

# **NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ NTI-TEL-S-014-2010-00**


## **CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDII DE COMUNICAȚII**

*Aprobata prin  
Aviz CTES nr.221 /2010*

***Drept de proprietate:***

*Prezenta procedura este proprietatea Companiei Naționale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A. Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii "Transelectrica S.A."*

***Iulie 2010***

 Transelectrica	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 2 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## “NTI-TEL-S-014-2010-00”

Redactarea: Finală

Contract: C83/08.04.2009

Faza: 6

Elaborator: EXELECTRO ENGINEERING S.A.

Șeful Grupei de Consultanță Tehnică: ing. Mihail Bădescu

Elaboratori: Ing. Iulian Șomăcescu



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MĂDII DE COMUNICAȚII


Cod:  
**NTI-TEL-S-014-2010-00**

Pagina 3 din 65


Revizia: 0

### CUPRINS

0. GENERALITAȚI .....	5
0.1. Scop .....	5
0.2. Domeniu de aplicare .....	5
0.3. Definiții și abrevieri .....	5
Abrevieri pentru echipamente .....	6
Abrevieri pentru cablurile optice din incinta stației electrice .....	7
0.4. Standarde și acte normative de referință .....	8
Pentru toate echipamentele de teleprotecție din stațiile electrice .....	8
Pentru echipamentele de teleprotecție prin fibre optice .....	9
Pentru echipamentele de teleprotecție prin TIF .....	11
Pentru echipamentele de teleprotecție prin radioreleu .....	11
1. CERINȚE PENTRU ECHIPAMENTELE DE TELEPROTECȚIE .....	11
1.1. Cerințe generale impuse echipamentelor și componentelor de teleprotecție .....	11
Condiții climatice .....	11
Condiții mecanice .....	12
Condiții electrice .....	12
Condiții de izolație .....	13
Condiții de compatibilitate electromagnetică (CEM) .....	13
1.2. Soluții tipice pentru circuitele de teleprotecție .....	14
1.2.1. Transmisii de teleprotecție pe circuite în fibre optice .....	15
1.2.2. Transmisii de teleprotecție pe circuite TIF .....	20
1.2.3. Transmisii de teleprotecție pe circuite prin unde radio(radioreleu) .....	21
2. FUNCȚIUNI IMPUSE ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE DIN RET .....	22
2.1. Transmisii pentru teleprotecții .....	22
2.2. Fiabilitatea transmisiilor pentru teleprotecții .....	25
Tabelul nr.1 - Nivele de zgomot in liniile electrice .....	25
3. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE DIN RET .....	26
3.1. Echipamente de transmisiuni pe fibre optice .....	26
Convertoare FOM .....	26
Repetoare pentru transmisiuni pe fibre optice de mare distanță .....	27
Interfața optică a releelor numerice RMFP .....	28
3.2. Echipamente de teleprotecție cu transmisi TIF .....	29
Tabelul nr.2 - Parametrii de transmisie comenzi prin canale digitale .....	32
Elementele de cuplare la LEA 400(220)kV .....	34
Filtrele de cuplaj .....	34
Tabelul nr.5– Caracteristicile tipice ale bobinelor de cuplaj .....	36
3.3. Echipamente de teleprotecție cu transmisie prin unde radio(radioreleu) .....	36
Echipamentul de radioreleu .....	36
Echipamentul MUX .....	36
Convertorul CC/CC de 220/48 V .....	37
4. CARACTERISTICILE CABLURILOR OPTICE DIN PROPRIETATEA TRANSELECTRICA .....	38
4.1. Parametrii tehnici ai fibrei optice din proprietatea Transelectrica .....	38
4.2. Elementele constructive ale cablului ADC .....	40
5. CERINȚE GENERALE PRIVIND EXECUȚIA DULAPURILOR DE TELEPROTECȚIE .....	44
6. TESTAREA ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE .....	47
6.1. Cerințe generale .....	47

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MEDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 4 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Teste și verificări.....	47
6.2 Controale și teste de conformitate în fabrica furnizorului (FAT) .....	47
6.2.1 Teste de tip .....	47
6.2.1 Teste individuale (de acceptanță).....	47
6.3. Teste pe șantier (SAT).....	49
6.4. Teste de punere în funcțiune (PIF) .....	50
7. GARANȚII TEHNICE ACORDATE ECHIPAMENTELOR.....	51
8. Bibliografie .....	53
9. ANEXE.....	54
Anexa 1 - Specificație tip pentru convertoare FOM de incintă.....	55
Anexa 2 - Specificație tip pentru repetoare optice de mare distanță .....	56
Anexa 3 - Specificație tip pentru echipamente de teleprotecțieTIF .....	58
Anexa 4 - Specificație tip pentru echipamente de teleprotecție cu unde radio .....	60
Anexa 5 - Specificație tip pentru echipamentele MUX .....	61
Anexa 6 - Specificație tip pentru convertoare 220 Vcc/-48 Vcc.....	62
Anexa 7 - Specificație tip pentru dulapul de teleprotecție.....	63
Anexa 8 - Specificație minimă de protecție umană la radiații .....	65

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 5 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## 0. GENERALITAȚI

### 0.1. Scop

Prezenta Normă Tehnică Internă are drept scop prezentarea cerințelor tehnice necesare pentru realizarea teleprotecțiilor, aferente sistemelor de control, protecție și automatizare asociate celulelor LEA / LES de 400 / 220 / 110 kV, cu specificații de echipamente pe tipuri de medii de comunicații în stațiile electrice ale RET.

Documentația este o componentă a Normei, elaborată pornind de la prevederile "PE 504/96 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice" și urmărește ridicarea nivelului tehnic al sistemelor de teleprotecție din stațiile electrice ca urmare a dezvoltării pe plan mondial de soluții și echipamente noi în teleprotecții, apărute după intrarea în vigoare a PE 504/96.

De asemenea, prin aplicarea normei se are în vedere creșterea fiabilității instalațiilor de teleprotecție, ca o componentă semnificativă a siguranței în funcționare a SEN.

### 0.2. Domeniu de aplicare


Prezenta Normă Tehnică Internă reglementează cerințele tehnice pentru proiectarea, ingineria, execuția și recepția echipamentelor de teleprotecții aferente sistemelor de control, protecție și automatizare asociate celulelor LEA / LES 400-220-110 kV, din stațiile electrice rețehnologizate / modernizate aparținând CNTEE Transelectrica S.A.

Prezenta Normă se aplică echipamentelor din celulele LEA/LES 400-220-110 kV, care asigură comunicații necesare, simultan pe două rute separate, între porturile intrare / ieșire ale releelor numerice de protecție diferențială sau de protecție de distanță, instalate în dulapurile de protecție (nivelul 1 / IEC 61850) de la capetele liniilor electrice.

### 0.3. Definiții și abrevieri

În cuprinsul prezentei norme tehnice sunt folosiți următorii termeni pentru indicarea gradului de obligativitate a prevederilor stipulate:

- **"trebuie"**, indică obligativitatea respectării stricte a respectivei prevederi;
- **"de regulă"**, indică aplicarea respectivei prevederi în majoritatea cazurilor, iar nerespectarea prevederii este permisă cu justificare;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 6 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>


- **“se recomandă”**, indică aplicarea preferențială a prevederii, iar justificarea nefolosirii nu este obligatorie.
- **“se admite”**, indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată numai în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei punctuală.

În cuprinsul Normei tehnice Interne sunt folosite denumirile și abrevierile definite în standardul SR IEC 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional, IEC 61850-5: Communication requirements for functions and device models / Annex A, cele din NTI-TEL-S-003÷005,7,8-2009-00, NTI-TEL-S-009-2010-00, precum și următoarele definiții/abrevieri:

- **releu multi-funcțional de protecție-RMFP/releu**: echipament numeric care asigură funcțiuni de protecție destinate eliminării defectelor și regimurilor anormale apărute la echipamentele primare aferente celulei;
- **grupă de protecție 1(2)/GP1(2)**: ansamblu de relee de protecție prevăzut în dublură pentru asigurarea funcționării în siguranță a protecțiilor prin relee;
- **grupa protecției de bază (GPB)**: ansamblu de echipamente, inclusiv releele RMFP dedicate protecției de bază, prevăzute pentru realizarea instalației de protecție împotriva tuturor defectelor electrice prin comanda operativă a aparatajului de comutație primară și pentru asigurarea funcționării în siguranță a releelor de protecție;
- **grupa de protecție de rezervă (GPR)**: ansamblu de echipamente, inclusiv releele RMFP dedicate protecției de rezervă, prevăzut pentru realizarea instalației de protecție împotriva defectelor, în cazul în care protecția de bază refuză sau nu are condiții să acționeze;
- **instalație/sistem de teleprotecție**: ansamblu de echipamente destinate să realizeze comunicațiile dintre releele de protecție montate la capetele unei linii electrice de înaltă tensiune;
- **protecție la refuz de declanșare a întreruptorului/DRRI**: protecție ce asigură eliminarea defectului în caz de refuz de acționare a întreruptorului;
- **reanclanșare automată rapidă / RAR**: secvență de declanșare-anclanșare generată de un releu de protecție-automatizare;
- **FAT**: Teste de conformitate în fabrica furnizorului;
- **SAT**: Teste specifice instalațiilor de control-protecție pentru punerea în funcțiune pe șantier.

### Abrevieri pentru echipamente


BB	Bobina de blocaj (TIF)
CNTEE	Compania Națională de Transport Energie Electrică
COMM	Port de comunicații la releul de protecție
CVT	Transformator capacitiv de tensiune
DCF	Digital Connector Frame
DEN	Dispeceratul Energetic Național
DET	Dispeceratul Energetic Teritorial

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 7 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

EMC	Electro Magnetic Compatibility
FC	Filtru de cuplaj (la TIF)
FOM	Fiber Optical Modem
HW	Hardware
IEC	International Electrotechnical Commission
IED	Intelligent Electric Device
ITU	Internațional Telecommunication Union
LAN	Local Area Network
LEA	Linie electrică aeriană
LED	Light Emitting Diode
LES	Linie electrică subterană
MUX	Multiplexer/Demultiplexer
ODB / ODF / ODP	Optical Distribution Board / Frame / Pannel
RET	Rețea de transport energie electrică
RF	Radio frecvență
RGPA	Converter 220 Vcc/48 Vcc
RR	Radioreleu
RTU	Remote Terminal Unit
SEN	Sistem Energetic Național
SM	Single Mode
TIF	Trasmisiuni pe Înaltă Frecvență
TP-FO	Teleprotecții transmise pe fibre optice
TP-RR	Teleprotecții transmise pe radioreleu
TP-TIF	Teleprotecții transmise pe conductoarele de fază ale LEA
UPS	Uninterruptible Power Supply

#### **Abrevieri pentru cablurile optice din incinta stației electrice**

ADC	All Dielectric Cable
ADSS	All Dielectric Self-Supporting/cablu
FC-PC	Fibre Connector Patch Cord
FO	Fibre Optice
FPC	Fibre Patch Cord
FPT	Fibre Pig Tail

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 8 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

GW	Grounding Wire/Gateway
HDPE	High Density Poly Ethylene
NADC	Non Armoured Dielectric Cable
RTS	Rated tensile strength
UTP	Unshielded Twisted Pear


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

În conformitate cu această Normă Tehnică Internă, echipamentele de teleprotecții aferente instalațiilor de control-protecție pentru celulele LEA/LES 400/220/110kV din stațiile electrice aparținând CNTEE Transelectrica SA, trebuie să îndeplinească cerințele din standardele și normativele specificate în continuare.

#### Pentru toate echipamentele de teleprotecție din stațiile electrice

- Legea nr.608/2001 cu completările și modificările ulterioare, privind evaluarea conformității produselor
- HG nr.1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului
- Legea nr.319/2006 a securității și sănătății în muncă și HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare, anexe la lege
- HG nr.1136/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice
- HG nr.1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă – Anexa 1, cap. 3.3. "Cerințe minime aplicabile instalațiilor și echipamentelor electrice"
- NTE 007/08/00, Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- OMSP nr.1193/2006: Ordin pentru aprobarea Normelor privind limitarea expunerii populației generale la câmpuri electromagnetice
- IEC 60050-715, "*Internațional Electrotechnical Vocabulary - Telecommunication networks, teletraffic and operation* "
- IEC 802, *Electrostatic susceptibility*
- IEC/TS 61000-x-x (serie), *Electromagnetic compatibility (EMC)*




	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 9 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>


- IEC 60870-x-xxx (serie), *Telecontrol equipment and systems*
- IEC/TR 62210, *Power system control and associated communications - Data and communication security*
- IEC/TS 61850-xx (serie),
- IEC 61850-SER, *Communication networks and systems în substaȚions*
- EU Directive 89/336/EEC: EN 55022, EN 50082-1, EN 61000-3-2 and EN 61000-3-3, *Electromagnetic Compatibility*
- EU Directive 91/263/EEC, *European Approved Telecommunication Interfaces*
- EN 60950, EN 41003, *Electrical safety*
- EN 60825, *Optical safety*
- ETS 300 253, *Earthing and bonding*
- ETS 300 386, *EMC requirements*
- EN 50081, *Electromagnetic emission*
- EN 50082, *Electromagnetic susceptibility*
- EN 41003, *Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunication networks*
- IEC 61291-x-x (serie), *Optical fibre amplifiers - Specifications*
- IEC 62149-x (serie), *Optical fibre transceivers*
- ITU-T Rec. G.662, *Generic characteristics of Optical amplifier devices and subsystems*
- ITU-T Rec. G.664, *Optical safety procedures and requirements for Optical transport systems*
- ITU-T Rec. G.671, *Transmission characteristics of Optical components and subsystems*
- ITU-T Rec. G.709, ETS 300 147, *Interface for the Optical transport network (OTN)*
- ITU-T Rec. G.959.1, *Optical transport network physical layer interfaces*

#### **Pentru echipamentele de teleprotecție prin fibre optice**

- EN 50173-5, *Information technology – Generic cabling systems – Part 5: Data centres*

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 10 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- EN 50174-3, *Information technology – Cabling installation – Part 3 Installation planning and practices outside buildings*
  - EN 50310, *Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment*
  - EN 60793, *Optical fibres. Methods of measuring and test procedures*
  - EN 60811, *Common test methods for insulation and sheath materials of electric cables*
  - EN 61300, *Interconnection devices and passive components for optical fiber. Fundamental methods of test and measurement*
  - EN 61140 / A1, *Protection against electric shock. Common features in electric settings and equipment*
- IEC 61746, *Calibration of Optical time-domain reflectometers (OTDR)*
- IEC 62149-1, *Fibre optic active components and devices - Performance standards - General and guidance*
- IEC/PAS 60794-2-50, *Indoor Optical fibre cables - Family specification for simplex and duplex cables for use în patch cords*
- IEC/PAS 62005-9-2, *Reliability qualification for fibre optic connectors*
- IEC/TR 61292-x (serie), *Optical amplifiers*
- IEC/TR 62210, *Power system control and associated communications - Data and communication security*
- IEC/TR 61282-2, *Multimode and single-mode Gbit/s applications - Gigabit ethernet model*
- IEC 61756-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Interface standard for fibre management systems - General and guidance*
- IEC- 60789, *Standard Performance Requirements for Communications and Control.Cables for Application in High Voltage Environments*
- IEC 60755 + A1 + A2, *General rules for protection devices against residual differential current of optical fibres junction in external environment*
- ITU-T G.650, *definition and test methods for parameters SM (single mode) optical fiber*
- ITU-T G.652 (a, b, c, d), *Features of optical cables SM*
- ITU-T G.655 (a, b, c) *Features of optical cables SM - NZDS (non-zero dispersion shifted)*
- ITU-T L.25, *Optical fibre cable network maintenance*

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 11 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

ITU-T L.36, *Single-mode fibre optic connectors*

ITU-T L.71, *Design, construction, and installation of network cables for broadband access including metallic networks connected to optical fibre networks*

ITU-T L.77, *Installation of optical fibre cables inside sewer ducts*

ITU-T L.78, *Optical fibre cable construction for sewer duct applications*

#### **Pentru echipamentele de teleprotecție prin TIF**

- IEEE 643-2004, *Guide for Power-Line Carrier Applications*
- IEEE P1675, *Standard for Broadband over Power Line Hardware*
- IEEE P190, *Broadband over Power Line Networks: Medium Access Control and Physical Layer Specifications*

#### **Pentru echipamentele de teleprotecție prin radioreleu**

IEC 60615 Ed. 1.0 b:1978, *Terminology for microwave apparatus*

IEC 60835-x-xx (serie), *Methods of measurement for equipment used în digital microwave radio transmission systems*

### **1. CERINȚE PENTRU ECHIPAMENTELE DE TELEPROTECȚIE**

Toate echipamentele de teleprotecție, indiferent de locul lor de montaj, trebuie să satisfacă necesarul de semnale de teleprotecție specificat la cap.2.1.

#### **1.1. Cerințe generale impuse echipamentelor și componentelor de teleprotecție**


##### **Condiții climatice**

Echipamentele și componentele acestora trebuie să fie capabile să funcționeze și să acționeze corect în următoarele condiții climatice:

##### **a) Temperaturi ambiante:**

În conformitate cu IEC 60870-2-2 și IEC 60255-6:

- în funcționare: -5°C la + 55°C (-30°C la +40°C pentru componente TIF montate în exterior);
- rata maximă de variație (clasa B4): 20°C/h (35°C/h pentru componente TIF montate în exterior);
- la stocare/transport (clasa C2): -25°C la + 70°C.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 12 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

b) Umiditatea relativă,

În conformitate cu IEC 60870-2-2:

5 la 95% fără condens (100% pentru componente TIF montate în exterior);

c) Condiții de praf : normale.

### Condiții mecanice

Echipamentele trebuie executate astfel încât să fie rezistente la vibrații, șocuri și cutremure, astfel:

Pentru *sisteme de conducere*, în conformitate cu IEC 60870-2-2:

- vibrații de joasă frecvență: clasa VL3 ( $\pm 1,5$  mm;  $\pm 5$  m/s<sup>2</sup>);
- vibrații de înaltă frecvență : clasa VH3( $\pm 0,075$  mm;  $\pm 10$  m/s<sup>2</sup>);
- severitatea vibrațiilor: clasa VS1;
- timpul pentru vibrații : clasa VT3 ( $\pm 1$  %);
- soc mecanic: clasa SH1 (40 m/s<sup>2</sup>; 100 ms);
- accelerația de șoc : -25 ... 200 m/s<sup>2</sup>; -50 ... 5 ms;
- frecvența șocurilor : clasa SR4.(1 pe zi);
- intensitatea seismelor: clasa S2 (gradul VIII Mercalli).


Pentru *sisteme de protecție*:

- vibrații, în conformitate cu IEC 60255-21-1: clasa 2;
- șocuri, în conformitate cu IEC 60255-21-2: clasa 1;
- seisme, în conformitate cu IEC 60255-21-3: clasa 1.

### Condiții electrice

a) Alimentare auxiliară în curent continuu (cu poli izolați - clasa EF, conform IEC 60870-2-1):

- tensiune nominală ( $U_n$ ) : 220 V c.c.;
- toleranța (pentru funcționare corectă),(clasa DC3, conform IEC 60870-2-1): - 20% ... + 15 %;
- unda de tensiune (vârf la vârf), (conform IEC 60255-11):  $10\%U_n$ ;
- întreruperi admisibile ale alimentării în curent continuu, (conform IEC 60255-11): <50 ms. Se va asigura redundanța alimentării echipamentelor de teleprotecție pe tot lanțul de transmisie. Trecerea de pe o alimentare pe alta se va realiza prin comutare automată fără a pune în paralel sursele.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 13 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

b) Alimentare auxiliară în curent alternativ:

- tensiune nominală: 400/230 V c.a.;
- toleranța (clasa AC3, conform IEC 60870-2-1): -20% ... + 15% ;
- se va asigura redundanța alimentării echipamentelor de teleprotecție pe tot lanțul de transmisie. Trecerea de pe o alimentare pe alta se va realiza prin comutare automată fără a pune în paralel sursele.

c) Frecvența

- frecvența nominală : 50 Hz;
- toleranța : - 5% ... + 5%.

### Condiții de izolație

a) Tensiuni de încercare izolație (50 Hz, 1 min, conform cu IEC 60255-5):

- între circuitele interne și carcasă : 2 kV;
- între contacte deschise: 1 kV;

b) tensiunea de încercare – impuls (conform cu IEC 60255-5): 5 kV vârf.

### Condiții de compatibilitate electromagnetică (CEM)

a) Test la perturbații de tip rafală înaltă frecvență

(1 MHz, 400 imp/s durata încercării 2s, conform cu IEC 60255-22-1):

- mod comun: 2,5 kV;
- mod diferențial : 1 kV;

b) Test la descărcări (impulsuri) electrostatice (conform cu IEC 60255-22-2,):


- descărcare în aer în fața panoului frontal, afișajului, carcasei metalice (clasa 4) 12 kV vârf;
- descărcare în aer în fața porturilor de comunicație (clasa 3) 6 kV vârf

c) Test la perturbații în câmp electromagnetic

(conform cu IEC 60255-22-3, clasa 3): 10 V/m;

c) Test la perturbații tranzitorii rapide (2,5kHz)

(conform cu IEC 60255-22-4, clasa A): 4 kV.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 14 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## 1.2. Soluții tipice pentru circuitele de teleprotecție

În continuare sunt prezentate doar echipamentele de interfață aferente circuitelor de teleprotecție de la capetele fiecărei linii electrice de 400 kV (respectiv de 220 și 110kV) și anume:

- a)- echipamente pentru circuitele de teleprotecție cu transmisie prin fibre optice;
- b)- echipamente pentru circuitele de teleprotecție cu transmisie prin TIF;
- c)- echipamente pentru circuitele de teleprotecție cu transmisie prin unde radio.

Relația dintre funcțiile echipamentului de teleprotecție care trebuie transmise între cele două echipamente de teleprotecție de la capetele LEA, pe de o parte și interfața de transmisiuni teleprotecției este prezentată în Fig.1 (pentru LEA 400 – 220 kV) și în Fig.2 (pentru LEA 110 kV).

În cazul liniilor de interconexiune (UCTE), prin excepție de la regulă, ordinea de alocare a canalelor poate fi diferită de cea specificată în prezenta Normă.

Pentru viitoarele stații 400kV și 220kV rețehnologizate aparținând CNTEE Transelectrica, cele două căi de transmisie teleprotecției se vor realiza de regulă pe fibră optică.

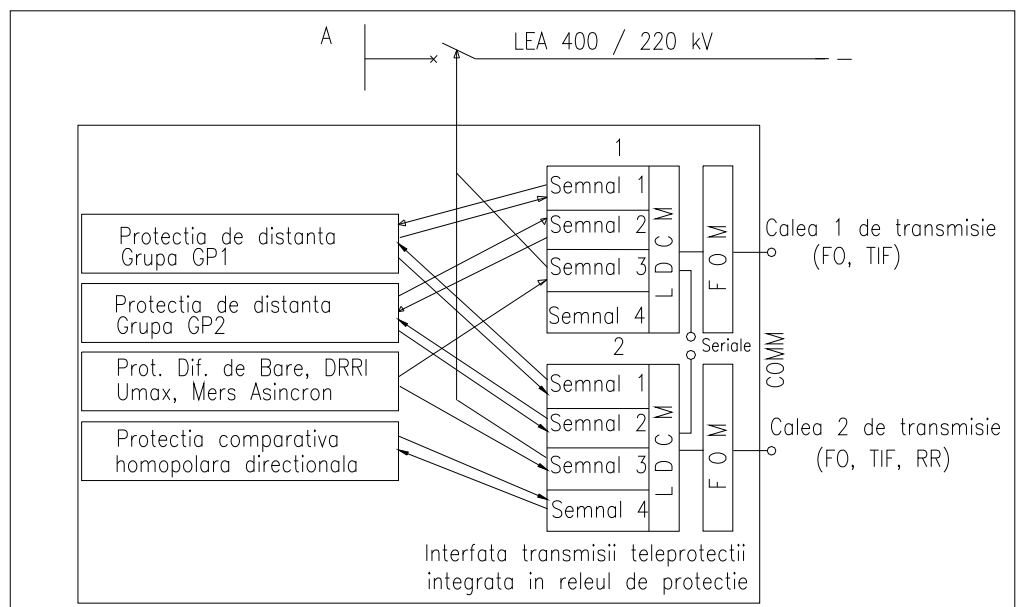



Fig.1– Interfața pentru transmisiuni teleprotecției în linii electrice de 400/220 kV

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 15 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

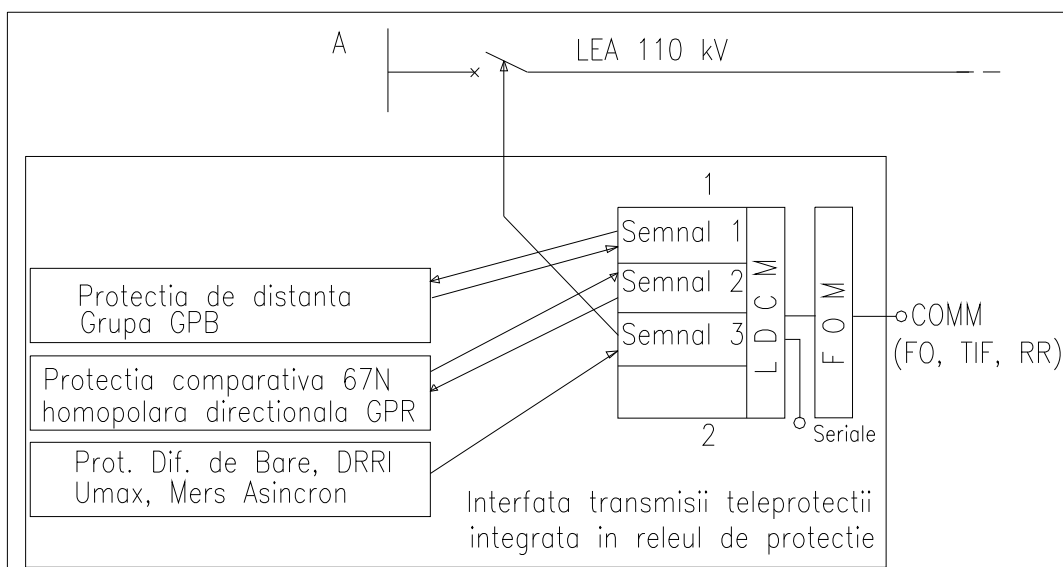


Fig.2– Interfața pentru transmisiuni teleprotecției in linii electrice de 110 kV

Întrucât soluțiile enumerate mai sus pentru circuitele de teleprotecție cuprind combinații de medii de comunicații, se va face prezentarea soluțiilor pe fiecare tip de mediu de comunicații.

### 1.2.1. Transmisii de teleprotecție pe circuite în fibre optice


În Fig.3 este prezentată soluția pentru transmisii de teleprotecție prin fibre optice între capetele unei linii 400(220) kV cu distanță acoperită de interfețele optice ale celor RMFP de la capetele LEA (de regulă până la 80 km), iar în Fig.4, este prezentată soluția tipică pentru distanțe mai mari decât cele acoperite de interfețele optice ale celor două RMFP corespondente.

Cele două RMFP identice, amplasate în cabinetele celulelor de la capetele LEA, dotate cu microprocesoare adecvate, sunt conectate la sistemul central de control prin protocolul IEC 61850 .

Porturile optice COMM3 exprimă intrările – ieșirile interfețelor de comunicare reciprocă între releele de protecție de la capetele LEA.

Calea 2 pentru transmisii de teleprotecții va fi realizată de regulă prin fibre optice, în același cablu cu calea 1, însă în grupă de 12 FO (loos tube) diferită.

În situații justificate tehnico-economic, calea 2 pentru transmisii teleprotecții poate fi realizată și în tehnologia TIF sau radioreleu (RR).

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 16 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Legătura optică între cabina celulei de protecție, pe de o parte și dulapul/panoul ODF din clădirea tehnică a stației electrice, pe de alta parte, va fi realizată, fie într-un singur cablu ADC cu două tuburi de câte 12 fibre optice SM/G655, instalat în tub de protecție HDPE, fie în două cabluri ADC-12 FO, instalate împreună cu tuburile de protecție HDPE, în semicanale de incintă (pereche), diferite.

Legătura optică între dulapul/panoul ODF din clădirea tehnică a stației electrice, pe de o parte și cutia de joncțiuni de pe stâlpul terminal al LEA, pe de alta parte, va fi realizată, fie în cablu OPUG (cu armatura metalică), fie în cablu ADC cu trei tuburi de câte 12 fibre optice SM/G.655, instalat în tub de protecție HDPE.

Legătura optică pe LEA, între stâlpii terminali ai celor două stații corespondente, este sau va fi realizată, fie în miezul optic al unui cablu OPGW-36 FO, fie într-un cablu ADC/ADSS instalat pe stâlpii LEA separat de conductorul de gardă, în conformitate cu standardul EN 50743-3.





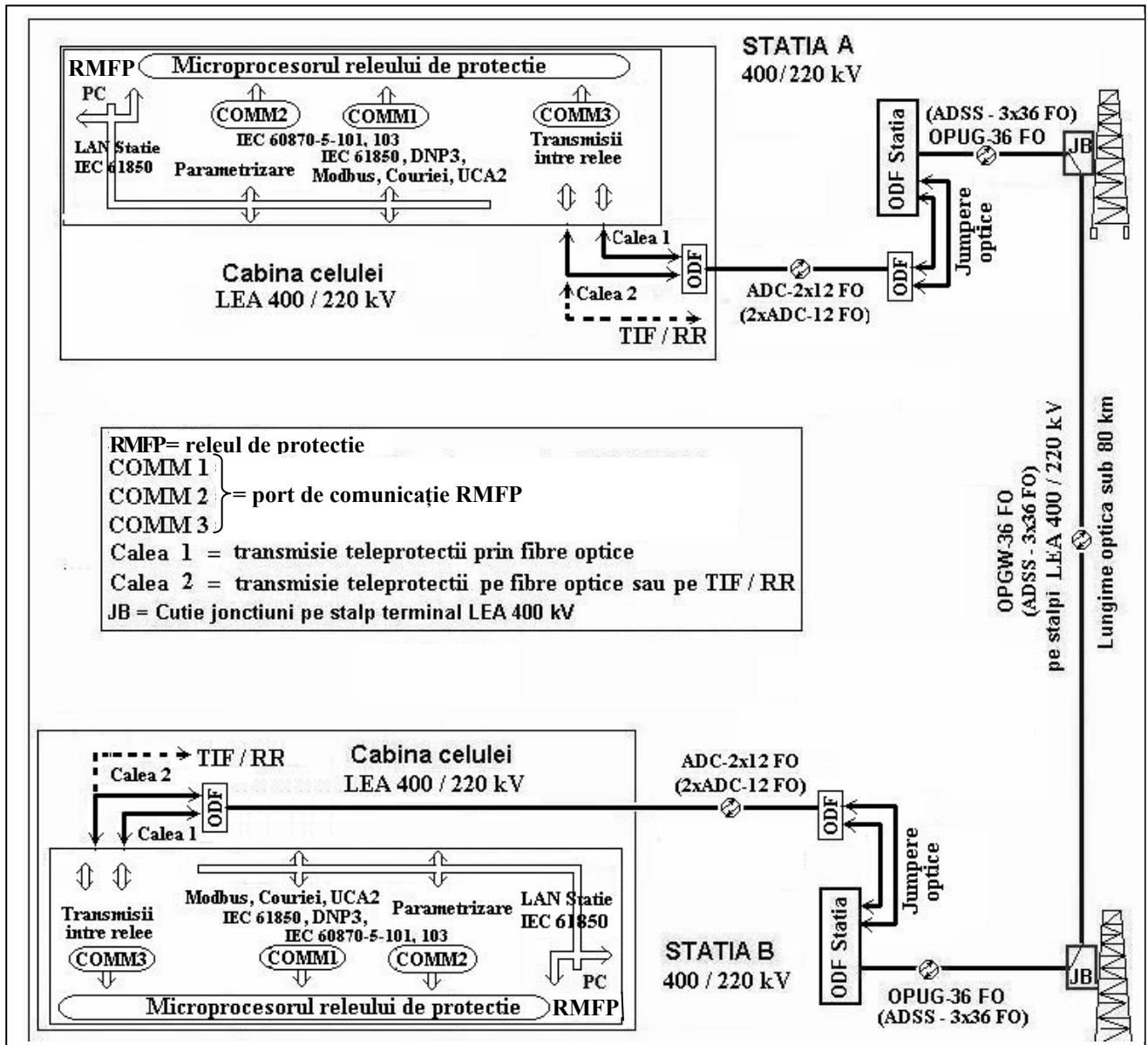
## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDIU DE COMUNICAȚII

Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00

Pagina 17 din 65

Revizia: 0




**Fig.3 - Schema tipică de transmisiuni teleprotecții prin FO, pentru distanțe acoperite de interfețele optice ale celor două relee corespondente**

În Fig 4 este redată schema tipică pentru transmisiuni teleprotecții prin fibre optice, pe distanțe mari, neacoperite de interfețele optice ale celor două relee corespondente.

Față de schema din Fig.3 sunt necesare următoarele modificări:

- Interfețele optice integrate în relele numerice de protecție, trebuie să funcționeze în banda lungimilor de undă optice de 820 nm pe distanțe scurte, notate lfo-MM, în loc de 1550 nm pentru distanțe mari;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MEDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 18 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- Schema include câte o pereche de repetoare optice transparente, pentru acoperirea unor distanțe mari, fiecare având 2 porturi optice MM/820 nm spre convertoarele releelor de protecție și 1 port optic SM/1550 nm spre cablul optic instalat între cele două stații corespondente;
- Fiecare din cele două porturi optice MM ale repetoriului suportă viteze de transmisie de până la 2,048 Mbps;

Unul din cele două porturi optice MM/820 nm poate fi conectat printr-un cuplor radial la: PC-stație electrică prin interfața RS232; PC – dispecer la distanță prin FO; la alte relee de protecție din stație prin FO;

La capetele fibrelor optice SM-G.655, între interfețele releelor de protecție și repetoarele optice de mare distanță, vor fi adăugate adaptoare optice MM-SM;

Pe distanțe de peste 80 km nu sunt recomandate radioreleele ca mediu de transmisie teleprotecții.



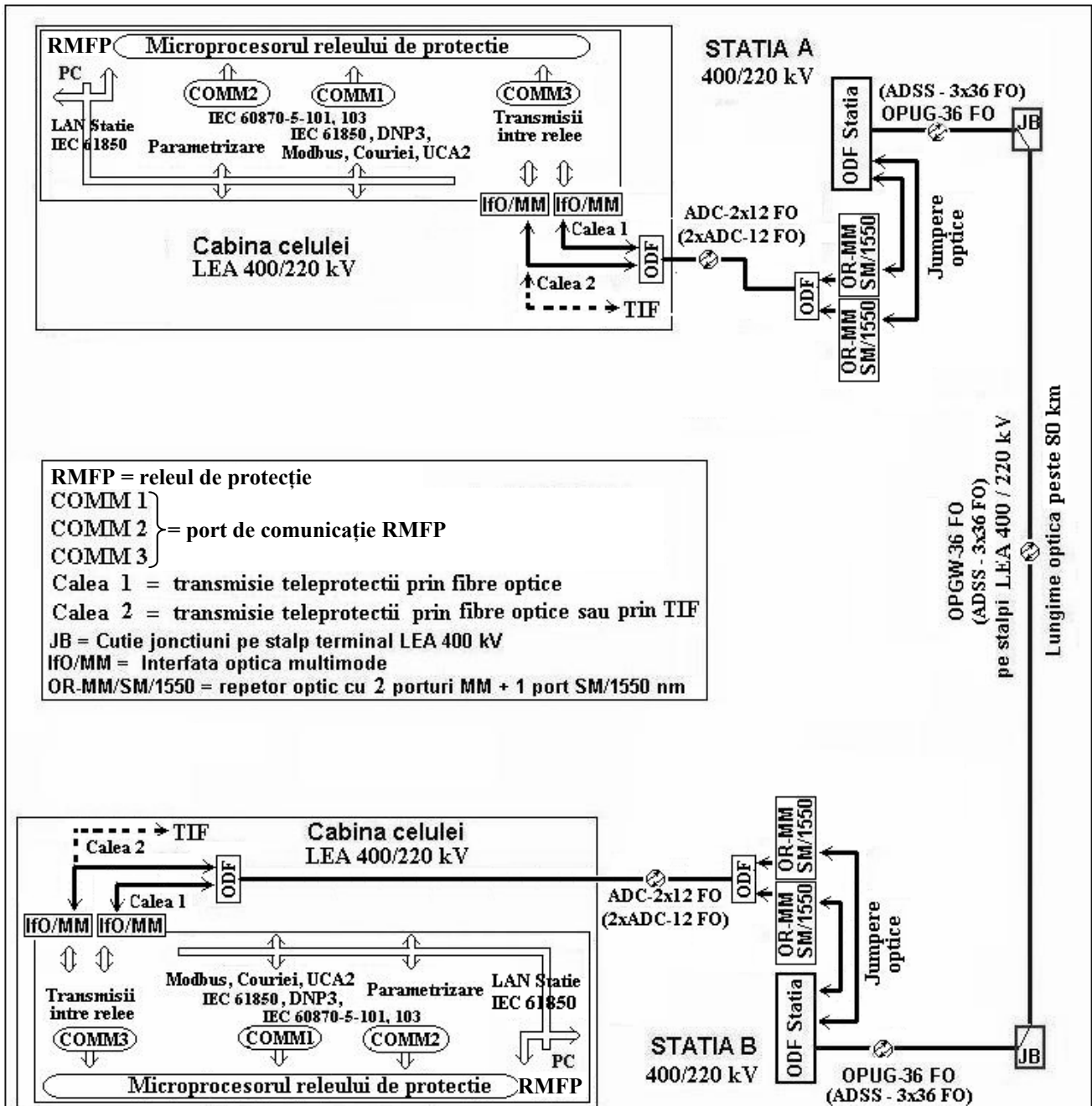
## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDIU DE COMUNICAȚII**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-014-2010-00**

**Pagina 19 din 65**

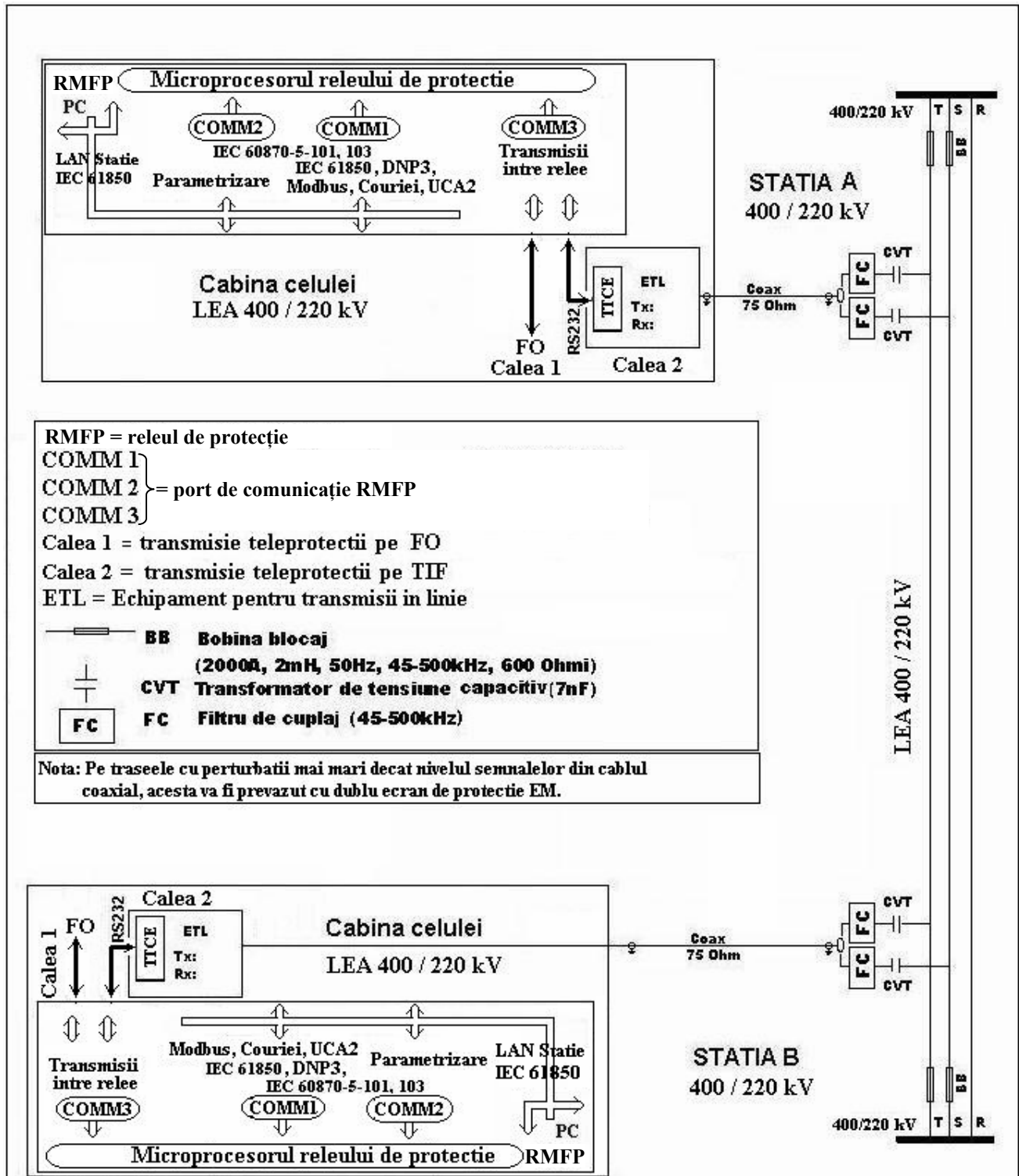
**Revizia: 0**



**Fig.4 - Schema tipică de transmisiuni teleprotecții prin FO pe distanțe mari, neacoperite de interfețele optice ale celor două relee corespondente**



### 1.2.2. Transmisii de teleprotecție pe circuite TIF



**Fig.5 - Schema tipică de transmisii teleprotecției pe TIF**

In Fig.5 este redată schema tipică de transmisii în tehnologia TIF.

Releele de protecție în soluția respectivă trebuie să aibă integrate cele două interfețe de comunicație: electrică (RS232) și optică (funcție de distanța între cele două stații ale LEA).



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

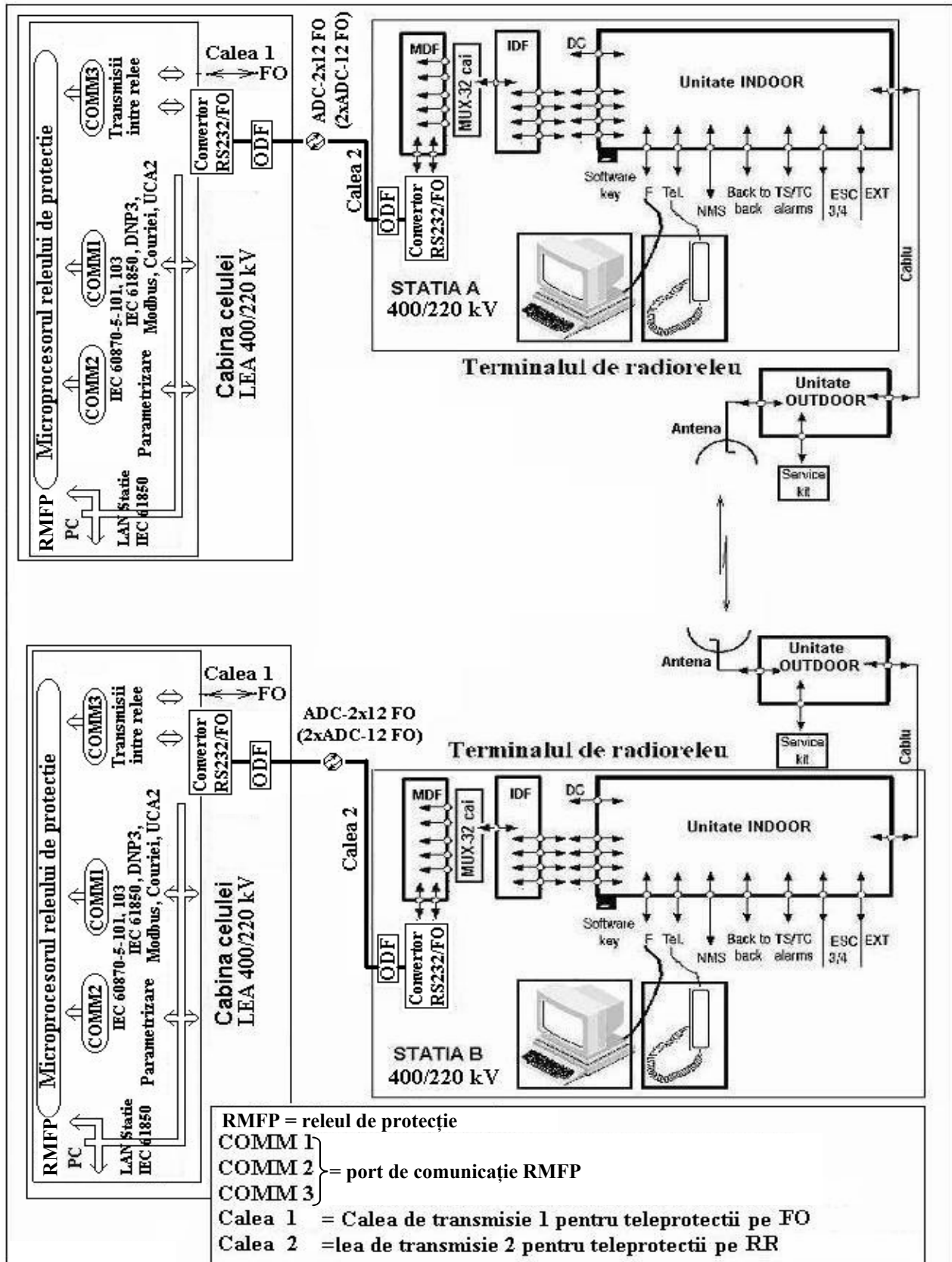
**CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDIU DE COMUNICAȚII**

**Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00**


**Pagina 21 din 65**

**Revizia: 0**

**1.2.3. Transmisii de teleprotecție pe circuite prin unde radio(radioreleu)**



**Fig.6 - Schema tipică de transmisiuni de teleprotecție prin radioreleu**

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina</i> 22 <i>din</i> 65
		<i>Revizia:</i> 0

În Fig.6 este redată schema tipică de transmisiuni teleprotecții prin radiorelee.

Releele de protecție în soluția respectivă, trebuie să aibă integrate cele două interfețe de comunicație: electrică (RS232) și optică (funcție de distanța între cele două stații ale LEA).

## **2. FUNCȚIUNI IMPUSE ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE DIN RET**


### **2.1. Transmisii pentru teleprotecții**

Informațiile transmise prin echipamentele de teleprotecție între releele multifuncționale de protecție/RMFP aferente celulelor din capetele opuse a unei LEA / LES 400-220-110 kV sunt descrise în NTI-TEL-S-003÷005-2009-00, după cum urmează :

- Semnale de accelerare a algoritmului de calcul pentru protecția de distanță treapta I-a și treapta II-a ;
- Semnale de permisie la declanșare pentru funcția de protecție de distanță cu reglajul treptei I-a prelungită ;
- Semnale de permisie la declanșare pentru funcții de protecție locale, specifice utilizatorului cu controlul demarajului RMFP (releu multifuncțional de protecție) din capătul opus ;
- Declanșarea condiționată/necon condiționată prin funcții de protecție complexe din capetele opuse ale unei LEA de interconexiune : PDB, DRRI, Umax, Mers Asincron;
- Semnale complexe pentru realizarea funcției de protecție diferențială de linie;
- Semnale de control pentru realizarea funcției de protecție comparativă direcțională de fază sau curenți de secvență homopolară în rețele buclate.

Toate semnalele pentru declanșare necon condiționată/con condiționată necesită o transmisie redundantă, pe canale codate.

De asemenea, pentru eliminarea acțiunilor intempestive ale teleprotecțiilor din cauza apariției tensiunilor induse în circuitele de legătură dintre echipamentele de protecție și cele de teleprotecție, trebuie respectate următoarele cerințe tehnice la realizarea circuitelor de legătură dintre subsistemul de protecție (amplasat în dulapurile releelor de control-protecție) și subsistemul de teleprotecție (echipamentele de transmisie a semnalelor și comenzilor între sistemele de control-protecție amplasate la capetele LEA):

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 23 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- pentru situația echipamentului de teleprotecție montat în dulapul de control-protecție al liniei se vor utiliza conductoare normale de cupru, sau fibre optice, funcție de tipul porturilor de comunicare ale echipamentelor/dulapurilor respective ;
- pentru situația echipamentului/dulapului de teleprotecție amplasat în aceeași cabină de relee cu dulapurile de control-protecție ale liniei deservite, legăturile între aceste dulapuri vor utiliza conductoare din cabluri ecranate, sau fibre optice, funcție de tipul porturilor de comunicare ale echipamentelor/dulapurilor respective ;
- pentru situația echipamentului/dulapului de teleprotecție amplasat în camera de telecomunicații sau în altă cabină de relee decât cabina unde sunt dulapurile liniei deservite, legăturile dintre echipamentul de teleprotecție și dulapurile de protecție trebuie realizate pe fibră optică cu convertoare (FOM-uri de incintă) care nu-și butează contactele și sunt compatibile cu porturile existente pe acele echipamente.

De regulă, echipamentele/modulele de teleprotecție se montează în dulapul de control-protecție al celulei LEA.


Montarea modulelor de teleprotecție într-un dulap separat, în aceeași cabină-container, se poate face numai în situația când lipsa spațiului necesar în dulapul de control-protecție justifică o asemenea soluție.

Montarea modulelor de teleprotecție într-un dulap separat, în camera de telecomunicații a stației electrice, se poate face numai în situații excepționale, când lipsește spațiul necesar atât în cabina-container a celulei, cât și în dulapul de control-protecție conectat.

RMFP care realizează funcția de protecție diferențială a LEA cu 2 capete sau cu capete multiple comunică între terminale prin intermediul unor interfețe și protocoale specifice, compatibile.

Echipamentele pentru transmiterea semnalelor și comenzilor de teleprotecții între releele RMFP(GP1 și GP2) de la capetele unei LEA 400 (220)kV, trebuie să comunice reciproc utilizând două circuite de transmisii de teleprotecție (câte unul pentru fiecare grupă de protecție) realizate, fie ambele pe fibre optice, acolo unde există cabluri optice instalate, fie câte unul pe fiecare din alte două medii fizice de transmisie (TIF și RR) existente în sistemul de transmisiuni Transelectrica sau nou prevăzute.

Fiecare din cele două canale de transmisii de teleprotecție, trebuie să permită transmiterea pe durate de timp foarte scurte (max.5 ms în cazul protecțiilor diferențiale și max.20 ms în cazul protecțiilor de distanță) a unor semnale și comenzi care să facă posibilă realizarea

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 24 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

următoarelor funcții de teleprotecție între capetele unei linii de 400kV:

- prelungire treaptă 1/accelerare treapta 2 a funcției de *protecție de distanță*;
- funcția de *protecție diferențială de linie* (realizată cu RMFP identice la capetele liniei);
- funcția de *protecția comparativă direcțională de curent homopolar*;
- teledeclanșare directă de la : funcția de *protecție maximală de tensiune temporizată*, funcția de *PDB +DRRI*, funcția de *protecție la ieșirea din sincronism* (out of step).

Echipamentele pentru transmiterea semnalelor și comenzilor de teleprotecții între releele RMFP(GPB și GPR) de la capetele unei LEA 110kV trebuie să comunice reciproc utilizând un singur circuit de transmisii de teleprotecție, fie pe fibre optice (cabluri optice instalate), fie pe oricare alt mediu fizic de transmisie (TIF sau unde radio) existent în rețeaua 110kV sau nou prevăzut.

Canalul de transmisii de teleprotecție, trebuie să permită transmiterea pe durate de timp foarte scurte (max.5 ms în cazul protecțiilor diferențiale și max.20 ms în cazul protecțiilor de distanță) a unor semnale și comenzi care să facă posibilă realizarea următoarelor funcții de teleprotecție între capetele unei linii de 110kV :

- prelungire treaptă 1/accelerare treapta 2 a funcției de *protecție de distanță*;
- funcția de *protecție diferențială de linie* (realizată cu RMFP identice la capetele liniei);
- funcția de *protecția comparativă direcțională de curent homopolar*;
- teledeclanșare directă de la : funcția de *PDB, DRRI*, funcția de *protecție la ieșirea din sincronism* (out of step).

Baza de transmisiuni în varianta FO va necesita instalarea a două cabluri ADC-12 FO (lucru și rezervă), cu fibre G.655, între celula de linie, pe de o parte și dulapul cu panourile de distribuție optică din clădirea stației, pe de altă parte, unde sunt deja conectate cablurile optice cu fibre optice G.655, ale sistemului ON-GRID / OFF-GRID existent.


Acolo unde distanța între releele de protecție de la capetele LEA protejate depășește 80 km, conectarea porturilor optice ale releelor la fibrele optice sa va face prin intermediul unor repezoare optice de mare distanță, stabilite în proiect pe baza nevoilor rezultate din bugetul optic al liniei, conform următoarei relații matematice:

$$P_t - P_r > 1,06 \times L \times a_f + N_s \times a_s + a_c + a_v$$

unde:

$P_t$  = puterea transmisă în FO, exprimată în dBm;



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 25 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

$P_r$  = nivelul minim de recepție în condițiile unui raport semnal / zgomot de 6 dB, exprimat în dBm;

$L$  = lungimea fibrelor optice între capetele LEA, exprimată în km;

$a_f$  = atenuarea specifică a fibrei, exprimată în dB / km;

$N_s$  = numărul sudurilor fibrei optice (splicebox-uri) între capetele LEA;

$a_s$  = atenuarea medie a unei suduri mecanice sau termice a fibrelor, exprimată în dB;

$a_c$  = atenuarea celor 4 conectori de la capetele celor două jumpere optice utilizabile la distribuitorii optice (ODF-uri) din cele două stații electrice ale LEA, plus atenuarea celor 4 conectori de la patchcordurile instalabile între ODF-urile echipamente din cabinete / containerele celulelor, pe de o parte și porturile optice ale releelor de protecție corespondente, instalate în dulapurile BCU, pe de altă parte, exprimată în dB;

$a_v$  = 6 dB, este atenuarea din îmbătrânirea fibrelor (3 dB) plus îmbătrânirea echipamentelor pe durata întregii vieți funcționale (3 dB).

## 2.2. Fiabilitatea transmisiilor pentru teleprotecții


Rata biților eronați (BER) trebuie să fie în acord cu prevederile standardelor ITU-T G.821, G.826 și G.828, astfel:

- $<10^{-6}$  pentru transferul de date și voce;
- $<10^{-9}$  pentru semnalele de protecție diferențială, în condiții de transmisie normale;
- $<10^{-6}$  pentru semnalele de protecție diferențială, în condiții de perturbații puternice.

Nivelul tipic al zgomotului în LEA, funcție de tensiunea liniei este redat în tabelul nr.1, alăturat.

**Tabelul nr.1 - Nivele de zgomot in liniile electrice**

<b>Tensiunea LEA</b>	<b>Frecvența</b>	<b>Nivel zgomot</b>
<b>kV</b>	<b>kHz</b>	<b>dBm</b>
110	75	-17
110	250	-23
110	500	-25
230	75	-13
230	250	-18
230	500	-20
400	75	-8
400	250	-13
400	500	-15

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 26 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Toate canalele de transmisiuni spre și de la RMFP vor fi realizate în tehnologie numerică. Mărimile analogice de intrare sunt convertite în cod numeric (conversie analog-numerică / digitizare), iar procesările ulterioare sunt executate în baza mărimilor numerice, prin algoritmi specifici de protecție.

Timpul de transfer la conversia binară analogică – digitală nu trebuie să depășească 12 ms, pentru a asigura viteze de transmisie de 57,6 kbps la porturile seriale și de 115,2 kbps la porturile optice.

Transmisiunile pe FO pentru protecțiile diferențiale de linie și cele pentru protecțiile de distanță până la cca. 80 km, vor fi realizate în banda optică de 1550 nm, pe fibre optice SM fabricate după standardul ITU-T/G.655.

Cele pentru protecțiile de distanță peste cca. 80 km vor fi realizate în banda optică de 820 nm, în incinta stației, între cabina / containerul celulei, pe de o parte și camera de comandă a stației, pe de altă parte, utilizând adaptoare MM – SM, respectiv conectori ST – FC, la porturile de conectare a fibrelor SM standard G.655, din stație.

În stațiile cu linii de 400-220-110kV mai lungi de 80 km, vor fi instalate seturi convertoare RS232 / FO-MM plus repetor optic FO/MM.820 nm – FO/SM.1550 nm, pentru realizarea transmisiilor între releele de protecție ale liniei electrice.

Astfel, în camerele de comandă ale celor două stații de la capetele LEA protejată, vor fi instalate câte un repetor optic de mare distanță cu canal de comunicare în banda optică de 820 nm spre releul de protecție al liniei și cu canal de comunicare în banda optică de 1550 nm între cele două stații.

Toate modulele din sistemul de transmisii teleprotecții vor fi prevăzute cu contacte suplimentare pentru semnalizarea în sistemul EMS/SCADA a stării canalelor de transmitere a semnalizărilor și comenzilor din sistemul de teleprotecție.


### **3. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE DIN RET**

#### **3.1. Echipamente de transmisiuni pe fibre optice**

##### **Convertoare FOM**

Caracteristicile tehnice principale ale convertoarelor (FOM de incintă), vor fi următoarele:

- Cu interfață serială spre terminalul de teleprotecție
- Cu mod de lucru Duplex

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 27 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- Cu viteze de transmisie selectate automat funcție de intrare:  $\leq 115$  kbaud
- Cu transparentă față de protocoale de orice fel
- Cu posibilitatea conectării automate a alimentării de rezervă
- Cu tensiunea de alimentare de lucru și de rezervă  $220 V_{cc} \pm 20 \%$
- Cu un curent consumat de approx. 0.1 la 0.2 A
- Cu conectori: Phoenix screw-type terminal; ST 820 nm; 9-pin subsoclu-D
- Cu LED indicator
- Cu contact de alarmă
- Cu lumina de avertizare a stărilor ON/OFF, selectabile
- Cu carcasă compatibilă Rack sau adecvată
- Cu posibilitatea montării în tehnologia DIN rail 35 mm (EN 50022)
- Cu temperaturi de lucru  $-40^{\circ}C$  la  $80^{\circ}C$
- Cu fiabilitatea dată de BER  $< 10^{-10}$  și MTBF  $> 300.000$  ore.

### **Repetoare pentru transmisiuni pe fibre optice de mare distanță**

Principalele caracteristici ale repetorului optic transparent sunt următoarele:

Număr porturi FO/MM: 2

Număr porturi FO/SM: 1

Tipul porturilor FO/MM: serial optic 820 nm

Tipul portului FO/SM: serial optic 1550 nm

Conectori la porturile FO/MM: ST

Conectori la portul FO/SM: FC/PC sau LC-Duplex

Banda vitezelor de transmisie la porturile FO/MM: 300 bit/s la 4.096 Mbit/s

Tipul semnalelor transmise: sincrone și asincrone, selectabile automat

Distanța maximă de transmisie pe FO/MM: 1,5 km

Distanță minimă de transmisie pe FO/SM : 170 km

Tensiune de alimentare: 220 Vcc


Tipul conectorilor de alimentare: screw-type

Tipul conectorilor pentru alimentarea auxiliară: 2 pole screw-type

Tipul conectorilor pentru declanșarea alimentării și alarmă: 3 pole screw-type

Tehnologia de montaj: 35 mm DIN rail (EN 50032)


Grad de protecție EN 60529: IP41

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 28 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### **Interfața optică a releelor numerice RMFP**

Interfețele pentru transmiterea teleprotecțiilor “direct în fibre”, sunt de regulă integrate în releele moderne de protecție/RMFP sau sunt realizate în module separate (cazul stațiilor nemodernizate încă). Aceste interfețe trebuie să satisfacă următoarele cerințe principale:

- să fie executate în tehnologie modulară astfel ca orice modul să poată fi schimbat oricând;
- să permită până la 8 comenzi independente cu porturi “solid state” configurabile ca blocare, permisivitate sau comutare directă;
- să aibă interfețe de comunicare multiple (V11/ RS 422 / X24 de la 32 la 256 Kbit/s, compatibile V35 / V36, G703 64 kbps și interfețe FO/minimum 256 Kbit/s, pentru 820 nm/pentru incintă și 1550 nm/80 km ( IEEE C37.94), cu posibilitatea realizării căii de rezervă pe TIF sau PDH);
- codare analogică “single tone” și “dual tone”;
- până la 4 comenzi independente “single tone” pe 4 kHz;
- până la 4 comenzi independente “single tone” codate pe 2 kHz;
- până la 8 comenzi independente “dual tone” codate pe 4 kHz;
- 1 ms timp de transfer la pornirea în modul digital;
- sub 10 ms timp de transfer pentru « dual tone” codat în aplicațiile standard;
- tensiuni de intrare între 24 și 25 Vcc;
- 2 x RS 232 porți pentru conectarea la PC sau modem ;
- conexiuni IP și LAN (cu protocol TCP/IP) , opțional cu converter RS232/LAN;
- până la 8 comenzi cu interfețe digitale;
- până la 4 comenzi cu interfețe analogică;
- câte un contact suplimentar “normal deschis” pe fiecare ieșire (până la 250 Vcc, 1200 W);
- achiziție de comandă tensiune (24 la 230 Vcc) cu decuplare optoelectronică ;
- restituire de comandă contact « normal deschis » (până la 250Vcc, 1200W, 0,2A);
- securitate și dependentabilitate conformă IEC 60834-1;
- alimentare 24 la 230 Vcc;
- temperatura de lucru - 40°C / +70°C;
- umiditate maximă 95% la 40°C ( IEC 60068-2-3)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 29 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- conformitatea cu standardele în domeniu (IEC 60834-1, 61000-6-5 ; EN 60950, 55011, 55022, 61000-6-2; IEEE C37.90, 37.1, C37.94).

### 3.2. Echipamente de teleprotecție cu transmisii TIF

Un echipament pentru transmisii prin mediul TIF conține următoarele componente principale:

- modulul terminalului de procesare COM, cu toate funcțiunile în banda de bază, integrate;
- dulapul cablat al echipamentului TIF, incluzând atât modulul benzii de bază cât și modulul transmițătorului de 40 sau 80 W (funcție de lungimea liniei electrice);
- cutiile cu filtrele de cuplaj ale canalelor de transmisie care vor fi amplasate pe suporturi amplasați după bobinele de blocaj și în apropierea condensatorului de cuplaj la bara de înaltă tensiune din incintă, așa cum se arată în exemplul din Fig. 7 ;
- cablurile coaxiale între echipamentul TIF plasat în container și una dintre cutiile filtrelor, cât și între cele două cutii de filtre de cuplaj TIF la LEA.


Cuplarea filtrelor de canale la cele două conductoare/faze de înaltă tensiune ale LEA, se face prin intermediul condensatoarelor din transformatoarele de tensiune capacitive amplasate în celula de LEA după bobinele-drosel de blocare.

Fiecare celulă de LEA 400(220)kV este prevăzută cu RMFP constituite în două grupe separate de protecție (GP1,GP2), capabile să detecteze toate defectele și să inițieze comenzile de declanșare a întreruptoarelor aferente.

Releele de protecție principale RMFP sunt de tip numeric, având funcții multiple de protecție, auto-supraveghere, auto-diagnoză, măsură, înregistrare.

Pe circuitul de teleprotecție tip TIF aferente unei LEA 400(220) kV vor fi transmise următoarele semnale și comenzi de teleprotecție:

- semnal 1-T, emisie semnal de teleprotecție de la comandă de declanșare în treapta rapidă a funcției de protecție de distanță din RMFP/GP1 (treapta 1) și în treapta rapidă a funcției de protecție maximală de curent din RMFP/GP1;
- semnal 2-T, emisie semnal de teleprotecție de la comandă de declanșare în treapta rapidă a funcției de protecție de distanță din RMFP/GP2 (treapta 1) și în treapta rapidă a funcției de protecție maximală de curent din RMFP/GP2;
- semnal 3-T, emisie comandă de teledeclanșare directă de la : PDB, DRRI, funcția de protecție împotriva mersului asincron, protecția de frecvență minimă (din RMFP/GP1

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 30 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

pe linii de interconexiune UCPT) și protecția de tensiune maximă (din RMFP/GP1,GP2) ;


- semnal 4-T, rezervă.
- semnal 1-R, recepție semnal pentru prelungirea treptei rapide a funcției de protecție de distanță din RMFP/GP1;
- semnal 2-R, recepție semnal pentru prelungirea treptei rapide a funcției de protecție de distanță din RMFP/GP2;
- semnal 3-R, recepție semnal pentru teledeclanșare directă a întreruptoarelor aferente liniei respective și blocare RAR, fără controale și temporizări suplimentare;
- semnal 4-R, rezervă.

Pe circuitul de teleprotecție tip TIF aferente unei LEA 110kV vor fi transmise următoarele semnale și comenzi de teleprotecție:

- semnal 1-T, emisie semnal de teleprotecție de la comandă de declanșare în treapta rapidă a funcției de protecție de distanță din RMFP/GPB (treapta 1);
- semnal 2-T, emisie semnal de teleprotecție de la comandă de declanșare în treapta rapidă a funcției de protecție comparativă direcțională de curent homopolar din RMFP/GPR;
- semnal 3-T, emisie comandă de teledeclanșare directă de la : PDB, DRRI, funcția de protecție împotriva mersului asincron ;
- semnal 4-T, rezervă.
- semnal 1-R, recepție semnal pentru prelungirea treptei rapide a funcției de protecție de distanță din RMFP/GPB;
- semnal 2-R, recepție semnal pentru declanșare în treapta rapide a funcției de protecție comparativă direcțională de curent homopolar din RMFP/GPR;
- semnal 3-R, recepție semnal pentru teledeclanșare directă a întreruptoarelor aferente liniei respective și blocare RAR, fără controale și temporizări suplimentare;
- semnal 4-R, rezervă.

Structura tipică a echipamentului TIF conține următoarele componente principale :


- 2 x interfațe digitale + 4 x interfațe tip releu pentru 2 comenzi;
- 1 x interfață E1;
- 1 x interfață de comunicație a alarmelor către dispecer, pe fibre optice;
- x HMI și softul/manualul de utilizare CD HMI;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 31 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- sursa de electroalimentare redundantă.

Caracteristici generale pentru echipamente de teleprotecție cu transmisiuni pe TIF sunt următoarele:

- să fie executate în tehnologie modulară astfel ca orice modul să poată fi schimbat oricând de către cumpărător, fără asistența vânzătorului;
- să permită până la 8 comenzi independente cu porturi “solid state” configurabile pentru funcții de blocare, permisivitate sau comutare directă;
- să aibă interfețe de comunicare multiple (V11/ RS 422 / X24 de la 32 la 256 Kbit/s, compatibile V35 / V36, G703.1, G.703.6 și interfețe FO/minimum 256 Kbit/s, pentru 1550 nm/120 km, or IEEE C37.94.
- să poată realiza următoarele funcțiuni necesare sistemelor moderne de teleprotecție:
  - codare analogică “single tone” și “dual tone”;
  - până la 4 comenzi independente “single tone” pe 4 kHz;
  - până la 4 comenzi independente “single tone” codate pe 2 kHz;
  - până la 8 comenzi independente “dual tone” codate pe 4 kHz;
  - 1 ms timp de transfer la pornirea în modul digital;
  - sub 10 ms timp de transfer pentru « dual tone” codat în aplicațiile standard;
  - 2 x RS 232 porti pentru conectarea la PC or modem ;
  - conexiuni IP și LAN (cu protocol TCP/IP) , optional cu converter RS232/LAN;
  - înregistrare peste 1500 evenimente datate și peste 1500 alarme, cu eroare maxima de 1ms;
  - interfață analogică pe 4 w/600 ohms;
  - până la 8 comenzi cu interfețe digitale;
  - până la 4 comenzi cu interfețe analoge;
  - câte un contact suplimentar “normal deschis” pe fiecare intrare și ieșire;
  - achiziție de comanda tensiune (24 la 250 Vcc) cu decuplare optoelectronică ;
  - restituire de comandă contact « normal deschis » (până la 230 Vcc, 120W, 2A);
  - securitate și dependentabilitate conforma IEC 60834-1;
  - să poată transmite comenzi prin canale digitale, la parametri tehnici specificați în Tabelul nr.2, alăturat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 32 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

**Tabelul nr.2 - Parametrii de transmisie comenzi prin canale digitale**

Parametrii transmisiei	Interfața de date:
64 kbit/s	G703.1 sau X.21
2 Mbit/s	G703.6: sym. / 120 Ohm; asym. / 75 Ohm
	<b>Timpul tipic de transmisie:</b>
64 kbit/s	≤5ms
2 Mbit/s	< 3ms

Fiecare echipament echipament de teleprotecție este dotat în plus cu interfețe de mentenanță (un canal serial de serviciu PC – RS 232 / 19,2 kbps și unul de voce cu set de convorbire), cat și cu un număr de 3 la 6 contacte rele de alarmă pentru comutari putere, tensiune și curent.

Caracteristicile tehnice tipice ale terminalelor TIF moderne sunt arătate în Tabelul nr.3, alăturat.

**Tabelul nr.3 – Caracteristicile tehnice tipice ale unui echipament TIF**

Caracteristici tehnice :	Valori de complianță:
A	B
Arhitectura comună pentru semnale digitale și analogice în aceeași platformă	Da
SSB și / sau modularea Multi-Carrier digital cu griduri codificare	Da
Modulare singur pas cu sinteza directă de frecvențe digitale	Da
Până la 3 (APLC) canale analogice configurabile pentru multi-scop „voce plus aplicații” aplicații	Da
Canal digital de mare viteză (DPLC) configurabil cu privire la viteza de transmisie și la lățimea de bandă	Da
Până la 2 sisteme de teleprotecție interne cu patru comenzi independente fiecare cu procesarea adaptivă a semnalului ori cu modemuri integrate de bandă îngustă de până la 9600 bit / s	Da
Sistem integrat de modem de bandă largă programabile pentru până la 256 kbit / s cu suprimarea automată a interferențelor	Da
Adaptor dinamic de viteză (DSA) pentru transfer de date și disponibilitate maximă în condiții dificile linie	Da



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MĂDI DE COMUNICAȚII****Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00****Pagina 33 din 65****Revizia: 0**

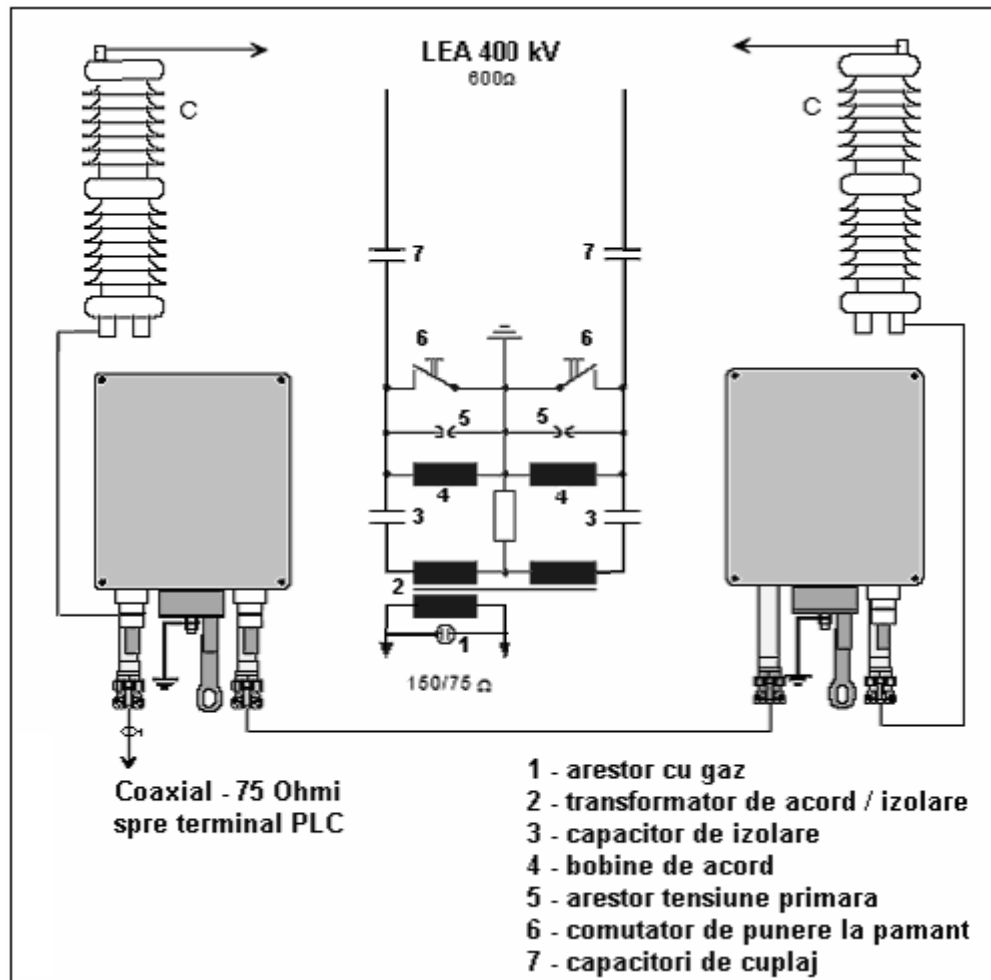
Multiplexor TDM integrat pentru 8 canale de date	Da
Interfețe pentru date seriale și Ethernet / IP	Da
Interfață grafică pentru utilizator (GUI) pentru exploatarea și întreținere	Da
Rețeaua Facility Management Supravegherea și gestionarea rețelei PLC integrate prin intermediul operațiunilor Channel (EOC) – Facility Network Management	Da
Modul de funcționare	2 fire / duplex
Tipul de modulație	SSB
Modulare Multi-Carrier cu codificare griduri și FEC (Forward Error Correction)	Da
O frecvență de conversie salt cu sinteză digitală directă (SDD)	Da
Lățimi de bandă în fiecare direcție	4- 8-12-16-20-24-28-32 kHz
Banda totală utilizabilă	25 la 500 kHz
Stabilitatea de frecvență	+ / - 1 ppm
Standarde de complianță	IEC 60495 IEC; 60834-1; IEC 60950; IEC 61000-6-2; EN 50081-2; EN 550022 clasa A
Puterea de transmisie (PEP)	10; 20; 40; 80 W (programabil)
Impedanța în linie	75 Ohm asim. sau 125 Ohm sim.
Atenuarea reflexiilor	> 12 dB
Pierderi conform IEC60495	<1, 5 dB
Sensibilitate receptor la nivel pilot	-30 dBm
Selectivitate receptor	> 65 dB / > 75 dB la 1x <sub>BN</sub> / 2x <sub>BN</sub>
Atenuare imagine	> 75 dB
AGC (Automatic Gain Control)	> 40 dB
Tensiune de alimentare	220V <sub>cc</sub> ( 20 / -15% )
Număr evenimente înregistrabile în memoria non-volatilă	2600
Ceas de intrare sincronizare pentru IRIG-B	Da

La configurarea echipamentelor TIF, în caietul de sarcini pentru procurare echipamente vor fi păstrate doar funcțiile strict necesare transmiterii semnalelor și comenzilor de teleprotecție, plus un canal de voce pentru managementul strict al liniei (service).

Celelalte funcțiuni privind formarea altor canale de date și voce prevăzute în echiparea standard de către fabricanți, vor fi omise, având în vedere existența, deja în funcțiune, a sistemului complex de transmisiuni pe fibre optice numit ON/OFF-Grid, pentru date, voce, imagini, semnale și comenzi.

**Elementele de cuplare la LEA 400(220)kV**

**Filtrele de cuplaj**



**Fig. 7 - Exemplu tipic de filtru TIF cuplat la două faze**

Schema tipică a filtrelor de cuplaj este arată în Fig. 7 de mai sus.

Principalele caracteristici tehnice ale filtrelor de cuplaj TIF sunt redată în Tabelul nr.4 alăturat.

**Tabelul nr.4- Caracteristicile tehnice ale filtrelor de cuplaj**

<b>Caracteristici tehnice</b>	<b>Valori de complianță</b>
Gamă de frecvențe	25 kHz - 500 kHz
Valoare condensatori de cuplaj	2000 la 10000 pF
Intermodulația	IEC 60481
Impedanță liniei	50 Ohmi la 800 Ohmi
Impedanța spre PLC	50; 75; 125; 150 Ohmi



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MĂDII DE COMUNICAȚII

Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00

Pagina 35 din 65

Revizia: 0

Valoare atenuator reflexii	6 dB
Indicele de protecție	IP 55 (EN 60529)
Temperatură de funcționare	-45 la 70 ° C
Umiditatea relativă	95% la 23 ° C
Temperatura de depozitare	-60 La +70 ° C
Umiditatea depozit	100%
Constrângeri de baza	IEC 60481
Tensiunea de izolație trafo	RMS 5kV
Izolație față de impuls	10kV
Protecție la scurtcircuit	200A/permanent
Tensiune acționare eclator primar	1kV ± 20%
Impuls acționare eclator primar	2 kV (1.2/50 μs)
Curent de descărcare eclator primar	20 A (50 Hz 1s de 10 ori)
Impuls de descărcare eclator primar	20 kA (8 / 20 μs)
Tensiune acționare eclator secundar	600V
Impuls acționare eclator secundar	2 kV (1.2/50 μs)
Curent de descărcare eclator secundar	10 A (50 Hz 1s de 10 ori)
Impuls de descărcare eclator secundar	5 kA (8 / 20 μs)
Impedanța bobinelor de acord	5 kOhm ( 40 kHz la 500 kHz)
Impedanța la frecvența de emisie	<13 Ohmi
Dimensiune coaxial PLC – filtre	8mm la 18mm
Conexiunea la condensatorul de cuplaj	Cu 16 – 25 mmp cu șurub M8
Conexiunea la împământare	Cu până la 75 mmp cu surub M10
Materialul cutiei	oțel inoxidabil

Conexiunile cutiei de filtre la condensatoarele de cuplaj, trebuie să asigure protecția personalului de întreținere, față de accidente prin electrocutare.


Conexiunile la pământ asigură protecția persoanelor care execută reglaje sau alte intervenții la sistem, pe toată durata intervenției.

Acordarea inductanțelor de filtru pe frecvențele de lucru se face în conformitate cu un tabel dat de furnizor, care conține în principal: valoarea condensatoarelor de cuplare, impedanța liniei și banda de frecvență.

Conductorul de împământare nu trebuie să aibă o secțiune mai mică decât secțiunea transversală a cablului de cuplare.

### **Bobinele de blocaj**

Impedanța de intrare / ieșire a bobinelor de cuplaj trebuie să fie de 600 Ohmi în banda de 45 – 500 kHz.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 36 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Principalele caracteristici tehnice tipice ale bobinelor de cuplaj sunt redată în Tabelul nr.5, alăturat.

**Tabelul nr.5– Caracteristicile tipice ale bobinelor de cuplaj**

Poz.	$I_n$	$I_{sc} / I_{kn}$	L	H	$D_e$	$D_i$	Ureche	G	G cu cleme	F sus-pensie
	A	kA	mH	mm	mm	mm	tip	kg	kg	N
1	630	41/51	0,22	784	790	738	L1	89	74	7.460
2	800	51/64	0,55	1.404	790	738	L1	135	127	7.540
3	1.000	64/80	0,22	885	790	745	L1	145	139	7420
4	1.250	36/92	1,100	1.493	1.142	1.100	C	386	405	17.160
5	1.600	44/110	0,55	1.152	1.128	1.100	C	298	311	10.960
6	2.000	63/160	0,55	1.152	1.128	1.100	C	298	312	10.960

I=curent; L=inductanță; H=înălțime; D=diametru; G=greutate; F=forță.

### 3.3. Echipamente de teleprotecție cu transmisie prin unde radio(radioreleu)

#### Echipamentul de radioreleu

Echipamentele de radioreleu se constituie în două terminale identice (exceptând diametrele antenelor care pot fi diferite, funcție de situația concretă a amplasamentului stației și de înălțimea suportului).

Fiecare echipament constă în principal din:

module INDOOR (redundanță EPS 1 +1)

2 module OUTDOOR ((redundanță EPS 1 +1)

antena parabolică de diametru variind între 0,3 m la 3,7 m, funcție de distanța legăturii și de banda frecvențelor utilizate (7.5 GHz; 13 Ghz sau 23 GHz)

1 modul MUX pentru 32 căi de câte 64 kbps/E1-2 Mbps

module de electroalimentare de la –48 VCC (redundanță EPS 1+1)

2 module UPS 220V AC


1 Panoul de distribuție (Telecom)

1 Panoul de distribuție (CA / CC)

#### Echipamentul MUX

Subsistemul de acces MUX trebuie să permită diferite tipuri de comunicații (SCADA, teleprotecții, metering, etc.), pentru stația electrică telecondusă, incluzând următoarele module funcționale principale:

Unitatea de control PCMC

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 37 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>


Unitatea control a rețelei  
 Interfețe PCM de utilizator  
 Interfețe pentru circuite analogice 2/4 fire  
 Unitate testare linii de utilizator  
 Interfețe voce, date, semnalizări  
 Interfață G.703  
 Interfață Nx64 kbps  
 Convertere CC/CC  
 Convertere AC/CC  
 Modul ring generator.

Echipamentul MUX trebuie să aibă puncte de măsură adevrate pentru mentenanța și măsurătorile de localizare a defectelor, astfel ca un modul defect să fie localizat cu ușurință. Echipamentul MUX trebuie să poată funcționa la o tensiune nominală între 48 Vcc și 66 Vcc, cu polul pozitiv la masă. Componenta nefiltrată să nu depășească 0,5 V vârf-vârf. Echipamentul va fi protejat în mod corespunzător față de inversarea polarității bateriei.

### **Convertorul CC/CC de 220/48 V**

Convertoarele de electroalimentare care vor alimenta echipamentele de teleprotecție având tensiunea de lucru 48Vcc, din cabinele celulelor de 400 kV, vor fi instalate în același dulap cu echipamentele teleprotecție și vor avea următoarele caracteristici funcționale principale:

- Vor fi executate în tehnologia “Compact Size - High Power Density”.
- Vor fi avizate IT, industrial și medical.
- Vor fi răcite prin convecție.
- Vor fi executate în clasa I și II de construcție.
- Tensiunea de intrare: 220 Vcc.
- Curent de rupere max.: 40 A.
- Curent maxim de scurgere la masă: 0,21 mA.
- Tensiuni de ieșire: 48Vcc.
- Puteri livrate la ieșire: 40/60/100 W, setabilă.
- Eficiența minimă : 90%.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina 38 din 65</i>
		<i>Revizia: 0</i>

#### **4. CARACTERISTICILE CABLURILOR OPTICE DIN PROPRIETATEA TRANSELECTRICA**


În proprietatea Transelectrica se află următoarele tipuri de cabluri cu fibre optice:

- Cabluri OPGW cu 12, 24, 36 și 72 fibre optice, instalate pe stâlpii LEA 400 / 220 kV;
- Cabluri OPUG cu același număr de FO, instalate între cutia de joncțiuni de pe stâlpul terminal al LEA, pe de o parte și dulapul ODF de distribuție optică amplasat în clădirea tehnică a stației electrice, pe de altă parte;
- Cablul ADC (All Dielectric Cable), instalat în tuburi HDPE în canalele de cabluri din incinta stației electrice, între cabinetele / containerele celulelor de înaltă tensiune, pe de o parte și același dulap ODF de distribuție optică amplasat în clădirea tehnică a stației electrice, pe de altă parte;
- Cabluri ADC înfășurate pe firul de gardă al LEA;
- Cabluri ADC (ADSS) instalate pe stâlpii LEA, sub nivelul conductoarelor electrice active.

##### **4.1. Parametrii tehnici ai fibrei optice din proprietatea Transelectrica**

Parametrii tehnici ai fibrelor optice incluse în cablurile ADC trebuie să fie cel puțin la nivelul următoarelor valori:

- diametrul miezului fibrei: 8,3 micrometri
- diametrul câmpului optic în fibră, la 1310 nm:  $9.3 \pm 0.5$  micrometri
- diametrul câmpului optic în fibră, la 1550 nm:  $10.3 \pm 0.6$  micrometri
- diametrul învelișului fibrei:  $125 \pm 1$  micrometri
- diametrul stratului de protecție:  $250 \pm 10$  micrometri
- diametrul de culoare:  $250 \pm 15$  micrometri
- neconcentricitatea miez-înveliș fibră:  $< 0,5$  micrometri
- atenuarea maximă la 1310 nm: 0.30 dB/km.
- atenuarea maximă la 1550 nm: 0.23 dB/km.
- atenuarea maximă la 1625 nm: 0.22 dB/km
- variația atenuării pe traseu: discontinuități sub 0,06 dB
- dispersia cromatică:  $< 3.5$  ps/nm•km :
  - pentru fibre standard G.652, la 1310 nm
  - pentru fibre standard G.655, la 1550 nm.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 39 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## Atenuarea

Pe display-ul OTDR nu trebuie să apară reflexii peste 0,10 dB în centrul benzii de lucru, atât înainte cât și după instalarea cablului ADSS, utilizând pentru test un impuls cu lungimea maximă de 50 ns la nivelul de -10 dB, la o rezoluție de 1 metru, a instrumentului OTDR.

Coeficientul mediu de atenuare nu trebuie să fie mai mare de 0,3 dB/km la fibrele G.652 și mai mare de 0,23 dB/km la fibrele G.655. Atenuări diferite de cele specificate aici pot fi admise numai cu acordul prealabil al cumpărătorului.

Variația coeficientului termic de atenuare la variația temperaturii cu 50°C, pe aceeași lungime de 1000 m, pentru semnalul optic având lungimea de undă de 1600 nm, nu trebuie să depășească 0,05 dB/km, în condițiile absenței oricărei sarcini mecanice.

Coeficientul local de atenuare calculat pentru două imagini back-scatter, nu trebuie să aibă panta variației peste 0,1 dB/km pe 1000 m lungime în fereastra optică de lucru.

Verificarea acestui parametru se va face prin metoda prezentată în standardul IEC 60793-1-40.

## Unda de tăiere a fibrei

Unda de tăiere (cut-off wavelength), trebuie să fie de 1260 nm pentru a putea transmite simultan pe ambele ferestre optice (1310 și 1550 nm).

## Colorarea fibrelor


Prima jachetă de protecție a fibrei trebuie să fie colorată în conformitate cu prevederile standardului IEC 60304 și trebuie să dureze pe întreaga perioadă de viață a fibrei.

## Dispersia de polarizare (Polarization mode dispersion)

Dispersia de polarizare trebuie să fie conformă cu prevederile pct. 5.5 din standardul IEC 60794-3.

## Fiabilitatea fibrelor

Înainte de încorporarea în cablul optic propriu zis, fabricantul va supune toate fibrele la testul de elongație, aplicând o sarcină  $\geq 0,7$  GPa, menținută cel puțin o secundă, cu o elongație de 1 %.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 40 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## Deformarea

După încorporarea în cablu, elongațiile permanente ale fibrelor să nu depășească 2 mm/m la temperaturi până la 60 °C și tragerea cu o forță egală cu 30 % EDS.

### 4.2. Elementele constructive ale cablului ADC

În tamburii cablului furnizat de fabricant nu trebuie să existe nici-o fibră jonționată.

Fiecare fibră trebuie să fie identificată pe întreaga lungime a cablului, prin culoare.

Între cumpărător și fabricantul cablului ADC pot fi realizate înțelegeri prealabile referitoare la caracteristicile elementelor de rezistență cu aramida (element central, tub exterior fibrelor, sau ambele soluții combinate, pentru a evita deteriorarea fibrelor în zone cu sarcini deosebite, provenite din vânt sau chiciură, în măsură să depășească caracteristica MAT.

Structura cablului trebuie să asigure protecția deplină a fibrelor optice față de deteriorările provenite din condițiile de mediu, sau din forțele mecanice cum sunt tracțiunea și compresia longitudinală, macro- și micro-bendingurile, răsucirea, efectele variațiilor termice pe termen scurt și lung.

Miezul optic al cablului trebuie să aibă la bază principiul "loose tube", însemnând că fiecare mănunchi de 12 fibre va dispune de o marjă de mișcare, independentă de solicitările la care este supus tubul exterior "water screen".

Miezul optic se va realiza în jurul unui element central rezistent, făcut din fibră de plastic ranforsată. Elementul central va avea în principal funcția de prevenire a curburilor pe durata montării.

O alungire de 0.3 la 0.5% produsă de răsucirea tuburilor interioare în miezul optic nu trebuie să cauzeze mărirea atenuării.

Materialul de umplutură care se adaugă fibrelor trebuie să nu permită deplasarea longitudinală a fibrelor în interiorul unui loose tub.


Miezul cablului optic trebuie umplut la instalare și apoi periodic, cu material care blochează pătrunderea apei și a umezelii.

Pentru această operație trebuie evitate materiale care prezintă risc sau pericol de orice fel.

Materialul de umplere trebuie să fie compatibil cu celelalte componente ale cablului optic.

Unde vor fi utilizate materiale compozite, trebuie folosite următoarele metode de testare:



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina</i> 41 <i>din</i> 65
		<i>Revizia:</i> 0

- a) Separarea uleiului de materialele compozit să îndeplinească cerințele clauzei 5 din standardul IEC 60811-5-1; alternativ, materialul compozit trebuie să fie testat în concordanță cu prevederile standardului IEC 60794-1-2, Metoda E15.
- b) Materialele compozit nu trebuie să fie lichide la temperaturi sub cele specificate. Determinarea punctului de solidificare trebuie să fie în acord cu prevederile standardului IEC 60811-5-1, Clauza 4.
- c) creșterea în greutate a cablului trebuie testată în conformitate cu prevederile standardului IEC 60811-4-2, Clauza 11. Această creștere în greutate nu trebuie să depășească valorile specificate.
- d) Când materialul de blocare este dilatabil la umezeală, trebuie aplicate teste adecvate pentru această proprietate.

#### **Tuburile interioare (loose tubes)**

Tuburile interioare în care se dispun fibrele optice trebuie să fie fabricate din material dielectric și ne-higroscopic. Elongația tuburilor interioare trebuie să fie similară cu elongația întregului cablu.

Necircularitatea tuburilor interioare nu trebuie să depășească 5%.

Tuburile interioare sunt umplute cu un gel ne-higroscopic, ne-nutritiv, ne-conductiv electric și omogen, care previne pătrunderea și propagarea internă a umezelii.

Gelul trebuie să fie omogen și ușor de spălat cu solvenți ne-toxici.


Tuburile interne vor fi dispuse în jurul elementului central al miezului optic, poziționate paralel cu acel element.

Kiturile de etanșitate trebuie să blocheze pătrunderea apei atât în tuburile interne, cât și în tubul comun de protecție, exterior tuburilor interne, numit "water screen".

După sudarea fibrelor în cutiile de joncțiuni (splice-boxuri), la min. 80% din ele atenuarea nu trebuie să crească cu mai mult de 0,05 dB și nici-o sudură singulară să nu adauge mai mult de 0,1 dB în banda de lucru.

Materialele utilizate la realizarea miezului optic trebuie să fie compatibile reciproc, să nu fie degradabile de câmpul electric și să nu emane hidrogen care mărește atenuarea fibrelor optice.

Tuburile interioare să fie supuse unei răsuciri antioscilante, pentru a facilita accesul la fibrele optice, prin tăierea unui singur tub pe traseul cablului, între cele două capete.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 42 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### **Compozitul de umplere anti-umezeală**

Materialul compozit anti-umezeală, care umple tuburile interioare după instalarea fibrelor optice trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- să fie sub formă de gel omogen, liber de silicon și neconductiv electric ;
- să nu fie periculos pentru nici-o componentă a cablului;
- să nu fie agresiv, dermatologic;
- să nu împiedice deplasarea longitudinală a fibrelor optice în tub;
- să nu conțină bule de aer.

### **Elementul central anticurbare / antigonflare**

Tuburile interioare în număr de șase, să fie dispuse în jurul unui element central, de regulă având același diametru ca ele, dielectric din epoxy glass or din alt material similar.

Rolul elementului central este de a păstra tuburile interioare drepte, fără a suferi gonflări la contracțiile cablului.

Ca și tuburile interioare, elementul central trebuie să fie stabil la variația temperaturii.

### **Bariera anti-umezeală (prima jachetă)**

Cablul trebuie să aibă o jachetă interioară din polietilenă și o vergea dispusă între jachetă și miezul optic, care să permită intervenții ulterioare instalării, asupra tuburilor interioare cu fibre.


Prima jachetă de protecție la pătrunderea transversală a umezelii va consta dintr-un înveliș dielectric care-și păstrează caracteristicile de blocaj pe întreaga perioadă de viață a cablului ADC.

Pentru blocarea pătrunderii și propagării umezelei, atât prima jachetă, cât și jaketa exterioară, sunt umplute cu un gel fără silicon, neconductiv electric, omogen, nepericulos dermatologic, fără bule de aer, care permite deplasarea fibrelor longitudinal și blochează formarea hidrogenului în interior.

### **Jacheta exterioară**

Invelișul exterior al cablului va fi dielectric și va avea funcțiunea de protecție față de acțiunile mediului (ploaie, praf, fum, radiatii UV, etc.), cât și față de câmpurile electrice exterioare.

În timp, rezistența mecanică a jachetei exterioare nu trebuie să devieze cu mai mult de 20% față de cea prezentată la data punerii în funcțiune a cablului, în următoarele condiții de

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina 43 din 65</i>
		<i>Revizia: 0</i>

sarcină: radiații UV și de orice altă natură, de 100 RR/cm<sup>2</sup> pe durata a 7 ani, or 6 W/cm<sup>2</sup> pe durata a 1000 ore.

Orice neregularități (sau deteriorări superficiale în timpul montajului), nu trebuie să reducă cu mai mult de 20% rezistența mecanică maximă proiectată pentru jacheta exterioară a cablului.

Jaketa exterioară trebuie să fie extrudată direct pe stratul de rezistență pe care trebuie să-l acopere complet. Ea trebuie să fie realizată din polietilenă neagră stabilă la radiațiile ultraviolete, cu sfoara de tragere pe interior, netedă la suprafață, concentrică și să nu aibă găuri/goluri, fisuri, umflături sau alte zgârieturi pe suprafață.

#### **Raza minimă de curbura**

Raza minimă de curbura în timpul manipulărilor de instalare trebuie să fie mai mare de 20 ori diametrul exterior al cablului, iar după instalare, raza de curbura trebuie să fie mai mare de 15 ori diametrul exterior al cablului.

Atenuarea suplimentară cauzată de curbele realizate la montarea cablului, nu trebuie să depășească 0,02 dB/km.

Diametrul tamburilor de păstrare și transport al cablurilor ADC trebuie să fie mai mare de 30 ori diametrul exterior al cablului.

#### **Masa specifică**

Masa specifică tipică la cablurile cu 24 FO nu trebuie să depășească 180 kg/km.

#### **Modulul de elasticitate**

Modulul tipic de elasticitate al cablului cu 24 FO, să nu fie mai mic de 15 kN/mmp

#### **Coeficientul de dilatare termică**

Coeficientul tipic de dilatare termică a cablurilor ADC nu trebuie să depășească  $4 \times 10^{-8} / ^\circ\text{C}$ .


#### **Forța maximă de tragere ( Maximum allowable tension)**

Forța de tragere maxim acceptabilă, tipică, la cablurile ADC-24 FO, nu trebuie să fie sub 11 kN.

#### **Plaja temperaturilor de depozitare, instalare și operare**

Temperaturile tipice pentru depozitare/operare și instalare să fie:

-40°C la +70°C pentru depozitare/operare

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 44 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

-10°C la +40°C pentru instalare.

#### **Marja de rezistență la întindere**

Marja de rezistență la întindere a cablului trebuie să fie de minimum 20%, (*în acord cu IEC 60794-1-2*)

#### **Rezistența la compresiune**

Cablul nu trebuie să facă cute atunci când este supus la compresiuni maxime date de condițiile concrete de instalare.

La comprimarea maximă (fără a face cute), creșterea atenuării să nu depășească 0,02dB, iar jacheta cablului să nu prezinte deformări vizibile.

#### **4.3. Pozarea cablurilor optice**

Pe teritoriul stațiilor electrice aparținând Transelectrica, cablurile de fibră optică vor fi pozate în conformitate cu principiile cuprinse în NTE 007/08/00-Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice, adaptate la fibra optică.


Pe traseele situate în exteriorul clădirilor stației electrice, cablurile optice se vor poza de regulă în canale de cabluri, protejate corespunzător din punct de vedere mecanic și montate separat de celelalte tipuri de cabluri prezente în canalele de cabluri. Dacă pentru celelalte tipuri de cabluri s-a prevăzut pozarea în tuburi de PVC, atunci se recomandă utilizarea acestei soluții și pentru cablurile optice.

Se admite pozarea cablurilor direct în pământ pe acele porțiuni de traseu pentru care există probabilitate redusă de acces și atingere a acestora de către utilaje de construcții și/sau persoane.

Pe traseele situate în clădirile stației electrice, cablurile optice vor fi pozate de regulă în podurile de cabluri, canalele de cabluri, pe pereții (exteriori/interiori) clădirilor, protejate corespunzător din punct de vedere mecanic.

#### **5. CERINȚE GENERALE PRIVIND EXECUȚIA DULAPURILOR DE TELEPROTECȚIE**

Toate echipamentele de teleprotecție aferente unei celule de linie 400-220-110kV, exceptând echipamentele TIF, vor fi montate, de regulă, în dulapurile de control-protecție destinate celulei respective. În general se vor respecta cerințele tehnice formulate pentru execuția dulapurilor de control-protecție cuprinse în NTI-TEL-S-003, 004,005-2009-00.


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 45 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Echipamentele TIF, de regulă sunt furnizate în dulapuri distincte care se montează pe amplasamente diferite de celelalte dulapuri aferente celulelor de linii 400-220-110kV.


În această dispoziție constructivă dulapul conținând echipamentele de teleprotecție TIF va fi conectat la electroalimentare prin circuite redundante (duble).

Pe parcursul etapelor de proiectare, inginerie și execuție a dulapurilor de teleprotecție vor trebui îndeplinite următoarele condiții:

- dulapurile vor fi executate din: profile laminate pentru structura de rezistență,
- profile mecano pentru montajul aparent și foi de tablă din oțel (grosime de 1,5 mm) pentru restul confecției metalice;
- dulapurile vor fi prevăzute cu o ușă frontală din tablă de oțel, cu fereastra transparentă din policarbonat și cu o placă posterioară fixă; ușă va fi prinsă în balamale care să permită deschideri până la 150°; ușă va fi prevăzută cu o garnitură care să asigure închiderea etanșă și încuietori cu cheie;
- rama rabatabilă pentru montarea echipamentului va trebui să permită deschiderea la minimum 90°;
- ușile și ramele metalice vor fi prevăzute cu conductoare flexibile din cupru cu secțiunea minimă de 16 mm<sup>2</sup>, pentru legarea la pământ, de protecție;
- ușa și balamalele vor fi montate astfel încât deschiderea unei uși sau rame rabatabile să fie posibilă fără mișcarea ușilor sau ramelor din dulapurile vecine;
- sensul de deschidere (stânga sau dreapta) a ușilor și ramelor rabatabile va fi precizat de Beneficiar ;
- fiecare dulap va fi finisat la interior prin placare cu o suprafață metalică pentru asigurarea protecției la descărcări electrostatice și facilitarea schimbului de căldură pe drumul cel mai scurt și asigurând suprafața cea mai mare;
- fiecare dulap va fi echipat cu: o lampă interioară (montată în partea superioară) care se va aprinde la deschiderea ușii; o priză de c. a., cu contact de protecție;
- rezistențe anticondens comandate prin termostat și/sau higrostat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 46 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

- la fiecare dulap se va asigura o ventilație naturală cât mai bună, prin fante dispuse la partea inferioară și superioară; fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane confecționate din plasă de alamă;
- alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire anticondens și a prizei va fi comună la tensiunea de 230V, 50Hz;
- dulapurile vor permite montarea lor pe pardoseală și vor fi prevăzute în partea inferioară cu plăci pentru intrarea cablurilor, etanșate și echipate cu un număr determinat de presetupe rezistente la foc;
- ordinea echipamentelor în interiorul dulapului va fi cea specificată în documentația de montaj a furnizorului, acceptată de către achizitor;
- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod, fără afectarea echipamentului interior și vecin;
- cablajul dulapurilor și circuitelor de pe ramele rabatabile și din mănunchiurile de circuite trebuie să fie protejat împotriva atingerilor și distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului;
- conexiunile interioare pentru circuitele de control-semnalizare vor avea secțiunea minimă a conductorului de 1,5 mmp;
- se va prevedea o rezervă de 20% pentru toate tipurile de cleme utilizate în circuite; se vor admite numai cleme de tipul cu strângere prin șurub;
- dacă conexiunile interioare se execută în cablu, atunci cablurile vor avea o rezervă de 20% în conductoare;
- dulapurile nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă și vor fi parțial protejate împotriva prafului (grad de protecție minim IP52); se admite gradul de protecție IP41 în situația în care toate contactele mobile ale releelor sunt incluse în carcase parțial protejate împotriva prafului;
- fiecare dulap trebuie să fie etichetat corespunzător cu text în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușă de acces deschisă, cât și închisă;
- fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat conform schemei de montaj pentru a putea fi identificat ușor, fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (din spatele ramelor rabatabile);
- toate conexiunile cablajului interior vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete,

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina 47 din 65</i>
		<i>Revizia: 0</i>

indicându-se atât numărul bornei echipamentului (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni).

În scopul conectării la magistrala comună de legare la pământ, fiecare dulap va fi prevăzut cu o bară din cupru, cu secțiunea de cel puțin 80 mmp și cu un număr corespunzător (recomandat) de funii (trese) de legare la pământ din cupru cu secțiunea dreptunghiulară de cel puțin 80 mmp și lungimea de cca 2 m (în container, lungimea va fi definită de Furnizor).

## **6. TESTAREA ECHIPAMENTELOR DE TELEPROTECȚIE**

### **6.1. Cerințe generale**

Lista cuprinzând încercările de tip, individuale și de punere în funcțiune ale echipamentelor de teleprotecție oferite trebuie să fie prezentată în documentele ofertei.

#### **Teste și verificări**

Se vor realiza următoarele verificări și încercări:

- de tip individuale ,de acceptanță (FAT)
- teste înainte punerii în funcțiune pe șantier (SAT)
- teste la punerea în funcțiune (PIF)
- alte teste

### **6.2 Controale și teste de conformitate în fabrica furnizorului (FAT)**


#### **6.2.1 Teste de tip**

Trebuie să fie efectuate teste de tip pentru fiecare echipament individual component al sistemului, iar copiile rapoartelor asupra testelor, care oferă informații detaliate despre teste și rezultatele obținute vor fi înmânate Achizitorului la livrarea furniturii.

Rapoartele asupra testelor trebuie să arate atât performanțele întregului sistem, cât și performanțele componentelor sale, bazate pe recomandările IEC, VDE sau DIN.

#### **6.2.1 Teste individuale (de acceptanță)**

Efectuarea tuturor testelor individuale necesare cade în responsabilitatea Furnizorului 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 prevederi din IEC, VDE sau

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 48 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

DIN, completate cu teste suplimentare considerate relevante de către fabricant și de către Achizitor. Testele de acceptanță vor fi efectuate pentru fiecare echipament, sistem sau piesă de schimb. 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.

În cazul în care specialiștii Achizitorului stabilesc faptul că unele echipamente nu satisfac condițiile tehnice cerute, îi vor atrage atenția Furnizorului.

Procedurile de testare FAT vor fi transmise Achizitorului spre acceptare, cu 1 lună înainte de începerea testelor.

Pentru buna desfășurare a testelor de acceptanță, Furnizorul va transmite Achizitorului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de specificațiile și procedurile de testare aprobate cu cel puțin 2 săptămâni înainte de începerea testelor.

Aprobarea sau renunțarea la un test nu va elibera Furnizorul de responsabilitatea livrării echipamentelor conform cerințelor impuse.

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.

Lista testelor de acceptare va fi inclusă în Ofertă, bazat pe instrumentele și procedurile stabilite în standardele menționate aici, astfel:

- teste standard asupra producției și componentelor MAC (Monitoring, Alarm, Control) pentru toate unitățile sistemului ;
- teste standard asupra executanțelor unei linii (zgomotul jitter, BER, stabilitate, interfațare), care va fi montată demonstrativ.

Componentele principale ale sistemelor vor fi testate în condițiile din exploatare.


Toate interfețele vor fi verificate. Interfețele cu sistemul superior vor fi testate cu proceduri simulate și în mediul real.

Se va demonstra că toate funcțiile interfeței utilizator sunt operaționale.

Se va demonstra că toate funcțiile subsistemelor sunt operaționale.

Vor fi testate funcțiile de semnalizare și cele legate de evenimente.




	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 49 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### 6.3. Teste pe șantier (SAT)

După ce Contractorul a montat sistemele la locul de instalare al Achizitorului și a efectuat inspecțiile pe care Furnizorul le consideră necesare, se va realiza o inspecție a echipamentelor de teleprotecții. Aceasta va fi realizată de Furnizor în prezența Achizitorului.

La efectuarea inspecției vor fi verificate și constatate următoarele:

- Echipamentele nu au fost deteriorate în timpul transportului și montajului;
- Montajul a fost făcut conform reglementarilor;
- Echipamentele sunt conform listei acceptate;
- Funcțiile sistemelor sunt cele impuse;
- Defectele minore observate la FAT au fost corectate.
- cantitatea și tipul materialelor, echipamentelor, instrumentelor, sculelor, copiilor hard/soft, documentației, și componentelor de rezervă incluse în lucrare;
- integritatea fizică a componentelor montate în sistem;
- nivelele de performanță și securitate ale sistemului MAC pe inel, linie și întregul sistem;
- performanța BER a canalelor de transmisie;
- serviciile unității distante de comutare RSU;
- performanțele serviciilor și interfețelor;
- nivelul de conectivitate;
- funcționarea managementului alarmelor, simularea tuturor tipurilor de defecte;
- analize pe întreaga linie de transmisie;
- testele de funcționare a sistemelor cross-connect;
- monitorizarea și simularea indicatoarelor;
- testele de protecție;
- testele zgomotului din jitter;
- performanțele de eroare a fluxurilor/tributariilor, LOP și HOP, și a canalelor de date;
- testele de restart a segmentului/liniei de rețea și pentru fiecare echipament;
- funcționarea sistemelor de acces de mare viteză și serviciile de bandă largă, la nivelul de performanță cerut;
- asigurarea tuturor serviciilor specificate;
- localizarea automată a defectelor simulate și a tăierii fibrelor optice.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b>	<b>Pagina 50 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

Certificatul de Acceptare Provizorie va conține și notificarea că rezultatele testelor concordă cu cerințele din specificația tehnică, cât și faptul (dacă este cazul) că deficiențele minore identificate vor fi rezolvate de către contractor, pe costurile lui, într-o perioadă stabilită.

După aprobarea inspecției, va fi pregătit un raport de montaj în care se va cădea de acord asupra remedierii posibilelor neconformități minore. Raportul va fi semnat de ambele părți.

După ce inspecția a fost aprobată de Achizitor, se poate începe punerea în funcțiune a sistemelor de telecomunicații.

#### **6.4. Teste de punere în funcțiune (PIF)**

Verificarea sistemului, punerea în funcțiune și testele pe șantier la punerea în funcțiune a teleprotecțiilor vor fi efectuate de către specialiștii Achizitorului, în conformitate cu procedurile sale de testare și de punere în funcțiune, aprobate de Achizitor și cu respectarea normativelor și cerințelor specifice în România. Acesta are dreptul să supravegheze efectuarea probelor, asigurând, pe durata testărilor, specialiștii care vor conduce testele pentru diferitele funcții ale sistemului.


După ce sistemele au fost instalate în amplasamentele lor finale și puse în funcțiune, se vor efectua testele PIF. Scopul acestora este garantarea faptului că sistemele sunt gata de exploatare.

Furnizorul va semnala Achizitorului că sistemele sunt gata pentru PIF. Înainte de aceasta, se consideră că Furnizorul a efectuat toate testele și inspecțiile asupra sistemelor. În plus, Furnizorul va asigura Achizitorului un program de testare și alte specificații necesare pentru PIF.

Furnizorul va fi responsabil pentru toate aranjamentele necesare pentru PIF. La efectuarea testărilor, sistemele vor fi în configurația lor finală.

PIF va fi efectuat de Furnizor în prezența reprezentanților Achizitorului.

Testele vor fi o repetare a părților relevante din FAT, care pun accentul pe funcțiile de protecție și teleprotecție, interfețe, comunicație și funcționarea corectă a procesului la ambele capete ale LEA prevăzute cu echipamente de teleprotecție. Testele se vor efectua conform instrucțiunilor fabricantului, cu respectarea Normativului de încercări și măsurători pentru sistemele de control, protecții și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor, NTE 002/03/00.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	<b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<i>Pagina</i> 51 <i>din</i> 65
		<i>Revizia:</i> 0

De regulă, se va verifica în mod special funcționarea subsistemelor de conducere și protecție, în condițiile influenței perturbațiilor electromagnetice (CEM). Pentru a demonstra imunitatea echipamentelor numerice la perturbații externe, vor fi efectuate comutări ale echipamentelor primare (întreruptoare, separatoare) și puneri la pământ temporare în circuitele secundare de curent continuu, în conformitate cu un program acceptat de Achizitor.

Lista cu testele individuale și cele de punere în funcțiune va fi întocmită de specialiștii unității de montaj și aprobată de Achizitor.

Programul de punere în funcțiune va fi conform cu graficul convenit între părți.

În urma PIF, sistemele trebuie să fie complet funcționale pentru teleprotecțiile aferente celulelor de LEA 400-220-110kV din cadrul stației electrice.

Achizitorul poate solicita și efectua teste, care nu sunt menționate în listă.

Se vor respecta standardele și prescripțiile românești și internaționale referitoare la volumul de teste PIF.

La faza de ofertare Furnizorul va specifica care sunt testele pe care le va efectua în fabrică, respectiv la punerea în funcțiune pentru fiecare echipament și componentă în parte.


## **7. GARANȚII TEHNICE ACORDATE ECHIPAMENTELOR**

Producătorul, furnizorul ori importatorul sau reprezentanții autorizați ai acestuia trebuie să asigure, să garanteze și să declare că echipamentele livrate și serviciile prestate împreună cu acestea nu periclitează viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului, în situația în care sunt instalate, utilizate, întreținute, după caz, conform destinației și documentelor normative aplicabile. În consecință, producătorul, furnizorul ori importatorul va livra produsele însoțite de **Declarația de conformitate** întocmită pe proprie răspundere, potrivit modelului din Anexa la HGR nr. 1022/2002.

Neîndeplinirea de către unele echipamente a cerințelor tehnice de fiabilitate, disponibilitate sau mentenabilitate permite beneficiarului să solicite înlocuirea acestora cu echipamente corespunzătoare.

Producătorul, furnizorul ori importatorul va garanta integral echipamentele livrate + software și hardware, după cum urmează:


- Termenul de garanție va fi în concordanță cu cel stipulat în secțiunea comercială a contractului.

	<p align="center"><b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b></p> <p align="center"><b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII</b></p>	<p><i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b></p>
		<p><i>Pagina</i> <b>52 din 65</b></p>
		<p><i>Revizia:</i> <b>0</b></p>

- Furnizorul va înștiința Beneficiarul, fără întârziere, despre toate modificările și perfecționările, apărute după PIF a sistemelor.


Furnizorul se angajează să asigure, fără costuri suplimentare, modernizarea sistemului cu noile versiuni SW apărute și testate pe durata perioadei de garanție.

La finalul perioadei de garanție, toate echipamentele/sistemele vor avea aceeași versiune de SW.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII	<b>Pagina 53 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## 8. BIBLIOGRAFIE

1. *Unified Communications*, Barry Castle, 2008
2. *CR Telecommunications standards*, University of California, Davis, 2002
3. *Networking Communications Integration*, Marcus D.W.Steel, 2005
4. *IEC 61850 - Using Ethernet*, Clemens Hoga, 2009
5. *SCADA and Substation Control Communications*, Andrew West, 2005
6. *Digital Modulation in Communications Systems*, Agilent, 2001
7. *Understanding component specifications for plug-and-play cable assemblies*, Donald K. Hall, 2007
8. *IEC 61850: Functionality and practical implementation*, Dave Dolezilek, 2005
9. *IEC 61850*, Klaus-Peter Brand, 2005
10. *Applying IEC 61850 to Substation Automation Systems*, Peter Rietmann, Shay Griffin, 2007
11. *Power and communications*, Siemens, 2007
12. *Industrial Ethernet / Profinet*, Siemens, 2008
13. *Relay communication equipment*, Siemens & Siprotec, 2008
14. *Fast Ethernet Switch Manual*, Planet Technology, 2005
15. *Four Ways To Test Installed Fiber Optic Cables*, Jim Hayes, 2007
16. *Optical Ethernet Switches, Ethernet Media Converters & Other Fiber Optic Ethernet Equipment*, Lascomm, 2005
17. *Electric Network protection – Modbus communications*, Schneider Electric, 2007
18. *Electromagnetic compatibility: principles and applications*, By David A. Weston, 2001
19. *Voice over IP fundamentals*, Jonathan Davidson, James Peters, Manoj Bhatia, Satish Kalidindi, Sudipto Mukherjee, 2007
21. *Telecommunications and networking*, José Neuman de Souza, Petre Dini, Pascal Lorenz, 2004
22. *Handbook of electrical installation practice*, Geoffrey Stokes, 2003
23. *Communications systems performance guide for protective relaying applications*, WSCC Tc and Relay Work Groups, 2001
24. *Reliability analysis of electric utility scada systems*, A G Bruce, 2000

	<p align="center"><b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b></p> <p align="center"><b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDII DE COMUNICAȚII</b></p>	<p><i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b></p>
		<p><i>Pagina</i> 54 <i>din</i> 65</p>
		<p><i>Revizia:</i> 0</p>

## 9. ANEXE

Anexa 1 - Specificație tip pentru convertoare FOM de incintă

Anexa 2 - Specificație tip pentru repetoare optice de mare distanță

Anexa 3 - Specificație tip pentru echipamente TIF


Anexa 4 - Specificație tip pentru echipamente cu unde radio

Anexa 5 - Specificație tip pentru terminale MUX

Anexa 6 - Specificație tip pentru convertoare 220 Vcc/-48 Vcc


Anexa 7 - Specificație tip pentru dulapul de teleprotecție

Anexa 8 - Specificație minimă de protecție umană la radiații

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII	<b>Pagina 55 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### Anexa 1 - Specificație tip pentru convertoare FOM de incintă

Item No.	Convertoare FOM de incintă 1	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Interfața spre terminal TP	Serială	
2	Mod de lucru	Duplex	
3	Viteza de transmisie selectată automat funcție de intrare:	<,=115 kbaud	
4	Transparentă față de protocoale	Da	
5	Este prevăzut cu posibilitatea conectării alimentării de rezervă	Da	
6	Tensiunea de alimentare de lucru și de rezervă	220 Vcc ± 20 %	
7	Curent consumat	Approx. 0.1 la 0.2 A	
8	LED indicator	1 verde	
9	Conectori FO:	ST	
10	Conectori Alimentare:  Fibrele optice: RS232: Contactul de alarmă:	-Phoenix screw-type terminal -ST 820 nm; - 9-pin subsoclu-D; - Phoenix screw-type terminal	
11	Lumina de avertizare	Starile ON/OFF, selectabile	
12	Husa	Plastic, EG90	
13	Dimensiuni	90 x75x105 mm (W xHxD)	
14	Tehnologia montării:	Rail 35 mm (EN 50022)	
15	Temperaturi de lucru	-40°C la 80°C	
16	MTBF minim, ore	300.000	
17	Compliant cu testul seismic (IEC 60255-21-3, class I): - accelerație/durată - frecvențe	0.5/30 g/s 0.5 to 35 Hz	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII	<b>Pagina 56 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

## Anexa 2 - Specificație tip pentru repetoare optice de mare distanță

Item No.	Repetoare optice de mare distanță <b>2</b>	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
<b>1</b>	<b>Interfața optică MM/820 nm:</b>		
1.1	Tipul portului optic Port 1	serial optic 820 nm	
1.2	Tipul portului optic Port 2	serial optic 820 nm	
1.3	Tipul fibrei optice la porturile 1 și 2	MM sau SM cu adaptor SM/MM	
1.4	Conectori la porturile 1 și 2	ST	
1.5	Banda vitezelor de transmisie la porturile 1 și 2	300 bit/s la 4.096 Mbit/s	
1.6	Tipul semnalelor transmise	sincrone și asincrone; selectabile automat	
1.7	Distanța maximă de transmisie	1.5 km	
<b>2</b>	<b>Interfața spre PC:</b>		
2.1	Viteza optimă de transmisie către modulul DIGSI	57.6 kbps	
<b>3</b>	<b>Interfața optică spre SM/1550 nm:</b>		
3.1	Tipul portului optic Port 3	serial optic 1550 nm	
3.2	Tipul fibrei optice la portul 3	SM	
3.3	Conectori la portul 3	LC-Duplex	
3.4	Distanțe de transmisie	100 km; 170 km	
<b>4</b>	<b>Electromecanice:</b>		
4.1	Tensiune alimentare	220 Vcc	
4.2	Tipul conectorilor de alimentare	screw-type	
4.3	Tipul conectorilor pentru alimentarea auxiliară	2 pole screw-type	
4.4	Tipul conectorilor pentru declanșarea alimentării și alarmă	3 pole screw-type	
4.5	Dimensiunile modului		
4.6	Tehnologia de montaj	35 mm DIN rail (EN 50032)	
4.7	Greutate	kg	
4.8	Grad de protecție EN 60529	IP41	
4.9	LED-uri semnalizare	tensiune alimentare; alarmă rele; trafic date	
4.10	Temperaturi de lucru	-40°C la 80°C	
4.11	MTBF minim, ore	300.000	



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDII DE COMUNICAȚII****Cod:**  
**NTI-TEL-S-014-2010-00****Pagina 57 din 65****Revizia: 0**


<b>Item No.</b>	<b>Repetoare optice de mare distanță 2</b>	<b>DATE TEHNICE</b>	
		<b>Cerute</b>	<b>Garantate</b>
4.12	Compliant cu testul seismic (IEC 60255-21-3, class I): - accelerație/durață - frecvențe	0.5/30 g/s 0.5 to 35 Hz	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDIU DE COMUNICAȚII****Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00****Pagina 58 din 65****Revizia: 0****Anexa 3 - Specificație tip pentru echipamente de teleprotecție TIF**

Item No.	Echipamente de teleprotecție TIF 3	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Mod de lucru	SSB fără purtătoare	
2	Banda frecvențelor de lucru, programabile	24 – 500 kHz	
3	Banda AF	300 Hz-4/8 kHz	
4	Impedanța asimetrică de ieșire în cablu coaxial	75 Ohmi	
5	Interfață de serviciu către PC	RS-232 / 9,6 kbps	
6	Contacte de alarmă pentru: -sistem/cabinet -hardware -linie	Da	
7	Număr de canale	12	
8	Lățime nominală de bandă	4 kHz	
9	Atenuarea maximă suportată pe linie	60 dB	
10	Condiții climatice	IEC 60721-3-3, class 3K5	
11	Temperaturi	-30 to +40 °C	
12	Umiditate relativă	100%	
13	Condiții mecanice	IEC 60721-3-3, class 3M1	
14	EMC (emisie)	EN 50081-2 (EN 55022 class A)	
15	EMC (imunitate)	EN 50082-2	
16	Protecție electrică	IEC 60950 / EN 60950	
17	Putere transmițător	40/80 W	


**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MEDII DE COMUNICAȚII****Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00****Pagina 59 din 65****Revizia: 0**

Item No.	Echipamente de teleprotecție TIF 3	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
18	Putere la vârf	46/49 dBm	
19	Canal pilot ajustabil cu MMI în trepte de 60 Hz	2160 ... 3840 Hz	
20	Sensibilitate receptor	-30 dBm	
21	Plaje reglaj automat recepție, cu variație audio de max.1 dB	+14/ -26 dB/RF	
22	Contacte de alarmare	8	
23	Interfețe telefonice pe 2 și 4 fire	Da	
24	Interfețe spre relee teleprotecție	4 intrări 4 ieșiri	
25	Tensiune de alimentare	220Vcc	
26	Interfețe seriale	RS232; X21	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MEDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 60 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>


#### Anexa 4 - Specificație tip pentru echipamente de teleprotecție cu unde radio

Item No.	Echipamente de teleprotecție cu unde radio	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
<b>4</b>			
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Banda frecvențelor de lucru	Conf.aviz ANCOM	
2	Capacitatea de transmisie	2 x 2,048 Mbps	
3	Tensiune de alimentare	220Vcc	
4	Puterea de emisie (exemplu)	25 dBm	
5	Pragul de recepție (exemplu) la BER 10 <sup>-3</sup>	-85 dBm	
6	Diametru antena (exemplu)	0,6 m	
7	Lungime fider (exemplu)	100 m	
8	Să aibă redundanță 1+1 EPS	Da	
9	Să includă panou distribuție Telecom	Da	
10	Să includă panou distribuție CA/CC	Da	
11	MTBF, ore	300.000	
12	BER	<10 <sup>-10</sup>	
13	Temperaturi funcționare	-45...+70 <sup>0</sup> C	
14	Temperaturi depozitare	-50...+80 <sup>0</sup> C	
15	Umiditate relativă, fără condens	max.95%	
16	Lista standardelor de asigurare a calității avute în vedere la proiectare, execuție, probe	(SR EN) ISO 9001/2000	
17	Protecția electrică	EN61010-1, CE	
18	EMC	EN61000-6-2/4, CE	
19	Riscurile de amplasament	EN60079-15, CE	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MEDIU DE COMUNICAȚII	<i>Pagina 61 din 65</i>
		<i>Revizia: 0</i>


### Anexa 5 - Specificație tip pentru echipamentele MUX

Item No.	Echipamentele MUX	DATE TEHNICE	
		Cerute	Garantate
<b>5</b>			
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Număr canale de 64 kbps	32	
2	Viteza de transmisie la interfață de linie	2,048 Mbps	
3	Tensiune de alimentare	220Vcc	
4	Să conțină unitatea de control PCMC	Da	
5	Să conțină unitatea control a rețelei	Da	
6	Să conțină interfețe PCM de utilizator	Da	
7	Să conțină interfețe pentru circuite analogice 2/4 fire	Da	
8	Să conțină unitatea testare linii de utilizator	Da	
9	Să conțină interfețe voce, date, semnalizări	Da	
10	Să conțină interfața G.703 spre linie	Da	
11	Să conțină interfețe Nx64 kbps	Da	
12	Să conțină convertere CC/CC	Da	
13	Să conțină convertere AC/CC	Da	
14	Să conțină modul ring generator	Da	
15	MTBF, ore	300.000	
16	BER	$<10^{-10}$	
17	Temperaturi funcționare	-5...+55 <sup>0</sup> C	
18	Temperaturi depozitare	-20...+70 <sup>0</sup> C	
19	Umiditate relativă, fără condens	max.95%	
20	Lista standardelor de asigurare a calității avute în vedere la proiectare, execuție, probe	(SR EN) ISO 9001/2000	
21	Protecția electrică	EN61010-1, CE	
22	EMC	EN61000-6-2/4, CE	
23	Riscurile de amplasament	EN60079-15, CE	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR</b> <b>CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE</b> <b>MĂDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 62 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### Anexa 6 - Specificație tip pentru convertoare 220 Vcc/-48 Vcc

Item No.	Convertor 220VDC/-48 VDC	DATE TEHNICE	
	6	Cerute	Garantate
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Să fie executate în tehnologia "Compact Size - High Power Density"	Da	
2	Să fie avizate IT, industrial și medical	Da	
3	Să fie răcite prin convecție	Da	
4	Tensiunea de intrare	220 Vcc	
5	Curent maxim de scurgere la masă	0,21 mA	
6	Tensiuni de ieșire selectabile	12/24/48VDC	
7	Puteri livrate la ieșire, selectabile	40/60/100 W	
8	Eficiența minimă	80%	
9	Să aibă interfață pentru transmitere la distanță : starea senzorilor, comandă on/off, variațiile de tensiune la ieșire peste limitele de +10%/-20%.	Da	
10	Să fie executate în clasa I și II de construcție	Da	
11	Să aibă Protecție la suprasarcină	Da	
12	Să aibă Protecție la la scurt circuit	Da	
13	BER	$<10^{-10}$	
14	Temperaturi de lucru	-40°C la 80°C	
15	MTBF minim, ore	300.000	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
	CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE MĂDI DE COMUNICAȚII	<b>Pagina 63 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>


### Anexa 7 - Specificație tip pentru dulapul de teleprotecție

Item No.	Dulap pentru echipamente de teleprotecție	DATE TEHNICE	
	7	Cerute	Garantate
<b>CARACTERISTICI TEHNICE CERUTE:</b>			
1	Compliant pentru dimensiunile de bază la panouri din față, subrackuri, șasiuri, rafturi și dulapuri	IEC 60297-3-100	
2	Compliant pentru subrackuri asociate și unitățile de plug-in	IEC 60297-3-101	
3	Compliant pentru manipulatorul de introducere/extragere monturi	IEC 60297-3-102	
4	Compliant pentru Key și PIN-ul de aliniere	IEC 60297-3-103	
5	Compliant pentru dimensiunile de conectare dependente de interfața de subrackuri și de unitățile plug-in	IEC 60297-3-104	
6	Compliant pentru dimensiunile și aspecte de proiectare pentru șasiul unitar "1U"	IEC 60297-3-105	
7	Dimensiuni utilizabile pentru echipare	H=42U Lat=19"	
8	Cote de gabarit		
9	Montanții verticali laterali constau în două benzi metalice paralele late fiecare de 15,875 mm, separate printr-un decalaj de 451 mm, dând o lățimea totală a rackului de 482,6 mm(19 inch).	Da	
10	Găurile în Montanții verticali se repetă în seturi de câte trei, distanțate la 12,7 mm - 15,9 mm - 15,9 mm pe verticală; fiecare serie de trei găuri se repetă la o distanță de 44,45 mm, formând o regiune unitară notată "U".	Da	
11	Material: - Șasiul din foi OL-ZN de 1.2mm - Benzile din foi OL-ZN de 1.6mm. Foile sunt perforate și îndoite sub controlul unui calculator de proces	Da	
12	Furnizarea se face pe module pentru a fi ușor de manipulat și montat	Da	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  
CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  
MĂDII DE COMUNICAȚII****Cod:  
NTI-TEL-S-014-2010-00****Pagina 64 din 65****Revizia: 0**

<b>Item No.</b>	<b>Dulap pentru echipamente de teleprotecție</b>	<b>DATE TEHNICE</b>	
		<b>Cerute</b>	<b>Garantate</b>
13	Să poată fi asamblate de o singură persoană, cu o cheie și o șurubelniță incluse în furnitură	Da	
14	Finisajul "lovitură de ciocan" durabil și atractiv (gri mat)	Da	
15	Echipat cu două surse de alimentare reciproc redundante	220 Vcc	
16	Cu kit de împământare conținând o funie flexibilă din Cu 16 mmp sau G/V de 25 mmp	Da	
17	Testarea împământării în acord cu VDE 0100 T 540	Da	
18	Ușa din față	Geam de 4 mm	
19	Ușa în spate	Fără geam	



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>CERINȚE PENTRU REALIZAREA TELEPROTECȚIILOR  CU SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PE TIPURI DE  MEDII DE COMUNICAȚII</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-014-2010-00</b>
		<b>Pagina 65 din 65</b>
		<b>Revizia: 0</b>

### Anexa 8 - Specificație minimă de protecție umană la radiații

Nr crt	TOATE ECHIPAMENTELE ACTIVE	DATE TEHNICE OPTICE	
		Cerute	Garantate
<b>PRODUCĂTOR:</b>			
<b>TIP:</b>			
<b>CONDIȚII TEHNICE NECESARE</b>			
1	Echipamentul trebuie să respecte Directiva Comisiei Europene privind protecția umană față de expunerea la undelor electromagnetice (UEMRF)	- DCE - RETTE 1999/5/EC	
2	- Personalul să respecte distanța minimă de staționare/lucru față de echipament	- 1,5 cm distanța de corpul uman	
3	- Echipamentul trebuie să respecte nivelul SAR (Rata de Absorbție Specifică – unitatea de măsură a cantității de energie a UEMRF, absorbită de corp), de 2 W/kg în medie, pentru zece grame de țesut	- Rec CE nr. 1999/519/EC; EN 50361	
4	Echipamentul trebuie să respecte nivelul radiațiilor la joasă tensiune în conformitate cu directivele CE	- EEC/73/23 / - EEC, modific. cu D.93/68/EEC	
5	Echipamentul trebuie să respecte nivelul radiațiilor referitoare la protecția sănătății	- EN 50 360 și EN 50 361	
6	Echipamentul trebuie să respecte nivelul radiațiilor referitoare la siguranța utilizatorului	- EN 60950- 1	
7	Echipamentul trebuie să respecte nivelul radiațiilor referitoare la compatibilitatea EM: - EN 302 489-1.v1.4.1, - EN 302 489-7.v1.2.1, - EN 302 489-24.v1.2.1	- Da	
8	Echipamentul trebuie să respecte nivelul radiațiilor referitoare la spectrul frecvențelor în sistemele TIF EN 301 511.v9.0.2, EN 301 908-1.v2.2.1 EN 301 908-2.v2.2.1	- Da	