	-	INTRARE DE CONTROL LOCAL ACTIVATĂ
65	BLOC DE OCOLIRE	-	BLOCAREA ÎNTRERUPĂTORULUI PRIN INTRAREA BYPASS ACTIVATĂ
66	MCB CB1 MOTOR DESCHIS	-	ALIMENTARE DE MOTORIZARE MCB PENTRU ÎNTRERUPĂTOR 1 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
67	MCB CB2 MOTOR DESCHIS	-	ALIMENTARE MOTORIZARE MCB PENTRU ÎNTRERUPĂTOR 2 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
68	RESORTURI DESCARCAT	-	RESORTURI DESCĂRCATE - INTRARE ACTIVATĂ

69	ANTI POMPARE	-	INTRARE ANTI-POMPARE ACTIVATĂ
70	ALARMĂ SF6	-	SF6 INTRARE ALARMĂ ACTIVATĂ
71	SF6 BLOC/CĂLĂTORIE	-	INTRĂRI BLOCARE SAU DECLANȘARE ACTIVATE PENTRU NIVEL CRITIC SF6
72	MOTOR MCB SW DESCHIS	-	MCB MOTORIZARE SURSĂ DE ALIMENTARE PENTRU ÎNTRERUPĂTOR - INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
73	SF6 ALARMĂ SW1	-	SF6 ALARMĂ PENTRU SEPARATOR 1 INTRARE ACTIVATĂ
74	SF6 ALARMĂ SW1	-	SF6 ALARMĂ PENTRU SEPARATOR 2 INTRARE ACTIVATĂ
75	SF6 ALARMĂ CB	-	INTRARE ALARMĂ CELULA INTRERUPATOR SF6 ACTIVATĂ
76	CB1 DESCHIS	-	BARĂ COLECTOARE 1 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
77	CB1 ÎNCHIS	-	BARĂ COLECTOARE 1 INTRARE ÎNCHISĂ ACTIVATĂ
78	CB2 DESCHIS	-	BARĂ COLECTOARE 2 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
79	CB2 ÎNCHIS	-	BARĂ 2 ÎNTRERUPĂTOR ÎNCHIS INTRARE ACTIVATĂ
80	SW1 DESCHIS	-	SEPARATOR BARĂ COLECTOARE 1 DESCHIS INTRARE ACTIVATĂ
81	SW1 ÎNCHIS	-	SEPARATOR BARĂ COLECTOARE 1 INTRARE ÎNCHISĂ ACTIVATĂ
82	SW2 DESCHIS	-	SEPARATOR BARE COLECTOARE 2 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
83	SW2 ÎNCHIS	-	SEPARATORBARE COLECTOARE 2 ÎNTRARE ÎNCHISĂ ACTIVATĂ
84	CARUCIOR CB1 EXTRAS	-	ÎNTRERUPĂTOR 1 CĂRUCIOR EXTRAS INTRARE ACTIVATĂ
85	CARUCIOR CB1 INTRODUS	-	ÎNTRERUPĂTOR 1 CĂRUCIOR INTRODUS INTRARE ACTIVATĂ
86	CARUCIOR CB2 EXTRAS	-	ÎNTRERUPĂTOR 2 CĂRUCIOR EXTRAS INTRARE ACTIVATĂ
87	CARUCIOR CB2 INTRODUS	-	ÎNTRERUPĂTOR 2 CĂRUCIOR INTRODUS INTRARE ACTIVATĂ
88	GND SW1 DESCHIS	-	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT 1 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
89	GND SW1 ÎNCHIS	-	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT 1 INTRARE ÎNCHISĂ ACTIVATĂ
90	GND SW2 DESCHIS	-	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT 2 INTRARE DESCHISĂ ACTIVATĂ
91	GND SW2 ÎNCHIS	-	SEPARATOR DE LEGARE LA PĂMÂNT 2 INTRARE ÎNCHISĂ ACTIVATĂ
92	LINIA SW DESCHIS	-	INTRARE DESCHISĂ A SEPARATORULUI DE LINIE DESCHISĂ
93	LINIE SW ÎNCHISĂ	-	INTRARE ÎNCHISĂ A SEPARATORULUI DE LINIE ACTIVAT
94	BYP SW DESCHIS	-	INTRARE DESCHISĂ A SEPARATORULUI DE BYPASS ACTIVAT
95	BYP SW ÎNCHIS	-	INTRARE ÎNCHISĂ A SEPARATORULUI DE BYPASS ACTIVAT
96	59N INH	-	INTRARE DIGITALĂ DE INHIBARE A FUNCȚIEI 59N ACTIVATĂ

97	AUX SERV TR OVERL	-	SERVICII AUXILIARE - INTRARE ALARMĂ DE SUPRASARCINĂ TRANSFORMATOR ACTIVATĂ
98	AUX SERV TR TRIP	X	SERVICII AUXILIARE INTRARE DECLANȘARE SUPRASARCINĂ TRANSFORMATOR ACTIVATĂ

Tabelul 17: Exemplu de alocare a canalelor oscilografice

7.7. LOGICI DE AUTODIAGNOSTICARE ȘI CONTROL

Aceste caracteristici se referă la toate funcțiile implementate în MFP, fie prin circuite de control hardware dedicate, fie prin sarcini SW.

7.7.1 Autodiagnosticarea și operarea în condiții anormale

Funcțiile interne de autodiagnosticare ale echipamentului multifuncțional trebuie să monitorizeze în permanență eficiența funcționalităților sale hardware, software și de comunicare, în special:

- Integritatea datelor conținute în diferitele plăci de memorie, precum și executarea corectă a firmware-ului și a protocoalelor de comunicare.
- Supravegherea secvenței complete de execuție a comenzilor.
- Controlul general al performanței MFP și a modulelor RIO-uri conectate (hardware și comunicare),
- Verificări de integritate a circuitelor auxiliare de alimentare.

Autodiagnosticul descris mai sus trebuie efectuat prin intermediul unui control asemănător unui watchdog, care nu trebuie să afecteze performanțele funcțiilor de protecție. Producătorul trebuie să raporteze verificările de diagnosticare efectuate pentru a asigura disponibilitatea funcțiilor de măsurare, protecție, control și automatizare.

Funcția de autodiagnosticare trebuie să includă și:

- Verificarea integrității circuite interne pentru măsurători de curent;
- Verificarea integrității circuite interne pentru măsurători de tensiune.

Detectarea unei anomalități condiție trebuie fi identificate prin emiterea semnal intern corespunzător, care trebuie să persiste până când cauza este remediată.

Acest semnal de indicare trebuie emis și în timpul întregii faze de pornire a dispozitivului și întotdeauna după o operațiune de auto-resetare (dacă este prevăzut), iar alarma trebuie să înceteze numai când MFP-ul este complet operațional.

Pentru orice eveniment descris în capitol 7.8, trebuie să fie posibilă maparea oricărei indicații interne de anomalie, prin configurarea utilizatorului, la orice indicator de semnalizare (afișaj, LED, ieșire digitală, hartă de comunicații etc.).

Toate stările anormale (atât parțiale, cât și totale) ale dispozitivului trebuie salvate într-un fișier text special Log, stocat în memoria nevolatilă pentru a permite o analiză detaliată a cauzelor anomaliilor software și hardware.

Fișierul trebuie să poată fi descărcat fie prin SW-ul de configurare, fie prin "proceduri de urgență" în caz de defecțiune ireversibilă a mașinii.

7.7.2 Diagnosticarea traductoarelor/ de tensiune și a traductoarelor de curent (VTS/CTS)

Următoarele funcții trebuie să poată fi activate/dezactivate de configurația utilizatorului.

MFP trebuie să identifice defecțiunea parțială (VTS-P) sau totală (VTS-T) în lanțul de măsurare a tensiunii trifazate (VT, cablare), precum și pierderea parțială (CTS) a măsurării curentului trifazat (CT, cablare).

	STANDARD	Pag. 87 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Aceste anomalii pot fi derivate din cauze interne (de exemplu, detectarea anomaliilor interne în circuitele DSP) sau externe (de exemplu, detectarea declanșării protecției întrerupătorului circuitului secundar de la VT la MFP).

Apariția oricăreia dintre anomaliile de mai sus trebuie gestionată local în MFP, iar evenimentul aferent poate fi mapat așa cum este descris în capitolul 7.8.

Comportamentul general așteptat de la MFP atunci când apare anomalia VTS-P, VTS-T sau CTS este de a bloca sau inhiba toate funcționalitățile care utilizează mărimile (tensiune sau curent) afectate de anomalie. Acest comportament general trebuie personalizat de configurația utilizatorului (de exemplu, pentru activarea unor funcții de suport de protecție a tensiunii în caz de anomalie CTS).

Soluția propusă de fabricant pentru implementarea acestei funcționalități trebuie descrisă/partajată în faza TCA pentru a fi aprobată și testată de RER în ceea ce privește performanța și fiabilitatea.

Oricum, funcțiile de diagnosticare propuse trebuie să includă aceste capabilități minime:

- Posibilitatea de a detecta defecțiuni de măsurare a tensiunii mono, bi sau trifazice.
- Detectarea defecțiunilor de măsurare atât prin detecție externă, cât și prin autodiagnosticare internă (ambele operative în același timp).
- Detectarea defecțiunilor de măsurare a tensiunii condiționată de măsurarea curentului în circuitul protejat, pentru a distinge defecțiunea reală de declanșarea sau deschiderea întrerupătorului.
- Configurarea de către utilizator a comportamentului MFP în cazul detectării defecțiunilor de măsurare (blocare totală, blocare parțială a funcției, semnalizare, ...)

7.8. SEMNALIZARE

7.8.1 Evenimente

Releul va genera, livra și stoca (cel puțin) evenimentele detaliate în acest capitol. Livrarea evenimentelor va avea loc, în mod normal:

- Prin link-uri de comunicare permanente
- Prin contacte de ieșire, acele semnale care nu pot fi indicate printr-o legătură de comunicații
- Printr-o conexiune la portul de comunicații și cererea utilizatorilor
- Prin citirea pe ecranul de afișare
- Utilizarea indicatorilor optici detaliați în acest document

Indiferent de formatul fizic de livrare, releul va stoca minim 2000 de evenimente, cu marcaj temporal (zz/ll/aaaa hh:mm:ss:ms). Stocarea va suporta, cel puțin, 48 de ore de întrerupere a tensiunii de alimentare auxiliară.

7.8.2 Funcția de raportare a evenimentelor de jurnal (LER)

Dispozitivul trebuie să aibă o funcție LER internă cu o capacitate de stocare de cel puțin 2000 de evenimente, organizată într-o structură circulară de memorie. Caracteristicile minime ale evenimentului sunt următoarele:

- Pas de timp: 5 ms
- Eveniment de tip single poate fi șters din LER
- Evenimentele pot fi exportate în format .txt sau .csv
- Modificări ale stării funcției de protecție ON/OFF vor fi luate în evidență

	STANDARD	Pag. 88 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Modificări ale stării releului de ieșire ON/OFF vor fi luate în evidență

RER își rezervă dreptul de a evalua și de a accepta sistemul LER propus.

7.8.3 Lista evenimentelor

În general, toate semnalele/variabilele interne gestionate de releu (nativ, PLC, ...) în mod deosebit:

7.8.3.1 Generale

- Starea releului (operativ/cu anomalie).
- Buffer comunicare plin (start/sfârșit)..
- Resetare sau inițializare MFP (impuls)
- Începutul oscilografierii (început/sfârșit).
- Declanșare externă (start/sfârșit).
- Stare întrerupătoare protejate/separatoare /(deschis/închis).
- Comenzi de control (deschidere/închidere/declanșare/reînchidere)
- Stare secvență comenzi de control (selectare recepție, selectare confirmare, recepție operație, confirmare operare, ...) (dacă continuă)
- Toate semnalele transmise sau recepționate de interfețele de comunicații

7.8.3.2 Funcția 51 (pentru fiecare treaptă configurată)

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).
- Declanșarea treptei (start/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).
- Valoarea curentă după și înainte de defecțiune (valoare analogică)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.3 Funcția 51N, 51G (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).
- Declanșarea treptei (start/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).
- Permișunea de declanșare (început/sfârșit)
- Valoarea curentă după și înainte de defecțiune (valoare analogică)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.4 Funcția 67/67N (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).

	STANDARD	Pag. 89 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Declanșarea treptei (start/sfârșit).
- Anomalie în măsurarea tensiunii (început/sfârșit).
- Blocare la anomalii în măsurarea tensiunii (start/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).
- Permise de declanșare (început/sfârșit)
- Preluarea funcției RLS (start/sfârșit)
- Valoarea curentă după și înainte de defecțiune (valoare analogică)
- MĂSURĂTORI VA, VB, VC, 3V0, IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.5 Funcția de detectare a curentului de magnetizare

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).
- Declanșarea treptei (start/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).
- A doua măsurare armonică pentru fiecare fază

7.8.3.6 Funcția 46 (pentru fiecare etapă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Activarea treptei Inverse (start/sfârșit)
- Declanșarea treptei inverse (start/sfârșit)
- Activare treaptă timp independent (start/sfârșit)
- Declanșarea treptei de timp independent (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.7 Funcție de detectare a fazei deschise (pentru fiecare etapă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Detectarea fazei deschise (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.8 Funcția de detectare a conductorului rupt

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Detectarea fazei conductorului rupt (început/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

	STANDARD	Pag. 90 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.8.3.9 Funcția 32P (pentru fiecare etapă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Activare (start/sfârșit)
- Funcția 32P nivel de alarmă depășit (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)

7.8.3.10 Funcția 27/27DC (pentru fiecare etapă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Activarea treptei de minimă tensiune (start/sfârșit)
- Declanșare de minimă tensiune (start/sfârșit)
- Detectarea anomaliilor de tensiune (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI VA, VB, VC, 3V0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.11 Funcția 59/59N (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Activarea treptei maximă tensiune (start/sfârșit)
- Declanșare la maximă tensiune (start/sfârșit)
- Detectarea anomaliilor de tensiune (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI VA, VB, VC, 3V0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.12 Funcția de preluare a încărcăturii la rece

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).
- Declanșare pe etape (start/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).

7.8.3.13 Funcția SOTF

- Starea funcției (pornit/oprit).
- Activarea treptei (început/sfârșit).
- Modificarea setării (impuls).

7.8.3.14 Funcția 50BF

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Activarea defecțiunii întrerupătorului (start/sfârșit)
- Redeclanșare (început/sfârșit)
- Declanșare de transfer (start/sfârșit)

	STANDARD	Pag. 91 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI IA, IB, IC, 3I0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice)

7.8.3.15 Funcția 25

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Comandă externă pentru închiderea întrerupătorului protejat (start/sfârșit)
- Funcție de blocare automată (start/sfârșit)
- Fără condiții de închidere (început/sfârșit)
- Fără condiții de sincronism (start/sfârșit)
- Magnitudini VA, VB, VC, Vsyn înainte și în timpul verificării condițiilor de închidere (valori analogice).
- Modificarea setării (impuls)

7.8.3.16 Funcția ES59B

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Condiții fără închidere (start/sfârșit)
- Blocare de la distanță (start/sfârșit)
- Declanșare de la distanță (impuls)
- Modificarea setării (impuls)
- MĂSURĂTORI VA, VB, VC, 3V0 înainte de comanda de declanșare (valori analogice).

7.8.3.17 Funcția 81U (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Blocarea la minimă tensiune (start/sfârșit)
- Blocarea la inversarea puterii active (start/sfârșit)
- Activarea treptei (start/sfârșit)
- Declanșarea treptei (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)
- Măsurători VA, VB, VC înainte de declanșare (valori analogice).
- Măsurare înainte de comanda de declanșare (valoare analogică).

7.8.3.18 Funcția 81R (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Blocarea la minimă tensiune (start/sfârșit)
- Blocare la inversarea puterii active (start/sfârșit)
- Activarea treptei (start/sfârșit)
- Declanșarea treptei (start/sfârșit)

	STANDARD	Pag. 92 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Modificarea setării (impuls)
- Măsurători VA, VB, VC înainte de comanda de declanșare (valori analogice).
- Măsurare înainte de comanda de declanșare (valoare analogică).

7.8.3.19 Funcția MOIM (pentru fiecare treaptă disponibilă)

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Blocarea treptei (început/sfârșit)
- Activarea treptei (start/sfârșit)

7.8.3.20 Funcția 74TC

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Anomalie circuit bobină (start/sfârșit)

7.8.3.21 Funcția 79 - RAR

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Blocare RAR (început/sfârșit)
- Comandă RAR (impuls)
- RAR în curs (început/sfârșit)
- RAR nereușit (impuls)
- RAR reușit (impuls)
- Comandă externă pentru închiderea întrerupătorului protejat (start/sfârșit)
- Modificarea setării (impuls)

7.8.3.22 Monitorizarea întrerupătorului

Pentru fiecare întrerupător al transformatorului protejat:

- Starea funcției (pornit/oprit)
- Înregistrarea timpului de deschidere a întrerupătorului (valoare numerică)
- Înregistrarea timpului de închidere a întrerupătorului (valoare numerică)
- Numărul de operații efectuate (valoare numerică)
- Numărul de operațiuni de deschidere disponibile (valoare numerică)
- Curent de declanșare/deschidere pe fază (valoare numerică)
- Suma curenților de declanșare/deschidere pe fază (valoare numerică)
- Suma pătratelor curenților de declanșare/deschidere pe fază (valoare numerică);
- Suma produselor curentului de declanșare/deschidere pe timp de declanșare, pe fază (numeric valoare)
- Sumă produselor pătratelor curent de declanșare/deschidere pe timp de declanșare, per fază (valoare numerică)

7.8.4 Semnalizare la telecomandă (interfață către sistemul RTU al stației)

	STANDARD	Pag. 93 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.8.4.1 Alarmer interne cu releu

- Starea releului (operațional/cu anomalie)
 - o DEFECȚIUNE A SURSEI DE ALIMENTARE C.C A RELEULUI MULTIFUNCȚIONAL SAU DEFECȚIUNE A DISPOZITIVULUI

Acest semnal va fi conectat la PCU/RTU corespunzător.

- Depășirea buffer-ului de comunicare
- Resetați o inițializarea dispozitivului

7.8.4.2 Semnale trimise prin profilul de comunicare

Următorul tabel indică o prezentare generală a tuturor semnalelor posibile care pot fi trimise către RTU (atât protocoalele Legacy cât și IEC61850).

Un exemplu de profil de comunicații pentru MFP într-o aplicație specifică este prezentat în TABELUL 18. Deși fiecare semnal apare o singură dată, profilul complet de comunicații pentru MFP ar trebui să includă semnalizarea diferențiată în funcție de elementul aferent (întrerupător, separator, celulă, ...) sau de treapta funcției de protecție (fiecare treaptă de protecție poate fi activată independent) și, astfel, profilul complet de comunicare poate include semnal similar, dar referitor la elemente sau etape funcționale diferite.

Nu.	DESCRIERE	FUNCȚIE
1	Resetare + inițializare	Autodiagnosticare
2	Depășirea capacitate buffer	Autodiagnosticare
3	Întrerupătorul barei colectoare 1 deschis	Controlul celulei
4	Întrerupătorul barei colectoare 1 închis	Controlul celulei
5	Întrerupătorul barei colectoare 2 deschis	Controlul celulei
6	Întrerupătorul barei colectoare 2 închis	Controlul celulei
7	Separator bare colectoare 1 deschis	Controlul celulei
8	Separator bare colectoare 1 închis	Controlul celulei
9	Separator bare colectoare 2 deschis	Controlul celulei
10	Separator bare colectoare 2 închis	Controlul celulei
11	Cărucior întrerupător 1 extras	Controlul celulei
12	Cărucior întrerupător 1 introdus	Controlul celulei
13	Cărucior întrerupător 2 extras	Controlul celulei
14	Cărucior întrerupător 2 introdus	Controlul celulei
15	Separator de legare la pământ 1 deschis	Controlul celulei
16	Separator de legare la pământ 1 închis	Controlul celulei
17	Separator de legare la pământ 2 deschis	Controlul celulei

	STANDARD	Pag. 94 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

18	Separator de legare la pământ 2 închis	Controlul celulei
19	Separator linie MT deschis	Controlul celulei
20	Separator linie MT închis	Controlul celulei
21	Separator de by-pass al celulei MT deschis	Controlul celulei
22	Separator de by-pass al celulei MT închis	Controlul celulei
23	Defecțiune la manevra separatorului de bare colectoare 1	Controlul celulei
24	Defecțiune la manevra separatorului bare colectoare 2	Controlul celulei
25	Bănci de setări secundare activate	Controlul celulei
26	Controlul celulei în modul manual	Controlul celulei
27	Controlul celulei în modul local	Controlul celulei
28	Controlul celulei lui în modul la distanță	Controlul celulei
29	MCB de pe sursa de alimentare a motorizării pentru întrerupătorul 1 declanșat	Controlul celulei
30	MCB de pe sursa de alimentare a motorizării pentru întrerupătorul 2 declanșat	Controlul celulei
31	MCB de pe sursa de alimentare a motorizării pentru întrerupătoare declanșate	Controlul celulei
32	MCB circuit de măsurare a tensiunii de fază declanșat	Controlul celulei
33	MCB circuit de măsurare a tensiunii homopolare declanșat	Controlul celulei
34	Resorturi descărcate	Controlul celulei
35	Anti-pompare	Controlul celulei
36	SF6 Alarmă de nivel scăzut	Controlul celulei
37	SF6 Nivel critic. Blocarea întrerupătorului	Controlul celulei
38	SF6 Nivel critic. Declanșarea întrerupătorului	Controlul celulei
39	SF6 Alarmă de nivel scăzut. Separator 1	Controlul celulei
40	SF6 Alarmă de nivel scăzut. Separator 2	Controlul celulei
41	Intrare de declanșare de la distanță activată	Declanșare la distanță
42	Defect bobină de declanșare 1	74TC
43	Defect bobină de declanșare 2	74TC
44	Limita de curent de declanșare atinsă	Supravegherea CB
45	A început înregistrarea de oscilografie	OSC
46	Activare protecție curent magnetizare - Declanșare blocată	Magnetizare
47	Activare protecție maximală de fază - Timp definit	51
48	Protecție maximală de fază – Declanșare de timp definită	51
49	Activare protecție maximală de fază - Timp invers	51

50	Protecție maximală de fază – Declanșare pe curbă inversă în timp	51
51	Activare maximală de curent de fază direcțională - Timp definit	67
52	Protecție maximală de fază direcțională – Declanșare treaptă de timp în timp definită	67
53	Activare protecție maximală de curent de fază direcțional - Timp invers	67
54	Protecție maximală de curent de fază direcțional – Declanșare pe curbă timp inversă	67
55	Funcția de maximală de curent de fază direcțional blocată (Anomalie în măsurarea tensiunii)	67
56	Activare protecție maximală de curent homopolar - Timp definit	51N
57	Protecție maximală homopolară - Declanșare în timp definit	51N
58	Activare protecție maximală homopolară - Timp invers	51N
59	Protecție maximală homopolară – Declanșare curbă inversă de timp	51N
60	Permișiunea de declanșare a curentului maximal homopolar direcțional sensibil activat	67N
61	Activare a curentului maximal homopolar direcțional sensibil - Timp definit	67N
62	Curent maximal homopolar direcțional sensibil - Alarmă de timp definit	67N
63	Curent maximal homopolar direcțional sensibil - Declanșare în timp definit	67N
64	Activare a curentului maximal homopolar direcțional sensibil – curbă de timp invers	67N
65	Curent maximal homopolar direcțional sensibil – Declanșare curbă inversă în timp	67N
66	Funcția de maximală de curent homopolar direcțional blocat (Anomalie în măsurarea tensiunii)	67N
67	Activare declanșare a curentului homopolar nedirecțional sensibil	51G
68	Activare a curentului homopolar nedirecțional sensibil - Timp definit	51G
69	Protecție curent homopolar nedirecțional sensibil - Alarmă timp definit	51G
70	Protecție curentul homopolar nedirecțional sensibil – Declanșare de timp definită	51G
71	Activare a curentului homopolar nedirecțional sensibil - Timp invers	51G
72	Protecție curent homopolar nedirecțional sensibil – Declanșare pe curbă inversă în timp	51G
73	Alarmă de detectare a conductorului rupt	Conductor rupt
74	Declanșare de detectare a conductorului rupt	Conductor rupt
75	Protecții de frecvență inhibitate	81U/81R
76	Declanșare de minimă frecvență	81U
77	Treaptă de schimbare a frecvenței	81R
78	Automatism de RAR în serviciu	79
79	Automatism de RAR blocat	79
80	Ciclu de RAR în curs de desfășurare	79
81	Ciclul de RAR s-a încheiat cu succes	79

82	Comanda de închidere	79
83	RAR încheiat. Declanșare reușită.	79
84	Activare protecție maximă tensiune de fază	59
85	Declanșare protecție de maximă tensiune de fază	59
86	Intrare de permisiune de declanșare externă de maximă tensiune homopolară activată	59N
87	Activare maximă tensiune homopolară	59N
88	Declanșare de maximă tensiune homopolară	59N
89	Activare de tensiune de fază	27
90	Declanșare de minimă tensiune de fază	27
91	Funcția ES59B în funcție	ES59B
92	Activarea funcției ES59B. Închidere blocată din cauza detectării prezenței tensiunii	ES59B
93	ES59B a raportat blocarea de la distanță	ES59B
94	Declanșare de la distanță ES59B raportată	ES59B
95	Anomalie în măsurătorile de tensiune. Funcții de tensiune dezactivate	VTs

Tabelul 18: Exemplu de profil de comunicare cu RTU

7.8.5 Supraveghere: Măsuri pentru întreținerea predictivă

MFP va genera și va trimite, cel puțin, următoarele semnale și variabile analogice prin IEC61850. Mărimile indicate pentru "Măsurători de supraveghere", "Bilanț energetic" și "Monitorizarea întrerupătorului" vor fi furnizate pentru fiecare întrerupător din celulei protejate, unde sunt disponibile CT-uri VT.

GRUP	DESCRIERE
ALARMĂ INTERNĂ	Pană de a sursei curent operative
ALARMĂ INTERNĂ	Defecțiunea bateriei
ALARMĂ INTERNĂ	Eroare de sumă de control (CRC) în zonele de memorie ale dispozitivului
ALARMĂ INTERNĂ	Eroare de calibrare în modulul x
ALARMĂ INTERNĂ	Eroare de offset în modulul x
ALARMĂ INTERNĂ	Stare de funcționare IED conform standardului IEC61850
ALARMĂ INTERNĂ	Eroare de ceas intern
ALARMĂ INTERNĂ	Eroare de sincronizare
STARE	Nu s-a stabilit nicio comunicare
STARE	Eroare de transfer MMS
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Indicație fază deschisă. Faza A.
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Indicație fază deschisă. Faza B.
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Indicație fază deschisă. Faza C.

	STANDARD	Pag. 97 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Faza deschisă suspectată
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Confirmarea fazei deschise
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Dezechilibru curent
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Defect supravegherea rotației fazei curente
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Defect sumă curent
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Dezechilibru de tensiune
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Eroare de supraveghere a rotației fazei de tensiune
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Defect sumă de tensiune
MĂSURI DE SUPRAVEGHERE	Detectare defecțiuni de măsurare a tensiunii
BILANȚ ENERGETIC	Energie activă (export)
BILANȚ ENERGETIC	Energie reactivă (export)
BILANȚ ENERGETIC	Energie activă (import)
BILANȚ ENERGETIC	Energie reactivă (import)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Timp de deschidere a întrerupătorului (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Timp de închidere a întrerupătorului (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Numărul de operații efectuate (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Numărul de operațiuni de deschidere disponibile (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Faza 0 curent de declanșare/deschidere (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Faza 4 curent de declanșare/deschidere (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Faza 8 curent de declanșare/deschidere (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților declanșați/deschiși, faza 0 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților declanșați/deschiși, faza 4 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților declanșați/deschiși, faza 8 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților pătratici declanșați/deschiși, faza 0 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților pătratici declanșați/deschiși, faza 4 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma curenților pătratici declanșați/deschiși, faza 8 (valoare numerică)
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma produselor: curenți pătratici declanșați/deschiși faza 0 înmulțită cu timpul de declanșare
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma produselor: curenți pătratici declanșați/deschiși faza 4 înmulțită cu timpul de declanșare
MONITORIZAREA ÎNTRERUPĂTORULUI	Suma produselor: curenți pătratici declanșați/deschiși faza 8 înmulțită cu timpul de declanșare

Tabelul 19: Exemplu de profil de monitorizare cu unitatea de întreținere la distanță

7.8.6 Comenzi primite de la stația RTU

MFP-ul poate accepta comenzi provenite de la stația RTU prin legătura de comunicare #1 sau #2 (protocol serial/IEC61850) în mod independent. Această tipologie de comenzi va depinde de:

- Tehnologia dulapului celulei MT
- Criterii de protecție și control al celulei MT (funcții de protecție și control activate)

Nu.	DESCRIERE
1	ÎNTRERUPĂTOR 1 COMANDĂ DE DESCHIDERE
2	ÎNTRERUPĂTOR 1 COMANDĂ DE ÎNCHIDERE
3	ÎNTRERUPĂTOR 2 COMANDĂ DE DESCHIDERE
4	ÎNTRERUPĂTOR 2 COMANDĂ DE ÎNCHIDERE
5	SEPARATOR 1 COMANDĂ DE DESCHIDERE
6	SEPARATOR 1 COMANDĂ DE ÎNCHIDERE
7	SEPARATOR 2 COMANDĂ DE DESCHIDERE
8	SEPARATOR 2 COMANDĂ DE ÎNCHIDERE
9	79 RAR OPRIT ÎNTRERUPĂTOR 1.
10	79 RAR PORNIT ÎNTRERUPĂTOR 1
11	79 RAR OPRIT ÎNTRERUPĂTOR 2
12	79 RAR PORNIT ÎNTRERUPĂTOR 2
13	59B AUTOMATIZARE OPRITĂ
14	59B AUTOMATIZARE PORNITĂ

Tabelul 20: Exemplu de comenzi primite de la RTU

7.9. CERINȚE DE SECURITATE CIBERNETICĂ

Ca document care respectă licitația tehnică, participanții vor avea obligația de a completa un chestionar privind cerințele de securitate cibernetică conform GSTP901 în vigoare. Acest chestionar va fi furnizat la începutul procesului de achiziție. Cu informațiile menționate, nivelul de maturitate al dispozitivului oferit va fi evaluat de producător.

Unele dintre cerințe sunt considerate obligatorii și, ca atare, sunt identificate în chestionar. Nerespectarea oricăreia dintre ele este un motiv suficient pentru descalificarea propunerii.

7.10. INFORMAȚII TEHNICE: PREZENTAREA OFERTEI

Odată ce această specificație a fost primită de producător, producătorul are la dispoziție 30 de zile pentru a trimite următoarea documentație în limba engleză, împreună cu prezentarea ofertei tehnice:

- Chestionarul asociat acestui caiet de sarcini completat corespunzător (predat în caietul de sarcini); Toate secțiunile trebuie completate.
- Chestionarul IEC61850 privind cerințele de comunicare în vigoare; Toate secțiunile trebuie completate.
- Chestionarul privind cerințele de securitate cibernetică în vigoare (GSTP901); Toate secțiunile trebuie completate.
- Certificate corespunzătoare tuturor încercărilor de tip (capitolul 7.11.2). Denumirea documentului cu fiecare certificat trebuie să fie inclusă în caseta corespunzătoare a chestionarului asociat acestei specificații.
- Descrierea tehnică a dispozitivului:

	STANDARD	Pag. 99 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- o Etichetă de identificare a caracteristicilor dispozitivului
 - o Dimensiunile și greutatea releului
 - o Fotografii și desene detaliate ale releului:
 - Vederi frontale
 - Vedere laterală
 - Vedere din spate
 - Indicatori optici
 - șir de cleme terminal de alimentare
 - șir de cleme terminal de intrare curent
 - șir de cleme terminal tensiune de intrare
 - mufe de intrare digitală: număr de intrări
 - mufe de ieșire digitală: număr de ieșiri
 - Porturi de comunicații: număr de porturi
 - o Prezentare generală a operațiunilor
 - o Funcții operaționale
 - o Diagrame de principiu
 - o Diagrame de conectare externă
 - o Consum, eroare de toleranță, etc.
 - o Algoritm de procesare a semnalului
 - o Numărul de interogări/ ciclu
 - Lista referințelor dispozitivelor specifice prezentate, care nu este platforma căreia îi aparține dispozitivul.
 - Excepții la prezenta specificații.
 - Manual dispozitiv.
 - Instrucțiuni ale releului de instalare, setare și punere în funcțiune.
 - Verificare și instrucțiuni de întreținere.
 - Setarea și exemplu de configurare.
 - Model de date al dispozitivului (export și import automat al setărilor dispozitivului) pentru încorporare automată în instrumentul de analiză CAPE și descărcare în dispozitivul de protecție.
- Odată ce au trecut 30 de zile de la primirea prezentei specificații, orice documentație neprimată sau primită incomplet va implica descalificarea producătorului ca furnizor, pentru RER, a releului care face obiectul prezentei specificații.

7.11. ÎNCERCĂRI DE OMOLOGARE

7.11.1 Cerințe anterioare

Dispozitivul trebuie să respecte testele de tip enumerate în capitolul 7.11.2 , în conformitate cu cerințele indicate în prezentul caiet de sarcini, înainte de depunerea la licitație.

În documentația tehnică prezentată prin ofertă, trebuie eliberate toate certificatele corespunzătoare acestor încercări, astfel cum se indică în tabelul 21.

7.11.2 Încercări de tip

Enumerate în tabelul următor:

Nu.	Capitol	TEST
1	7.2	Intervalul de setări al dispozitivului pentru fiecare funcție/etapă
2	7.2.2.1	Frecvență
3	7.2.2.2	Timp de funcționare
4	7.2.2.3	Evaluarea erorilor repetitive
5	7.2.2.4	Timp de recuperare
6	7.2.2.5	Timp de declanșare excesiv
7	7.2.2.7	Valori specifice pentru funcții
8	7.4.1	Cerințe mecanice
9	7.4.2	Condiții de mediu
10	7.5.1	Tensiune auxiliară
11	7.5.2	Imunitate electromagnetică EMC
12	7.5.3	Măsurarea emisiilor
13	7.5.4	Teste de izolare
14	7.5.5.2	Intrări de tensiune
15	7.5.5.3	Intrări de curent
16	7.5.6	Intrări digitale
17	7.5.7	Ieșiri digitale
18	7.15	Garanție (MTBF și MTTR)

Tabelul 21: Încercări de tip

Încercările de tip trebuie să fi fost efectuate în laboratoare oficiale sau recunoscute de RER.

Pe durata contractului, încercările de tip specificate în tabelul 21 trebuie să fie repetate în mod obligatoriu pentru acele relee al căror producător aduce modificări modelului "hardware".

În cazul modificării numai a "firmware-ului", testele de la numărul 1 la 7 din tabelul 21 trebuie efectuate din nou.

7.11.3 Testare funcțională

Testele funcționale trebuie efectuate în laboratoare oficiale sau recunoscute de RER, echipate cu:

- Instrumentele necesare pentru efectuarea încercărilor
- Dispozitive pentru simularea întrerupătoarelor, intrărilor digitale și mediilor de stație
- RTU (Remote Terminal Units) utilizate de RER conform reglementărilor în vigoare în fiecare țară.

	STANDARD	Pag. 101 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Echipament de acces la distanță, Maintenance Device-IEC61850 (RMD), pentru colectarea oscilografiei, înregistrări, rapoarte de defecțiuni, evenimente și monitorizare conform celor indicate în capitolele conexe anterioare.

Funcționarea corectă a tuturor funcțiilor cerute în prezentul document se verifică cu dispozitivul furnizat în condiții standard.

Se vor efectua verificări amănunțite asupra tuturor operațiunilor (funcționalități, semnalizare, comenzi etc.) detaliate în această specificație în funcție de funcții, alocarea intrărilor și ieșirilor și semnalizarea/comenzile în funcție de poziția indicată.

De asemenea, vor fi efectuate teste de verificare a funcționării dispozitivului de rețea IEC61850, atât pentru acces de la distanță, cât și pentru control de la distanță.

Este necesară prezentarea raportului corespunzător, care detaliază toate testele efectuate, rezultatele și concluziile, atașând înregistrările de oscilografie, înregistrările SCADA locale și rapoartele de testare automate.

De asemenea, va fi livrat pentru configurațiile generate:

- Fișier de configurare
- Ghid de aplicare (document detaliat al dispozitivului și configurația efectuată)
- Profil de comunicații cu RTU (protocoale vechi și IEC61850)
- Monitorizarea profilului cu RMD-IEC61850 (Remote Maintenance Device)
- Fișă de setări (transferul datelor de poziție și a reglementărilor către parametrii proprii ai releului).

Producătorul trebuie să furnizeze toate informațiile necesare pentru o înțelegere completă a aspectelor indicate mai jos pentru a obține omologarea RER a dispozitivului.

- Algoritmi de calcul
- Tehnici de eșantionare
- Caracteristici de autodiagnosticare (timp punct, acțiuni și logici de blocare)
- MMI și comunicarea externă; structura paginii de interfață (locală și prin SW de interfață) va fi analizată și acceptată de RER înainte de procesul de omologare)
- Comportamentul dispozitivului în caz de deteriorare parțială/defecțiune
- Rezultatele testelor din fabrică pentru imunitatea funcțională și la perturbații

Testele funcționale trebuie repetate obligatoriu pentru acele releu al căror producător face orice modificare de model (chiar dacă este compatibil teoretic), fie că este vorba de "hardware", "firmware" sau aplicație informatică specifică pentru conectarea la releu pe durata contractului.

7.11.4 Teste de cerințe de securitate cibernetică

Conform testelor TCA definite în instrucțiunile de securitate cibernetică.

7.11.5 Test pilot în instalațiile RER

Într-o stație electrică specifică, setată de RER, va fi instalat un releu multifuncțional furnizat de producător pentru a evalua comportamentul și stabilitatea acesteia.

Producătorul va configura dispozitivul și va colabora la verificările și modificările necesare pentru a face protecția operațională conform funcționalităților necesare.

	STANDARD	Pag. 102 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.12. OMOLOGARE

Pentru ca un releu de protecție specifică să fie omologat și furnizat RER în conformitate cu prezentul standard, acesta trebuie să fi respectat în mod satisfăcător, în termen de maximum 6 luni de la primire, următoarele:

- testele funcționale aferente la capitolul 7.11.3
- testele cerințelor de securitate cibernetică descrise în capitolul 7.11.4
- încercarea pilot, în instalații, descrisă în capitolul 7.11.5

Atât testele funcționale, cât și testele cerințelor de securitate cibernetică și testele pilot în costurile de instalare vor fi suportate integral de producător.

Având certificatele de încercare de tip, raportul de încercare funcțională, raportul de testare a cerințelor de securitate cibernetică și testul pilot, pentru aprovizionările succesive vor fi necesare numai testele de recepție (Capitolul 7.14.2).

Cu toate acestea, RER își rezervă dreptul de a solicita în orice moment repetarea încercărilor de tip pe care le consideră adecvate, pentru a verifica dacă materialul continuă să îndeplinească standardele de calitate recunoscute în testele anterioare.

7.13. SUPORT PENTRU CONFIGURARE ȘI TESTARE FUNCȚIONALĂ

RER necesită sprijinul producătorului dispozitivului:

- Pentru a realiza configurațiile și profilurile de comunicare ale dispozitivului în funcție de funcționalitățile cerute în acest standard.
- În timpul verificării exhaustive, în laborator, a tuturor operațiunilor (funcționalități, semnalizare, comenzi etc.) pe tipuri de poziție, detaliate în acest standard.
- În timpul testelor de punere în funcțiune în prima instalație.

Timpul necesar pentru finalizarea testelor de configurație/funcționalitate efectuate este de un an de la adjudecarea proiectului.

Atât costurile de configurare a dispozitivului, cât și cele ale testelor funcționale vor fi suportate de producător.

7.14. RECEPȚIE

Pentru acceptarea materialului, producătorul trebuie să fi efectuat în prealabil încercările de recepție (Capitolul 7.14.1).

Testele de recepție vor fi efectuate în laboratoare oficiale sau recunoscute de RER, sau în laboratoarele producătorului. RER își rezervă dreptul de a participa la acestea, pentru care producătorul va notifica RER cu suficient timp înainte de data testelor.

În cazul în care asistența unui reprezentant RER nu este posibilă, recepția provizorie va avea loc la primirea protocoalelor de testare.

Acceptarea se consideră că a avut loc după efectuarea testelor de recepție și livrarea materialului cu protocoalele acestor încercări. Dacă documentația indicată în capitol 7.10 a suferit variații în raport cu materialul livrat, producătorul trebuie să furnizeze documentația actualizată pentru a considera acceptarea ca fiind efectuată.

7.14.1 Teste de recepție

	STANDARD	Pag. 103 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Aceste teste vor fi efectuate înainte de livrarea oricărei comenzi, iar protocoalele corespunzătoare vor fi transmise la RER.

Acestea vor consta în verificarea vizuală a:

- Mufe terminale de alimentare, carduri binare de intrare/ieșire, intrări de tensiune/curent, canale de comunicații etc.

Pentru aceasta, vor exista:

- Fotografia frontală a dispozitivului omologat
- Fotografia din spate a dispozitivului omologat.
- Etichetă care identifică caracteristicile dispozitivului în funcție de caracteristicile dispozitivului aprobate.

Dispozitivul trebuie, de asemenea, să fie pornit și să se verifice prin tastatura sa informațiile despre caracteristicile de identificare care au fost notate în omologarea dispozitivului, cum ar fi modelul complet sau versiunea de firmware.

7.14.2 Documentație

Fiecare releu este însoțit de protocoalele testelor individuale care au fost efectuate. Valorile obținute vor fi indicate pe un formular în care valorile cerute în prezentul standard vor fi menționate lângă ele.

7.15. GARANȚIE

Producătorul se obligă să stabilească o garanție pentru relee pentru o perioadă minimă de 24 de luni, socotite imediat de la primire, asigurând gratis inclusiv transportul) înlocuirea releelor și/sau a componentelor acestora care ar putea fi defecte în acea perioadă.

Producătorul se angajează să garanteze disponibilitatea (fabricarea) releului oferit, a pieselor de schimb și a suportului tehnic timp de cel puțin zece ani de la încheierea contractului.

Pentru releele acoperite de acest standard, RER necesită un MTBF (timp mediu între defecțiuni) minim de 75 de ani și un MTTR (timp mediu de reparație) maxim de 10 zile.

De asemenea, producătorul se angajează să furnizeze, gratuit către RER, orice actualizări de software și/sau firmware care au fost lansate după achiziționarea dispozitivului.

Dacă pe durata contractului, RER detectează anomalii funcționale ale dispozitivului (hardware sau firmware) care nu sunt rezolvate în mod adecvat în timp util, RER își rezervă dreptul de a bloca pozițiile corespunzătoare ale contractului până când producătorul rezolvă anomalia și rezolvarea acesteia este verificată.

7.16. CERINȚE PRIVIND MODULELE RIO

Această secțiune definește cerințele funcționale și de construcție ale modulelor I/O la distanță (RIO) utilizate cu protecția alimentatorului multifuncțional (MFP) în stația de distribuție ÎT/MT a RER. Acest dispozitiv îndeplinește definiția IED, în conformitate cu seria IEC61850. MFP și RIO folosesc protocoalele de la IEC61850 pentru a comunica cu RTU. Modulele I/O la distanță (RIO) sunt un IED slave al MFP-ului care monitorizează starea de funcționare și defecțiunile atât ale dispozitivului de comutare, cât și ale oricărui echipament controlat și le notifică către MFP. Modulele I/O la distanță (RIO) permit reducerea cablajului necesar pentru IED-uri constituit de o protecție integrată într-un sistem controlat.

Echipamentul MFP-RIO trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici generale fizice:

- Dimensiune redusă

	STANDARD	Pag. 104 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Instalare ușoară
- Rezistență

Securitatea prin proiectare este obligatorie pentru orice dispozitive dezvoltate pentru a fi instalate în incinta RER. Trebuie adoptate cerințele din GSTP901.

7.16.1 Dulap

Modulul MFP-RIO trebuie să fie în versiune cutie potrivită pentru montarea pe șină DIN (tip Omega). Modulul de tip MFP-RIO trebuie să aibă următoarele dimensiuni maxime:

- $L = 150 \text{ mm}$
- $H = 120 \text{ mm}$
- $D = 60 \text{ mm}$

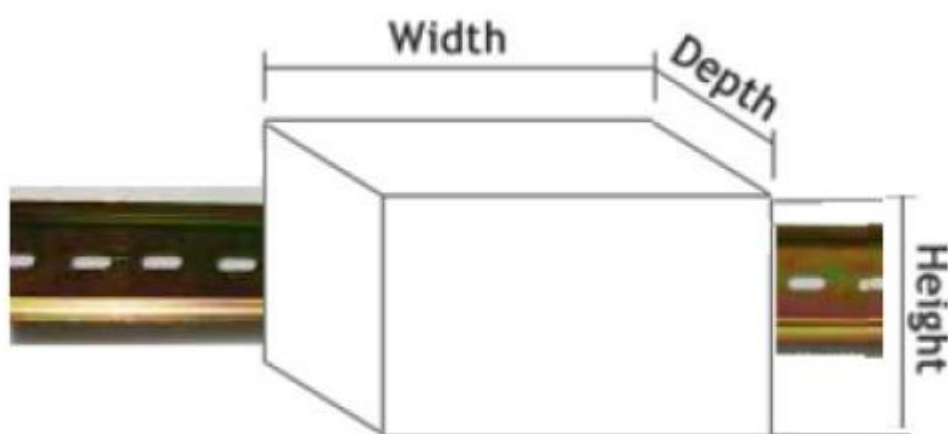


Figura 23: Dimensiuni de referință pentru modulul RIO

Dulapul trebuie să fie din tabla de oțel zincat la cald sau material echivalent din punct de vedere al compatibilității electromagnetice, al rigidității structurii și al rezistenței la agenții atmosferici (sunt excluse soluțiile plastice cu metalizare). De asemenea, trebuie să se garanteze un grad de protecție IP conform standardului IEC 60529 la fel ca MFP.

Diferite caracteristici ale incintei pot fi aprobate de RER în timpul procesului de achiziție.

7.16.2 Cerințe de mediu

La fel ca formularul MFP definit în capitol 7.4.2.

7.16.3 Sursa de alimentare a modulului

Modulul va fi alimentat la tensiunea auxiliară descrisă în capitol 7.5.1. Trebuie prevăzută o funcție de autodiagnosticare care verifică în mod constant eficiența generală a sursei de alimentare și, în general, a modulului. În schimb, condițiile de defecțiune care nu compromit funcțiile de comunicare trebuie raportate panoului MFP. Alimentarea treapta trebuie protejată împotriva inversării polarității.

7.16.4 Intrări/ieșiri digitale ale modulului

Modulul RIO va avea un minim de 14 intrări digitale cu aceleași caracteristici electrice prezentate în capitolul 7.5.6.

	STANDARD	Pag. 105 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

Modulul RIO va avea un minim de 4 ieșiri digitale cu aceleași caracteristici electrice cu aceleași caracteristici electrice prezentate în capitol 7.5.7.2

Fiecare ieșire trebuie să poată fi configurată de utilizator în următorii termeni:

- normal deschis (NO) sau normal închis (NC)
- semnal de stare (ON/OFF) sau pulsant (durată configurabilă de utilizator)

Alocarea funcționalității oricărei intrări/ieșiri trebuie să fie configurabilă de către utilizator.

7.16.5 Interfață pentru conectare și configurare locală

Modulul trebuie să fie echipat cu un port Ethernet conform standardului 100 BASE-FX pe conectorii LC standard IEEE802.3u și IEEE802.1q, pentru comunicarea cu MFP.

Protocolul care trebuie prevăzut pentru comunicarea dintre panoul MFP (Client) și modulele la distanță (server) este IEC61850 (profilurile de comunicare sunt definite în GSTP104), caz în care modulul trebuie să devină un IED al rețelei de proces BUS.

Deoarece interschimbabilitatea (nu doar interoperabilitatea) între module și panouri trebuie garantată, chiar și între diferiți producători, nu se implementează soluții sau configurații pentru comunicarea panoul-modul în afara standardului dictat de protocolul în cauză sau care să limiteze standardul.

Modulul trebuie să fie echipat cu un port serial RS232 (cablu de conectare null-modem) prin care trebuie să fie posibilă, printr-o aplicație pregătită de producător, configurarea parametrilor de comunicare în rețeaua Ethernet, denumirea modulului, precum și vizualizarea și forțarea locală a stării intrărilor și ieșirilor.

Modulul MFP-RIO trebuie să poată accesa fișierele de încărcare/descărcare conform protocolului SFTP. Acest serviciu ar trebui să permită următoarele servicii pentru un utilizator

- Obținere fișier CID
- Trimitere fișier CID
- Obținere text evenimente fișier
- Actualizare firmware.

Sincronizarea sa va putea fi configurată prin NTP. Va fi furnizată o adresă IP principală a serverului NTP. Echipamentul trebuie să aibă o adresă IP a serverului NTP de rezervă în caz de defecțiune a adresei IP principale.

Eșantionarea fiecărei intrări digitale va fi efectuată la o frecvență egală sau mai mare de 1 KHz (o probă/1ms). Intrările modulului digital MFP-RIO vor avea sisteme de filtrare care permit echilibrarea vitezei de achiziție și a pragului de stabilitate față de evenimente tranzitorii și perturbații electromagnetice. Această filtrare trebuie să fie setabilă de utilizator, permițând configurarea numărului de mostre consecutive cu aceeași stare pentru a ștampila o valoare ca "valid". Trebuie să fie posibilă dezactivarea acestui mod de filtrare.

7.16.6 Cerințe de siguranță electrică și EMC

Modulul la distanță trebuie să respecte aceeași compatibilitate electromagnetică și de siguranță electrică ca și cea definită pentru MFP în capitolul 7.5 .

7.16.7 Testare și omologări

Pentru testarea și certificarea modulului RIO se aplică toate cerințele exprimate pentru MFOP în capitole 7.10, 7.11 și 7.14 și 7.15.

	STANDARD	Pag. 106 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

În plus, trebuie efectuat un set de teste specifice pentru a evalua caracteristicile de performanță ale modului RIO în ceea ce privește utilizarea pentru aplicații de protecție și control. Sistemul de performanță trebuie testat obținând timpi acceptabili pentru sistemul de control și protecție.

Figura de mai jos reprezintă un exemplu de mediu de testare pentru a obține un timp minim pentru performanța necesară.

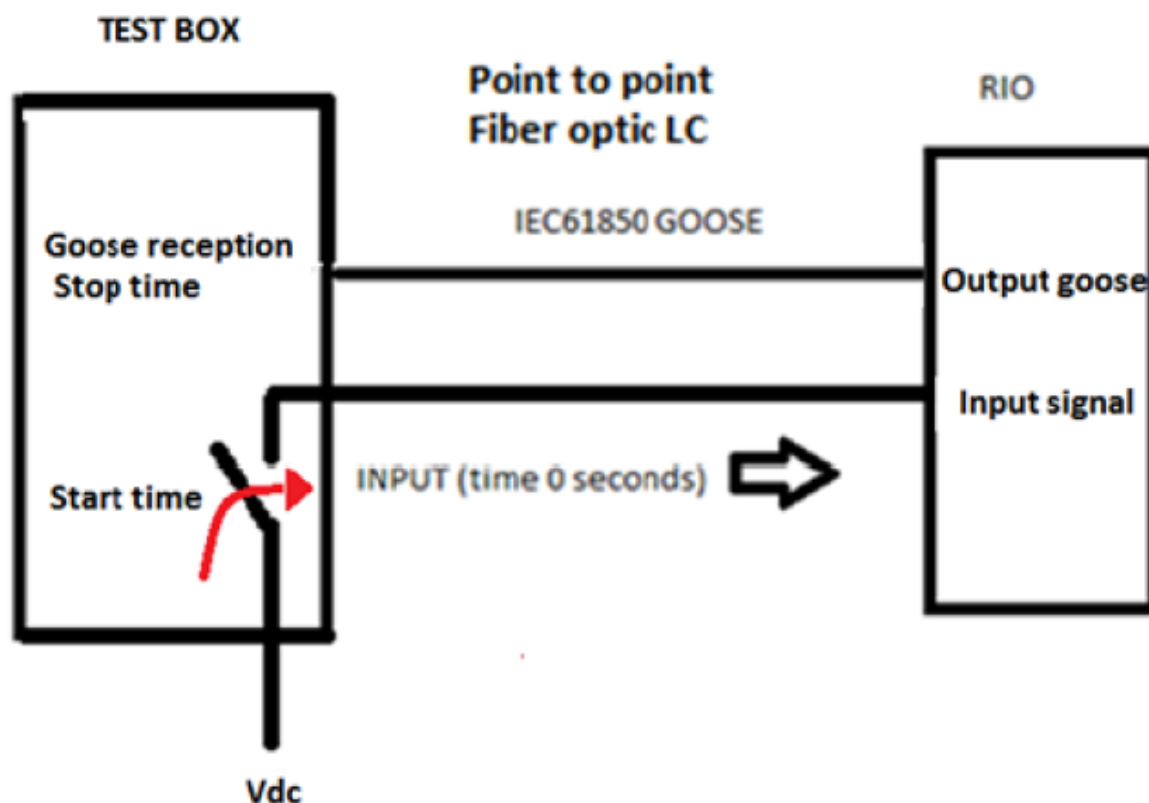


Figura 24 Mod de verificare performante RIO

Se va elibera un document de testare. Performanța timpului trebuie să fie mai mică o egală cu 20 ms. Acest timp nu trebuie să fie mai mare în niciun caz. Același comportament este necesar în modul invers:

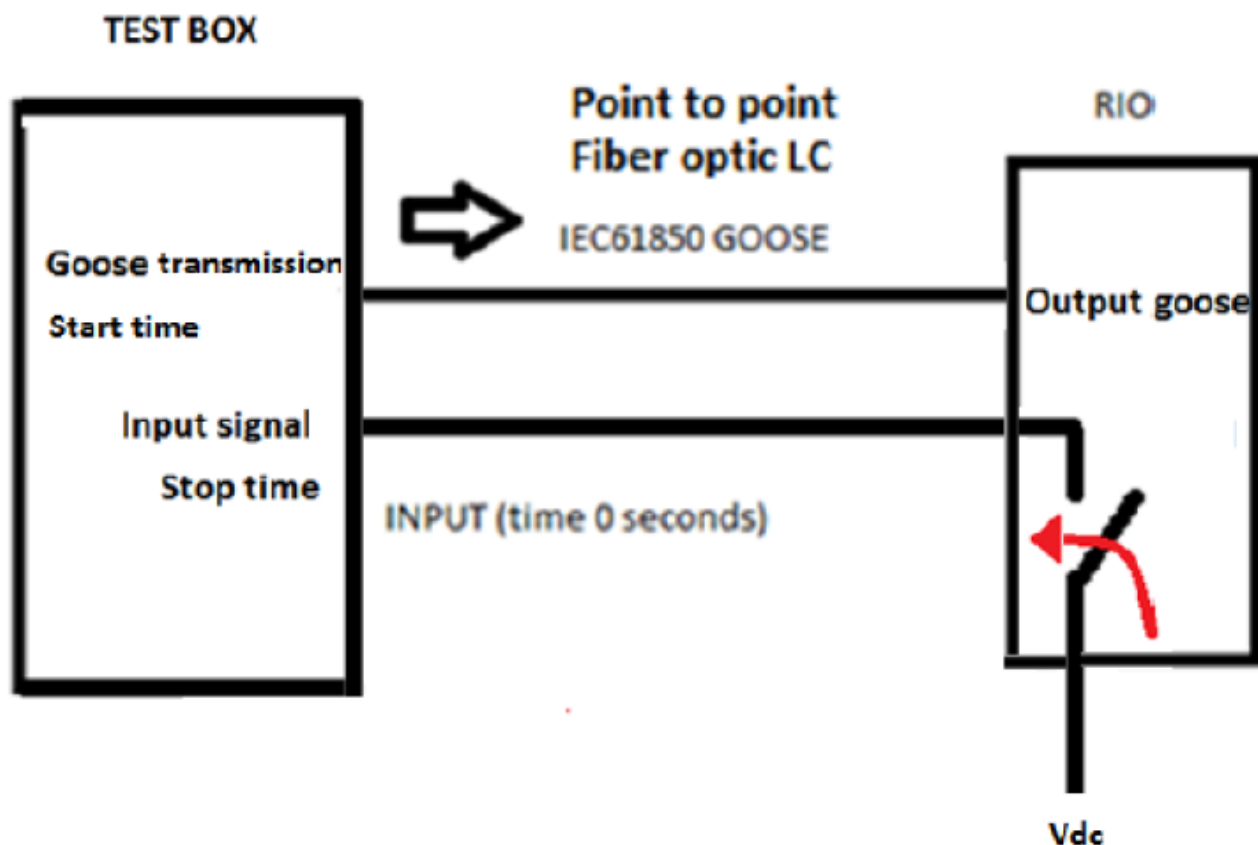


Figura 25 Testare performante RIO modul invers

Aceeași cerință trebuie să fie necesară într-o conexiune LAN prin switch, partajată cu alte echipamente care utilizează IEC61850 sau alte protocoale. Aceleași teste și aceeași performanță în timp trebuie obținute, în ciuda traficului generat.

Generatorul de trafic este format din 3 module RIO conectate la LAN, cu o schimbare continuă a 1 semnal de intrare la fiecare 15 ms în toată lumea.

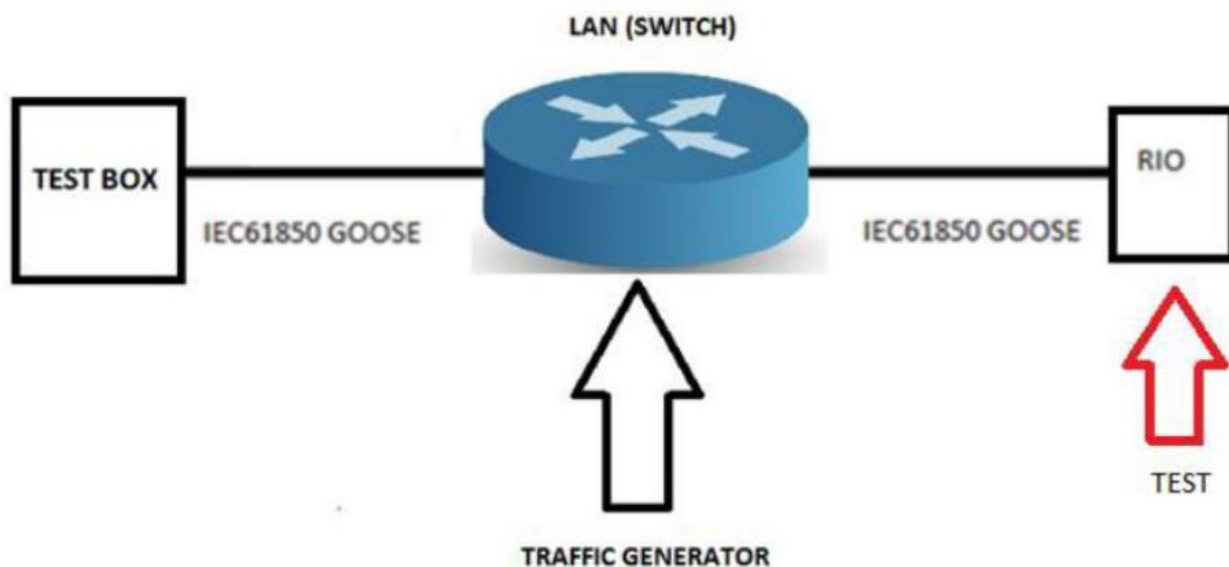


Figura 26 Performanță sistem. Generator de trafic

Același comportament este necesar într-o conexiune RIO LAN. Modulul RIO nu va mai avea conexiuni. Trebuie obținute aceleași teste și același timp de performanță. RIO LAN va avea o schimbare continuă de 1 semnal de intrare la fiecare 15 ms.

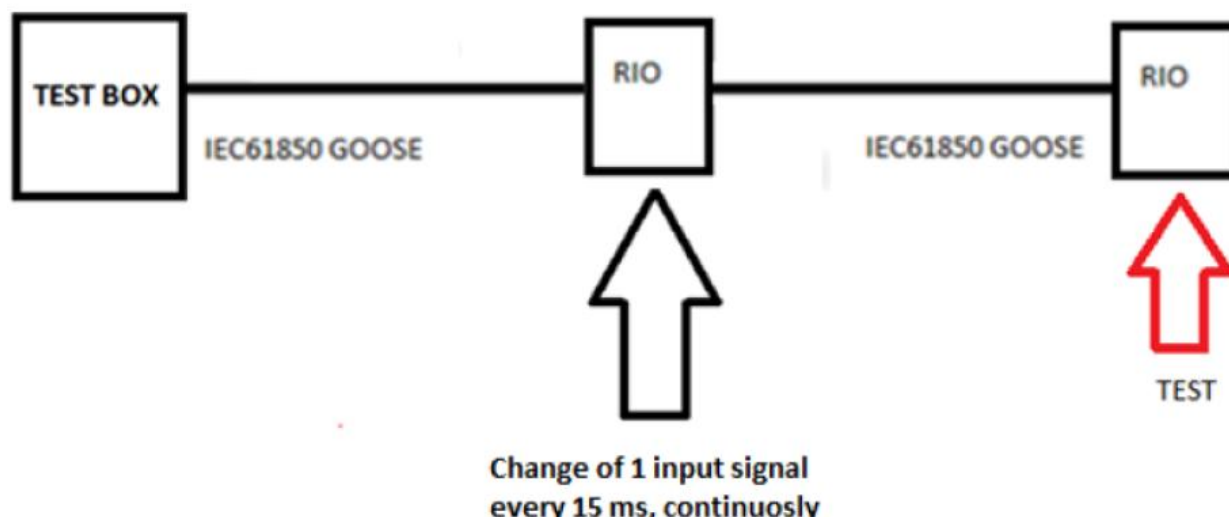


Figura 27: Sistem de performanță. RIO LAN.

7.16.8 Cerințe extinse

Cerințele din acest capitol trebuie respectate doar dacă sunt solicitate în mod expres în timpul procesului de achiziție.

7.16.8.1 Îmbunătățiri RIO Modbus

Protocoalele MODBUS (TCP/IP) trebuie furnizate pentru comunicarea dintre panoul MFP (Client) și modulele la distanță (server), pe lângă IEC61850

A. Configurație implicită pentru MFP-RIO I/O

Panoul MFP interacționează cu semnalele din stație prin unul sau două module I/O la distanță ale căror funcții implicite sunt definite în tabelele următoare. Funcțiile atribuite intrărilor și ieșirilor modulelor trebuie să fie configurabile cu logică programabilă, atât pentru aplicațiile curente pe MODBUS TCP / IP cât și pe protocolul IEC61850.

Tabelul 2 - Modulul de la distanță Pin-Out N°1 (aplicație generală)

				Parametrii MODBUS				
		Celula MT	Funcție			Address Hi (HEX)	Address Low (HEX)	Format
Dig-IN	Modul Modbus TCP/IP 52MT	52 LMT	Separator de legare la pământ închis	(1X)	10000	0	0	1 bit
			Separator de legare la pământ deschis	(1X)	10001	0	1	1 bit
			Separator 52MT pornit	(1X)	10002	0	2	1 bit
			Separator 52MT deschis	(1X)	10003	0	3	1 bit
		52 RIF	Bloc CH - port pentru tensiune de retur (BLP)	(1X)	10004	0	4	1 bit
			Fără întrerupător de tensiune 52MT	(1X)	10005	0	5	1 bit
		52 TFN	Eliberarea comutatorului motorului de încărcare resort (6L)	(1X)	10006	0	6	1 bit
			Resorturi neîncărcate (X33)	(1X)	10007	0	7	1 bit
		52 KMT	63G All.	(1X)	10008	0	8	1 bit
			63G SC.	(1X)	10009	0	9	1 bit
			S27	(1X)	10010	0	10	1 bit
				(1X)	10011	0	11	1 bit
Dig-OUT				(2X)	20000	0	0	1 bit
				(2X)	20001	0	1	1 bit

Tabelul 3 - Modulul de la distanță Pin-Out N°2 (aplicație TFN)

				Parametrii MODBUS				
		Instalație	Funcție			Adresă Hi (HEX)	Adresă Low(HEX)	Format
Dig-IN	Modul Modbus TCP/IP 52 B	TFN Bobina stingere	26 All. Rezistențe în serie/paralele	(1X)	10000	0	0	1 bit
			26 All. Bobină fixă/bobină mobilă	(1X)	10001	0	1	1 bit
			97 All. Bobină fixă/bobină mobilă	(1X)	10002	0	2	1 bit
			99 All. Bobină fixă/bobină mobilă	(1X)	10003	0	3	1 bit
			Anomalie încălzire bobina mobil a/declans ATV	(1X)	10004	0	4	1 bit
				(IX)	10005	0	5	1 bit
			26 Sc. Rezistențe serie/paralele	(1X)	10006	0	6	1 bit
			Alarmă de bobină importantă	(1X)	10007	0	7	1 bit
			26 All. TFN	(1X)	10008	0	8	1 bit
			97 All. TFN	(1X)	10009	0	9	1 bit
			26 Sc. TFN	(1X)	10010	0	10	1 bit
				(IX)	10011	0	11	1 bit
			Fără tensiune pe celulă TFN (27X)	(IX)	10011	0	11	1 bit
Dig-OUT				(2X)	20000	0	0	1 bit
				(2X)	20001	0	1	1 bit

B. Cerințe de cablare

Sunt necesare trei blocuri terminale conectoare pentru conexiunile electrice; precum și un terminal M5 care permite conectarea la masă a moduluiui.

7.16.8.2 Îmbunătățire RIO RJ45

În plus față de conectorii LC, modulul trebuie să fie echipat cu un port Ethernet compatibil cu conectorii RJ45 pentru comunicarea cu MFP. Aceste două porturi (RJ45 și LC) trebuie să fie în modul de comutare. De asemenea, portul serial RS232 poate fi înlocuit cu conectori RJ45 cu funcții similare.

7.16.8.3 Îmbunătățire RIO HW

A. Indicatori vizuali

Includerea oricărui tip de afișaj va fi respinsă. Indicațiile vizuale trebuie reduse la următoarele LED-uri:

- LED "Power": pentru a indica starea sursei de alimentare
- Un LED pentru a indica starea dispozitivului (autodiagnosticare):
- Un LED care rămâne verde dacă nu este detectată nicio problemă.
- Acest LED devine roșu sau se stinge atunci când este detectată o defecțiune hardware internă.
- LED-uri de comunicare:
- LED-uri pentru a indica transmisia și recepția (conexiune la IED/protecție)
- LED al fiecărei intrări și ieșiri:
- Modulul RIO trebuie să aibă LED-uri pentru a indica starea fiecărei intrări și ieșiri.

B. Modul MFP-RIO pin-out

În tabelul următor sunt prezentate caracteristicile pinilor de ieșire ai modului extins

Tabelul 4 - Modul de la distanță cu pin-out extins				
Type	Cleme	Terminal	Funcționa	Voltaj
Conector MMP - 2 poli - pas 5.08				
Alimentare	MMP	1	Alimentare	+MFP Vaux
Alimentare	MMP	2	Alimentare	-MFP Vaux
Conector MMI - 14 poli - pas 3.81				
Dig-In	MMI	1	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	2	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	3	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	4	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	5	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	6	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	7	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	8	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	9	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	10	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	11	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	12	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	13	Programabil	+MFP Vaux
Dig-In	MMI	14	Programabil	-MFP Vaux
Conector MMO - 12 poli - pas 3.81				
Polarizare Dig-OUT	MMO	1	Comun	+MFP Vaux
Dig-Out 1	MMO	2	NO programabil	+MFP Vaux
	MMO	3	NC programabil	+MFP Vaux
Polarizare Dig-OUT	MMO	4	Comun	+MFP Vaux
Dig-Out 2	MMO	5	NO programabil	+MFP Vaux
	MMO	6	NC programabil	+MFP Vaux
Polarizare Dig-OUT	MMO	7	Comun	+MFP Vaux
Dig-Out 3	MMO	8	NO programabil	+MFP Vaux
	MMO	9	NC programabil	+MFP Vaux
Polarizare Dig-OUT	MMO	10	Comun	+MFP Vaux
Dig-Out 4	MMO	11	NO programabil	+MFP Vaux
	MMO	12	NC programabil	+MFP Vaux

	STANDARD	Pag. 111 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.16.8.4 Îmbunătățirea RIO SW

A. Mesaj GOOSE trimis de modulul MFP-RIO

Mesajele GOOSE trimise de modulul MFP-RIO vor avea următoarele informații, de setat în dispozitiv:

- Adresa de destinație GOOSE: 01-0C-CD-01-XX-YY
- PRIORITATE VLAN
- ID VLAN
- Referință bloc de control
- Timp de viață (msec)
- (T0): Se consideră că timpul implicit de repetare trebuie să fie de 2000 ms, atunci când nu există nicio modificare (este o setare GOOSE).
- Referință set de date:
- GOOSEID

Dacă nu se primește niciun mesaj GOOSE într-o perioadă de trei secunde, toate semnalele sale vor fi setate la zero și după aceea, înscrierea va fi dezactivată până când GOOSE va fi din nou disponibil.

Criteriul general pentru trimiterea datelor va consta în trimiterea a două variabile, în primul rând starea și în al doilea rând calitatea. Orice schimbare a stării sau a calității unui semnal va provoca trimiterea unei noi GOOSE.

Există două tipuri de date care trebuie trimise de modulul MFP-RIO:

- Starea sa internă.
- Starea intrărilor și ieșirilor sale.

Următorul tabel prezintă structura corpului mesajului, inclusiv datele sale și valorile sale posibile:

Tabelul 5 - Corpul mesajului (mesaj trimis de RIO)

Starea generală a RIO	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- corect RIO state FALSE- alarmă RIO state
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 1	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 2	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 3	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 4	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 5	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	0000000000000000	Calitate definită în IEC 61850

INTRARE 6	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 7	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 8	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 9	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 10	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 11	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850
INTRARE 12	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Intrare activată FALSE- Intrare dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 00000	Calitate definită în IEC 61850

Fiecare modul RIO va trimite un mesaj GOOSE cu starea sa internă și starea intrărilor și ieșirilor sale. Activarea și dezactivarea ieșirilor digitale MFP-RIO se vor face prin abonarea la mesaje GOOSE trimise de IED ale sistemului abonat la un anumit MFP-RIO.

Când un semnal de la un mesaj GOOSE ajunge cu o calitate proastă, acesta va fi respins și tratat ca și cum semnalul ar fi oprit, indiferent de starea de sosire.

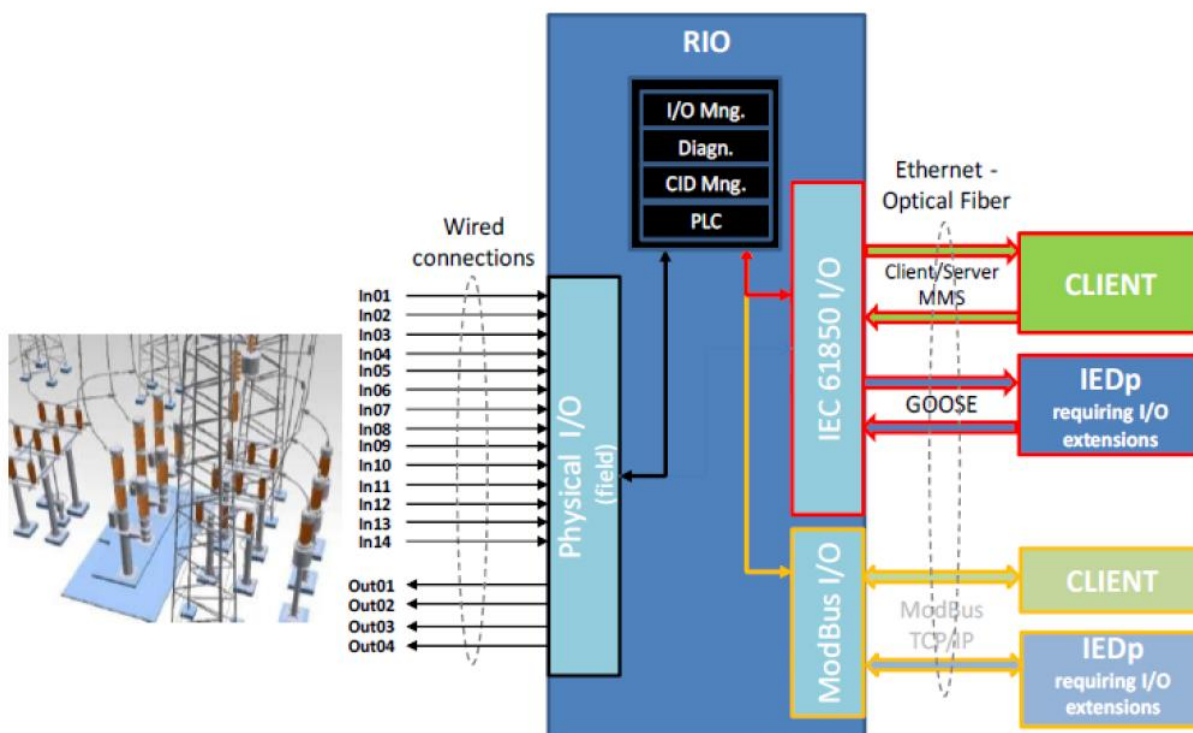
Structura corpului mesajului trebuie să fie următoarea:

Tabelul 6 - Activări de ieșire				
IEȘIRE 1	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Ieșire activată FALSE- Ieșire dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 0000	Calitate definită în IEC 61850
IEȘIRE 2	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Ieșire activată FALSE- Ieșire dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 0000	Calitate definită în IEC 61850
IEȘIRE 3	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Ieșire activată FALSE- Ieșire dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 0000	Calitate definită în IEC 61850
IEȘIRE 4	STATUS	BOOLEAN:	TRUE/FALSE	TRUE- Ieșire activată FALSE- Ieșire dezactivată
	CALITATE	ȘIR DE BIȚI:	000000000000 0000	Calitate definită în IEC 61850

B. Funcția PLC

Logica PLC (16 variabile) prezentată în figura următoare trebuie să fie disponibilă.

Figura 28: Logica PLC RIO



7.17. PROFIL DE COMUNICARE IEC101 PENTRU COMUNICAREA MFP CU UCS-UCP

7.17.1 Obiect

Comunicarea dintre UCS și UCP este definită de standardul IEC 60870-5-101, ținând cont de profilul de interoperabilitate definit.

Obiectul acestui document este de a defini profilul de interoperabilitate IEC 60870-5-101 pentru comunicarea între "Unitățile de control al stației" (UCS) și "Unitățile de control al celulei" (UCP) în interiorul "Sistemului integrat de control și protecții" (SICP) al stațiilor primare. Acest document descrie doar acele aspecte specifice ale protocolului de comunicare, care corespund profilului de interoperabilitate definit pentru această aplicație (vezi IEC 81 60870-5-101, Capitolul 8 Interoperabilitate).

Este în afara domeniului de aplicare al acestui document să descrieți în detaliu toate aspectele protocolului. Aceste aspecte sunt definite în documentele IEC corespunzătoare.

7.17.2 Referință normativă

7.17.2.1 Standardele

Protocolul de comunicare de bază este definit în standardul IEC 60870-5, alcătuit din următoarele părți:

- [1] IEC 60870-5-1:1990 -- Echipamente și sisteme de telecontrol. Partea 5: Protocoale de transmisie - Secțiunea unu: Formatele cadrului de transmisie
- [2] IEC 60870-5-2:1992 -- Telecontrol echipamente și Sisteme – Parte 5: Protocoale de transmisie - Secțiunea 2: Proceduri de transmisie a legăturilor
- [3] IEC 60870-5-3:1992 -- Telecontrol echipamente și Sisteme – Parte 5: Protocoale de transmisie - Secțiunea 3: Structura generală a datelor aplicației

	STANDARD	Pag. 114 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- [4] IEC 60870-5-4:1993 – Echipamente și sisteme de telecontrol - Partea 5: Protocoale de transmisie - Section 4: Definirea și codificarea elementelor de informare a aplicației
- [5] IEC 60870-5-5:1995 - Echipamente și sisteme de telecontrol - Partea 5: Protocoale de transmisie - Section 5: Funcțiile de bază ale aplicației
- [6] IEC 60870-5-101:2003+AMD1:2015 - Echipamente de telecontrol și sisteme - Partea 5- 101: Protocoale de transmisie - Standard însoțitor pentru sarcinile de bază de telecontrol

7.17.2.2 Termeni abreviați

- COT Cauza transiterii
- SICP: Sistem Integrat de Control și Protecție
- UCP: Unitate control celule
- UCS: Unitate control stație

7.17.3 Funcții de bază

7.17.3.1 Inițializarea UCP

Definit în capitolul 7.4.1 Selecții de la inițializarea stației în standardul IEC 101. Aspectele de bază sunt: în urma unei inițializări UCP, odată ce ajunge la starea operațională, UCP va genera un mesaj M_EI_NA_1 ("sfârșitul inițializării") și așteaptă următorii pași efectuați de UCS.

Acești pași următori, între UCS și UCP într-un ciclu normal de comunicații, constau în efectuarea funcțiilor de interogare generală, transfer de fișiere și sincronizare a tipurilor, așa cum sunt descrise în capitolele următoare.

Deoarece cadrul standard IEC101 nu are bit de "buffer overflow", implementarea MFP IEC101 trebuie să prevadă o alarmă internă care să fie activată atunci când după o deconectare între MFP și clientul IEC101, numărul de evenimente generate este mai mare decât capacitatea buffer ului. Această alarmă trebuie transmisă ca prim eveniment în coada de comunicații și înainte de răspunsul general la interogare în procesul de restabilire a comunicării.

7.17.3.2 Pierderea și recuperarea legăturii

Este considerată pierderea legăturii de comunicare UCS-UCP după 3 încercări consecutive de comunicare nereușite.

Procesul de recuperare a legăturii urmează aceeași procedură definită în inițializarea UCP-urilor 4.1.

Dacă are loc o resetare UCP în timpul link-ului, atunci UCP va trimite un mesaj M_EI_NA_1. Această indicație va însemna, printre altele, că unele evenimente au avut loc și înregistrate și puse în buffer de UCP ar fi putut fi pierdute. Pe de altă parte, dacă nu a avut loc nicio resetare (și nu a apărut nicio depășire a buffer-ului), atunci toate evenimentele care au avut loc în timpul stării de oprire a legăturii vor fi trimise la UCS odată ce legătura a fost recuperată.

7.17.3.3 Achiziția de date prin sondaje tip polling

Definit în capitolul 7.4.2 Selecții din achiziția de date prin sondaj în standardul IEC 101.

Datele trimise în urma unui proces spontan sunt:

	STANDARD	Pag. 115 din 133
	Releu de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

- Toate semnalele digitale (fie cu un singur punct, fie cu două puncte) sunt transmise ca evenimente etichetate cu timpul.
- Pozițiile treptelor transformatorului sunt transmise fără mesaje cu marcaj temporal

Datele trimise în urma unui proces ciclic sunt:

- Măsurători analogice. Acestea sunt trimise cu o periodicitate de 1 secundă.

Acest profil utilizează următoarele date din clasa 1, care sunt trimise cu cauza transducerii spontane (COT=3).

- M_SP_TA_1 ("informații single point punct cu etichetă de timp")
- M_DP_TA_1 ("informații double point cu etichetă de timp")
- M_ST_NA_1 ("informații despre poziția treptei")

Acest profil utilizează următoarele date din clasa 2, care sunt trimise cu cauza transmisiei ciclice (COT=1) (perioadă configurabilă de utilizator)

- M_ME_NA_1 ("valoare măsurată, valoare normalizată")

Notă*: Valorile măsurătorilor analogice sunt exprimate în zecimi din A, kV, Mvar, MW, ...

7.17.3.4 Interogare generală

Definit în capitolul 6.6 Interogare generală - Interogare externă în IEC 101, cu următoarele considerații:

- Datele din clasa 1 sunt trimise fără marcaj temporal
- UCP confirmă acceptarea procesului GI, trimițând un mesaj C_IC_NA_1, cu motiv de transmisie "confirmare activare" (COT=7).
- În timpul procesului GI nu sunt trimise nici mesaje spontane, nici ciclice. Dacă apare un semnal în timpul procesului GI, acesta va fi pus în buffer și trimis odată ce GI s-a încheiat.
- UCP semnalează sfârșitul procesului GI trimițând un mesaj C_IC_NA_1, cu cauza transducerii "încetarea activării" (COT=10).
- UCP trimite un "indicator de versiune a bazei de date" în timpul procesului IG. Aceste informații sunt codificate ca un număr întreg și se trimite ca o măsură fără marcaj temporal, cu IOA = 9999 și COT "inrogen".

7.17.3.5 Transfer de fișiere

Funcția de transfer de fișiere este de așteptat să fie utilizată pentru a colecta date de inventar (versiunea HW, versiunea FW, numărul de serie, adresa MAC etc.), configurarea și reglarea funcțiilor de protecție și control etc.

Această funcție trebuie implementată așa cum este definită în capitolul 6.12.2 Transfer de fișiere în direcția de control în standardul IEC 608705-5.

Sunt necesare doar "fișiere" (FOR =0). Implementarea "directoarelor" și "subdirectoarelor" nu este necesară.

Dacă se trimite un fișier de configurare, odată încheiat procesul de transfer de fișiere, atunci UCS va trimite o comandă de resetare de la distanță către UCP. Pentru acest proces, UCP va utiliza tipul ASDU C_RP_NA_1 ("comanda de resetare a procesului") din cauza "activării" transmisiei (COT=6). UCP va confirma comanda care răspunde cu același tip ASDU și COT=7 ("confirmare de activare") și va declanșa o resetare a aplicației pe sine.

	STANDARD	Pag. 116 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.17.3.6 Sincronizarea ceasului

Definit în capitolul 6.7 Sincronizarea ceasului în standardul 60870-5-5.

Pentru a reține că UCS ar trebui să trimită toate datele din buffer înainte de sincronizarea ceasului și, odată terminată sincronizarea, apoi să trimită confirmarea sincronizării ceasului.

Procedura de sincronizare a ceasului se execută întotdeauna după o interogare generală, apoi la fiecare 10 minute (considerăm o precizie a ceasului mai bună de 8 ppm, deci, pentru un $t_{sync} = 10$ min, deriva totală de timp va fi mai mică de 4,8 ms).

Eticheta de timp va fi primită în format "ora locală" cu bitul "Ora de vară". MFP trebuie să preia exact această referință de timp și să raporteze corect marcajul de timp cu bit de oră de vară atunci când se declanșează un eveniment.

7.17.3.7 Totaluri integrate

UCP utilizează această funcție pentru a transmite totaluri integrate. Se folosește modul de achiziție "A"- "îngheț local cu transmisie spontană (fără resetare)". Această funcție este descrisă în capitolul 7.4.8 Selecții de la transmiterea totalurilor integrate în standardul IEC 101. Contoare de grup nu sunt definite, există doar cel general ($RQT = <5>$).

UCP va efectua eșantionarea ("înghețarea") contorului și trimiterea spontană către UCS la o periodicitate de 1 minut (la "hh:mm:00.000" instant, de exemplu 10:58:00.000, 10:59:00.000, 11:00:00.000, 11:01:00.000, ...). Informațiile privind valorile integrate nu sunt prioritare și nu ar trebui să afecteze funcționalitatea UCP. În caz de pierdere a comunicațiilor, nu este necesar buffer pentru aceste informații. După o resetare UCP, primul total integrat trebuie marcat ca nevalid.

7.17.3.8 Transmisie de comandă

UCP folosește această funcție pentru a executa comenzi prin ieșiri digitale. Nu se adaugă informații suplimentare prin intermediul dispozițiilor protocolului (se utilizează doar $QU=0$ ("fără definiție suplimentară"), astfel încât comportamentul este definit la nivel de sistem pentru nivel de configurație a UCP și UCS. De exemplu, timpul impulsului este o valoare de setare definită în baza de date RTU pentru fiecare ieșire.

Ar trebui utilizate proceduri de comandă de selectare și executare. Deci, pentru oricare dintre ASDU-urile de comandă definite în profil ($C_SC_NA_1$ ("comandă unică"), $C_DC_NA_1$ ("comandă dublă"), $C_RC_NA_1$ ("comandă sep de reglare"), $C_SE_NA_1$ ("comandă punct de referință")) primul mesaj de la stația de control ar trebui să folosească $COT=6$ ("activare") și $S/E=1$ ("selectare", în calificativul câmpului de comandă).

Dacă UCP acceptă selectarea comenzii, va răspunde în consecință (vezi [5], capitolul 6.8), deci trimite același ASDU cu $COT=7$ ("confirmare de activare"). În acest moment, UCP deschide o fereastră de 500 ms, așteptând comanda de execuție. Cele trei rezultate posibile ar putea fi:

- Expirare timeout, nu a fost primită nicio comandă de execuție: UCP nu face nimic, selecția este anulată.
- UCP primește un ordin de anulare în timpul ferestrei de timp ("break-off": aceeași comandă ASDU cu $COT=8$ ("dezactivare"): selecția este anulată și UCP confirmă UCS întreruperea, folosind "confirmarea dezactivării" (același ASDU, $COT=9$).
- UCP primește un ordin de execuție în timpul ferestrei de timp (aceeași comandă ASDU cu $COT=6$ ("activare") și $S/E=0$ ("executare", în câmpul QOC). UCP ar trebui să verifice dacă starea comenzii primite în mesajul de executare se potrivește cu starea comenzii primite în mesajul de selecție. Dacă da, UCP confirmă UCS ($COT=7$, "confirmare de activare") și execută comanda.

	STANDARD	Pag. 117 din 133
	Relev de protecție multifuncțional pentru celule MT din stații	GSDTP101 Ed. 02 10.07.2026

7.17.3.9 Inițializare de la distanță

Această funcție permite UCS să trimită resetări de la distanță către UCP-uri. UCP va implementa C_RP_NA_1 tip ADSU ("comandă de resetare a procesului"), astfel încât după primirea acestui ASDU cu cauza transmisiei "activare", îl va confirma (COT= 7, "confirmare activare") și va declanșa o resetare a aplicației pe sine.

7.17.3.10 Pierderea evenimentului

Dacă comunicațiile dintre UCS și UCP se pierd pe o perioadă lungă de timp, este posibil ca numărul de evenimente apărute să fie mai mare decât buffer-ul UCP. În caz de pierderi de evenimente, acesta va fi semnalat marcând bitul "overflow" în ultimul eveniment înregistrat. Această alarmă este ștearsă după recuperarea link-ului și procesul de interogare generală reușit.

7.17.4 Profiluri de comunicare

Dispozitivul UCP ar trebui să poată trimite către UCS următoarele informații, în funcție de:

- Topologia celulei MT
- Semnale disponibile pentru celule
- Tip celulă (funcții de protecție și control)
- Măsurătoare disponibilă
- Comenzi disponibile pentru celule (elemente de comutare și funcții de automatizare)

Setul rezultat de semnale inclus în profil și atribuirea particulară a adreselor IEC101 (IOA) pentru fiecare semnal, comandă și măsurare trebuie să fie configurabile de utilizator.

Un exemplu de profil de comunicare care trebuie implementat de MFP este următorul.:

Nu.	TIP DE SEMNAL	DESCRIERE	FUNCȚIONA	TYP	IOA
1	STARE	Depășirea buffer-ului	Autodiagnosticare	30/3	9997
2	STARE	Înterupătorul bară colectoare 1 deschis	Control celulă	31/3	1000
3	STARE	Înterupător bară colectoare 1 închis	Control celulă	31/3	1000
4	STARE	Înterupătorul bară colectoare 2 deschis	Control celulă	31/3	1001
5	STARE	Înterupător bară colectoare 2 închis	Control celulă	31/3	1001
6	STARE	Separator bare colectoare 1 deschis	Control celulă	31/3	1050
7	STARE	Separator bare colectoare 1 închis	Control celulă	31/3	1050
8	STARE	Separator bare colectoare 2 deschis	Control celulă	31/3	1051
9	STARE	Separator bare colectoare 2 închis	Control celulă	31/3	1051
10	STARE	Înterupător 1 cărucior extras	Control celulă	31/3	1002
11	STARE	Înterupător 1 cărucior introdus	Control celulă	31/3	1002
12	STARE	Înterupător 2 cărucior extras	Control celulă	31/3	1003
13	STARE	Înterupător 2 cărucior introdus	Control celulă	31/3	1003
14	STARE	Separator legare pământ 1 deschis	Control celulă	31/3	1052

15	STARE	Separator legare pământ 1 închis	Control celulă	31/3	1052
16	STARE	Separator legare pământ 2 deschis	Control celulă	31/3	1053
17	STARE	Separator legare pământ 2 închis	Control celulă	31/3	1053
18	STARE	Separator linie MT deschis	Control celulă	31/3	1054
19	STARE	Separator linie MT închis	Control celulă	31/3	1054
20	STARE	Separator de by-pass al celulei MT deschis	Control celulă	31/3	1055
21	STARE	Separator de by-pass al celulei MT închis	Control celulă	31/3	1055
22	STARE	Defecțiune la manevra separatorului bare colectoare 1	Control celulă	30/1	1450
23	STARE	Defecțiune la manevra separatorului bare colectoare 2	Control celulă	30/1	1451
24	STARE	Controlul celulei în modul manual	Control celulă	30/1	1400
25	STARE	Controlul celulei în modul local	Control celulă	30/1	1401
26	STARE	MCB sursa de alimentare a motorizării pentru întrerupătorul 1 declansat	Control celulă	30/1	1453
27	STARE	MCB sursa de alimentare cu motorizare pentru întrerupătorul 2 declansat	Control celulă	30/1	1454
28	STARE	MCB circuit de măsurare a tensiunii de fază declansat	Control celulă	30/1	1402
29	STARE	MCB circuit de măsurare a tensiunii homopolare declansat	Control celulă	30/1	1403
30	STARE	Resorturi descărcate	Control celulă	30/1	1455
31	STARE	Anti-pompare	Control celulă	30/1	1456
32	STARE	SF6 Alarmă de nivel scăzut	Control celulă	30/1	1457
33	STARE	SF6 Nivel critic. Blocarea întrerupătorului	Control celulă	30/1	1458
34	STARE	SF6 Nivel critic. Declanșarea întrerupătorului	Control celulă	30/1	1459
35	STARE	SF6 Alarmă de nivel scăzut. Separator 1	Control celulă	30/1	1462
36	STARE	SF6 Alarmă de nivel scăzut. Separator 2	Control celulă	30/1	1463
37	STARE	Intrare de declanșare de la distanță activată	Declanșare de la distanță	30/-	1464
38	STARE	Defecțiunea bobinei de declanșare 1	74TC	30/1	1465
39	STARE	Defecțiune a bobinei de declanșare 2	74TC	30/1	1466
40	STARE	Limita de declanșare în amperi atinsă	Supravegherea CB	30/1	1469
41	STARE	A început înregistrarea de oscilografie	OSC	30/-	1501
42	STARE	Detectarea curentului de magnetizare - Declansare blocată	Crt de magnetizare	30/1	1604
43	STARE	Activare curent maximal de fază - Timp definit	51	30/1	1606
44	STARE	Curent maximal de fază - Declanșare în timp definit	51	30/-	1607
45	STARE	Activare supracurent de fază - Timp invers	51	30/1	1608
46	STARE	Curent maximal de fază - Declanșare curba inversă în timp	51	30/-	1609
47	STARE	Activare curent maximal de fază direcțională - Timp definit	67	30/1	1610

48	STARE	Curent maximal de fază direcțională - Declansare în timp definit	67	30/-	1611
49	STARE	Activare curent maximal de fază direcțională – curbă de timp invers	67	30/1	1612
50	STARE	Curent maximal de fază direcțional - Declanșare pe curbă inversă în timp	67	30/-	1613
51	STARE	Funcția de curent maximal de fază direcțional blocată (Anomalie la măsurarea tensiunii)	67	30/1	1614
52	STARE	Activare curent maximal homopolar - Timp definit	51N	30/1	1615
53	STARE	Curent maximal homopolar - Declanșare în timp definită	51N	30/-	1616
54	STARE	Activare curent maximal homopolar - Timp invers	51N	30/1	1617
55	STARE	Curent maximal homopolar - Declanșare inversă în timp	51N	30/-	1618
56	STARE	Activare declanșare a curentului maximal homopolar direcțional sensibil activată	67N	30/1	1619
57	STARE	Activare sensibilă a curentului maximal homopolar direcțional - Timp definit	67N	30/1	1620
58	STARE	Curent maximal homopolar direcțional sensibil - Alarmă de timp definit	67N	30/1	1621
59	STARE	Curent maximal homopolar direcțional sensibil - Declansare în timp definită	67N	30/-	1622
60	STARE	Activare sensibilă a curentului maximal homopolar direcțional - curbă de timp invers	67N	30/1	1623
61	STARE	Curent maximal direcțional sensibil - Declanșare inversă în timp	67N	30/-	1624
62	STARE	Funcția sensibilă de curent maximal direcțional blocată (anomalie în măsurarea tensiunii)	67N	30/1	1625
63	STARE	Activare declanșare a curentului maximal homopolar nedirecțional sensibil activată	51G	30/1	1626
64	STARE	Activare sensibilă non-direcțională homopolară a curentului maximal - Timp definit	51G	30/1	1627
65	STARE	Curent maximal homopolar nedirecțional sensibil - Alarmă de timp definit	51G	30/1	1628
66	STARE	Curent maximal homopolar nedirecțional sensibil - Declansare în timp definită	51G	30/-	1629
67	STARE	Activare sensibilă a curentului maximal nedirecțional – curbă de timp invers	51G	30/1	1630
68	STARE	Curent maximal sensibil nedirecțional - declansare curbă inversă în timp	51G	30/-	1631
69	STARE	Alarmă de detectare a conductorului rupt	Conductor rupt	30/1	1632
70	STARE	Declanșare la detectare a conductorului rupt	Conductor rupt	30/-	1633
71	STARE	Funcții de frecvență inhibitate	81U/81R	30/1	1634
72	STARE	Declanșare de minimă frecvență	81U	30/-	1635
73	STARE	Rata de schimbare a frecvenței	81R	30/-	1636
74	STARE	Automatism de RAR în serviciu	79	30/1	1637
75	STARE	Automatism de RAR blocat	79	30/1	1638
76	STARE	Ciclu de RAR în curs de desfășurare	79	30/1	1639
77	STARE	Ciclul de RAR încheiat cu succes	79	30/1	1640
78	STARE	Comanda de închidere	79	30/-	1641
79	STARE	RAR încheiat. Declanșare reușită.	79	30/-	1642
80	STARE	Activare tensiune maximă de fază	59	30/1	1643

81	STARE	Declanșare de tensiune maximă de fază	59	30/-	1644
82	STARE	Intrare de activare declanșare externă de tensiune maximă homopolară activată	59N	30/-	1645
83	STARE	Activare tensiune maximă homopolară	59N	30/1	1646
84	STARE	Declanșare de tensiune maximă homopolară	59N	30/-	1647
85	STARE	Activare de tensiune minimă de fază	27	30/1	1648
86	STARE	Declanșare tensiune minimă de fază	27	30/-	1649
87	STARE	Funcția ES59B în funcționare	ES59B	30/1	1650
88	STARE	Activarea funcției ES59B. Închidere blocată din cauza detectării prezentei tensiunii	ES59B	30/-	1651
89	STARE	ES59B a raportat blocarea de la distanță	ES59B	30/1	1652
90	STARE	Declanșare de la distanță ES59B raportată	ES59B	30/-	1653
91	STARE	Anomalie în măsurătorile de tensiune. Funcții de tensiune dezactivate	VTs	30/1	1654
92	COMANDA	Comandă deschidere la întrerupătorul barei colectoare 1	Control celulă	46	1200
93	COMANDA	Comandă de închidere la întrerupătorul barei colectoare 1	Control celulă	46	1200
94	COMANDA	Comandă de deschidere la întrerupătorul bare colectoare 2	Control celulă	46	1201
95	COMANDA	Comandă de închidere la întrerupătorul bare colectoare 2	Control celulă	46	1201
96	COMANDA	Comanda "Pornit" la automatismul de reînchidere automată	Control celulă	46	1300
97	COMANDA	Comanda "Oprit" la automatism de reînchidere automată	Control celulă	46	1300
98	COMANDA	Comanda "Pornit" la funcția ES59B	Control celulă	46	1301
99	COMANDA	Comanda "Oprit" la funcția ES59B	Control celulă	46	1301
100	MĂSURĂTOARE	Tensiune	Măsurătoare	11	3000
101	MĂSURĂTOARE	Curent	Măsurătoare	11	3001
102	MĂSURĂTOARE	Putere activă	Măsurătoare	11	3002
103	MĂSURĂTOARE	Putere reactivă	Măsurătoare	11	3003

Tabelul 22: Profilul de comunicare IEC101

7.17.5 Interfață fizică

Caracteristicile fizice ale portului serial sunt:

- Tip: fibră optică OM1 (multimod, 62,5 / 125 μm)
- Conector: ST
- Lungime de undă: Prima fereastră (820 – 860 nm)
- Putere TX minimă: -18 dBm
- Sensibilitate RX: -30 Dbm sau mai bună

Astfel cum este definit în capitol 7.4.1.3, conectorul trebuie plasat pe partea din spate a dispozitivului.

7.17.6 Interoperability profile

8.1 System or device

(system-specific parameter, indicate the definition of a system or a device by marking one of the following with an "X")

- ☐ System definition
- ☐ Controlling station definition (master)
- ☒ Controlled station definition (slave)

8.2 Network configuration

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked with an "X")

- | | |
|--|--|
| ☐ Point-to-point | ☒ Multipoint-partyline |
| ☐ Multiple point-to-point | ☐ Multipoint-star |

8.4 Link layer

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked with an "X". Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the type ID and COT of all messages assigned to class 2.)

Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

Link transmission procedure

- ☐ Balanced transmission
- ☒ Unbalanced transmission

Frame length

Maximum length L (control direction)

Maximum length L (monitor direction)

Time during which repetitions are permitted (Trp) or number of repetitions

Address field of the link

- ☐ Not present (balanced transmission only)
- ☐ One octet
- ☒ Two octets
- ☐ Structured
- ☒ Unstructured

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

- ☐ The standard assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
9, 11, 13, 21	<1>

- ☐ A special assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission

NOTE In response to a class 2 poll, a controlled station may respond with class 1 data when there is no class 2 data available.

8.5 Application layer

Transmission mode for application data

Mode 1 (least significant octet first), as defined in 4.10 of IEC 60870-5-4, is used exclusively in this companion standard.

Common address of ASDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked with an "X")

☐ One octet ☒ Two octets

Information object address

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked with an "X")

☐ One octet ☒ Structured
☒ Two octets ☐ Unstructured
☐ Three octets

Cause of transmission

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked with an "X")

☐ One octet ☒ Two octets (with originator address)
Originator address is set to zero if not used

Selection of standard ASDUs
Process information in monitor direction

(station-specific parameter, mark each type ID with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒	<1> := Single-point information	M_SP_NA_1
☐	<2> := Single-point information with time tag	M_SP_TA_1
☒	<3> := Double-point information	M_DP_NA_1
☐	<4> := Double-point information with time tag	M_DP_TA_1
☒	<5> := Step position information	M_ST_NA_1
☐	<6> := Step position information with time tag	M_ST_TA_1
☐	<7> := Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
☐	<8> := Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
☒	<9> := Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
☐	<10> := Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
☐	<11> := Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
☐	<12> := Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
☐	<13> := Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
☐	<14> := Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
☐	<15> := Integrated totals	M_IT_NA_1
☒	<16> := Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
☐	<17> := Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
☐	<18> := Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
☐	<19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
☐	<20> := Packed single-point information with status change detection	M_PS_NA_1
☐	<21> := Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
☒	<30> := Single-point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
☒	<31> := Double-point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1

☐	<32> := Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
☐	<33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
☐	<34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
☐	<35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
☐	<36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1
☐	<37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
☐	<38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
☐	<39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
☐	<40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TF_1

Either ASDUs of the set <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> or of the set <30 –40> are used.

Process information in control direction

(station-specific parameter, mark each type ID with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒	<45> := Single command	C_SC_NA_1
☒	<46> := Double command	C_DC_NA_1
☒	<47> := Regulating step command	C_RC_NA_1
☒	<48> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
☐	<49> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
☐	<50> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
☐	<51> := Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1

System information in monitor direction

(station-specific parameter, mark with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)



<70>:= End of initialization

M_EI_NA_1

System information in control direction

(station-specific parameter, mark each type ID with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)



<100>:= Interrogation command

C_IC_NA_1



<101>:= Counter interrogation command

C_CI_NA_1



<102>:= Read command

C_RD_NA_1



<103>:= Clock synchronization command

C_CS_NA_1



<104>:= Test command

C_TS_NA_1



<105>:= Reset process command

C_RP_NA_1



<106>:= Delay acquisition command

C_CD_NA_1

Parameter in control direction

(station-specific parameter, mark each type ID with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)



<110>:= Parameter of measured value, normalized value

P_ME_NA_1



<111>:= Parameter of measured value, scaled value

P_ME_NB_1



<112>:= Parameter of measured value, short floating point value

P_ME_NC_1



<113>:= Parameter activation

P_AC_NA_1

File transfer

(station-specific parameter, mark each type ID with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒	<120>:= File ready	F_FR_NA_1
☒	<121>:= Section ready	F_SR_NA_1
☒	<122>:= Call directory, select file, call file, call section	F_SC_NA_1
☒	<123>:= Last section, last segment	F_LS_NA_1
☒	<124>:= Ack file, ack section	F_AF_NA_1
☒	<125>:= Segment	F_SG_NA_1
☐	<126>:= Directory (blank or X, only available in monitor (standard) direction)	F_DR_TA_1

Type identification and cause of transmission assignments

(station-specific parameters)

Shaded boxes are not required.

Blank = function or ASDU is not used.

Mark type identification/cause of transmission combinations:

"X" if used only in the standard direction;

"R" if used only in the reverse direction;

"B" if used in both directions.

[illegible]

Type identification		Cause of transmission																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47							
<50>	C_SE_NC_1																										
<51>	C_BO_NA_1																										
<70>	M_EI_NA_1				X																						
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X																
<101>	C_CI_NA_1						X	X			X																
<102>	C_RD_NA_1																										
<103>	C_CS_NA_1						X	X																			
<104>	C_TS_NA_1																										
<105>	C_RP_NA_1						X	X																			
<106>	C_CD_NA_1																										
<110>	P_ME_NA_1																										
<111>	P_ME_NB_1																										
<112>	P_ME_NC_1																										
<113>	P_AC_NA_1																										
<120>	F_FR_NA_1													X													
<121>	F_SR_NA_1													X													
<122>	F_SC_NA_1													X													
<123>	F_LS_NA_1													X													
<124>	F_AF_NA_1													X													
<125>	F_SG_NA_1													X													
<126>	F_DR_TA_1 ^{a)}																										

^{a)} Blank or X only.

^{a)} Blank or X only.

8.6 Basic application functions

Station initialization

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used)

☒ Remote initialization

Cyclic data transmission

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Cyclic data transmission

Read procedure

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Read procedure

Spontaneous transmission

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Spontaneous transmission

Double transmission of information objects with cause of transmission spontaneous

(station-specific parameter, mark each information type with an "X" where both a type ID without time and corresponding type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)

The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

- ☐ Single-point information M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 and M_PS_NA_1
- ☐ Double-point information M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 and M_DP_TB_1
- ☐ Step position information M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 and M_ST_TB_1
- ☐ Bitstring of 32 bit M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 and M_BO_TB_1
(if defined for a specific project, see 7.2.1.1)
- ☐ Measured value, normalized value M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 and M_ME_TD_1
- ☐ Measured value, scaled value M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 and M_ME_TE_1
- ☐ Measured value, short floating point number M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 and M_ME_TF_1

Station interrogation

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ☒ global | ☐ group 7 | ☐ group 13 |
| ☐ group 1 | ☐ group 8 | ☐ group 14 |
| ☐ group 2 | ☐ group 9 | ☐ group 15 |
| ☐ group 3 | ☐ group 10 | ☐ group 16 |
| ☐ group 4 | ☐ group 11 | |
| ☐ group 5 | ☐ group 12 | |
| ☐ group 6 | | |
- Information object addresses assigned to each group must be shown in a separate table

Clock synchronization

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- ☒ Clock synchronization
- ☐ Day of week used
- ☐ RES1, GEN (time tag substituted/ not substituted) used
- ☒ SU-bit (summertime) used

Command transmission

(object-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- ☐ Direct command transmission
- ☐ Direct set point command transmission
- ☒ Select and execute command
- ☒ Select and execute set point command
- ☐ C_SE ACTTERM used
- ☒ No additional definition
- ☐ Short-pulse duration (duration determined by a system parameter in the controlled station)
- ☐ Long-pulse duration (duration determined by a system parameter in the controlled station)
- ☐ Persistent output

Test procedure

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Test procedure

File transfer

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used)

File transfer in monitor direction

- ☐ Transparent file
- ☐ Transmission of disturbance data of protection equipment
- ☐ Transmission of sequences of events
- ☐ Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction

☒ Transparent file

Background scan

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Background scan

Acquisition of transmission delay

(station-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☐ Acquisition of transmission delay

Transmission of integrated totals

(station- or object-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- ☒ Mode A: local freeze with spontaneous transmission
- ☐ Mode B: local freeze with counter interrogation
- ☐ Mode C: freeze and transmit by counter interrogation commands
- ☐ Mode D: freeze by counter-interrogation command, frozen values reported spontaneously

- ☐ Counter read
- ☐ Counter freeze without reset
- ☐ Counter freeze with reset
- ☐ Counter reset

- ☒ General request counter
- ☐ Request counter group 1
- ☐ Request counter group 2
- ☐ Request counter group 3
- ☐ Request counter group 4

Parameter loading

(object-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- ☐ Threshold value
- ☐ Smoothing factor
- ☐ Low limit for transmission of measured value
- ☐ High limit for transmission of measured

Parameter activation

(object-specific parameter, mark with an "X" if function is used only in the standard direction, "R" if used only in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

- ☐ Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object