

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod:
		NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 1 din 18
		Revizia: 0

NR 407/AEN/

26 IAN. 2026

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

NTI-TEL-S-005-2026-00

CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ

Aviz CTES nr. 4/2026

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES

Ianuarie 2026

Drept de proprietate:

Prezenta procedura este proprietatea **Companiei Naționale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A.**

Înmulțirea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii "CNTEE Transelectrica S.A."

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI - TEL-S-005-2026-00
		Pagina 2 din 18
		Revizia: 0

Aprobat:

 Președinte Directorat Ștefaniță MUNTEANU	Membru Directorat Victor MORARU	Membru Directorat Cătălin – Constantin NADOLIU	Membru Directorat Vasile – Cosmin NICOLA	Membru Directorat Florin – Cristian TĂTARU
--	--	---	---	---

22. IAN. 2026

Direcția responsabilă de elaborarea documentației

DEN – Direcția Planificare Funcționare SEN

Avizat:

Director DEN
Virgiliu IVAN



Verificat:

Costel CONSTANTIN, Director DPF SEN



Responsabil documentație:

Florin – Grigore BĂLAȘIU, Manager proiect DEN

Contract individual de muncă încetat cu CNTEE Transelectrica SA



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE
REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE
OPERAȚIONALĂ**

Cod:
NTI -TEL-S-005-2026-00

Pagina 3 din 18

Revizia: 0

Cuprins

1	Scop.....	4
2	Domeniul de aplicare.....	4
3	Lista de abrevieri / acronime	4
4	Standarde și acte normative de referință	5
5	Informații generale	8
6	Cerințe privind realizarea ALO în stațiile de transformare.....	9
7	Cerințe privind realizare ALO în centrală	16
8	Testele minimale pentru verificarea funcționării ALO.....	17
9	Cadrul legislativ aplicabil	18
10	Anexe:.....	18

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI -TEL-S-005-2026-00
		Pagina 4 din 18
		Revizia: 0

1 SCOP

Scopul acestui document este de a stabili cerințele tehnice de realizare a automatizării de limitare operațională, automatizare implementată ca soluție pentru limitarea operațională a puterii maxime ce poate fi evacuată în rețea dintr-un loc de producere sau loc de consum, în regimuri de funcționare cu N-1 elemente în funcțiune și care au ca efect apariția de suprasarcini în rețea.

2 DOMENIUL DE APLICARE

Prin conținutul prezentului document sunt stabilite cerințele tehnice de bază pentru realizarea limitării operaționale a puterii maxime ce poate fi evacuată în rețea, prin automatizări de limitare operațională montate, după caz, în instalațiile OTS/OD și ale utilizatorului, în regimuri de funcționare cu N-1 elemente în funcțiune care au ca efect apariția de suprasarcini în rețea.

3 LISTA DE ABREVIERI / ACRONIME

ALO	- Automatizare de Limitare Operațională
ANRE	- Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei
OTS	- Operator de Transport și Sistem
OD	- Operator de Distribuție
DEN	- Dispecerul Energetic Național
NDC	- National Dispatch Center (Dispecerul Energetic Național)
EDC	- Emergency Dispatch Center (Centrul de Dispecer de Urgență)
DED	- Dispecerul Energetic de Distribuție
DEDL	- Dispecerul Energetic de Distribuție Local
DLC	- Dispecer Energetic Local pe Centrală
LEA	- Linie Electrică Aeriană
LES	- Linie Electrică Subterană
NTE	- Normă Tehnică Energetică
NTI	- Normă Tehnică Internă
RTU	- Remote Terminal Unit (echipament electronic pentru control la distanță)
CSA	- Contacte de Semnalizare Auxiliare



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE
REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE
OPERAȚIONALĂ**

Cod:
NTI-TEL-S-005-2026-00
Pagina 5 din 18
Revizia: 0

MCB	- Micro Circuit Breaker (Înterruptor automat de joasă tensiune)
EMS – SCADA	- Energy Management System – Supervisory Control and Data Acquisition
DMS - SCADA	- Distributions Management System – Supervisory Control and Data Acquisition
DCS	- Distributed Control System (sistem de control distribuit)
PLC	- Programmable Logic Controller (dispozitiv electronic cu logică programată)
RARM	- Reanclanșare Automată Rapidă Monofazăată
RART	- Reanclanșare Automată Rapidă Trifazăată
SEN	- Sistemul Electroenergetic Național

4 STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE DE REFERINȚĂ

În conformitate cu acest document, automatizările de limitare operațională, trebuie să îndeplinească cerințele tehnice specificate în standardele și normativele specificate mai jos:

- SR CEI Seria 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional;
- SR EN IEC 60300 – Managementul siguranței în funcționare;
- SR EN 60332 – Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc;
- SR HD Seria 60364 – Instalații electrice de joasă tensiune;
- SR EN 60529 – Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 60706 – Menținabilitatea echipamentelor;
- SR EN 61000 – Compatibilitate electromagnetică;
- SR EN 61082 – Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică;
- SR EN 61140 – Protecția împotriva șocurilor electrice;
- SR EN IEC 60068 – Încercări de mediu;
- SR EN IEC 60255-1 – Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Prescripții comune
- SR EN IEC 60255-3 – Single input measuring relays;
- SR EN IEC 60255-21 – Relee electrice. Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinături și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție;
- SR EN IEC 60255-27 – Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Prescripții de securitate;
- SR EN IEC 60445 – Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare;
- SR EN IEC 60664 – Coordonarea izolației echipamentelor din rețele de alimentare de joasă tensiune;
- SR EN 60870-2 – Echipamente și sisteme de teleconducere. Alimentare și compatibilitate electromagnetică;
- SR EN IEC 61850 – Rețele și sisteme de comunicație pentru automatizare în stații electrice;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 6 din 18
		Revizia: 0

- IEC 60870-5-101 – Telecontrol equipment and systems. Transmission protocols;
- IEC 60870-5-104 – Telecontrol equipment and systems. Transmission protocols;
- SR EN IEC 62443-3-3 - Rețele de comunicații industriale. Securitatea rețelelor și a sistemelor. Partea 3-3: Cerințe de securitate a sistemului și niveluri de securitate
- SR EN IEC 62443-2-4 - Securitatea sistemelor de automatizare și comandă industriale. Partea 2-4: Cerințe de program de securitate pentru furnizorii de servicii IACS
- SR EN IEC 62351 – Managementul sistemelor energetice și schimbul de informații asociat. Securitatea comunicațiilor și datelor
- IEC 61784-3-3 - Industrial communication networks - Profiles - Part 3-3: Functional safety fieldbuses - Additional specifications for CPF 3
- SR EN 55011 – Echipamente industriale, științifice și medicale. Caracteristici de perturbații de radiofrecvență. Limite și metode de măsurare
- Legea nr. 182 din 12 aprilie 2002 privind protecția informațiilor clasificate;
- Hotărârea nr. 585 din 13 iunie 2002 pentru aprobarea Standardelor naționale de protecție a informațiilor clasificate¹;
- Hotărârea nr. 781 din 25 iulie 2002 privind protecția informațiilor secrete de serviciu;
- Hotărârea nr. 1349 din 27 noiembrie 2002, privind colectarea, transportul, distribuirea și protecția, pe teritoriul României, a corespondenței clasificate;
- Legea 58/14.03.2023 – privind securitatea și apărarea cibernetică a României;
- Hotărârea 1321/30.12.2021 – privind aprobarea Strategiei de securitate cibernetică a României, pentru perioada 2022-2027;
- Legea nr. 163 din 11 iunie 2021 privind adoptarea unor măsuri referitoare la infrastructuri informatice și de comunicații de interes național și condițiile implementării rețelelor 5G. Se va aplica pentru echipamente IT&C;
- Regulamentul Delegat (UE) 2024/1366 AL COMISIEI din 11 martie 2024 de completare a Regulamentului (UE) 2019/943 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea unui cod de rețea privind normele sectoriale pentru aspectele legate de securitatea cibernetică a fluxurilor transfrontaliere de energie electrică;
- Legea nr. 354/13.12.2022 – privind protecția sistemelor informatice ale autorităților și instituțiilor publice și Ordinul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării nr. 20281/21.02.2023 pentru aplicarea Legii 354/13.12.2022;
- Legea 362/2018 – privind asigurarea unui nivel comun ridicat de securitate a rețelelor și sistemelor informatice;
- Directiva (UE) 2022/2555 a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2022 privind măsuri pentru un nivel comun ridicat de securitate cibernetică în Uniune, de

¹ Personalul C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. implicat în derularea contractelor va ține cont și de:

- I. Lista cuprinzând categoriile de informații clasificate SECRETE DE STAT, pe niveluri de secretizare, elaborate sau deținute de CNTEE Transelectrica S.A., FILIALE și Sucursale Teritoriale de Transport și termenele de menținere a acestora în nivelurile de secretizare;
- II. Lista cuprinzând categoriile de informații clasificate SECRETE DE SERVICIU, elaborate sau deținute de CNTEE Transelectrica S.A., FILIALE și Sucursale Teritoriale de Transport;
- III. Norme interne privind protecția informațiilor clasificate în CNTEE Transelectrica SA, P.I.C. 1, înregistrate cu nr. 53248/06.12.2021;
- IV. Ghidul de clasificare a informațiilor în CNTEE Transelectrica SA, P.I.C 2,



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE
REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE
OPERAȚIONALĂ**

Cod:
NTI-TEL-S-005-2026-00
Pagina 7 din 18
Revizia: 0

modificare a Regulamentului (UE) nr. 910/2014 și a Directivei (UE) 2018/1972 și de abrogare a Directivei (UE) 2016/1148 (Directiva NIS 2);

- OUG 155/2024 – privind instituirea unui cadru pentru securitatea cibernetică a rețelelor și sistemelor informatice din spațiul cibernetic național civil;
- Legea 124/2025 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 155/2024 privind instituirea unui cadru pentru securitatea cibernetică a rețelelor și sistemelor informatice din spațiul cibernetic național civil;
- ISO/IEC 27001:2022 – Sisteme de management al securității informației;
- ISO/IEC 22301 – Continuitatea afacerii;
- ISO/IEC 27005 – Managementul riscurilor;
- ENISA – Good Practices;
- ANRE NTE 011/12/00 – Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice;
- ANRE NTE 002/03/00 – Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor;
- PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor în instalațiile pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;
- HGR 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
- LEGE 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006;
- OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată prin legea 265/2006 cu modificările ulterioare;
- SR EN ISO/CEI 17050/2010 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor;
- SR EN ISO 9001:2015/A1;2024 Sisteme de management al calității – Acțiuni referitoare la schimbările climatice;

Termenii utilizați în cuprinsul documentului pentru indicarea gradului de obligativitate au următoarele semnificații:

„**trebuie**”, indică obligativitatea respectării stricte a respectivei prevederi;

„**de regulă**”, indică aplicarea respectivei prevederi în majoritatea cazurilor, iar nerespectarea prevederii este permisă cu temeinică justificare;

„**se recomandă**”, indică aplicarea preferențială a prevederii, iar justificarea nefolosirii nu este obligatorie;

„**se admite**”, indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei punctuală.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI -TEL-S-005-2026-00
		Pagina 8 din 18
		Revizia: 0

5 INFORMAȚII GENERALE

- 5.1. Ordinul ANRE nr. 81/2022 prevede că la stabilirea soluțiilor de racordare a unui loc de producere/loc de consum se iau în considerare inclusiv soluții de racordare cu limitarea operațională a puterii maxime ce poate fi evacuată în rețea în regimuri de funcționare cu N-1 elemente în funcțiune care au ca efect apariția de suprasarcini în rețea.
- 5.2. Limitarea operațională se realizează prin automatizări de limitare operațională (ALO) montate, după caz, în instalațiile OTS/OD (sau producători, OD neconcesionari) și ale utilizatorului.
- 5.3. Întăririle de rețea necesare în situații ale rețelei cu N elemente în funcțiune sunt obligatorii pentru racordarea utilizatorului la rețea și nu pot fi evitate prin ALO.
- 5.4. Echipamentele din componența ALO care comandă limitarea puterii evacuate se instalează la utilizator, în centrală, iar echipamentele de preluare a datelor necesare logicii ALO se instalează în instalațiile OTS/OD (sau producători, OD neconcesionari). Datele necesare funcționării ALO se achiziționează din stații electrice ale OTS/OD (sau producători, OD neconcesionari) de la toate echipamentele de rețea care prin declanșare/deconectare pot produce suprasarcini pe alte echipamente din rețele.
- 5.5. Menținerea siguranței în funcționare a SEN impune ca temporizarea totală, de la momentul elementului declanșat/deconectat, care provoacă suprasarcini, până la momentul de reducere sau oprire totală a centralei să fie mai mică decât timpul critic de stabilitate SEN, determinat prin calcul în analizele de sistem.
- 5.6. Se pot considera două moduri distincte de acționare a logicii ALO:
 - I. Mod 1 – monitorizarea în timp real a contingentelor periculoase și a puterii maxim admisibile pe elementele critice, cu reducerea puterii generate de centrală sau declanșarea centralei. Schema de principiu se prezintă în anexa 1;
 - II. Mod 2 – monitorizarea în timp real a contingentelor periculoase, cu reducerea sau declanșarea centralei.

Pentru acționare, automatizarea va primi semnal de declanșare trifazată de la protecții și semnal de la poziția deconectat și confirmat a întreruptorului/întreruptoarelor de la ambele capete ale liniei (în logică SAU), respectiv de la ambele niveluri de tensiune de la unitățile de transformare de putere (în logică SAU). Schema de principiu se prezintă în anexa 2.



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE
REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE
OPERAȚIONALĂ**

Cod:
NTI-TEL-S-005-2026-00
Pagina 9 din 18
Revizia: 0

6 CERINȚE PRIVIND REALIZAREA ALO ÎN STAȚIILE DE TRANSFORMARE

- 6.1 Monitorizarea în timp real a contingenței periculoase sau/și a circulației de putere pe un element de rețea necesită montarea de echipamente electronice de culegere, prelucrare și transmitere date, de tip Remote Terminal Unit (RTU) în stațiile de transformare identificate în studiul de soluție. Se recomandă realizarea unei scheme ALO redundantă, cu două echipamente de tip RTU și echipamentele auxiliare necesare funcționării în siguranță, cu scopul de a evita reducerea puterii generate de centrală sau declanșarea centralei.
- 6.2 Pentru o celulă, preluarea semnalelor necesare pentru realizarea ALO se recomandă a se realiza cu utilizarea a două echipamente de tip RTU (asigurare redundanță fizică) indiferent de numărul de utilizatori care necesită monitorizarea datelor din celula respectivă. Modalitatea de oferire a semnalelor către toți utilizatorii interesați, precum și modul de realizare a transmiterii datelor pe căile de comunicație se va face de comun acord între utilizatori, prin convenție de exploatare. Tot prin convenție de exploatare între utilizatori se va desemna utilizatorul care preia în gestiune toate echipamentele aferente automatizării ALO aflate în stațiile OTS/OD, respectiv utilizatorul răspunzător cu gestiunea tuturor componentelor comune hard și soft ale ALO, de asigurarea mentenanței acestor echipamente comune, de asigurarea tuturor actualizărilor, de eventuale înlocuiri sau modernizări de componente necesare funcționării corecte și în siguranță a instalației comune, pe întreaga durată de exploatare în comun a ALO.
- 6.3 În cazul în care din aceeași stație de transformare, conform studiului de soluție este necesar a se monitoriza mai multe celule, se admite o soluție centralizată, astfel încât echipamentele RTU și cele auxiliare de la una din celule să preia datele necesare și de la alte celule. În acest caz trebuie prevăzută, prin proiectul ALO o rețea de date distinctă, separată de cele din stația de transformare și specifică automatizării de limitare operațională.
- 6.4 Echipamentele de tip RTU care se montează în instalațiile OTS/OD trebuie să îndeplinească toate condițiile tehnice impuse echipamentelor componente ale sistemelor de circuite secundare, conform normei tehnice ANRE cod NTE-011/12/00 „Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice”. Trebuie acordată o atenție deosebită îndeplinirii cerințelor de compatibilitate electromagnetică prevăzute în NTE-011/12/00 (secțiunea VI.6).

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 10 din 18
		Revizia: 0

- 6.5 Echipamentele componente ale ALO care se montează în instalațiile OTS trebuie să îndeplinească condițiile impuse terminalelor de control și automatizare din instalațiile OTS de tip TNC, conform normei tehnice interne Transelectrica, cod NTI-TEL-S-009-2010-02 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea unui sistem de control, protecție și automatizare la nivel de stație electrică retehnologizată sau modernizată”.
- 6.6 Echipamentele componente ale ALO care se montează în instalațiile OD trebuie să îndeplinească, după caz și toate condițiile impuse terminalelor de control și automatizare din instalațiile OD, conform normelor tehnice interne specific OD.
- 6.7 Pentru asigurarea siguranței în funcționare a ALO, aceasta trebuie proiectată și realizată în așa fel încât un defect singular să nu conducă la indisponibilizarea automatizării. În situația indisponibilizării ALO se deconectează centrala până la repunerea în funcțiune a automaticii.
- 6.8 Echipamentele destinate ALO trebuie montate separat de echipamentele de protecție, control și automatizare din instalațiile OTS/OD, în dulapuri sau cofrete realizate conform normelor tehnice interne OTS/OD (pentru OTS, NTI-TEL-S-018-2014-00 „Realizare dulapuri și cofrete de circuite secundare). Nu se acceptă montarea acestor echipamente în dulapurile de protecție, control și automatizare din instalațiile OTS/OD.
- 6.9 Alimentarea echipamentelor ALO cu tensiune operativă trebuie realizată cu tensiune continuă. Tensiunea operativă V_{cc} , specifică stației de transformare OTS/OD (în cazul OTS, 220 Vcc), poate fi pusă la dispoziție cu acordul OTS/OD, de regulă din două surse separate, din dulapurile de servicii interne, prin automate de protecție de joasă tensiune (MCB) prevăzute tot în proiectul ALO. Pentru alte valori de tensiune operativă necesare echipamentelor componente ale automaticii, trebuie utilizate convertoare V_{cc}/V_{cc} incluse în furnitura ALO și supravegheate corespunzător.
- 6.10 Se recomandă ca fiecare echipament RTU să fie prevăzut cu două surse de alimentare cu tensiune operativă sau schemă de comutare automată rapidă de pe o sursă (baterie) pe cealaltă, timpul de trecere trebuie să fie suficient de redus (sub 50 ms) pentru a nu provoca resetarea echipamentelor RTU.
- 6.11 În cazul utilizării de echipamente industriale bazate pe dispozitive cu logică programabilă (PLC) trebuie respectate și următoarele cerințe:



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE
REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE
OPERAȚIONALĂ**

Cod:
NTI-TEL-S-005-2026-00
Pagina 11 din 18
Revizia: 0

- I. de asigurare a compatibilității electromagnetice;
- II. de asigurare a siguranței în funcționare, prin redundanță fizică, menținerea continuității alimentării cu tensiune operativă (prevederea de surse duale sau comutare automată rapidă cu timpi mai mici de 50 ms);
- III. izolarea galvanică a circuitelor de alimentare cu tensiune operativă prin utilizarea convertoarelor Vcc/Vcc;
- IV. izolarea galvanică a circuitelor de intrări binare și posibilități adecvate de reglare a pragului tensiunii de acționare și de filtrare a vibrațiilor;
- V. izolarea galvanică a circuitelor de intrări analogice, în cazul în care este necesar a se monitoriza circulația de putere pe anumite elemente de rețea;
- VI. monitorizarea defectelor și semnalizarea corespunzătoare;
- VII. separarea fizică față de sistemele de protecție, control și automatizare din stație.

6.12 Un exemplu, nelimitativ, pentru preluarea semnalelor necesare ALO de la o LEA/LES se prezintă în figura 1. Exemplul include și principiul privind preluarea datelor referitoare la circulația de putere pe LEA/LES dintre cele două stații A și B.

6.13 Informația de linie declanșată/deconectată trebuie asigurată prin preluarea în ALO a poziției declanșat a ambelor întreruptoare (logică SAU) de la capetele liniei (întreruptoarele 1 și 2 în figura 1), prin intermediul echipamentelor componente ALO, montate în ambele capete ale liniei. Preluarea poziției unui întreruptor trebuie realizată de la contactele de semnalizare auxiliare (CSA) din dispozitivele de acționare ale întreruptorului și trebuie aplicată pe intrări binare duale ale echipamentelor RTU, intrări izolate galvanic și prevăzute cu posibilități adecvate de reglare a pragului tensiunii de acționare și de filtrare a vibrațiilor. Trebuie utilizate CSA libere de potențial, destinate exclusiv ALO, separate de cele utilizate de sistemele de protecție, control și automatizare ale liniei. În situația în care nu sunt disponibile suficiente CSA se admite multiplicarea poziției întreruptorului cu relee auxiliare rapide, prevăzute în proiectul ALO. Pentru întreruptoarele prevăzute cu dispozitive de acționare monopolare, poziția deconectat și confirmat trebuie preluată prin CSA normal închise înseriate și libere de potențial. Poziția conectat și confirmat trebuie preluată prin CSA normal deschise înseriate și libere de potențial. Trebuie acordată o atenție deosebită modului de tratare a poziției întreruptorului, deoarece poziția neconformă/neconfirmată a întreruptorului va conduce la reducerea puterii generate sau la declanșarea centralei.

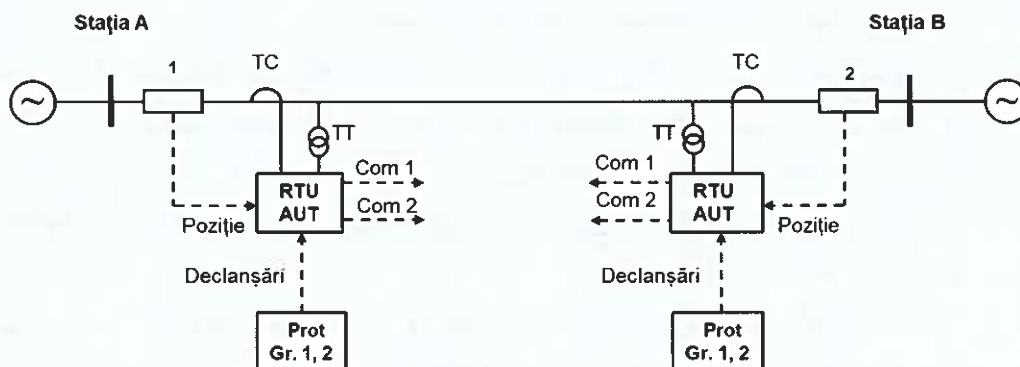


Fig. 1 Racordarea RTU la capetele unei LEA/LES

Se recomandă montarea dulapului ALO în stația de transformare cât mai aproape de elementul monitorizat (de preferat în cabina cu protecții, dacă spațiul permite). În cazul în care dulapul/cofretul ALO se montează la depărtare de cabinele de protecție, trebuie prevăzute prin proiect media-convertoare electric/optic pentru fiecare semnal binar, atât la sursă, cât și la nivelul RTU cu scopul izolării galvanice și asigurării imunității la perturbații electromagnetice. Cablul de fibră optică și accesoriile necesare trebuie să fie cuprinse în proiectul ALO.

- 6.14 Un exemplu, nelimitativ, de preluare a datelor binare de la o celulă de linie (poziție întreruptor cu acționare monopolară și semnal de declanșare prin protecții) se prezintă în figura 2, iar în figura 3 se prezintă, nelimitativ, prelucrarea poziției întreruptorului.

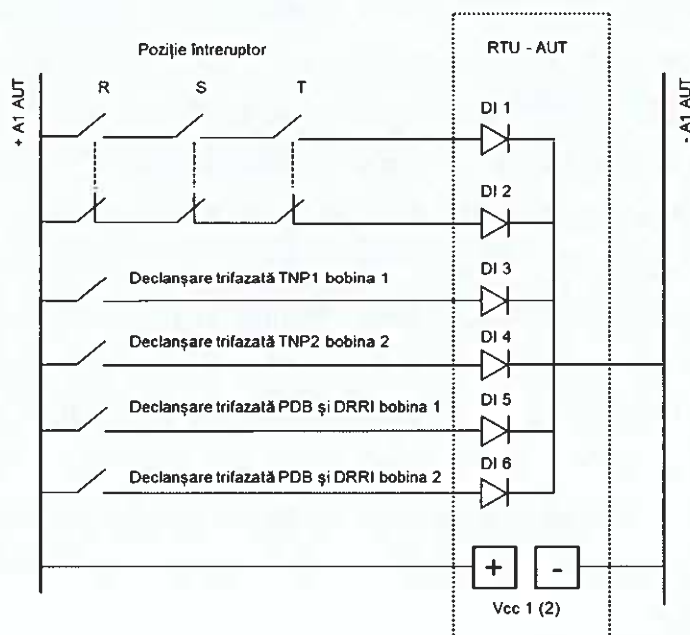


Fig. 2 Preluarea datelor binare la o celulă de LEA/LES

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI -TEL-S-005-2026-00
		Pagina 13 din 18
		Revizia: 0

6.15 În cazul LEA prevăzute cu RART, la coordonarea pauzei de RART sau a temporizării altor automatizări trebuie să se țină seama de timpul critic de menținere a siguranței în funcționarea SEN:

- I. dacă durata pauzei RART este mai mare decât timpul necesar menținerii siguranței în funcționarea SEN, producția centralei trebuie redusă până la oprire;
- II. dacă durata pauzei de RART nu afectează siguranța în funcționare a SEN, atunci se acceptă evitarea reducerii sau opririi centralei;
- III. pentru coordonarea reglajelor în SEN, se recomandă ca algoritmul ALO implementat la nivelul fiecărui RTU, să conțină un element de temporizare la acționare (care nu este indicat în figura 3), cu temporizare reglabilă local de la ecranul/tastatura RTU, cu scopul de a putea fi modificat ușor în cazul unor actualizări de reglaje dispuse de DEN.

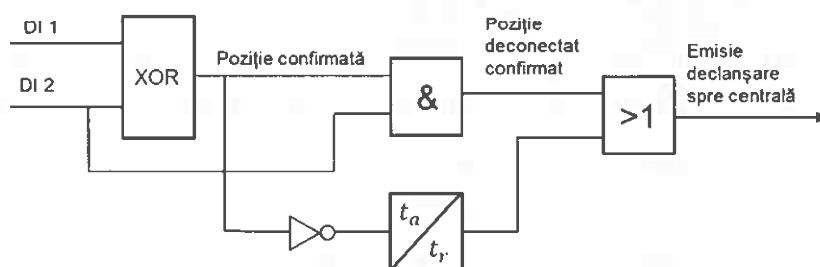


Fig. 3 Prelucrarea poziției unui întreruptor

6.16 Preluarea semnalelor de declanșare trifazată prin protecția grupa 1, protecția grupa 2, PDB și DRRI trebuie realizată pe intrări binare ale ALO, izolate galvanic și prevăzute cu posibilități adecvate de reglare a pragului tensiunii de acționare și de filtrare a vibrațiilor. Dacă sunt necesare relee auxiliare de multiplicare, acestea trebuie să fie rapide (pentru încadrarea în timpul critic de reducere/declanșare centrală), corespunzătoare montării în instalațiile OTS/OD și incluse în proiectul ALO. În cazul în care sunt necesare configurări ale unor ieșiri binare din terminalele de protecție, pentru a fi utilizate de ALO, costurile aferente operațiilor de configurare și de verificare a circuitelor aferente (în special circuitele de declanșare, pornire DRRI) trebuie să fie cuprinse în proiectul ALO.

6.17 În cazul în care dulapul/cofretul ALO se montează la depărtare semnificativă de cabinele de protecție, trebuie prevăzute în proiect media-convertoare electric/optic pentru fiecare semnal binar, atât la sursă, cât și la nivelul echipamentelor RTU pentru transmiterea informațiilor prin cablu cu fibre optice. Cablul cu fibre optice trebuie să fie cuprins în proiectul ALO.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 14 din 18
		Revizia: 0

- 6.18 Toate semnalele binare se vor prelua din celulă/celule, iar starea intrărilor binare din fiecare RTU se va monitoriza pe LED-urile echipamentelor. Semnalele de declanșare de la protecții se vor automenține pe LED-uri, până la anularea voită manuală.
- 6.19 Defectarea oricărui RTU sau a interfețelor de comunicație din stația/stațiile de transformare OTS/OD trebuie semnalizată optic local (LED-uri ale echipamentelor), în dulapul/cofretul în care este montat echipamentul respectiv și trebuie transmisă către punctul central ALO, pentru semnalizare optică (LED și HMI) centralizată în cofretul ALO din punctul de conexiune al centralei.
- 6.20 În cazul în care este necesar pentru ALO a se prelua mărimi analogice (curenți, tensiuni) pentru monitorizarea unui element critic, prevăzut în studiul de soluție, acestea trebuie preluate separat de echipamentele de protecție, control și automatizare din instalația OTS/OD. Nu se admite preluarea acestor date din echipamentele de control sau protecție din instalația OTS/OD. Pentru preluarea curenților secundari se recomandă utilizarea unor senzori ampermetrici de tip toroidal (similar clește Ditz) care se pot atașa pe fiecare fază a circuitelor de curent secundar, fără întreruperea circuitelor. Preluarea curenților se va realiza de pe un secundar de măsură, altul decât secundarul de măsură pentru contoarele de decontare.
- 6.21 În cazuri temeinic justificate și cu avizul OTS/OD se poate accepta preluarea curenților prin înseriere cu circuitele existente, de pe un secundar de măsură, altul decât secundarul de măsură pentru contoarele de decontare. În acest caz trebuie efectuate calcule de compatibilitate ale secundarului de măsură de curent cu echipamentele racordate la acest secundar și trebuie prevăzute blocuri de încercare și izolare a circuitelor ALO față de restul circuitelor.
- 6.22 În cazul stațiilor cu schemă monofilară de tip poligonal sau de tip 1½ întreruptoare pe circuit, curenții trifazați de pe cele două laturi trebuie preluați separat, iar echipamentele RTU trebuie prevăzute cu câte două intrări trifazate de curent.
- 6.23 În cazul stațiilor prevăzute cu bară de transfer și cuplă de transfer sau cuple combinate, datele privind circulația de curenți trifazați, poziția întreruptoarelor și declanșările din protecții trebuie preluate separat, corespunzător funcționării elementului preluat pe bara de transfer prin cupla de transfer sau prin cupla combinată în regim de cuplă de transfer.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 15 din 18
		Revizia: 0

- 6.24 Tensiunile secundare se vor prelua, de regulă, de pe un secundar de măsură al transformatorului de tensiune prin intermediul unui MCB, prevăzut în proiectul ALO, separat de cele destinate instalațiilor de protecție, control, automatizare și măsură din instalațiile OTS/OD.
- 6.25 Specificațiile tehnice pentru echipamentele RTU se prezintă în anexa 3, iar în anexa 4 se prezintă specificațiile tehnice pentru dulapul/cofretul destinat montării echipamentelor componente ALO.
- 6.26 Proiectul ALO trebuie să includă atât căile de comunicație (principală, respectiv de rezervă) între echipamentele dedicate culegerii de date din stația/stațiile de transformare și punctul de conexiune din centrală, cât și eventualele convertoare necesare transmiterii de date. Calea de comunicație trebuie să fie redundantă, calea principală integral prin fibră optică, iar cea de rezervă se acceptă a se realiza prin protocol de comunicație minim de tip 4G/5G, numai dacă timpul total de acționare al ALO menține siguranța în funcționare a SEN.
- 6.27 Pentru calea de comunicație principală se acceptă și soluția de închiriere servicii de comunicație prin fibră optică, numai dacă timpul total de acționare al ALO menține siguranța în funcționare a SEN și condiționat de verificarea anuală a performanțelor de comunicație, în prezența reprezentanților OTS/OD.
- 6.28 Pentru centrale/IS cu puteri instalate $P \leq 5$ MW se acceptă ca cele două căi de comunicație redundante (principală, respectiv de rezervă) să fie realizate prin două căi de comunicație independente de tip minim 4G/5G.
- 6.29 Trebuie utilizate protocoale standardizate și echipamente special dedicate asigurării securității cibernetice. În cazul în care se utilizează echipamente/circuite de comunicație ale OTS/OD, utilizatorul trebuie să asigure măsuri solide de securitate cibernetică și care să evite orice interferență asupra comunicațiilor operative ale OTS/OD.
- 6.30 Se vor prevedea switch-uri cu management și echipamente firewall (Next Generation Firewall – HGFw) dedicate ALO la fiecare capăt al legăturii de comunicație (indiferent de mediul de comunicație FO/4G/5G) capabile să realizeze:
- I. inspecția, filtrarea și controlul traficului de date pentru protocoalele de comunicație care se implementează în ALO;
 - II. criptarea end-to-end a comunicațiilor și implementarea de tuneluri VPN securizate;
 - III. blocarea conexiunilor neautorizate și prevenirea accesului neautorizat.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod: NTI -TEL-S-005-2026-00
		Pagina 16 din 18
		Revizia: 0

- 6.31 Comunicațiile realizate prin rețele GSM (4G/5G) se vor efectua prin APN (Access Point Name) dedicat. Echipamentele din stație aferente unei linii monitorizate trebuie configurate să comunice exclusiv cu nodul central ALO, ignorând orice alte conexiuni sau cereri de la echipamente neautorizate.
- 6.32 Căile de comunicație destinate transmiterii de informații în EMS-SCADA, respectiv DMS-SCADA, trebuie să utilizeze protocoale standardizate (de exemplu, nelimitativ, IEC60870-5-101, IEC60870-5-104) și echipamente special dedicate asigurării de măsuri solide de securitate cibernetică.
- 6.33 Din punct de vedere al comunicațiilor, ALO trebuie să utilizeze canalele de comunicație complet separate de cele folosite pentru aplicațiile SCADA din stația de transformare, din motive de securitate cibernetică.
- 6.34 Specificațiile tehnice pentru Router și Firewall se prezintă în anexa 5, iar specificațiile tehnice pentru Router GPRS se prezintă în anexa 6.

7 CERINȚE PRIVIND REALIZARE ALO ÎN CENTRALĂ

7.1 În centrală, ALO va acționa la reducerea puterii debitate, chiar până la oprire, conform rezultatelor din studiul de soluție. Modalitatea de realizare efectivă este în responsabilitatea exclusivă a utilizatorului.

7.2 ALO în centrală trebuie să includă și supravegherea permanentă a căilor de comunicație (principală, respectiv de rezervă) cu echipamentele dedicate culegerii de date din toate locațiile identificate prin studiul de soluție. Se recomandă utilizarea de protocoale standardizate și de echipamente dedicate asigurării securității cibernetice. În cazul în care se utilizează echipamente/circuite de comunicație ale OTS/OD, utilizatorul trebuie să asigure măsuri solide de securitate cibernetică și care să evite orice interferență asupra comunicațiilor OTS/OD.

7.3 Din centrală, ALO trebuie să transmită, în timp real, spre sistemul EMS-SCADA DEN sau DMS-SCADA OD, cel puțin următoarele informații:

- I. Autoritatea la DET (Da/Nu)
- II. ALO în funcțiune/anulat;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod:
		NTI-TEL-S-005-2026-00
		Pagina 17 din 18
		Revizia: 0

- III. Valoarea puterii active de funcționare setată P [MW];
- IV. Calea de comunicație principală validă (toate echipamentele ALO și comunicația principală sunt funcționale). Orice defecțiune se va trata ca indisponibilitate a căii principale de comunicație. Orice defecțiune a căii principale de comunicație trebuie să transfere funcționarea pe calea de rezervă, cu o temporizare scurtă, care să nu afecteze siguranța în funcționarea SEN. Indisponibilitatea ambelor căi de comunicație va conduce la reducerea puterii generate de centrală, până la oprire;
- V. Calea de comunicație de rezervă validă (toate echipamentele ALO și comunicația de rezervă sunt funcționale). Orice defecțiune se va trata ca indisponibilitate a căii de rezervă, iar indisponibilitatea ambelor căi de comunicație va conduce la reducerea puterii generate de centrală, până la oprire;
- VI. Semnalizarea îndeplinirii unei condiții de inițiere a funcționării ALO;
- VII. Semnalizarea poziției întreruptoarelor monitorizate prin ALO (opțional).

8 TESTELE MINIMALE PENTRU VERIFICAREA FUNCȚIONĂRII ALO

Volumul minimal de teste și verificările ALO trebuie să respecte prevederile aplicabile din norma tehnică ANRE NTE 002/03/00 „Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecție, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor”

8.1 Pentru modul 2 de acționare a ALO, se verifică limitarea sau declanșarea centralei la toate contingentele rezultate din analiza de sistem, în regimul cu N-1 elemente în funcțiune. Timpul total de acționare trebuie să asigure menținerea siguranței în funcționare a SEN.

8.2 Pentru modul 1 de acționare a ALO se va verifica suprasarcina pe elementul/elementele critice la respectiva contingentă și limitarea producției centralei la valorile rezultate din analiza de sistem. Trebuie realizate analize de stabilitate dinamică pentru a verifica că timpul total de acționare asigură menținerea stabilității sistemului.

8.3 Verificarea funcționării centralei prin calea de comunicație de rezervă, în cazul defectării căii principale de comunicație.

8.4 Verificarea funcționării centralei la defectarea ambelor căi de comunicație (principală și de rezervă) și la revenirea acestora la schemă normală.

8.5 Trebuie verificat modul de acționare ALO pentru situația când se pierde ambele căi de comunicație și trebuie redusă până la oprire centrala.

8.6 Verificarea transmiterii la OTS și/sau după caz la OD a tuturor semnalelor relevante prevăzute prin proiect, atât pe calea principală, cât și pe cea de rezervă.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ CONȚINUT CADRU PRIVIND CERINȚELE DE REALIZARE A AUTOMATIZĂRII DE LIMITARE OPERAȚIONALĂ	Cod:
		NTI -TEL-S-005-2026-00
		Pagina 18 din 18
		Revizia: 0

8.8 Verificările logicii de acționare ALO trebuie realizate în baza propunerii de teste înaintate de beneficiar și aprobate de OTS și/sau OD.

9 CADRUL LEGISLATIV APLICABIL

Documentul care a stat la baza elaborării prezentei documentații: Ordinul ANRE nr. 81/2022.

Proiectantul are obligația de a respecta legislația, normele tehnice și cerințele tehnice în vigoare, aplicabile, la data elaborării documentației.

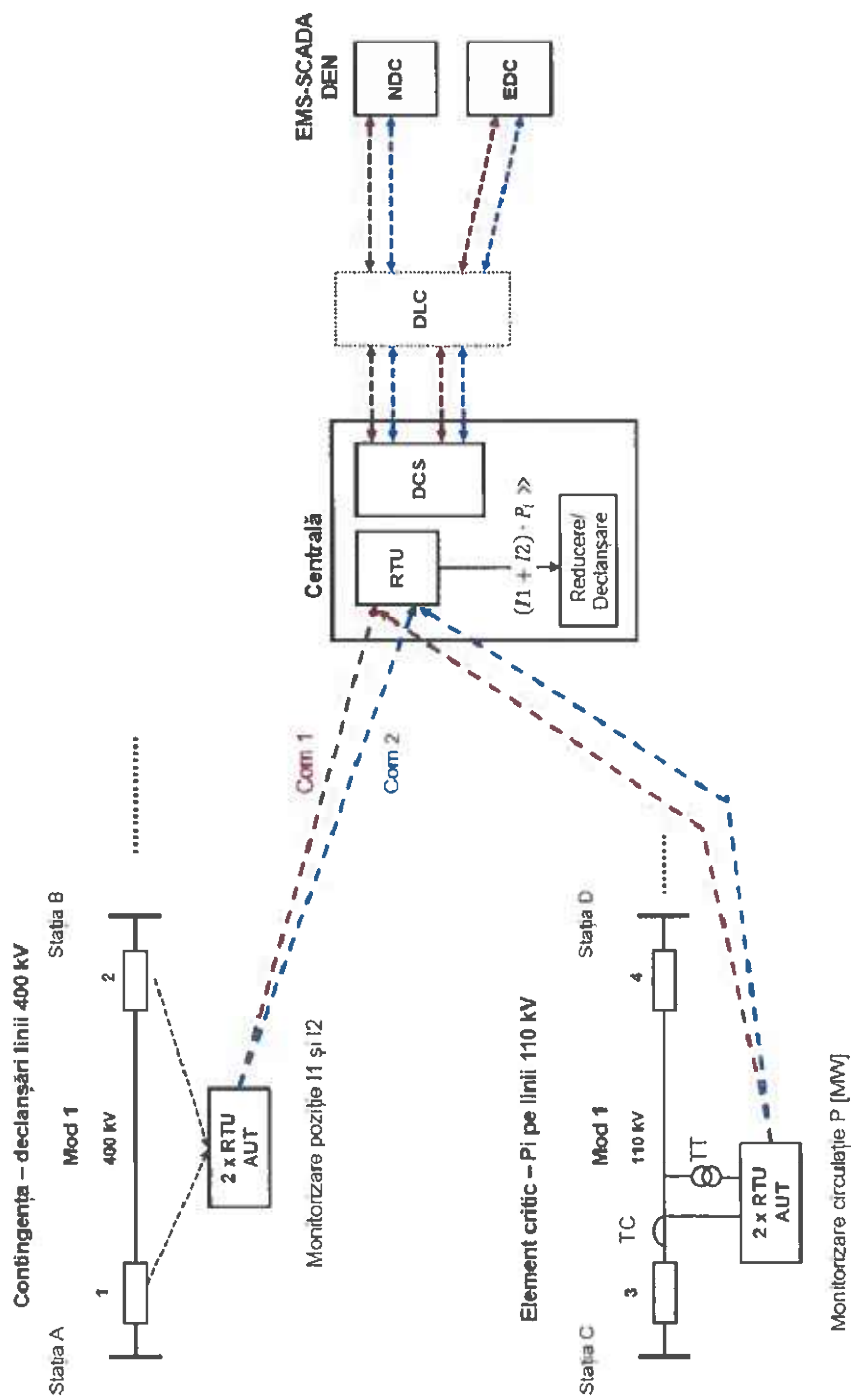
Notă:

1. Legislația și normele menționate anterior vor fi luate în considerare în forma existentă la momentul aplicării dispozițiilor legale, ținând cont de toate modificările, completările și abrogările parțiale sau totale ulterioare adoptării. La momentul proiectării vor fi luate în considerare atât dispozițiile normelor care înlocuiesc normele abrogate, cât și dispozițiile normelor nou apărute.
2. Lista NTI în vigoare și conținutul Normelor Tehnice Interne ale CNTEE Transelectrica SA menționate în document sunt disponibile pe site-ul: www.transelectrica.ro/Transparenta/Norme-tehnice-interne.
3. Proiectele tehnice de execuție ALO se vor aviza în cadrul CNTEE Transelectrica SA doar CTA la STT cu participarea DEN și doar în cazul în care ALO presupune instalarea de echipamente în stațiile CNTEE Transelectrica SA. Pentru situațiile în care ALO nu presupune instalarea de echipamente în stațiile CNTEE Transelectrica SA, proiectele tehnice de execuție ALO se verifică și se confirmă de către DEN doar în cazul în care ALO este realizată pentru centrale/IS cu puteri instalate $P \geq 5$ MW.

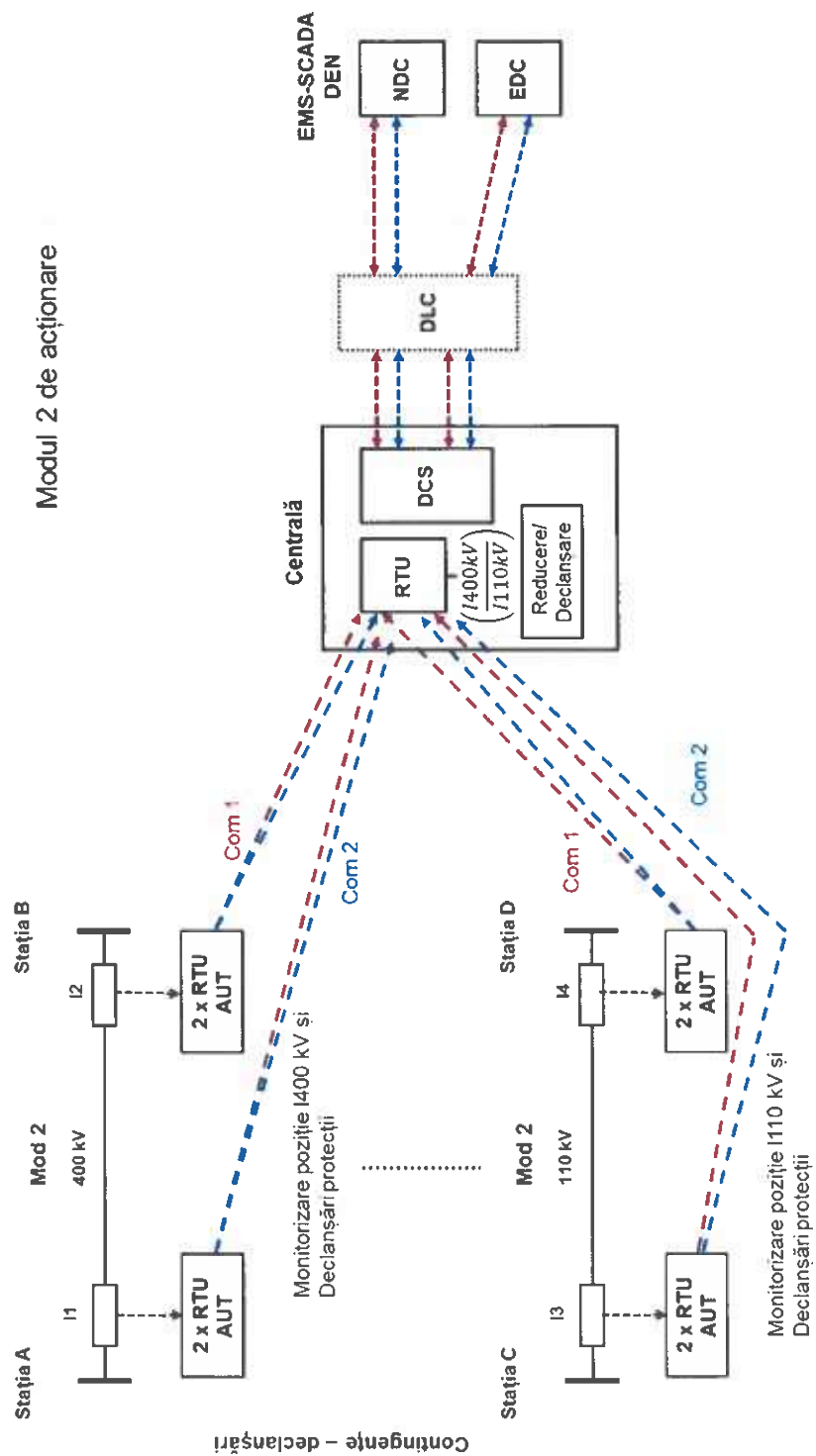
10 ANEXE:

- Anexa 1 – Schema de principiu de realizare ALO mod 1;
- Anexa 2 – Schema de principiu de realizare ALO mod 2;
- Anexa 3 – Specificații tehnice RTU – OTS;
- Anexa 4 – Specificații tehnice cofret destinat ALO;
- Anexa 5 – Specificații tehnice Router și Firewall;
- Anexa 6 – Specificații tehnice Router GPRS.

ANEXA 1 – SHEMA DE PRINCIPIU DE REALIZARE ALO – MOD 1



ANEXA 2 – SHEMA DE PRINCIPIU DE REALIZARE ALO – MOD 2



ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
FABRICANT / PRODUCĂTOR:			Se va completa de proiectant		
DENUMIRE ECHIPAMENT / MODEL:			Se va completa de proiectant		
1. DATE TEHNICE:		UM	-		
1.1. DATE TEHNICE GENERALE:					
1.1.1.	RTU industrial cu capabilități de securitate cibernetică	da/nu	da		
1.1.2.	Cod produs	-	Se va specifica de proiectant		
1.1.3.	Curent nominal (In)	A	1 și/sau 5		
1.1.4.	Număr de intrări de curent trifazate	buc	2 x 4		
1.1.5.	Tensiune nominală (Un)	V	100		
1.1.6.	Număr de intrări de tensiune	buc	4		
1.1.7.	Frecvența nominală (fn)	Hz	50		
1.1.8.	Suprasarcini admisibile:				
1.1.8.a.	- în circuitele de tensiune, mod continuu	xUn	1,4		
1.1.8.b.	- în circuitele de curent, mod continuu	xIn	4		
1.1.8.c.	- în circuitele de curent, timp de 1s	xIn	100		
1.1.9.	Consumuri:				
1.1.9.a.	- în circuitele de tensiune	VA	Se va completa de proiectant		
1.1.9.b.	- în circuitele de curent la In = 1/5 A	VA	Se va completa de proiectant		
1.1.10.	Număr de intrări analogice de semnal unificat: -20 la +20/4-20mA	buc	Se va specifica de proiectant		
1.1.11.	În cazul căderii sursei de alimentare, care trebuie prevăzută cu semnalizare, nu este necesară reprogramarea	da/nu	da		

ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
1.1.12.	Ceas intern de timp cu semnalizarea lipsei sincronizării și baterie proprie cu semnalizarea nefuncționării încorporate	da/nu	Se va specifica de proiectant		
1.1.13.	Greutate	kg	Se va specifica de proiectant		
1.2. ALIMENTARE Vcc (de regulă prin convertor integrat):					
1.2.1	Sursă de tensiune redundantă	da/nu	da		
1.2.2.	Tensiune nominală (Un)	Vcc	220		
1.2.3.	Variații admise	%Un	-20...+15		
1.2.4.	Consum max.	W	5		
1.2.5.	Ondulație (riplu) maxim admisă	%Un	12		
1.2.6.	Întrerupere maximă admisă	ms	<50		
1.3. INTRĂRI BINARE:					
1.3.1.	Număr:	buc	Se va specifica de proiectant		
1.3.2.	Număr suplimentar de intrări binare față de necesarul specificat	buc	+ 20 %		
1.3.3.	Tensiune de lucru:	Vcc	220		
1.3.4.	Tensiunea minimă de activare:	Vcc	154		
1.3.5.	Tensiunea maximă admisibilă (minim):	Vcc	250		
1.3.6.	Consum pe o intrare:	mA	≤ 5		
1.4. CARACTERISTICI RELEE IEȘIRE/CONTACTE DE PUTERE					
1.4.1.	Număr contacte, dacă este cazul	buc	Se va specifica de proiectant		
1.4.2.	Tensiune maximă de lucru	Vcc	250		
1.4.3.	Curent admis contacte: continuu/0,5s	A	5 / 30		
1.4.4.	Putere de închidere	W	1250		
1.4.5.	Putere de deschidere (în circuite de c.c. cu L/R=40ms)	W	≥25		
1.5. CARACTERISTICI RELEE IEȘIRE/CONTACTE SEMNALIZARE:					

ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
1.5.1.	Număr contacte, dacă este cazul	buc	Se va specifica de proiectant + 2 rezervă		
1.5.2.	Tensiune maximă de lucru	Vcc	250		
1.5.3.	Curent admis contacte: mod continuu	A	Se va specifica de proiectant		
1.5.4.	Putere de închidere	W	Se va specifica de proiectant		
1.5.5.	Putere de deschidere	W	Se va specifica de proiectant		
1.6. DOTARE PANOUL FRONTAL:					
1.6.1.	Butoane/chei de navigare resetare semnalizări	da/nu	da		
1.6.2.	Taste/butoane pentru modificare temporizare la acționare	buc			
1.6.3.	Domeniu reglaj temporizare	ms	0 - 5000		
1.6.4.	Trepte pentru reglaj	ms	100		
1.6.5.	Număr de LED-uri configurabile și programabile, cu informații minime:	buc	≥ 5		
1.6.5.a.	Starea sursei de alimentare nr. 1	da/nu	da		
1.6.5.b.	Starea sursei de alimentare nr. 2	da/nu	da		
1.6.5.c.	Echipament defect	da/nu	da		
1.6.5.d.	Starea conexiunilor de comunicație	da/nu	da		
1.6.5.e.	Trafic pe conexiuni	da/nu	da		
1.6.6.	Port local pentru parametrizare/actualizare firmware terminal (de exemplu, nelimitativ port serial)	da/nu	da		
1.6.7.	Spațiu destinat etichetării LED-urilor	da/nu			
1.7. CONDIȚII DE REALIZARE CONSTRUCTIVĂ:					
1.7.1.	Amplasament în dulap/cofret:	-	Se va specifica de proiectant		
1.7.2.	Dimensiuni de montaj:	-	Se va specifica de proiectant		
1.7.3.	Amplasarea bornelor de conexiuni:	-	prin spate		
1.8. TERMINALE, SECȚIUNE ADMISĂ PENTRU CONDUCTORI:					

ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
1.8.1.	- pentru circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≥ 4		
1.8.2.	- pentru alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≥ 2,5		
2. SEMNALIZĂRI DE POZIȚII:					
2.1.	- duale numai pentru poziția întreruptoarelor	da/nu	da		
2.2.	- singulare pentru acționare protecții	da/nu	da		
3 COMUNICAȚII:					
3.1.	Minim două interfețe de comunicație, standard IEEE 802.3 și viteza de comunicație	-	Ethernet 100/1000 MBs		
3.2.	Protocoale standard de comunicație (nelimitativ, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP-3)	-	Se va specifica de proiectant		
3.3.	Capabilitate WebServer	da/nu	da		
3.4.	Comunicație redundantă prin protocoale standard, interoperabile și protecție împotriva atacurilor cibernetice	-	Se va detalia de proiectant		
3.5.	Prevederi pentru asigurarea cerințelor obligatorii pentru siguranța cibernetică, nelimitativ:	da/nu	Da, se vor specifica de proiectant toate măsurile prevăzute		
3.5.a.	Certificări conform standard IEC 62443-4-1	da/nu	da		
3.5.b.	Certificări conform standard IEC 62443-4-2 (pentru PLC, RTU, routere, switch-uri, firewalls, aplicații SCADA)	da/nu	da		
3.5.c.	Conformitate cu prevederile NERC CIP și IEC 62351 referitor la problemele de securitate cibernetică pentru sistemele SCADA	da/nu	da		
4. Soft de configurare, parametrizare și setare					
4.1.	Softul va permite realizarea configurării, setării reglajelor și, după caz extragerea și	da/nu	da		

ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
	interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de alarme), local cu un laptop				
4.2.	Număr de licențe pentru softuri de parametrizare, configurare, extragere date	buc.	Se va specifica de proiectant		
5. FUNCȚII AUXILIARE:					
5.1.	Autotestare	da/nu	da		
5.2.	Autosupraveghere	da/nu	da		
5.3.	Înregistrator de evenimente	da/nu	da		
5.4.	Osciloperturbograf	-	Se va specifica de proiectant		
6. ÎNCERCĂRI:					
6.1. ÎNCERCĂRI DE IZOLAȚIE, CONFORM SR EN 60255-5:					
6.1.1.	Pentru toate circuitele, cu excepția circuitelor de curent continuu, intrări binare, interfețe de comunicare	kV c.a. valoare eficace, timp de 60 s	2		
6.1.2.	Circuite de curent continuu și intrări binare	kV c.c. timp de 60 s	3,5		
6.1.3.	Încercări impuls	kV (vârf)	5kV (vârf). 1,2/50 μs; 0,5J		
6.2. ÎNCERCĂRI DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ CONFORM SR EN 60255-26:					
6.2.1.	Test la perturbații de înaltă frecvență (SR EN 60255-26)	-	-		
6.2.1.a.	- mod comun	kV	2,5		
6.2.1.b.	- mod diferențial	kV	2		
6.2.2.	Test la descărcări electrostatice Conform SR EN 60255-26, cl. 4, 3	kV(vârf)	12, 6		
6.2.3.	Test la perturbații în câmp electromagnetic (SR EN 60255-26), cl. 3	V/m	10		
6.2.4.	Test la perturbații tranzitorii rapide (2.5 kHz) (SR EN 60255-26), cl. A	kV	4		
6.3 ÎNCERCĂRI MECANICE CONFORM SR EN 60255-21-1,2,3:					

ANEXA 3 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ECHIPAMENT ELECTRONIC DE CONTROL LA DISTANȚĂ (REMOTE TERMINAL UNIT – RTU)					
Nr. Crt.	RTU – OTS		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
6.3.1.	Încercări la vibrații sinusoidale conform SR EN 60255-21-1		cl. 2		
6.3.2.	Încercări la șocuri și zdruncinări conform SR EN 60255-22-2		cl. 1		
6.3.3.	Încercări la seisme conform SR EN 60255-21-3		cl. 1		
7. CONDIȚII AMBIENTALE:					
7.1.	temperatura la funcționare	° C	+5... +55		
7.2.	temperatura stocare	° C	-25... +55		
7.3.	temperatura transport	° C	-25...+70		
7.4.	Umiditate relativă, conform SR EN 60870-2-2 (fără condens)	%	5 la 95		
7.5.	Condiții de praf	-	normale		
9. INDICATORI DE FIABILITATE:					
9.1.	Siguranță în funcționare:	h ⁻¹	Se va specifica de proiectant		
9.2.	Securitate:	h ⁻¹	Se va specifica de proiectant		
9.3.	MTBF:	h	Se va specifica de proiectant		
10. ASIGURAREA CALITĂȚII:					
10.1.	Lista standardelor respectate la proiectarea / fabricarea / testarea produsului:	da/nu	da		
10.2.	Lista testelor de tip	da/nu	da		
11. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ ANEXATĂ:					
11.1.	Manuale (¹⁾)	da/nu	da		
11.3.	Buletine verificări de tip și de rutină	da/nu	da		
11.4.	Software și licențe	da/nu	da		
11.6.	Kituri de instalare	da/nu	da		
11.7.	Lista cu piese de schimb și scule speciale de întreținere recomandate	da/nu	da		
11.8.	Lista încercărilor rutină și de pe șantier	da/nu	da		

¹⁾ Este obligatorie transmiterea manualului tehnic complet al echipamentului, manualul programului de parametrizare și de setare parametri și manualul programului de extragere și interpretare a fișierelor de înregistrare evenimente și alarme.

NOTĂ:

1. În coloana marcată cu *) se va indica pagina din documentația tehnică anexată de proiectant unde se găsește informația.

2. Fișa este orientativă, caracteristicile și cerințele specifice sunt minimale, fiind în responsabilitatea proiectantului de a completa datele tehnice pentru asigurarea funcționării corecte a ALO.

ANEXA 4 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
DULAP/COFRET DESTINAT MONTĂRII ECHIPAMENTELOR ALO					
Nr. Crt.	COFRET ALO		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
FABRICANT / PRODUCĂTOR:			Se va completa de proiectant		
DENUMIRE ECHIPAMENT / MODEL:			Se va completa de proiectant		
1. DATE TEHNICE:		UM	-		
1.1. DATE TEHNICE GENERALE:					
1.1.1.	Tensiune nominală c.a.	V	230		
1.1.2.	Tensiune nominală c.c.	V	220		
1.1.3.	Frecvența nominală (fn)	Hz	50		
1.1.4.	Tensiune alimentare surse Vca:	V	230		
1.1.4.a.	- circuit alimentare priză și iluminat, protejat cu MCB dimensionat conform proiect	da/nu	da		
1.1.4.b.	- circuit alimentare încălzire și rezistență anti-condens, protejat cu MCB dimensionat conform proiect	da/nu	da		
1.1.7.	Șir de cleme:				
1.1.7.a.	- în circuitele de curent, In = 1 A, pentru secțiune minimă	mm²	≥ 4		
1.1.7.b.	- în circuitele de curent, In = 5 A, pentru secțiune minimă	mm²	Se va specifica de proiectant		
1.1.7.c.	- în circuitele de tensiune, pentru secțiune minimă	mm²	≥ 2.5		
1.1.7.d.	- în circuitele de semnalizare, pentru secțiune minimă	mm²	≥ 1.5		
2. CONDIȚII AMBIENTALE:					
2.1.	temperatura la funcționare	° C	-25 ... +55		
2.2.	temperatura stocare	° C	-25 ... +55		
2.3.	temperatura transport	° C	-25...+70		
2.4.	Grad de protecție	-	IP 54/62		
3. CONDIȚII CONSTRUCTIVE:					
3.1.	Tip constructiv – metalic, prevăzut cu ușă metalică și, opțional cu fereastră cu geam securizat	da/nu	da		

ANEXA 4 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
DULAP/COFRET DESTINAT MONTĂRII ECHIPAMENTELOR ALO					
Nr. Crt.	COFRET ALO		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
3.2.	Grosimea pereților	mm	Se va specifica de proiectant		
3.3.	Conținut dulap/cofret:				
3.3.a.	Bara de nul din cupru, de secțiune	mm ²	≥ 150		
3.3.b.	Rezistență anti-condens	da/nu	da		
3.3.c.	Micro-contact de ușă	da/nu	da		
3.3.d.	Termostat	da/nu	da		
3.3.e.	Corp iluminat economic	da/nu	da		
3.3.f.	Bornă de împământare	da/nu	da		
3.3.g.	MCB monopolare prevăzute cu contacte auxiliare de semnalizare	da/nu	da		
3.3.h.	Șine pentru montare cleme și aparataj	da/nu	da		
4. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ ANEXATĂ:					
4.1.	Documentația tehnică pentru aparatajul care se montează în dulap/cofret	da/nu	da		
4.2.	Documentația tehnică de uzinare dulap/cofret	da/nu	da		
4.3.	Documentația tehnică pentru montare dulap	da/nu	da		
4.4.	Schemele circuitelor electrice interioare, inclusiv jurnal de cabluri și șiruri de cleme	da/nu	da		
4.5.	Documentul prin care se certifică gradul de protecție al dulapului/cofretului	da/nu	da		
4.6.	Buletine de verificare	da/nu	da		

NOTĂ:

1. În coloana marcată cu *) se va indica pagina din documentația tehnică anexată de proiectant unde se găsește informația.
2. Fișa este orientativă, caracteristicile și cerințele specifice sunt minimale, fiind în responsabilitatea proiectantului de a completa datele tehnice pentru asigurarea funcționării corecte a ALO.

ANEXA 5 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER ȘI FIREWALL					
Nr. Crt.	ROUTER ȘI FIREWALL		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
FABRICANT / PRODUCĂTOR:			Se va completa de proiectant		
DENUMIRE ECHIPAMENT / MODEL:			Se va completa de proiectant		
1. DATE TEHNICE GENERALE:		UM	-		
1.1.	Router industrial cu capabilități de securitate cibernetică, VPN și firewall NGFW	da/nu	da		
1.2.	Cod produs	-	Se va specifica de proiectant		
2. PARAMETRII ELECTRICI:					
2.1.	Tensiune nominală stație de transformare (Un)	Vcc	220 (OTS)		
2.2.	Tensiunea de alimentare echipament, redundantă (de regulă prin convertor Vcc/Vcc)	Vcc	220 (OTS)		
2.3.	Variații admise	%Un	-20...+15		
2.4.	Consum max.	W	5		
2.5.	Ondulație (riplu) maxim admis	%Un	12		
2.6.	Întrerupere maximă admisă	ms	<50		
2.7.	Tensiune nominală alimentare echipament (în cazul în care este diferită de tensiunea nominală din stație)	Vcc	Se va specifica de proiectant		
2.8.	Tipul convertorului Vcc/Vcc (în cazul în care este diferită de tensiunea nominală din stație)	-	Se va specifica de proiectant		
2.9.	Ondulație (riplu) maxim admis (pentru tensiunea de ieșire din convertizor)	%	Se va specifica de proiectant		
2.10.	Semnalizări de stare echipament:	buc	min 5		
2.10.a	Starea sursei de alimentare nr. 1	da/nu	da		
2.10.b	Starea sursei de alimentare nr. 2	da/nu	da		
2.10.c	Echipament în funcțiune	da/nu	da		

ANEXA 5 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER ȘI FIREWALL					
Nr. Crt.	ROUTER ȘI FIREWALL		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
2.10.d.	Starea conexiune de comunicație	da/nu	da		
2.10.e.	Activitatea pe conexiune	da/nu	da		
3. CONDIȚII DE REALIZARE CONSTRUCTIVĂ:					
3.1.	Amplasament în dulap/cofret, de preferință montare pe șină DIN:	-	Se va specifica de proiectant		
3.2.	Dimensiuni de montaj:	-	Se va specifica de proiectant		
4. INTERFEȚE DE COMUNICAȚIE:					
4.1.	Interfața semnal și viteza de comunicație: Ethernet 100/1000 Mbps, standard IEEE 802.3	da/nu	da		
4.2.	Conectori	-	RJ45, ecranat		
4.3.	Network Address Translation (NAT) în VPN	da/nu	da		
4.4.	Număr de tunele VPN	buc	min. 250		
4.5.	Autentificare	-	X.509v3 certificare RSA sau PSK		
4.6.	Integritatea datelor	-	MD5, SHA-1, SHA -56, SHA-512		
4.7.	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	da/nu	da		
4.8.	Filtrare	-	MAC și adrese IP, porturi		
4.9.	Funcții de bază:				
4.9.a.	- dispozitiv inteligent cu firewall inteligent și VPN pentru tunele criptate	da/nu	da		
4.9.b.	- slot pentru SD memory card;	da/nu	da		
4.9.c.	- Gigabit wire speed;	da/nu	da		
4.9.d.	- switch gestionabil cu 3 porturi	da/nu	da		
4.9.e.	- port DMZ	da/nu	da		

ANEXA 5 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO

ROUTER ȘI FIREWALL					
Nr. Crt.	ROUTER ȘI FIREWALL		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
4.10.	Reguli pentru firewall: configurabil, izolare conform IEC 61784-3-3	da/nu	da		
4.11.	Mod Internet Protocol Security (IPsec)	-	Tunel ESP/Transport ESP		
4.12.	Link Layer Discovery Protocol (LLDP), conform protocol 802.2	da/nu	da		
4.13.	Capabilitate de protecție împotriva, cel puțin, nelimitativ:	da/nu	da		
4.13.a.	IP spoofing	da/nu	da		
4.13.b.	DDoS Syn Flood Protection	da/nu	da		
4.14.	Metode de criptare, nelimitativ:	da/nu	da		
4.14.a.	DES	da/nu	da		
4.14.b.	3DES	da/nu	da		
4.14.c.	AES-128, -192, -256 (Advanced Encryption Standard)	da/nu	da		
5. STANDARDE ȘI CERTIFICĂRI:					
5.1.	Certificări conform standard IEC 62443-4-1	da/nu	da		
5.2.	Certificări conform standard IEC 62443-4-2 (pentru PLC, RTU, routere, switch-uri, firewalls, aplicații SCADA)	da/nu	da		
5.3.	Compatibilitate electromagnetică, conform Directiva (UE) 2014/30	da/nu	da		
5.4.	Compatibilitate electromagnetică, conformitate cu IEC 61000-4	da/nu	da		
6. CONDIȚII AMBIENTALE:					
6.1.	Grad de protecție	IP	min IP20		
6.1.	temperatura la funcționare	° C	+5... +55		
6.2.	temperatura stocare	° C	-25... +55		
6.3.	temperatura transport	° C	-25...+70		
6.4.	Umiditate relativă, conform SR EN 60870-2-2 (fără condens)	%	5 la 95		
6.5.	Condiții de praf	-	normale		
7. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ ANEXATĂ:					

ANEXA 5 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER ȘI FIREWALL					
Nr. Crt.	ROUTER ȘI FIREWALL		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
7.1.	Manuale	da/nu	da		
7.2.	Software și licențe, după caz	-	Se va specifica de proiectant		
7.3.	Kituri de instalare, după caz	-	Se va specifica de proiectant		

NOTĂ:

1. În coloana marcată cu *) se va indica pagina din documentația tehnică anexată de proiectant unde se găsește informația.

2. Fișa este orientativă, caracteristicile și cerințele specifice sunt minimale, fiind în responsabilitatea proiectantului de a completa datele tehnice pentru asigurarea funcționării corecte a ALO.

ANEXA 6 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G					
Nr. Crt.	ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)	
FABRICANT / PRODUCĂTOR:		Se va completa de proiectant			
DENUMIRE ECHIPAMENT / MODEL:		Se va completa de proiectant			
1. DATE TEHNICE GENERALE:		UM	-		
1.1.	Router GSM industrial minim 4G/5G (Long Term Evolution-LTE)	da/nu	da		
1.2.	Cod produs	-	Se va specifica de proiectant		
2. PARAMETRII ELECTRICI:					
2.1.	Tensiune nominală stație de transformare (Un)	Vcc	220 (OTS)		
2.7.	Tensiune nominală alimentare echipament (în cazul în care este diferită de tensiunea nominală din stație)	Vcc	Se va specifica de proiectant		
2.8.	Tipul convertorului Vcc/Vcc (în cazul în care este diferită de tensiunea nominală din stație)	-	Se va specifica de proiectant		
2.9.	Ondulație (riplu) maxim admis (pentru tensiunea de ieșire din convertizor)	%	Se va specifica de proiectant		
2.10.	Management	-	Web-based, SNMP		
2.11.	Intrări digitale	buc	min. 2		
2.12.	Domeniul de variație al tensiunii	V	Se va specifica de proiectant		
2.13.	Ieșiri digitale	buc	min. 1		
2.14.	Domeniul de variație al tensiunii	V	Se va specifica de proiectant		
3. CONDIȚII DE REALIZARE CONSTRUCTIVĂ:					
3.1.	Amplasament în dulap/cofret, de preferință montare pe șină DIN:	-	Se va specifica de proiectant		
3.2.	Dimensiuni de montaj:	-	Se va specifica de proiectant		
4. INTERFEȚE DE COMUNICAȚIE:					

ANEXA 6 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G					
Nr. Crt.	ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
4.1.	Interfața semnal: Ethernet 100/1000 Mbps, standard IEEE 802.3	da/nu	da		
4.2.	Web-server	da/nu	da		
4.3/	Viteza de comunicație	Mbps	10/100 Mbps, cu auto negociere		
4.4.	Conectori	-	RJ45, ecranat		
4.5.	Număr de canale de comunicație	nr.	2		
4.6.	Linie virtuală dedicată pentru conectarea rețelelor prin rețeaua de telefonie mobilă accesată	da/nu	da		
4.7.	Protocoale de securitate	-	IPsec, OpenVPN		
4.8.	Firewall cu filtrare dinamică	da/nu	da		
4.9.	Pornire de la distanță VPN prin apel sau SMS	da/nu	da		
4.10.	Mod înregistrare „Logbook” integrat și cu posibilitate de monitorizare a conexiunii	da/nu	da		
4.11.	Protocoale de comunicație, nelimitativ:	-	Se va specifica de proiectant		
4.11.a.	TCP/IP	da/nu	da		
4.11.b.	UDP/IP	da/nu	da		
4.11.c.	FTP	da/nu	da		
4.11.d.	HTTPs	da/nu	da		
4.12.	Wireless interface, nelimitativ:	-	Se va specifica de proiectant		
4.12.a.	GSM	da/nu	da		
4.12.b.	GPRS	da/nu	da		
4.12.c.	EDGE	da/nu	da		
4.12.d.	LTE	da/nu	da		
4.13	Benzi de frecvență LTE, nelimitativ: B1, B3, B7, B8, B20	-	Se va specifica de proiectant		
4.14.	Antena		Impedanță 50 Ω, conector SMA		
5. STANDARDE ȘI CERTIFICĂRI:					
5.1.	Compatibilitate electromagnetică, conform cu Directiva (UE) 2014/53	da/nu	da		

ANEXA 6 – SPECIFICAȚII TEHNICE ECHIPAMENT DESTINAT ALO					
ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G					
Nr. Crt.	ROUTER GSM INDUSTRIAL MINIM 4G/5G		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE	DOC. TEHNICĂ ANEXATĂ*)
5.2.	Compatibilitate electromagnetică, conformitate cu IEC 61000-4 aplicabil	da/nu	da		
5.3.	Compatibilitate electromagnetică, conformitate cu SR EN 55011, clasa B	da/nu	da		
6. CONDIȚII AMBIENTALE:					
6.1.	Grad de protecție	IP	min IP20		
6.1.	temperatura la funcționare	° C	+5... +55		
6.2.	temperatura stocare	° C	-25... +55		
6.3.	temperatura transport	° C	-25...+70		
6.4.	Umiditate relativă, conform SR EN 60870-2-2 (fără condens)	%	5 la 95		
6.5.	Condiții de praf	-	normale		
7. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ ANEXATĂ:					
7.1.	Manuale	da/nu	da		
7.2.	Software și licențe, după caz	-	Se va specifica de proiectant		
7.3.	Kituri de instalare, după caz	-	Se va specifica de proiectant		

NOTĂ:

1. În coloana marcată cu *) se va indica pagina din documentația tehnică anexată de proiectant unde se găsește informația.
2. Fișa este orientativă, caracteristicile și cerințele specifice sunt minimale, fiind în responsabilitatea proiectantului de a completa datele tehnice pentru asigurarea funcționării corecte a ALO.