

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <br><small>Transelectrica®</small><br><small>Societate Autonomă în Sistemul Energetic</small> | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | <b>Pag. 1 din 59</b><br><br><b>Revizia 1</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

NR. 27007 / 02-07-2025

**GHID**  
**PRIVIND IMPLEMENTAREA**  
**SISTEMELOR DE MĂSURARE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI**  
**DE MONITORIZARE A CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

**Aprobat prin aviz CTES nr. 408 /2025**  
**Prezentul Ghid intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.**

**Drept de proprietate**

Prezentul ghid este proprietatea Companiei de Transport al Energiei Electrice TRANSELECTRICA SA. Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.

- iulie 2025 -



|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Transelectrica<br/>Societate Administrată în Sistem (Qualitas)</p> | <p align="center"><b>GHID</b><br/><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | <p align="center">Pag. 2 din 59</p> <hr/> <p align="center">Revizia 1</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

Direcția responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne  
**Direcția de Măsurare OMEPA**

Aprobat:

Președinte Directorat  
Ștefăniță MUMTEANU



Membru Directorat  
Victor  
MORARU

Membru Directorat  
Vasile-Cosmin  
NICULA

Membru Directorat  
Florin-Cristian  
TĂTARU

Membru Directorat  
Cătălin-Constantin  
NADOLU

Avizat: Ciprian DIACONU

f. Director DM OMEPA

*Handwritten:* J. STĂNESCU  
la ușa DM PE 30.06.2025

Verificat: Alexandru LICHARDOPOL

f. Manager Departament Tehnic

*Handwritten:* Day COSTACHE  
la ușa DM PE 30.06.2025

Întocmit: Carmen STĂNESCU

Responsabil documentație

*Handwritten signature*



### Cuprins

|                                                                                                     | <b>pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI                                                                           | 5           |
| CAPITOLUL 2. CERINȚE PRIVIND PROIECTAREA ȘI INGINERIA SISTEMELOR                                    | 10          |
| CAPITOLUL 3. SUBSISTEMUL DE CONTORIZARE LOCAL PENTRU BALANȚĂ                                        | 12          |
| CAPITOLUL 4. SUBSISTEMUL DE CONTORIZARE LOCAL PENTRU DECONTARE                                      | 16          |
| CAPITOLUL 5. SUBSISTEMUL DE MONITORIZARE LOCAL A CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE                       | 19          |
| CAPITOLUL 6. CERINȚE PRIVIND RECEPȚIA                                                               | 22          |
| CAPITOLUL 7. CERINȚE PRIVIND MANAGEMENTUL INTEGRAT CALITATE, MEDIU, SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ | 26          |
| CAPITOLUL 8. AMBALARE ȘI TRANSPORT                                                                  | 27          |
| CAPITOLUL 9. CERINȚE PRIVIND SECURITATE SI MANAGEMENTUL SITUATIILOR DE URGENȚĂ                      | 28          |
| CAPITOLUL 10. ANEXE                                                                                 | 28          |
| ANEXA 1 ARHITECTURA DE PRINCIPIU PENTRU SCLD, SCLB, SMLC                                            | 29          |
| ANEXA 2 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU GPS                                                         | 30          |
| ANEXA 3 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIA CONVERTOR                                             | 32          |
| ANEXA 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil                                              | 34          |
| ANEXA 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil                                                | 35          |
| ANEXA 6 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SMLC                                                 | 36          |
| ANEXA 7 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SCLD, SCLB                                           | 38          |
| ANEXA 8 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SERIAL SERVER                                               | 41          |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>GHID<br/>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE<br/>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A<br/>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 4 din 59 |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                | Revizia 1     |

|          |                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------|----|
| ANEXA 9  | CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ROUTER VPN CRIPTAT    | 44 |
| ANEXA 10 | CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU CONVERTOR ETH-E1      | 48 |
| ANEXA 11 | CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU UTM-S                 | 52 |
| ANEXA 12 | CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU TERMINAL PORTABIL     | 55 |
| ANEXA 13 | CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP TELECOMUNICAȚII | 59 |

## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Scop

Prezentul Ghid are drept scop stabilirea de recomandări privind cerințele și performanțele tehnice minimale, propuse de Direcția de Măsurare OMEPA, la implementarea subsistemului de măsurare a energiei electrice locale pentru balanță, subsistemului de măsurare a energiei electrice locale pentru decontare și subsistemului de monitorizare local a calității energiei electrice. Prezentul Ghid este orientativ, având în vedere evoluția rapidă a tehnologiei.

### 1.2. Domeniu de aplicare

Prezentul Ghid se aplică de către personalul CNTEE Transelectrica SA și personalul autorizat să proiecteze, în toate etapele de proiectare, inginerie, execuție și recepție ale unei stații electrice noi, rețehnologizate sau modernizate, aparținând „CNTEE Transelectrica” S.A.

### 1.3. Definiții și abrevieri

#### 1.3.1. Definiții

Termenii utilizați în prezentul Ghid au semnificația din tabelul următor:

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| contorizarea                                | măsurarea energiei electrice cu ajutorul contorului de energie electrică activă și reactivă;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| monitorizarea calității energiei electrice  | procesul de achiziție și analiză continuă a mărimilor din rețeaua electrică, pentru calcularea și compararea indicatorilor determinați cu cei normați, pentru a identifica abateri față de aceștia în punctul de monitorizare;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| operatorul de măsurare a energiei electrice | agentul economic care administrează și operează un sistem de măsurare a energiei electrice;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| pachetul de diagnosticare                   | ansamblul echipamentelor cu care se realizează testarea stării de funcționare a unui echipament;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| punctul de măsurare                         | locul din cadrul rețelei electrice, în care se conectează transformatoarele de măsurare sau grupul de măsurare;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| punctele de măsurare de categoria A         | punctele de măsurare utilizate pentru măsurarea energiei electrice tranzitate, prin punctele de delimitare între rețeaua electrică de interes public și instalațiile de utilizare ale utilizatorilor, cu puterea aprobată mai mare de 1 MW; în această categorie nu sunt cuprinse punctele de măsurare din rețeaua electrică de joasă tensiune;                                                                                                                                                                                                |
| punctele de măsurare de categoria B         | punctele de măsurare utilizate pentru măsurarea energiei electrice tranzitate, prin punctele de delimitare între rețeaua electrică de interes public și instalațiile de utilizare ale utilizatorilor, cu puterea aprobată mai mare de 100 kW și mai mică sau egală cu 1 MW; sunt cuprinse în această categorie și punctele de măsurare din rețeaua electrică de joasă tensiune cu puterea aprobată; mai mare de 1 MW, precum și punctele de măsurare din rețeaua electrică de medie tensiune cu puterea aprobată mai mică sau egală cu 100 kW; |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>GHID</b><br/> <b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/> <b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/> <b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 6 din 59 |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        | Revizia 1     |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sistemul de monitorizare a calității energiei electrice                                             | platforma care asigură monitorizarea calității energiei electrice prin integrarea punctelor de monitorizare, echipate cu analizoare de calitate staționare și portabile, într-un sistem ierarhic cu punct central pentru achiziția înregistrărilor din analizoare și stocarea lor în baze de date, respectiv prelucrare și generare de rapoarte accesibile la interfață web; |
| sistemul de contorizare și de management al datelor de măsurare a energiei electrice pe piața angro | platforma care asigură măsurarea energiei electrice prin integrarea punctelor de măsurare într-un sistem ierarhic cu punct central pentru achiziția, prelucrarea, stocarea, securizarea și publicarea datelor aferente pieței angro de energie electrică;                                                                                                                    |
| subsistemul de contorizare local pentru balanță                                                     | ansamblul format din contoare, circuite de măsurare, echipamente și circuite de comunicație și transmitere a datelor la distanță, către SCMPA, pentru îndeplinirea funcțiilor de configurare și monitorizare sistem, raportare informații și schimb de date, pentru măsurarea energiei electrice aferentă conturilor de bilanț;                                              |
| subsistemul de contorizare local pentru decontare                                                   | ansamblul format din contoare de energie electrică, circuite de măsurare, echipamente și circuite de comunicație și transmitere a datelor la distanță, amplasate pe teritoriul unei stații electrice, parte componentă a Sistemului de contorizare și de management al datelor de măsurare a energiei electrice pe piața angro, aparținând C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.; |
| subsistemul de monitorizare local a calității energiei electrice                                    | ansamblul format din analizoare de calitate a energiei electrice, circuite de măsurare, echipamente și circuite de comunicație și transmitere a datelor la distanță, amplasate pe teritoriul unei stații electrice, parte componentă a Sistemului de monitorizare a calității energiei electrice, aparținând C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.;                               |
| up-grade                                                                                            | înlocuirea unui produs (hardware, software, firmware) cu o versiune superioară a aceluiași produs;                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unified Treat Management (UTM)                                                                      | dispozitiv de securitate informatică care acoperă o largă gamă de servicii de securitate inclusiv firewall, VPN, gateway-ul anti-virus, gateway-ul anti-spam, prevenirea accesului neautorizat, filtrare de conținut, management de lățime de bandă, de controlul aplicațiilor și permite o raportare centralizată către SIEM;                                               |
| D-TC                                                                                                | dulap în care se montează echipamentele de comunicație și transmitere a datelor la distanță aferente SCLD, SCLB, SMLC.                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 1.3.2. Abrevieri

|          |                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| ANRE     | Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei   |
| BRML     | Biroul Român de Metrologie Legală.                           |
| DM OMEPA | Direcția de Măsurare OMEPA                                   |
| E1       | Flux de date având viteza de 2Mbit/s                         |
| ETH      | Ethernet                                                     |
| FAT      | Factory Acceptance Tests (Teste de acceptare la producător)  |
| GPS      | Global Positioning System                                    |
| ISO      | International Organisation for Standardization               |
| MTBF     | Mean Time Between Failures (Timp mediu între două reparații) |
| NTI      | Normă Tehnică Internă                                        |
| OD       | Operator de Distribuție                                      |

|        |                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ODF    | Optical Distribution Frame (cadru de distribuție optică)                                                                         |
| OMEPA  | Operatorul de Măsurare a Energiei Electrice pe Piața Anglo                                                                       |
| PIF    | Punere în funcțiune                                                                                                              |
| PQMS   | Power Quality Monitoring System (noul sistem de monitorizare a calitatii energiei electrice al C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.) |
| RED    | Rețeaua Electrică de Distribuție                                                                                                 |
| RET    | Rețeaua Electrică de Transport                                                                                                   |
| SAT    | Site Acceptance Tests (Teste de acceptare la locul de instalare)                                                                 |
| SCLB   | Subsistem de Contorizare Local pentru Balanță                                                                                    |
| SCLD   | Subsistem de Contorizare Local pentru Decontare                                                                                  |
| SCMPA  | Sistemul de Contorizare și Management a datelor de măsurare a energiei electrice pe Piața Anglo                                  |
| SEN    | Sistemul Energetic Național                                                                                                      |
| SESMLM | Serviciul de exploatare sisteme de măsurare și laborator de metrologie                                                           |
| SMLC   | Subsistem de Monitorizare Local a Calității energiei electrice                                                                   |
| SR EN  | Standard Românesc (preluare a unui standard EN)                                                                                  |
| TEL    | Operatorul de Transport și Sistem din România - CNTEE Transelectrica SA                                                          |
| UTM-S  | Unified Treat Management – small (utilizat în stațiile electrice de transformare)                                                |

#### 1.4. Standarde și acte normative de referință

La implementarea sistemului de măsurare a energiei electrice local pentru balanță, subsistemului de măsurare a energiei electrice local pentru decontare și subsistemului de monitorizare a calității energiei electrice se respectă cerințele specifice, conform standardelor și normativelor următoare:

- 1.4.1. Parlamentul României 'Legea energiei electrice și a gazelor naturale', nr. 123/ 2012 cu modificările și completările ulterioare;
- 1.4.2. Ordinul ANRE nr. 12/ 2016, 'Standard de performanță pentru serviciul de transport al energiei electrice și pentru serviciul de sistem';
- 1.4.3. Ordinul ANRE nr. 103/2015, 'Codul de măsurare a energiei electrice';
- 1.4.4. Ordinul ANRE nr. 25/2004, 'Codul comercial al pieței angro de energie electrică', cu modificările și completările ulterioare;
- 1.4.5. Ordinul ANRE nr. 20/ 27.08.2004, 'Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Transport' cu modificările și completările ulterioare;
- 1.4.6. Ordinul ANRE nr. 91/2013 'Implementarea sistemelor de măsurare inteligentă a energiei electrice';
- 1.4.7. Ordinul ANRE nr. 13/22.06.2016, 'Normă tehnică energetică privind determinarea consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public' NTE 13/16/00;
- 1.4.8. Ordinul ANRE nr 51/21.09.2016 pentru modificarea și completarea unor ordine ale președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei;
- 1.4.9. Ordinul ANRE nr. 11/2012 'Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice' NTE 011/12/00;
- 1.4.10. Ordinul ANRE nr. 51/2018 pentru modificarea și completarea unor ordine ale președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei;
- 1.4.11. Ordonanța nr. 20 din 21/08/1992 privind activitatea de metrologie, cu modificările Ulterioare;
- 1.4.12. BRML, 'Lista oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal 2022' Monitorul Oficial nr. 332/05.04.2022 ;
- 1.4.13. BRML, Hotărârea nr. 711/2015, privind stabilirea condițiilor pentru punerea la

- dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;
- 1.4.14. SR EN 60529, 'Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)';
  - 1.4.15. SR EN 60664-1 – 'Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principi, prescripții și încercări';
  - 1.4.16. SR EN 61010-1 – 'Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale.';
  - 1.4.17. SR EN seria 60446, 'Principi fundamentale și de Securitate la interfața om-mașină';
  - 1.4.18. SR EN seria 60706, 'Ghid de mentenabilitate a echipamentului';
  - 1.4.19. SR EN 50, 'Vocabular Electrotehnic Internațional';
  - 1.4.20. ISO/IEC 11119:1999, 'Tehnologia informației. Pachete software. Cerințe de calitate și testare';
  - 1.4.21. SR ISO/IEC 9126-1:2005, 'Inginerie software. Calitatea produsului. Partea 1: Modelul calității';
  - 1.4.22. SR ISO/IEC 15939:2005, 'Inginerie software. Proces de măsurare a software-ului';
  - 1.4.23. SR ISO/IEC TR 9294:1996 - Tehnologia informației. Linii directoare pentru managementul documentației software';
  - 1.4.24. SR EN 50160, Caracteristici ale tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție;
  - 1.4.25. IEEE 519, Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems;
  - 1.4.26. SR EN 62052-11 Echipament pentru măsurarea energiei electrice (c.a). Prescripții particulare. Partea 11: Echipament pentru măsurare.
  - 1.4.27. SR EN 62586-1, Măsurarea calității energiei electrice în rețelele electrice. Partea 1: Aparat de măsurare a calității energiei electrice;
  - 1.4.28. SR EN 62586-2, Măsurarea calității energiei electrice în rețelele electrice. Partea 2: Încercări funcționale și prescripții de incertitudine;
  - 1.4.29. IEC 60870-4, Telecontrol equipment and systems. Part 4: Performance requirements;
  - 1.4.30. SR EN 61000-4-30 - Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-30: Tehnici de încercare și de măsurare. Metode de măsurare a calității energiei
  - 1.4.31. IEEE 1159–1995, Practica recomandată privind monitorizarea calității energiei;
  - 1.4.32. CEI 60870, 'Telecontrol equipment and systems (Sisteme și echipamente de telecontrol) ';
  - 1.4.33. CEI 62056, 'Electricity metering-data exchange for meter reading, tariff and load control (Schimbul de date privind contorizarea energiei electrice pentru citirea contorului, tarif și comanda încărcării-sarcinii) ';
  - 1.4.34. WELMEC 7.2, 'Ghidul software în legătură cu Directiva 2004/22/CE';
  - 1.4.35. IEEE 1159–1995, 'Practica recomandată privind monitorizarea calității energiei';
  - 1.4.36. IEC seria 61850, 'Communication networks and systems in substations -5 communications requirements for functions and device models';
  - 1.4.37. Licența ANRE nr.161 pentru prestarea serviciului de transport al energiei electrice, pentru prestarea serviciului de sistem și pentru administrarea pieței de echilibrare, asociate C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.;
  - 1.4.38. ANRE, Atestatul CNTEE Transelectrica-OMEPA - Operator de Măsurare de categoria A nr.3/2009;
  - 1.4.39. C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. NTI-TEL-M-003-2016 'Specificație tehnică pentru contorul de energie electrică de decontare';
  - 1.4.40. C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. NTI-TEL-M-004-2016 'Specificație tehnică pentru contorul de energie electrică de balanță';
  - 1.4.41. C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. NTI-TEL-M-005-2018 'Specificație tehnică pentru analizor staționar de calitate a energiei electrice';
  - 1.4.42. C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. NTI-TEL-M-006-2020 'Realizarea dulapurilor de contorizare și monitorizare a calității energiei electrice'.

Notă: În situația în care, la momentul utilizării Ghid-ului, normativele, sau standardele, la care se face referire au fost revizuite, se vor lua în considerare versiunile în vigoare ale documentelor de referință.

Subsistemele de măsurare a energiei electrice locale pentru balanță, subsistemele de măsurare a energiei electrice locale pentru decontare și subsistemele de monitorizare locale a calității energiei electrice pot să îndeplinescă cerințele altor standarde autorizate, dacă acestea au caracteristici tehnice și de calitate egale, sau mai bune decât standardele, normativele și aprobările menționate anterior. Subsistemele de măsurare a energiei electrice locale pentru balanță, subsistemele de măsurare locale a energiei electrice pentru decontare și subsistemele de monitorizare locale a calității energiei electrice se furnizează cu toate accesoriile, care sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defecțiuni, sau pentru mentenanța sistemelor.

### 1.5. Situația edițiilor și reviziilor

| Nr. crt | Ediția sau, după caz, revizia în cadrul ediției | Componenta revizuită                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Modalitatea reviziei | Data de la care se aplică prevederile ediției sau reviziei ediției |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Ediția 0, Revizia 0                             | Elaborare inițială                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      | februarie 2019                                                     |
| 2.      | Revizia 1                                       | <p>Modificări :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pct. 1.4. Standarde și acte normative de referință</li> <li>Pct. 1.5. Situația edițiilor și reviziilor (NTI-TEL-M-004-2016-01)</li> <li>Pct. 2. CERINȚE PRIVIND PROIECTAREA ȘI INGINERIA SISTEMELOR</li> <li>Pct. 3.2. Arhitecturile hardware SCLB</li> <li>Pct. 3.3. Centralizatorul livrabilelor SCLB</li> <li>Pct. 4.2. Arhitecturile hardware SCLD</li> <li>Pct. 4.3. Centralizatorul livrabilelor SCLD</li> <li>Pct. 5.2. Arhitecturile hardware SMLC</li> <li>Pct. 5.3. Centralizatorul livrabilelor SMLC</li> <li>Cap. 10 CERINȚE PRIVIND SECURITATE SI MANAGEMENTUL SITUATIILOR DE URGENȚĂ</li> <li>Anexa nr. 1 ARHITECTURA DE PRINCIPIU A SCLD, SCLB, SMLC</li> <li>Anexa nr. 2 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU GPS</li> <li>Anexa nr. 3 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIA CONVERTOR</li> <li>Anexa nr. 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil</li> <li>Anexa nr. 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil</li> <li>Anexa nr. 6 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SMLC</li> <li>Anexa nr. 7 CERINȚE TEHNICE MINIMALE</li> </ol> <p>Echipa:</p> <p>Marius ROTILĂ<br/>Șef SESMLM Bacău</p> <p>Marius CIOINEAG<br/>Ing. pr. sp. SESMLM Bacău</p> <p>Nicolae VONICA<br/>Șef SESMLM București</p> <p>Ion CIUPITU<br/>Șef SESMLM Craiova</p> <p>Zoltan REVICZKY-LEVAY<br/>Șef SESMLM Timișoara</p> | Revizie parțială     | iunie 2025                                                         |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <br><b>Transselectrica</b><br><small>Societate Administrativă în Sistem Quality</small> | <p style="text-align: center;"><b>GHID</b><br/> <b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/> <b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/> <b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 10 din 59 |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        | Revizia 1      |

|  |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p><b>Andreea RĂDULESCU</b><br/> <b>Șef BSMCEE</b></p> <p><b>Adrian STANCIU</b><br/> <b>Expert.</b><br/> <b>BSMCEE</b></p> | <p>PENTRU SWITCH SCLD, SCLB</p> <p>18. Anexa nr. 8 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SERIAL SERVER</p> <p>19. Anexa nr. 9 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ROUTER VPN CRIPTAT</p> <p>20. Anexa nr. 10 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU CONVERTOR ETH-E1</p> <p>21. Anexa nr. 11 CERINȚE TEHNICE MINIMALE MINIMALE PENTRU UTM-S</p> <p>22. Anexa nr. 12 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU TERMINAL PORTABIL</p> <p>23. Anexa nr. 13 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP DE TELECOMUNICAȚII</p> <p>24. Impactul anexelor în textul Ghidului</p> |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. CERINȚE PRIVIND PROIECTAREA ȘI INGINERIA SISTEMELOR

### 2.1. Cerințe generale

În cadrul proiectelor care conțin implementarea unor sisteme de contorizare a energiei electrice și de monitorizare a calității energiei, documentația aferentă acestora va fi structurată în capitole sau volume separate, dedicate Operatorului de măsurare OMEPA.

În stațiile electrice TEL, schemele de circuite secundare utilizate pentru măsurarea energiei electrice și monitorizarea calității energiei electrice sunt organizate în trei sisteme independente funcțional, exploatate și administrate de către OMEPA, fiind structurate astfel:

- subsistemul de contorizare local pentru balanță, implementat la nivelul stației electrice și integrat în SCMPA;
- subsistemul de contorizare local pentru decontare, implementat la nivelul stației electrice și integrat în SCMPA;
- subsistemul de monitorizare local a calității energiei, implementat la nivelul stației electrice și integrat în PQMS.

Etapele de proiectare vor avea în vedere următoarele cerințe generale minimale:

- utilizarea de echipamente omologate cu caracteristici tehnice și performanțe în conformitate cu cerințele minimale impuse de operatorul de măsurare OMEPA, care înglobează componente integrate într-o arhitectură modulară și flexibilă:
  - interfețe de conexiune la proces și electroalimentare, interfețe de comunicație, inclusiv porturi pentru parametrizare și testare;
  - bucle/ segmente LAN implementate pe magistrale la nivelul stației, inclusiv adaptoare/ mediaconvertoare echipate la capete, pentru comunicație în topologii de tip RS485, Ethernet și FO;
- dispoziția constructivă în furnituri, care permit înglobarea în instalații prefabricate (dulap, panou) complet echipate cuprinzând în principal, echipamente numerice din categoriile următoare:
  - echipamente specializate de tipul contoare de energie electrica, respectiv analizoare, distribuite la nivel de celulă/ circuit primar;

- echipamente de rețea pentru suportul LAN, terminale de date și teletransmisie prin conexiune la interfața WAN-FO Transelectrica, calea de transmisie principală, respectiv prin GSM, calea de transmisie de rezervă, pe infrastructura WAN celulară, a unui operator de rețea național;
- compatibilitatea hardware și software cu modelul informatic specific sistemelor OMEPA, posibilitățile de extindere/dezvoltare și up-grade:
  - configurație hardware cu interfețe de comunicație și protocoale standardizate de același tip, care facilitează integrarea directă în sistem prin preluare la nivel adânc, fără echipamente de convertire suplimentare;
  - pachete software specializate, care rulează pe platforme deschise, verificate în sisteme deja implementate, similare funcțional;
- asigurarea de servicii de inginerie, parametrizări, setări, teste și proceduri la PIF, inclusiv asistență tehnică și suport pentru implementare de noi funcții/aplicații;
  - asigurarea de servicii suport de instruire, autorizare și certificare pentru personalul OMEPA.

În cazul racordării la RET a unor puncte de măsurare noi, într-o stație electrică în care există deja un subsistem de măsurare locală a energiei electrice pentru balanță/decontare integrat în SCMPA se va extinde numărul contoarelor de energie electrică și a echipamentelor de comunicație și totodată, se vor pregăti circuitele și echipamentele de comunicație pentru integrarea în "Sistemul de Contorizare și Management al datelor de măsurare a energiei electrice pe piața angro".

În cazul racordării la RET a unor puncte de măsurare noi, într-o stație electrică în care există deja un subsistem de monitorizare locală a calității energiei electrice integrat în "Power Quality Monitoring System" se va extinde numărul analizoarelor și a echipamentelor de comunicație și totodată, se vor pregăti circuitele și echipamentele de comunicație pentru integrarea în PQMS.

Nici o lucrare a Furnizorului nu trebuie să conducă la creșterea expunerii la risc (a probabilității de apariție a riscurilor și/sau a impactului acestora) ori la apariția unor riscuri suplimentare, de care s-ar face răspunzătoare Transelectrica, sau care ar afecta activitatea Companiei indiferent sub ce formă.

În cazul în care anumite creșteri ale expunerii la risc nu pot fi evitate sau dacă apar riscuri suplimentare, Furnizorul va transmite Companiei propunerea de acceptare a acestora, cu arătarea motivelor care susțin soluția Furnizorului. În asemenea cazuri, Compania va hotărî cu privire la însușirea responsabilității referitoare la efectele acestor creșteri ale expunerii la risc sau ale riscurilor suplimentare

În nici un caz nu sunt admisibile soluții care ar conduce la creșterea expunerii la risc sau la apariția unor riscuri suplimentare referitoare la securitatea și siguranța în funcționare a SEN, atât în activitățile care privesc mediul intern al companiei Transelectrica cât și în cele care privesc mediul extern acesteia. Prin „soluție” se înțelege orice soluție a oricărei probleme pe care Furnizorul trebuie să o rezolve cu ocazia îndeplinirii obligațiilor legale și ale celor contractuale.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>GHID</b><br/> <b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/> <b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/> <b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 12 din 59 |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        | Revizia 1      |

## 2.2. Cerințe specifice pentru cablurile de comunicație

Cerințele minimale pentru cablurile de comunicație aferente utilizate la implementarea sistemelor de măsurarea energiei electrice și monitorizarea calității energiei electrice sunt următoarele:

- se va utiliza cât mai mult posibil cablul electric cu cel puțin 4 fire, corespunzător pozării în canale de cabluri sau pământ, iar legăturile seriale RS485 între contoare se vor realiza prin intermediul unor șiruri de cleme;
- cablurile de comunicație vor fi de tip industrial, armat, "anti rodent", ecranat cu perechi, pentru exterior, cu secțiunea conductoarelor pentru comunicații seriale RS232/485 de tip Li2YCYv (TPI 2x2x0.5mm<sup>2</sup>);
- cablurile de comunicație vor fi ecranate și protejate mecanic suplimentar, prin tuburi având copex metalic plastifiat, pe toate traseele din canalurile de cabluri și la trecerile din jgheburile de fibră optică până la presetupele din dulapuri și panouri;
- pozarea se va realiza în canaleturile metalice de fibră optică, iar intrările în dulapuri se vor face prin presetupe corespunzătoare;

## 3. SUBSISTEMUL DE CONTORIZARE LOCAL PENTRU BALANȚĂ

### 3.1. Cerințele tehnice specifice SCLB

Subsistemul de contorizare local pentru balanță (SCLB), privind măsurarea energiei electrice la nivelul stației electrice, este ansamblul format din contoarele de energie electrică de balanță, circuitele de măsurare, echipamentele și circuitele de comunicație și transmitere a datelor la distanță, către SCMPA.

SCLB va include toate punctele de măsurare a energiei electrice din stație, de pe toate nivelele de tensiune din stație, inclusiv celulele de rezervă. În punctele de măsurare neimplicate în decontarea energiei electrice, contoarele de energie electrică se vor alimenta cu mărimi electrice din prima înfășurare a circuitelor de măsurare secundare de curent și tensiune. În scopul de a asigura redundanța măsurătorilor se vor monta contoare de balanță și în punctele de măsurare, unde sunt montate contoare de decontare și se vor alimenta cu mărimi electrice, din cea de a doua înfășurare a transformatoarelor de măsurare de tensiune și curent.

SCLB va fi separat funcțional, din punct de vedere fizic și al căilor de transmisie internă și externă, atât față de sistemul de teleconducere SCADA, cât și față de SCLD, SMLC. Soluțiile de comunicație trebuie să fie simplificate, încât căile de comunicație să conțină un număr minim de echipamente, acestea devenind puncte sensibile pentru mentenanța sistemului.

Porturile de comunicație ale contoarelor de energie electrică vor fi alocate astfel:

- un port de comunicație Ethernet,
- un port de comunicație RS 485.

Contoarele de energie electrică din cadrul subsistemului de contorizare pentru balanță vor fi conectate între ele în bucle de comunicație. Acolo unde este posibil, acestea vor fi grupate pe nivele de tensiune. SCLB va fi echipat din punct de vedere al comunicației astfel încât datele din contoare să poată fi citite/accesate direct în SCMPA, prin toate căile de comunicație disponibile

Contoarele de energie electrica de balanță și modulele aferente buclelor de comunicație se

vor monta în dulapuri de contorizare MQ dedicate OMEPA, în mod centralizat, funcție de arhitectura cabinetelor fiecărui nivel de tensiune, având specificațiile definite de proiectant, în corelare cu celelalte dulapuri din amplasament. Echipamentele de telecomunicații și conectica aferentă acestora se vor monta în dulapul dedicat pentru telecomunicații, D-TC OMEPA, amplasat în camera de telecomunicații.

SCLB trebuie să permită instalarea altor contoare fără a influența funcționarea în ansamblu a sistemului. Componentele hardware și software sunt deschise, permițând dezvoltări ulterioare, în funcție de numărul de puncte de măsurare care se vor integra. Astfel, buclele de comunicație vor permite adăugarea altor echipamente suplimentare.

Specificațiile tehnice specifice SCLB sunt definite în următoarele Normative Tehnice Interne și Fișe tehnice:

- NTI-TEL-M-004-2016 'Specificație tehnică pentru contorul de energie electrică de balanță';
- NTI-TEL-M-006-2020 'Realizarea dulapurilor de contorizare și monitorizare a calității energiei electrice'.
- Anexa nr. 3 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIA CONVERTOR;
- Anexa nr. 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil;
- Anexa nr. 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil;
- Anexa nr. 12 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU TERMINAL PORTABIL;
- Anexa nr 13 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP DE TELECOMUNICAȚII.

### 3.2. Arhitectura hardware SCLB

Arhitectura hardware a SCLB la nivelul unei stații electrice cu mai multe puncte de măsurare reprezintă o aplicare a principiilor specifice subsistemelor de contorizare locale pentru balanță, conform Anexei nr.1.

Se vor dezvolta arhitecturi care să conțină cât mai puține componente, pentru a nu se diminua fiabilitatea schemelor. Subsistemul de contorizare local pentru balanță va cuprinde minimal:

- în celulele de măsurare aferente nivelelor de tensiune:
  - contoarele de energie electrică pentru măsurarea energiei electrice activă și reactivă;
  - buclele de comunicație RS485;
  - buclele de comunicație Eth;
  - mediaconvertoarele Ethernet-Fibră Optică, utilizate pentru cablarea în rețeaua (LAN) prin patchcord-urile de fibre multimode (conectate la ODF-uri prevăzute la capetele de rețea FO);
  - dulapurile de contorizare MQ OMEPA, dedicate pentru amplasarea echipamentelor de la fiecare nivel de tensiune.
- în punctul central din camera de telecomunicații:
  - echipamentele de telecomunicații care asigură achiziția și transmiterea datelor din contoare către punctul central SCMPA;
  - dulapul de telecomunicații D-TC OMEPA în care sunt montate acestea;
  - În cazul proiectării unei stații noi, dulapul D-TC OMEPA va cuprinde și echipamentele aferente transmisiei și criptării datelor către punctul central SCMPA, conform arhitecturii din Anexa nr. 1.

[illegible]

| de curent          | Transformator de măsurare de tensiune |                |                    |                     | Observații |
|--------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------|---------------------|------------|
| In secundar<br>[A] | Nr infăș<br>măsurare                  | clasa<br>exact | Un primară<br>[kV] | Un secundară<br>[V] |            |
|                    |                                       |                |                    |                     |            |

Se consideră necesară centralizarea de către proiectant inclusiv a lucrărilor și serviciilor aferente SCLB, în capitolul dedicat sistemelor de măsurare a energiei electrice și de monitorizare a calității energiei electrice.

### 3.4. Sistemul de telegestiune al Operatorului de Distribuție

Operatorul de Distribuție monitorizează consumul propriu tehnologic la nivelele de tensiune 110kV, 20kV, 10kV, 6kV, astfel încât, la proiectarea SCLB se va lua în considerare și una din soluțiile următoare:

1. transmiterea automată, pe e-mail, de către SCMPA, a balanțelor de energie electrică aferente nivelelor de tensiune monitorizate;
2. asigurarea locurilor de montare și a circuitelor pentru conectarea în SCLB, de către Operatorul de Distribuție, a contoarelor și echipamentelor de comunicație proprii.

În funcție de soluția aleasă proiectantul va specifica în documentația de proiectare, implicațiile fiecărui partener, în contextul general al stației.

### 3.5. Cerințe privind exploatarea SCLB

Un mijloc de măsurare trebuie să fie proiectat astfel încât să permită controlul măsurărilor după introducerea pe piață a mijlocului de măsurare și punerea sa în funcțiune. Dacă este necesar, în componența mijlocului de măsurare trebuie să intre un echipament special sau un software pentru realizarea acestui control.

Procedura de încercare trebuie să fie descrisă în manualul de utilizare. Dacă un mijloc de măsurare are asociate programe software care au și altă funcție în afară de cea de măsurare, programele software care sunt esențiale pentru caracteristicile metrologice trebuie să fie identificabile și să nu fie influențate într-o manieră inadmisibilă de programele software asociate.

Pentru exploatarea și mentenanța contorului de energie electrică se va livra un pachet de diagnosticare compus din livrabilele hardware și cele software din tabelele următoare:

Tabel nr.3.5.1. Livrabilele hardware pentru pachetul de diagnosticare

| Nr crt | Denumirea echipamentului                | Cerințe tehnice minimale             | Cantitate [buc]     |
|--------|-----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| 1.     | Terminal portabil                       | Anexa nr. 12                         | 1                   |
| 2.     | Sondă de parametrizare                  | conform caracteristicilor contorului | 1                   |
| 3.     | Mediaconverto                           | Anexa nr. 3                          | 1                   |
| 4.     | Modul de conversie mediu de comunicație | conform arhitecturii SCLB            | 1                   |
| 5.     | Contor de balanță                       | NTI-TEL-M-004-2016                   | 1 buc/tip de contor |

\* Cantitățile sunt generate în funcție de particularitățile tipului de lucrare.

|                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | Pag. 16 din 59<br><br>Revizia 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Tabel nr. 3.5.2. Livrabilele software pentru pachetul de diagnosticare

| Nr crt | Denumirea echipamentului                                                                                                 | Cerințe tehnice minimale      | Cantitate [buc] |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1.     | Licență/extindere client software și kit de instalare aplicație de citire și parametrizare contoare de energie electrice | Licență<br>NTI-TEL-M-004-2016 | 1               |

\* Cantitățile sunt generate în funcție de particularitățile tipului de lucrare.

## 4. SUBSISTEMUL DE MĂSURARE A ENERGIEI ELECTRICE PENTRU DECONTARE

### 4.1. Cerințe tehnice specifice

Subsistemul de contorizare local pentru decontare (SCLD), privind măsurarea energiei electrice la nivelul stației electrice, este ansamblul format din contoare de energie electrică, circuite de măsurare, echipamente și circuite de comunicație și transmitere a datelor la distanță, amplasate pe teritoriul unei stații electrice, parte componentă a Sistemului de telecontorizare pe piața angro de energie electrică (SCMPA), aparținând C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. SCMPA reprezintă platforma care asigură măsurarea energiei electrice prin integrarea punctelor de măsurare într-un sistem ierarhic cu punct central pentru achiziția, prelucrarea, stocarea, securizarea și publicarea datelor de contorizare a energiei electrice aferente pieței angro de energie electrică.

Arhitectura SCMPA reprezintă, din punct de vedere funcțional, un mecanism performant, cu facilități specifice unei configurații ierarhice de tip client/server, care cuprinde:

- punctul central SCMPA, organizat pe o platformă de management a datelor la nivelul OMEPA București;
- subsistemele locale, pentru preluarea punctelor de monitorizare distribuite la nivelul stațiilor electrice.

SCLD include toate punctele de măsurare implicate în decontarea energiei electrice din stație astfel:

- puncte de măsurare de categoria A aferente punctelor de schimb între Companie și participanții la piața angro de energie electrică;
- puncte de măsurare de categoria B, aferente punctelor de schimb pentru alimentarea serviciilor interne din stațiile Transelectrica.

În aceste puncte de măsurare se vor respecta toate prevederile referitoare la cerințele pentru categoriile A și B în conformitate cu Codul de măsurare a energiei electrice atât pentru contoarele de energie electrică, cât și pentru transformatoarele de măsurare.

Conform Ordinului ANRE nr 51/2016 pentru punctele de măsurare noi sau stații electrice noi, contoarele vor fi puse la dispoziție de C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.. Contoarele de energie electrică se vor alimenta cu mărimi electrice din prima înfășurare secundară ale transformatoarelor de curent și tensiune pentru măsurare, care se utilizează numai pentru conectarea contoarelor de decontare și a celor martor, ale partenerilor de tranzacții comerciale.

Contoarele de energie electrică din cadrul subsistemului de contorizare local pentru decontare vor avea cel puțin trei porturi de comunicație și vor fi conectate prin bucle de comunicație, iar acolo unde este posibil, acestea vor fi grupate pe nivele de tensiune. Totodată vor fi puse la dispoziție de C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A., cartele SIM pentru asigurarea comunicației,

astfel încât datele din contoare să poată fi citite/accesate remote de către SCMPA. Deasemenea, sincronizarea contoarelor se va face de la SCMPA, pentru a păstra abaterea de timp față de ora oficială a României, în limitele menționate de Codul de măsurare a energiei electrice.

SCLD va fi separat funcțional din punct de vedere hardware și al căilor de transmisie internă și externă, atât față de sistemul de telecomunicare SCADA, cât și față de subsistemul de contorizare local pentru balanță și subsistemul de monitorizare local a calității energiei electrice. Contoarele de energie electrică pentru decontare și modulele de comunicație se vor monta în dulapuri de contorizare dedicate OMEPA, în mod descentralizat sau centralizat, funcție de arhitectura cabinetelor fiecărui nivel de tensiune, având specificațiile definite de proiectant, în corelare cu celelalte dulapuri din amplasament.

Specificațiile tehnice pentru componentele SCLD sunt definite în următoarele Normative Tehnice Interne și Fișe tehnice:

- NTI-TEL-M-003-2016 'Specificație tehnică pentru contorul de energie electrică de decontare';
- Anexa nr. 1 ARHITECTURA DE PRINCIPIU A SCLD, SCLB, SMLC;
- Anexa nr. 3 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIACONVERTOR;
- Anexa nr. 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil;
- Anexa nr. 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil;
- Anexa nr 13 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP DE TELECOMUNICAȚII.

#### **4.2. Arhitectura hardware SCLD**

Arhitectura hardware a SCLD la nivelul unei stații electrice cu mai multe puncte de măsurare reprezintă o aplicare a principiilor specifice subsistemelor de contorizare locale pentru decontare conform Anexei nr. 1.

Subsistemul de contorizare local pentru decontare va cuprinde minimal:

- în celulele de măsurare aferente nivelelor de tensiune:
  - contoarele de energie electrică pentru măsurarea energiei electrice activă și reactivă;
  - buclele de comunicație RS485;
  - buclele de comunicație Ethernet;
  - mediaconvertoarele Ethernet-Fibră Optică, utilizate pentru cablarea în rețeaua (LAN) prin patchcord-urile de fibre multimode (conectate la ODF-uri prevăzute la capetele de rețea FO);
  - dulapurile de contorizare MQ OMEPA, dedicate pentru amplasarea echipamentelor de la fiecare nivel de tensiune.
- în punctul central din camera de telecomunicații:
  - echipamentele de telecomunicații care asigură achiziția și transmisia datelor din contoare către punctul central SCMPA;
  - dulapul de telecomunicații D-TC OMEPA în care sunt montate acestea;
  - În cazul proiectării unei stații noi, dulapul D-TC OMEPA va cuprinde și echipamentele aferente transmisiei și criptării datelor către punctul central SCMPA, conform arhitecturii din Anexa nr. 1.

| Tab. nr. 10.1. Lista punctelor de măsurare |                   |                        |             |                 |             |                  |                           |             |               |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|---------------------------|-------------|---------------|
|                                            | Punct de măsurare |                        |             | Contor          |             |                  | Transformator de măsurare |             |               |
| Nr crt                                     | Denumire          | Categorie Cod masurare | Loc montaj  | Tip fabric      | Clasa exact | Tip constructiv  | Nr înfăș masurare         | Clasă exact | In primar [A] |
|                                            |                   |                        |             |                 |             |                  |                           |             |               |
| de curent                                  |                   |                        |             |                 |             |                  |                           |             |               |
| In secundar [A]                            |                   | Nr înfăș măsurare      | clasă exact | Un primară [kV] |             | Un secundară [V] |                           | OBS         |               |
|                                            |                   |                        |             |                 |             |                  |                           |             |               |

|                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | Pag. 19 din 59<br><br>Revizia 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Se consideră necesară centralizarea de către proiectant inclusiv a lucrărilor și serviciilor aferente SCLD, în capitolul dedicat sistemelor de măsurare a energiei electrice și de monitorizare a calității energiei electrice.

## 5. SUBSISTEMUL DE MONITORIZARE LOCAL A CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE

### 5.1. Cerințe tehnice specifice

Subsistemul de monitorizare local a calității energiei electrice SMLC este ansamblul format din analizoare de calitate a energiei electrice, circuite de măsurare, echipamente și circuite de comunicație și transmitere a datelor la distanță, conectică, echipament de securitate cibernetică UTM-S, amplasate pe teritoriul unei stații electrice, parte componentă a Sistemului de monitorizare a calității energiei electrice aparținând C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A. PQMS.

PQMS realizează monitorizarea calității energiei electrice prin integrarea punctelor de monitorizare, echipate cu analizoare de calitate staționare, într-un sistem ierarhic cu Punct Central pentru achiziția înregistrărilor din analizoare și stocarea lor în baze de date, respectiv prelucrarea și generarea de rapoarte accesibile la interfață web.

Monitorizarea calității energiei electrice se realizează la interfața RET-RED, la nivelul de tensiune de 110kV, pe liniile de interconexiune ale SEN cu sistemele electroenergetice vecine și în punctele de racordare la RET a consumatorilor și producătorilor perturbatori din punctul de vedere al calității energiei electrice.

Pentru racordările la nivelul de tensiune de 20kV și 110kV în stațiile TEL, unde CNTEE Transelectrica nu este Operator de Rețea Relevant, monitorizarea permanentă a calității energiei electrice se va realiza în acord cu legislația în vigoare și este în sarcina Operatorului de Distribuție.

Arhitectura PQMS reprezintă, din punct de vedere funcțional, un mecanism performant cu facilități specifice unei configurații ierarhice de tip client/server, care cuprinde:

- punctul central, organizat pe o platformă de monitorizare și administrare a datelor centralizată la nivelul OMEPA București;
- subsistemele locale, pentru preluarea punctelor de monitorizare distribuite la nivelul stațiilor electrice.

Subsistemul de monitorizare local a calității energiei electrice include:

- analizoare staționare de calitate a energiei electrice clasă A și module externe de sincronizare prin GPS, din punctele de monitorizare, organizate la nivelul celulelor pentru circuite secundare de măsurare. În cazul analizatoarelor montate în aceeași incintă, sincronizarea ceasului intern se va realiza de la un singur modul de sincronizare GPS.
- echipamente de conectare într-o rețea locală (LAN) cu jonctiune la un port dedicat în SW-ul general al stației, sau, după caz, modem GPRS, în cazul în care nu există comunicație pe suport FO.
- echipament de securitate cibernetică UTM-S, care se montează câte unul în fiecare stație aparținând TEL, asigurând securizarea transmisiei de date către punctul central (VPN) și integrat în sistemul de securitate cibernetică al PQMS.

SMLC permite integrarea funcțională în platforma PQMS la nivelul superior din punctul central, în principal, pe suportul oferit de infrastructura de comunicație WAN-TEL/FO), sau alte rute alternative configurate în infrastructura WAN celulară.

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <br><small>Societate Administrativă în Sistem Privat</small> | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | Pag. 20 din 59<br><br>Revizia 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Specificațiile tehnice specifice SMLC sunt definite în următoarele Normative Tehnice Interne și Fișe tehnice:

- NTI-TEL-M-005-2018 'Specificație tehnică pentru analizor staționar de calitate a energiei electrice';
- Anexa nr. 1 ARHITECTURA DE PRINCIPIU A SCLD, SCLB, SMLC;
- Anexa nr. 2 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU GPS;
- Anexa nr. 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil;
- Anexa nr. 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil;
- Anexa nr. 6 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SMLC;
- Anexa nr. 11 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU UTM-S;
- Anexa nr 13 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP DE TELECOMUNICAȚII;

## 5.2. Arhitectura hardware

Arhitectura hardware a SMLC la nivelul unei stații electrice cu mai multe puncte de monitorizare reprezintă o aplicare a principiilor specifice subsistemelor de monitorizare locale a calității energiei electrice, conform Anexei nr. 1.

Se vor dezvolta arhitecturi care să conțină cât mai puține componente, pentru a nu se diminua fiabilitatea schemelor. Subsistemul de monitorizare local a calității energiei electrice va cuprinde minimal:

- în celulele de măsurare aferente nivelelor de tensiune:
  - analizor staționar de calitate a energiei electrice de clasă A conform standardului IEC 61000-4-30 și NTI-TEL-M-005-2018;
  - modul de sincronizare prin GPS și antenă GPS – acesta va respecta cerința explicită a standardului IEC 61000-4-30 de a respecta condiția de incertitudine de măsurare a timpului de  $\pm 20$  ms și NTI-TEL-M-005-2018;
  - convertor Ethernet-Fibră Optică, utilizat pentru cablare în rețea (LAN) prin patchcord-uri de fibre multimode (conectate la ODF-uri prevăzute la capetele de rețea FO),
- în camera de telecomunicații a stației electrice (în D-TC OMEPA):
  - convertor Ethernet-Fibră Optică,
  - switch industrial, utilizat ca suport LAN și joncțiune la echipamentul terminal pentru interfața cu WAN-TEL/FO,
  - UTM-S

Pentru decizia privind montarea UTM-S se va avea în vedere situația existentă în stația electrică de transformare. Dacă se proiectează o stație nouă, va fi prevăzut UTM-S, iar dacă se re tehnologizează sau modernizează o stație existentă, analizoarele vor fi conectate în UTM-S existent. UTM-S se va instala în dulapul de telecomunicații D-TC OMEPA, împreună cu furnitura de comunicație aferentă SMLC (mediaconvertor, switch), în camera de telecomunicații. Se va avea în vedere integrarea UTM-S în sistemul de securitate cibernetică aparținând PQMS (inclusiv extindere de licență).

Furnitura subsistemului local poate fi completată cu alte componente, din categoria: sursă auxiliară de electroalimentare/ UPS sau echipamente de rețea pentru suportul rutei de comunicație (SW intermediar, modem/router pentru conectare la WAN celulară), în funcție de situația particulară din stația electrică. Componentele SMLC sunt amplasate în furnitura dulapurilor SCLB, SCLD sau SMLC astfel, în dulapurile de contorizare OMEPA, pentru punctele

de măsurare aferente nivelelor de tensiune și în dulapul de telecomunicații D-TC OMEPA pentru camera de telecomunicații.

Calea de comunicație cu punctul central al PQMS utilizează suportul WAN-TEL/FO, cu câteva excepții datorate condițiilor de acces la infrastructura de comunicație TEL din anumite zone și care au impus configurarea unor rute alternative prin conexiuni de comunicație la AP-uri (Access Point) din infrastructura WAN celulară (rețeaua GPRS). Astfel, pentru joncțiune la interfața cu calea de comunicație aferentă unei stații electrice, analizoarele sunt cablate radial, în LAN prin segmente Ethernet (lungimi < 100m), sau segmente FO (lungimi < 2km) prevăzute la capete cu mediaconvertor Eth-FO, în funcție de configurația magistrelor de comunicație la nivelul stației (lungimi de trasee impuse de dispoziția amplasamentelor).

Pentru aplicațiile software ale SMLC se vor furniza următoarele:

1. kit-ul de instalare licențiat aferent aplicației software pentru parametrizarea, raportarea, descărcarea datelor, transferul datelor din baza de date proprie în baza de date a PQMS, corespunzătoare tipului și numărului analizoarelor de calitate a energiei electrice furnizate, în conformitate cu NTI-TEL-M-005-2018;
2. extindere de licență aferentă aplicației software pentru integrarea analizoarelor în punctul central al PQMS și licență pentru UTM-S. Costurile aferente acestei integrări vor fi suportate integral de către furnizor.

Programele și aplicațiile software mai sus menționate vor fi în varianta de up-grade cea mai recentă la data recepției de terminare lucrări. Dacă prin caietul de sarcini sau în etapele de inginerie ale proiectului apare necesitatea instalării și a altor tipuri de programe software, sau extinderea licențelor de utilizare ale celor solicitate, se vor prevedea și acestea în documentația de proiect. Valabilitatea licențelor pentru beneficiar este pentru o perioadă nelimitată.

### 5.3. Centralizatorul livrabilelor SMLC

Tabel nr. 5.3.1. Livrabilele hardware din SMLC pentru celulele de măsurare

| Nr crt | Denumire echipament                                                  | Cerințe tehnice minimale | Cantitate [buc] | Amplasare |
|--------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|
| 1.     | Analizor staționar de calitate a energiei electrice                  | NTI-TEL-M-005-2018       |                 |           |
| 2.     | Modul extern de sincronizare prin GPS și antena GPS                  | Anexa nr. 2              |                 |           |
| 3.     | Mediaconvertor                                                       | Anexa nr. 3              |                 |           |
| 4.     | Modem GPRS (numai dacă nu este disponibilă comunicația pe suport FO) | NTI-TEL-M-005-2018       |                 |           |

\* Cantitățile sunt generate în funcție de particularitățile tipului de lucrare.

Tabel nr. 5.3.2. Livrabilele hardware din SMLC pentru camera de telecomunicații

| Nr crt | Denumire echipament                    | Cerințe tehnice minimale | Cantitate [buc] | Amplasare |
|--------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|
| 1.     | Mediaconvertor                         | Anexa nr. 3              |                 |           |
| 2.     | Switch SMLC                            | Anexa nr. 6              |                 |           |
| 3.     | UTM-S (numai dacă nu există în stație) | Anexa nr. 11             |                 |           |
| 4.     | Dulap de telecomunicații D-TC OMEPA    | Anexa nr. 13             |                 |           |

\* Cantitățile sunt generate în funcție de particularitățile tipului de lucrare.

Tabel nr. 5.3.3. Livrabilele software din SMLC

| Nr crt | Denumire aplicație software                                                                                  | Cerințe tehnice minimale   | Cantitate [buc] | Amplasare |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| 1.     | Kit de instalare aplicație software pentru analizor                                                          | licență NTI-TEL-M-005-2018 |                 |           |
| 2.     | Extindere de licență aferentă aplicației software PQMS                                                       | licență NTI-TEL-M-005-2018 |                 |           |
| 3.     | Subscripție la producător pentru actualizare semnături de securitate pentru o perioadă de 5 ani pentru UTM-S |                            |                 |           |

\* Cantitățile sunt generate în funcție de particularitățile tipului de lucrare.

Tabel nr. 5.3.4. Lista punctelor de monitorizare

| Punct de măsurare |                 |                                       |             | Analizor        |                  |                 | Transformator de măsurare |             |               |
|-------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------------|-------------|---------------|
| Nr crt            | Denumire        | Clasificare tip măsurare              | Loc montaj  | Tip fabric      | Clasa certif     | Tip constructiv | Nr înfășurare             | Clasa exact | În primar [A] |
|                   |                 |                                       |             |                 |                  |                 |                           |             |               |
|                   | de curent       | Transformator de măsurare de tensiune |             |                 |                  |                 | Sincronizare ceas         | OBS         |               |
|                   | În secundar [A] | Nr înfășurare                         | clasa exact | Un primară [kV] | Un secundară [V] |                 |                           |             |               |
|                   |                 |                                       |             |                 |                  |                 |                           |             |               |

## 6. CERINȚE PRIVIND RECEPȚIA

### 6.1. Cerințe generale

Furnizorul va asigura realizarea următoarelor etape:

1. etapa de inginerie;
2. etapa de testări individuale de acceptanță la producător (FAT);
3. etapa de testări de la locul de instalare (SAT);
4. etapa de punere în funcțiune (PIF) pentru toate elementele componente ale sistemelor furnizate cât și pentru sisteme ca un întreg;
5. etapa de instruire și școlarizare pentru personalul Achizitorului.

Furnizorul de echipamente, sisteme, servicii va asigura realizarea testelor pe subansamble sau echipamente, respectând legislația în vigoare, standardele și NTI-urile Transelectrica. Echipamentele și sistemele instalate vor avea obligatoriu efectuate testele inițiale de lot din fabrică și verificările metrologice specifice mijloacelor de măsurare.

### 6.2. Etapa de inginerie

Această etapă definește modul de realizare a subsistemelor din prezentul ghid și de parametrizare a echipamentelor din cadrul sistemelor de măsurare și de monitorizare a calității energiei electrice. La etapa de inginerie vor participa reprezentanți desemnați ai entităților implicate.

Se vor consemna în cadrul Minutei de inginerie următoarele cerințe pentru sistem/subsisteme:

- prezentarea arhitecturilor specifice fiecărui sistem și subsistem;
- tabelele centralizatoare cu livrabilele și punctele de măsurare din cadrul sistemului și subsistemelor;
- modul de utilizare și caracteristici ale echipamentelor ce urmează a fi livrate:
  - codul de comandă al echipamentelor – prezentare și detaliere;
  - realizarea comunicației în interiorul stației electrice;
  - realizarea comunicației în exteriorul stației electrice.
- prezentarea platformelor hardware și a aplicațiilor software de sistem/subsisteme, inclusiv a documentațiilor tehnice aferente;
- prezentarea modului de administrare a sistemului/subsistemelor;
- definirea machetelor pentru generarea în mod automat sau manual a rapoartelor de tip;
- prezentarea aplicației software de diagnosticare și testare sistem (program, comunicație, achiziție date, etc.);
- prezentarea aplicației de comunicație externă/la distanță;
- prezentarea licențelor și a listei aplicațiilor incluse în furnitură;
- configurarea în cadrul SCLB a balanței de consum a stației și evidențierea flexibilității acesteia prin:
  - definire inițială (în vederea pregătirii FAT);
  - gradul de instruire administrator sistem;
  - prezentarea posibilității de reconfigurare ulterioară;
- modul de realizare back-up manual/automat pentru baza de date și software de aplicație SCLB;
- modul de realizare back-up manual/automat pentru întregul SCLB.

### **6.3. Teste individuale de acceptanță la producător (FAT)**

Atât la nivelul ansamblului, cât și pentru fiecare tip de echipament, vor fi efectuate teste individuale (de acceptanță) în scopul demonstrării calității, funcționării și performanțelor echipamentelor. Testele de acceptanță vor fi în concordanță cu prevederile standardelor, a NTI-urilor Transelectrica specifice echipamentelor din sisteme, completate cu teste suplimentare considerate relevante de către fabricant și de către Achizitor. Buletinele de încercare aferente echipamentelor și sistemelor testate în cadrul etapei FAT, vor conține toate măsurătorile făcute în timpul testării și vor fi înmânate Achizitorului în cadrul etapei FAT. Parametrizarea inițială a echipamentelor va fi efectuată de către Furnizor în conformitate cu legislația actuală (de ex: regulile de semn și de circulație a puterii electrice).

Se vor realiza cel puțin următoarele teste individuale:

- verificarea parametrizării echipamentelor;
- verificări ale achiziției de date în echipamente;
- verificări ale înregistrării evenimentelor în echipamente;
- verificări ale stocării de date și evenimente în memoria echipamentelor;
- verificarea sincronizării ceasului de timp intern al echipamentelor;
- verificarea erorilor de măsurare pentru contoare;
- verificări ale echipamentelor de comunicație cu contoarele/analizoarele;

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <br><small>Societate Administrativă în Statut Privat</small> | <p style="text-align: center;"><b>GHID</b><br/> <b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/> <b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/> <b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 24 din 59 |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        | Revizia 1      |

- verificări ale achiziției de date în punctul central al sistemelor;
- verificări ale licențelor aplicațiilor software;
- teste pentru verificarea generării de erori și alarme ale echipamentelor și sistemelor.

Pentru buna desfășurare a testelor de acceptanță, Furnizorul va transmite Achizitorului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de "Lista testelor individuale de acceptanță" cu cel puțin 30 zile calendaristice înaintea începerii testelor. Achizitorul are libertatea de a propune efectuarea și altor teste, care nu sunt menționate în listă. Aprobarea sau renunțarea la un test nu va elibera Furnizorul de responsabilitatea livrării echipamentelor conform cerințelor impuse.

La acesta etapă se vor verifica următoarele documente de metrologie pentru contoarele de energie electrică:

- aprobare de model pentru contoare cu clasa 0.2 și 0.5 pentru energie electrică activă și clasă 1 și 2 pentru energie electrică reactivă;
- buletin de verificare metrologică inițială pentru contoare cu clasa 0.2 și 0.5 pentru energie electrică activă și clasă 1 și 2 pentru energie electrică reactivă;
- certificat de examinare "CE" de tip pentru contoare cu clasa C pentru energie electrică activă;
- declarația "CE" de conformitate pentru contoare cu clasa C pentru energie electrică activă. Acesta este indicată prin prezența marcajului european de conformitate "CE" și a marcajului metrologic suplimentar aplicate în mod vizibil, lizibil și de neșters pe mijlocul de măsurare sau pe plăcuța cu date a acestuia. Marcajul "CE" și marcajul metrologic suplimentar se aplică înainte ca mijlocul de măsurare să fie livrat.

În cazul analizelor staționare de calitate a energiei electrice se vor verifica: Certificatul de conformitate cu cerințele pentru clasa A ale standardului SR EN 61000-4-30, ediția în vigoare, emis de un organism de încercări independent și autorizat, precum și Raportul testelor de conformitate cu cerințele pentru clasa A ale standardul SR EN 61000-4-30, ediția în vigoare.

Controalele de calitate efectuate de către specialiștii Achizitorului în țara Furnizorului nu trebuie să înlocuiască inspectarea echipamentului și testările necesare și nu trebuie să reducă responsabilitatea Furnizorului, în ceea ce privește garanțiile contractuale stabilite formal.

#### **6.4. Teste la locul de instalare (SAT)**

În urma instalării de către Furnizor a sistemelor la locul de utilizare al Achizitorului se va realiza o inspecție a echipamentelor. Aceasta va fi realizată de Furnizor în prezența Achizitorului.

La efectuarea inspecției se vor verifica următoarele:

- echipamentele nu au fost deteriorate în timpul transportului și montajului;
- montajul a fost făcut conform proiectului și reglementărilor;
- echipamentele sunt conform listei acceptate;
- parametrizarea echipamentelor este corectă și completă;
- circuitele de comunicație funcționează atât pe teritoriul stației, cât și la distanță
- funcțiile sistemelor sunt cele solicitate;
- verificarea parametrizării echipamentelor;

- defectele minore observate la FAT au fost corectate.

Furnizorul va semnala Achizitorului când sistemele sunt pregătite pentru SAT. Înainte de aceasta, se consideră că Furnizorul a efectuat toate testele și inspecțiile asupra sistemelor. În plus, Furnizorul va comunica Achizitorului un program de testare și alte specificații necesare pentru SAT. Lista cu testele individuale și cele de punere în funcțiune va fi întocmită de specialiștii Furnizorului și aprobată de Achizitor. Pentru buna desfășurare a testelor, Furnizorul va transmite Achizitorului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de specificațiile și procedurile de testare agreeate cu cel puțin 2 săptămâni înainte de începerea testelor.

Furnizorul va fi responsabil pentru toate acțiunile pregătitoare etapei de SAT. La efectuarea testărilor, sistemele vor fi în configurația lor finală. Testele vor fi o repetare a părților relevante din FAT, care pun accentul pe funcțiile sistemelor de măsurare respectiv de monitorizare a calității energiei electrice la care se vor adăuga toate testele specifice situației din teren, care nu au putut fi simulate în cadrul etapei FAT. După realizarea inspecției, în cazul în care sunt constatate neconformități, se va încheia între Furnizor și Achizitor un raport, în care se va consemna modul și termenul de remediere a neconformităților.

#### **6.5. Teste la punerea în funcțiune în instalații (PIF)**

După ce sistemele au fost instalate în amplasamentele lor finale, au fost efectuate testele de SAT și au fost remediate neconformitățile, se poate începe punerea în funcțiune a sistemelor de măsurare respectiv de monitorizare a calității energiei electrice. Verificarea sistemelor, punerea în funcțiune și testele la PIF a sistemelor vor fi efectuate de către specialiștii Furnizorului, în conformitate cu procedurile sale de testare și de PIF, aprobate de Achizitor și cu respectarea normativelor și cerințelor specifice. Achizitorul are dreptul să supravegheze efectuarea probelor, asigurând pe durata testărilor, specialiști care vor conduce testele pentru diferitele funcții ale sistemelor de măsurare respectiv de monitorizare a calității energiei electrice. Scopul testelor este garantarea faptului că sistemele pot fi date în exploatare. Aceste teste trebuie să confirme, printre altele, integrarea în sistemul central a datelor din subsistemele de măsurare a energiei electrice locale, respectiv de monitorizare a calității energiei electrice. Programul de PIF va fi conform cu graficul convenit între părți.

Etapă de PIF este ultima etapă de testare a echipamentelor și a sistemelor în ansamblul lor. Pana la finalul etapei de PIF, Furnizorul va preda Achizitorului pe suporturi agreeate de părți:

- kit-ul de instalare a aplicației software de exploatare, mentenanță și parametrizarea ale echipamentelor și accesoriilor;
- certificatele de licență pentru sistemul de operare (daca e cazul) și pentru aplicația software de exploatare și parametrizare ale echipamentelor;
- fișierele de parametrizare ale tuturor echipamentelor livrate;
- parolele introduse în sisteme sau în echipamente;
- schemele finale (Proiectul "As Built").

#### **6.6. Etapa de instruire și școlarizare**

Furnizorul are obligația de a asigura instruirea personalului Achizitorului atât în vederea exploatării sistemelor instalate, cât și în vederea realizării mentenanței asupra echipamentelor

|                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | Pag. 26 din 59<br><br>Revizia 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

și sistemelor de măsurare respectiv de monitorizare a calității energiei electrice. Furnizorul va trimite Achizitorului propunerile de instruire asupra sistemelor și echipamentelor care fac obiectul instruirii. Achizitorul va decide asupra personalului care va participa la instruire.

## 6.7. Documentația tehnică

Documentația tehnică trebuie să permită punerea în funcțiune și exploatarea echipamentelor și trebuie să respecte legislația în vigoare. Documentația tehnică va fi elaborată în limba română, atât în format tipărit pe hârtie, cât și în format electronic, duplicabil ulterior, va fi completă, detaliată și va include:

- documentația tehnică generală, incluzând caracteristicile tehnice și funcționale ale echipamentelor;
- documentația tehnică detaliată, incluzând desenele de fabricație ale echipamentelor,
- instrucțiuni de instalare și montaj a echipamentelor, incluzând dimensiunile de gabarit, lista sculelor și accesoriilor pentru montarea acestora,
- instrucțiuni de exploatare și întreținere a echipamentelor, exploatare și întreținere;
- manualul de instalare și utilizare pentru fiecare aplicație software de exploatare a echipamentelor și sistemelor;
- specificația tehnică pentru toate accesoriile;
- planul de mentenanță pe întreaga perioadă de viață a sistemelor, incluzând lista de activități planificate.

În cazul proiectelor la cheie (livrare echipamente, montaj și punere în funcțiune), Furnizorul va pune la dispoziția Achizitorului:

- proiectul tehnic;
- detaliile de execuție, care minimal trebuie să conțină schemele secundare detaliate pentru circuitele în care este conectat analizorul staționar de calitate a energiei electrice, schema de conexiuni în vederea montării analizorului staționar de calitate a energiei electrice;
- documentația 'As Built'.
- fișierele de parametrizare ale echipamentelor;
- procedura de instalare a aplicațiilor software cu toate configurațiile aferente
- procedura de restaurare manuală a aplicației de management date de măsurare a energiei electrice și a bazei de date aferente acestora.

## 7. CERINȚE PRIVIND MANAGEMENTUL INTEGRAT CALITATE, MEDIU, SECURITATE ȘI SANATATE ÎN MUNCA

### 7.1. Managementul calității (legislație aplicabilă și cerințe de calitate)

Echipamentele (produsele), trebuie să fie fabricate în concordanță cu ultimele ediții aplicabile în standardele ISO, SR EN și CEI. Echipamentele (produsele) trebuie să fie însoțite de certificate de calitate și declarații de conformitate aferente calității, conform reglementărilor legale în vigoare :

- Legea 50/2015 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor.;
- Ordonanța nr. 20/ 2023 privind stabilirea unor masuri pentru aplicarea Regulamentului (UE) 2019/1.020 al Parlamentului European și al Consiliului din 20 iunie 2019 privind supravegherea pieței și conformitatea produselor și de modificare a Directivei 2004/42/CE și a Regulamentelor (CE) nr. 765/2008 și (UE) nr. 305/2011, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative

- SR EN ISO 9001:2015, Sisteme de management al calității. Cerințe.

## **7.2. Protecția mediului (legislație aplicabilă și cerințe de mediu)**

Pentru respectarea cerințelor referitoare la protecția vieții, sănătății, securității muncii și protecției mediului se admit produse numai dacă sunt însoțite de declarația de conformitate întocmită în limba română de către producător (reprezentant autorizat al acestuia) sau importator, persoane juridice cu sediul în România sau se admit produse care poartă marcajul european de conformitate CE cf. HG-409/2016.

Trebuie respectate reglementărilor legale în vigoare :

- HG nr. 322/2013 privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase în echipamentele electrice și electronice.
- OUG nr. 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice, în special obligativitatea preluării deșeurilor DEEE art.6 din această HG;
- Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje;
- SR EN ISO 14001:2015 Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare

## **7.3. Securitate și sănătate în muncă (legislație aplicabilă și cerințe de securitate și sănătate în muncă)**

Cerințe de securitate a muncii pentru echipamente:

- Toate echipamentele tehnice care urmează să fie montate în stații trebuie să fie omologate și să îndeplinească cerințele esențiale de securitate a muncii. Echipamentele trebuie să fie însoțite de documentele legale conform HG. nr. 1029/2008, cu completările și modificările ulterioare și să respecte standardul SR ISO 45001:2018 Sisteme de management al sănătății și securității în muncă. Cerințe și îndrumări pentru utilizare.
- Furnizorul echipamentelor va pune la dispoziția achizitorului instrucțiunile tehnice, instrucțiunile de montaj exploatare și mentenanță, precum și instrucțiunile de securitate a muncii, redactate în limba română, pentru a putea fi utilizate în timp util în procesul de reinstruire a personalului operativ care va avea legătură cu noile instalații.
- Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;
- Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate.

Fabricantul va adopta soluții tehnice conforme cu legile din România privind securitatea și sănătatea în muncă, astfel încât să se elimine sau să se diminueze riscurile de accidentare și de îmbolnăvire profesională a lucrătorilor (atingerea directă / indirectă, etc.). Fabricantul va preciza indicații privind utilizarea corectă a produsului livrat, din punct de vedere al protecției mediului din momentul sosirii echipamentului la locul de funcționare până în momentul casării lui. Produsul va fi însoțit de declarația de conformitate privind viața, sănătatea, securitatea în muncă și mediu, conform prevederilor legale în vigoare. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a produsului

## **8. AMBALARE ȘI TRANSPORT**

Echipamentele care urmează să fie livrate vor fi pregătite pentru livrare astfel încât să fie mânuite ușor și să se împiedice orice deteriorare în timpul transportului. În mijloacele de transport coletele se fixează rigid.

|                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> | Pag. 28 din 59<br><br>Revizia 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

Echipamentele distincte vor fi ambalate separat, în colete protejate corespunzător pentru transportare fără deteriorări. Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil următoarele: fabrica producătoare, greutatea, poziția centrului de greutate, semnele de avertizare pentru produsul fragil, numărul de ordine a ambalajului în cadrul furniturii și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

## 9. CERINȚE PRIVIND SECURITATE SI MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ

Lucrările Furnizorului vor fi realizate cu menținerea gradului de securitate, a integrității fizice și a măsurilor tehnice referitoare la managementul situațiilor de urgență aferente obiectivelor Transelectrica. Aceste lucrări nu vor afecta mijloacele și activitățile realizate sau aflate în curs de realizare și pe cele care sunt în mod firesc realizabile ca urmare a aplicării normelor legale din materia pazei obiectivelor și din materia managementului situațiilor de urgență, aflate în vigoare la data realizării lucrărilor.

Accesul în obiectivele Companiei se realizează conform cerințelor procedurii Transelectrica TEL-00.31 - *Accesul personalului terților în cadrul obiectivelor Companiei*. Prin personalul terților se înțeleg persoanele care nu sunt angajate ale Transelectrica și care trebuie să intre în obiectivele Companiei în scopul realizării lucrărilor precizate în această documentație.

Trebuie respectate reglementărilor legale în vigoare privind Protecția Informațiilor Clasificate:

1. Legea nr. 182 din 12 aprilie 2002 privind protecția informațiilor clasificate,
2. Hotărârea nr. 585 din 13 iunie 2002 pentru aprobarea Standardelor naționale de protecție a Informațiilor clasificate în România,
3. Hotărârea nr. 781 din 25 iulie 2002 privind protecția informațiilor secrete de serviciu,
4. Hotărârea nr. 1349 din 27 noiembrie 2002, privind colectarea, transportul, distribuirea și protecția, pe teritoriul României, a corespondenței clasificate,

Personalul C.N.T.E.E. "Transelectrica" S.A. implicat în derularea contractului va ține cont și de:

- 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.
- Lista cuprinzând categoriile de informații clasificate SECRETE DE SERVICIU, elaborate sau deținute de CNTEE Transelectrica S.A., FILIALE și Sucursale Teritoriale de Transport.
- Norme interne privind protecția informațiilor clasificate în CNTEE Transelectrica SA, P.I.C. 1.
- Ghidul de clasificare a informațiilor în CNTEE Transelectrica SA, P.I.C 2.

## 10. ANEXE

- 10.1. Anexa nr. 1 ARHITECTURA DE PRINCIPIU A SCLD, SCLB, SMLC
- 10.2. Anexa nr. 2 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU GPS
- 10.3. Anexa nr. 3 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIA CONVERTOR
- 10.4. Anexa nr. 4 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF nerackabil
- 10.5. Anexa nr. 5 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF rackabil
- 10.6. Anexa nr. 6 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SMLC
- 10.7. Anexa nr. 7 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SCLD, SCLB
- 10.8. Anexa nr. 8 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SERIAL SERVER
- 10.9. Anexa nr. 9 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ROUTER VPN CRIPTAT
- 10.10. Anexa nr. 10 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU CONVERTOR ETH-E1
- 10.11. Anexa nr. 11 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU UTM-S
- 10.12. Anexa nr. 12 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU TERMINAL PORTABIL
- 10.13. Anexa nr. 13 CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP DE TELECOMUNICAȚII



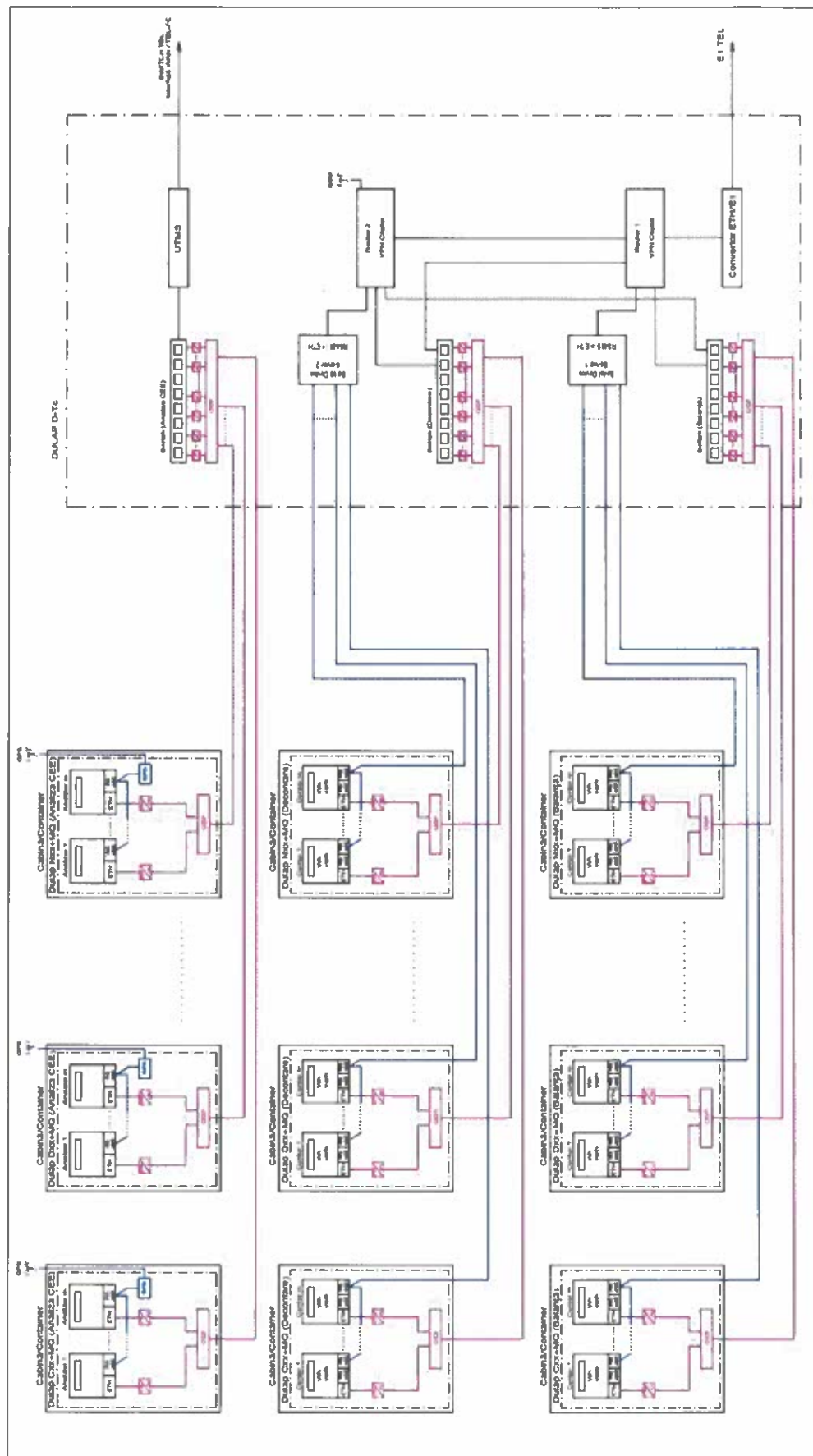
# GHID PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE

Pag. 29 din 59

Revizia 1

## ARHITECTURA DE PRINCIPIU PENTRU SCLD, SCLB, SMLC

ANEXA nr. 1



**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU GPS**

**ANEXA nr. 2**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                   | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                   | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                                                                                            | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                                                                                                   | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Tip industrial                                                                                                      | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Condiții de mediu (fără condens)                                                                                    |                                        |                            |                                                     |
| 2.1.     | Temperatura limită de funcționare: -10°C++55°C                                                                      | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.2.     | Umiditate relativă maximă: 95%                                                                                      | DA                                     |                            |                                                     |
| 3.       | Montaj:<br>În dulapul pentru analizor                                                                               | DA                                     |                            |                                                     |
| 4.       | Grad de protecție:<br>Minim IP40                                                                                    | DA                                     |                            |                                                     |
| 5.       | Surse de timp<br>- Sateliți GPS<br>- Sateliți GLONASS<br>- Alte surse (exterioare)                                  | DA<br>Se va preciza de către ofertant  |                            |                                                     |
| 6.       | Conectivitate:<br>Compatibil cu tipul de analizor livrat și permite sincronizarea mai multor analizoare concomitent | DA<br>Se va preciza de către ofertant  |                            |                                                     |
| 7.       | Acuratețea sincronizării ceasului intern al analizorului:<br>± 20 ms                                                | DA                                     |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 31 din 59

Editia 1

|     |                                                                                          |    |                                 |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------|--|
| 8.  | Abateră ceasului intern după o zi de funcționare liberă (fără acces la sateliți):<br>1 s | DA |                                 |  |
| 9.  | Schimbare automată oră vară/iarnă                                                        | DA |                                 |  |
| 10. | Alimentarea Vca sau Vcc                                                                  | DA | Se va preciza de către ofertant |  |
| 11. | Cablu antenă/ FO:<br>De lungime necesară la locul de montaj                              | DA |                                 |  |
| 12. | Antenă și kit complet de montare incluse                                                 | DA |                                 |  |
| 13. | Compatibil cu tipul de analizor livrat                                                   | DA |                                 |  |
| 14. | Documentație tehnică în limba română sau engleză, în format electronic                   | DA |                                 |  |
| 15. | Software de parametrizare (dacă este cazul)                                              | DA |                                 |  |

### CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU MEDIA CONVERTOR

ANEXA nr. 3

| Nr. crt.                                        | Parametrii tehnici și funcționali                | Cerințe minime solicitate de Achizitor                                                                        | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0                                               | 1                                                | 2                                                                                                             | 3                          | 4                                                   |
| 1                                               | PRODUCĂTOR / ȚARA                                | Se va completa de ofertant                                                                                    |                            |                                                     |
| 2                                               | COD PRODUS                                       | Se va completa de ofertant                                                                                    |                            |                                                     |
| <b>CERINȚE TEHNICE MINIMALE MEDIA CONVERTOR</b> |                                                  |                                                                                                               |                            |                                                     |
| 3                                               | Tip industrial                                   | DA                                                                                                            |                            |                                                     |
| 3.1                                             | Conectori RJ45 10/100; FO                        | DA; DA                                                                                                        |                            |                                                     |
| 3.2                                             | Temperatura de funcționare                       | -20 / +80 °C                                                                                                  |                            |                                                     |
| 3.3                                             | Standarde respectate: IEEE 802.3, 802.3u, 802.3x | Da, toate                                                                                                     |                            |                                                     |
| 3.4                                             | Montaj pe sina DIN 35mm                          | DA                                                                                                            |                            |                                                     |
| 3.5                                             | Tensiunea de alimentare                          | 12÷48V cc                                                                                                     |                            |                                                     |
| 3.6                                             | Alimentare duala                                 | DA                                                                                                            |                            |                                                     |
| 3.7                                             | Distanța transmisie                              | Min. 80m                                                                                                      |                            |                                                     |
| 3.8                                             | Fibra optica Multi-mode                          | Wavelength: 1310 nm<br>Tx Power: -14/-20 dBm<br>Rx Sensitivity: -31 dBm<br>Parameters: 50/125 um, 62.5/125 um |                            |                                                     |



**GHID**  
**PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE**  
**A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A**  
**CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 33 din 59

Editia 1

|             |                                                                                 |                                                                                                |  |  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>3.10</b> | Fibra Optica Single-mode                                                        | Wavelength: 1310 nm<br>Tx Power: -8/-15 dBm<br>Rx Sensitivity: -34 dBm<br>Parameters: 9/125 um |  |  |
| <b>3.11</b> | Protecție la supratensiune                                                      | DA                                                                                             |  |  |
| <b>3.12</b> | Indicator LED Link/Activity, Duplex/Collision                                   | DA                                                                                             |  |  |
| <b>3.13</b> | Construcție IP 30                                                               | DA                                                                                             |  |  |
| <b>3.14</b> | Desene, prospecte, manual de întreținere și operare în limba română sau engleză | DA                                                                                             |  |  |
| <b>3.15</b> | Certificat de probe pentru testele de tip                                       | DA                                                                                             |  |  |
| <b>3.16</b> | Listă de referințe                                                              | DA                                                                                             |  |  |

|                                                                                     |                                                                                                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <b>GHID</b><br><b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br><b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br><b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b> |          |
|                                                                                     | Pag. 34 din 59                                                                                                                                                | Editia 1 |

# **CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ODF NERACKABIL**

**ANEXA nr. 4**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                                                                 | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                                                                 | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                                                                                                                                          | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                                                                                                                                                 | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Construcție „solid state” (fara elemente in mișcare)                                                                                                              | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Echipament industrial rezistent la perturbatii in statii de transformare                                                                                          | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.1.     | Temperatura de functionare                                                                                                                                        | -20 / +60 °C                           |                            |                                                     |
| 2.2.     | Canale / adaptor fibra optica                                                                                                                                     | Min. 4                                 |                            |                                                     |
| 3.       | Tip/prindere                                                                                                                                                      | Sina DIN 35mm                          |                            |                                                     |
| 4.       | Echipat complet (caseta/e sudura si accesorii: pigtailuri, tuburi termo, protectie sudura, garnituri si sistem de fixare a cablului, adaptori conform cerintelor) | DA                                     |                            |                                                     |
| 5.       | Construcie IP40                                                                                                                                                   | DA                                     |                            |                                                     |
| 6.       | Desene, prospecte, manual de întreținere și operare in limba română sau engleză                                                                                   | DA                                     |                            |                                                     |



## GHID

PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE

Pag. 35 din 59

Editia 1

## CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU PENTRU ODF RACKABIL

ANEXA nr. 5

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                                                               | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                                                               | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | PRODUCĂTOR / ȚARA                                                                                                                                               | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | TIP PRODUS                                                                                                                                                      | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Construcție „solid state” (fara elemente in mișcare)                                                                                                            | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Echipament industrial rezistent la perturbatii in statii de transformare                                                                                        | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.1.     | Temperatura de functionare                                                                                                                                      | -20 / +70 °C                           |                            |                                                     |
| 2.2.     | Canale / adaptor fibra optica                                                                                                                                   | Min. 12                                |                            |                                                     |
| 3.       | Tip/prindere                                                                                                                                                    | Rack 19”                               |                            |                                                     |
| 4.       | Echipat complet (casete/sudura si accesorii: pigtailuri, tuburi termo, protectie sudura, garnituri si sistem de fixare a cablului, adaptori conform cerintelor) | DA                                     |                            |                                                     |
| 5.       | Construcție IP40                                                                                                                                                | DA                                     |                            |                                                     |
| 6.       | Desene, prospecte, manual de întreținere și operare in limba romana sau engleză                                                                                 | DA                                     |                            |                                                     |

## CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SMLC

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                      | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                      | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | PRODUCĂTOR / ȚARA                                      | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | TIP PRODUS                                             | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Tip industrial                                         | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Porturi RJ45 10/100                                    | DA<br>Min. 5 porturi                   |                            |                                                     |
| 3.       | Temperatura de functionare                             | -10°C÷+55°C                            |                            |                                                     |
| 4.       | Standarde respectate:<br>802.3, 802.3u, 802.3x<br>DHCP | Da, toate                              |                            |                                                     |
| 5.       | Montaj pe sina DIN 35mm                                | DA                                     |                            |                                                     |
| 6.       | Tensiunea de alimentare                                | 12÷48V cc/ 220 Vcc/<br>230 Vca         |                            |                                                     |
| 7.       | Alimentare duala                                       | DA                                     |                            |                                                     |
| 8.       | Distanța transmisie                                    | Min. 80m                               |                            |                                                     |
| 9.       | Protecție la supratensiune                             | DA                                     |                            |                                                     |
| 10.      | Indicator LED Link/Activity, Duplex/Collision          | DA                                     |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 37 din 59

Ediția 1

|     |                                                                                         |    |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 11. | Construcție IP 30                                                                       | DA |  |
| 12. | Desene, prospecte, manual de întreținere și operare în limba română/ engleză sau română | DA |  |
| 13. | Certificat de probe pentru testele de tip                                               | DA |  |

**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SWITCH SCLB, SCLD**

**ANEXA nr. 7**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                     | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                     | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                              | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                                     | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Caracteristicile managementului                       |                                        |                            |                                                     |
| 1.1.     | Tip Switch                                            | Cu management                          |                            |                                                     |
| 1.2.     | Gestionare din interfața Web                          | DA                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Conexiune                                             |                                        |                            |                                                     |
| 2.1.     | Număr minim de porturi Ethernet Basic switching RJ-45 | 16                                     |                            |                                                     |
| 2.2.     | Tip de porturi Ethernet Basic switching RJ-45         | Gigabit Ethernet (10 /100/1000)        |                            |                                                     |
| 2.3.     | Port consolă                                          | RJ-45                                  |                            |                                                     |
| 3.       | Rețea                                                 |                                        |                            |                                                     |
| 3.1.     | Standard rețea                                        | IEEE 802.1Q                            |                            |                                                     |
| 3.2.     | Control trafic de date (date nedorite sau flood)      | DA                                     |                            |                                                     |
| 4.       | Securitate                                            |                                        |                            |                                                     |
| 4.1.     | Listă de Control Acces (ACL)                          | DA                                     |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 39 din 59

Editia 1

|      |                                              |                                 |  |
|------|----------------------------------------------|---------------------------------|--|
| 4.2. | Algoritmi de securitate                      | SNMP                            |  |
| 5.   | Performanță                                  |                                 |  |
| 5.1. | Procesor încorporat                          | DA                              |  |
| 5.2. | Frecvență procesor                           | 666 MHz                         |  |
| 5.3. | Memorie internă                              | 512 Mb                          |  |
| 5.4. | Memorie flash                                | 16 Mb                           |  |
| 6.   | Managementul energiei                        |                                 |  |
| 6.1. | Sursă de curent inclusă                      | DA                              |  |
| 6.2. | Alimentare AC                                | 100 V c.a. ~ 240 V c.a. (50 Hz) |  |
| 6.3. | Alimentare DC                                | 220 V c.c.                      |  |
| 6.4. | Consum de energie (max)                      | 25 W                            |  |
| 7.   | Condiții de mediu                            |                                 |  |
| 7.1. | Interval de temperatură de funcționare (T-T) | -40 – 60 °C                     |  |
| 8.   | Greutate și dimensiuni                       |                                 |  |
| 8.1. | Tip montaj                                   | rack 19"                        |  |

|      |                                                                |  |                     |  |  |
|------|----------------------------------------------------------------|--|---------------------|--|--|
| 8.2. | Adâncime                                                       |  | maxim 150 milimetri |  |  |
| 8.3. | Înălțime                                                       |  | maxim 50 milimetri  |  |  |
| 9..  | Accesorii incluse                                              |  |                     |  |  |
| 9.1. | Kit montare rack                                               |  | DA                  |  |  |
| 9.2. | Compatibil cu echipamentele existente, cu care se interfateaza |  | DA                  |  |  |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 41 din 59

Editia 1

**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU SERIAL SERVER**

**ANEXA nr. 8**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali        | Cerințe minime solicitate de Achizitor                                                                                           | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                        | 2                                                                                                                                | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                 | Se va completa de ofertant                                                                                                       |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                        | Se va completa de ofertant                                                                                                       |                            |                                                     |
| 1.       | Comunicare serială                       |                                                                                                                                  |                            |                                                     |
| 1.1.     | Tipul conectorului portului serial RS485 | DB9 tata sau RJ45 sau conector bloc terminal                                                                                     |                            |                                                     |
| 1.2.     | Transmisie date seriale                  | 9600 bps ~ 115 Kbps (sau mai mare),<br>cu posibilitate de setare a ratei de transmisie                                           |                            |                                                     |
| 1.3.     | Porturi seriale                          | egal cu numarul minim de bucle de comunicare RS 485 + 2 rezerve.<br>(Numarul maxim de contoare pe o bucla RS 485 este de 6 buc.) |                            |                                                     |
| 2.       | Comunicatie Ethernet                     |                                                                                                                                  |                            |                                                     |
| 2.1.     | Standard Ethernet                        | IEEE 802.3                                                                                                                       |                            |                                                     |
| 2.2.     | Viteza de transmisie ethernet            | 10/100/1000 Mbps                                                                                                                 |                            |                                                     |
| 2.3.     | Porturi Ethernet                         | Doua porturi Ethernet 10/100/1000 Mbps cu MAC-uri diferite pentru asigurarea redundantei si a fiabilitatii                       |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 42 din 59

Editia 1

| 3.    | Moduri operare                                                                                                                                                  |                |  |  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| 3.1.  | Virtual COM, server TCP/UDP Client TCP/UDP                                                                                                                      | DA             |  |  |
| 3.2.  | Asigura compatibilitatea echipamentele si software-ul existent                                                                                                  | DA             |  |  |
| 3.3.  | Echipamentele seriale trebuie sa comunice cu alte dispozitive (contor – router criptare date) peer-to-peer, fara alt intermediar precum PC-uri sau software-uri | DA             |  |  |
| 3.4.  | Suporta pana la 921.6 Kbps                                                                                                                                      | DA             |  |  |
| 4.    | Modalitati de configurare                                                                                                                                       |                |  |  |
| 4.1.  | Windows Utility, consola Telnet si browser Web                                                                                                                  | DA             |  |  |
| 5.    | Sisteme de operare compatibile                                                                                                                                  |                |  |  |
| 5.1.  | Windows 32/64 bit (2000/XP/Vista/7/8/10, Windows server 2003/2008/2012 si Linux)                                                                                | DA             |  |  |
| 6.    | Protecții                                                                                                                                                       |                |  |  |
| 6.1.  | Protecție 15 kV incorporata pentru toate semnalele seriale                                                                                                      | DA             |  |  |
| 6.2.  | Protecție la supratensiune line to line 2kV si line to ground 4kV                                                                                               | DA             |  |  |
| 7.    | Mediu de lucru                                                                                                                                                  |                |  |  |
| 7.1.. | Temperatura minima / maxima de lucru                                                                                                                            | -40°C - +70* C |  |  |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 43 din 59

Editia 1

|      |                                                                   |                            |  |  |
|------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|--|
| 7.2. | Dimensiuni                                                        | Se monteaza in rack de 19" |  |  |
| 7.3. | Greutate                                                          | maxim 3.5 kg               |  |  |
| 7.4. | Consumul de energie                                               | max. 10 W                  |  |  |
| 8.   | Tensiune de alimentare suportata in c.a.<br>sau c.c               |                            |  |  |
| 8.1. | 100 ~ 240 Vca sau 220 Vcc                                         | DA                         |  |  |
| 8.2. | Protectie la polaritate inversa                                   | DA                         |  |  |
| 8.3. | Compatibil cu echipamentele existente, cu<br>care se interfateaza | DA                         |  |  |

**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU ROUTER VPN CRIPTAT**

**ANEXA nr. 9**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                     | Cerințe minime solicitate de Achizitor                      | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                     | 2                                                           | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                              | Se va completa de ofertant                                  |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                                     | Se va completa de ofertant                                  |                            |                                                     |
| 1.       | Comunicatie GSM                                       |                                                             |                            |                                                     |
| 1.1.     | Modul date mobile                                     | 3G si 4G                                                    |                            |                                                     |
| 1.2.     | Sloturi SIM                                           | 2 buc                                                       |                            |                                                     |
| 1.3.     | Bridge mode                                           | conectare directa intre datele mobile si device-uri din LAN |                            |                                                     |
| 2.       | Ethernet                                              |                                                             |                            |                                                     |
| 2.1.     | WAN                                                   | 1 x 1 porturi 10/100/1000 Mbps                              |                            |                                                     |
| 2.2.     | LAN                                                   | 4 x porturi LAN10/100/1000 Mbps                             |                            |                                                     |
| 3.       | Consola configurare                                   |                                                             |                            |                                                     |
| 3.1.     | Port RS-232 pentru configurare si depanare echipament | DA                                                          |                            |                                                     |
| 4.       | Cerinte retea                                         |                                                             |                            |                                                     |
| 4.1.     | Router statica si dinamica                            | DA                                                          |                            |                                                     |
| 4.2.     | Port forwarding, traffic rules, custom rules          | DA                                                          |                            |                                                     |
| 4.3.     | DHCP                                                  | alocare statica si dinamica a IP-urilor                     |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 45 din 59

Editia 1

|      |                                                               |  |                                                                                                    |  |
|------|---------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.   | Cerinte Securitate                                            |  |                                                                                                    |  |
| 5.1. | Autentificare                                                 |  | certIFICATE digitale                                                                               |  |
| 6.   | Firewall                                                      |  |                                                                                                    |  |
| 6.1. | Control acces flexibil pentru pachetele de tip TCP, UDP, ICMP |  | DA                                                                                                 |  |
| 6.2. | Filtru de acces pe baza de MAC                                |  | DA                                                                                                 |  |
| 7.   | VPN                                                           |  |                                                                                                    |  |
| 7.1. | Criptare VPN                                                  |  | DA                                                                                                 |  |
| 7.2. | Ip SEC                                                        |  | AES128, AES192, AES256                                                                             |  |
| 8.   | Monitorizare si management                                    |  |                                                                                                    |  |
| 8.1. | Interfata utilizare WEB                                       |  | HTTP/HTTPS, status, configuration, FW update, CLI, troubleshoot, event log, system log, kernel log |  |
| 8.2. | SSH                                                           |  | SSH                                                                                                |  |
| 9.   | Port USB                                                      |  |                                                                                                    |  |
| 9.1. | Porturi USB                                                   |  | USB 2.0                                                                                            |  |
| 9.2. | Data rate                                                     |  | USB 2.0                                                                                            |  |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 46 din 59

Ediția 1

|       |                       |  |                                                               |  |  |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|--|
| 10.   | Alimentare            |  |                                                               |  |  |
| 10.1. | Tensiune alimentare   |  | 230 V c.a sau 220 c.c. cu protecție la schimbarea polarității |  |  |
| 10.2. | Consum maxim          |  | 22 W                                                          |  |  |
| 11.   | Interfete fizice      |  |                                                               |  |  |
| 11.1. | Ethernet              |  | 5 porturi (4 lan + 1 WAN) RJ45 / 10/100/1000 Mbps             |  |  |
| 11.2. | Consola               |  | 1 x RJ45                                                      |  |  |
| 11.3. | SIM                   |  | 2 x sloturi SIM                                               |  |  |
| 11.4. | Antene                |  | 2 x SMA for LTE                                               |  |  |
| 11.5. | USB                   |  | 1 buc                                                         |  |  |
| 11.6. | Buton resetare        |  | Reboot/User default reset/Factory reset button                |  |  |
| 11.7. | Conexiune impamantare |  | DA                                                            |  |  |
| 12.   | Dimensiuni gabarit    |  |                                                               |  |  |
| 12.1. | Înălțime              |  | max 55 mm                                                     |  |  |
| 12.2. | Adâncime              |  | max. 140 mm                                                   |  |  |
| 12.3. | Greutate              |  | maxim 2 kg                                                    |  |  |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 47 din 59

Editia 1

|       |                                                                |                       |  |  |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|--|--|
| 12.4. | Tip montaj                                                     | rack 19"              |  |  |
| 13.   | Temperatura operare / umiditate                                |                       |  |  |
| 13.1. | Marja temperatura                                              | - 40 - + 75° C        |  |  |
| 13.2. | Marja umiditate                                                | 10% - 90% necondensat |  |  |
| 14..  | Caracteristici de sistem                                       |                       |  |  |
| 14.1  | CPU                                                            | 666 MHz               |  |  |
| 14.2. | RAM                                                            | 256 MB DDR3           |  |  |
| 14.3. | FLASH storage                                                  | 16 MB                 |  |  |
| 15.   | Compatibil cu echipamentele existente, cu care se interfețează | DA                    |  |  |

**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU CONVERTOR ETH-E1** **ANEXA nr. 10**

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                                             | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                                             | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                                                                                                                      | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | <b>TIP PRODUS</b>                                                                                                                             | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
| 1.       | Caracteristici minime                                                                                                                         |                                        |                            |                                                     |
| 1.1.     | 4 porturi Ethernet 10/100BaseT (electrice)                                                                                                    | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.2.     | Suportă protocolul VCAT (concatenare virtuală) și LCAS (schema de ajustare a capacității de legătură) și respectă specificațiile ITU-T G.7042 | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.3.     | Maparea la E1 respectă specificațiile ITU-T G.7043 și G.8040                                                                                  | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.4.     | Suportă etichetarea VLAN conform 802.1Q                                                                                                       | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.5.     | Suportă funcția QoS bazată pe 802.1                                                                                                           | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.6.     | Suportă clasificarea priorității de bază pentru pachetele 802.1Q primite                                                                      | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.7.     | Suportă clasificarea traficului de clasă de serviciu recomandată standard IEEE 802.1p                                                         | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.8.     | Suportă clasificarea priorității 802.1P pentru pachetele de intrare                                                                           | DA                                     |                            |                                                     |
| 1.9.     | Oferă 4 rapoarte diferite selectabile de utilizator (0:1, 1:2, 1:5 și 1:10) pentru livrarea pachetelor cu prioritate ridicată și scăzută      | DA                                     |                            |                                                     |

**GHID****PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 49 din 59

Editia 1

|       |                                                                                                                                                                      |    |  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 1.10. | Suportă clasificarea bazată pe 802.1 p a pachetelor VLAN bazate pe 802.1Q, care oferă un mecanism de implementare a calității serviciului (QoS)                      | DA |  |
| 1.11. | Porturi selectabile de utilizator pentru activarea / dezactivarea serviciului QoS                                                                                    | DA |  |
| 1.12. | Acceptă prioritatea bazată pe port dacă echipamentul nu reușește să clasifice pachetele 802.1Q                                                                       | DA |  |
| 1.13. | Suportă limita de lățime de bandă Ethernet bazată pe port pentru traficul de intrare                                                                                 | DA |  |
| 1.14. | Limita Ethernet bazată pe port permite utilizatorului să ofere viteze diferite pentru diferiți clienți pentru a utiliza lățimea de bandă în funcție de cerințele lor | DA |  |
| 1.15. | Suportă întârziere diferențială de până la 120 ms pe legăturile E1                                                                                                   | DA |  |
| 1.16. | Respectă specificațiile IEEE 802.3                                                                                                                                   | DA |  |
| 1.17. | Suportă 10M / 100M, Half / Full duplex și modul de negociere automată                                                                                                | DA |  |
| 1.18. | Montabil în rack de 19 inchii                                                                                                                                        | DA |  |
| 1.19. | Suportă loopback de linie E1                                                                                                                                         | DA |  |
| 1.20. | Dimensiune cadru configurabilă până la 1916 octeți (dimensiune MTU)                                                                                                  | DA |  |
| 1.21. | Oferă reglarea automată lină a lățimii de bandă Ethernet în funcție de disponibilitatea legăturilor purtătoare (E1)                                                  | DA |  |
| 1.22. | Comutator de selectare a afișajului alarmei                                                                                                                          | DA |  |
| 1.23. | Oferă statistici cadru de eroare                                                                                                                                     | DA |  |



**GHID**  
**PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE**  
**A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A**  
**CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 50 din 59

Editia 1

|       |                                                                                                   |    |  |  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| 1.24. | Suportă eliminarea și adăugarea automată a legăturilor E1 fără a întrerupe serviciile curente     | DA |  |  |
| 1.25. | Disponibil cu funcții de filtrare, învâțare și actualizare a listei de adrese MAC                 | DA |  |  |
| 1.26. | Acceptă două moduri de ceas de sincronizare, ceas intern și ceas de rețea (ceas cu timp de buclă) | DA |  |  |
| 1.27. | Recuperarea transferului de date după restaurarea E1 pierdută (LCAS)                              | DA |  |  |
| 1.28. | Gestionarea automată a transferului de date în funcție de numărul de link-uri E1 disponibile      | DA |  |  |
| 2.    | Indicatori și alarme                                                                              | DA |  |  |
| 2.1.  | Indicator general de alarmă pentru E1 și Ethernet Link                                            | DA |  |  |
| 2.2.  | Alarmă descriptivă E1 prin alarme selectează comutator DIP                                        | DA |  |  |
| 2.3.  | Alarmă E1 pentru portul individual E1 (1-16)                                                      | DA |  |  |
| 2.4.  | Alarma istoricului încălcărilor codului (CV_HIS) pe portul E1                                     | DA |  |  |
| 2.5.  | Alarmă de pierdere a semnalului (LOS) pe portul E1                                                | DA |  |  |
| 2.6.  | Alarmă de nepotrivire a ID-ului de grup (GID)                                                     | DA |  |  |
| 2.7.  | Procedura generică de încadrare (GFP_LOF)                                                         | DA |  |  |



**GHID**  
**PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE**  
**A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A**  
**CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 51 din 59

Editia 1

|       |                                                                                                             |    |  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 2.8.  | Indicator de legătură Ethernet                                                                              | DA |  |
| 2.9.  | Indicator de viteză Ethernet                                                                                | DA |  |
| 2.10. | Alarmă de eroare a istoricului Ethernet (ETH_ERR)                                                           | DA |  |
| 2.11. | Diagnosticare și monitorizare SNMP                                                                          | DA |  |
| 3.    | Management Control                                                                                          | DA |  |
| 3.1.  | Interfață de gestionare Ethernet 10/100BaseT                                                                | DA |  |
| 3.2.  | Interfață de gestionare serială RS232                                                                       | DA |  |
| 3.3.  | Interfață de gestionare la distanță (Telnet)                                                                | DA |  |
| 3.4.  | Interfață grafică cu utilizatorul (GUI) bazată pe Windows XP                                                | DA |  |
| 3.5.  | Interfață grafică cu utilizatorul (GUI) bazată pe Windows 7                                                 | DA |  |
| 3.6.  | Monitorizare SNMP V2                                                                                        | DA |  |
| 3.7.  | NMS (Network Management System) pentru monitorizarea mai multor unități dintr-o singură locație / centrală. | DA |  |

NOTĂ: Echipamentul trebuie să fie instalat și utilizat în perechi, cu un terminal instalat la fiecare capăt al rețelei, astfel echipamentul trebuie să fie compatibil cu echipamentele existente și integrabil în sistemul existent de comunicație.

**CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU UTM-S**

ANEXA nr. 11

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                          | Cerințe minime<br>solicitate de Achizitor | Date garantate de<br>furnizor | Pagina din<br>ofertă care<br>indică<br>îndeplinirea<br>cerinței |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                          | 2                                         | 3                             | 4                                                               |
|          | <b>PRODUCĂTOR / ȚARA</b>                                                                                                   | Se va completa de<br>ofertant             |                               |                                                                 |
|          | <b>COD PRODUS</b>                                                                                                          | Se va completa de<br>ofertant             |                               |                                                                 |
| 1.       | Compatibilitate cu standardul de VLAN IEEE 802.1q;                                                                         | DA                                        |                               |                                                                 |
| 2.       | Multizone Firewall sau echivalent (să poată fi definite zone de securitate: DMZ, Internet, rețea locală, etc.);            | DA                                        |                               |                                                                 |
| 3.       | Capabilități de firewall de tip Statefull și Stateless;                                                                    | DA                                        |                               |                                                                 |
| 4.       | Capabilități de translatare a adreselor IPv4 (NAT);                                                                        | DA                                        |                               |                                                                 |
| 5.       | Posibilitatea de filtrare în funcție de aplicații (incluzând posibilitatea de a defini aplicații noi ce trebuie filtrate); | DA                                        |                               |                                                                 |
| 6.       | Minim 1.000 Mbps Statefull Firewall Throughput                                                                             | DA                                        |                               |                                                                 |
| 7.       | Minim 500 Mbps capabilitate de IDS/IPS;                                                                                    | DA                                        |                               |                                                                 |
| 8.       | Minim 500 Mbps NGFW (AVC) sau echivalent;                                                                                  | DA                                        |                               |                                                                 |
| 9.       | Capabilități de VPN (minim AES128 pentru criptare și familia SHA2 pentru integritate);                                     | DA                                        |                               |                                                                 |
| 10.      | Minim 1000 Mbps IPSec VPN Throughput;                                                                                      | DA                                        |                               |                                                                 |
| 11.      | Minim 100 de conexiuni VPN simultane;                                                                                      | DA                                        |                               |                                                                 |
| 12.      | Minim standardele de rutare OSPF și rutare statică;                                                                        | DA                                        |                               |                                                                 |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 53 din 59

Ediția 1

|     |                                                                                                                                                                                                |    |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 13. | Protecție împotriva atacurilor de tip Denial of Service / Distributed Denial of Service;                                                                                                       | DA |  |
| 14. | Protecție extinsă de tip UTM care să includă protecție Antivirus, Antimalware;                                                                                                                 | DA |  |
| 15. | Posibilitatea de a filtra/inspecta traficul HTTPS (inclusive filtrare pe baza de URL);                                                                                                         | DA |  |
| 16. | Data Leakage/Loss Prevention/Protection (inclusiv exfiltrare de fișiere de tip PDF, Word etc);                                                                                                 | DA |  |
| 17. | Autentificare utilizatorilor la VPN se va realiza folosind un system de MFA (ex. Token, sms, aplicatie mobile) – licențele fiind incluse pentru un numar de 50 bucati;                         | DA |  |
| 18. | Posibilitatea de a exporta loguri în formatele syslog, SNMP sau echivalent                                                                                                                     | DA |  |
| 19. | Echipamentul trebuie să includă cel puțin următoarele interfețe compatibile cu soluțiile de conectivitate disponibile:                                                                         | DA |  |
| 20. | Sistemul trebuie să suporte efectuarea online a upgrade-urilor de firmware – în configurația livrată. Pe toată durata proiectului actualizările de securitate să fie oferite.                  | DA |  |
| 21. | Sistemul trebuie să dețină facilități de monitorizare, management și mentenanță preventivă, cu raportarea stării sistemului și a eventualelor probleme în configurația livrată.                | DA |  |
| 22. | Sistemul trebuie să suporte surse de alimentare și sisteme de ventilație capabile să deservească în configurație singulară echipamentul complet.                                               | DA |  |
| 23. | Montabil în rack 19"                                                                                                                                                                           | DA |  |
| 24. | Administrat atât local (prin acces direct la o interfață web/console), cât și folosind o soluție centralizată de management compatibilă cu celelalte echipamente de securitate (UTM_L, UTM_S). | DA |  |



**GHID**  
**PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE**  
**A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A**  
**CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 54 din 59

Editia 1

|     |                                                                                                                                                 |                                  |                   |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--|
| 25. | Echipamentul trebuie să includă 3 ani suport hardware și software de la producător, cu acoperire 24x7 și timp de intervenție Next Business Day. | DA                               |                   |  |
| 26. | Cerinte privind servicii suport asigurate in caz de incident la echipament in functie de nivelul de prioritate                                  | Se va completa de catre ofertant | Timp raspuns      |  |
|     |                                                                                                                                                 |                                  | Timp de rezolvare |  |
|     |                                                                                                                                                 |                                  | Timp raspuns      |  |
|     |                                                                                                                                                 |                                  | Timp de rezolvare |  |
|     |                                                                                                                                                 |                                  | Timp raspuns      |  |
|     |                                                                                                                                                 |                                  | Timp de rezolvare |  |



## GHID

PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE

Pag. 55 din 59

Editia 1

## CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU TERMINAL PORTABIL

ANEXA nr. 12

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali           | Cerințe minime solicitate de Achizitor                  | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                           | 2                                                       | 3                          | 4                                                   |
|          | PRODUCĂTOR / ȚARA                           | Se va completa de ofertant                              |                            |                                                     |
|          | COD PRODUS                                  | Se va completa de ofertant                              |                            |                                                     |
| 1.       | Cerințe mecanice                            |                                                         |                            |                                                     |
| 1.1      | Terminal 2 in 1                             | DA                                                      |                            |                                                     |
| 2.       | Cerințe de mediu                            | DA                                                      |                            |                                                     |
| 2.1.     | Domeniul de temperatură                     | • domeniul de funcționare specificat (-5... +45)°C      |                            |                                                     |
| 3.       | Cerințe de izolație                         | Conform Standardului CEI 60255-5                        |                            |                                                     |
| 4.       | Cerințe de compatibilitate electromagnetică | Conform Standardului CEI 60255-22-1,2,4.                |                            |                                                     |
| 5.       | Durata de viață                             | minim 5 ani de la data livrării                         |                            |                                                     |
| 6.       | Cerințe tehnice specifice                   |                                                         |                            |                                                     |
| 6.1.     | Procesor                                    | minim Intel Core i7 – din generația 13-a sau superioară |                            |                                                     |
| 6.2.     | Memorie RAM                                 | minim 32 GB                                             |                            |                                                     |
| 6.3.     | SSD                                         | minim 1 TB                                              |                            |                                                     |
| 6.4.     | Placa Video dedicata/integrata              | DA                                                      |                            |                                                     |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 56 din 59

Ediția 1

|         |                                   |  |                                                                                          |  |
|---------|-----------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 6.5.    | Multimedia                        |  | Difuzoare Stereo Microfon<br>Webcam HD                                                   |  |
| 6.6.    | Comunicații                       |  |                                                                                          |  |
| 6.6.1.  | WiFi                              |  | 802.11 ax 2x2, WiFi 6E                                                                   |  |
| 6.6.2.  | Bluetooth                         |  | MIN. Bluetooth 5.2                                                                       |  |
| 6.7.    | Porturi de comunicație            |  | USB-C - Intel Thunderbolt 4 – min 2 buc<br>USB-A/USB-C + adaptor la USB-A – min 1<br>buc |  |
| 6.8.    | Afișaj                            |  |                                                                                          |  |
| 6.8.1   | Tip afișaj                        |  | OLED cu touchscreen                                                                      |  |
| 6.8.2.  | Diagonală display                 |  | max. 14 inch                                                                             |  |
| 6.9.    | Tastatură                         |  | Bluetooth                                                                                |  |
| 6.10.   | Periferice                        |  | Mouse wireless sau Bluetooth                                                             |  |
| 6.10.1. | Mouse                             |  | DA                                                                                       |  |
| 6.10.2. | Stylus Pen                        |  | DA                                                                                       |  |
| 6.11.   | Bateria                           |  | minim 75Wh                                                                               |  |
| 6.12.   | Tensiune alimentare               |  | 230V±15%, 50Hz                                                                           |  |
| 6.13.   | Accesorii                         |  |                                                                                          |  |
| 6.13.1. | Adaptor USB-C la HDMI             |  | DA                                                                                       |  |
| 6.13.2. | Docking Station USB-C             |  | DA, min. 12 in 1                                                                         |  |
| 6.13.3. | Adaptor USB-C la Ethernet Gigabit |  | DA                                                                                       |  |
| 6.13.4. | Suport/stand                      |  | DA                                                                                       |  |
| 6.13.5. | Rucsac                            |  | DA                                                                                       |  |



**GHID  
PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE  
A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A  
CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE**

Pag. 57 din 59

Editia 1

|      |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|      |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
| 7.   | Aplicații software pentru terminal portabil folosit pentru exploatarea, mentenanța și parametrizarea echipamentelor de contorizare și de monitorizare a calității energiei electrice |                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
| 7.1. | Sistem de operare                                                                                                                                                                    | Windows 11 Pro sau versiuni superioare                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| 7.2. | Aplicații care să permită realizarea conexiunilor wireless                                                                                                                           | DA                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| 7.3. | Pachet MS Office                                                                                                                                                                     | MS Office Professional 2024 sau versiuni superioare                                                                                                                                                                 |  |  |  |
| 7.4. | Software specifice                                                                                                                                                                   | DA, conform aplicațiilor software de exploatare, mentenanță și parametrizare a echipamentelor de contorizare și de monitorizare a calității energiei electrice.                                                     |  |  |  |
| 7.5. | Software antivirus                                                                                                                                                                   | DA, conform necesităților sistemului de operare.                                                                                                                                                                    |  |  |  |
| 8.   | Cerințe privind documentația tehnică                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
| 8.1. | Manual de utilizare a aplicațiilor software                                                                                                                                          | DA                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| 9.   | Cerințe privind kit-uri de instalare și licențe                                                                                                                                      | Furnizorul va preda Achizitorului kit-urile de instalare, licențele pentru toate aplicațiile software instalate pe calculator și procedurile de instalare a aplicațiilor software cu toate configurațiile aferente. |  |  |  |

**NOTE:**

1. Procesorul echipamentului se va baza pe tehnica de calcul de ultimă generație la data ofertării;
2. În coloana marcată cu \* se va indica pagina din documentația tehnică anexată de Ofertant unde se găsește informația;
3. Se va completa în clar coloana "Date tehnice garantate" cu valoarea caracteristicilor tehnice ale echipamentelor oferite sau cerințele asumate de operatorul economic, după caz. Completarea se face cu:  
- valori numerice, acolo unde în coloana " Date tehnice solicitate" sunt specificate valori numerice concrete;

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                           |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <p align="center"><b>GHID</b><br/> <b>PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE</b><br/> <b>A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A</b><br/> <b>CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE</b></p> | Pag. 58 din 59 |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                           | Editia 1       |

- informații prin text, acolo unde în coloana " Date tehnice solicitate " se solicită astfel de informații;

- simpla asumare prin "DA" a cerinței, în celelalte cazuri.

Toate valorile completate în coloana "Date tehnice garantate" se susțin cu specificația tehnică a produsului respectiv, emisă de producător, numerotată și însoțită de ofertant prin ștampila și semnătura reprezentantului legal al acestuia.

Ofertantul are obligația de a face dovada conformității echipamentelor oferite, care urmează să fie furnizate și instalate, cu cerințele prevăzute în caietul de sarcini.

Fără a se limita exclusiv la cele solicitate mai sus, ofertantul poate depune orice alte documente tehnice, planșe, descrieri, fotografii, etc. pe care acesta le consideră necesare pentru prezentarea și evaluarea tehnică a echipamentelor.



# GHID

## PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI DE MONITORIZARE A CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE

Pag. 59 din 59

Editia 1

### CERINȚE TEHNICE MINIMALE PENTRU DULAP TELECOMUNICAȚII D-TC OMEPA

ANEXA nr. 13

| Nr. crt. | Parametrii tehnici și funcționali                                                                                                                                          | Cerințe minime solicitate de Achizitor | Date garantate de furnizor | Pagina din ofertă care indică îndeplinirea cerinței |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                                                                          | 2                                      | 3                          | 4                                                   |
|          | PRODUCĂTOR / ȚARA                                                                                                                                                          | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          | TIP PRODUS                                                                                                                                                                 | Se va completa de ofertant             |                            |                                                     |
|          |                                                                                                                                                                            |                                        |                            |                                                     |
| 1.       | Dulapul trebuie sa corespundă specificului echipamentelor de telecomunicații și conexiilor aferente, ce se vor monta în interiorul acestuia, conform pct. 3.4. tabelul n+1 | Da                                     |                            |                                                     |
| 2.       | Echipare                                                                                                                                                                   | ETSI, rack 19"                         |                            |                                                     |
| 3.       | Alimentare curent alternativ                                                                                                                                               | 230Vca                                 |                            |                                                     |
| 4.       | Alimentare curent continuu                                                                                                                                                 | 220Vcc                                 |                            |                                                     |
| 5.       | Siguranțe ca                                                                                                                                                               | Da                                     |                            |                                                     |
| 6.       | Siguranțe cc                                                                                                                                                               | Da                                     |                            |                                                     |
| 7.       | Prize 230Vca                                                                                                                                                               | 4 buc                                  |                            |                                                     |
| 8.       | ODF                                                                                                                                                                        | rack                                   |                            |                                                     |
| 9.       | Iluminat propriu                                                                                                                                                           | Da                                     |                            |                                                     |
| 10.      | Ventilație                                                                                                                                                                 | Da                                     |                            |                                                     |
| 11.      | Termostat                                                                                                                                                                  | Da                                     |                            |                                                     |

