

PROIECT FINANȚAT DE:

CLIENT:



GUVERNUL ROMÂNIEI



UNIUNEA EUROPEANĂ



C.N.C.F. "C.F.R." S.A.

ISPA – 2004/RO/16/P/PA/003 – Publication Ref: EUROPEAID/121736/D/SV/RO

Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria, parte componentă a Coridorului IV Pan-European, pentru circulația trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h.

Secțiunea 1: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

## VOLUMUL II CAIET DE SARCINI

SPECIALITATEA: ENERGOALIMENTARE

FAZA: PROIECT TEHNIC

CONSULTANT:

SUBCONSULTANT:



Beneficiar: **C.N.C.F. "C.F.R" S.A.**

Proiect nr: ISPA – 2004/RO/16/P/PA/003 – Publication Ref: EUROPEAID/121736/D/SV/RO

AVIZAT,  
DIRECȚIA PROIECTE  
DIRECTOR



AVIZAT,  
A.F.E.R.  
DIRECTOR GENERAL



Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria, parte componentă a Coridorului IV Pan-European, pentru circulația trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h.

Secțiunea 1 : Brașov - Sighișoara

# CAIET DE SARCINI

Specialitatea: ENERGOALIMENTARE

Consultant:

**JOINT VENTURE  
ITALFERR, SCOTT WILSON,  
OBERMAYER, TECNIC**

Subconsultant:

**AREX LIDER COMPANY**

Șef Proiect

**Ing. Roberto LIUZZA**



Responsabil Proiect,

**Ing. Adrian Dinulescu-Stanciu**

Rev. Nr	Data	Modificare / Revizie Modification / Revision	Proiectant Designer	Aprobat Consultant Approved Consultant	Aprobat CFR Approved CFR
1					
2					
3					



GVERNUL ROMÂNIEI  
ROMANIAN GOVERNMENT

PROIECT FINANAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ  
EUROPEAN UNION FINANCED PROJECT



**CLIENT / CLIENT:**



**C.N.C.F. "C.F.R." - S.A.**

**CONSULTANT/ CONSULTANT:**



Aprobat Approved	<b>Şef proiect Project Manager</b>	<b>R. Liuzza</b>	12.2011	
Aprobat Approved	<b>Coordonator Secțiune 1 Section 1 Coordinator</b>	<b>C. Gambelli</b>	12.2011	
Verificat Checked	<b>Expert Cheie Key Expert</b>	<b>G. G. Buffarini</b>	12.2011	

Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov - Simeria, parte componentă a Coridorului IV Pan-European, pentru circulația trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h,

**Secțiunea: Braşov - Sighişoara**

Rehabilitation of the railway line Braşov - Simeria, component part of the IV Pan-European Corridor, for the trains circulation with maximum speed of 160 km/h,

**Section: Braşov - Sighişoara**

ISPA – 2004/RO/16/P/PA/003 – Publication Ref: EUROPEAID/121736/D/SV/RO

**SUBCONSULTANT / SUBCONSULTANT:**

Denumire / Title:



CAIET DE SARCINI  
ENERGOALIMENTARE  
TECHNICAL SPECIFICATION  
POWER SUPPLY

Responsabil Subconsultant: Subconsultant Responsible:	<b>A. Stanciu-Dinulescu</b>	12.2011		Object/Lot: <b>01</b>	Faza/Phase: <b>PTH/TD</b>
Întocmit: Elaborated	<b>A. Teutu</b>	12.2011			

**Codificare / Codification System:**

E A 5 1    0 1    C    0 0    T S    E G    0 0 0    0    0 0 1    0

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

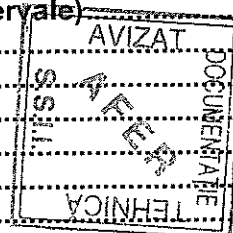
Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/66

## CUPRINS

1. GENERALITĂȚI .....	2
1.1 Obiectul (caietului sarcini) .....	2
1.2 Domeniul de aplicare .....	2
1.3 Clasa de risc .....	2
1.4 Durata de utilizare normală (conf. HG 2139/2004) .....	2
1.5 Avize necesare .....	2
1.6 Condiții de siguranța circulației .....	2
1.7 Condiții de protecția și igiena muncii și PSI .....	2
1.8 Condiții electrice .....	3
1.9 Condiții de mediu (funcționale) .....	4
1.10 Condiții de exploatare .....	6
1.11 Condiții privind protecția mediului .....	6
2. BREVIARE DE CALCŪL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII .....	8
3. NOMINALIZAREA PLANȘELOR CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA .....	8
4. MATERIALE, ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII COMPONENTE ALE LUCRĂRII .....	8
4.1 Cerințe tehnice pentru materiale .....	8
4.2 Cerințe tehnice pentru echipamente .....	14
4.3 Cerințe tehnice pentru substații de tracțiune .....	16
4.4 Posturi de secționare (PS) .....	28
4.5 Posturi de legare în paralel a liniei de contact (PLP) .....	30
4.6 Posturi de alimentare și protecție (PAP) .....	31
4.7 Instalații de comandă la distanță a separatoarelor din stațiile c.f. (CDS) .....	32
4.8 Posturi de transformare LC - 27,5/0,230kV .....	33
4.9 Încălzitoare electrice de macazuri .....	34
4.10 Dispecerat energetic feroviar .....	35
5. MAȘINI ȘI UTILAJE .....	37
6. DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE .....	37
6.1 Descrierea generală a situației existente .....	37
6.2 Descrierea pe obiecte a situației existente (stații sau intervale) .....	39
6.3 Lucrări ce se efectuează .....	46
6.4 Descrierea lucrărilor pe obiecte (stații sau intervale) .....	50
6.5 Modul de execuție a lucrărilor .....	52
6.6 Situația după terminarea lucrărilor .....	54
7. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....	58
8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR .....	65
8.1 Acte normative care reglementează recepția .....	65
8.2 Tipul recepției .....	65
8.3 Condiții de recepție .....	65
8.4 Măsurări și verificări la recepție .....	66



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
ENERGOALIMENTARE

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/66

## CAIET DE SARCINI

### 1. GENERALITĂȚI

#### 1.1 Obiectul (caietului sarcini)

Caietul de sarcini stabilește condițiile generale pentru execuție, control și recepție pe care trebuie să le respecte antreprenorul, selectat dintre ofertanții autorizați drept furnizori feroviari conform OMT 290/2000; în același timp, caietul de sarcini constituie – împreună cu proiectul tehnic aferent – un element de bază în elaborarea ofertei pentru execuția lucrărilor.

#### 1.2 Domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la lucrările de reabilitare și modernizare a instalațiilor de alimentare cu energie electrică a liniei de contact de pe tronsonul de cale ferată Brașov – Sighișoara a căii ferate Brașov - Simeria, componentă a coridorului IV Pan-European, pentru circulația trenurilor cu viteze maxime de 160km/h.

#### 1.3 Clasa de risc

Conform OMT nr. 290/2000 clasa de risc pentru instalațiile fixe de tracțiune este 1A

#### 1.4 Durata de utilizare normală (conf. HG 2139/2004)

Conform HGR 2139-2004 anexa 2, p.2.16.5, durata normală de funcționare a instalațiilor de energoalimentare este de 14 ani.

#### 1.5 Avize necesare

Avizarea caietului de sarcini se face de către CNCF "CF" SA și de către AFER. Echipamentele și materialele critice propuse în proiectul de electroalimentare pentru lucrările de reabilitare a liniei de cale ferată Brașov-Simeria, parte componentă a coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160km/h. **Tronson BRAȘOV – SIGHIȘOARA** trebuie să fie omologate și agrementate de AFER iar furnizorul trebuie să fie autorizat de către AFER pentru calitatea de furnizor feroviar.

15. NOV. 2012

#### 1.6 Condiții de siguranța circulației

Lucrările de reabilitare a instalațiilor de alimentare a tracțiunii electrice nu afectează în nici un fel instalațiile de siguranța circulației; totuși, conectarea la șină a fiderelor de întoarcere din substațiile de tracțiune, a bornelor primare ale transformatoarelor din posturile căii, se va realiza numai sub supravegherea personalului de specialitate al serviciului de siguranța circulației

#### 1.7 Condiții de protecția și igiena muncii și PSI

La executarea lucrărilor trebuie respectate normele de protecția muncii cuprinse în:

- Legea 319/2006      Legea securității și sănătății muncii
- NSPM ICF N107-2000      Norme specifice de protecție
- \*\*\*      Norme de protecție specifice activității de construcții montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale aprobate cu ordinul MTTc nr. 9 din 25.06.1982;
- \*\*\*      Instrucțiuni proprii de protecția muncii privind activitatea pe infrastructura căii ferate;
- ID 33-77      Normativ departamental pentru protecția omului și a instalațiilor împotriva influențelor căii ferate electrificate monofazat 25kV-50Hz, aprobat cu ordinul MTTc nr 1976 din 06.12.1997;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/66

- SR EN 50122-1                      Instalații fixe. Măsurile de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ
- ordinul 9N-1993                    Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPTL
- N 65-2000                            Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice

Pe timpul execuției lucrărilor se vor respecta ordinul MI 775/22.04.1998 " Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor" și PE 009 " Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice" Abaterile de la normele respective vor fi tratate conform HG 678/30.09.1999 " Stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire a incendiilor"

Materiale care se vor utiliza sunt dimensionate și verificate la stabilitate termică.

#### 1.8 Condiții electrice

Instalațiile fixe de tracțiune electrică supuse reabilitării deservesc secții de circulație în cale dublă, electrificate în curent alternativ monofazat sistem 1x25kV – 50Hz.

##### 1.8.1 Tensiunea de alimentare a substațiilor, conform IEC 60038+A1 și SR CEI 60196:

- tensiunea nominală . . . . . 110kV<sub>ef</sub>
- tensiunea maximă permanentă. . . . . 123kV<sub>ef</sub>
- tensiunea minimă permanentă. . . . . 94kV<sub>ef</sub>
- frecvența. . . . . 50±0,5Hz
- curentul maxim de scurtcircuit trifazat. . . . . 31,5kA<sub>ef</sub>
- curentul homopolar de scurtcircuit. . . . . 8,0kA<sub>ef</sub>

##### 1.8.2 Tensiunea de alimentare a liniei de contact conform EN 50163 :

- tensiunea nominală. . . . . 25kV<sub>ef</sub>
- tensiunea maximă permanentă. . . . . 27,5kV<sub>ef</sub>
- tensiunea maximă nepermanentă (maximum 5 min.) . . . . . 29kV<sub>ef</sub>
- tensiunea minimă permanentă. . . . . 19kV<sub>ef</sub>
- tensiunea minimă nepermanentă (maximum 10 min.) . . . . . 17,5kV<sub>ef</sub>
- frecvența. . . . . 50±0,5Hz
- curentul maxim de scurtcircuit în schema cu două transformatoare în paralel
- timpul maxim de deconectare
  - o prin protecția de bază . . . . . 0,2 s
  - o prin protecția de rezervă . . . . . 0,4 s

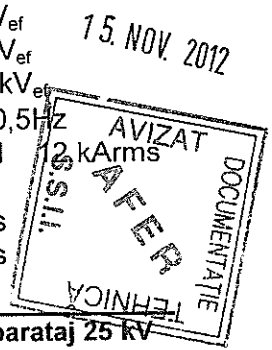
##### 1.8.3 Tensiunea de încercare a izolației față de masă

Nr. crt.	PARAMETRUL	Aparataj 110 kV (cf. SR EN 60071-2)	Trafo 110/25 kV (cf. NTE 001/03/00)	Aparataj 25 kV (cf. EN 50124-1)
	la frecvența de 50Hz timp de 1min	230kV <sub>ef</sub>	185kV	95kV <sub>ef</sub>
	la undă de impuls 1,2/50μs	530kV <sub>vârf</sub>	450kV	200kV <sub>vârf</sub>

##### 1.8.4 Tensiuni de alimentare a circuitelor secundare și ale consumatorilor auxiliari

- A. Alimerntare în curent continuu
- valori nominale, conform IEC 60038 și SR EN 50160. . . . . 110V
  - abateri maxime admise conform SR EN 50160. . . . . ± 10% / -15%
  - grad de ondulare a tensiunii. . . . . 1%×I<sub>Nd</sub>
- B. Alimentare în curent alternativ
- valori nominale (monofazat/trifazat) . . . . . 230/400V

Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	Verificat	Numele și prenumele		Semnătura
	A. Teutu				G. Buffarini		



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 4/66

- abateri maxime admise conform SR EN 50160. . . . . 10%/ -15%
- toleranțe ale frecvenței cf. clasei F2. . . . .  $\pm 1\% \times f_N$
- coeficient de distorsiuni cf. clasei H2. . . . .  $\leq 1\%$

### 1.8.5. Date prognozate pentru următorii 15 ani pentru dimensionarea schemei substațiilor

Pe baza datelor sistemului energetic național, au fost estimați curenții de scurtcircuit, care pot atinge, în regim maxim:

- pe partea de 110 kV : curentul de scurtcircuit trifazat/ bifazat = 31,5/ 27,5kA<sub>ef</sub>  
curentul de scurtcircuit homopolar = 8,0kA<sub>ef</sub>
- pe partea de 25kV: curentul de scurtcircuit 1÷2 transf. în paralel = 5,5 / 10,5kA<sub>ef</sub>
- timpul maxim de deconectare (prin protecția de bază/de rezervă) = 0,2 / 0,4s

### 1.8.6 Protecția omului și a instalațiilor din substații și posturile căii

Când priza de pământ a substației este legată la șinele de cale ferată (priză comună), tensiunile de atingere și de pas trebuie să nu depășească 670V pentru o durată de maximum 0,2s a curentului de defect în conformitate cu pct. 7.2.1 / tabelul 2 din SR EN 50122-1 și 60V pentru condiții de funcționare permanente conform pct. 7.2.3 din SR EN 50122-1

### 1.8.7 Consumatorii electrici

Consumatorii electrici alimentați de substații sunt, în principal, locomotive electrice, echipate cu redresoare cu siliciu, cu puteri unitare de până la 6000 kW.

### 1.9 Condiții de mediu (funcționale)

#### - Clima:

Clima zonei este temperat-continentală, mai precis caracterizată de nota de tranziție între clima temperată de tip oceanic și cea temperată de tip continental; mai umedă și răcoroasă în zonele montane, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în zonele mai joase.

Conform zonării macroclimatice (SR HD 478.2.2.S1:2002, SR HD 478.2.1.S1:2002) tronsoanele c.f. menționate se află în zona N (temperată), caracterizată prin:

#### Județul Brașov

#### - Temperatura aerului:

- media anuală:
- minima absolută:
- maxima absolută:
- prima zi de îngheț:
- ultima zi de îngheț:

#### - Umezeala relativă:

- iarna:
- vara:

#### - Precipitații atmosferice:

- media cantităților anuale
- cantități maxime pe 24 h:

#### - Îngheț:

- adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul:
  - Brașov ÷ Apața 100 ÷ 110cm;
  - Apața ÷ Beia 90 ÷ 100cm.

#### - Viteza vântului (m/s):

- Variația anuală a vitezelor vântului: 2,8 ÷ 3,3m/s
- direcția vânturilor predominante: NV
- sector nord: 17%.

15. NOV. 2012



6 ÷ 8°C  
-29,6°C  
37,1°C  
1X ÷ 11X  
21 IV ÷ 1V  
84 ÷ 88%  
64 ÷ 72%  
700 ÷ 800 mm/m<sup>2</sup>  
88,7mm/m<sup>2</sup>

Conform Ordinului MTCT nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Brașov ÷ Beia este de 0,4 Pa, iar viteza vântului este între 31 ÷ 38 m/s.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 5/66

Conform normativelor NTE 003/04/00 și SR EN 1991-1-4 s-au selectat valorile corespunzătoare pentru:

- presiunea dinamică de bază a vântului:
  - o nesimultan cu chiciură. . . . . 90daN/m<sup>2</sup>
  - o simultan cu chiciură. . . . . 25daN/m<sup>2</sup>
  - grosimea stratului de chiciură. . . . . 22mm
  - greutatea volumică a chiciurei. . . . . 0,75daN/dm<sup>3</sup>

**-Stratul de zăpadă la sol:**

Caracteristica încărcării din zăpada la sol conform Ordin MTCT nr. 2228/2005 pentru :

- zona Brașov ÷ Feldioara este  $s_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$ ;
- zona Feldioara ÷ Beia este  $s_{0,k} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ .

**- Hidrologia:**

Rețeaua hidrologica a județului Brașov este formată în principal, de râul Olt și de afluenți acestuia, cei mai importanți fiind: Timiș, Ghimbășel, Bârsa, Homorodu Mare, Homorodu Mic.

**- Seismologia:**

Din punct de vedere al zonei seismice, conform SR 11100-1:1993, intensitatea seismică pentru județul Brașov este 7<sub>1</sub>.

Normativul P100-1/2006 indică pentru:

- zona Brașov ÷ Apața perioada de control (colt)  $T_c=0,7s$  și accelerația terenului  $a_g=0,20g$ ,
- zona Apața ÷ Beia perioada de control (colt)  $T_c=0,7s$  și accelerația terenului  $a_g=0,16g$ .

**Județul Mureș**

**- Temperatura aerului:**

- media anuală: 8 ÷ 9°C
- minima absolută: -32,8°C
- maxima absolută: 40,6°C
- prima zi de îngheț: 1X ÷ 11X
- ultima zi de îngheț: 21 IV ÷ 1V

**- Umezeala relativă:**

- iarna: 84 ÷ 88%
- vara: 72 ÷ 80%

**- Precipitații atmosferice:**

- media cantităților anuale: 700 ÷ 800mm/m<sup>2</sup>
- cantități maxime pe 24 h: 65 ÷ 80 mm/m<sup>2</sup>

**- Îngheț:**

- Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul Mureni ÷ Sighișoara: 90 ÷ 100cm.

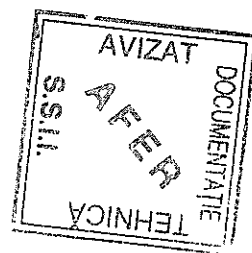
**- Viteza vântului (m/s):**

- variația anuală a vitezelor vântului: 1,2 ÷ 5m/s
- direcția vânturilor predominante: NV
- sector nord: 12%.

Conform Ordinului MTCT nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Mureni ÷ Sighișoara este de 0,4kPa, iar viteza vântului este de 28 m/s.

Conform normativelor NTE 003/04/00 și SR EN 1991-1-4 s-au selectat valorile corespunzătoare pentru:

- presiunea dinamică de bază a vântului:
  - o nesimultan cu chiciură. . . . . 90daN/m<sup>2</sup>
  - o simultan cu chiciură. . . . . 25daN/m<sup>2</sup>
  - grosimea stratului de chiciură. . . . . 22mm
  - greutatea volumică a chiciurei. . . . . 0,75daN/dm<sup>3</sup>



<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 6/66

### -Stratul de zăpadă la sol:

Caracteristica încărcării din zăpadă la sol conform Ordin MTCT nr. 2228/2005 pentru zona Mureni ÷ Sighișoara este  $s_{0,k} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ .

### -Hidrologia:

În județul Mureș, în apropierea orașului Sighișoara afluenții Târnavei Mari sunt Pârâul Căinelui și Saeș.

Râuri și pârâuri ce se afla în apropierea traseului liniei de cale ferată:

- Raul Olt
- Parul Homorod
- Parul Archita
- Raul Tarnava Mare

### - Seismologia:

Din punct de vedere al zonei seismice, conform SR 11100-1:1993, intensitatea seismică pentru județul Mureș, zona Mureni ÷ Sighișoara, este  $7_1$ .

Normativul P100-1/2006 indică pentru zona Mureni ÷ Sighișoara perioada de control (colț)  $T_c=0,7 \text{ s}$  și accelerația terenului  $a_g=0,12g$ .

### **1.10 Condiții de exploatare**

Instalațiile noi proiectate prevăd utilizarea unui echipament de ultimă generație care va permite exploatarea fără personal permanent în substațiile de tracțiune. Personalul de întreținere și personalul de exploatare provizoriu va trebui instruit utilizând atât simulatorul pus la dispoziție de furnizor cât și instalațiile deja realizate utilizând noile tehnologii.

### **1.11 Condiții privind protecția mediului**

#### Condiții generale

- Executantul (contractorul) va ține cont de caracteristicile șantierului în scopul minimizării impactului proiectului asupra mediului.
- Executantul (contractorul) se va informa pentru a verifica dacă lucrările vor fi realizate fără probleme din punct de vedere a protecției mediului.
- Nu este admis ca lucrările să aducă prejudicii mediului și să împiedice lucrările de refacere a mediului.
- În cazul în care executantul (contractorul) identifică prin observare și/sau supraveghere unele depășiri ale limitelor admisibile, acesta le va raporta beneficiarului. Beneficiarul va decide și va da instrucțiuni pentru continuarea sau oprirea proiectului.

#### Condiții specifice lucrărilor de energoalimentare

- Se va respecta legislația privind protecția mediului în vigoare și toate condițiile impuse prin avizele obținute;
- Executarea lucrărilor se va face cu respectarea documentației tehnice depuse, precum și a normativelor și prescripțiilor tehnice specifice construirii proiectului;
- Neafectarea factorilor de mediu pe perioada executării investiției și în timpul exploatarei;
- Se vor asigura drumuri de acces, dar și drumuri de intervenție;
- Se interzice circulația autovehiculelor în afara drumurilor trasate pentru funcționarea șantierului (drumuri de acces, drumuri tehnologice);
- Alimentarea cu carburanți a mijloacelor de transport se va face doar pe amplasamentul special amenajat din organizarea de șantier, iar pentru utilajele din afara șantierului, alimentarea se face numai prin intermediul cisternelor;
- Se vor lua măsuri de acoperire a padourilor de stocare pentru agregate fine;
- Utilajele vor fi periodic verificate din punct de vedere tehnic;

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 7/66

- Drumurile de șantier vor fi permanent întreținute prin nivelare și stropire cu apă pentru a se reduce praful;
- Deșeurile generate pe amplasament vor fi gestionate astfel încât să fie protejată sănătatea oamenilor și a mediului înconjurător de efectele nedorite pe care le cauzează colectarea, transportul și depozitarea acestora;
- Fronturile de lucru vor fi delimitate de restul teritoriului cu benzi reflectorizante pentru a demarca perimetrele, cu panouri mobile pe care se vor înscrie elementele lucrării, cu numele și telefonul persoanei de contact responsabile;
- Se vor utiliza vehicule și utilaje performante, cu nivel redus de emisii poluante și de zgomot;
- Se vor lua măsuri pentru a se preveni deversarea de carburanți sau produse petroliere în ape sau pe sol;
- Se va lucra cu mare atenție pentru a preveni producerea de accidente care ar putea duce la răspândirea de materiale de construcții în zonele protejate;
- Gestionarea deșeurilor se va face cu respectarea tuturor normelor legale în vigoare.

#### Organizarea de șantier

#### **Restricții privind amplasarea organizărilor de șantier și bazelor de producție, depozitarea de pământ, materiale și utilaje**

Se interzice amplasarea organizărilor de șantier în apropierea:

- cursurilor de apă (în albiile și pe malurile cursurilor de apă);
- zonelor protejate;
- siturilor arheologice sau a monumentelor naturii;
- zonelor cu vegetație arboricolă;
- zonelor cu alunecări de teren și pe terenuri inundabile.

Ținând cont de complexitatea proiectului, în vederea asigurării protecției factorilor de mediu, titularul va introduce în caietul de sarcini pentru constructor obligativitatea întocmirii următoarelor planuri, care vor fi transmise la APM Mureș și APM Brașov, spre aprobare:

- o **Plan de management de mediu** care va cuprinde detalierea modului de realizare și respectare a condițiilor impuse prin prezentul act de reglementare și a măsurilor propuse în raportul de evaluare a impactului, intervalele de raportare, cu responsabili și termene.

- o **Plan de intervenții în caz de poluări accidentale** sau alte situații deosebite (inundații, cutremure, etc.) care va cuprinde măsurile ce se vor lua în aceste cazuri, fluxul de raportare, responsabilități.

- o **Plan de monitorizare** lunară a performanțelor activității acestuia cu privire la protecția mediului.

#### Desființarea șantierului

La terminarea lucrărilor, executantul (contractorul) va lua măsuri de desființare a șantierului, astfel:

- Demolarea construcțiilor și amenajărilor de șantier;
- Efectuarea amenajărilor necesare pentru redarea în folosință/fertilitate anterioară a pământului;
- La încheierea lucrărilor de construcție se vor aplica măsuri de reconstrucție ecologică a tuturor terenurilor afectate;
- Înlăturarea tuturor efectelor și a surselor de poluare a pământului (baze de producție, ateliere de reparații și întreținere utilaje, depozite de combustibil);
- Curățirea locului din ampriza lucrărilor;
- Dacă executantul (contractorul) și angajații săi vor contraveni contractului sau altor reglementări competente referitoare la mediu, executantul (contractorul) își va asuma răspunderea.

**Orice contravenție stabilită de Agențiile Teritoriale de Protecția Mediului referitoare la modul în care au fost afectate condițiile de mediu – pe durata lucrărilor – revin în totalitate executantului (contractorului).**

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
ENERGOALIMENTARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 8/66

### 2. BREVIARE DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

Lucrările ce se vor executa în cadrul acestui proiect conțin instalații existente nefiind necesare brevii de calcul.

Dimensiunile materialelor sunt standardizate și arătate la fiecare material și la fiecare construcție, așa cum este specificat la cap.4

### 3. NOMINALIZAREA PLANȘELOR CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

Planșele, fiind piese desenate, sunt atașate la proiectul tehnic, conform documentației standard aprobată prin ord. M.F.+M.L.P.T.L nr. 1013/87/2001

### 4. MATERIALE, ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII COMPONENTE ALE LUCRĂRII

Echipamentele și materialele utilizate pentru instalațiile de energo-alimentare trebuie să asigure funcționarea fără personal permanent de exploatare, exploatarea urmând a fi asigurată de la dispecerul energetic feroviar respectiv.

Toate materialele și echipamentele utilizate pentru reabilitare vor fi certificate conform ordinului Ministrului Transporturilor nr.290/2000 trebuie să fie în conformitate cu standardele naționale în vigoare precum și cu normele IEC și EN pentru domeniile neacoperite de standarde naționale. Ele vor fi testate și vor fi livrate însoțite de certificate de calitate.

Furnizorii de materiale și semifabricate trebuie să dețină atestarea AFER și să fie agreați de investitor.

#### 4.1 Cerințe tehnice pentru materiale

15. NOV. 2012

##### 4.1.1 Conductoare electrice neizolate- OL-AL(ACSR)

Sunt prevăzute conductoare electrice neizolate cu secțiuni variind între 95÷450mm<sup>2</sup> conform cu SR CEI 61089.

Caracteristici fizico-mecanice ale componentei de aluminiu al conductoarelor funie, conform tabel 10 din normativul NTE 003/04/00:

- rezistivitatea electrică în curent continuu la 20°C max. 0,028264Ω · mm<sup>2</sup>/m
- greutatea specifică 2,7kg/dm<sup>3</sup>
- modulul de elasticitate 5500daN/mm<sup>2</sup>

Caracteristici fizico-mecanice ale componentei de oțel al conductoarelor funie, conform tabel 10 din normativul NTE 003/04/00:

- rezistivitatea electrică în curent continuu la 20°C max. 0,2510Ω · mm<sup>2</sup>/m
- greutatea specifică 7,85kg/dm<sup>3</sup>
- modulul de elasticitate 19600daN/mm<sup>2</sup>

Sârmele din oțel utilizate la realizarea inimii de oțel a conductoarelor de aluminiu-oțel și aliaje de aluminiu-oțel, vor fi protejate împotriva coroziunii cu un strat gros de zinc având caracteristicile corespunzătoare clasei a 2-a de zincare, conform SR CEI 60888:1994.

##### 4.1.2 Conductoare funie de Cu flexibil

Sunt prevăzute conductoare electrice neizolate de cupru flexibil, conform SR CEI 61089:1996 cu următoarele caracteristici tehnice:

- secțiunea 70mm<sup>2</sup>
- material cupru flexibil
- diametru 13 mm
- număr de fire 189
- diametru fir 0,31 mm
- masa 680 kg/km
- forța de rupere 21 kN

##### 4.1.3 Conductoare neizolate OL-Zn 70mm<sup>2</sup>



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 9/66

Sunt prevăzute conductoare neizolate din OL-Zn, fabricate conform SR EN 61089:2005 cu următoarele caracteristici tehnice:

- secțiunea 70 mm<sup>2</sup>
- material OL-Zn
- diametru conductor 10,3 mm
- număr de fire 7
- diametru fir 3,51 mm
- masa 533 kg/km
- forța de rupere 87.4 kN

Caracteristici fizico-mecanice ale conductoarelor de oțel, conform tabel 10 din normativul NTE 003/04/00 sunt:

- o rezistivitatea electrică în curent continuu la 20°C max. 0,2510Ω ·mm<sup>2</sup>/m
- o greutatea specifică 7,85 kg/dm<sup>3</sup>
- o modulul de elasticitate 19600 daN/mm<sup>2</sup>

Sârmele din oțel utilizate la realizarea conductoarelor de OL-Zn, vor fi protejate împotriva coroziunii cu un strat gros de zinc având caracteristicile corespunzătoare clasei a 2-a de zincare, conform SR CEI 60888:1994.

#### 4.1.4 Cleme de legătură pentru linii electrice aeriene

Clemele utilizate sunt:

- de legătură electrică destinate legării a două sau mai multe conductoare cu secțiuni egale care nu sunt supuse la eforturi mecanice, compuse din:

- o corp din oțel sau fontă,
- o capace din același material cu corpul,
- o placi de contact din același material cu conductorul,
- o elemente de îmbinare cu șurub și piuliță

- de susținere cu suport din oțel laminat pentru prinderea conductoarelor din oțel aluminiu cu secțiunea de la 95 la 450mm<sup>2</sup>, compuse din:

- o suport din oțel,
- o pat din fontă,
- o piesă de strângere formată din bridă și piulițe de siguranță
- o sarcina maximă de rupere:

- 1000daN pentru secțiuni ale conductorului de la 95 până la 185mm<sup>2</sup>
- 2000daN pentru secțiuni ale conductorului de la 240 până la 450mm<sup>2</sup>.

- de tracțiune pentru armături de suspensie pentru legarea conductoarelor din oțel aluminiu cu secțiunea de la 95 la 300mm<sup>2</sup> de lanțurile de izolatoare,

- de tracțiune prin presare pentru întinderea conductoarelor din oțel aluminiu cu secțiunea de 450mm<sup>2</sup> cu sarcina minimă de rupere de 13500daN

Corpul clemelor și plăcile de contact se execută din bronz cu aluminiu și fier, turnat în forme metalice, cu următoarele caracteristici mecanice:

- o rezistența la rupere. . . . . min. 490N/mm<sup>2</sup>
- o alungirea la rupere. . . . . min. 12%
- o duritatea Brinell. . . . . max. 100

Deasemenea, pot fi executate din aliaj de cupru cu nichel și siliciu prin matrițare.

#### 4.1.5 Cleme de legătură la bornele aparatului primar și al transformatoarelor de putere

Cleme pentru conductoare de aluminiu cu secțiunea până la 240mm<sup>2</sup> și oțel aluminiu cu secțiunea până la 450mm<sup>2</sup>

- clemă plată pentru borne plate din bronz sau cupru:

- o curent nominal. . . . . max. 1600A,
- o carcina de rupere. . . . . 1000daN,

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 10/66

- clemă de legătură la borne rotunde din bronz sau cupru  
- clemă de derivație la borne rotunde din bronz sau cupru  
Conexiunile între bornele de cupru (neargintate) ale aparatajului electric și conductoarele din oțel-aluminiu se realizează prin intermediul unor elemente de adaptare.

### 4.1.6 Izolatoare

Izolarea barelor și a legăturilor electrice se va asigura prin izolatoare compozite. Pentru lungimi mai mari de 8m ale conexiunilor electrice între aparate, se vor utiliza izolatoare-suport.

Rezistența mecanică a izolatoarelor trebuie să asigure, în cele mai defavorabile condiții de exploatare (vânt + chiciură + scurtcircuit), luând în considerare valoarea curentului-limită dinamic, coeficienți de siguranță, după cum urmează:

- la izolatoarele tensionate și la lanțurile de izolatoare:
  - o minimum 2 față de efortul de rupere în condiții de scurtcircuit + vânt mediu + chiciură (SR EN 1991-1-4 și SR EN 1991-1-3).
- la izolatoarele-suport:
  - o minimum 2,5 la vânt maxim + chiciură
  - o minimum 1,25 la vânt mediu + chiciură + scurtcircuit

Linia de fugă specifică va corespunde gradului III de poluare definit conform SR CEI 60815:1994.

Elementele metalice ale izolatoarelor (armături de fixare a conductoarelor, piese metalice de fixare pe stâlpi și cadre de beton precum și elementele de asamblare) vor fi protejate prin zincare la cald.

Fiecare izolator suport va fi livrat împreună cu:

- materiale de fixare (șuruburi, piulițe, șaibe, siguranțe),
- cleme-suport pentru fixarea conductoarelor electrice,
- cleme de legare la pământ.

### 4.1.7 Confecții metalice

Pentru construcțiile metalice de susținere a aparatajului se vor utiliza profile laminate la cald conform STAS 564.

Țevile utilizate pentru protecția cablurilor și pentru confecționarea tijelor de acționare, vor fi fabricate din oțeluri carbon pentru țevi conform STAS 8183-80.

La toate construcțiile metalice se va asigura :

- curățirea mecanică (și, eventual, chimică) a suprafețelor,
- vopsirea în două straturi cu grunduri alchidice anticorozive,
- vopsirea finală în culorile precizate prin documentația de execuție cu materiale compatibile cu gradul de protecție necesar a fi asigurat zincarea

### 4.1.8. Cabluri de energie clasa 26/45kV

Cablurile utilizate în instalații sunt conform SR CEI 60502-2:2006.

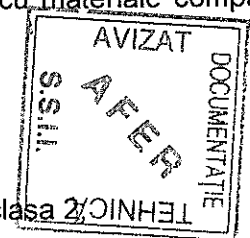
Din punct de vedere constructiv acestea au în componență:

- conductor:
  - o cupru sau aluminiu rotund multifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 2
  - o secțiunea 300mm<sup>2</sup> pentru cupru sau 500mm<sup>2</sup> pentru aluminiu;
  - o izolația din XLPE,
- număr de conductoare 1;
- înveliș intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal cu suprapunere;
- armătură din benzi metalice din oțel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioară din PVC.

Din punct de vedere electric cablurile sunt caracterizate prin:

- tensiunea nominală: 26/45kV;
- rezistența electrică maximă a unui conductor la 20°C:
  - o secțiunea de min 300mm<sup>2</sup> . . . . . max. 0,075Ω/km;
  - o secțiunea de min 500mm<sup>2</sup> . . . . . max. 0,075Ω/km;

15. NOV. 2012



<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 11/66

- rezistența de izolație la 20°C. . . . . min. 50MΩkm;  
Cablurile sunt prevăzute a fi instalate în pământ, în tub și în canale.

#### 4.1.9. Cabluri de energie clasa 3,6/6kV

Cablurile utilizate în instalații sunt conform SR CEI 60502-1:2006.

Constructiv cablurile au:

- conductorul:
  - o cupru rotund multifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 2;
  - o secțiunea max 150mm<sup>2</sup>;
  - o izolația din PVC,
- număr de conductoare 3;
- înveliș intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal cu suprapunere;
- armătură din benzi metalice din oțel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioară din PVC.

Din punct de vedere electric, cablurile trebuie să fie caracterizate prin:

- tensiunea nominală: 3,6/6kV;
- tensiunea de încercare a rigidității dielectrice: 11kV, 50Hz timp de 5 minute;
- rezistența electrică maximă a unui conductor la 20°C:
  - o secțiunea de 150mm<sup>2</sup>. . . . . max. 0,124Ω/km;
  - o rezistența de izolație la 20°C. . . . . min. 50MΩkm;

Cablurile sunt prevăzute a fi instalate în pământ, în tub și în canale.

#### 4.1.10 Cabluri de energie clasa 0,6/1kV

Cablurile utilizate în instalații sunt fabricate, conform SR CEI 60502-1:2006.

Constructiv cablurile au:

- conductorul:
  - o cupru rotund multifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 2, conform SR EN 60228;
  - o secțiunea 2,5 ÷ 70mm<sup>2</sup>;
  - o izolația din PVC,
- număr de conductoare de la 2 la 4;
- înveliș intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal;
- armătură din benzi metalice din oțel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioară din PVC.

Din punct de vedere electric cablurile trebuie să fie caracterizate prin:

- tensiunea nominală: 0,6/1 kV;
- tensiunea de încercare a rigidității dielectrice: 3,5kV, 50Hz timp de 5 minute;
- temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70°C
- rezistența electrică maximă a unui conductor la 20°C:
  - o secțiunea de 2,5mm<sup>2</sup>. . . . . max. 3,08Ω/km;
  - o secțiunea de 70mm<sup>2</sup> max. . . . . 1,15 Ω/km;
- rezistența de izolație la 20°C. . . . . min. 50MΩkm;

Cablurile sunt prevăzute a fi instalate în pământ, în tub și în canale.

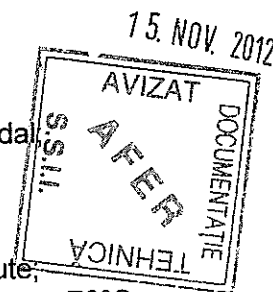
Raza minimă de curbură la pozare :

- 15 x diametrul cablului cu un conductor
- 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare

#### 4.1.11 Cabluri flexibile

Constructiv cablurile au:

- conductor de cupru multifilar, clasa 5, conform, SR EN 60228;
- strat separator de folie poliesterică;
- izolație din amestec de cauciuc obișnuit;



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 12/66

- manta din amestec de cauciuc obișnuit;
- Din punct de vedere electric cablurile trebuie să fie caracterizate prin:
  - tensiunea nominală: 450/750 V;
  - tensiunea de încercare a rigidității dielectrice: 2,5kV, 50Hz timp de 5 minute;
  - temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +60°C

#### 4.1.12. Cabluri de comandă și semnalizare armate

Cablurile utilizate în instalații sunt conform STAS 8779/1986 și SR CEI 60502-1:2006.

Din punct de vedere constructiv cablurile au:

- conductorul:
  - o cupru rotund unifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 1;
  - o secțiunea 1,5 și 2,5mm<sup>2</sup>;
  - o izolația din PVC,
- număr de conductoare de la 7 la 19;
- înveliș intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal;
- armătură din benzi metalice din oțel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioară din PVC.

Din punct de vedere electric cablurile trebuie să fie caracterizate prin:

- tensiunea nominală: 0,6/1kV;
- tensiunea de încercare a rigidității dielectrice: 4kV, 50Hz timp de 5 minute;
- rezistența electrică maximă a unui conductor la 20°C:
  - o secțiunea de 1,5mm<sup>2</sup> . . . . . max. 12,1Ω/km
  - o secțiunea de 2,5mm<sup>2</sup> . . . . . max. 7,41Ω/km
- rezistența de izolație la 20°C. . . . . min. 100MΩkm
- coeficientul de ecranare la 200mV/m. . . . . max. 0,7

Cablurile sunt prevăzute a fi instalate în pământ, în tub și în canale.

#### 4.1.13 Țeavă PVC tip 4 (g)

Se utilizează pentru subtraversarea liniilor c.f. și a drumurilor și are caracteristicile conform STAS 6675/1 – 1992 și STAS 6675/2 - 1992

- presiunea nominală. . . . . 1MPa
- diametrul nominal. . . . . 90mm
- grosimea nominală a pereților. . . . . 6,7mm;
- absorbția de apă la fierbere. . . . . max. 60g/m<sup>2</sup>;
- rezistența la presiunea interioară la 20°C: minim o oră la tensiunea tangențială de 39MPa;
- rezistența la presiunea interioară la 60°C: min. o oră la tensiunea tangențială de 14MPa.
- rezistivitatea de volum la 20°C. . . . . min. 1013Ωcm;
- rigiditatea dielectrică. . . . . min. 15kV / mm.

#### 4.1.14. Papuci

Papucii utilizați sunt:

- pentru conductoare de cupru sau aluminiu cu secțiunea de la 1,5 până la 240mm<sup>2</sup>:
  - o corpul va fi din cupru electrolitic Cu 99,9, conform STAS 270/3-80,
  - o categorii:
    - presați din țeavă de cupru,
    - ștanțați cu manșon izolanț,
  - o forme și dimensiuni conform STAS 243-86,
  - o protejare anticorozivă prin acoperire de protecție prin:
    - stanare,
    - cadmiere,
  - o rezistență la tracțiune maxim 70% din rezistența admisibilă de rupere la tracțiune a conductorului

15. NOV. 2012

AVIZAT  
DOCUMENTAȚIE  
TEHNICĂ  
S.S.I.  
A.F.E.R.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 13/66

- o curentul nominal termic.

#### 4.1.15 Obturatoare

Sunt utilizate pentru obturarea țevilor și adaptate la tuburile achiziționate. Sunt livrate de furnizorii de tuburi.

Obturatoarele sunt:

- pentru duct cu diametrul cuprins între 32 și 40mm;
- pentru țevile PVC cu diametrul cuprins între 90 și 110mm;
- pentru țevile metalice cu diametrul de 63,5mm (2,5").

Obturatoarele:

- pentru tuburi cu cablu instalate în ele;
- pentru tuburi goale.

#### 4.1.16 Camerele din beton

Sunt utilizate pentru amplasarea rezervelor de cablu și montarea elementelor de prindere a prizei de pământ din substații.

Camerele sunt instalate conform ID28-04. Camerele vor fi realizate sub formă de module prefabricate din:

- armătură din oțel,
- beton cu marca B 250, turnat astfel încât suprafețele să fie netede, fără fisuri, goluri sau rupturi;
- abaterea de planitate a suprafețelor va fi de maximum 5mm;
- dimensiuni de gabarit: 100×70×60cm.

#### 4.1.17 Dulapuri și tablouri electrice

Dulapurile metalice sunt compuse din:

- cadru de bază
- carcasă metalică realizată din panouri de tablă de oțel de 2mm, conform STAS 505, asamblate prin nituri speciale sau organe de asamblare.

- pereții laterali
- perete spate
- soclu pentru fixare prin șuruburi

Gradul de protecție al dulapurilor va fi IP 54DS asigurat prin carcasa metalică conform recomandărilor normei SR EN 60529. Carcasa va asigura protecția echipamentului împotriva intrării prafului și a lichidelor (la testul cu apă echipamentul se găsește în stare staționară) și a persoanelor contra accesului la părțile aflate sub tensiune atunci când manevrează obiecte asimilate cu sârma. Severitatea mediului ambiant coroziv se consideră a fi AF2 (coroziune atmosferică).

Toate bornele de nul se vor conecta între ele cu conductor de cu secțiuneade 6mm<sup>2</sup> și apoi la borna de împământare generală a dulapului.

#### 4.1.18 Elemente pentru instalațiile de legare la pământ și paratrăsnet

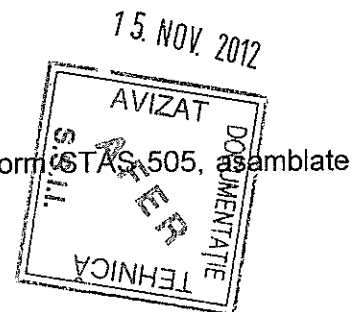
Materialele utilizate pentru prizele de pământ sunt protejate împotriva coroziunii prin galvanizare conform STAS 10702/1-83.

Electrozii prizei de pământ, în lungime de 2,5m, vor fi confecționați din țevă din oțel cu diametrul de 63mm conform SR EN 10297-1:2003, cu grosimea peretelui de 3,5mm, protejată împotriva coroziunii.

Platbanda utilizată pentru instalația de captare și coborâre la pământ a supratensiunilor atmosferice este din OL 20 x 4mm de uz general - Ol 37-2n conform STAS 908-90.

Conductorul de legătură între electrozii prizei de pământ este realizat din platbandă de oțel 40x4mm conform STAS 908-90, protejată împotriva coroziunii.

Valoarea rezistenței echivalente a întregii instalații de legare la pământ trebuie să fie de cel mult 4Ω pentru posturile de transformare și 0,5Ω la substațiile de tracțiune. Măsurarea se efectuează cu conductorul de nul deconectat de la sursa de alimentare respectiv cu benzile de egalizare și fiderile de întoarcere deconectate.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 14/66

#### 4.1.19 Stâlpi din beton armat SECP 6 – SR 2970:2005

- lungime 12m
- diametru la vârf 290 mm
- diametru la bază 470 mm
- conicitate 1,5 %
- moment de încărcare 78,5kNm
- tip montaj în fundație de pământ
- masa 716 kg

- material: va fi oțel beton, conf. STAS 438-1:89 cu rezistența 100N/mm<sup>2</sup>, peretele va trebui să aibă o grosime suficientă (cel puțin 40mm), iar armătura spiralată să fie din oțel beton striat cu diametrul de 5 mm și pasul de cel mult 60mm; acoperirea cu beton trebuie să fie de cel puțin 20mm deasupra oțelului pretensionat; oțelurile de armare se vor pretensiona cu cel puțin 800/mm<sup>2</sup>

- coeficienții de siguranță, conf DIN 4228;
- abaterile la diametru și la grosimea peretelui nu vor depăși +5/-3mm, iar la lungime ± 10mm;
- după centrifugare stâlpul se va depozita, pentru uscare, într-o hală în care temperatura nu va fi mai mare de 50°C

- masa 716kg
- fundație în pământ

#### 4.1.20 Fundația stâlpului SECP

- tip fundație de pământ batătorit în straturi de max. 20cm
- masa volumului min 1,75t/m<sup>2</sup>
- presiunea terenului min 250kPa
- elemente de încărcare placă de reazem, traverse de sprijin
- dimensiuni 1x1x4m

15. NOV. 2012



### 4.2 Cerințe tehnice pentru echipamente

#### 4.2.1. Echipament electric primar de tip exterior

Caracteristicile tehnice pentru aparatajul electric primar sunt precizate în specificațiile tehnice anexate caietului de sarcini. Se precizează că dispozitivele de acționare cu motor ale separatoarelor și întreruptoarelor trebuie să permită și acționarea manuală de la fața locului, interblocață însă cu acționarea de la distanță.

Aparatajul primar va fi amplasat în conformitate cu proiectul tehnic. Aparatajul primar de 110 kV va fi de tip exterior și va fi instalat pe suporti și fundații din beton armat. Separatoarele celulelor de 25kV pot fi amplasate atât în interior cât și în exterior, cu excepția celor aferente liniei de contact, care vor fi amplasate pe stâlpii LC ai lamei de aer sau ai zonei neutre. Aparatajul primar al posturilor căii, va fi de tip exterior, fiind montat pe stâlpi ai liniei de contact și similari.

Pentru protecția împotriva atingerii accidentale a elementelor aflate sub tensiune de către personalul de exploatare, se vor asigura în incintele substațiilor (conform PE 101/1987):

- înălțimea minimă de 3400 mm pt. elementele aflate sub tensiune ale instalațiilor de 110kV,
- înălțimea minimă de 2900 mm pentru elementele exterioare aflate sub tensiune ale instalației de 25 kV,
- distanța minimă de 2300 mm pentru marginea superioară a soclurilor legate la pământ ale izolatoarelor care susțin elemente sub tensiune,
- distanța minimă de 1600 mm între elementele conductoare aflate sub tensiune și gabaritele echipamentelor în curs de transport.

Caracteristicile nominale ale aparatajului primar montat în exterior și interior utilizat în lucrările de energoalimentare sunt conforme cu prescripțiile normativului SR EN 62271-1:2009/A1.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 15/66

Aparatajul de înaltă tensiune, inclusiv dispozitivele de acționare și echipamentelor auxiliare care fac parte integrantă din acestea, este prevăzut pentru a fi utilizat la caracteristicile sale tehnice nominale în condiții normale de serviciu.

Caracteristicile nominale comune ale aparatajului primar sunt:

- tensiunea nominală;
- nivelul de izolație;
- frecvența nominală;
- durata de scurtcircuit nominală;
- tensiunea nominală de alimentare a dispozitivelor de acționare conform tabel VI (curent continuu) și VII (curent alternativ);

În cazul existenței unor condiții speciale impuse de proiectant, caracteristicile aparatajul vor fi conform normativelor specificate.

Tot aparatajul primar se procură în conformitate cu caracteristicile nominale comune prezentate mai sus și cele precizate de proiectant în fișele tehnice astfel:

- transformatoare de putere SR EN 50329 : 2006, IEC 60076-2011 și SR EN 60076 : 2001;
- transformatoare de curent SR EN 50152-3-2 : 2003, IEC 60044-1 : 2003
- transformatoare de tensiune monofazate EN 50152-3-3 : 2003, IEC 60044-2 : 2002
- celule de medie tensiune de tip interior:
  1. pentru condițiile de instalare, construcție, verificări : IEC 60298, EN 50152-1, EN 50152-2, EN 50152-3-2, EN 50152-3-3, EN 50124-1;
  2. specificații pentru gazul izolant : IEC 60376, IEC 60056, IEC 60427;
  3. pentru separatoare : IEC 60129;
  4. pentru transformatoarele de măsură: IEC 60185, IEC 60186, IEC 60044-3-2002
- întreruptoare de putere SR EN 50152-1:2008
- separatoare de sarcină IEC 60265-1:2000
- separatoare EN 50152-2:2008
- descărcătoare SR EN-60099-4:2005
- siguranțe de înaltă tensiune IEC 60282-1:2009

15. NOV. 2012



Aparatajul primar și transformatoarele de putere sunt însoțite de instrucțiuni de transport, depozitare și de montaj.

Aparatajul primar se montează pe console și armături din oțel profil U și L dimensionate în funcție de echipamentul achiziționat.

Echipamentele trebuie să fie dotate cu toate accesoriile necesare pentru a permite o manevrare cu ușurință atât la montaj, cât și la reviziile tehnice.

Legarea aparatajului primar se realizează printr-un ansamblu format din:

- clemă de legătură la borne rotunde,
- clemă electrică de tracțiune prin presare cu/fără placă de derivație,
- conductor de legătură flexibil.

Separatoarele se leagă prin conductor de legătură flexibil și două cleme de legătură la borne rotunde.

Întreruptoarele se conectează prin conductor de legătură flexibil și două cleme de legătură la borne, una rotundă pentru separator și una plată pentru întreruptor.

Legarea transformatoarelor de putere se realizează printr-un ansamblu format din:

- clemă de legătură la borne rotunde,
- lanț dublu de izolatoare de susținere,
- clemă electrică de tracțiune prin presare cu/fără placă de derivație aeriană,
- conductor de legătură flexibil.

O bornă secundară a transformatoarelor de putere se conectează la fiderul de întoarcere sau la pământ printr-un ansamblu format din:

- bară din cupru montată pe borna secundară a transformatorului,
- papuc pentru fixare conductor de cupru,

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PIPA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 16/66

- cablu flexibil multifilar din cupru,
- cutie capsulată montată pe schelet metalic.

### 4.2.2 Echipament electric primar de tip interior

Înteruptoarele de 25kV din substații vor fi încadrate în celule de tip interior. Celule de tip interior din substațiile de tracțiune vor fi izolate în SF<sub>6</sub>.

Ansamblul celulelor de interior izolate în SF<sub>6</sub> trebuie încadrat cu descărcătoare pe bază de ZnO la intrarea în și respectiv la ieșirea din blocul de comandă; celulele trebuie prevăzute cu separațiile vizibile necesare pentru a se asigura accesul echipelor de întreținere la aparatul revizuit, păstrând funcționalitatea restului instalației (fără scoateri de sub tensiune suplimentare pentru a asigura protecția personalului).

Celulele de interior de 25kV izolate în SF<sub>6</sub> au fost prevăzute în schemă cu separatoare pentru aducerea în stare „separat vizibil și legat la pământ”. Dacă însă separațiile vizibile necesare vor fi asigurate prin utilizarea de echipament debroșabil, acele separatoare vor putea lipsi. (Ofertantul va motiva decizia luată.)

Celulele monofazate de interior, pentru 25kV se realizează cu ruperea arcului electric în vid și izolație în gaz SF<sub>6</sub>, fabricate conform SR EN 50152-1:2008 și SR CEI 60694+A1+A2:2003.

Celulele se separa fizic pe funcțiuni, astfel:

- celulele de ieșire în cablu, echipate cu înteruptoare
- celulele de ieșire în cablu, echipate cu separatoare, transformatoare de măsură curent și tensiune.

Compartimentele celulelor vor fi separate fizic și nu vor fi supuse încălzirii produse de inducția magnetică.

Conectarea celulelor fider în interior la separatorii fider de 25kV aferenți, se face prin cabluri fabricate conform IEC 60840:2004.

### 4.2.3 Echipament de comandă și semnalizare

Aparatul de comandă și semnalizare va fi montat în blocul de comandă al substațiilor, respectiv în dulapuri noi construite pentru posturile căii.

Incintele vor fi prevăzute cu elemente electrice de încălzire, conectate automat la scăderea temperaturii sub +5 °C. Rezistențele anti-condens din dispozitivele de acționare vor fi comandate de senzori de temperatură montați în exteriorul incintelor.

Legătura cu aparatul exterior va fi asigurată prin cabluri cu conductoare din cupru având secțiunea cuprinsă 1,5-6 mm<sup>2</sup>, izolate în PVC și protejate cu o manta din același material, cu ecran și armătură din bandă de oțel, protejată în exterior de o manta din PVC.

Cablurile din substații vor fi pozate în canale de cabluri sau în pământ. Cablurile posturilor căii vor fi pozate în pământ la o adâncime de 0,8 m, respectiv la 1,5 m, în tub PVC de tip greu - la subtraversarea liniilor c.f.

Panourile cu aparatul de comandă și semnalizare vor fi livrate conform specificațiilor tehnice anexate.

### 4.3 Cerințe tehnice pentru substații de tracțiune

Substațiile de tracțiune alimentează cu energie electrică linia de contact a tronsonului de cale ferată Brașov-Sighișoara din rețeaua furnizorului de energie electrică 110kV prin racord intră-iese dintr-o linie simplă aeriană LEA 110kV (ST. Mureni) sau prin dublă derivație de la o linie dublu circuit aeriană LEA 110kV (ST Măieruș și ST Rupea).

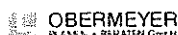
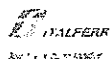
Regimul normal de funcționare va fi cel cu două transformatoare în funcție pentru S.T. Mureni (schemă V/V), respectiv un transformator în funcție și celălalt în rezervă pentru substațiile de tracțiune Măieruși și Rupea (schemă monofazată simplă).

Substațiilor de tracțiune Măieruși și Mureni care alimentează coridorul își vor păstra amplasamentele actuale la km proiectate 201+700 și respectiv 268+800 iar substația de tracțiune Rupea care rămâne în afara coridorului își va menține amplasamentul la km existent 243+000.

#### 4.3.1. Instalația de circuite primare

a) Racordul trifazat intră-iese al substației Mureni se va lega la barele substației prin celule de linie 110kV echipate cu înteruptor trifazat încadrat de separatoare tripolare de exterior, acționate electric, cu

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

**CAIET DE SARCINI**Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE****Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 17/66

cuțit de punere la pământ iar racordurile bifazate de derivație de la substațiile Măieruș și Rupea se vor lega prin celule bifazate de linie echipate numai cu separator bipolar de exterior, acționat electric, și cu cuțit de punere la pământ care trebuie să îndeplinească condițiile de la pct. 4. 2. și să fie fabricate conform SR EN 60129.

b) Sistemul de bare de 110 kV va fi trifazat pentru ST Mureni și bifazat pentru ST Măieruș și Rupea și vor avea barele simple secționare longitudinal prin două separatoare de exterior (tripolare pentru sistemul de bare trifazat și bipolare pentru sistemul bifazat de bare), prevăzute cu contacte pentru punere la pământ. Unul din aceste separatoare va fi acționat electric la distanță. Caracteristicile separatoarelor de bare vor fi aceleași cu ale separatoarelor de linii.

Pe fiecare secție de bare bifazate de 110 kV, se vor conecta câte două celule de măsură și protecție echipată fiecare cu un transformator de tensiune, fabricat conform SR CEI 60186, și un descărcător cu ZnO, cu tensiunea nominală de 96 kV, fabricate conform IEC 60099. Pe fiecare linie trifazată de 110kV se vor conecta trei descărcătoare cu ZnO, cu tensiunea nominală de 96 kV, fabricate conform IEC 60099.

La fiecare secție de bare 110 kV se va conecta câte o celulă de transformator de 110kV echipată cu întreruptoare bipolare de exterior și izolație în SF6 și cu separatoare bipolare de exterior. Schema de conectare a transformatoarelor de putere de 110/27,5kV la ST Mureni se va păstra schema- V/V- iar la ST Măieruș și ST Rupea - schema simplu monofazată.

c) Schema electrică a părții de 25 kV va cuprinde două celule de transformator 25 kV, care vor alimenta dintr-o bornă a secundarului transformatorului de putere de 16 MVA, bara de 25kV secționată prin intermediul a două separatoare monopolare 25kV-1250A montate în celule de bare de tip interior. Cealaltă bornă de 25kV a transformatorului de putere se va lega la priza de pământ a substației de tracțiune și la șinele c.f. prin intermediul fiderului de întoarcere.

Celula de transformator de 25kV va conține aparatul monopolar de exterior și de interior instalate în blocul de comandă. Între celulele de 25kV ale transformatoarelor, înaintea echipamentului electric de tip interior, este prevăzută o cuplă transversală care conține două separatoare monopolare de exterior 25kV-1250A acționate electric, inseriate și interblocate între care se montează celula trafo de servicii auxiliare în c.a. (sursa de rezervă). În acest fel transformatorul de servicii auxiliare de c.a va putea fi alimentat de la oricare din transformatoarele de putere de 16 MVA.

Din cele două secțiuni ale barei de 25 kV vor pleca patru celule de fider cu aparatul monopolar de interior și de exterior, care vor alimenta liniile curente. Celulele de fider vor fi legate între ele prin intermediul celor două celule de bare cu rol de cuplă transversală care să permită alimentarea tuturor celor patru fideri de la un singur transformator de putere.

Fiecare celulă de fider va fi echipată cu aparatul electric montat în celule capsulate de interior, instalate în interiorul blocului de comandă, cu nivel de izolație de 52 kV și mediu izolant SF6. Fiecare celulă va fi prevăzută cu o bară de cupru cu secțiunea corespunzătoare unui curent de defect de 12,5 kA timp de 1s, la care se vor conecta toate părțile metalice care pot fi puse accidental sub tensiune. Barele de cupru vor fi conectate împreună și legate la priza de pământ a substației. Toate părțile constructive ale celulelor trebuie să fie rezistente la vibrații și să nu fie supuse încălzirii electromagnetice.

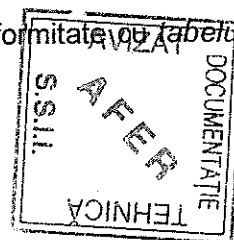
Constructorul va fi responsabil pentru instalarea celulelor și montarea cablurilor.

Încercările celulelor se vor efectua conform SR CEI 60694.

Celulele de fider care alimentează linia de contact în aceeași direcție se vor lega între el printr-un separator monopolar de exterior 25 kV, 1250 A, acționat electric.

Schemele electrice ale substațiilor de tracțiune vor fi realizate în conformitate cu tabelul 1 de mai jos

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 18/66

-tabelul 1-

Nr.crt.	PARAMETRU	ST. Măieruș	ST Rupea	ST Mureni
0	Schema de alimentare 110kV	Racord adânc bifazat dublu circuit	Racord adânc bifazat dublu circuit	Intră-iese
1	-celula de linie	-separator bipolar 123kV-1600A de exterior, acționat electric, cu cuțit de legare la pământ (CLP)-1buc		-întreruptor tripolar 110kV încadrat de două separatoare cu cuțit de legare la pământ  -transformator de tensiune 123kV, 110/√3 / 0,1/√3 / 0,1, 50VA cls 0,2/3P;  -descărcătoare ZnO de exterior 96kV-10kA
	-sistem de bare	-bifazat, secționat prin două separatoare (bipolar de exterior 123kV-1600A, cu CLP, unul acționat electric iar celălalt acționat manual),		-trifazat, secționat prin două separatoare tripolare de exterior 123kV-1600A cu CLP (unul acționat electric iar celălalt acționat manual)
	-celulă de măsură și protecție	-transformator de tensiune 123kV, 110/√3 / 0,1/√3 / 0,1, 50VA cls 0,2/3P;  -descărcătoare ZnO de exterior 96kV-10kA		-
2	Celula de transformator 110KV	-separator bipolar de exterior 123kV-1600A, acționat electric, prevăzut cu CLP;  -întreruptor bipolar de exterior cu izolație în SF6, 123kV-31,5kA-1600A;  -transformator de curent de exterior 123kV-200/1/1A, cls 0,2Fs5/5P20,30VA		
3	Unitați trafo de putere	-transformator de putere monofazat 16MVA-123/27,5kV, cu reglaj în sarcină ±9x1,78%Un		
4	Celula de transformator 25kV	-separator monopolar de exterior 25kV-1250A, acționat electric și prevăzut cu CLP;  -descărcător de exterior cu ZnO, 36kV-10kA;  -celulă de interior monopolară cu izolație în SF6 echipată cu		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>transformator de tensiune 25kV, 25/0,1/0,1kV;</li> <li>transformator de curent 1200/1A protecție și 600/1A măsură;</li> <li>întreruptor monopolar de interior cu izolație în vid 25kV-</li> </ul>		

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 19/66

		1250A, 12,5kA; • separator monopolar de interior 25kV-1250A, acționat electric și prevăzut cu CLP.
5	Transfer celula trafo servicii auxiliare de c.a	-separator monopolar de exterior 25kV-1250A, acționat electric, fără CLP (2 buc);
6	Bara de 25kV	-celulă bară de tip interior echipată cu separator monopolar de interior 25kV-1250A cu un CLP; -celula bară de tip interior echipată cu un separator monopolar de interior 25kV-1250A cu două CLP;
7	Fider 25kV	-celulă de interior monopolară cu izolație în aer sau gaz SF6 echipată cu: • transformator de current 1200/1A protecție și 600/1A măsură; • transformator de tensiune 25kV, 25/0, 1/0, 1kV; • întreruptor monopolar de interior cu izolație în vid, 25kV-1250A, 12,5kA; • separator monopolar de interior 25kV-1250A, acționat electric, cu CLP. -separator monopolar de exterior 25kV-1250A, acționat electric, fără CLP -descărcător de exterior cu ZnO 36kV-10kA
8	Transfer fiderii-25kV	-separator monopolar de exterior ,25kV-1250A, acționat electric montat între două fidere ce alimentează două fire cu aceeași direcție ale liniei de contact-2buc

Partea de 110kV este echipată cu aparataj primar de tip exterior și va fi instalat pe suporturi și fundații din beton armat. Întreruptoare de putere de 110kV au mediul de stingere a arcului electric gazul SF<sub>6</sub>.

Partea de 25kV este echipată cu aparataj de exterior și de interior. Aparatajul primar de tip interior este amplasat în dulapuri metalice capsulate izolate în gaz SF<sub>6</sub>.

Se precizează că dispozitivele de acționare cu motor ale separatoarelor și întreruptoarelor trebuie să permită și acționarea manuală de la fața locului, interblocață însă cu acționarea de la distanță.

Întreruptoarele de 25kV din substații vor avea mediul de stingere a arcului electric vidul și vor fi încadrate în celule de tip interior. Celule de tip interior din substațiile de tracțiune vor fi izolate în SF<sub>6</sub>. Separatoarele celulelor de 25kV pot fi amplasate atât în interior cât și în exterior, cu excepția celor aferente liniei de contact, care vor fi amplasate pe stâlpii LC ai zonei neutre.

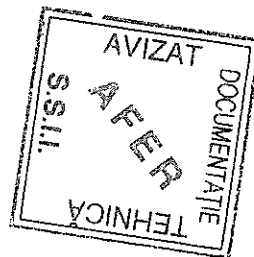
Linia de contact este alimentată de la substațiile de tracțiune prin fideri separați, asigurându-se astfel o bună selectivitate în caz de incident, limitându-se consecințele acestuia.

Legăturile electrice aeriene între aparatele instalației de circuite primare se realizează cu conductor funie din OLAL, fabricat conform SR CEI 61089, iar conexiunile aparatelor exterioare la celule se vor face cu cablu cu conductor de cupru, izolație XLPE, nivel de izolație 52 kV.

4.3.2. Instalația de circuite secundare  
Sistemul de circuite secundare va include:

- echipamentul de protecție și automatizări,
- echipamentul pentru conducere locală,
- echipamentul pentru teleconducere,
- echipamentul pentru telecomunicații,

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 20/66

- o echipamentul auxiliar (detectare a incendiilor și intruziunilor, supraveghere video, iluminat, asigurare microclimat).

Circuitele secundare vor funcționa în blocurile de comandă ale substațiilor, în condițiile definite în cadrul capitolului 1.

Prin proiectarea circuitelor secundare se va asigura:

- o securitatea personalului și a funcțiilor operaționale,
- o viteză de execuție,
- o fiabilitate/disponibilitate,
- o comoditate în manevrare, întreținere, reparații,
- o ușurință în obținerea pieselor de schimb, în extindere, în testare și autotestare,
- o durată îndelungată de serviciu.

- Echipamentul de protecție și automatizări  
va asigura:

- o supravegherea permanentă a circuitelor de declanșare,
- o detectarea defectelor și deconectarea automată a elementului defect cu ajutorul întreruptoarelor, respectiv semnalizarea preventivă, dacă defectul nu afectează direct siguranța funcționării sistemului, decizia fiind lăsată la latitudinea personalului de conducere operativă,
- o detectarea regimurilor anormale și periculoase de funcționare a elementelor sistemului, și activarea semnalizării sau acționarea unor aparate de comutație,
- o repunerea automată în funcție a liniei de contact după defecte pasagere,
- o măsurarea unor parametri de exploatare (tensiuni, curenți, puteri),
- o jurnal de acționări.

Funcțiile respective vor fi realizate în cadrul unor sisteme complexe de control, conducere și protecție; o parte din funcțiile de protecție și automatizare vor putea fi împărțite între echipamentele sistemului complex.

Structura sistemului de conducere va fi de tip descentralizat, în care pentru fiecare echipament primar (celulă) va exista în camera de comandă câte un subsistem de conducere, subsistem care comunică cu unitatea centrală, dar își poate îndeplini funcțiile independent de starea funcțională a acesteia.

Interblocajele la nivel de celule vor fi asigurate local - în automatele programabile respective, iar cele între celule - în unitatea centrală de calcul.

Sistemul de conducere va fi ierarhizat pe mai multe niveluri: 15 NOV. 2012

- o celulă
- o punct controlat (substație de tracțiune, PS, PLP, PAP, CdS),
- o dispecer energetic feroviar al Centrului de Electrifiere
- o dispecer energetic feroviar al Regionalei de cale ferată

Structura sistemului va permite o extindere cu eforturi minime de materiale și timp, fără o diminuare a fiabilității sistemului

De asemenea, rezultatul prelucrărilor statistice, precum și bazele de date vor putea fi accesate de la distanță, eventual prin rețeaua IRIS (Integrated Railway Information System).

- Principii pentru asigurarea performanțelor sistemului de protecție:

- o timp de declanșare cât mai redus, acceptabil economic,
- o selectivitate a declanșărilor - separarea strictă a elementului defect,
- o fiabilitate - asigurarea siguranței în funcționare,
- o evitare a declanșărilor intempestive,
- o protecții de bază și protecții de rezervă (locală și îndepărtată) pentru linii, transformatoare și fidere,



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 21/66

- o separarea constructivă a circuitelor de măsură, declanșare, alimentare operativă, căi de transmisie,
- o separarea grupelor de protecții (bază și rezervă) prin utilizare de cabluri separate la înfășurările secundare ale transformatoarelor de măsură, amplasarea în unități constructive separate, etc.
- o sensibilitate - capacitatea protecțiilor de a funcționa la abateri cât de mici de la valoarea normală a mărimii electrice controlate.

Sistemul de protecție se va realiza cu relee de protecție multifuncționale, inteligente și cu automate programabile, conectate la o unitate centrală de calcul. Se va prevedea câte un automat programabil pentru fiecare celulă din substație, adăugând unul pentru serviciile proprii.

După caz, releele trebuie să asigure, pe lângă funcțiile de protecție, și:

- o configurare - local și de la distanță,
- o acționare rapidă și directă - la apariția defectelor releele trebuie să provoace declanșarea întreruptoarelor,
- o măsurarea parametrilor electrici (U, I, Z, R, X)
- o funcții de exploatare (înregistrare evenimente, întreținere întreruptor, contorizări manevre, contorizări declanșări prin protecție)
- o funcții de locator configurabil de defecte,
- o autotestare permanentă: defectarea internă a releului va duce la scoaterea din funcție a celei controlate,
- o integrare în sistemul de conducere (prin conectarea la automatele programabile); funcția de protecție va fi însă independentă de sistemul de conducere.

În perioada de funcționare, releele vor permite:

- o afișarea pragurilor de reglaj și a punctelor de funcționare,
- o citirea contorizărilor,
- o citirea evenimentelor.

**- Protecția transformatoarelor 16 MVA**

Pentru transformatoarele de putere 123/27,5 kV - 16 MVA se va asigura:

- o protecție maximală de curent cu blocaj de minimă tensiune, temporizată, cu praguri comutabile prin comandă externă, conform SR CEI 60255-3;
- o protecția maximală rapidă;
- o protecție diferențială longitudinală, acționând la defecte interne în transformatorul de putere și la bornele acestuia,
- o protecție de gaze, cu posibilități de semnalizare a emisiei de gaze și de declanșare la depășirea nivelului de gaze
- o protecție de cuvă, acționând la defecte interne în transformatorul de putere,
- o protecție contra circulației inverse de curent la defecte în rețeaua de 110 kV, alimentate prin rețeaua liniei de contact,
- o protecție de minimă tensiune pe partea de 110 kV,
- o protecție maximală de tensiune pe barele de 110 kV în două trepte,
- o protecție la supratemperaturi de durată în transformator.
- o declanșarea întreruptoarelor de 110kV și 25kV ale celulelor de transformator de putere

Vor fi incluse și funcțiile:

- o defect de izolație întreruptor 110 kV și 25 kV,
- o refuz declanșare întreruptor de 25 și 110 kV,
- o perturbograf,
- o înregistrare evenimente,
- o întreținere echipamente,



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 22/66

o măsurare parametri electrici.  
- Măsurarea energiei electrice se va realiza pe fiecare transformator de putere cu contoare de energie activă și reactivă, în sistem furnizare-primire, permițând:

- o achiziție de date,
- o acces de la distanță,
- o configurare în detaliu,
- o comunicație și sincronizare,
- o selectarea tarifelor,
- o scenarii de analiză pentru tarife.

Pasul de timp pentru contorizare va fi de cel mult 15 minute.

Contoarele vor fi caracterizate prin:

- o intrare analogică de tensiune:
    - tensiune nominală(UN) . . . . . 100 sau  $100/\sqrt{3}$  V,
    - tensiune de funcționare . . . . .  $U < 1,2 \times U_N$
  - o intrare analogică de curent
    - curent nominal . . . . . 5 A
    - curentul de funcționare . . . . .  $0,4 \times I_N < I < 5 \times I_N$
  - o capacitatea de suprasarcină . . . . .  $10 \times I_N$  – timp de 1 oră
- Protecția fiderelor de 25 kV

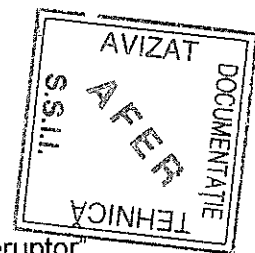
Protecția multifuncțională a fiderelor va asigura:

- o funcția "Autotestare permanentă",
- o funcția "Controlul circuitelor de declanșare",
- o modul pentru operare de la fața locului,
- o protecția de minimă impedanță, cu posibilități de identificare a defectelor cu arc,
- o protecția maximală de curent, independentă de timp,
- o protecția maximală de curent dependentă de timp (rezervă),
- o protecția termică a catenarei,
- o funcția "Reanclanșare automată rapidă",
- o funcția "Defect izolație celulă fider",
- o funcția "Temperatură catenară",
- o funcția "Refuz declanșare întreruptor",
- o funcția "Defect întreruptor",
- o funcția "Declanșare",
- o funcția "Locator configurabil defecte",
- o funcția "Perturbograf",
- o funcția "Înregistrare evenimente",
- o funcția "Evidență acționări pentru programare întreținere întreruptor",
- o funcția "Măsurare parametri electrici",
- o funcții software,
- o interfețe de comunicație.

- Automatizări în substațiile de tracțiune

În substațiile de tracțiune se va asigura:

- o reanclanșare automată rapidă a întreruptoarelor de fider, (un ciclu complet) și blocaj la curenți de peste 3 kA,
- o pornirea – oprirea ventilatoarelor transformatoarelor de putere la creșterea - scăderea temperaturii,



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 23/66

- o declanșarea automată a întreruptoarelor de 110 kV în cazul nesimultaneității anclanșării polilor,
- o anclanșarea automată a rezervei pentru serviciile proprii,
- o conectarea automată a încălzirii interioare și exterioare,
- o automatizarea încărcării bateriei staționare,
- o declanșarea de rezervă la refuz întreruptor (DRRI),
- o prelungirea automată a duratei impulsului de declanșare pentru protecții,
- o comanda iluminatului exterior în funcție de situația iluminării naturale.

Dispecerul energetic va putea scoate din funcție automatizări și protecții în funcție de situațiile ce pot apărea în exploatare. Scoaterile din funcție pentru automatizări și protecții vor fi înregistrate în jurnal.

- Semnalizări în substațiile de tracțiune

În substația de tracțiune vor fi semnalizate:

- o temperatură ulei transformator peste limita maximă,
- o suprasarcină transformator,
- o lipsă tensiune pe barele de 110 kV,
- o lipsă tensiune sursă de bază servicii proprii,
- o tensiune minimă, respectiv maximă pe servicii curent continuu,
- o gaze în transformator sau în comutatorul de ploturi.

- Echipamentul pentru conducere locală

Deși substațiile de tracțiune vor funcționa fără personal operativ, va fi asigurată și posibilitatea conducerii locale a instalațiilor pentru perioade determinate de timp (probe, verificări, modificări de reglaje, urmărirea comportare instalații).

Suportul hardware pentru postul de control local va consta din o unitate centrală de calcul de tip industrial, dotată cu o interfață operator, conectată la automatele programabile și la relele de protecție prin magistrala de date, având electroalimentare rezervată; unitatea centrală va permite salvarea de date pe suport extern de tip optic sau electronic (CD-ROM, memory - stick), precum și conectarea la un notebook dotat cu software de diagnoză și configurare, furnizat de către ofertant.

Echipamentul de conducere locală va permite:

- o controlul local, direct de la elementul controlat (transformator, întreruptor),
- o controlul la nivelul substației, cu afișarea configurației schemei curente de funcționare și a altor date relevante prin intermediul unei interfețe de tip panou operator sau tastatură
- o mouse – monitor (obligatoriu LCD), conectate la unitatea de calcul centrală.

- Echipamentul de teleconducere din substații

va consta din unitate centrală, cu interfață operator, element de afișare LCD și facilități RTU (sau unitate RTU distinctă), care va (vor) corespunde condițiilor generale specificate pentru echipamentul de la dispecer (RTU = Remote Terminal Unit).

- Echipamentul pentru telecomunicații

va fi stabilit de către specialiștii „SC Telecomunicații” CFR în funcție de volumul de informații necesar a fi vehiculat în timpii impuși; echipamentul va fi astfel dimensionat, încât să permită comunicații conform Instrucției 356 în cazul prezenței personalului operativ sau de întreținere; de asemenea, echipamentul va trebui să asigure transmisiuni video pe 5 canale comutabile.

- Echipamentul auxiliar:

va consta din instalația de detecție intruziune și avertizare incendii care va asigura detectarea și avertizarea incendiilor ce s-ar putea produce în camera de comandă din clădirea fiecărei substații sau la transformatoarele 110/25 kV – 16 MVA, precum și eventuale intruziuni.

Instalația de detecție și avertizare incendii și intruziune va cuprinde:

- o centrala de detecție și avertizare,



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 24/66

- senzorii de incendiu și cei de intruziune, conectați la centrală după cum urmează:
  - 2 sesizoare de flacără montate pe plafonul camerei de comandă,
  - 4 sesizoare de fum, montate în zona transformatoarelor de putere,
  - 3 sesizoare de temperatură, montate în camera de comandă,
  - 2 sesizoare de intruziune, montate în interior pentru a controla ușile de acces în clădire ,
  - 4 sesizoare de intruziune, montate în exterior pentru a controla accesul în substație
  - bariera perimetrală la toate laturile substației
  - captură video
- rețeaua locală Ethernet,
- sirena pentru alarmare și butoanele de comandă aferente, cu posibilitatea acționării de la DEF
- cheia (de siguranță) pentru acces la tastaturi.

Instalația va fi cuplată direct la rețeaua de comunicație (LAN) a substației de tracțiune. Informațiile furnizate de instalație vor fi gestionate de calculatorul de proces al substației și transmisie la DEF Constanța.

Centrala de detecție și avertizare va fi montată pe perete, în interiorul blocului de comandă, în aceeași încăpere cu panourile de comandă, astfel încât să permită o bună vizibilitate și acces la panoul operativ. Instalația va fi alimentată la tensiunea de 230 V, preluată din dulapul de servicii proprii de c.a. prin cablu cu conductoare de cupru.

Instalația de supraveghere video, cu transmitere și înregistrare a imaginilor la punctul DEF, va supraveghea blocul de comandă și întreaga incintă a substației prin 5(cinci) canale video, comutabile prin comanda DEF. În spațiile controlate, camerele videocaptoare vor fi montate în așa fel încât raza lor de acțiune să cuprindă căile posibile de acces în substație și în blocul de comandă.

Instalația de detecție și avertizare va funcționa într-un mediu cu perturbatii electromagnetice generate de echipamentul primar.

#### 4.3.3. Instalația de servicii auxiliare

##### 4.3.3.1 Serviciile auxiliare de alimentare în curent alternativ

Pentru alimentarea serviciilor proprii de curent alternativ ale substațiilor au fost prevăzute:

- o sursă de bază - post aerian de transformare trifazat 20/0,4 kV - 63 kVA alimentat din rețeaua de medie tensiune din zonă; pe partea de medie tensiune echiparea postului este alcătuită din: separator trifazat de exterior 24kV-400A-31,5kA, acționat manual și prevăzut cu cuțit de punere la pământ, descărcător cu ZnO 36kV, siguranță fuzibilă 24kV-4A și transformatorul trifazat de putere 20/0,4kV-63kVA; pe partea de joasă tensiune postul de transformare trifazat va fi protejat cu 3 (trei) siguranțe fuzibile de 250 A cu o capacitate de rupere 5 kA. Tabloul de joasă tensiune al postului va fi prevăzut cu transformator de curent 150/5 A pentru măsurarea energiei active și a celei reactive.
- prima sursă de rezervă - grup electrogen trifazat de 25 sau 38kVA, cu pornire și oprire automată, cu tablou propriu de supraveghere și comutare între sursa de baza și grupul electrogen;
- a doua sursă de rezervă - post de transformare monofazat 25/0,230 kV - 25 kVA, alimentat din bara de 25 kV a substației de tracțiune. Celula trafo de m.t. este echipată cu: un separator 25kV-800A acționat manual cu CLP, o siguranță fuzibilă 52KV-2A și o unitate trafo 25kVA-25/0,230kV. Pe partea de joasă tensiune. transformatorul va fi protejat cu o siguranță de 160 A cu capacitate de rupere 5 kA; postul de transformare va alimenta tabloul de servicii proprii de curent alternativ printr-un cablu de joasă tensiune cu conductoare de cupru, izolate cu PVC (nivel 1 kV) și manta de PVC.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 25/66

Alimentarea și distribuția electrică la consumatorii de c.a ai substației de tracțiune se va face dintr-un tablou electric prevăzut cu aparataj de măsură, comandă și protecție și trei secții de bare (două secții trifazate și una monofazată) alimentate astfel:

- secția 1 trifazată va fi alimentată din sursa de bază;
- secția 2 trifazată va fi alimentată din secția 1 de bare și din prima sursă de rezervă - grup electrogen - prin intermediul unui tablou de automatizare al grupului electrogen care permite comutarea automată între cele două surse trifazate;
- secția 3 monofazată va fi alimentată din sursa doua de rezervă și din secția 2 prin cuplă longitudinală; între cele două alimentării ale secției 3 de bare se va realiza o schemă de tip AAR bazată pe tehnica programata de calcul care să asigure automatizarea comutării surselor.

La secțiile de bare ale serviciilor auxiliare de c.a se vor conecta circuitele de c.a care vor alimenta, prin întreruptoare automate dimensionate corespunzător încărcării circuitelor electrice, consumatorii de joasă tensiune ai substației:

- iluminatul exterior;
- prize monofazice și trifazice montate în exteriorul substației;
- instalația de ventilație a transformatoarelor de putere 16 MVA;
- redresoare;
- comutatoarele de ploturi;
- încălzirea dispozitivelor de acționare ale echipamentelor de comutație primară;
- utilități ale blocului de comandă;
- alimentarea panoului de zonă neutră (acolo unde este cazul)

15. NOV. 2012



Echipamentul serviciilor auxiliare de curent alternativ se va monta într-un panou de servicii auxiliare de c.a. pe ușa căruia se va monta o cheie pentru selectarea regimurilor de funcționare AAR-ului dintre cele două surse (prin comandă manuală sau automat), la lipsa tensiunii pe barele sursei principale sau prin telecomandă. Panoul de servicii auxiliare va avea gradul de protecție IP 30, iar intrarea și ieșirea cablurilor din acesta se va face prin presetupe.

Pentru proiectare se vor respecta prevederile din PE 111/88

Sursele și funcționare grupului electrogen vor fi monitorizate de către DEF prin sistemul SCADA

#### 4.3.3.2 Serviciile auxiliare de alimentare în curent continuu

Sursa de curent continuu va fi o baterie de acumuloare cu capacitatea de min 180 Ah și tensiunea de 110 V c.c., cu întreținere redusă și fără degajare de gaze. Consumatorii de curent continuu vor fi alimentați din două sisteme de bare de cupru, legate între ele printr-un separator de sarcină cu dispozitiv de acționare electric, automatizat, cu comandă locală și telecomandă. La fiecare sistem de bare se va conecta câte un redresor stabilizat, care va funcționa automat în regim de floating sau de încărcare. Prima secție de bare se alimentează de la bateria de bază și redresorul 1, iar a doua secție de bare se alimentează de la bateria de bază și redresorul 2. Redresoarele vor fi prevăzute cu facilități necesare pentru comanda locală și de la distanță prin SCADA.

La cele două sisteme de bare se va conecta și releul pentru controlul izolației

Bateria de acumulatori va fi protejată prin întreruptoare cu fuzibil montate într-un tablou de protecție amplasat lângă baterie. Bateria de acumulatori se va lega la cele două sisteme de bare de c.c.

Consumatorii de curent continuu se vor alimenta din cele două sisteme de bare prin întreruptoare automate, dimensionate corespunzător. Consumatorii de curent continuu din substație vor fi:

- circuite de comandă;
- circuite de semnalizare;
- circuite pentru alimentarea motoarelor întreruptoarelor de pe partea de 110 kV și de pe partea de 25 kV;
- circuite de comandă a dispozitivelor de reglare a tensiunii;
- automate programabile
- iluminatul de siguranță al blocului de comandă.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 26/66

Echipamentul de curent continuu se va monta într-un panou de servicii proprii de curent continuu 110 V. Panoul va avea gradul de protecție IP 30, iar intrarea și ieșirea cablurilor din acesta se va face prin presetupe.

Pentru proiectare se vor respecta prevederile din PE 111/88

Supravegherea funcționării serviciilor auxiliare de alimentare în curent continuu și alternativ va fi făcută de către un automat programabil care va monitoriza:

- valoarea tensiunii furnizate de cele 3 surse de curent alternativ,
- valoarea tensiunii în sistemele de bare c.c. și c.a,
- poziția aparatelor de comutație,
- semnalizarea declanșării siguranțelor sau a întreruptoarelor automate,
- valoarea tensiunii pe bateria staționară,
- valori de curenți c.c. (încărcare, descărcare, la baterie/redresoare)
- valori de curenți c.a. (curenți pe fază),
- comanda locală, la distanță sau automată a circuitelor prevăzute cu întreruptoare automate,
- scăderea nivelului de izolație față de masă,
- consumul de energie electrică,
- treptele de tensiune minimă și maximă la serviciile auxiliare.

15. NOV. 2012

Pe ușa panourilor se montează câte un dispozitiv digital, care va afișa parametrii aferenți conform celor de mai sus.

#### 4.3.4. Instalația de legare la pământ și paratrăsnet

Instalația de legare la pământ se execută conform SR EN 50122-1:2008, 1RE-10 30-88, 3.2.8 E - I71 - 88, I - 20 - 94 și F - IE - 8 - 74. Instalația de legare la pământ trebuie să asigure condițiile de securitate electrică, stabilitate termică și de siguranță electrică și mecanică în conformitate cu normele în vigoare SR CEI 60479.



La instalația de legare la pământ se racordează toate echipamentele și elementele constructive metalice ale substației, care accidental ar putea fi puse sub tensiune.

Echipamentele și construcțiile metalice de pe teritoriul substației se leagă individual la benzi de egalizare diferite ale instalației de legare la pământ prin legături duble realizate cu bandă lată galvanizată.

La instalația de legare la pământ se leagă tije de paratrăsnet. Fiecare stâlp prevăzut cu tijă de paratrăsnet este încadrat cu câte 3 electrozi zincati, îngropați în pământ și legați la benzile de egalizare prin piese de separație. Îmbinările instalației de legare la pământ se realizează prin sudură, iar locul sudurii este protejat împotriva coroziunii.

Echipamentele situate la înălțime pe suporturi de beton noi se racordează la instalația de legare la pământ prin armătura metalică a acestora; în acest caz, la partea superioară, racordarea se realizează prin bandă lată galvanizată, sudată la placa superioară a stâlpului, iar inelul stâlpului de la partea inferioară se leagă - prin două benzi de egalizare diferite. În locurile de îmbinare prin șurub, suprafețele respective sunt cositorite. Îmbinările cu șurub, se realizează prin câte 2 șuruburi, asigurate cu contrapiulițe și inele de siguranță.

#### 4.3.5. Instalația de iluminat exterior și prize

Instalația de iluminat exterior se realizează conform SR 6646-2 și permite comanda automată la lăsarea întunericului, asigurând un nivel de iluminare de 3 lx pe platforma substației, respectiv 5 lx în zona transformatoarelor de putere.

Alimentarea instalației de iluminat exterior și a prizelor monofazate se va asigura din panoul pentru servicii auxiliare. Toate circuitele vor fi protejate prin întreruptoare automate.

Legăturile electrice ale instalației de iluminat exterior și prize se realizează cu ajutorul cablurilor de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (izolație și învelis conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC, conform SR CEI 60502-1:2006), pozate în pământ și în canale de cabluri, dimensionate la stabilitate termică la trecerea curentului de lungă durată și verificate la

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 27/66

căderea de tensiune de maxim . În apropierea transformatoarelor de putere se va monta o priză trifazată ,alimentată din panoul de servicii auxiliare, necesară alimentării regeneratoarelor de ulei

#### 4.3.6. Fideri de alimentare

Fiecare fider de alimentare al liniei de contact va fi realizat cu câte două conductoare de oțel-aluminiu de 185 mm<sup>2</sup>, conform SR CEI 61089, susținute cu izolatoare cu linie de fugă corespunzătoare zonei III de poluare, definită conform SR CEI 60815, montate pe stâlpi de beton independenți astfel încât să asigure condițiile pentru lucrări de revizie la linia de contact aferentă, fără a impune mai multe scoateri de sub tensiune decât cele strict necesare.

Condițiile tehnice generale (dimensiuni, caracteristici fizico-mecanice) ale conductoarelor sunt cele prezentate la paragraful 4.1.

Montarea conductoarelor pe stâlpi se realizează, astfel încât să se respecte distanțele minime admisibile între părțile aflate sub tensiune, între acestea și părțile legate la pământ, precum și valorile unghiului de protecție, conform tabelelor 14 și 15 din normativului NTE 003/04/00.

Clemele pentru conectarea conductoarelor sunt de tipuri adecvate pentru a permite interconectarea aparatelor, derivații între conductoare, precum și întinderea acestora. Fixarea pe conductoarele electrice se realizează prin strângere cu șuruburi și piulițe sau prin sertizare .

Lanțurile de izolatoare și izolatoarele suport utilizate asigură nivelul de izolație prezentat la paragraful 4.1. Pentru uniformizarea câmpului electric și protejarea izolatoarelor la arcul electric se utilizează armături de protecție. La supratraversări se utilizează lanțuri duble de izolatoare.

Lanțuri de izolatoare de întindere sunt formate din:

- bridă cu tendon pentru fixare
- izolator din material compozit
- nucă cu ochi drept sau răsucit
- ochi de suspensie dublu
- armătură de protecție inferioară

15. NOV. 2012

Conectarea fiderelor la linia de contact se va asigura prin separatoare 25 kV - 1250 A, acționate cu motor electric, montate în imediata vecinătate a liniei de contact.

Legăturile la linia de contact se vor realiza cu câte două conductoare flexibile de 70 mm<sup>2</sup> și cleme speciale pentru cablu purtător, respectiv fir de contact.

Pentru conectarea la linia de contact a fiderelor care supratraversează calea se vor utiliza funii de oțel zincat cu secțiunea de 70 mm<sup>2</sup>, susținute prin intermediul izolatoarelor compozit de ancorare de suport metalici (vârfare) montați pe stâlpi; cu ajutorul unor cleme, de funiile de oțel zincat se vor suspenda câte două conductoare flexibile de cupru cu secțiunea de 70 mm<sup>2</sup>.

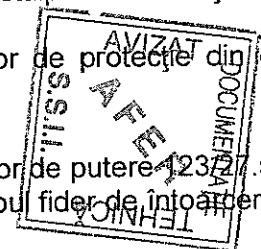
Sunt utilizați stâlpi din beton armat turnat, beton armat centrifugat și beton armat precomprimat. Calculul de rezistență al acestora se efectuează prin metoda stărilor limită. De asemenea, se are în vedere condițiile specifice de transport, de montaj și de exploatare ale acestor tipuri de stâlpi conform fișelor de montaj furnizate de producător.

Pe stâlpii independenți ai fiderelor de alimentare se va monta un conductor de protecție din oțel-aluminiu 95/15 mm<sup>2</sup>, conectat la priza de pământ a substației.

#### 4.3.7 Fiderile de întoarcere

Fiderul de întoarcere constituie legătura dintre borna de nul a transformatoarelor de putere 123/27.5 kV din substație și bobinele de joantă aferente celor două fire ale căii ferate duble. Nou fider de întoarcere va trebui prevăzut cu:

- placă de cupru montată în panou metalic pe fundație de beton;
- legături între borna de nul a fiecărui transformator de putere 110/25 kV și placa de cupru, constând din câte 3 cabluri monofazate cu conductoare de cupru de 120 mm<sup>2</sup>, cu izolație PVC de 3.6/6 kV.
- legături între placa de cupru și bobinele de joantă, realizate cu 2 cabluri trifazate cu conductoare din cupru de 3x150 mm<sup>2</sup>, prevăzute cu izolație PVC de 3.6/6 kV.
- legătură între placa de cupru și priza de pământ, realizată în panoul metalic al fiderului.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 28/66

Toate legăturile fiderului de întoarcere se vor realiza prin papuci de cupru.

Legăturile la bornele transformatorilor de putere 110/25kV, la placa de cupru și la bobinele de joantă se realizează prin papuci.

Bobinele de joantă se leagă la șinele de cale ferată prin conductoare izolate flexibile din oțel cu secțiunea echivalentă a unui conductor de cupru de 50mm<sup>2</sup> (câte 3 conductoare pe fiecare bornă). Legăturile conductoarelor la șinele căii ferate se realizează prin cleme speciale de legare la șină.

### 4.3.8 Zona Neutră

Toate substațiile de tracțiune indiferent de schema de conectare (V/V sau simplă monofazată) vor fi prevăzute cu zonă neutră, semnalizată optic cu semnale luminoase și cu comanda electrică a separatoarelor din zonă.

În locul lamei de aer la substațiile ST Măieruși și Rupea, în fața substațiilor se vor prevedea o zonă neutră care va funcționa normal-închisă (cu una din cele două joncțiuni cu secționare șuntată de un separator de sarcină acționat electric) iar zona neutră de la ST Mureni va funcționa normal-deschisă (adică zona neutră nealimentată)

Separatorul de sarcină al zonei neutre cu funcționare normal-închisă se va deschide automat în cazul acționării protecției pe oricare din fiderule care alimentează linia de contact de o parte și de alta a zonei neutre și se va închide automat când amândouă ramurile vor fi sub tensiune.

Acolo unde zona neutră este amplasată lângă incinta substației de tracțiune, alimentarea și comanda separatoarelor zonei neutre se va face dintr-un panou PSLC amplasat în blocul de comandă al substației de tracțiune iar în situația în care zona neutră este amplasată la o distanță mai mare de substația de tracțiune separatoarele zonei neutre vor fi alimentate și comandate dintr-un dulap ZN amplasat în exterior lângă zona neutră alimentat la rândul său din dulapul de servicii proprii c.a-PSCA al substației de tracțiune.

Racordul la linia de contact a separatoarelor zonei neutre se realizează cu două conductoare de legătură electrică din cupru flexibile de 70mm<sup>2</sup> conform SR CEI 61089:1996.

Construcția zonei neutre nu face obiectul acestui caiet de sarcini.

### 4.4 Posturi de secționare (PS)

Posturile de secționare sunt instalații de energo-alimentare care realizează secționarea electrică longitudinală a liniei de contact dintre două substații de tracțiune pe cele două fire de circulație și paralelul între liniile de contact de pe firele 1 și 2 situate de aceeași parte a postului.

Posturile de secționare vor fi prevăzute cu zone neutre care vor fi alimentate, în caz de necesitate, prin separatoare de sarcină, pentru a permite ieșirea locomotivelor imobilizate accidental în zona neutră.

4.4.1 Schema electrică monofilară a un post de secționare cuprinde:

- două separatoare de sarcină 25 kV-1250A, cu rupere în vid, pentru secționarea longitudinală a liniei de contact pe cele două fire de circulație sau alimentarea zonei neutre;
- două separatoare monopolare de exterior, 25 kV-1250A, acționate electric la tensiunea de 48 Vc.c, câte un separator pe fiecare fir de circulație pentru alimentarea locomotivelor electrice, care ar rămâne în zona neutră (normal nealimentată) a posturilor de secționare;
- două separatoare de sarcină monofazate 25 kV, cu rupere în vid (SF6) înseriate fiecare cu câte un separator acționat electric (în scopuri de întreținere), care asigură legarea transversală a liniei de contact de pe cele două fire de circulație;
- patru transformatoare de tensiune 25/0,1 kV, fiecare protejat cu siguranță fuzibilă și descărcător cu ZnO, pentru măsurarea tensiunii în ramurile adiacente ale liniei de contact și pentru automatizarea funcționării PS-ului; (Borna de nul a înfășurării primare a transformatoarelor de tensiune se va lega la o bobină suplimentară prin intermediul unui cablu de energie cu conductoare din cupru de 50mm<sup>2</sup>);
- două transformatoare de putere de 5 kVA - 25/0,230 kV pentru alimentarea cu energie electrică a serviciilor auxiliare din post; (Borna de nul a înfășurării primare a transformatorului de putere se va conecta la circuitul de retur al curentului de tracțiune - mediana unei bobine de joantă/protecție - și la priza de pământ a postului prin interstițiu de scânteiere iar borna de



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 29/66

nul a înfășurării secundare se va conecta la priza de pământ a postului); Protecția transformatorului de putere de 5 kVA va fi asigurată pe partea de medie tensiune cu siguranță fuzibilă de înaltă tensiune iar pe partea de joasă tensiune cu siguranțe cu fuzibil de 25 A (5 kA capacitate de rupere), montate în cutii etanșe;

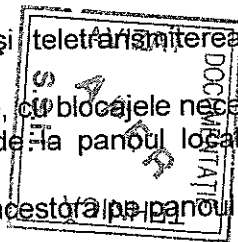
Posturile de secționare sunt realizate ca instalații energetice de tip exterior, la care aparatajul primar este montat pe stâlpii liniei de contact și pe patru stâlpi suplimentari de beton. Plantarea acestor stâlpi suplimentari se va corela cu cea a stâlpilor liniei de contact.

Racordul la linia de contact a postului de secționare și conexiunile între aparatajul primar se realizează cu două conductoare de legătură electrică fabricate din cupru flexibile de 70mm<sup>2</sup> conform SR CEI 61089:1996.

Supratraversările peste linia de contact vor fi suspendate de cabluri de oțel zincat cu secțiunea de 70 mm<sup>2</sup>, fixate de izolatoare compozit de ancorare iar legăturile electrice ale circuitelor primare se vor realiza prin câte 2 (două) conductoare flexibile de cupru, cu secțiunea de 70 mm<sup>2</sup>, prinse cu cleme de cablurile de susținere

4.4.2 Circuitele de comandă, automatizare și semnalizare se vor realiza cu automate programabile și vor trebui să asigure:

- comanda locală (manuală și electrică atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală) și la distanță de la dispeceratul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație și valorile tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- semnalizarea la dispecer a poziției aparatelor de comutație și transmiterea valorilor tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- automatizarea la închidere și deschidere a aparatelor de comutație, cu blocarea necesare;
- posibilitatea de anulare sau punere în funcție a automatizării de la panoul local și de la dispecerat;
- măsurarea tensiunii serviciilor auxiliare în c.c. și în c.a și afișarea acestora pe panou local și la DEF.



Echipamentul de teleconducere în posturile căii va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatajului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Sistemul de conducere al posturilor căii va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică. Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 485 pentru conectarea cu dispeceratul (DEF);

Structura fizică a automatelor programabile va fi identică, ele fiind diferențiate numai prin programul implementat, cu funcțiile și automatizarea specifică fiecărui post al căii.

4.4.3 Serviciile auxiliare de alimentare în curent alternativ sunt asigurate din două transformatoare de putere monofazate 25/0.23kV-5kVA. Rezistențele anticondens ale dispozitivelor de acționare ale echipamentului de circuite primare vor fi alimentate la tensiunea de 230Vc.a. iar dispozitivele de acționare ale aparatajului primar vor fi alimentate la tensiunea de 48Vcc. prin intermediul unui cablu de energie armat de tip multiconductor din cupru, cu manta de protecție, separat de cablul de comandă și semnalizare.

Serviciile auxiliare de alimentare de curent continuu sunt asigurate de la o baterie staționară de 48Vc.c.-120Ah care funcționează în regim de „floating” cu un redresor 230Vc.a./48V c.c.-20A.

Alimentarea circuitelor intrare – ieșire ale automatului programabil se efectuează la tensiunea de 24Vc.c. Sursa de alimentare de curent continuu se obține de la o sursă stabilizată DC/DC 48 Vc.c. / 24Vc.c. – 20A.

Echipamentul de teleconducere și de servicii auxiliare de c.a. și c.c se va monta într-un dulap metalic de exterior cu dimensiunile 1000x2000x800 mm amplasat pe o fundație din beton. Dulapul este dotat cu lampă de iluminat normal la 230 Vc.a și de siguranță la 48 Vc.c., ventilator și cu radiator electric, ambele

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 30/66

controlate printr-un termostat. Dulapul metalic va avea două compartimente. Într-unul din compartimente se va monta bateria de acumulare cu gel, fără emisie de gaze și cu întreținere redusă, de 48 Vc.c. și 120 Ah, siguranțele de protecție și redresorul stabilizat cu automatizare la mersul în floating și la încărcare a bateriei. În celălalt compartiment se vor monta: aparatul de protecție de joasă tensiune pentru circuitele de comandă și semnalizare, aparatul de comutație de joasă tensiune, automatul programabil cu interfețe pentru conectarea notebook-ului pentru verificarea programului și pentru conectarea cu dispecerul energetic. Pe fața dulapului se va realiza schema sinoptică a postului care va conține butoane cu lămpi incluse pentru comenzile locale și semnalizarea poziției aparatului de comutație primară, LED-uri de semnalizare a prezenței tensiunilor din ramurile liniei de contact, display pentru măsura tensiunii serviciilor auxiliare de c.a. și c.c, cheie pentru selectarea regimului de funcționare –local sau la distanță, etc.

4.4.4 Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm<sup>2</sup>.

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de secționare. Priza de pământ va fi prevăzută cu piesa de separație.

4.4.5 Postul de secționare se va semnaliza cu indicatoare luminoase și cu indicatoare reflectorizante „deconectează disjunctorul” și „conectează disjunctorul”, pe fiecare fir de circulație în ambele direcții de mers, iar existența zonei neutre va fi avertizată cu cca. 300 m înainte prin indicatoare reflectorizante amplasate pe stâlpii liniei de contact din 100 în 100 m.

#### 4.5 Posturi de legare în paralel a liniei de contact (PLP)

Posturile de legare în paralel –PLP- sunt instalații de energo-alimentare care realizează un paralel între liniile de contact de pe firele cele două fire de circulație între substațiile de tracțiune și posturile de secționare.

4.5.1 Stațiile c.f. de pe liniile duble care sunt dotate cu PLP-uri vor conține următorul aparat de circuite primare:

- un separator de sarcină 25kV-1250A, cu rupere în vid, pentru realizarea paralelului între liniile de contact de pe liniile directe, înseriat, în scopuri de întreținere, cu un separator monopolar de exterior 25kV-1250A;
- două transformatoare de tensiune 25/0,1kV prevăzute fiecare cu siguranță fuzibilă și descărcător cu ZnO-36kV pentru măsurarea tensiunii și asigurarea condițiilor pentru automatizarea legării în paralel (deconectare și conectare); Borna de nul a înfășurării primare a transformatoarelor de tensiune se va lega la o bobină suplimentară/joantă prin intermediul unui cablu de energie din cupru de 50mm<sup>2</sup>.

Posturile de legare în paralel sunt realizate ca instalații energetice de tip exterior, la care aparatul electric primar este montat pe stâlpii liniei de contact.

Legăturile electrice între aparatul primar precum și conectarea aparatului la linia de contact se va realiza la fel ca la postul de secționare.

4.5.2 Circuitele de comandă, automatizare și semnalizare vor fi realizate pe bază de tehnică de calcul (cu automat programabil) și vor trebui să asigure următoarele funcții:

- comanda locală (manuală și electrică atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală al stației c.f.) și de la distanță de la dispeceratul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație și valorile tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- semnalizarea la dispecer a poziției aparatelor de comutație și teletransmiterea valorilor tensiunilor în ramurile liniei de contact;

15 NOV 2012  
 STATIONAR  
 S.A. RA  
 DOCUMENTAȚIE  
 TEHNICĂ

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 31/66

- automatizarea la închidere și deschidere a aparatelor de comutație în funcție de prezența tensiunii în liniile de contact ale celor două fire de circulație;
- posibilitatea de anulare sau punere în funcție a automatizării de la dispecerat;

Echipamentul de teleconducere în posturile de legare în paralel va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Sistemul de conducere al posturilor căii va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică. Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 pentru conectarea cu dispeceratul (DEF). Structura fizică a automatelor programabile va fi identică, ele fiind diferențiate numai prin programul implementat, cu funcțiile și automatizarea specifică fiecărui post al căii.

4.5.3 Echipamentul de teleconducere și de servicii auxiliare de c.a. și c.c se va monta într-un dulap metalic de interior amplasat în clădirea stației c.f.. Dulapul metalic va avea două compartimente. Într-unul din compartimente se va monta bateria de acumuloare cu gel, fără emisie de gaze și cu întreținere redusă, de 48 Vc.c. și 120 Ah, siguranțele de protecție și redresorul stabilizat cu automatizare la mersul în floating și la încărcare a bateriei. În celălalt compartiment se vor monta: aparatul de protecție de joasă tensiune pentru circuitele de comandă și semnalizare, aparatul de comutație de joasă tensiune, automatul programabil cu interfețe pentru conectarea notebook-ului pentru verificarea programului și pentru conectarea cu dispecerul energetic. Pe fața dulapului se va realiza schema sinoptică a postului care va conține butoane cu lămpi incluse pentru comenzile locale și semnalizarea poziției aparatului de comutație primară, LED-uri de semnalizare a prezenței tensiunilor din ramurile liniei de contact, display pentru măsura tensiunii serviciilor auxiliare de c.a. și c.c, cheie pentru selectarea regimului de funcționare –local sau la distanță, etc.

4.5.4 Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm<sup>2</sup>.

### 4.6 Posturi de alimentare și protecție (PAP)

Posturile de alimentare cu protecție sunt instalații de energo-alimentare care realizează alimentarea liniilor adiacente magistralei și protecția liniilor principale ale magistralei prin izolarea defectelor survenite în instalațiile adiacente magistralei.

4.6.1 Postul de alimentare va fi format din:

- un separator de sarcină cu rupere în vid pentru separarea liniilor de contact, aferente direcției secundare;
- un transformator de curent 25 kV-600/5 A, fabricat conform IEC 60185, cu două înfășurări pentru măsură și protecție;
- un transformator de putere, 5 kVA-, 25/0,23 kV, pentru alimentarea serviciilor proprii, prevăzut cu siguranță fuzibilă și descărcător cu ZnO -36kV; Borna primară de 25kV a transformatorului de putere se va conecta direct la circuitul de retur al curentului de tracțiune (la mediana bobinei de joantă/protecție) și prin interstițiu de scânteiere la priza de pământ a postului ; borna secundară de joasă tensiune se va conecta la priza de pământ. Protecția transformatoarelor de putere de 5 kVA va fi asigurată pe partea de joasă tensiune cu siguranțe cu fuzibil de 25 A (5 kA capacitate de rupere), montate în cutii etanșe;

Aparatajul de circuite primare se amplasează pe doi stâlpi, unul al liniei de contact, iar celălalt, nou pozat, la o distanță de 5m de primul. Pe stâlpul liniei de contact se montează separatorul împreună cu dispozitivul de acționare, iar pe cel de-al doilea stâlp se montează siguranța, descărcătorul și transformatorul de putere.

Racordul la linia de contact a postului alimentare și protecție și conexiunile între aparatul primar se realizează cu conductor de legătură electrică fabricat conform SR CEI 61089:1996.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 32/66

Legăturile electrice dintre separatorul de sarcină și celălalt aparataj primar se vor realiza cu două conductoare de cupru flexibil de 70mm<sup>2</sup> susținute prin cleme de prindere de conductorul de susținere din OL-Zn 70mm<sup>2</sup> fixat între cei doi stâlpi ai postului de alimentare prin izolatoare compozit de ancorare.

4.6.2 Circuitele secundare vor fi realizate pe bază de tehnică de calcul (cu automat programabil) și vor trebui să asigure următoarele funcții:

- comanda locală (atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală al postului) și de la distanță de la dispececatul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație și valorile parametrilor măsurati (tensiunilor, curenților de sarcină și de scurtcircuit) în ramurile liniei de contact;
- semnalizarea la dispecece a poziției aparatelor de comutație și teletransmiterea valorilor parametrilor măsurati în ramurile liniei de contact;
- comanda automată de deschidere a separatorului de sarcină prin protecția maximală de curent și RAR nereușit;
- posibilitatea de anulare sau punere în funcție a protecției de la dispecececat;

Echipamentul de teleconducere din posturile alimentare va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatajului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Sistemul de conducere al posturilor căii va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică. Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 pentru conectarea cu dispececatul (DEF). Structura fizică a automatelor programabile va fi identică, ele fiind diferențiate numai prin programul implementat, cu funcțiile și protecția aferentă postului de alimentare.

4.6.3 Serviciile auxiliare de c.a și c.c ale postului de alimentare și protecție trebuie să îndeplinească condițiile tehnice specificate la posturile de secționare

4.6.4 Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm<sup>2</sup>.

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi verticali din țevă de oțel, conform SR EN 10297-1:2003, conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de alimentare și protecție.

#### 4.7 Instalații de comandă la distanță a separatoarelor din stațiile c.f. (CDS)

4.7.1 Liniile de contact din stațiile de cale ferată se vor secționa în funcție de planul tehnic de exploatare al fiecărei stații. Liniile directe vor fi secționate una de cealaltă prin izolatoare de secționare montate pe legăturile dintre acestea și față de liniile curenți prin lame de aer.

În lamele de aer din capetele stațiilor c.f. se vor înlocui separatoarele existente cu separatoare de sarcină cu deschidere vizibilă a contactelor principale iar între liniile directe se va monta un separator monopolar de exterior, 25kV-1250A, acționat electric.

Pentru asigurarea unei disponibilități ridicate a instalațiilor liniei de contact, în capetele stațiilor c.f. între diagonalele dispuse în "A" în capătul X și "V" în capătul Y, liniile de contact vor fi secționate electric prin lame de aer șuntate de câte un separator monopolar de exterior 25kV-1250A.

În stațiile c.f. care au, de o parte și/sau de cealaltă a liniilor directe, mai mult decât o linie electrificată în abatere, se vor forma grupe electrice, separabile de liniile directe prin izolatoare de secționare ce pot fi șuntate prin separatoare monopolare de exterior 25kV-1250A, amplasate în apropierea clădirii stației c.f și acționate electric.

Separatoarele se vor monta pe stâlpii liniei de contact și vor fi conectate la linia de contact cu câte 2(două) conductoare flexibile de cupru de 70 mm<sup>2</sup>, cu ajutorul unor cleme speciale pentru cablu purtător și respectiv fir de contact.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 33/66

Legăturile electrice care traversează liniile de contact (conductoarele flexibile 2x70 mm<sup>2</sup>) vor fi suspendate de un cablu de oțel zincat cu secțiunea de 70 mm<sup>2</sup>, susținut cu izolatoare baston.

Toate separatoarele din stațiile c.f. vor fi acționate electric iar dispozitivele lor de acționare vor fi alimentate la tensiunea 230Vc.a, prin intermediul unui cablu de energie 0,6/1kV cu conductoare de cupru (separate de cablul de comandă și semnalizare).

4.7.2 Circuitele secundare vor fi realizate pe bază de tehnică de calcul (cu automat programabil) și vor trebui să asigure următoarele funcții:

- comanda locală (atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală al stației) și de la distanță de la dispeceratul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație;
- semnalizarea la dispecer a poziției aparatelor de comutație;

Echipamentul de teleconducere din stațiile c.f. va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. (Sistemul de conducere al instalațiilor de comandă la distanță a separatoarelor va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică.) Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului.

Schema de comandă a separatoarelor va fi prevăzută cu siguranțe automate cu contact de semnalizare, 230 V - 6 A.

Automatele programabile vor fi montate, împreună cu siguranțele, într-un dulap închis cu nivel de protecție IP30.

Pe fața dulapului se va realiza schema sinoptică a stației care va conține butoane cu lămpi incluse pentru comenzile locale și semnalizarea poziției aparatului de comutație primară, LED-uri pentru prezență tensiune 230Vc.a., cheie pentru selectarea regimului de funcționare-local sau la distanță, etc. Sursa de alimentare în c.a a dulapului de comanda al stație va fi asigurată din tabloul de alimentare a consumatorilor vitali (TDV) al stației c.f.

Alimentarea circuitelor intrare - ieșire ale automatului programabil se efectuează la tensiunea de 24Vc.c. Sursa de alimentare de curent continuu se obține de la o sursă stabilizată AC/DC 230Vc.a. / 24Vc.c. - 20A amplasată în dulapul de comandă.

#### 4.8 Posturi de transformare LC - 27,5/0,230kV

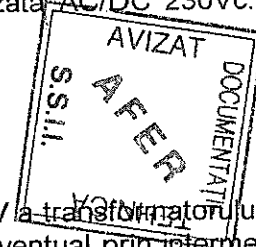
4.8.1 Postul de transformare din linia de contact este de tip aerian și cuprinde:

- separator monopolar cu cuțit de legare la pământ,
- siguranță fuzibilă de înaltă tensiune,
- transformator de putere monofazat 25/0,230kV; Borna primară de 25kV la transformatorul de putere se va conecta la circuitul de retur al curentului de tracțiune - eventual prin intermediul unei bobine introduse suplimentar în circuitul de cale și la priza de pământ a postului prin interstițiu de scânteiere iar borna secundară de joasă tensiune se va conecta la priza de pământ a postului.
- descărcător cu ZnO;
- tablou de distribuție/cutie de distribuție.

Aparatajul de circuite primare se amplasează pe doi stâlpi, unul al liniei de contact, iar celălalt, nou pozat, la o distanță de 5m de primul. Pe stâlpul liniei de contact se montează separatorul împreună cu dispozitivul de acționare, iar pe cel de-al doilea stâlp se montează siguranța, descărcătorul și transformatorul de putere. Aparatajul postului de transformare va fi dimensionat funcție de puterea consumatorilor din fiecare stație c.f. în parte.

Racordul la linia de contact a postului de transformare și conexiunile între aparatul primar se realizează cu conductor de legătură electrică fabricat conform SR CEI 61089:1996.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 34/66

Conectarea conductorului de legătură electrică la linia de contact se execută prin intermediul unei perechi de cleme speciale de prindere (una pentru cablul purtător, cealaltă pentru firul de contact), confecționate conform planurilor tip pentru elementele liniei de contact.

Susținerea conductorului de legătură se realizează prin intermediul unui izolator de susținere fabricat conform SR CEI 60383-1:1996.

Consolele de susținere și suporturile de montare a aparatului primar sunt confecționate din cornier metalic, fabricat conform SR EN 10056-1:2000 și STAS 7836/1-80.

Bridele de prindere pe stâlp se confecționează din oțel lat, fabricat conform SR EN 10058:2004.

Papucii de conectare la conductoarele electrice de legătură a bornei transformatorului de putere sunt fabricați conform STAS 243-86.

4.8.2 Posturile de transformare destinate alimentării încălzitoarelor electrice de macazuri se vor amplasa de regula în capetele stației c.f și sunt prevăzute, pe partea de 0,23kV cu tablouri electrice de distribuție care conțin aparatul de comutație (pentru punerea /scoaterea de sub tensiune a instalației), de protecție la scurtcircuit (pentru circuitele de plecare și pe circuitul de intrare în tablou), etc. Tablourile de distribuție se vor amplasa în apropierea stâlpilor cu aparatul pe o fundație de beton.

Legăturile electrice între transformatorul de putere al postului și tabloul de distribuție se realizează cu cablurile de joasă tensiune (nivel de izolație 1 kV) cu conductoare cupru, cu izolație și învelișul conductoarelor din PVC și bandă metalică de oțel protejată cu manta din PVC, fabricate conform SR CEI 60502:2006.

Pentru a asigura căderi de tensiune totale de maximum 8%, secțiunea conductoarelor se va determina în funcție de puterea electrică a consumatorilor și de lungimea traseelor.

4.8.3 Posturile de transformare destinate alimentării instalațiilor CED se vor amplasa în toate stațiile cu excepția stațiilor c.f. Brașov și Sighișoara, în apropierea clădirii CED a stației, și vor avea, pe partea de joasă tensiune, asigurată protecția transformatoarelor de putere prin siguranțe fuzibile montate într-o cutie de distribuție amplasată pe stâlp. Instalațiile CED se vor alimenta prin intermediul unui transformator monofazat de separare 25kV, cu raport 1:1 și cu izolație primară întărită pentru 4kV, montat în clădirea CED.

Legăturile electrice dintre echipamentul electric exterior și transformatorul monofazat de separare se realizează cu ajutorul unui cablu de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (izolație și înveliș conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC, conform SR CEI 60502-1:2006), pozat în pământ, dimensionat la curentul de lungă durată și verificat la căderea de tensiune de maxim 8%.

4.8.4 Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm<sup>2</sup>, conform SR CEI 61089.

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi verticali din țevă de oțel, conform SR EN 10297-1:2003, conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de alimentare și protecție.

#### 4.9 Încălzitoare electrice de macazuri

În stațiile c.f., pentru macazurile care asigură abatere de pe liniile principale precum și pe macazele conjugate cu acestea, se vor prevedea rezistențe electrice, alimentate la tensiunea de 230Vc.a -50Hz din posturile de transformare monofazate 25/0,230kV, care să împiedice formarea gheții între acul și contraacul macazului.

Alimentarea, distribuția și protecția circuitelor electrice ale încălzitoarelor de macaz se va face din tabloul electric de distribuție amplasat, pe o fundație de beton, în vecinătatea stâlpilor cu aparatul postului de transformare. Fiecare încălzitor de macaz va fi alimentat din tabloul de distribuție printr-un circuit protejat la curentul de scurtcircuit prin întrerupător automat, fabricat conform SR EN 60269-1:2001. De asemenea circuitul de alimentare al tabloului de distribuție va fi protejat printr-un întrerupător automat

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 35/66

Tabloul electric de distribuție este alcătuit dintr-un dulapul metalic dotat cu lampă de iluminat normal, 18W - 230Vc.a, cu radiator electric pentru încălzire automată controlată printr-un termostat, priză monofazată 230Vc.a și releu pentru prezență tensiune 230Vc.a. Tabloul de distribuție va avea gradul de protecție IP 54. Comanda pornire /oprire a instalației se va da printr-un contactor comandat de la dulapul de comandă la distanță al separatoarelor din stația c.f. pentru care au fost prevăzute cabluri de comandă și semnalizare între tabloul de distribuție al încălzitoarelor și dulapul de comandă al stației.

Rezistențele electrice instalate pe macazuri vor fi realizate cu conductor termorezistiv, izolat cu oxid de magneziu (MgO), protejat în țevă cu secțiune dreptunghiulară din oțel inoxidabil.

Încălzitoarele electrice se vor fixa cu cleme protejate contra coroziunii pe inima șinei macazurilor, în spațiul dintre ac și contraac. Pentru a asigura o temperatură de cel puțin +5 °C în condițiile temperaturilor minime precizate la pct.4, macazul va fi încălzit cu o putere specifică de minimum 350 W/m pe lungimea cuprinsă între călcâiul macazului și vârf, plus încă 5÷10 cm în fața vârfului.

Pentru a evita afectarea circuitelor de cale, alimentarea cu energie electrică a rezistențelor se va asigura prin transformatoare de izolare cu raport 1:1 (230/230/230 V) cu puterea de 4 sau 8 kW.

Legăturile electrice între tabloul de distribuție și cutiile cu transformatoare de izolare se vor realiza cu cabluri de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (și cu izolație și învelis conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC, conform SR CEI 60502-1:2006), pozate în pământ.

Între cutiile cu transformatoare de izolare și rezistențele electrice au fost prevăzute cabluri flexibile cu izolație și manta de cauciuc, cu conductoare de cupru de secțiunea 4 mm<sup>2</sup> fabricate conform SR EN 60228. Cablurile flexibile vor fi protejate contra loviturilor mecanice printr-un tub flexibil metalic, montat astfel încât să evite contactul electric cu șina.

Pozarea cablurilor se va efectua conform ID28-04.

#### 4.10 Dispecerat energetic feroviar

Dispeceratul Energetic Feroviar (DEF) Brașov, organizat în cadrul centrului de electrificare, va asigura conducerea operativă a instalațiilor fixe de tracțiune electrică (IFTE) din subordine, în conformitate cu autoritatea de conducere operativă atribuită prin ordinul de împărțire a instalațiilor. În acest scop, având autoritate de conducere operativă și comandă nemijlocită în conformitate cu competențele aprobate și instrucțiunile de serviciu, el asigură realizarea manevrelor și a regimurilor de funcționare pentru instalațiile din raza sa de activitate.

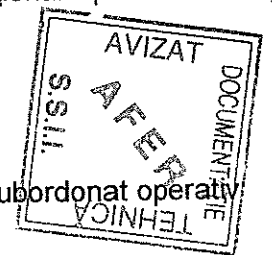
Conducerea operativă este asigurată prin:

- supravegherea continuă a instalațiilor fixe de tracțiune electrică (IFTE)
- optimizarea regimului de funcționare al instalațiilor
- efectuarea manevrelor, direct sau prin personal subordonat operativ
- lichidarea incidentelor prin manevre executate, direct sau prin personal subordonat operativ
- reglarea tensiunii în linia de contact
- supravegherea stării sistemului informatic din dotare
- transmiterea datelor și informațiilor necesare către diferite trepte de conducere operativă și ierarhică.

Principiile de bază în elaborarea sistemului informatic de conducere al DEF constau în:

- asigurarea corectitudinii și a unicității informației prin filtrarea informațiilor
- asigurarea consistenței informației prin respectarea relațiilor de corelare, inclusiv în cazul schimbărilor de stare sau de parametri
- optimizarea prezentării informației
- accesibilitatea informației pentru utilizator
- siguranța și secretul informației
- utilizarea unui sistem informatic deschis (flexibil, eterogen, modern)
- independența față de echipa elaboratoare
- integrarea în sistemul de conducere existent la DEF

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 36/66

Sistemul informatic destinat conducerii operative prin dispecer va realiza funcții SCADA (Sistem Control and Data Acquisition), de tip DMS (Distribution Management System), bazat pe un software comercial standard, existent pe piața concurențială, elaborat de firme renumite și verificat pe sisteme informatice deja implementate. Suportul software va consta dintr-un sistem de operare stabil, preferabil în timp real.

Sistemul informatic de tip SCADA/DMS va asigura:

- realizarea funcțiilor de teleconducere
- realizarea unui sistem de gestiune a bazelor de date relaționale
- interfață grafică de înaltă rezoluție
- funcții tip DMS:
  1. prelucrarea topologiei rețelei
  2. estimarea stării rețelei
  3. supravegherea alimentării consumatorilor și controlul tensiunii
  4. analiza circulației de puteri
  5. gestiunea energiei
  6. analize de scurtcircuit
  7. identificarea și izolarea tronsoanelor de linie de contact defecte, cu menținerea în funcție a restului aflat în stare bună
  8. coordonarea echipelor de intervenție și urmărirea lucrărilor de întreținere
- facilități de import – export date cu utilizatori externi și alte sisteme informatice
- o arhitectură sistem deschis (posibilitatea de a adăuga, înlocui, redistribui echipamente)
- posibilități de adăugare, modificare, integrare noi funcții de sistem, cu utilizarea interfețelor standardizate
- portabilitate (posibilitatea de a salva software-ul sistemului)

Pachetele de programe vor fi parte componentă a dotării tehnice a sistemului de teleconducere al dispecerului și vor include un modul de bază și unule de aplicații, permițând:

- implementarea unui sistem deschis cu procesare distribuită
- funcționarea autonomă și integrată a echipamentelor de calcul
- transparentă în utilizarea funcțiilor și a serviciilor

Toate obiectele vor fi automat interogate la intervale prestabilite de timp atât prin analizele sistemului cât și la cererea operatorului.

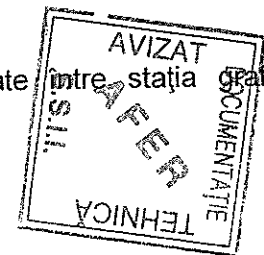
Echiparea postului DEF va cuprinde:

- tablou sinoptic tip mozaic fără elemente de comandă
- 1 stație grafică, dotată cu 3 monitoare color tip LCD, de înaltă rezoluție (de minim 21 inch)
- 1 calculator de securitate, dotat cu un monitor tip LCD de 21 inch
- 1 calculator de prelucrări statistice, cu monitor LCD și imprimantă
- 2 servere, în redundanță activă, care vor gestiona fluxurile de date între stația grafică, calculatoare și posturile controlate
- înregistrator pentru instalația de supraveghere video
- rezervare UPS pentru cele de mai sus calculatoare și stația grafică

Furnitura va include:

- simulator DEF (aplicație software) – pentru pregătirea dispecerilor
- logistica necesară configurării și mentenanței întregului sistem (calculatoare portabile, testere de rețea, pachete de programe pentru diagnoză, reparare și configurare)
- manuale de utilizare, cărți tehnice, scheme electrice în detaliu, algoritmi de depanare (redactate în limba română)
- școlarizarea personalului CFR care va îndeplini funcții operative (DEF, turanți provizorii, personal calificat) și a celui care va asigura mentenanța
- lista pieselor de schimb
- kit-uri de instalare pentru aplicațiile informatice

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 37/66

### 5. MAȘINI ȘI UTILAJE

Mașinile și utilajele folosite la execuția lucrărilor de instalațiile de energoalimentare sunt cele utilizate în mod frecvent la acest gen de lucrări.

### 6. DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE

#### 6.1 Descrierea generală a situației existente

În România a fost adoptat, în mod unitar, sistemul de alimentare a tracțiunii electrice în curent alternativ monofazat la tensiunea de 25kV și frecvența industrială de 50Hz.

Linia Brașov – Sighișoara are instalații fixe de tracțiune electrică uzate fizic și depășite moral.

Conform normelor în vigoare, H.G. – 964 /23.12.1998 pct. 2.16.5, echipamentele electrice nu mai îndeplinesc exigențele impuse de alimentarea căii ferate incluse într-un coridor european de transport.

În vederea încadrării în standardele europene și a circulației cu viteze mărite (maximum 160 km/h) sunt necesare lucrări de reabilitare a instalațiilor de alimentare cu energie electrică a liniei de contact, precum și a instalațiilor de supraveghere și conducere centralizată.

Instalațiile de energoalimentare de pe linia c.f. Brașov –Sighișoara depind administrativ de centrele de Electrificare Brașov și Sighișoara și au următoarea componență:

- 3 (trei) substații de tracțiune : ST. Măieruș, Rupea și Mureni ;
- 3 (trei) posturi de secționare : PS Bod , Augustin și Beia ;
- 3 (trei) posturi de subsecționare : PSS Stupini, Archita, Albești ;
- 9 (nouă) stații c.f. cu comandă la distanță a separatoarelor : CDS Brașov, Stupini, Bod, Feldioara, Apața, Augustin, Racoș, Cața, Sighișoara.

#### 6.1.1. Substații de tracțiune (ST)

Substațiile de tracțiune existente S.T. Măieruș, S.T. Rupea și S.T. Mureni, sunt echipate atât pe partea de 110kV, cât și pe partea de 25kV, cu echipamente aparținând tehnologiei anilor '70 – '80, uzate fizic și depășite moral, fiind necesară înlocuirea lor integrală.

Echipamentele utilizează ca izolație și mediu de stingere uleiul și au fost scoase din fabricație de peste 10 ani, fapt ce face practic imposibilă procurarea de piese de schimb pentru realizarea reparațiilor necesare. Termenul de realizare a reparațiilor capitale a fost de mult depășit.

Circuitele secundare ale substațiilor de tracțiune sunt realizate în tehnica clasică cu relee electromagnetice, tehnologie depășită în prezent, determinând dificultăți de reglaj, cheltuieli mari de întreținere și reparații, lipsă de operativitate etc.

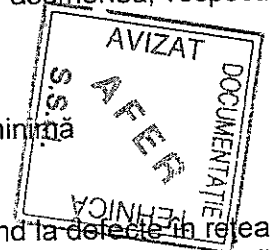
Tensiunea de comandă - 48Vc.c. - este obținută de la baterii de acumuloare cu plumb în construcție clasică, ceea ce impune încăperi speciale, prevăzute cu instalații de ventilație; de asemenea, respectiva tensiune crează probleme la acționarea aparatului aflat la distanță.

Ca sisteme de protecție, substațiile de tracțiune sunt prevăzute cu:

- pentru transformatoarele de putere:
  - o protecție maximală de curent, temporizată, cu blocaj de tensiune minimă
  - o protecție de cuvă (Chevalier)
  - o protecție de gaze (Buchholz) cu două trepte
  - o protecție direcțională (contra circulației inverse de curent), acționând la defecte în rețeaua de 110kV, alimentate prin rețeaua de 25kV în cazul funcționării în paralel a substațiilor (defect sesizat prin măsurarea defazajului tensiunilor fazelor de alimentare, care, de la 120° în regim normal, devine 180° în regim de defect)
- pentru fiderile de alimentare a liniei de contact:
  - o protecție de distanță
  - o protecție maximală de curent (netemporizată)

Ca automatizări, substațiile sunt prevăzute cu:

- rezervarea refuzului de declanșare a întreruptoarelor (DRRI)
- reanclanșare automată rapidă (RAR) pe fiderile de alimentare



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 38/66

- anclanșare automată a rezervei pentru sursa de rezervă de curent alternativ

Substațiile de tracțiune sunt dotate cu echipamente de telemecanică de capacitate medie, realizate cu componente discrete, echipamente care nu permit decât telecomenzi și telesemnalizări (de poziție, respectiv de avarie); în locul telemăsurii se asigură telesemnalizarea unor trepte discrete de tensiune și curent

### 6.1.2. Zone neutre (ZN)

Pe linia Brașov – Rupea sunt realizate zone neutre numai la posturile de secționare (PS Bod și PS Augustin).

Pe linia Rupea – Sighișoara sunt realizate zone neutre la postul de secționare Beia și la substația de tracțiune Mureni.

### 6.1.3. Posturile căii (PS, PSS)

Schemele actuale ale posturilor nu se încadrează în schemele-tip aprobate de organele CFR. Echiparea posturilor este realizată cu separatoare (cu dispozitiv de acționare electrică sau manuală).

Postul de secționare este prevăzut cu zonă neutră.

Aparatajul primar al posturilor de secționare este amplasat pe doi stâlpi de beton armat centrifugat tip SBC 8/12 situați în mijlocul zonei neutre.

Circuitele secundare cuprind totalitatea circuitelor de comandă, semnalizare și servicii proprii. Acestea asigură următoarele funcții:

- anclanșarea și declanșarea separatorului de sarcină,
- închiderea și deschiderea separatorului de zonă neutră,
- automatizarea la lipsa de tensiune în linia de contact prin intermediul unui releu de minimă tensiune.

Aparatajul de comutație (relee, contactoare, siguranțe) al circuitelor secundare este dispus pe un schelet metalic, iar aparatajul de comandă și semnalizare (chei, butoane, lămpi) pe un panou rabatabil fixat pe fața scheletului metalic.

Elementele de circuite secundare sunt amplasate într-o cabină prefabricată din beton.

Alimentarea cu energie electrică a circuitelor secundare și a serviciilor proprii este realizată în curent alternativ monofazat 220 Vc.a. – 50 Hz și în curent continuu 48 Vc.c.

Sursa de energie de curent continuu este obținută de la o baterie de acumulatori care funcționează în tampon cu un redresor.

Pentru protecția muncii în timpul exploatarei sunt prevăzute legături, la priza de pământ ale tuturor părților metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune. Priza de pământ este legată la șina de retur.

Bornele de nul ale transformatoarelor sunt legate la șină printr-un cablu din cupru.

### 6.1.4. Comanda la distanță a separatoarelor din stațiile c.f. (CDS)

Separatoarele de secționare a liniei de contact, acționate electric, sunt prevăzute atât cu comanda la distanță de la biroul impieगतului de mișcare, cât și cu telecomandă de la postul dispecer.

Comenzile la distanță pentru separatoare sunt realizate cu circuite clasice; manevrele se efectuează prin butoane de către impieगतul de mișcare din stație, la cererea și/sau cu avizul DEF, sau de către acesta din urmă prin intermediul echipamentului de telemecanică. Semnalizarea locală a poziției separatoarelor este asigurată prin lămpi de semnalizare.

Cablurile instalației de comandă la distanță sunt vechi și, în majoritatea stațiilor, au izolația de hârtie și prezintă numeroase înădiri datorită deteriorărilor în timp. Ca urmare, rezistența lor de izolație este la limita de funcționare.

Alimentarea cu energie electrică a instalațiilor de siguranța circulației din stațiile c.f. se face din rețeaua electrică aparținând «Electrica» prin intermediul posturilor de transformare proprii ale CFR.

Sursele de rezervă din fiecare stație sunt asigurate de grupuri electrogene. Selecția surselor se face automat prin panoul de comutare automată a surselor. Deși au fost puse în funcțiune în anii 1980-1982 grupurile electrogene funcționale sunt însă depășite moral, au numeroase ore de funcționare, iar unitate de exploatare nu mai deține piese de schimb pentru eventuale reparații necesare unei bune funcționări.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 39/66

În nici una dintre stațiile analizate nu este prevăzută alimentarea de rezervă a instalației CED din linia de contact.

### 6.1.5. Încălzitoare electrice pentru macazuri

Pe timpul iernilor cu căderi masive de zăpadă și geruri, acționarea macazurilor este îngreunată din cauza gheții ce se formează în interiorul macazului.

Pentru evitarea formării gheții, în stațiile c.f. Racoș și la ramificația Vânători, sunt montate încălzitoare electrice pentru macazuri.

Stațiile au prevăzute alimentarea instalațiilor de încălzire electrică a macazurilor din linia de contact prin transformatoare de putere monofazate 27,5/0,22kV, în stare de funcționare. Totuși, tipul constructiv al transformatoarelor este depășit moral și a dat creat numeroase probleme în exploatare din punct de vedere al izolației necorespunzătoare.

Transformatoarele de separație (raport 1/1 și putere 4kVA) din rețeaua de încălzire a macazurilor sunt de regulă descompletate sau sunt defecte.

În nici una dintre stații nu este prevăzută comanda de la IDM a instalației de încălzire a macazurilor.

### 6.1.6. Postul central dispecer (DEF)

În prezent, comanda și controlul instalațiilor fixe de tracțiune electrică ale tronsonului Brașov – Rupea este realizată prin instalația de telemecanică de la DEF Brașov.

Echipamentele de telemecanică sunt realizate cu circuite logice cu componente discrete (tranzistoare cu siliciu, rezistențe și condensatoare).

Funcțiile instalației sunt limitate la comandă și semnalizare; echipamentele nu pot prelua funcții de măsură, contorizare și automatizare.

Echipamentele sunt în prezent depășite moral și sunt scoase din fabricația curentă.

În prezent, comanda și controlul instalațiilor fixe de tracțiune electrică ale tronsonului Rupea – Sighișoara este realizată prin instalația de telemecanică de la DEF Sighișoara.

Echipamentele de telemecanică sunt realizate cu circuite logice cu componente discrete (tranzistoare cu siliciu, rezistențe și condensatoare).

Funcțiile instalației sunt limitate la comandă și semnalizare; echipamentele nu pot prelua funcții de măsură, contorizare și automatizare.

Echipamentele sunt în prezent depășite moral și scoase din fabricația curentă.

Echipamentul de telecontrol al posturilor dispecer este un echipament de tip "post la post", cu separare în frecvență, realizat cu circuite logice discrete (tranzistoare cu siliciu, rezistoare și condensatoare).

Cheile de comandă, butoanele și lămpile de semnalizare aferente punctelor controlate sunt amplasate pe panouri sinoptice de tip mozaic (modul 24x24 mm), reflectând schema electrică a liniei de contact din stațiile c.f. și din linia curentă, împreună cu schemele substațiilor de tracțiune și ale posturilor căii.

Uzura fizică și morală a echipamentelor de telemecanică impune înlocuirea acestora cu echipamente moderne, de mare capacitate, bazate pe utilizarea tehnicii de calcul.

## 6.2 Descrierea pe obiecte a situației existente (stații sau intervale)

### 6.2.1 Stația c.f. BRASOV

În capătul X al stației, la km. 169+848, sunt amplasate 3 separatoare de secționare: 7X (pe stâlpul LC 80), 9X și 11X (pe stâlpul LC 79).

În capătul Y al stației sunt amplasate 3 separatoare de secționare acționate electric: 2YS, 4YS (în poziție normal închisă) și 14YS (poziție normal deschisă).

În capătul X al stației sunt amplasate 4 separatoare de secționare 1XS, 3XS (pentru liniile spre Brașov) 5XS (lama de aer pentru linia spre Sfântu Gheorghe) și 3TS (pentru alimentare grupa Tehnică) Separatoarele de secționare sunt acționate electric și sunt în poziție normal închisă. Între liniile directe ale stației c.f. există separatorul transversal 5XS acționat electric, în poziție normal deschisă.

Pentru alimentarea grupei de Tranzit a stației există separatorul 12YS acționat electric în poziție normal închisă.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 40/66

#### 6.2.2 Stația c.f. STUPINI

Stația c.f. STUPINI este amplasată la km. 176+450,43 și este prevăzută cu 5 separatoare: 3 separatoare monopolare cu acționare cu dispozitiv cu motor (1X, 3X și 5X) și 2 separatoare acționate cu dispozitive manuale (2Y și 4Y).

În capătul X al stației, la km. 175+855, sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X, 3X și 5X, în poziția normal închisă, acționate cu dispozitiv cu motor, aferente postului de subsecționare Stupini.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y și 4Y, în poziția normal închisă, cu dispozitiv de acționare manual.

Comanda separatoarelor 1X, 3X și 5X se realizează de la cutia C.D.S. din camera IDM a stației c.f.

Cutia de distribuție K1 este amplasată în capul X al stației Stupini și face legătura între separatoarele 1X, 3X și 5X.

#### 6.2.3 Stația c.f. BOD

Stația c.f. BOD este amplasată la km. 183+046,75 și este prevăzută cu 6 separatoare: 3 separatoare monopolare cu dispozitiv de acționare manual (1X, 3X și 5X), 1 separator transversal (1T) și 2 separatoare acționate cu dispozitive manuale (2Y și 4Y).

În capătul X al stației, sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X în poziția normal închisă și 5X în poziția normal deschisă, toate separatoarele fiind acționate cu dispozitiv manual.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închisă, cu dispozitiv de acționare manuală.

Separatorul transversal 1T situat între linia curentă II și grupa de linii abătute este în poziția normal închis și este acționat cu dispozitiv manual.

#### 6.2.4 Interval BOD – FELDIOARA

În intervalul Bod-Feldioara funcționează postul de secționare Bod, amplasat la km 185+110, între stațiile Bod și Feldioara care asigură secționarea liniei de contact dintre ST Brașov și ST Măieruș, în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție.

#### 6.2.5 Stația c.f. FELDIOARA

Stația c.f. FELDIOARA este amplasată la km. 191+852 și este prevăzută cu 5 separatoare: 2 separatoare monopolare cu acționare manuală (1X și 3X), 1 separator transversal (1T) și 2 separatoare acționate cu dispozitive de acționare cu motor (2Y și 4Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închisă, acționate cu dispozitive manuale.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y și 4Y, în poziția normal închisă, acționate cu dispozitive cu motor.

Separatorul transversal 1T situat între liniile III și IV este în poziția normal deschis și este acționat cu dispozitiv cu motor.

Cutia de distribuție 1K este amplasată în capul Y al stației Feldioara și face legătura între separatoarele 2Y și 4Y.

Cablul care leagă cutia K1 de cutia CDS este CCHPBI 14x1,5 mm<sup>2</sup>.

#### 6.2.6 Interval FELDIOARA-APATA

În intervalul Feldioara-Apața funcționează substația de tracțiune Măieruș, amplasată pe magistrala 300, în halta Măieruș, pe partea stângă a căii ferate, la km. 201+725, pe terenul mlăștinos din perimetrul constructibil al comunei Măieruș. Substația este de tip simplu monofazat, cu două transformatoare (unul în funcțiune și al doilea în rezervă).

Substația de tracțiune este alimentată dintr-o linie aeriană LEA 110 kV dublu circuit prin racord dublă derivație iar conectarea la substația de tracțiune se face prin intermediul a 2 separatoare SBEP acționate cu motor.

Schema electrică a substației este alcătuită din următoarele celule:

- o 2 celule de linie 110 kV bifazate, cu separatoare acționate electric



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 41/66

- sistem simplu de bare 110 kV bifazat
- 2 celule trafo 110 kV bifazate, cu întreruptoare IO 110 kV
- 2 unități trafo 110/27,5 kV – 16 MVA
- 2 celule trafo 25 kV monofazate
- 4 celule fidere de alimentare LC 25 kV

Cele două celule de linie 110 kV sunt echipate cu separator rotativ bipolar de exterior, cu cuțit de punere la pământ tip SBEP 110 kV-1600 A, acționat cu dispozitiv ASE 48 Vc.c.

Sistemul simplu de bare bifazat 110 kV este echipat cu izolatoare suport 110 kV și este acționat cu două separatoare SBEP 110 kV – 1600 A.

Cele două celule de transformator 110 kV sunt echipate fiecare cu: separator de bare SBEP 110 kV–1600 A, acționat cu dispozitiv AME-5, întreruptor bipolar de exterior IO 110 kV–1600 A–6000MVA, acționat cu dispozitiv MOP-1 380/220 Vc.a., transformator de curent monofazat CESU 2x100/5/5/5 A, transformator de tensiune TEMU 150 kV și descărcător cu rezistență variabilă DRVS 150 kV-10 kA.

Pe partea de 25 kV unitățile trafo monofazate 110/27,5 kV – 16 MVA se vor lega cu o fază la linia de contact și cu cealaltă la șina c.f. (prin intermediul fiderului de întoarcere) și la priza de pământ a substației.

Pe partea de 25 kV, fiecare celulă de transformator este echipată cu celulă debroșabilă alcătuită din TEBU 25 kV și IUP 25 kV acționat cu MRI.

Sistemul de bare de 25 kV se realizează pe grupe de 2 fidere .

Cele 4 celule de fidere 25 kV se echipează fiecare cu: întreruptor debroșabil IUP 25 kV-1000 A - 400 MVA, transformator de tensiune TEBU 25/0,1 kV, transformator de curent CESU 35 kV – 600/5/5 A acționat cu MRI și descărcători cu contor pentru înregistrarea descărcărilor.

Exploatarea și întreținerea substației de tracțiune este preluată integral de organele CFR.

Lama de aer este șuntată de un SME acționat cu ASE.

Serviciile auxiliare sunt asigurate dintr-un post de transformare trifazat 20/0,4 kV ca sursă de bază, grup electrogen ca sursă de rezervă și post de alimentare monofazat 25/0,23 kV ca a doua sursă de rezervă.

Dispozitivele de acționare ale întreruptoarelor și separatoarelor acționate electric sunt alimentate la tensiunea de 48 Vc.c. și sunt comandate din blocul de comandă și de la DEF Brașov (prin intermediul instalației de telecomandă DIFTE).

#### 6.2.7 Stația c.f. APAȚA

Stația c.f. APAȚA este situată la km. 207+700 și este prevăzută cu 5 separatoare: 2 separatoare monopolare cu acționare manuală (1X și 3X) și 3 separatoare acționate cu motor (1T, 2Y și 4Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închisă, acționate cu dispozitive manuale.

În capătul Y al stației, în zona km. 208+430, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închisă, acționate cu dispozitiv cu motor electric, comandate de la distanță.

Separatorul transversal 1T situat între liniile II și grupa formată din liniile III și IV este în poziția normal deschis și este acționat cu dispozitiv cu motor.

Comanda separatoarelor 2Y, 4Y și 1T se realizează de la cutia C.D.S. din camera IDM a stației c.f. Apața.

Cutia de distribuție 1K este amplasată în capul Y al stației, la km. 208+425.

#### 6.2.8 Stația c.f. AUGUSTIN

Stația c.f. AUGUSTIN este amplasată la km. 220+130,30 și este prevăzută cu 7 separatoare: 2 separatoare monopolare de secționare (1X și 3X) și 3 separatoare transversale (1T, 2T și 3T) acționate electric și 2 separatoare de secționare (2Y și 4Y), acționate manual.

În capătul X al stației, la km. 215+672, sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X (pe stâlpul LC nr. 3) și 3X (pe stâlpul LC nr. 4), în poziția normal închisă, acționate cu dispozitiv cu motor.

În capătul Y al stației, la km. 221+138, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y (pe stâlpul LC nr. 84) și 4Y (pe stâlpul LC nr. 85), în poziția normal închisă, acționate manual.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PIPA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 42/66

Separatorul transversal 1T situat între liniile curente la km. 220+260 este în poziția normal deschis și este acționat cu dispozitiv cu motor.

Separatoarele transversale 2T și 3T situate la km. 220+260 între liniile curente și cele două grupe secționare, sunt în poziția normal închis și sunt prevăzute dispozitive de acționare cu motor.

Comanda separatoarelor 1X, 3X, 1T, 2T și 3T se realizează de la cutia C.D.S. din camera IDM a stației c.f.

Cutia de distribuție K1 este amplasată în capul X al stației Augustin și face legătura între separatoarele 1X și 3X.

Cutia de distribuție K2 face legătura între separatoarele 1T, 2T și 3T.

#### 6.2.9 Interval AUGUSTIN-RACOS

În intervalul AUGUSTIN –RACOS funcționează postul de secționare Augustin amplasat la km 222+910, între stațiile c.f. Augustin și Racoș, care asigură, în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție, secționarea liniei de contact dintre ST Măieruș și ST Rupea.

#### 6.2.10 Stația c.f. RACOS

Stația c.f. RACOS este prevăzută cu 7 separatoare: 2 separatoare monopolare (1X și 3X) acționate manual, 3 separatoare transversale (1T, 2T și 3T) și 2 separatoare (2Y și 4Y), acționate electric.

În capătul X al stației, sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închis, acționate cu dispozitiv manual.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele de secționare 2Y și 4Y, în poziția normal închis, acționate cu dispozitiv cu motor.

Separatorul transversal 1T situat între liniile curente III și IV este amplasat pe stâlpul LC 44, este în poziția normal deschis și este acționat cu dispozitiv cu motor.

Separatoarele transversale 2T și 3T care alimentează din linia curentă apropiată grupele de linii I și II din firul I, respectiv liniile V și VI din firul II, sunt în poziția normal închis și sunt prevăzute cu dispozitive de acționare cu motor.

Comanda separatoarelor din cap Y și a separatoarelor transversale 1T, 2T și 3T se realizează de la cutia C.D.S. din camera IDM a stației c.f.

Cutia de distribuție 1K face legătura între separatoarele 1T, 2T și 3T.

Cutia de distribuție 2K este amplasată în capul Y al stației și face legătura între separatoarele 2Y și 4Y.

#### 6.2.11 Interval RACOS-RUPEA

În intervalul Racoș-Rupea funcționează substația de tracțiune Rupea amplasată pe magistrala 300, pe partea stângă a liniei c.f. Brașov - Teiuș la km. 243, în triunghiul format de liniile c.f. Brașov – Teiuș, Rupea – Hoghiz și DN13. Substația este de tip simplu monofazat, cu două transformatoare (unul în funcțiune și al doilea în rezervă).

Substația de tracțiune este alimentată, prin racord dublă derivație, dintr-o linie electrică aeriană LEA 110kV dublu circuit aflată în vecinătatea substației de tracțiune iar conectarea la substația de tracțiune se face prin două separatoare bipolare de tip exterior - SBEP acționate electric.

Schema electrică a substației este alcătuită din următoarele celule:

- 2 celule de linie 110 kV bifazate, cu separatoare acționate electric
- sistem simplu de bare 110 kV bifazat
- 2 celule trafo 110 kV bifazate, cu întreruptoare IO 110 kV
- 2 unități trafo 110/27,5 kV –16 MVA
- 2 celule trafo 25 kV monofazate
- 4 celule fidere de alimentare LC 25 kV

Cele 2 celule de linie 110 kV sunt echipate cu separator rotativ bipolar de exterior, cu cuțit de punere la pământ tip SBEP 110 kV-1600 A, acționat cu dispozitiv ASE 48 Vc.c.

Sistemul simplu de bare bifazat 110 kV este echipat cu izolatoare suport 110 kV și este acționat cu două separatoare SBEP 110 kV – 1600 A.

Cele două celule de transformator 110 kV sunt echipate fiecare cu: separator de bare SBEP 110 kV-



15 NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 43/66

1600 A, acționate cu dispozitiv AME-5, întreruptor bipolar de exterior IO 110 kV-1600 A-6000 MVA, acționat cu dispozitiv MOP-1 380/220 Vc.a., transformator de curent monofazat CESU 2x100/5/5/5 A, transformator de tensiune TEMU 150 kV și descărcători cu rezistență variabilă DRVS 150 kV-10 kA.

Pe partea de 25 kV unitățile trafo monofazate 110/27,5 kV – 16 MVA se vor lega cu o fază la linia de contact și cu cealaltă la șina c.f. (prin intermediul fiderului de întoarcere) și la priza de pământ a substației.

Pe partea de 25 kV, fiecare celulă de transformator este echipată cu celulă debroșabilă alcătuită din TEBU 25 kV și IUP 25 kV acționat cu MRI 48 Vc.c.

Sistemul de bare de 25 kV se realizează pe grupe de 2 fidere și este cuprins între stâlpii de cadre de la celulele trafo și celulele de fidere.

Cele 4 celule de fidere 25 kV se echipează cu: întreruptoare debroșabile IUP 25 kV-1000 A - 400 MVA, transformator de tensiune TEBU 25/0,1 kV, transformator de curent CESU 35 kV – 600/5/5 A acționat cu MRI și descărcătoare cu contor pentru înregistrarea descărcărilor.

Exploatarea și întreținerea substației de tracțiune este preluată integral de organele CFR.

Lama de aer este șuntată de un SME acționat cu ASE.

Serviciile auxiliare sunt asigurate dintr-un post de transformare trifazat 20/0,4 kV, post de alimentare monofazat 25/0,23 kV sau grup electrogen.

Dispozitivele de acționare ale întreruptoarelor și separatoarelor acționate electric sunt alimentate la tensiunea de 48 Vc.c. și sunt comandate din blocul de comandă și de la DEF Brașov (prin intermediul instalației de telecomandă DIFTE).

#### 6.2.12 Stația c.f. RUPEA

Stația c.f. RUPEA este amplasată la km. 244+808 și este prevăzută cu 4 separatoare: 2 separatoare monopolare cu acționare cu motor (1SLA și 3SLA), și 2 separatoare acționate manual (2Y și 4Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele longitudinale 1SLA și 3SLA în poziția normal închisă, acționate cu dispozitiv cu motor. Separatoarele sunt montate pe stâlpii liniei de contact la km. 297+535.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închisă, acționate manual.

Comanda separatoarelor 1SLA, 3SLA se face de la cutia de comandă amplasată în clădirea IDM a stației.

Cablul care leagă cutia 2K de cutia CDS este CCHPBI 19x1,5 mm<sup>2</sup> 15. NOV. 2012

#### 6.2.13 Stația c.f. CATA

Stația c.f. CATA este amplasată la km. 253+413,05 și este prevăzută cu 5 separatoare: 2 separatoare monopolare cu acționare manuală (1X și 3X) și 3 separatoare cu dispozitiv de acționare cu motor (2Y, 4Y și 6Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X în poziția normal închisă, acționate manual.

În capătul Y al stației, în zona km. 254+300, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y (pe stâlpul 61) și 4Y (pe stâlpul 62), în poziția normal închisă, acționate cu motor electric.

Separatorul transversal 6Y situat între liniile curente în dreptul km. 253+660 este prevăzut cu dispozitiv de acționare cu motor.

Comanda separatoarelor 2Y, 4Y și 6Y se face de la cutia de comandă amplasată în clădirea IDM a stației.

#### 6.2.14 Stația c.f. BEIA

Stația c.f. BEIA este amplasată la km. 263+408 și este prevăzută cu 5 separatoare separatoare monopolare cu dispozitive de acționare manuale (1X, 3X, 2Y, 4Y și 6Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închisă, cu dispozitive de acționare manuale.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închisă, și separatorul 6Y în poziția normal deschis. Toate separatoarele din capul Y au dispozitive

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 44/66

de acționare manuale.

### 6.2.15 Interval BEIA-MURENI

PS BEIA este postul de secționare aferent intervalului Rupea – Sighișoara și este amplasat în linia curentă între stațiile c.f. Beia și Mureni la km. 266+657.

Postul de subsecționare ARCHITA este amplasat la km 272+565, între PS Beia și ST Mureni, și asigură secționarea liniei de contact în funcție de condițiile de exploatare, funcționând în condiții normal închis.

Aparatul primar al posturilor de subsecționare este amplasat pe un stâlp de beton armat centrifugat tip SBC 8/12.

Circuitele secundare cuprind totalitatea circuitelor de comandă, semnalizare și servicii proprii. Acestea asigură următoarele funcții:

- anclanșarea și declanșarea separatorului de sarcină
- automatizarea la lipsa de tensiune în linia de contact prin intermediul unui releu de minimă tensiune

Aparatul de comutație (relee, contactoare, siguranțe) al circuitelor secundare este dispus pe un schelet metalic cu găuri mecano, iar aparatul de comandă și semnalizare (chei, butoane, lămpi) pe un panou rabatabil fixat pe fața scheletului metalic.

Elementele de circuite secundare sunt amplasate într-o cabină din beton.

Alimentarea cu energie electrică a circuitelor secundare și a serviciilor proprii este realizată în curent alternativ monofazat 220 Vc.a. – 50 Hz și în curent continuu 48 Vc.c.

Sursa de energie de curent continuu este obținută de la o baterie de acumulatori care funcționează în tampon cu un redresor.

Pentru protecția muncii în timpul exploatării sunt prevăzute legături la priza de pământ ale tuturor părților metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune. Priza de pământ este legată la șina de retur.

Bornele de nul ale transformatoarelor sunt legate la șină printr-un cablu din cupru.

### 6.2.16 Stația c.f. MURENI

Stația c.f. MURENI este amplasată la km. 281+750 și este prevăzută cu 5 separatoare monopolare cu dispozitive de acționare manuale (1X, 3X, 2Y, 4Y și 6Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închis, cu dispozitive de acționare manuale.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închis, și separatorul 6Y în poziția normal deschis, toate separatoarele au dispozitive de acționare manuale.

### 6.2.17 Interval MURENI-VĂNĂTORI

Substația de tracțiune MURENI este amplasată pe magistrala 300, pe partea stângă a liniei c.f. Brașov - Teiuș la km. 285+118,150. Substația este realizată în schemă V/V.

Substația de tracțiune este alimentată, prin racord intră-iese, din LEA 110 kV Fântânele – Hoghiz. Transformatorul de putere 16 MVA aferent liniei de contact dinspre Brașov se racordează pe partea de 110 kV la fazele R și T, iar transformatorul de 16 kVA aferent liniei de contact spre Teiuș se racordează la fazele S și R. Pe partea de 25 kV se leagă la linia de contact (S spre Teiuș și T spre Brașov), iar faza R de la ambele transformatoare se racordează la priza de pământ a substației și la șina c.f.

Schema electrică a substației este alcătuită din următoarele celule:

- două celule de linie 110 kV trifazate echipate cu întreruptoare IO-110 kV
- sistem simplu de bare 110 kV trifazat secționat în două secții de bare prin două separatoare
- două celule de transformator 110 kV echipate cu întreruptoare IO-110 kV
- două unități de transformator 110/27,5 kV –16 MVA
- două celule de transformator 25 kV monofazate echipate cu întreruptoare debroșabile IUP 27,5kV



15. NOV. 2012

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
<b>Elaborat</b>	A. Teutu		<b>Verificat</b>	G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 45/66

- o patru celule fidere 25 kV, monofazate, echipate cu întreruptoare debroșabile IUP 27,5kV
- o sistem simplu de bare 25 kV monofazat
- o o cuplă longitudinală pe bara monofazată de 25 kV realizată cu un separator acționat electric

Cele 2 celule de linie 110 kV sunt echipate cu:

- o două separatoare rotative tripolari (de linie și de bare) tip STEP 110 kV-1600 A, acționate manual cu dispozitiv AME-5.
- o transformatoare de curent tip CESU 110 kV, 2x300/5/5/5 A
- o transformatoare de tensiune tip TECU 110 kV, 110/0,1/0,1 kV
- o întreruptoare tripolare IO 110 kV – 6000MVA, acționate cu dispozitiv MOP-1 la 380/220 Vc.a. și 48 V c.c.

Sistemul simplu de bare trifazat 110 kV este echipat cu izolatoare suport 110 kV. Barele se secționează cu două separatoare cu acționare manuală (unul de tip STEP 110 kV-1600 A și celălalt de tip STEPi 110 kV-1600 A) realizându-se astfel două secții de bare.

Celula de transformator de 110 kV bifazată este echipată cu:

- o separator de bare SBEP 110 kV–1600 A, acționat cu dispozitiv AME-5,
- o întreruptor bipolar de exterior cu ulei tip IO 110 kV–1600 A–6000 MVA, acționat cu dispozitiv MOP-1 la 380/220 Vc.a. și 48 Vc.c.
- o transformator de curent tip CESU 110 kV 2x100/5/5/5 A

Pe partea de 25 kV unitățile trafo monofazate 110/27,5 kV – 16 MVA se vor lega cu o fază la linia de contact și cu cealaltă la șina c.f. (prin intermediul fiderului de întoarcere) și la priza de pământ a substației.

Celula de transformator de 25 kV este echipată cu întreruptor debroșabili tip IUP 27,5kV–1250A-400 MVA cu transformator de tensiune TEBU 25/0,1 kV acționat cu MRI-2b 48 Vc.c.

Sistemul de bare de 25 kV se realizează pe grupe de 2 fidere și este cuprins între stâlpii de cadre de la celulele trafo și celulele de fidere.

Celula fider 25 kV se echipează cu:

- o întreruptor debroșabil IUP 25 kV-1000 A - 400 MVA,
- o transformator de tensiune TEBU 25/0,1 kV,
- o transformator de curent CESU 35 kV – 600/5/5 A acționat cu MRI-2b,
- o descărcător cu contor pentru înregistrarea descărcărilor.

Exploatarea și întreținerea substației de tracțiune este preluată integral de organele CFR.

Lama de aer este șuntată de un SME acționat cu ASE.

Serviciile auxiliare sunt asigurate dintr-un post de transformare trifazat 6/0,4 kV. Substația de tracțiune nu este prevăzută cu post de alimentare monofazat 25/0,23 kV sau grup electrogen.

Dispozitivele de acționare ale întreruptoarelor și separatoarelor acționate electric sunt alimentate la tensiunea de 48 Vc.c. și sunt comandate din blocul de comandă și

#### 6.2.18 Stația c.f. VĂNĂTORI

Stația c.f. VĂNĂTORI este amplasată la km. 288+575 și este prevăzută cu 5 separatoare monopolare cu acționare manuală (1X, 3X, 5X, 2Y și 4Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X și 3X, în poziția normal închis și separatorul 5X în poziția normal deschis, toate separatoarele având dispozitive de acționare manuale.

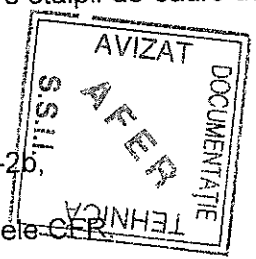
În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închis, cu dispozitive de acționare manuale.

#### 6.2.19 Stația c.f. ALBEȘTI

Stația c.f. ALBEȘTI TÂRNAVA este amplasată la km. 293+691 și este prevăzută cu 5 separatoare: 3 separatoare monopolare cu acționare cu motor (1X, 3X și 5X) și 2 separatoare cu dispozitiv de acționare manual (2Y și 4Y).

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele monopolare longitudinale 1X, 3X și 5X aferente

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 46/66

PSS Albești, în poziția normal închis, acționate cu motor.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y în poziția normal închis, cu dispozitive de acționare manuale.

### 6.2.20 Stația c.f. SIGHIȘOARA

Stația c.f. SIGHIȘOARA este amplasată la km. 298+488 și este prevăzută cu 6 separatoare: 2 separatoare monopolare (1X și 3X) și 2 separatoare transversale (1T și 2T), acționate electric și 2 separatoare (2Y și 4Y), acționate manual

În capătul X al stației sunt amplasate separatoarele longitudinale 1X și 3X în poziția normal închisă, acționate cu dispozitiv cu motor. Separatoarele sunt montate pe stâlpii liniei de contact la km. 297+535.

În capătul Y al stației, sunt amplasate separatoarele longitudinale de secționare 2Y și 4Y, în poziția normal închisă, acționate manual.

Separatorul transversal 1T (între liniile II și III) este în poziție normal deschisă și 2T (între liniile III și IV) este în poziție normal închisă, ambele fiind acționate cu dispozitive cu motor.

Comanda separatoarelor 1X, 3X, 1T și 2T se face de la cutia de comandă amplasată în clădirea IDM a stației.

Cablul care leagă cutia 2K de cutia CDS este CCHPBI 19x1,5 mm<sup>2</sup>.

### 6.3 Lucrări ce se efectuează

Tronsonul de cale ferată electrificată Brașov – Sighișoara va fi alimentat cu energie electrică în sistemul 1x25kV – 50Hz prin intermediul substațiilor de tracțiune Măieruș, Rupea și Mureni, iar secționarea liniei de contact se va realiza prin patru posturi de secționare (PS Bod, Cața 1, Racoș și PS Cața 2) și prin separatoare manuale sau cu comandă de la distanță din stațiile c.f.

Posturile de legare în paralel vor fi prevăzute în stațiile c.f.: Stupini, Racoș, Archita și Albești

Lucrările proiectate pentru tronsonul Brașov - Sighișoara se referă la reabilitarea și modernizarea următoarelor instalații de energoalimetare:

#### 6.3.1 Substații de tracțiune

Substațiile de tracțiune vor rămâne pe același amplasament, conform schemei de alimentare și secționare a LC.

Lucrările de execuție se vor efectua în următoarea ordine tehnologică de montaj:

- demontarea tuturor instalațiilor de circuite primare, secundare, servicii auxiliare;
- după finalizarea lucrărilor de construcții exteriorare și interioare (înlocuirea sau repararea fundațiilor, cadrelor, suportilor, canalelor de cabluri sau executarea de noi construcții exteriorare și interioare pe care se vor monta noile echipamente electrice) se execută centura de punere la pământ exterioră;
- executarea instalației de protecție contra supratensiunilor atmosferice;
- montarea echipamentului electric primar de tip exterior:
  - montarea confecțiilor metalice,
  - montarea barelor generale de 110 kV,
  - montarea aparatului exterior: separatoare, întreruptoare, transformatoare de măsură, descărcătoare, transformatoare de putere 16MVA, siguranțe fuzibile, etc,
  - legarea la bare a bornelor primare ale echipamentelor,
  - realizarea legăturilor electrice între aparatele electrice,
  - legarea la centura de punere la pământ a echipamentelor,
- montarea echipamentului primar de tip interior;
  - montarea dulapurilor pentru celulele de medie tensiune,
  - pozarea cablurilor de medie tensiune și realizarea legăturilor electrice,
  - legarea dulapurilor la centura interioară de punere la pământ.
- montarea echipamentelor de servicii auxiliare;
  - montarea aparatului electric exterior



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 47/66

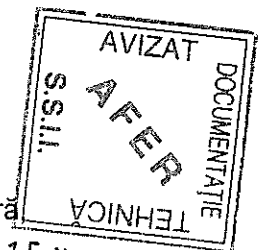
- montarea dulapurilor de servicii proprii de c.a. și c.c, bateriei de acumulatori, redresori
- realizarea legăturilor electrice între aparate
- pozarea cablurilor de joasă tensiune
- legarea aparatului exterior la centura de punere la pământ
- legarea dulapurilor de c.a și c.c la centura interioara de punere la pământ
- montarea echipamentelor de circuite secundare;
  - montarea dulapurilor de comandă și semnalizare, dulapului MAIN
  - pozarea cablurilor de comandă și semnalizare,
  - executarea legăturilor electrice,
  - legarea dulapurilor la centura interioară a blocului de comandă.
- montarea instalației de iluminat exterior și prize
  - montarea confecțiilor metalice
  - montarea corpurilor de iluminat
  - montarea cutiilor de distribuție
  - pozarea cablurilor electrice de j.t și realizarea legăturilor electrice
  - legarea elementelor metalice la pământ
- executarea liniilor electrice aeriene pentru fiderii de alimentare;
  - montarea stâlpilor de susținere fideri de alimentare,
  - montarea clemelor, armăturilor, lanțurilor de întindere și de susținere,
  - montarea conductoarelor active și de protecție,
  - montarea confecțiilor metalice,
  - montarea separatoarelor de fider de alimentare,
  - montarea legăturilor electrice la linia de contact.
- executarea liniilor electrice în cablu pentru fiderii de întoarcere;
  - pozarea cablurilor electrice,
  - executarea legăturilor electrice la bobinele de joantă,
- montarea echipamentului electric din zona neutră;
  - montarea confecțiilor metalice,
  - montarea separatoarelor monopolare de exterior din zona neutră
  - realizarea legăturilor electrice la liniile de contact
  - montarea dulapului de zonă neutră,
  - realizarea legăturilor electrice între echipamentul din substație și cel din zona neutră,
  - montarea indicatoarelor luminoase și reflectorizante ale zonei neutre,
- executarea verificărilor și probelor și darea în funcție a instalației.

### 6.3.2 Posturile de secționare (PS)

Posturile de secționare PS Bod își va păstra amplasamentul, PS Beia și Augustin se vor desființa și se vor executa numai lucrări de demontare instalații + construcții exterioare. Pe traseul liniei c.f. existente Racoș -Cața se vor realiza posturi noi de secționare PS Racoș și Cața 1 iar pe traseul magistralei în intervalul Racoș -Cața se va realiza un post nou de secționare PS Cața.2

Lucrările care se vor executa sunt similare pentru fiecare post de secționare, cu excepția posturilor noi de secționare pentru care nu există lucrări de demontare, și anume:

- demontarea instalațiilor existente (la PS Bod, Beia, Augustin);
- după finalizarea lucrărilor de construcții exteriorare (fundația pentru montarea dulapului PS) și de montare a stâlpilor suplimentari pentru aparataj se execută centura de punere la pământ exterioră;
- montarea echipamentului primar care cuprinde:



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 48/66

- montarea confecțiilor metalice;
- montarea aparatajului electric și a transformatorului de putere;
- realizarea legăturilor electrice aeriene între aparatele electrice și între acestea și linia de contact;
- realizarea legăturilor de protecție la conductorul colector ale elementelor metalice ale stâlpilor cu aparataj;
- realizarea legăturilor la priza de pământ
- realizarea semnalizării zonei neutre
  - montarea indicatoarelor reflectorizante pe stâlpii LC;
  - montarea indicatoarelor luminoase pentru zona neutră;
- montarea echipamentului de circuite secundare și de servicii proprii
  - montarea dulapului complet echipat PS;
  - pozarea cablurilor electrice
  - executarea legăturilor de protecție la priza de pământ a dulapului PS
- verificarea funcționării instalației și darea acesteia în funcție.

### 6.3.3 Posturile de legare în paralel (PLP)

Posturile de subsecționare existente în lamele din capetele stațiilor c.f. din Stupini, Achita și Albești se demonta și se vor înlocui cu posturi de legare în paralel amplasate în apropierea clădirii stațiilor c.f. Se va executa un nou post de legare în paralel în stația c.f. Racoș. În stațiile c.f. care conțin posturi de subsecționare se vor executa lucrări suplimentare de demontare a instalațiilor existente.

Lucrările care se vor executa sunt similare pentru fiecare post de legare în paralel, și anume:

- demontarea instalațiilor existente ( la PSS Stupini, Archita și Albești);
- montarea echipamentului primar care cuprinde:
  - montarea confecțiilor metalice;
  - montarea aparatajului electric primar;
  - realizarea legăturilor electrice aeriene între aparatele electrice și între acestea și linia de contact;
  - legarea bornelor primare ale transformatoarelor de tensiune la bobinele de protecție;
- după montarea dulapului CDS se va realiza pozarea cablurilor de circuite secundare ale postului de legare în paralel PLP.
- verificarea instalației și darea acesteia în funcție.



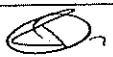

15. NOV. 2012

### 6.3.4 Comanda la distanță a separatoarelor din stațiile c.f.

În toate stațiile c.f. se realizează reabilitarea instalației de comandă la distanță a separatoarelor cu excepția stațiilor c.f. Beia, Mureni (care se desființează) și Archita (unde se realizează o nouă stație).

Lucrări ce se vor executa:

- demontarea instalațiilor existente;
- montarea echipamentului primar care cuprinde:
  - montarea construcțiilor metalice necesare pentru montarea separatoarelor și a dispozitivelor de acționare;
  - montarea separatoarelor și a dispozitivelor de acționare aferente;
  - executarea legăturilor electrice dintre separatoare și linia de contact;
- montarea echipamentului de circuite secundare
  - montarea dulapului CDS complet echipat
  - pozarea cablurilor de energie, comandă și semnalizare
  - montarea cutiilor de distribuție exterioare
  - legarea dulapului CDS la centura interioară a clădirii stației c.f.
- verificarea instalației și darea acesteia în funcție.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 49/66

### 6.3.5 Posturi de transformare monofazate alimentate din LC

În toate stațiile c.f., în dreptul clădirii CED, se vor monta posturi de transformatoare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor CED și în capetele X și Y ale stațiilor se vor monta posturi de transformare pentru alimentarea instalațiilor de încălzitoare de macaz.

Lucrările ce se vor executa:

- demontarea instalațiilor existente;
- după plantarea stâlpilor suplimentari se va executa priza de pământ de 4 ohmi;
- montarea echipamentului electric care cuprinde:
  - montarea confecțiilor metalice și a aparatelor electrice;
  - montarea tabloului electric de joasă tensiune;
  - pozarea cablurilor electrice de joasă tensiune;
  - executarea legăturilor electrice de protecție la priza de pământ și la bobina de protecție;
  - executarea legăturilor electrice la linia de contact și între aparate;
- verificări, probe și punerea în funcție a instalației.

### 6.3.6 Punct de alimentare și protecție (PAP)

Pentru linia existentă Racoș-Apața (traseu prin Augustin) se va instala un punct nou de alimentare în stația Racoș în capătul Y și două posturi noi în capătul Y la lamele de aer la stația Apața iar pe linia veche Racoș-Cața (traseu prin Rupea) se vor monta două posturi noi în capătul Y la lamele de aer ale stației Racoș și două posturi noi în capătul X la lamele de aer ale stației Cața pentru care se vor executa următoarele lucrări:

- după plantarea stâlpilor suplimentari și după execuția fundației dulapului PAP se va executa priza de pământ de max 4  $\Omega$  în jurul fundației dulapului și verificarea valorii acesteia;
- montarea echipamentului electric primar
  - executarea construcțiilor metalice pe care se vor monta echipamentele primare;
  - echiparea stâlpilor și montarea echipamentelor primare;
  - echiparea dulapului cu echipamentele de joasă tensiune și montarea acestuia pe fundație;
  - executarea legăturilor de protecție;
  - executarea legăturilor electrice între aparate și între acestea și linia de contact;
- montarea echipamentului de circuite secundare
  - montarea dulapului PAP complet echipat
  - pozarea cablurilor de energie, comandă și semnalizare
  - legarea dulapului PAP la priza de pământ
- verificarea funcționării instalației și darea acesteia în funcție.



15. NOV. 2012

### 6.3.7 Încălzitoare electrice de macazuri

În toate stațiile de pe acest tronson se vor monta încălzitoare electrice la macazurile de pe liniile directe și de pe primele linii în abatere.

Lucrări ce se vor executa:

- după execuția fundațiilor tablourilor de distribuție din capetele X și Y ale stațiilor și după execuția prizelor de pământ de max. 4 ohmi se vor monta tablourile de distribuție;
- montarea rezistențelor de încălzire a macazurilor;
- montarea cutiilor cu transformatoare de separare
- pozarea cablurilor de energie a instalației;
- pozarea cablurilor de comandă și semnalizare a instalației;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 50/66

- verificarea și darea în funcție a instalației.

### 6.3.8 Dispecerul energetic feroviar

Montarea noii instalații și punerea ei în funcție se va face cu scoateri parțiale din funcție a instalației existente și preluarea funcțiilor acestora de către noua instalație.

Lucrări ce se vor executa:

- montarea noii instalații;
- instalarea interfețelor între instalația veche și cea nouă;
- instalarea automatelor programabile în toate punctele controlate, vezi anexa;
- preluarea comenzilor de pe panoul cu mozaic existent de către noua instalație ;
- preluarea comenzilor de către unitățile de calcul;
- demontarea elementelor de comandă de pe panoului mozaic;
- verificarea funcționării noii instalații;
- depozitarea elementelor instalației vechi în depozite locale, indicate de beneficiar, de unde vor fi preluate de acesta;

### 6.4 Descrierea lucrărilor pe obiecte (stații sau intervale)

Se vor realiza lucrări pentru instalațiile de energoalimentare la următoarele obiecte:

#### 6.4.1 Stația c.f. Brașov

- instalație de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Brașov
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap X
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap Y
- dispecerat energetic feroviar Brașov
- două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R

#### 6.4.2 Stația c.f. Stupini

- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Stupini
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap X
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap Y
- post de legare în paralel

#### 6.4.3 Stația c.f. Bod

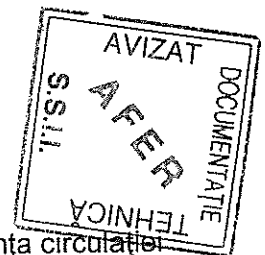
- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Bod
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap X
- instalație de încălzitoare electrice de macaz -cap Y

#### 6.4.4 Interval Bod-Feldioara

- post de secționare -Bod

#### 6.4.5 Stația c.f. Feldioara

- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Feldioara
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
- post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

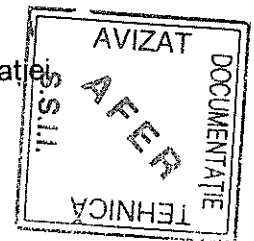
Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 51/66

- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y
- 6.4.6 Interval Feldioara-Apata
  - substația de tracțiune Măieruș
  - două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R
- 6.4.7 Statia c.f. Apata
  - instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Apata
  - post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y
  - două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R
  - două posturi de protecție și alimentare în capatul Y al stației
- 6.4.8 Interval Apata-Racos (traseu existent)
  - instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Augustin
  - demontare post de secționare Augustin
  - un post de transformare alimentat din LC pentru AC (control local)
- 6.4.9 Statia c.f Racos
  - instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Racoș
  - post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y
  - post de legare în paralel –PLP Racoș
  - post de alimentare și protecție –PAP Racoș 1
  - două posturi de alimentare și protecție –PAP Racoș 2 în capatul Y al stației
- 6.4.10 Interval Racos-Cata (traseu existent)
  - instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Rupea
  - substația de tracțiune Rupea
  - post de secționare – PS Racoș
  - post de secționare - PS Cața 1
  - post de secționare –PS Cața 2
  - două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R
  - un post de transformare alimentat din LC pentru AC (control local)
- 6.4.11 Statia c.f Cata
  - instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Cața
  - post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap X
  - post de transformare alimentat din LC pentru încălzitoare macaz- cap Y
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
  - instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y
  - două posturi de alimentare și protecție –PAP Cața în capatul X al stației
- 6.4.12 Interval Cata-Archita
  - demontare post de secționare - PS Beia
  - demontare instalație de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Beia



15 NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	Verificat	Numele și prenumele		Semnătura
	A. Teutu				G. Buffarini		

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 52/66

- patru posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R –Tunel Beia
- două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R –Tunel Archita 1
- două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R –Tunel Archita 2
- două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R
- un post de transformare alimentat din LC pentru AC (control local)

### 6.4.13 Stația c.f. Archita

- instalație nouă de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Archita
- post de legare în paralel

### 6.4.14 Interval Archita-Vânători

- demontare instalație de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Mureni
- substația de tracțiune Mureni
- două posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R –stația Feleag
- patru posturi de transformare alimentate din LC pentru GSM-R –Tunel Mureni

### 6.4.15 Stația c.f. Vânători

- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Mureni
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare în cap X pentru încălzitoare macaz
- post de transformare în cap Y pentru încălzitoare macaz
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y

### 6.4.16 Stația c.f. Albești

- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Albești
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare în cap X pentru încălzitoare macaz
- post de transformare în cap Y pentru încălzitoare macaz
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y
- post de legare în paralel

### 6.4.17 Stația c.f. Sighișoara

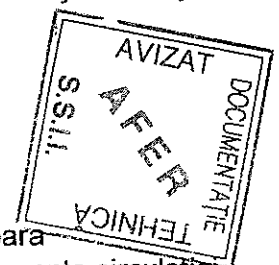
- instalația de comandă la distanță a separatoarelor din stația c.f. Sighișoara
- post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- post de transformare în cap X pentru încălzitoare macaz
- post de transformare în cap Y pentru încălzitoare macaz
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap X
- instalația de încălzitoare electrice de macaz –cap Y

## 6.5 Modul de execuție a lucrărilor

Lucrările prevăzute în prezentul caiet de sarcini se vor executa cu scoaterea din funcțiune parțială sau totală a instalațiilor existente. Sistemul de lucru și programul lucrărilor vor fi stabilite de comun acord cu beneficiarul.

Înainte de începerea lucrărilor se vor elabora - pe baza proiectului tehnic - detaliile de execuție, care vor trebui să țină seama de natura lucrărilor.

Conectarea la linia de contact a substațiilor de tracțiune, a posturilor căii și a posturilor de transformare alimentate din linia de contact se va realiza sub supravegherea reprezentantului districtului LC respectiv Legăturile la linia c.f. vor fi realizate sub supravegherea personalului abilitat pentru instalațiile de siguranță a circulației.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
ENERGOALIMENTARE

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 53/66

#### 6.5.1. Lucrări de montare cabluri de energie, comandă și semnalizare

Modul de pozare a cablurilor în profilul transversal al căii ferate se execută conform normativelor ID28-04 și PE 107.

La pozarea în săpătură, adâncimea minimă este de 0,8m. Adâncimea se poate modifica în funcție de intersecția cu alte utilități (linii electrice subterane, conducte).

Lățimea minimă a săpăturii este de 0,3m pentru mijloacele mecanice și 0,4m pentru mijloacele manuale.

Sunt prevăzute măsuri de sprijinire a pereților în funcție de natura terenului și condițiile impuse prin proiect. Pământul utilizat la astuparea săpăturii se compactează până la gradul de compactare a terenului natural.

Traseele sunt marcate la suprafața terenului prin repere din beton în toate punctele unde apar modificări de direcție, traversări, intersecții.

Cablurile pozate în pământ se vor marca pe traseu din 10 în 10m utilizând plăci avertizoare din plastic.

La subtraversarea liniilor c.f. se utilizează tuburi de protecție din PVC tip 4(g) cu diametrul de 150mm.

La pozarea cablurilor se prevede o rezervă pt. compensarea deformărilor și realizarea capului terminal.

Razele de curbură ale cablurilor realizate atât în timpul manevrărilor, cât și la fixare, nu trebuie să fie mai mici decât cele prevăzute de producător.

Cablurile sunt etichetate la ambele capete, la ieșirea din clădire și la intersecția mai multor cabluri.

La stațiile de tracțiune canalele de cabluri existente se reabilitează conform proiectului de la specialitatea Construcții.

#### 6.5.2 Lucrări de montare a posturilor de sectionare

Montarea stâlpilor se execută cu macaraua. Fundațiile stâlpilor se execută conform proiectului. Pentru fundațiile forate se utilizează o foreză, iar pentru excavările deschise, un excavator. Fundațiile nu se lasă deschise și nesprijinite mai mult de 24 de ore.

Materialul rezultat din excavare este îndepărtat și stocat în locuri speciale. Înainte de turnarea betonului se notează dimensiunile fundației. Betonul este compactat prin intermediul vibratoarelor mecanice.

Transformatoarele de putere cu greutate până în 200kg sunt ridicate prin intermediul scripetilor, iar cele peste cu macaraua.

Pentru montarea separatoarelor în partea superioară a stâlpului se montează un dispozitiv de ridicare constând într-un suport de ridicare și un scripete. Separatorul se fixează pe suportul metalic confecționat conform specificațiilor producătorului prin intermediul elemente de asamblare formate din șuruburi, șaibe și piulițe.

Instalația de legare la pământ se execută din trei electrozi zincați montați de-a lungul căii ferate sau în formă triunghiulară. Rezistența de dispersie a prizei trebuie să fie mai mică de 4 ohmi. În cazul în care valoarea măsurată este diferită se montează electrozi suplimentari sau plăci de cupru. Partea superioară a platbandei prizei de pământ se leagă tabloul de comandă și control al postului printr-un dispozitiv de separare asigurând posibilitatea efectuării măsurărilor.



Dulapul de comandă și control se echează conform proiectului după care este poziționat cu macaraua și fixat prin șuruburi în fundație.

Cablurile de comandă și semnalizare sunt pozate în canale, tuburi sau direct în săpătură. Cablurile sunt introduse în dulapul de comandă prin tuburi de protecție și sunt pregătite capetele terminale. Conductorii sunt identificați și etichetați în vederea conectării la șirurile de cleme.

#### 6.5.3 Lucrări de montare a instalației de comandă la distanță a separatoarelor

Lucrările se execută după scoaterea de sub tensiune a liniei de contact și după împământarea acesteia. Lucrările sunt executate de pe platforma pantografului, folosind ridicătoare sau macarale și constau în:

- instalarea echipamentului de ridicare și a macaralelor în partea superioară a stâlpului;
- ridicarea, alinierea și fixarea suportului metalic al separatorului;
- instalarea separatorului;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 54/66

- montare izolatori de susținere;
- montare bară superioară de operare separator;
- aliniere și fixare suportul dispozitivului de acționare;
- montare bară inferioară de operare separator;
- dimensionare și fasonare bară intermediară;

Lucrările corespunzătoare execuției legăturilor electrice dintre terminalele separatorului și linia de contact constau în:

- măsurare distanță dintre între fiecare terminal al separatorului și linia de contact;
- tăiere conductor electric la dimensiune;
- pozare conductor electric de la clema montată la terminalul separatorului, prin clema izolatorului de susținere și fixat prin presare în clemele pt. cablul purtător și firul de contact.

Lucrările corespunzătoare execuției circuitelor secundare constau în:

- pozarea cablurilor de comandă și semnalizare conf. prevederilor normativului ID28-04;
- montare cutie de comandă și control prin ridicare și fixare în locul indicat în proiect;
- execuție cap terminal cabluri și conectare la dispozitivul de acționare al separatorului, protejat corespunzător între borna de ieșire din pământ și dispozitivul de acționare cu tub galvanizat;
- execuție cap terminal cabluri și conectare la șirurile de cleme din cutia de comandă și control;
- execuție circuit de alimentare cutie de comandă și control;
- execuție circuit de împământare a cutiei prin cleme și nituri;

### 6.5.4 Lucrări la montarea posturilor de transformare

Montarea stâlpilor se execută cu macaraua. Fundațiile stâlpilor se execută conform proiectului. Pentru fundațiile forate se utilizează o foreză, iar pentru excavările deschise un excavator. Fundațiile nu se lăsă deschise și nesprajinite mai mult de 24 de ore.

Transformatoarele de putere cu greutate până în 200kg sunt ridicate prin intermediul scripetilor, iar cele peste cu macaraua.

Pentru montarea separatoarelor în partea superioară a stâlpului se montează un dispozitiv de ridicare constând într-un suport de ridicare și un scripete. Separatorul se fixează pe suportul metalic confecționat conform specificațiilor producătorului prin intermediul elemente de asamblare formate din șuruburi, șaibe și piulițe.

Instalația de legare la pământ se execută din trei electrozi zincați montați de-a lungul căii ferate sau în formă triunghiulară. Rezistența de dispersie a prizei trebuie să fie mai mică de 4 ohmi. În cazul în care valoarea măsurată este diferită se montează electrozi suplimentari sau plăci de cupru. Partea superioară a platbandei prizei de pământ se leagă tabloul de comandă și control al postului printr-un dispozitiv de separare asigurând posibilitatea efectuării măsurărilor

### 6.6 Situația după terminarea lucrărilor

Instalațiile de energoalimentare de pe linia c.f. Brașov - Sighișoara vor depinde administrativ de Centrul de Electrificare Brașov și vor avea următoarea componentă:

- 3 (trei) substații de tracțiune : ST. Măieruș, Rupea și Mureni ;
- 4 (patru) posturi de secționare : PS Bod , Racoș, Cața1 și Cața 2 ;
- 4 (patru) posturi de legare în paralel : PLP Stupini, Racoș, Archita, Albești ;
- 13 (treisprezece) stații c.f. cu comandă la distanță a separatoarelor : CDS Brașov, Stupini, Bod, Feldioara, Apața, Augustin (amplasată pe traseu vechi Apața-Racoș), Racoș, Rupea (amplasată pe traseul vechi Racoș-Cața), Cața, Archita, Vânători, Albești și Sighișoara.

- două posturi de protecție și alimentare pentru Ramificația Augustin, 1(unu) post de protecție și alimentare în stația Racoș pentru alimentarea liniei spre Augustin, 2 (două) posturi de protecție și alimentare în stația Racoș pentru liniile spre Rupea, 2 (două) posturi de protecție și alimentare în stația Cața pentru liniile spre Rupea

Poziționarea și funcționarea instalațiilor de energoalimentare este următoarea:

- Stația Brașov (km proiectat 171+041)



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 55/66

- comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcină, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f. de pe liniile curente spre București și un separator monopolar, acționat electric, în lama de aer de pe linia spre Sfântu-Gheorghe; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile 2 și III; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-deschisă, între liniile directe III și IV; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile IV și 5; cap Y – două separatoare de sarcină, în poziție normal-închisă, pentru secționarea longitudinală din capătul stației c.f. și un separator monopolar, acționat electric, în lama de aer dintre diagonalele în "A")
- încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 100kVA și 13 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 100kVA și 21 macazuri încălzite)
- Stația Stupini (km proiectat 176+478)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise pentru lamele de aer din capătul X al stației și un separator monopolar, acționat electric, în lama de aer dintre diagonalele în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile 4 și III; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, în lamele stației și un separator monopolar, acționat electric, în lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63 kVA și 8 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 7 macazuri încălzite)
  - post de legare în paralel în poziție normal închisă
- Stația Bod (km proiectat 183+350)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, în lamele de aer din capătul X al stației și un separator monopolar, acționat electric, în lama de aer amplasată între diagonalele în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile 4 și 5; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-deschisă, între liniile directe III și II înseriat cu un separator monopolar, acționat manual; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele stației și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63 kVA și 7 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 7 macazuri încălzite)
- Interval Bod-Feldioara  
În intervalul Bod-Feldioara va funcționa, în poziție normal - deschisă, postul de secționare Bod, amplasat la km 185+174, între stațiile Bod și Feldioara și să asigure secționarea liniei de contact dintre ST Brașov și ST Măieruș, în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție.
- Stația Feldioara (km proiectat 192+154)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise pentru lamele de aer din capătul X al stației și un separator monopolar acționat electric pentru lama de aer dintre diagonalele dispuse în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile IV și 5; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal deschisă, între liniile directe IV și III înseriat cu un separator monopolar, acționat manual; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele stației și un separator monopolar acționat electric pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")

AVIZAT  
DOCUMENT  
11.11.2012  
15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 56/66

- încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63 kVA și 8 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 9 macazuri încălzite)
- Intervalul Feldioara-Apața
  - Substația de tracțiune Măieruși (km proiectat 203+050) va alimenta magistrala principală a tronsonului Brașov-Sighișoara iar structura și modul de funcționare sunt prezentate în paragraful 4.3.
- Stația Apața (km proiectat 207+046)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul X al stației și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile 4 și III; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-deschisă, între liniile directe III și II înseriat cu un separator monopolar, acționat manual; cap Y – patru separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele din capătul stației c.f. și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63 kVA și 7 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 100 kVA și 13 macazuri încălzite)
  - posturi de alimentare și protecție amplasate în capătul Y al stației c.f la lamele de aer
- Interval Apața-Racoș (traseu veche- prin stația Augustin)
  - comanda la distanță a separatoarelor din stația Augustin (cap X – 2 separatoare de sarcină, acționate electric, în poziție normal închisă; 1 separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal deschisă, între liniile directe; 2 separator monopolare transversale pentru liniile secundare în poziție normal-închisă; cap Y – 2 separatoare de sarcină, în poziție normal închisă)
- Stația Racoș (km proiectat 221+842)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – patru separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise dintre care două sunt pe liniile de pe traseul nou spre Apața iar celelalte sunt pe liniile de pe traseul vechi prin Augustin"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal închisă, între liniile 5 și IV; cap Y – patru separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru separarea stației c.f. de liniile curente spre Cața - varianta nouă și pe traseul vechi spre Rupea)
  - post de legare în paralel, în poziție normal-închisă, între liniile directe 1 și II
  - post de alimentare și protecție pentru liniile 1 și 2
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 100 kVA și 16 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 100kV și 17 macazuri încălzite)
  - posturi de alimentare și protecție amplasate în capătul Y al stației c.f la lamele de aer
- Interval Racoș-Cața (traseu vechi-prin stația c.f Rupea)
  - comanda la distanță a separatoarelor din stația Rupea (cap X – două separatoare de sarcină, acționate electric, în poziție normal-închisă pentru lamele de aer din capătul stației; cap Y – două separatoare de sarcină, în poziție normal-închisă pentru lamele de aer ale din capătul stației c.f.)
  - în intervalul Racoș-Cața vor funcționa, în poziție normal-închisă posturile de secționare Racoș, amplasat la km 224+115, (între stațiile Racoș și Rupea care va asigura secționarea liniei de contact dintre ST Măieruși și ST Rupea, în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție) și Cața 1 amplasat la km 235+920 (între stațiile Rupea și Cața care va asigura secționarea liniei de contact dintre ST Rupea și ST Mureni, în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție) .

15. NOV. 2012  
AVIZAT  
DOCUMENTAȚIE  
TEHNICĂ

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 57/66

între cele două posturi de secționare se va găsi amplasată substația de tracțiune Rupea la km existent 242+241 și va alimenta linia existentă Racoș-Cața iar structura și modul de funcționare sunt prezentate în paragraful 4.3.

- pe noul traseu va funcționa, în poziție normal-deschisă, un nou post de secționare PS Cața 2 (km 233+281) care va secționa linia de contact dintre ST Măieruși și ST Mureni în funcție de condițiile de exploatare sau de protecție.
- Stația Cața (km proiectat 237+539)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – patru separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f. iar un separator monopolar acționat electric pentru lama de aer dintre diagonale în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-închisă, între liniile electrificate 4 și III; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal-deschisă, între liniile directe III și II înseriat cu un separator monopolar, acționat manual; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele stației și un separator monopolar acționat electric pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 100 kVA și 12 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kV și 7 macazuri încălzite)
  - posturi de alimentare și protecție amplasate în capătul X al stației c.f la lamele de aer
- Stația Archita (km proiectat 258+217)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f. iar un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonale în "A"; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele stației și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63kVA și 6 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 6 macazuri încălzite)
  - post de legare în paralel în poziție normal închisă între liniile directe II și III
  - post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- Intervalul Archita-Vânători  
ST Mureni (km proiectat 268+800) va alimenta magistrala principală în coridorului Brașov-Sighișoara iar structura și modul de funcționare al substației sunt prezentate în capitolul 4.3
- Stația Vânători (km proiectat 267+450)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f. iar un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonale în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal deschisă. între liniile directe III și II, înseriat cu un separator monopolar , acționat manual; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise. pentru lamele stației și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "V")
  - încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63 kVA și 9 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 6 macazuri încălzite)
  - post de transformare pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor de siguranța circulației
- Stația Albești (km proiectat 277+133.5)
  - comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației

15 NOV 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 58/66

c.f. iar un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonale în "A"; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal închisă, între liniile electrificate 4 și III; cap Y – două separatoare de sarcină pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele stației și un separator monopolar, acționat electric, pentru lama de aer dintre diagonalele în "V;)

- încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 63kVA și 7 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 63 kVA și 7 macazuri încălzite)
- post de legare în paralel în poziție normal-închisă între liniile directe II și III

➤ Stația Sighișoara (km proiectat 281+913)

- comanda la distanță a separatoarelor (cap X – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f.; cap Y – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal închisă, între liniile electrificate 4 și III; un separator monopolar transversal, acționat electric, în poziție normal deschisă, între liniile directe III și II, înseriat cu un separator monopolar, acționat manual; cap Y – două separatoare de sarcina pentru secționare longitudinală, în poziții normal-închise, pentru lamele de aer din capătul stației c.f.)
- încălzitoare electrice pentru macazuri (cap X – post de transformare 100kVA și 21 macazuri încălzite; cap Y - post de transformare 100 kV și 18 macazuri încălzite)

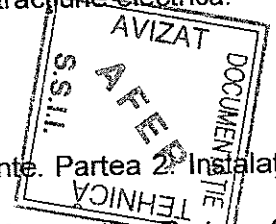
După terminarea lucrărilor de reabilitare a instalațiilor de energoalimentare, acestea vor fi capabile să asigure alimentarea cu energie electrică la tensiunea de 25 kV, 50 Hz a liniei de contact, pentru circulația trenurilor remorcate electric cu viteza de 160 km/h. Aparatele de comutație trebuie să aibă o fiabilitate ridicată, iar automatele programabile să supravegheze funcționarea instalațiilor astfel încât substațiile de tracțiune să funcționeze fără personal permanent, iar dispecerul să dispună de un volum ridicat de informații și de softul necesar pentru a conduce operativ instalațiile fixe de tracțiune electrică.

### 7. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

#### 7.1. Condiții de funcționare

IEC 60038	IEC standard voltages; Tensiuni standardizate CEI
SR EN 50125-2	Aplicații feroviare. Condiții de mediu pentru echipamente electrice fixe. Partea 2: Instalații
SR EN 50125-3	Aplicații feroviare. Condiții de mediu pentru echipamente. Partea 3: Echipament pentru semnalizare și telecomunicații
SR EN 50163	Aplicații feroviare. Tensiuni de alimentare a rețelelor de tracțiune electrică
SR CEI 60196	Frecvențe standardizate de CEI
SR CEI 60811-1-1,4-2,5-1	Material de izolație și de manta ale cablurilor electrice și optice. Metode de încercări comune
SR EN 50081-2	Compatibilitate electromagnetă. Standard generic de emisie. Partea 2: Mediu industrial
SR EN 50160	Caracteristicile tensiunii furnizate de rețelele publice de distribuție
SR EN 60721-3-3	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 3: Utilizarea staționară (la post fix) în spații protejate la intemperii (Classification of environmental conditions)
SR EN 60721-3-4	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 4: Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiilor
SR EN 1991-1-4	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4. Acțiuni generale-Acțiuni ale vântului.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 59/66

- SR EN 1991-1-3 Acțiuni asupra structurilor . Partea 1-3. Acțiuni generale-Încărcări date de zăpadă.
- SR 11100-1 Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României
- SR HD 478.2.1.S1 Clasificarea condițiilor de mediu . Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- SR HD 478.2.2.S1 Clasificarea condițiilor de mediu . partea 2: Condiții de mediu prezente în natură . Precipitații și vânt
- NTE 001/03/00 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor
- HGR 2139/2004 Hotărârea Guvernului României pentru aprobarea clasificății și a duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe

### 7.2. Conducere și teleconducere

- SR CEI 60870 Echipamente și sisteme de teleconducere. (Părțile aferente)
- SR ISO/CEI 8878 Tehnologia informației. Telecomunicații și schimb de informații între sisteme. Utilizarea protocolului X.25 pentru furnizarea serviciului de rețea tip OSI în mod conexiune
- SRISO/CEI10164-1 Tehnologia informației. Interconectarea sistemelor deschise. Administrarea sistemelor: Funcții de administrare obiecte
- IEC 61850-1 și -2 Communication networks and systems in substations. Part 1: Introduction and overview. (Part 2: Glossary)
- SR EN 61850 Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice. Partea 4: Managementul sistemului și proiectului (Părțile aferente)

### 7.3. Protecția și igiena muncii

- OMTCT-1834/07.10.2004, NTF 75-002 Infrastructura feroviară. Instalații fixe. Partea 1: Prevederi de protecție pentru securitate electrică și împământare
- SR EN 50122-1 Aplicații feroviare. Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ
- SR EN 61219 Lucrări sub tensiune. Dispozitive de legare la pământ sau de legare la pământ și în scurtcircuit, care utilizează ștangi ca dispozitive de legare în scurtcircuit. Dispozitiv de legare la pământ prin ștangi
- 1RE-lp 30-88 Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ
- OMLPAT 9/N-1993 Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții
- STAS 4102 Piese pentru instalații de legare la pământ de protecție
- NSPM-TDEE-N65/2000 Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice
- NSPM-TCF-N107/2000 Norme specifice de protecția muncii pentru transportul pe calea ferată
- HGR 353/2005 Servicii de iluminat public
- STAS 2612 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- ID 33-77 Normativ pentru protecția împotriva influențelor căii ferate electrificate monofazat 25 KV-50 Hz, aprobat de MTTc prin Ordinul nr. 1976/ 06.12.1977

### 7.4. Prevenirea și stingerea incendiilor

- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- 1.E-lp.62-90 Instrucțiuni de proiectare și execuție privind ansamblul măsurilor PSI la instalațiile electrice de înaltă tensiune
- Ord.MI 775/22.04.1998 Ordinul Ministrului de Interne privind aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor
- PE 009/ 93 Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice. Vol. I aprobat cu Ordinul nr. 3678/1993 al Ministerului Industriilor



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 60/66

<p>E-Ip 70-92</p> <p>HGR 678/1998 MTTC</p> <p><b>7.5. Echipament electric și materiale</b></p> <p>SR EN 50152</p> <p>SR EN 50329 SR EN 60507</p> <p>SR EN 60044 IEC 60060-1</p> <p>SR EN 60060-2 SR EN 60060-3</p> <p>SR EN 60076 SR EN 60228 SR EN 60265 SR CEI 60287 SR CEI 61089</p> <p>SR EN 62271 SR EN 60282-1</p> <p>SR EN 60505 SR EN 60507</p> <p>IEC 60840</p> <p>SR EN 50124-1</p> <p>SR EN 60071 SR EN 60269 SR EN 60529 SR EN 60947 SR EN 61131 SR EN 61284 SR EN 10056 SR EN 45510-2-3</p> <p>SR CEI 61109</p> <p>SR CEI 60071-1 SR CEI 60255-11 SR CEI 60332-2</p>	<p>Instrucțiuni pentru proiectarea instalațiilor de stins incendiile la instalațiile din stațiile electrice</p> <p>Stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire a incendiilor</p> <p>Norme de prevenire și stingerea incendiilor și dotare cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor</p> <p>Aplicații feroviare. Instalații fixe. Prescripții specifice pentru aparataj de comutație de curent alternativ (Părțile aferente)</p> <p>Aplicații feroviare. Instalații fixe. Transformatoare de tracțiune</p> <p>Încercări la poluare artificială ale izolatoarelor de înaltă tensiune utilizate în rețelele de curent alternativ</p> <p>Transformatoare de măsură. (Părțile aferente)</p> <p>High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.</p> <p>Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare</p> <p>Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 3: Definiții și prescripții pentru încercări la locul de montaj</p> <p>Transformatoare de putere. (Părțile aferente)</p> <p>Conductoare pentru cabluri izolate</p> <p>Întrepruptoare (mecanice de sarcină) de înaltă tensiune. (Părțile aferente)</p> <p>Cabluri electrice. Calculul intensității admisibile a curentului. (Părțile aferente)</p> <p>Conductoare pentru linii aeriene cu sârme rotunde, cablate în straturi concentrice.</p> <p>Aparataj de înaltă tensiune. (Părțile aferente)</p> <p>Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune. Partea 1: Siguranțe fuzibile limitatoare de curent</p> <p>Evaluarea și calificarea sistemelor electroizolante</p> <p>Încercări la poluare artificială ale izolatoarelor de înaltă tensiune utilizate în rețelele de curent alternativ</p> <p>Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV (Um=36 kV) up to 150 kV (Um=170 kV). Test methods and requirements.</p> <p>Aplicații feroviare. Coordonarea izolației. Partea 1: Prescripții fundamentale. Distanțe de izolare prin aer și distanțe de izolare pe suprafață pentru toate echipamentele electrice și electronice</p> <p>Coordonarea izolației. (Părțile aferente)</p> <p>Siguranțe fuzibile de joasă tensiune. (Părțile aferente)</p> <p>Grade de protecție asigurate prin carcase.</p> <p>Aparataj de joasă tensiune. (Părțile aferente)</p> <p>Automate programabile. (Părțile aferente)</p> <p>Linii electrice aeriene. Prescripții și încercări pentru accesorii</p> <p>Corniere cu aripi egale și inegale pentru construcții</p> <p>Ghid pentru achiziția de echipamente destinate centralelor de producere a energiei electrice. Partea 2-3: Echipamente electrice. Baterii stationare și încărcătoare / redresoare</p> <p>Izolatoare compozite pentru linii aeriene de curent alternativ de tensiune nominală peste 1000 V. Definiții, metode de încercare și criteriile de acceptare</p> <p>Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli</p> <p>Relee de măsurare și dispozitive de protecție. (Părțile aferente)</p> <p>Încercări ale cablurilor electrice supuse la foc</p>
---	--

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 61/66

SR CEI 60502	Cabluri de energie cu izolație din dielectrici masivi extrudați, pentru tensiuni nominale de la 1 la 30 kV
SR CEI 60754-2	Încercarea pe gazele degajate în timpul arderii materialelor prelevate din cabluri. Partea 2: Determinarea acidității gazelor prin măsurarea ph-ului și a conductivității
SR CEI 61089	Conductoare pentru linii aeriene cu sârme rotunde, cablate în straturi concentrice
SR EN 10060	Oțel rotund laminat la cald
SR EN 10058	Oțel lat laminat la cald
STAS 505	Oțel laminat la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate
STAS 564	Oțel laminat la cald. oțel U
SR EN ISO 1461	Acoperiri tehnice de zinc
STAS 7656	Țevi din oțel sudate longitudinal pentru instalații
STAS 8183	Oțeluri pentru țevi fără sudură, de uz general. Mărci și condiții tehnice de calitate
STAS 8779	Cabluri de semnalizare cu izolație și manta de PVC
STAS 10702/1	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare. Cerințe tehnice generale
STAS 10954	Redresoare cu semiconductoare. Condiții tehnice generale de calitate
SREN-60099	Descărcătoare cu oxizi metalici
NTF 75-001	Infrastructura feroviară. Instalații fixe. Tracțiune electrică. Fire de contact renurate din cupru și din aliaje de cupru (aprobata prin MTCT OMTCT/7.10.2004)
3.1.E.I-168/87	Instrucțiuni pentru exploatarea și revizia tehnică a grupurilor electrogene fixe și mobile din dotarea IRE-urilor
SR EN 12620	Agregate pentru beton
STAS 4606	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
SR 6232	Cimenturi, adaosuri minerale și aditivi. Clasificare și terminologie
SR EN 196-1	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea rezistențelor mecanice
SR EN 1008	Apa de preparare pentru beton
SR EN 206-1 Beton.	Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate
STAS 438/2	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată
<b>7.6. Lucrări</b>	
3.2.R.E.-I71-88	Instrucțiuni pentru montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție contra supratensiunilor
I-20-94	Normativ privind protecția instalațiilor împotriva trăsnetului
PE 003/79	Nomenclatorul de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice
PE 029/97	Normativ de proiectare a sistemelor informatice pentru conducerea prin dispecer a instalațiilor energetice din sistemul energetic național
PE 101/85	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1kV
PE 102/86	Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a. în unități energetice
NTE003/04/00	Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000V.
NTE002/03/00	Normativ de încercări și măsurări pentru sistemele de protecții, comandă control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor
PE 107/95	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

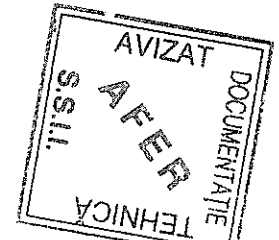
Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 62/66

PE 109	Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor
PE 111/8	Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Servicii proprii de curent alternativ
PE 112/93	Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stațiile electrice
PE 116/94	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 118/83	Regulament general de manevre în instalațiile electrice
PE 504/96, vol. I	Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice-prescripții generale
PE 504/96, vol. II	Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice - sisteme de conducere și teleconducere
PE 504/96, vol. III	Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice-sisteme de protecție și automatizare
F-IE-1.3-77	Montarea transformatoarelor de putere medie de 16+40 MW
F-IE-2 - 70	Montarea întreruptoarelor de înaltă tensiune
F-IE-3 - 70	Montarea separatoarelor de înaltă tensiune
F-IE-4 - 69	Montarea transformatoarelor de măsură
F-IE-5 - 70	Montarea descărcătoarelor
F-IE-8 - 74	Executarea instalațiilor de legare la pământ
F-IE-15.1-77	Montarea stelajelor pentru cabluri
F-IE-21 - 70	Executarea circuitelor secundare
1.E-lp-25-95	Îndreptar de proiectare a stațiilor electrice. Protecția circuitelor de joasă tensiune de curent continuu și curent alternativ
1.E-lp-26-82	Îndreptar privind proiectarea stațiilor electrice. Servicii proprii de curent alternativ
1.E-lp-55-95	Îndreptar de proiectare a stațiilor electrice. Protecția circuitelor de j.t.de c.c. și c.a.
1.E-lp-56-88	Condiții tehnice și prevederi de proiectare, execuție și exploatare privind montajul aparatului primar din stațiile exterioare 110 kV
3.Re-I 12-83	Instrucțiuni privind supraîncarcarea temporară, accidentală sau periodică a transformatoarelor de putere în ulei
3.1 E-I 31-81	Instrucțiuni tehnologice de verificare a rigidității dielectrice și a tgδ a uleiului electrizolant
3.2 E-I 123-83	Instrucțiuni de verificare și interpretare a funcționării protecției de gaze la transformatoarele de putere
3.2 FT 22a-1981	Fișa tehnologică pentru revizia separatoarelor de MT cu tensiuni între 1+24 kV și a dispozitivelor de acționare aferente
ID 28-04	Normativ de proiectare sisteme constructive de pozare a cablurilor în profilul transversal al căii ferate
Regulament 002	Regulament de exploatare tehnica feroviară
Regulament 004	Regulament de semnalizare la calea ferată română
Instrucțiunea 002/2001	Instrucțiunea 352 pentru întreținerea și repararea instalațiilor ELF
Instrucțiunea 353	Întreținerea tehnică și repararea instalațiilor liniilor de contact ale căii ferate electrificate
Instrucțiunea 354	Întreținerea și repararea instalațiilor de energoalimentare ale căii ferate electrificate
Instrucțiunea 355	Utilizarea mijloacelor de intervenție la linia de contact
Instrucțiunea 356	Comanda prin dispecer energetic feroviar a instalațiilor fixe de tracțiune electrică

5. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PIPA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 63/66

- ID 33-77 Normativ pentru protecția împotriva influenței căii ferate electrificate monofazate 25kV± 50Hz
- C 169-88 (Bul. constr. nr.5/1988) Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- P 10-86 (Bul. constr. nr.1/1987; nr.3/1987; nr.7/1991) Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții
- NE 012/1,2 (Bul. constr. nr.8-9/1999) Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat
- S.T. 031-00 (Bul. constr. nr.13/2001) Specificație tehnică privind cerințele de calitate pentru punerea în operă a betonului
- C 11-74 (Bul. constr. nr.4/1975) Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje
- C 56-2002 (Bul. constr. nr.1-2/1986; nr.4/1976; nr.4/1977) Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- P 130-99 (Bul. constr. nr.2/2000) Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor

#### 7.7. Recepție HGR 51/1996

Regulament de recepție a lucrărilor de construcții-montaj, utilaje și instalații tehnologice și punere în funcțiune a capacităților de producție

#### OMT 290-2000

Ordinul Ministrului Transporturilor privind admiterea tehnică a produselor și serviciilor destinate a fi utilizate în activitatea de construire, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant pentru transportul feroviar și cu metroul

#### HGR 2139/2004

Hotărâre pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe

#### 7.8. Managementul calității

##### SR EN 50126-1

Aplicații feroviare. Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 1: Prescripții de bază și procese generice

##### SR EN 50126-2

Aplicații feroviare. Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 2: Ghid de aplicare a EN 50126-1 pentru siguranță

##### SR EN ISO 9000

Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular

##### SR EN ISO 9001

Sisteme de management al calității

##### SR EN ISO 9004

Sisteme de management al calității. Linii directoare pentru îmbunătățirea performanțelor

##### SR ISO 9000-3

Standarde pentru conducerea calității și asigurarea calității. Partea 3: Ghid pentru aplicarea ISO 9001 la dezvoltarea, livrarea și mentenanța software-ului

##### STAS 6085

Verificarea calității loturilor de produse. Metode de prelevare a eșantioanelor pentru produse în bucăți

##### IEC 60060-2

High voltage test techniques. Part 2: Measuring

##### PE 003/79

cu modificarea 1/84 Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice

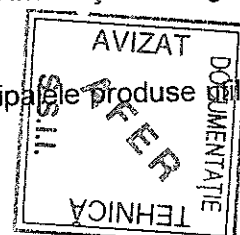
#### 7.9. Fiabilitatea echipamentului energetic

##### PE 028

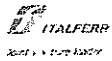
Îndrumător privind indicatorii de fiabilitate pentru principalele produse utilizate în instalațiile energetice

#### 7.10. Protecția mediului

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PPA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 64/66

- O.U.G. nr. 195/2005 Ordonanța de urgență privind Protecția Mediului actualizată la data de 22.10.2007;
- Ordin MMP nr. 135/2010 privind metodologia de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice sau private;
- H.G. nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
- Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului înconjurător;
- Legea nr. 431/2003 privind O.U.G. nr. 61/2003 pentru modificarea alineatului (2) al art.7 din O.U.G. nr. 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile;
- Legea nr. 465/2001 pentru aprobarea O.U.G. nr. 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile;
- Ordinul M.S. nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de Igienă și a Recomandărilor privind mediul de viață al populației modificat cu H.G. nr. 88/2004 și Ord. M.S. nr. 1028/2004;
- Legea 104/2011 , privind calitatea aerului înconjurător;
- Legea nr. 655/2001 pentru aprobarea O.U.G. nr. 243/2000 privind protecția atmosferei;
- O.U.G. nr. 68/2007 privind răspunderea de mediu cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului;
- H.G. nr. 352/2005 privind modificarea și completarea H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare;
- H.G. nr. 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje cu modificările ulterioare;
- H.G. nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
- H.G. nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României;
- H.G. nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate;
- Ordinul nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de deșeuri;
- O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice cu modificările ulterioare;
- Ordinul MSP nr. 1193/2006 pentru aprobarea Normelor privind limitarea expunerii populației generale la câmpuri electroamagnetice
- H.G nr. 173/2000 pentru reglementarea regimului special privind expunerea gestiunea și controlul bifenililor policlorurați și ale altor compuși similari cu modificările și completările ulterioare;
- H.G nr. 1073/2010 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice.

#### 7.11. Factorii de mediu

##### 7.11.1 Factorul de mediu aer

Ordinul nr.462/1993 al M.A.P.P.M. pentru aprobarea condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare actualizat

Ordinul M.A.P.M. nr.592/2002 pentru aprobarea normativului privind stabilirea valorilor limita, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în (PM10 și PM2,5), plumbului benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAŢ-EUROPEAN PENTRU CIRCULAŢIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Braşov - Sighişoara  
LOT 01: Braşov - Sighişoara**

Pag. 65/66

Ordonanta de urgenta nr.243/2000 privind protecția atmosferei aprobată cu modificări în Legea nr.655/2001

STAS 12.574/1987 Aer din zonele protejate. Condiții de calitate

### 7.11.2 Factorul de mediu apă

H.G. nr.351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase

Legea nr.458/2002 privind calitatea apei potabile modificată cu Legea nr.311/2004

H.G. nr.188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate

H.G. nr.352/2005 privind modificarea și completarea H.G. nr.188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare

### 7.11.3 Factorul de mediu sol - deșeuri

Legea nr. 211/2003 privind regimul deșeurilor

HGR nr.621/2005 privind Gestionarea Ambalajelor și Deșeurilor de Ambalaje

HGR nr.1057/2001 privind regimul bateriilor și acumulatorilor care conțin substanțe periculoase

H.G. nr.856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase

H.G.R. nr.662/2001 privind gestionarea uleiurilor uzate actualizată

H.G. nr.173/2000 pentru reglementarea regimului special privind gestiunea și controlul bifeniilor policlorurați și ale altor compusi similari modificată cu H.G.291/2005

H.G nr.124/2003 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării mediului cu azbest

H.G. nr.170/2004 privind gestionarea anvelopelor uzate

H.G. nr. 448/2005 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice

Ordinul 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de deșeuri

Ordin comun al MMGA, MEC și MTCT nr.2/211/118/2004 pentru aprobarea procedurii de reglementare și control al deșeurilor pe teritoriul României

### 7.11.4 Nivelul de zgomot

STAS 10009-88 Acustică în construcții. Acustică urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot;

SR EN ISO 3095 Aplicații feroviare. Acustică. Măsurarea zgomotului emis de vehicule care circulă pe șine

## 8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

### 8.1 Acte normative care reglementează recepția

Recepția lucrărilor de reabilitare a instalațiilor de energoalimentare a tracțiunii electrice se va efectua în conformitate cu HGR 51/1996 și OMT 290-2000,

### 8.2 Tipul recepției

Recepția se va efectua:

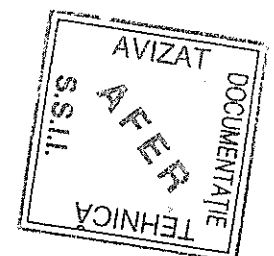
- pe faze,
- la terminarea lucrărilor,
- final.

### 8.3 Condiții de recepție

#### 8.3.1. Recepția pe faze

În cadrul recepției pe faze, efectuată în comisie de beneficiar (client), proiectant și antreprenor, se va verifica dacă partea de lucrări supusă acceptării a fost realizată în conformitate cu proiectul tehnic aferent prevederilor proiectului de execuție și cerințele prezentului caiet de sarcini.

Verificarea va fi urmată de un raport de recepție a stadiului, ce va menționa posibilitatea/imposibilitatea



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**ENERGOALIMENTARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 66/66

atacării următorului stadiu al lucrării.

#### 8.3.2. Recepția la terminarea lucrărilor

Va fi efectuată în comisii desemnate de investitor (CNCF "CFR"-SA), comisii alcătuite din minimum 5 membri, între care:

- un reprezentant al investitorului,
- un reprezentant al administrației locale,
- specialiști în domeniu.

(Reprezentanții antreprenorului și cei ai proiectantului vor putea participa la recepție numai în calitate de invitați.)

Procedura de recepție va fi inițiată prin comunicarea datei terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract transmisă în scris investitorului de către antreprenor; o copie a comunicării va fi transmisă și consultantului (inginer FIDIC).

După primirea notificării, investitorul (CNCF "CFR"-SA) va comunica data stabilită pentru recepție (după cel mult 15 zile de la primire):

- membrilor comisiei,
- antreprenorului,
- proiectantului.

Proiectantul va prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția lucrărilor.

#### 8.3.3. Recepția finală

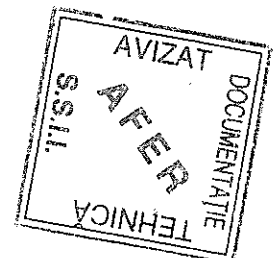
Va fi convocată de investitor la cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzute prin contract. La recepție vor participa:

- investitorul,
- comisia desemnată de investitor,
- proiectantul,
- antreprenorul.

#### 8.4 Măsurări și verificări la recepție

În cadrul recepției, toate materialele și echipamentele electrice utilizate pentru reabilitarea substației de tracțiune vor fi încercate în conformitate cu normativul PE 116/94, SR CEI 60870:2001 și SR EN 61131-2:2004. După testare și măsurători se vor întocmi buletine pentru fiecare test efectuat. Buletinele vor menționa în mod obligatoriu dispozitivele de măsurare utilizate și concluziile stabilite de șeful laboratorului de încercări în privința performanțelor. Testele de încercare a izolației trebuie să confirme performanțele menționate în buletinele de încercări întocmite de furnizor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 01
Specialitatea: Energoinalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

## DESCĂRCĂTOR DE EXTERIOR CU ZnO PENTRU 110kV

### 1. GENERALITĂȚI

Descărcătorul cu ZnO va fi utilizat pentru protecția echipamentului de înaltă tensiune împotriva supratensiunilor atmosferice și a celor de comutație.

Descărcătorul va fi montat pe stâlpii din beton și va fi conectat – cu ajutorul unor cleme pentru borne rotunde – pe bare, la bornele transformatorului și la cele ale celulelor de linie.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Descărcătorul cu ZnO trebuie fabricat cu respectarea condițiilor impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini capitolul 7.

### 3. CONDIȚII GENERALE DE EXPLOATARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – condiții de mediu

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Descărcătorul cu ZnO va fi prevăzut cu o carcasă din porțelan, conținând rezistoare metal-oxid conectate în serie (nu se acceptă variante cu rezistoare metal-oxid montate în paralel).

Legătura la pământ va fi asigurată conform SR CEI 60099 și 60694.

Descărcătorul va fi livrat complet asamblat, incluzând:

- suport izolant pentru montare,
- contor pentru înregistrarea numărului de amorsări,
- protecție antiseismică cu absorbție a șocurilor (dacă va fi necesar),
- dispozitiv pentru testarea stării la tensiunea nominală.

Fiecare descărcător va fi prevăzut cu o plăcuță indicatoare conform SR CEI 60099.

### 5. TESTE PENTRU ACCEPTARE

Descărcătorul va fi încercat conform SR CEI 60099 și IEC 60507.

### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de descărcătoare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE

Descărcătoarele vor fi livrate pe stelaje sau în în cutii de lemn.

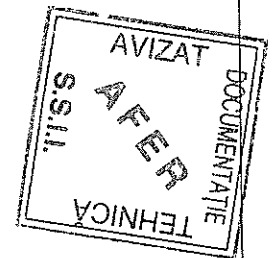
### 11. MANUALUL DE ÎNTREȚINERE ȘI DOCUMENTAȚIA

Descărcătorul va fi însoțit de:

- certificat de calitate pentru fiecare exemplar,
- buletin de încercări pentru fiecare exemplar, în cazul livrării în loturi mari
- cartea tehnică (câte una pentru fiecare lot de trei exemplare), incluzând toate caracteristicile nominale, desene cu cotele principale, instrucțiuni pentru întreținere și testare, precum și echipamente, scule și dispozitive speciale necesare pentru montaj, întreținere și testare în perioada post-garanție.

### 12. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul descărcătorului, de care beneficiarul va ține seama la compararea diferitelor oferte.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 01

Specialitatea:  
Energoinimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

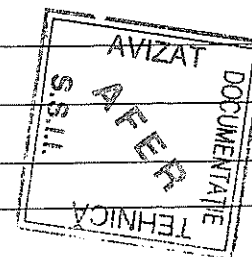
Pag. 2/3

### 13. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant
----------	--	-----------------------------

#### 13.1. CARACTERISTICI ELECTRICE

1	tensiunea de funcționare continuă, cf. SR EN 60099-4	min. 72	kV	
2	tensiunea nominală cf. SR EN 60099-4	96	kV	
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50	Hz	
4	stabilitatea la încălzire cf. SR EN 60099-4 - la 1 secundă - la 10 secunde	min. 111 min. 106	kV <sub>ef</sub> kV <sub>ef</sub>	
5	curentul nominal de descărcare unda 8/20μs cf. SR EN 60099-4	10	kA <sub>max</sub>	
6	amplitudinea max. a unei de curent 4/10μs, cf. SR EN 60099-4	100	kA <sub>max</sub>	
7	curentul rectangular, forma de undă 2000μs, cf. SR EN 60099-4	min. 500	A <sub>max</sub>	
8	clasa de descărcare a liniei, cf. SR EN 60099-4	2		
9	clasa limitatorului de presiune, cf. SR EN 60099-4	min. 31,5	kA	
10	tensiune reziduală la 10kA <sub>max</sub> , unda 8/20μs, cf. SR EN 60099-4	max. 280	kV <sub>max</sub>	
11	tensiunea reziduală la impuls de comutație de 500A <sub>max</sub>	max. 220	kV <sub>max</sub>	
12	tensiunea reziduală la curent cu font rapid, cf. SR EN 60099-4			
13	linia de fugă specifică a carcasei izolante	cf. SR CEI 60815 + SR EN 50124-1		
14	moment minim de rupere al carcasei	min. 4	kNm	
15	nivel de ținere la poluare al carcasei	cf. SR CEI 60815 pt. grad III		
16	racord la rețea	fază - pamânt		
17	echipamente protejate	Transformatoare, întreruptoare, separatoare conectate direct la linia electrică		
18	tensiunea cea mai ridicată a rețelei cf. IEC 60038	123	kV	
19	tensiunea de interferență radio (RIV) la 78kV	<2500	μV	



15. NOV. 2012

#### 13.2. CERINȚE IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI



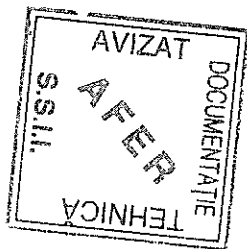


1	încercări de tip	conf. SR CEI 60099	
2	încercări de lot		

#### 13.3. CERINȚE PRIVIND FIABILITATEA

1	MTBF conform PE 028	min. 10	ani	
---	---------------------	---------	-----	--

#### 13.4. CERINȚE PRIVIND CALITATEA conform ISO 9000 ÷ 9004

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

					
<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>			Cod: ST 01		
Specialitatea: Energolimentare	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara</b> <b>LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>		Pag. 3/3		
<b>13.5. CONDIȚII PENTRU LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE conf. SR CEI 60694</b>					
<b>13.6. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ</b>					
1	buletine de încercări de tip și de lot	da			
2	rapoarte privind încercări le de tip	da			
3	carte tehnică, desene și date necesare pt. montaj	da			
4	listă de referințe	da			
5	lista pieselor de schimb și lista sculelor speciale pt. întreținere	da			
<b>13.7. ALTE CONDIȚII</b>					
1	furnizorul va livra, la cerere, piese de schimb timp de 10 ani	da			
2	categoria de exploatare a produsului	1			
3	montare	pe soclu izolat pentru conectarea conectorului			
 15. NOV. 2012					
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 



<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 02
Specialitatea: Energoinalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/4

## ÎNTRERUPTOR BIPOLAR / TRIPOLAR DE EXTERIOR 110kV – 1600A, CU DISPOZITIV DE ACȚIONARE

### 1. GENERALITĂȚI

Întreruptorul de exterior de 110kV este utilizat în cadrul alimentării cu energie a substațiilor de tracțiune monofazate 110/25kV – 50Hz. Întreruptorul va utiliza gaz SF<sub>6</sub> atât pentru stingerea arcului electric, cât și ca mediu izolan. Întreruptorul trebuie să fie prevăzut cu suport metalic pentru a fi montat pe o fundație din beton.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Întreruptorul va fi fabricat respectând condițiile de calitate impuse în standardele din seria ISO 9000 și va corespunde ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la Documente de referință- cap 7.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la condiții de mediu – parag. 1.9

### 4. CONDIȚII TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

În funcție de schema substației de tracțiune și de locul de montaj, întreruptorul poate fi bi sau tripolar, conform proiectului tehnic.

Întreruptorul va fi livrat împreună cu un suport metalic care să susțină polii circuitului.

Stingerea arcului electric va fi realizată în gaz SF<sub>6</sub>, astfel încât supratensiunile la deconectare să fie mai mici decât factorul primului pol 1,5. Pierderea de gaz nu va depăși 1% pe an.

Întreruptorul trebuie să fie echipat cu presostat cu două trepte:

- treapta I – semnalizare la scăderea presiunii;
- treapta a II-a – declanșare și blocarea închiderii când presiunea scade sub valoarea minimă admisă.

Bornele întreruptorului trebuie să permită conectarea a 1+2 conductoare flexibile din oțel-aluminiu cu secțiunea de 300mm<sup>2</sup>.

Întreruptorul va fi acționat de un dispozitiv montat la sol, la o înălțime de cca. 1,5m; dispozitivul poate fi de orice tip, cu excepția celui pneumatic. Dispozitivul de acționare a întreruptorului va fi montat într-un panou metalic închis, cu grad de protecție IP 56, prevăzut cu presetupe pentru trecerea cablurilor. Panoul metalic al dispozitivului de acționare va fi prevăzut cu buton de deconectare pentru cazuri de urgență, accesibil din exterior. Întreaga construcție metalică a dispozitivului va fi protejată anticorosiv.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Întreruptorul va fi testat conform IEC 60060, 60427 și 62271-100, SR EN/CEI 60071 și SR CEI 60694.

### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

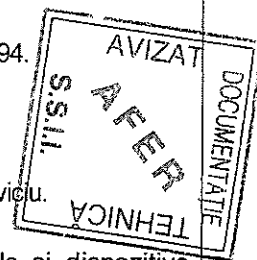
Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de întreuptoare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul întreuptorului, de care beneficiarul va ține seama la compararea diferitelor oferte.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 02

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/4

### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor
----------	--	-----------------------------

#### 11.1. CARACTERISTICI ELECTRICE

1	tensiunea nominală conf. IEC 60038	110	kV	
2	tensiunea maximă pt. echipament conf. IEC 60038	123	kV	
3	frecvența conf. SR CEI 60196	50	Hz	
4	factorul primului pol conf. IEC 62271-100	1,5		
5	tensiunea de ținere față de pământ conf. SR EN 60071-1 - la frecvență industrială timp de 1 min - la undă de impuls 1,2/50μs	≥230 ≥550	kV <sub>rms</sub> kV <sub>max</sub>	
6	tensiunea de ținere nominală între contactele deschise ale întreruptorului conf. SR EN 60071-1 - la frecvență industrială 50Hz – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥230 ≥550	kV <sub>rms</sub> kV <sub>max</sub>	
7	curentul nominal	1600	A	
8	capacitatea nominală de rupere a curentului de scurtcircuit (componenta periodică)	≥31,5	kA <sub>rms</sub>	
9	curentul nominal de scurtă durată, conf. IEC 62271-100	≥31,5	kA <sub>rms</sub>	
10	curentul nominal dinamic, conf. IEC 62271-100	≥80	kA <sub>max</sub>	
11	timpul maxim de închidere a contactelor, cf. IEC 62271-100	≤100	ms	
12	timpul maxim de deschidere a contactelor, cf. IEC 62271-100	≤50	ms	
13	curentul nominal de închidere pe scurtcircuit, cf. IEC 62271-100	80	kA <sub>max</sub>	
14	tensiunea nominală tranzitorie de restabilire	cf. IEC 62271-100		
15	durata nominală acceptată a curentului de scurtcircuit	3	s	
16	nivelul de poluare conf. SR CEI 60815	III puternic		

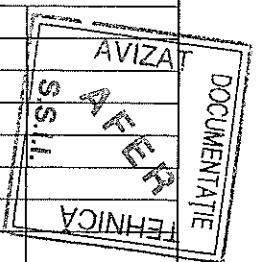
#### 11.2. CERINȚE CONSTRUCTIVE

1	stingerea arcului și mediul izolant	SF <sub>6</sub>		
2	pierderi maxime de gaz, conf. IEC 60694	<1% / an		
3	numărul de poli	2 sau 3		
4	distanța minimă între axele polilor	2000	mm	
5	distanța minimă de la sol la borna superioară	5200	mm	
6	distanța minimă de la sol la borna inferioară	3600	mm	
7	distanța minimă de la sol la partea superioară a izolatorului	2300	mm	
8	eforturi statice minime pe borne, conf. IEC 62271-100 - efort static orizontal longitudinal - efort static orizontal transversal - efort static vertical	1000 750 750	N N N	
9	presiunea dinamică pe fundație (pe fiecare fază)	precizată de ofertant		
10	cleme terminale adecvate conectării echipamentului în circuit	4	buc.	
11	părțile metalice vor fi protejate anticorrosiv	da		
12	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV	<2500	μV	

#### 11.3. DISPOZITIVUL DE ACȚIONARE A ÎNTRERUPTORULUI

1	dispozitiv de acționare	mecanism unic pt. 2(3) faze
2	tipul dispozitivului	orice tip, cu excepția aerului comprimat

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 02

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/4

3	motorul dispozitivului - tipul motorului  - puterea nominală - tensiunea de alimentare conf IEC 60038	c.a. monofazat / trifazat max. 3 230/400 <sup>+10%</sup> -15%	kW Vc.a.	
4	tensiunea de alimentare a circuitelor de comandă, conf. IEC 60038	110 <sup>+10%</sup> -15%	Vc.c.	
5	numărul circuitelor de deconectare independente	2	buc.	
6	bobină de tensiune minimă	1	buc.	
7	puterea consumată de bobine - de închidere - de deschidere	≤600 ≤600	W W	
8	secvența de funcționare nominală, conf. IEC 62271-100	D-0,3-ID-3 min-ID		
9	secvența de funcționare fără motor, conf. IEC 62271-100	0 – ID		
10	interblocări la închidere: - pentru presiune insuficientă a SF <sub>6</sub> - când energia este insuficientă pt. funcționare	da da		
11	contor pt. înregistrare acționări de închidere	da		
12	încălzire	da; va fi specificată de furnizor		
13	anti-condens	da; va fi specificată de furnizor		

#### 11.4. CONDIȚII IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI

1	încercări de tip	cf. IEC 62271-100, 60060	
2	încercări de lot		

#### 11.5. CONDIȚII IMPUSE ANDURANȚEI

1	anduranța mecanică (număr cicluri închis – deschis fără a utiliza piese de schimb), pt. clasă M1, conf. IEC 62271-100	≥ 2000	
2	indicatori de anduranță electrică, conf. IEC 62271-100 - număr întreruperi la I <sub>N</sub> fără a utiliza piese de schimb - număr întreruperi la I <sub>sc</sub> fără a utiliza piese de schimb	≥6000 ≥50	

#### 11.6. CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII

1	durata de viață utilă, conf. PE 028	30	ani
2	rata de defectare pentru un nivel de încredere de min. 0,8, conf. PE 028 pentru defecte majore / minore	$\Lambda \leq 0,033/0,33an^{-1}$	
3	centila de ordin P a duratei de viață, conf. PE 028	Max. 1% din echipament se poate defecta nereparabil în 30 ani	
4	timpul minim operativ între reparații planificate, conf. PE 028	600 6	decl. ani

#### 11.7. CONDIȚII IMPUSE CALITĂȚII

cf. ISO 9000 + 9004

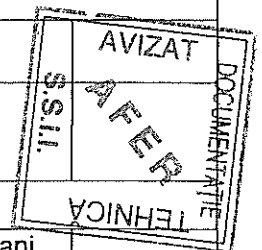
#### 11.8. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT și DEPOZITARE cf. SR CEI 60694

#### 11.9. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ

1	buletine de încercări de tip și de lot	da
2	rapoarte asupra încercărilor de tip	da
3	set desene tehnice de ansamblu și date pentru montaj	da
4	listă de referințe	da
5	listă piese și materiale de schimb și listă scule speciale pentru întreținere	da

#### 11.10. ALTE CONDIȚII

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



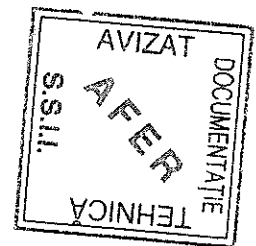
**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**

 Cod:  
 ST 02

 Specialitatea:  
**Energoalimentare**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
 PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
 CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
 TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
 LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 4/4

1	furnizorul va include în prețului întreruptorului și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea aparatului timp de 3 ani	da	
2	categoria de exploatare a produsului	1	



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 03
Specialitatea: Energoolimentare	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

**SEPARATOR BIPOLAR / TRIPOLAR DE EXTERIOR 110kV – 1250A  
 CU/FĂRĂ CUȚIT DE LEGARE LA PĂMÂNT,  
 CU DISPOZITIV DE ACȚIONARE ELECTRIC / MANUAL**

**1. GENERALITĂȚI**

Separatorul de exterior de 110kV – 1250A va fi utilizat în substațiile de tracțiune monofazate, care alimentează tracțiunea electrică 25kV – 50Hz, fiind montat pe suport din beton. Cuțitele separatorului vor fi manevrate astfel:

- cuțitele principale vor fi manevrate în plan orizontal;
- cuțitele de legare la pământ vor fi manevrate în plan vertical.

Cuțitele principale vor fi interblocate cu cuțitele de legare la pământ.

La separatorul cu dispozitiv de acționare electric, numai cuțitele principale vor fi manevrate electric, în timp ce cuțitele de legare la pământ vor fi manevrate manual. La separatorul cu dispozitiv de acționare manual, ambele cuțite vor fi manevrate manual.

**2. REFERINȚE NORMATIVE**

Separatorul va fi fabricat respectând condițiile de calitate prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și va corespunde ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la Documente de referință –cap 7.

**3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE**

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu.

**4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE**

În funcție de locul de montaj, separatorul poate fi bipolar sau tripolar, după cum se precizează în proiectul tehnic.

Izolatoarele separatorului vor fi montate pe suport metalic, protejat împotriva coroziunii.

Contactele separatorului vor permite montarea unor cleme pentru conectarea unui conductor cu secțiunea de 300mm<sup>2</sup>.

Manevrarea contactelor principale ale separatorului va fi comandată de un singur dispozitiv de acționare.

Dispozitivul de acționare a contactelor principale va fi prevăzut cu mecanism electric cu motor de 230Vc.a, pentru comandă de la distanță. În lipsa tensiunii de comandă, dispozitivul va permite și manevrarea manuală.

Între acționarea electrică și cea manuală se va asigura o interblocare. Dispozitivele trebuie prevăzute cu contacte de semnalizare (minimum 6 normal-închise și 6 normal-deschise) pentru a asigura comanda, semnalizarea și interblocarea circuitelor.

Contactele de legare la pământ ale separatorului bifazat vor fi acționate de un dispozitiv manual, similar celui prevăzut pentru contactele principale.

Dispozitivele de acționare a separatorului vor fi prevăzute cu gradul de protecție IP 56.

Separatorul oferit va fi un produs de serie. Oferta va fi însoțită de buletine de încercări.

**5. TESTĂRI ȘI ACCEPTARE**

Separatorul bipolar de 110kV va fi încercat conform IEC 60060 și SR EN/CEI 60071.

**6. GARANȚIE**

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

**7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE**

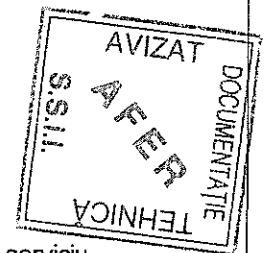
Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

**8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE**

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de separatoare.

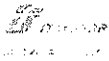
**9. POST-GARANȚIE**

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 03

Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

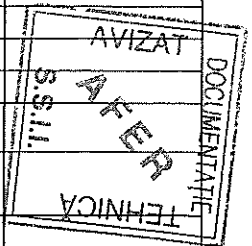
Pag. 2/3

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și materiale, incluse sau nu în prețul separatorului, de care beneficiarul va ține seama la procurare.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant			
<b>11.1 CARACTERISTICI</b>					
1	tensiunea nominală cf. IEC 60038	110	kV		
2	tensiunea cea mai ridicată pentru echipament cf. IEC 60038	123	kV		
3	frecvența cf. SR CEI 60196	50	Hz		
4	tensiunea nominală de ținere față de pământ - la frecvența industrială 50Hz – 1 min cf. IEC 62271-102 - la unda în impuls 1,2/50μs cf. SR EN 60071-1	≥ 160 ≥ 550	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>		
5	curentul nominal conform IEC 62271-102	1250	A <sub>ef</sub>		
6	curentul nominal termic timp de 1s conform IEC 60694	≥ 31,5	kA <sub>ef</sub>		
7	curentul nominal dinamic conform IEC 62271-102	≥ 80	kA <sub>max</sub>		
8	nivel de poluare, conform SR CEI 60815	IV			
9	categoria de exploatare, cf. STAS 6692	1			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	numărul de poli	2 / 3	poli		
2	distanța minimă între axele polilor	2000	mm		
3	eforturi statice minime pe borne, conf. IEC 62271-102 - efort static orizontal longitudinal - efort static orizontal transversal - efort static vertical	500 170 1000	N N N		
4	deme pentru conectarea aparatului în circuit (borne rotunde Ø 30 sau Ø 40)	4 sau 6	buc.		
5	polii separatorului vor fi montați pe o construcție metalică	da			
6	părțile metalice vor fi protejate anticorosiv	da			
<b>11.3 DISPOZITIVUL DE ACȚIONARE AL SEPARATORULUI</b>					
1	dispozitiv de acționare pentru cutitele principale	unic			
2	motor: - tipul motorului - puterea nominală	c.a. monofazat max 1,1	kW		
3	tensiunea de alimentare conform CEI 60038	230 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub>	Vc.a.		
4	numărul contactelor auxiliare: - normal-închise - normal-deschise	6 6			
5	tensiunea nominală de izolație a circuitului de comandă, conf SR EN 50124-1, pt. circuit de comandă alimentat la 110Vc.c.	≥ 0,15	kV		
6	timpul de deschidere a contactelor	≤ 6	s		
7	timpul de închidere a contactelor	≤ 6	s		
8	gradul de protecție, conform SR EN 60529	IP 56			
9	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV	< 2500	μV		
<b>11.4 CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR</b>					
1	încercări de tip	cf. IEC 62271-102			
2	încercări de lot	și IEC 60060			
<b>11.5 CONDIȚII IMPUSE ANDURANȚEI</b>					
1	anduranță mecanică (număr minim cicluri închis – deschis fără a utiliza piese de schimb) conform IEC 62271-102	≥ 2000	cicluri		
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 



15. NOV. 2012

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

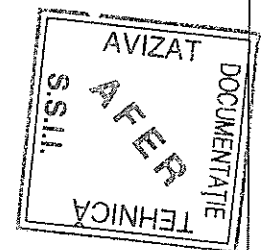
Cod:  
ST 03

Specialitatea:  
Energoinalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant	
<b>11.6 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII</b>			
1	durata de serviciu, conform PE 028	min. 30	ani
2	centila de ordin P a duratei de viață, conform PE 028	maximum 1% din echipamente se pot defecta nereparabil în 30 ani	
3	timpul mediu de bună funcționare între defectări (MTBF) pentru un coeficient de încredere de 0,8, conform PE 028	278	ani
4	timpul operativ între reparații planificate, conform PE 028	6	ani
<b>11.7 CONDIȚII IMPUSE CALITĂȚII</b>		cf. ISO 9000 + 9004	
<b>11.8 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT și DEPOZITARE</b> cf. SR CEI 60694			
<b>11.9 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>			
1	buletine de încercări de tip și de lot	da	
2	rapoarte ale încercărilor de tip	da	
3	documentație pentru ansamblul separatorului desene și date necesare pentru montaj	da	
4	listă de referințe	da	
5	lista pieselor de schimb și a sculelor pentru întreținere	da	
<b>11.10 ALTE CONDIȚII</b>			
1	Furnizorul va include în prețul separatorului și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea aparatului timp de 3 ani	da	
2	Categoria de exploatare a produsului	1	



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 04

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/2

### CUTIE PENTRU CONECTAREA CABLURILOR CELULEI PRIMARE

#### 1. GENERALITĂȚI

Cutia pentru conectarea cablurilor celulei primare este utilizată în substațiile de tracțiune pentru conectarea cablurilor de comandă, măsură și semnalizare ale echipamentului electric primar din celulă de tip exterior de 110 sau 25kV.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Cutia pentru conectarea cablurilor celulei primare va fi realizată în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la Documente de referință – cap 7.

#### 3. PARAMETRII REȚELEI

No.	P A R A M E T R I	Curent continuu		Curent alternativ	
		U.M.	Valoare	U.M.	Valoare
1	Tensiunea nominală	Vc.c.	110	Vc.a.	3x400
2	Tensiunea maximă	Vc.c.	125	Vc.a.	3x440
3	Tensiunea minimă	Vc.c.	85	Vc.a.	3x340
4	Tensiunea de izolare admisă timp de 1 minut	V	2,5	kV <sub>rms</sub>	2,5
5	Curentul maxim de scurt-circuit	kA	2,7	kA <sub>rms</sub>	4,4

#### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 Condiții de mediu

#### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

No.	Aparat	U.M.	Cant.	Caracteristici	Standard
0	1	2	3	4	5
1.	Clemă de legătură	buc.	60	2,5mm <sup>2</sup>	SR EN 60947-7-1
		buc.	25	4mm <sup>2</sup>	
		buc.	25	6mm <sup>2</sup>	
		buc.	10	10mm <sup>2</sup>	
2.	Presetupă pentru cabluri	buc.	25	Ø18mm	SR EN 60947-7-1
		buc.	10	Ø27mm	
3.	Rezistor electric anticondens	buc.	1	230V - 100W	15. NOV. 2012
4.	Contact de ușă (limitator de cursă)	buc.	1	220V - 6A	SR EN 60947-7-1
5.	Soclu de lampă	buc.	1	220V - 25W	

Contactul de ușă (limitator de cursă) va fi montat astfel încât să fie acționat de aceasta.

Structura metalică IP56 a cutiei (600x300x600mm) va fi realizată din tablă galvanizată cu grosimea de 2mm. Cutia va fi prevăzută cu un acoperiș pentru ca apa de ploaie și zăpada să nu cadă pe cutie, două cârlige de ridicare, găuri pentru fixarea pe planșeu (podea), o închizătoare cu arc și un șurub de împământare. Protecția împotriva coroziunii va fi asigurată prin două straturi de vopsea.

#### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

După ce va fi echipată, cutia de conexiuni trebuie testată electric în concordanță cu standardul STAS R 9321 și de asemenea, testată și verificată pentru izolația și etanșeitățile.

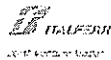
#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST- GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; costul acestora va fi inclus în prețul cutiei.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	





<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 04
Specialitatea: Energoolimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 2/2

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule speciale pentru întreținere. Prețul cutiei va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

#### 9. GARANȚII

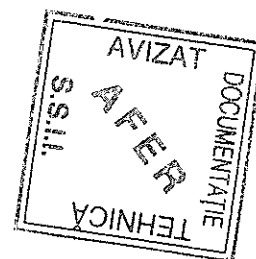
Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

#### 10. PERIOADA POST- GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere.

#### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul cutiei, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 05Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/3

## TRANSFORMATOR DE CURENT DE EXTERIOR PENTRU 110kV

## 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul de curent va fi montat în substații de tracțiune monofazate 110/25kV. Transformatorul va fi izolat în ulei sau gaz SF<sub>6</sub> și va fi montat în exterior, pe un suport din beton.

## 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul de curent trebuie fabricat respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în Caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

## 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, definite pentru echipament exterior, sunt prezentate în caietul de sarcini la parag. 1.9 – Condiții funcționale.

## 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Cuva transformatorului, confecționată din tablă galvanizată de oțel trebuie prevăzută cu găuri de prindere pentru montare pe suport metalic.

Mediul izolat va fi uleiul electrotehnic sau gazul SF<sub>6</sub>.

Capătul superior al transformatorului va avea două borne primare orizontale cu diametrul Ø 30 și lungimea de 80mm, izolate corespunzător față de cuvă.

Bornele înfășurării secundare vor fi scoase în afara cuvei la o cutie terminală cu grad de protecție IP 54, prevăzută cu presetupe pentru trecerea cablurilor.

Cuva transformatorului va fi prevăzută cu orificii pentru prelevarea probelor și pentru completare, dacă mediul izolat va fi uleiul.

Transformatorul va fi prevăzut cu indicator pentru vizualizarea nivelului uleiului sau al presiunii gazului.

## 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Transformatorul de curent va fi încercat conform IEC 60044-1 și 60060 și SR EN/CEI 60071.

## 6. GARANȚIE

Minimum 18 luni de la punerea în funcție.

## 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

## 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de transformatoare de curent.



## 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

## 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul transformatorului, de care beneficiarul va ține seama la compararea diferitelor oferte.

## 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant			
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
		Valoare	U.M.		
1	tensiunea primară nominală cf. IEC 60038	110	kV		
2	tensiunea cea mai ridicată pentru echipament cf. IEC 60038	123	kV		
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50	Hz		
4	încercări de ținare a dielectricului pentru înfășurarea primară (tensiuni față de pământ) cf. SR CEI 60071-1 - tensiunea de ținare la 50Hz timp de 1 min. - tensiunea de ținare la undă 1,2/50μs	≥ 230 ≥ 550	kV kV <sub>max</sub>		
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 



15. NOV. 2012

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 05
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara</b> LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 2/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant	
5	curenți nominali: - primar - secundari	200 5/5	A A		
6	sarcina nominală a înfășurărilor secundare cf. IEC 60044-1	30/30	VA		
7	clasa de exactitate conform IEC 60044-1 - înfășurarea de măsură - înfășurarea de protecție	0,2 5P10			
8	curentul nominal termic, de scurtă durată (1 s) cf. IEC 60044-1	≥ 31,5	kA <sub>ef</sub>		
9	curentul nominal dinamic conform IEC 60044-1	≥ 80	kA <sub>max</sub>		
10	raport nominal de transformare conform IEC 60044-1	200/5/5A			
11	eroare de curent, la curent nominal primar, cf. IEC 60044-1	± 0,2% x I <sub>n</sub> - măsură ± 1% x I <sub>n</sub> - protecție			
12	limite de încălzire ale înfășurărilor conform IEC 60044-1	65K (pt. înfășurări imersate în ulei) 50K (pt. înfășurări înglobate în masă izolantă bituminoasă)			
13	limite de încălzire ale uleiului conform IEC 60044-1	55K (cu conservator) 50K (fără conservator)			
14	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV	< 2500	μV		
15	nivel de poluare conform SR CEI 60815	III, puternic			
16	factorul de pierderi dielectrice la frecvență nominală și U <sub>inc</sub> = 78kV <sub>ef</sub> , conform CEI 60044	< 0,005			
17	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV cf. SR EN 60044-1/A1	< 2500	μV		
18	clasa transformatorului de curent conf. SR EN 60044-6	TPS			
19	tensiune nominală de ținere la frecvență industrială a izolației între secțiuni, cf. SR EN 60044-1	≥ 3	kV <sub>ef</sub>		
20	tensiune nominală de ținere a izolației între spire, cf. SR EN 60044-1	≥ 4,5	kV <sub>var</sub>		
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	distanța minimă a cutiei de borne față de sol	2300	mm		
2	distanța minimă de la sol până la partea superioară a izolatorului	3600	mm		
3	sarcini statice de încercare de ținere, pentru eforturi de clasă II, cf. IEC 60044-1: - orizontal la fiecare bornă - vertical la fiecare bornă	3000 3000	N N		
4	marcarea bornelor	cf. IEC 60044-1			
5	marcarea plăcii cu caracteristici	cf. IEC 60044-1			
<b>11.3 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII</b>					
1	MTBF pentru nivel de încredere de minim 0,8	259	ani		
2	centila de ordin P a duratei de viață	maximum 5% din echipamente se pot defecta nereparabil în 30 ani			
<b>11.4 CONDIȚII DE CALITATE conform ISO 9000 ÷ 9004</b>					
<b>11.5 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE cf. SR CEI 60694</b>					
1	livrare, ambalare, transport și depozitare				
<b>11.6 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>					
1	buletine pentru încercările de tip și cele de lot	da			
2	rapoarte referitoare la încercările de tip	da			
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

AVIZAT  
 DOCUMENTE  
 TEHNICĂ  
 15. NOV. 2012

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 05

Specialitatea:  
Energoinimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONȘONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant		Date prezentate de ofertant
3	cartea tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da	
4	lista de referințe	da	
5	liste pentru piese de schimb și scule pentru întreținere	da	
<b>11.7 ALTE CONDIȚII</b>			
1	furnizorul va include în preț și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea aparatului timp de 3 ani	da	
2	loc de amplasare	pe soclu	



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 06

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/3

### TRANSFORMATOR DE TENSIUNE DE EXTERIOR PENTRU 110kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul de tensiune va fi montat pe suport din beton în substațiile de tracțiune, și va fi izolat în ulei sau în gaz SF<sub>6</sub>.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul de tensiune trebuie fabricat respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 – Documente de referință .

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraf. 1.9 – Condiții de mediu

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Transformatorul de tensiune va fi de tip capacitiv (divizor capacitiv de tensiune) sau inductiv și va fi închis într-o cuvă confecționată din tablă de oțel și protejată anticorosiv; mediul izolant va fi uleiul electrotehnic sau gazul SF<sub>6</sub>. Borna de legare la echipamentul de înaltă tensiune, cu diametrul Ø30mm și lungimea de 80mm, va fi amplasată pe partea superioară a transformatorului și va fi izolată corespunzător față de cuvă. Bornele secundare vor fi dispuse într-o cutie terminală cu grad de protecție IP 54, prevăzută cu presetupe pentru trecerea cablurilor.

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARI

Transformatorul de tensiune va fi încercat conform IEC 60060, SR CEI 60071 și IEC 60044-2/5.

#### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de transformatoare.

#### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

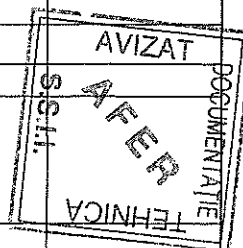
Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul transformatorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>		
1	tensiunea primară nominală cf. IEC 60038	Valoare 110/√3 U.M. kV
2	tensiunea maximă de serviciu cf. IEC 60038	123/√3 kV
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50 Hz
4	încercări de ținare a dielectricului pentru înfășurarea primară (tensiuni față de pământ) conf. SR EN 50124-1 - tensiunea de ținare la 50Hz timp de 1 min - tensiunea de ținare la undă 1,2/50μs	≥ 230 ≥ 550 kV kV <sub>max</sub>
5	tensiuni nominale în secundar: - înfășurarea de măsură - înfășurarea de protecție	100/√3 100 V V



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
A. Teutu	[Signature]	[Signature]	G. Buffarini	[Signature]	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 06
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 2/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant						
6	sarcina nominală a înfășurărilor secundare cf. IEC 60044	50/50 VA						
7	clasa de exactitate conform IEC 60044 - înfășurarea de măsură - înfășurarea de protecție	0,2 3P						
8	factorul de tensiune nominal conform IEC 60044 - permanent - timp de 30 s	1,2 1,5						
9	nivel de poluare conform SR CEI 60815	III, puternic						
10	raportul de transformare nominal cf. IEC 60044	$110/\sqrt{3} / 0,1/$ $\sqrt{3} / 0,1$ kV						
11	limite de încălzire ale înfășurărilor cf. IEC 60044-1	65K (pt. înfășurări imersate în ulei) 50K (pt. înfășurări înglobate în masă izol. antă bituminoasă)						
12	limite de încălzire ale uleiului conform IEC 60044-1	55K (cu conservator) 50K (fără conservator)						
13	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV conf. cu SR EN 60044-1/A1	< 2500 μV						
14	factorul de pierderi dielectrice la frecvență nominală și U = 78kV, conform IEC 60044	< 0,005						
15	tensiune de ținere pentru izolația înfășurărilor secundare conform IEC 60044-2	≥ 3 kV <sub>af</sub>						
16	gama temperaturilor de funcționare, cf. IEC 60044-2	-40 ÷ +40 °C						
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>								
1	distanța minimă de la sol până la borna inferioară	2300 mm						
2	distanța minimă de la sol până la partea superioară a flanșei izolatorului	3600 mm						
3	sarcini statice de încercare de ținere, pentru eforturi aplicate timp de 60 secunde, conf. IEC 60044-2: - orizontal la fiecare bornă - vertical la fiecare bornă	1000 N 1000 N						
4	marcarea bornelor	cf. SR CEI 60044-1						
5	marcarea plăcii cu caracteristici	cf. SR CEI 60044-1						
<b>11.3 CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR</b>								
1	încercări de tip	SR EN/CEI 60071 + SR CEI 60044-2/5						
2	încercări de lot							
<b>11.4 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII</b>								
1	centila de ordin P conform PE 028	maximum 5 % din echipamente se pot defecta nereparabil în 30 ani						
2	MTBF, cu nivel de încredere 0,8 conform PE 028	108 ani						
<b>11.5 CONDIȚII DE CALITATE</b> conform ISO 9000 ÷ 9004								
<b>11.6 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE</b> conform SR CEI 60694								
<b>11.7 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>								
1	buletine pentru încercările de tip și cele de lot	da						
2	rapoarte referitoare la încercările de tip	da						
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da						
4	lista de referințe	da						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Elaborat</td> <td style="width: 25%;">Numele și prenumele A. Teutu</td> <td style="width: 15%;">Semnătura </td> <td style="width: 15%;">Verificat</td> <td style="width: 20%;">Numele și prenumele G. Buffarini</td> <td style="width: 10%;">Semnătura </td> </tr> </table>			Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 			

AVIZAT  
 S.S.I.  
 A.T.E.R.  
 TEHNICĂ  
 15. NOV. 2012  
 DOCUMENTAȚIE

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 06



Specialitatea:  
Energoinalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant		Date prezentate de ofertant
5	liste pentru piese de schimb și scule pt. întreținere	da	
<b>11.8 ALTE CONDIȚII</b>			
1	furnizorul va include în preț și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea aparatului timp de 3 ani	da	
2	categoria de exploatare a produsului	1	
3	loc de amplasare	pe soclu	



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 07
Specialitatea: Energoinalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/4

**TRANSFORMATOR DE PUTERE MONOFAZAT  
110/27,5kV - 16MVA  
PENTRU SUBSTAȚII DE TRACȚIUNE**

**1. GENERALITĂȚI**

Transformatorul de putere 110/27,5kV - 16MVA va fi montat în substațiile de tracțiune, fiind utilizat pentru alimentarea liniei de contact a căii ferate electrificate. Pentru reglarea tensiunii el este echipat, pe înfășurarea de 110kV, cu un dispozitiv de reglare sub sarcină în  $\pm 9$  trepte a 1,78%.

**2. REFERINȚE NORMATIVE**

Transformatorul și dispozitivul său de reglare sub sarcină trebuie să respecte condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7-Documente de referință.

**3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE**

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu

**4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE**

Izolatoarele de 110kV trebuie să asigure o linie de fugă conform EN 50124-1 și SR CEI 60071-1 pentru gradul de poluare PD4A și tensiuni de ținere:

- la 50Hz timp de 1 minut: 185kV<sub>ef</sub>,
- la unda 1,2/50μs: 450kV<sub>max</sub>.

Izolatoarele de 25kV trebuie să asigure o linie de fugă conform EN 50124-1 și SR CEI 60071-1 pentru gradul de poluare PD4A și tensiuni de ținere:

- la 50Hz timp de 1 minut: 95kV<sub>ef</sub>,
- la unda 1,2/50μs: 200kV<sub>max</sub>.

Izolația regulatorului sub sarcină trebuie să satisfacă valorile de testare:

- tensiunea de ținere la 50Hz timp de 1 minut: 185kV<sub>rms</sub>,
- tensiunea de ținere la unda 1,2/50μs: 450kV<sub>max</sub>.

Regulatorul sub sarcină va fi montat în cuva transformatorului, cuvă care va fi modificată pentru a permite montarea acestuia. Selectorul va fi montat pe un cadru separat.

Manevrarea sub sarcină a schimbătorului de ploturi va fi asigurată prin intermediul unui lanț cinematic acționat de un dispozitiv electric alimentat în curent alternativ trifazat.

Schema electrică a dispozitivului de acționare va permite manevrarea locală de la tabloul electric montat pe transformator (grad de protecție IP 56), din camera de comandă a substației și, prin telecomandă, de la dispecerul energetic feroviar. Creșterea și scăderea tensiunii se va realiza prin impulsuri generate prin acționare de butoane.

În cazul lipsei curentului operativ, comanda de reglare a tensiunii va fi realizată manual.

Semnalizarea poziției regulatorului sub sarcină va fi realizată pe tabloul electric montat în exterior, cu ajutorul unui numărător mecanic sau electronic; poziția semnalizată va fi transmisă și în camera de comandă a substației prin intermediul unui numărător electronic.

Schema electrică de semnalizare a poziției regulatorului sub sarcină trebuie să permită și transmiterea, prin intermediul unui echipament digital, la dispecerul energetic feroviar.

Transformatorul va fi montat pe tren de rulare.

**5. TESTE ȘI ACCEPTARE**

Transformatorul de putere va fi încercat conform IEC 60076 și EN 50329.

**6. GARANȚIE**

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

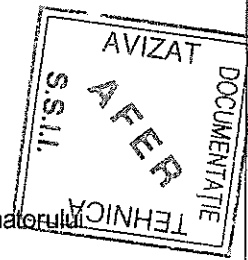
**7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE**

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a transformatorului.

**8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE**

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012





## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 07

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/4

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al modernizării.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

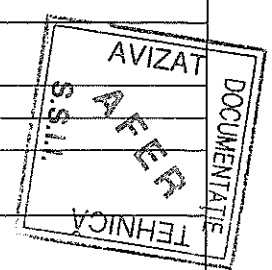
### 10. FACILITĂȚI

Ofertantul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul ofertei pentru modernizarea transformatorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>				
1	tensiunea primară nominală conf. IEC 60038	kV	110	
2	tensiunea primară cea mai ridicată pentru echipament conf. IEC 60038	kV	123	
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	Hz	50	
4	puterea nominală cf. IEC 60076-1	MVA	16	
5	curentul nominal pt. înfășurarea primară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	146	
6	curentul nominal termic pentru înfășurarea primară (2 s) cf. IEC 60076-5, cu scurtcircuit la bornele secundare	kA <sub>ef</sub>	≥ 1,39	
7	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea primară cf. IEC 60076-5	kA <sub>max</sub>	≥ 3,54	
8	curentul nominal pt. înfășurarea secundară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	640	
9	curentul nominal termic pentru înfășurarea secundară (2 s) conf. IEC 60076-5	kA <sub>ef</sub>	≥ 6	
10	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea secundară conf. IEC 60076-5	kA <sub>max</sub>	≥ 15	
11	tensiunea de ținere pt. înfășurarea de 110kV conf. NTE 001/03/00 - la frecvență industrială timp de 1 minut - la undă 1,2/50μs	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>	≥ 185 ≥ 450	
12	puterea aparentă maximă la scurtcircuit a rețelei, conf. EN 60076-5	MVA	6000	
13	pierderi în gol cu toleranță +15% cf. IEC 60076-1	kW	≤ 16	
14	pierderi totale la tens.nominală, crt. nominal, frecvență nom.și temp de 75°C, toleranță +10% cf. IEC 60076-1	kW	≤ 106	
15	curentul de mers în gol cf. IEC 60076-1, cu toleranță de maxim +30% conf. IEC 60076-1	A	max. 0,7% x I <sub>n</sub>	
16	pierderi în sarcină cu toleranță +15%, pentru priza de curent maxim cf. IEC 60076-1	kW	≤ 90	
17	tensiunea secundară nominală conform EN 50163	kV	25	
18	tensiunea secundară cea mai ridicată cf. EN 50163	kV	27,5	
19	reglajul de tensiune în sarcină la tensiunea primară conform EN 50329	kV	(110 ± 9x1,78 %)/25 kV	
20	încercările izolației înfășurării de medie tensiune față de pământ, conf. SR EN 50124 – 1 și IEC 60076-3: - la frecvență industrială 50Hz timp de 1 minut - la undă 1,2/50μs	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>	≥ 95 ≥ 200	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 07

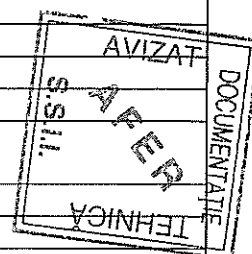
Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/4

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate	
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>		
21	capacitatea de suprasarcină	vezi nota			
22	tipul uleiului	electrotehnic, mineral			
23	linia de fugă specifică cf. SR EN 50124-1, SR CEI 60071-1 și SR CEI 60815	pt. gradul de poluare PD4A.			
24	raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală, cu toleranță de ± 0,5% cf. IEC 60076-1	110/25 kV			
25	tensiunea și impedanța de scurtcircuit la 75°C cu toleranță de ±7,5%, la putere și frecvență nominală, pentru priza principală, respectiv ±10% pentru oricare altă priză a perechii conf. IEC 60076-1.	$U_k(\%) 10\% \times U_n$			
26	puterea nominală pe toate prizele de reglaj cf. IEC 60076-1	16 MVA			
27	supratemperaturi admisibile, la putere nominală, în regim permanent, cu toate radiatoarele și ventilatoarele în funcție cf. IEC 60076-2	Ulei : 60°K Înfășurări (val. medie): 65°K			
28	conexiunea înfășurărilor cf. IEC 60076-1	$l_{i0}$			
29	înfășurări separate cf. IEC 60076-1	2 buc., din care cea primară cu prize			
30	tip de reglaj cf. IEC 60076-1	Reglaj la flux constant			
31	funcționare în paralel cf. IEC 60076-1	Da, cu un transformator având caracteristici identice			
32	grad de poluare conform SR EN 501024-1	PD4A			
33	valoare maximă admisă pentru temperatura medie a fiecărei înfășurări după scurtcircuit, cf. EN 60076-5	°C	250		
34	tensiune de interferență radio (RIV) la 78kV	μV	<2500		
<b>11.2 INDICATORI DE FIABILITATE conform STAS 11373:</b>					
1	durata de viață utilă conform PE 028	minimum 30 ani			
2	MTBF cu nivel de încredere de minimum 0,8 cf. PE 028	70 ani			
3	disponibilitate conform PE 028	Minimum 95%			
4	timpul operativ între reparații planificate cf. PE 028	Conform PE 016			
<b>11.3 ACCESORII ȘI DISPOZITIVE DE PROTECȚIE</b>					
1	izolatoare pentru bornele de 110kV	buc.	2		
2	izolatoare pentru bornele de 25kV	buc.	2		
3	conservator de ulei	da			
4	releu Buchholz cu plutitor dublu pentru transformator	da			
5	releu Buchholz cu plutitor pentru regulatorul sub sarcină	da			
6	termometru cu contact	Da, 2 buc			
7	indicator magnetic al nivelului uleiului	da			
8	radiatoare de răcire	da			
9	ventilatoare electrice monofazate	Vc.a.	400		
10	tablou electric de exterior pentru regulatorul sub sarcină	Vc.a.	400		
<b>11.4 ALTE CARACTERISTICI</b>					
1	numărul fazelor rețelei	2			
2	tipul răcirii conf. SR EN 60076-2	ONAF/NS	baterie de ventilatoare (8 buc.) conectată la creșterea sarcinii		
3	înfășurarea cu prize conf. SR EN 60076-1	primară			
4	tip comutator de reglaj conf. SR EN 60076-1	În sarcină			
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

15. NOV. 2012



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 07

Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 4/4

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
5	conservarea uleiului conf. SR EN 60076-1		sistem cu aerisire liberă și filtru pt. deshidratare	
6	loc de amplasare		În exterior, pe cale de rulare	

<sup>1)</sup> În tabel sunt prezentate caracteristicile transformatoarelor.

#### NOTĂ: CAPACITATEA DE SUPRASARCINĂ

Transformatorul trebuie să suporte ciclul de sarcină:

30% timp de 120 min

60% timp de 30 min

75% timp de 15 min

100% timp de 7,5 min

140% timp de 3,5 min

200% timp de 1,5 min

În cursul regimului de suprasarcină temperatura uleiului nu trebuie să depășească +115°C, iar temperatura înfășurărilor +140°C, conform 3.Re-I 12-83 - "Instrucțiune privind supraîncărcarea temporară, accidentală sau periodică a transformatoarelor de putere în ulei". Condițiile inițiale de temperatură se definesc pentru transformatorul aflat la temperatura ambiantă, cu temperatura medie a înfășurărilor între 10 și 40°C, adus în regim termic stabilizat conform SR EN 60076-2

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 08
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

## DESCĂRCĂTOR cu ZnO PENTRU LINII ELECTRIFICATE MONOFAZAT 25kV – 50Hz

### 1. GENERALITĂȚI

Descărcătorul cu ZnO va fi utilizat pentru protecția echipamentului de medie tensiune împotriva supratensiunilor atmosferice și a celor de comutație.

Descărcătorul va fi montat pe stâlpi din beton existenți și va fi conectat – cu ajutorul unor cleme pentru borne rotunde – pe bare, la bornele transformatorului și cele ale celulelor fider.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Descărcătorul cu ZnO trebuie fabricat cu respectarea condițiilor impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

### 3. CONDIȚII GENERALE DE EXPLOATARE

Condițiile de funcționare pentru echipament exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu,

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Descărcătorul va fi prevăzut cu o carcasă din porțelan, conținând rezistoare metal-oxid conectate în serie (nu se acceptă variante cu rezistoare metal-oxid montate serie-paralel).

Legătura la pământ va fi asigurată conform SR CEI 60099 și 60694.

Descărcătorul va fi livrat complet asamblat, incluzând:

- suport izolant pentru montare,
- contor pentru înregistrarea numărului de amorsări,
- protecție antiseismică cu absorbție a șocurilor (dacă va fi necesar),
- dispozitiv pentru testarea stării la tensiunea nominală.

Fiecare descărcător va fi prevăzut cu o plăcuță indicatoare conform SR CEI 60099.

### 5. TESTE PENTRU ACCEPTARE

Descărcătorul va fi încercat conform SR CEI 60099 și IEC 60507.

### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor speciale pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de descărcătoare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere.

### 10. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE

Descărcătoarele vor fi livrate pe stelaje sau în în cutii de lemn.

### 11. MANUALUL DE ÎNTREȚINERE ȘI DOCUMENTAȚIA

Descărcătorul va fi însoțit de:

- certificat de calitate pentru fiecare exemplar,
- buletinul de încercări pentru fiecare exemplar, în cazul livrării în loturi mari,
- cartea tehnică (câte una pentru fiecare lot de trei exemplare), incluzând toate caracteristicile nominale, desene cu cotele principale, instrucțiuni pentru întreținere și testare, precum și echipamente, scule și dispozitive necesare pentru montaj, întreținere și testare.

### 12. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul descărcătorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 08

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/3

#### 13. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant
----------	--	-----------------------------

##### 13.1. CARACTERISTICI ELECTRICE

1	tensiunea cea mai ridicată a rețelei, conf. EN 50163	27,5	kV	
2	tensiunea de regim permanent conf. SR EN 60099-4	29	kV	
3	tensiunea nominală conf. SR EN 60099-4	36	kV	
4	frecvența nominală conf. SR CEI 60196	50	Hz	
5	stabilitatea la încălzire, conf. SR EN 60099-4 - la 1 secundă - la 10 secunde	min. 40 max. 38	kV kV	
6	curentul nominal de descărcare (unda 8/20μs), conf. SR EN 60099-4	min.10	kA <sub>max</sub>	
7	curentul de mare amplitudine (unda 4/10μs), conf. SR EN 60099-4	min.100	kA <sub>max</sub>	
8	tensiune reziduală la 10kA <sub>max</sub> , 8/20μs, conf. SR EN 60099-4	max.120	kV <sub>max</sub>	
9	tensiune reziduală la impuls de comutație de 500A <sub>max</sub> , conf. SR EN 60099-4	max. 85	kV <sub>max</sub>	
10	tensiunea reziduală la curent cu front rapid, conf. SR EN 60099-4	max. 93	kV <sub>max</sub>	
11	grad de poluare, conf. SR EN 50124-1	PD4A		
12	categororia de supratensiune, conf. SR EN 50124-1	OV4		
13	momentul minim de rupere al carcasei izolante	min.2	kNm	
14	nivelul de izolație al carcasei în condiții de poluare	conf. SR CEI 60815, pt. grad III		
15	mod montare	Vertical, pe suport cu bară izolată pt. montare contor descărcări		
16	echipamente de protejat	Transformatoare, întreruptoare, separatoare, cabluri		

15. NOV. 2012

##### 13.2. CERINȚE IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI

1	încercări de tip	conf. SR CEI 60099	
2	încercări de lot		

##### 13.3. CERINȚE PRIVIND FIABILITATEA

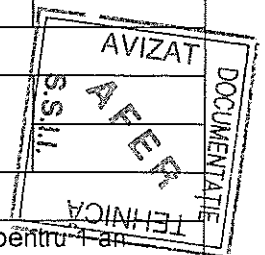
1	fiabilitatea pentru un nivel de încredere de min. 0,8 conf. PE 028	min. 0,994 pentru 1 an
2	Centila de ordin P a duratei de viață, conf. PE 028	maximum 10% din echipamente se pot defecta în 18 ani

##### 13.4. CERINȚE PRIVIND CALITATEA conform ISO 9000 ÷ 9004

##### 13.5. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE , conf. SR CEI 60694

##### 13.6. DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 08

Specialitatea:  
Energoolimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

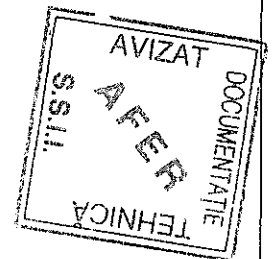
Pag. 3/3

1	buletine de încercări de tip și de lot	da	
2	rapoarte privind încercările de tip	da	
3	carte tehnică, desene și date necesare pt. montaj	da	
4	listă de referințe	da	
5	listă pieselor de schimb și lista sculelor speciale pt. întreținere	da	

#### 13.7. ALTE CONDIȚII

1	furnizorul va livra piese de schimb timp de 3 ani	da	
2	categoria seismică conf. SR 11100/1	8,	
3	categoria de exploatare a produsului conf. STAS 6692	1	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		<b>Cod: ST 09</b>
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	<b>Pag. 1/3</b>

## SEPARATOR MONOPOLAR DE SARCINĂ, DE EXTERIOR, PENTRU 25KV

### 1. GENERALITĂȚI

Separatorul de sarcină va fi utilizat în posturile căii, în cadrul alimentării cu energie a căii ferate electrificate monofazat 25kV – 50Hz.

Separatorul va utiliza o cameră de stingere în vid sau gaz SF<sub>6</sub>. Separatorul va fi prevăzut cu suport metalic pentru a fi montat pe o fundație din beton sau pe stâlpii de susținere a liniei de contact.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Separatorul de sarcină va fi fabricat respectând condițiile de calitate impuse în standardele din seria ISO 9000 și va corespunde ultimelor ediții ale standardelor prezentate în Caietul de Sarcini la capitolul 7-Documente de Referință

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare definite pentru echipament exterior definite în Caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu.

### 4. CONDIȚII TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Stingerea arcului electric va fi realizată în vid sau gaz SF<sub>6</sub>. În cazul utilizării unei camere de stingere în SF<sub>6</sub>, a cărei pierderi de gaz nu trebuie să depășească 1%/an, separatorul va trebui să fie echipat cu presostat cu două trepte:

- treapta I – semnalizare la scăderea presiunii;
- treapta a II-a – declanșare și blocarea închiderii când presiunea scade sub valoarea minimă admisă.

Separatorul trebuie acționat cu dispozitiv cu acumulare de energie sau cu actuator magnetic.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Separatorul va fi testat conform IEC 60060, 60427 și 60265-1, SR EN/CEI 60071 și SR CEI 60694.

### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de separatoare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

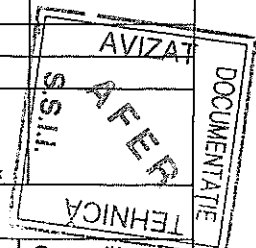
### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul separatorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>		
1	tensiunea nominală cf. IEC 60038	25      kV
2	tensiunea maximă pentru echipament cf. IEC 60038	27,5      kV
3	frecvența cf. SR CEI 60196	50      Hz
4	tensiunea de ținere față de pământ cf. SR EN 60071-1 - la frecvență industrială 50Hz – 1 min - la undă de impuls 1,2/50μs	≥ 95      kV <sub>rms</sub> ≥ 200      kV <sub>max</sub>
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 
Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

15. NOV. 2012



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 09

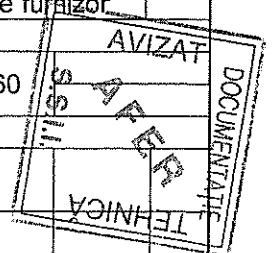
Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de furnizor	
5	tensiunea de ținere nominală a contactului deschis cf. SR EN 60071-1 - la frecvență industrială 50Hz – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>rms</sub> kV <sub>max</sub>		
6	curentul nominal preponderent activ I <sub>N</sub>	630	A		
7	curentul nominal de rupere a buclei închise I <sub>2a</sub>	630	A		
8	curentul nominal de scurtă durată, conform IEC 62271-100	≥ 4	kA <sub>rms</sub>		
9	curentul nominal de închidere pe scurtcircuit cf. IEC 60265-1	10	kA <sub>rm</sub>		
10	curentul nominal de rupere a bateriei unice de condensatoare	100	A		
11	curentul nominal de rupere a transformatorului în gol	10	A		
12	timpul maxim de închidere a contactelor, cf. IEC 60265-1	≤ 100	ms		
13	timpul maxim de deschidere a contactelor, cf. IEC 60265-1	≤ 50	ms		
14	durată nominală acceptată a curentului de scurtcircuit	3	s		
15	număr de cicluri închis/ deschis	≥ 2000			
16	clasa de temperatură	-33	°C		
17	tensiunea tranzitorie de restabilire	cf. IEC 60265-1			
18	nivelul de poluare conform SR CEI 60815	III, puternic			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	stingerea arcului și mediul izolant	vid/ SF <sub>6</sub>			
2	pierderi maxime de gaz, conform IEC 60694	- / <0,5%/an			
3	numărul de poli	1			
4	eforturi statice minime pe borne, conf. IEC 60265-1 - efort static orizontal longitudinal - efort static orizontal transversal - efort static vertical	200 100 1000	N N N		
5	cleme terminale adecvate conectării echipamentului în circuit	4	buc.		
6	părțile metalice vor fi protejate anticorrosiv	da			
<b>11.3 DISPOZITIVUL DE ACȚIONARE A SEPARATORULUI</b>					
1	tipul dispozitivului	cu acumulare energie / actuator magnetic			
2	tensiunea de alimentare	230 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub> / 48 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub>	Vc.a./ Vc.c.		
3	tensiunea de alimentare a circuitelor de c-dă, cf. IEC 60038	230 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub> / 48 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub>	Vc.a./ Vc.c.		
4	interblocări la închidere: - pentru presiune insuficientă a SF <sub>6</sub> (dacă e cazul) - când energia este insuficientă pt. funcționare	da da			
5	contor pt. înregistrare acționării de închidere	da			
6	încălzire	da; va fi specificată de furnizor			
7	anti-condens	da; va fi specificată de furnizor			
<b>11.4 CONDIȚII IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI</b>					
1	încercări de tip	cf. IEC 60265-1, 60060			
2	încercări de lot				
<b>11.5 CONDIȚII IMPUSE ANDURANȚEI</b>					
1	anduranța mecanică (număr cicluri închis – deschis fără a utiliza piese de schimb), pentru clasă M1, conform IEC 60265-1	≥ 2000			
2	indicatori de anduranță electrică, conform IEC 62271-100 - număr întreruperi la I <sub>N</sub> fără a utiliza piese de schimb	≥ 6000			
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

15 NOV 2012





## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 09

Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

### 11.6 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII

1	durata de viață utilă conform PE 028	30	ani	
2	rata de defectare pentru un nivel de încredere de min. 0,8 conform PE 028 pentru defecte majore/minore	$\Lambda \leq 0.033 / 0.33 \text{ an}^{-1}$		
3	centila de ordin P a duratei de viață, conform PE 028	maxim 1% din echipament se poate defecta nereparabil în 30 ani		
4	timpul operativ între reparații planificate, minim, conf. PE 028	600 6	desch ani	

### 11.7 CONDIȚII IMPUSE CALITĂȚII cf. ISO 9000 + 9004

### 11.8 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT și DEPOZITARE cf. SR CEI 60694

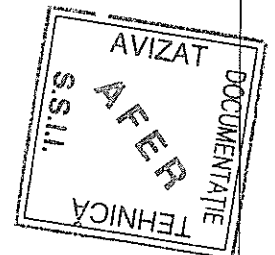
### 11.9 DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ

1	buletine de încercări de tip și de lot	da		
2	rapoarte asupra încercărilor de tip	da		
3	set desene tehnice de ansamblu și date pentru montaj	da		
4	listă de referințe	da		
5	listă piese și materiale de schimb și listă scule pt. întreținere	da		

### 11.10 ALTE CONDIȚII

1	furnizorul va include în prețul aparatului și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea pe timp de 3 ani	da		
2	categoria de exploatare a produsului	1		

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 10
Specialitatea: Energoalimentare	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

## SEPARATOR MONOPOLAR 25kV – 1250A, DE EXTERIOR, CU SAU FĂRĂ CUȚIT DE LEGARE LA PĂMÂNT, CU DISPOZITIV DE ACȚIONARE

### 1. GENERALITĂȚI

Separatorul monopolar va fi utilizat în rețeaua de căi ferate electrificate monofazat 25kV - 50Hz. Separatorul va fi montat în substațiile de tracțiune și în stații c.f. pe stâlpi din beton sau metalici și va fi prevăzut cu dispozitiv de acționare electrică sau cu dispozitiv de acționare manuală.

Separatorul va asigura deschiderea cuțitelor astfel:

- cuțitul principal se va manevra în plan vertical și va fi capabil să rupă în aer un curent de minimum 2A la tensiunea nominală;
- cuțitul de legare la pământ (atunci când există) se va manevra în plan vertical.

Cuțitul principal va fi interblocaț mecanic cu cuțitul de legare la pământ (atunci când acesta din urmă există). La separatorul cu dispozitiv de acționare electrică, cuțitul principal va fi manevrat electric, iar cuțitul de legare la pământ va fi acționat manual.

La separatorul cu acționare manuală ambele cuțite vor fi manevrate manual.

Pentru separatoarele montate în incinta substațiilor de tracțiune motorul și circuitele de comandă vor fi alimentate la 110Vc.c. sau 230Vc.a.

Pentru separatoarele din stațiile c.f. montate pe stâlpii liniei de contact, motorul și circuitele de comandă vor fi alimentate monofazat la 230V – 50Hz.

Pentru separatoarele montate în posturile căii, motorul și circuitele de comandă vor fi alimentate la 48Vc.c. sau 230Vc.a.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Separatorul monopolar va fi fabricat respectând condițiile de calitate conform standardelor din seria ISO 9000 și va corespunde ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7-Documente de referință.

### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu.

### 4. CONDIȚII TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Izolatoarele separatorului vor fi confecționate din porțelan sau din cauciuc siliconic și vor fi montate pe un șasiu metalic, protejat anticorosiv.

Contactele separatorului vor fi argintate și vor permite montarea clemelor pentru conectarea în circuitele primare cu ajutorul unor conductoare din oțel-aluminiu cu secțiunea de 240mm<sup>2</sup> sau câte două conductoare din cupru foarte flexibile cu secțiunea de 70mm<sup>2</sup>.

Contactul principal va fi apt să rupă un curent de min. 2A pentru  $\cos\varphi = 0,8$  la tensiunea de 25kV.

Dispozitivul de acționare cu motor al separatorului va fi prevăzut și cu posibilitatea de acționare manuală în absența curentului electric. Cele două posibilități de acționare vor fi interblocațe.

Dispozitivul de acționare manuală a separatorului va fi prevăzut și cu posibilitatea de deblocare electrică și mecanică, cu cheie, în ambele poziții; dispozitivul de acționare manuală va dispune de minimum 6 contacte normal-închise și 6 contacte normal-deschise.

Separatorul va fi montat în substațiile de tracțiune pe suporturi din beton armat centrifugat, iar în stațiile c.f. și în linie curentă – pe stâlpii liniei de contact.

### 5. TESTĂRI ȘI ACCEPTARE

Separatorul de 25kV va fi încercat conform IEC 60060 și SR EN / CEI 60071.

### 6. GARANȚIE

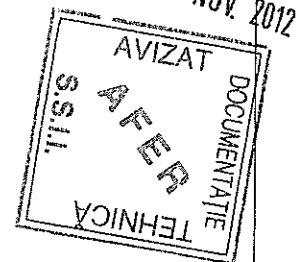
Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de separatoare.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 10

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/3

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea perioadei de garanție, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

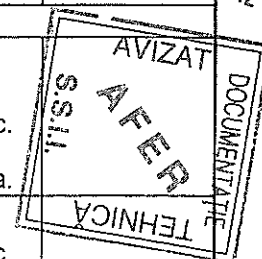
### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale incluse sau nu în prețul separatorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant		Date prezentate de furnizor		
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
1	tensiunea nominală conform EN 50152-2	25	kV		
2	tensiunea maximă pentru echipament, conform EN 50152-2	27,5	kV		
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50	Hz		
4	tensiunea nominală de ținere față de pământ, cf. SR EN 50124/1: - la frecvență industrială – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>rms</sub> kV <sub>max</sub>		
5	tensiunea nominală de ținere între bornele separatorului deschis, conform SR EN 50124/1: - la frecvență industrială – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV kV <sub>max</sub>		
6	intensitatea curentului nominal de serviciu conform EN 50152-2	1250	A		
7	intensitatea curentului termic, conform EN 50152-2	≥ 12,5	kA <sub>rms</sub>		
8	intensitatea curentului dinamic, conform EN 50152-2	31,5	kA <sub>max</sub>		
9	grad de poluare, conform SR EN 50124-1	PD4A			
10	tensiune nominală de izolație conform SR EN 50124-1	27,5	kA		
11	categoria de supratensiune, conform SR EN 50124-1	OV4			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	numărul de poli	1			
2	eforturi statice minime pe borne, conf. EN 50152-2 și IEC 62271-102 - efort static orizontal longitudinal - efort static orizontal transversal - efort static vertical	500 170 1000	N N N		
3	clemă pt. conectare în circuitul primar	2	buc.		
4	izolatoarele vor fi montate pe construcție metalică	da			
5	părțile metalice vor fi protejate anticorrosiv	da			
6	acționare	unul sau două dispozitive			
<b>11.3 DISPOZITIVUL DE ACȚIONARE A SEPARATORULUI</b>					
1	motorul de acționare: - tip - tensiune de alimentare, conform IEC 60038	electric 110 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub> 230 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>	Vc.c. Vc.a.		
2	circuite de comandă - tensiune de alimentare conform IEC 60038	110 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub> 48 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>	Vc.c.		
3	contacte auxiliare - normal-închise - normal-deschise	min. 6 min. 6	buc. buc.		
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

15. NOV. 2012



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 10

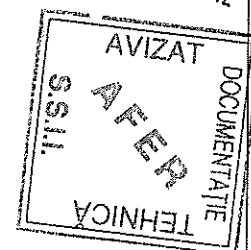
Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de furnizor
4	tensiune de încercare a contactelor auxiliare – 1 min	2	kV <sub>rms</sub>	
5	durata cursei complete de deschidere	≤ 6	s	
6	durata cursei complete de închidere	≤ 6	s	
7	grad de protecție conform SR EN 60529	IP 56		
8	rezistență anticondens	da		
<b>11.4 CONDIȚII PRIVIND ÎNCERCĂRILE</b>				
1	încercări de tip	IEC 60060 + SR EN 60129		
2	încercări de lot			
<b>11.5 CONDIȚII PRIVIND ANDURANȚA</b>				
1	anduranță mecanică (număr minim cicluri închis – deschis fără a utiliza piese de schimb) conform EN 50152-2	≥ 1000	cicluri	
<b>11.6 CONDIȚII PRIVIND FIABILITATEA</b>				
1	durata de viață utilă, conform PE 028	30	ani	
2	timpul mediu între defectări (MTBF) pentru un coeficient de încredere de 0,8 conform PE 028	278	ani	
3	timpul operativ între reparații planificate conform PE 028	6	ani	
<b>11.7 CONDIȚII PRIVIND CALITATEA</b> cf. ISO 9000+9004				
<b>11.8 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE</b> cf SR CEI 60694				
<b>11.9 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ DE ÎNSOȚIRE</b>				
1	buletine de încercări de tip și de lot	da		
2	rapoarte tehnice ale încercărilor de tip și de lot	da		
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da		
4	referințe de la utilizatori	da		
5	liste piese de schimb și scule întreținere	da		
<b>11.10 ALTE CONDIȚII</b>				
1	la cerere, furnizorul va asigura piese de schimb timp de minimum 3 ani			
2	loc de amplasare	pe soclu, în incinta S.T./ pe stâlp LC sau similar		

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 11

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### SIGURANȚĂ FUZIBILA DE EXTERIOR PENTRU 25kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Siguranța de exterior pentru 25kV va fi utilizată în rețeaua căilor ferate electrificate monofazat pentru protecția circuitului principal al transformatorului de putere monofazat 25/0,230kV, alimentat din linia de contact sau din bara de 25kV a unei substații de tracțiune.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Suportul siguranței monofazate și siguranța propriu-zisă trebuie fabricate respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7-Documente de referință.

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Siguranța de tip exterior și va fi montată, prin intermediul unui suport, pe un stâlp din beton. Soclul siguranței trebuie realizat pe un cadru metalic și trebuie prevăzut cu șurub pentru legare la pământ și cu plăcuță de marcarea. Partea metalică a soclului va fi protejată anticorosiv.

Pe două izolatoare suport vor fi montate contacte electrice acoperite cu nichel. Contactele soclului vor satisface condițiile de durabilitate mecanică conform IEC 60282-1 (cel puțin 1000 cicluri de introducere/extragere).

Elementul de înlocuire trebuie realizat dintr-un izolator ceramic în interiorul căruia vor fi dispuse fuzibilul de argint (fir sau bandă) și nisipul cuarțos.

Terminalele fuzibilului vor fi conectate la contacte placate cu nichel.

Suportul siguranței și elementul de înlocuire trebuie să aibă lungimi adecvate pentru a corespunde tensiunilor de ținare ( $95kV_{ms}$  și respectiv  $200kV_{max}$ ).

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Siguranța monopolară va fi testată conform IEC 60282 și SR EN/CEI 60071.

#### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție (cu excepția elementului fuzibil).

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista de piese de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista sculelor speciale pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al setului de siguranțe.

#### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul siguranței, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Val.	U.M.	Date prezentate de ofertant
<b>11.1. CARACTERISTICI ELECTRICE</b>				
1	tensiunea nominală conf. EN 50152-2	25	kV	
2	frecvența nominală conf. SR CEI 60196	50	Hz	
3	tensiuni de încercare față de pământ conf. SREN50124-1: - tensiunea de ținare la 50Hz timp de 1 min - tensiunea de ținare la unda 1,2/50μs	95 200	$kV_{ef}$ $kV_{max}$	

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

15. NOV 2012

AVIZAT  
S.S.I.  
TEHNICĂ  
DOCUMENTAȚIE

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 11

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Val.	U.M.	Date prezentate de ofertant	
4	tensiuni de încercare între suportii siguranței conf. SR EN50124-1: - tensiunea de ținere la 50Hz timp de 1 min - tensiunea de ținere la unda 1,2/50μs	95 200	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>		
5	curentul nominal I <sub>N</sub>	1; 2; 3; 4; 5	A		
6	curentul de scurcircuit limită-termic pt. 1 sec.	12,5	kA		
7	puterea disipată de siguranță (eroare adm. ± 10%)	max. 10	W		
8	capacitatea de rupere nominală	10	kA		
9	curentul estimat I <sub>p</sub> pentru 10ms	(0,6 ÷ 0,7) × 2I <sub>p</sub>	kA		
10	curentul de rupere minim	8 × I <sub>N</sub>	A		
11	tensiunea tranzitorie de restabilire: - valoarea de vârf - timpul necesar creșterii la valoarea de vârf - rata de creștere	70 345 ÷ 460 0,214 ÷ 0,160	kV <sub>max</sub> ms kV/ms		
12	caracteristica de limitare (timp-curent)	cf. IEC 60282			
<b>11.2. CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	număr poli	1			
2	forțe minime la bornele principale: - longitudinal - transversal - vertical	50 40 40	daN daN daN		
3	clemă pentru conectare în circuit	2	buc.		
4	protecție anticorosivă a părților metalice	da			
<b>11.3. CERINȚE IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI</b>					
1	încercări de tip	IEC 60282			
2	încercări de lot				
<b>11.4. CERINȚE IMPUSE FIABILITĂȚII</b>					
1	perioada dintre 2 defectari (MTBF)	10	ani		
<b>11.5. CERINȚE DE CALITATE conform ISO 9000 ÷ 9004</b>					
<b>11.6. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT și DEPOZITARE conform SR CEI 60694</b>					
<b>11.7. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>					
1	buletine ale încercărilor de tip și de lot	da			
2	rapoarte privind încercările de tip	da			
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da			
4	lista referințelor	da			
5	lista pieselor de schimb și lista sculelor pentru întreținere	da			
<b>11.8. ALTE CONDIȚII</b>					
1	furnizorul va include în prețul siguranței și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținere pe timp de 10 ani			75. NOV. 2012	
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 12

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/3

### TRANSFORMATOR DE CURENT DE EXTERIOR PENTRU 25KV

#### 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul de curent va fi montat în substațiile de tracțiune 123/27.5kV și în posturile căii, fiind utilizat în cadrul circuitelor de măsurare a curentului și al celor de protecție.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul de curent trebuie fabricat respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 – Documente de referință.

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu.

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Transformatorul de curent va avea înfășurările închise etanș și imersate în ulei electroizolant, rășină sau gaz SF<sub>6</sub>. Cuva transformatorului, confecționată din tablă de oțel, va fi prevăzută cu găurile necesare pentru montarea pe suport metalic. Părțile metalice exterioare vor fi protejate anticorrosiv.

Bornele secundare vor fi izolate și vor fi dispuse în exteriorul cuvei, într-o cutie terminală cu grad de protecție IP 54, prevăzută cu presetupe pentru trecerea cablurilor. Izolatorul va trebui realizat din material ceramic glazurat, cu o formă adecvată, care să ofere protecție completă împotriva scurgerilor chiar și în stare umedă și/sau poluată. Capătul superior va avea două borne primare cilindrice cu diametrul de 30mm și lungimea de 80mm.

Cuva transformatoarelor va fi prevăzută cu orificii pentru prelevarea probelor și pentru completare, dacă mediul izolant va fi uleiul.

Transformatorul va fi prevăzut cu indicator pentru vizualizarea nivelului uleiului sau al presiunii gazului, după caz.

Pentru interfațarea directă cu relele numerice complexe, raportul de transformare de 600/5/5A poate fi și 600/5/1A, cu înfășurarea de protecție la 1A.

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Transformatorul de curent va fi încercat conform IEC 60044-1 și 60060 și SR EN/CEI 60071.

#### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a transformatorului.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al setului de transformatoare de curent.

#### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul transformatorului de curent, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>				
		Valoare	U.M.	
1	tensiunea primară nominală conf. EN 50163, IEC 60038	25	kV	
2	tensiunea cea mai ridicată conf. EN 50163, IEC 60038	27,5	kV	
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50	Hz	
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini

15. NOV 2012

DATE PREZENTATE DE OFERTANT

S.S.I.  
A.F.F.E.

DOCUMENTAȚIE

VIZIUNEA  
Semnătura

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 12

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant	
4	încercări de ținare a dielectricului pt. înfășurarea primară (tensiuni față de pământ) cf. SR EN 50124-1 - la frecvența industrială – 1 min - tensiunea de ținare la unda 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>		
5	încercări de ținare a dielectricului pt. înfășurarea secundară (tensiune față de pământ) timp de 1 min. cf. SR EN 60044-1	≥ 3	kV <sub>ef</sub>		
6	încercarea izolației între spine la frecvența industrială – 1 min. conform SR EN 60044-1	≥ 4,5	kV <sub>vart</sub>		
7	curenții nominali conform IEC 60044-1 - primar - secundari	600 5/5	A A		
8	sarcina nominală a înfășurărilor secundare cf. IEC 60044-1	30/30	VA		
9	clasa de exactitate cf. IEC 60044-1 - infasurare pentru măsură - infasurare pentru protecție	0,2 5PR			
10	curentul nominal termic de scurtă durată (1s) cf. IEC 60044-11 în înfășurarea primară	≥ 6	kA <sub>ef</sub>		
11	curentul nominal dinamic, de scurtă durată cf. IEC 60044-1 în înfășurarea primară	≥ 15	kA <sub>max</sub>		
12	raportul nominal al nr. de spine cf. IEC 60044-1/A1	1/40			
13	raport nominal de transformare cf. IEC 60044-1/A1	600/5/5A			
14	eroare de curent, la curent nominal primar, cf. IEC 60044-1	± 0,2% × I <sub>n</sub> - măsură ± 1% × I <sub>n</sub> - protecție			
15	marcarea bornelor	cf. IEC 60044-1			
16	marcarea plăcii cu caracteristici	cf. IEC 60044-1			
17	tensiune nominală de izolație conform SR EN 50124-1	27,5	kV		
18	grad de poluare, conform SR EN 55124-1	PD4A			
19	categoria de supratensiune, conform SR EN 50124-1	OV4			
20	limite de încălzire ale înfășurărilor cf. IEC 60044-1	65K (pt. înfășurări imersate în ulei) 50K (pt. înfășurări înglobate în masă izolantă bituminoasă)			
21	limite de încălzire ale uleiului cf. IEC 60044-1	55K (cu conservator) 50K (fără conservator)			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	distanța minimă a cutiei de borne față de sol	2300	mm		
2	distanța minimă de la sol până la partea superioară a izolatorului	3600	mm		
3	sarcini statice de încercare de ținare, pentru eforturi de clasă II, cf. IEC 60044-1: - orizontal la fiecare bornă - vertical la fiecare bornă	3000 3000	N N		
<b>11.3 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII</b>					
1	MTBF cu nivel de încredere de minimum 0,8 cf. PE 028	95	ani		
2	centila de ordin P cf. PE 028	maximum 5% din echipamente se pot defecta nereparabil în 30 de ani			
<b>11.4 CONDIȚII DE CALITATE conform ISO 9000 ÷ 9004</b>					
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012

AVIZAT

S.S.I.I.

A.F.F.E.R.

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 12

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant
<b>11.5 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE</b> cf. SR CEI 60694		
<b>11.6 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>		
1	buletine pentru încercările de tip și cele de lot	da
2	rapoarte referitoare la încercările de tip	da
3	car e tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da
4	lista de referințe	da
5	liste pentru piese de schimb și scule pentru întreținere	da
<b>11.7 ALTE CONDIȚII</b>		
1	categoria seismică	8 <sub>1</sub>
2	categoria de exploatare a produsului	1
3	furnizorul va include în preț și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținerea aparatului timp de 3 ani	da
4	loc de amplasare	pe soclu



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 13

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/3

### TRANSFORMATOR DE TENSIUNE, DE EXTERIOR, 25/0,1kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul de tensiune va fi montat în substațiile de tracțiune și în posturile de căi, fiind utilizat în cadrul circuitelor de măsurare a tensiunii și al celor de protecție.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul de tensiune trebuie fabricat respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Transformatorul de tensiune va fi de tip inductiv și va avea înfășurările imersate în ulei, rășină sau gaz SF<sub>6</sub>. Înfășurarea primară va fi conectată între linia fiderului și pământ.

Cuva transformatorului va fi confecționată din tablă de oțel, va fi etanșă și va fi prevăzută cu:

- indicator pentru nivelul uleiului sau presiunea gazului, ușor de urmărit de la nivelul solului,
- bornă pentru legare la pământ,
- supapă de curățare și orificiu pentru prelevare probe ulei, dispuse la partea inferioară (numai pentru transformatoare în ulei),
- orificiu pentru completare cu ulei (numai pentru transformatoare în ulei),
- dispozitiv de fixare pentru montare pe suport metalic.

Miezul magnetic va fi confecționat din toală de oțel silicios de calitate.

Înfășurările secundare, în număr de două, una pentru măsură și una pentru protecție vor trebui să țină timp de 1 s solicitarea mecanică și termică rezultată în urma unui scurtcircuit la bornele secundare cu undă plină de tensiune pe înfășurarea primară.

Bornele primare vor fi confecționate din conductori cilindrici de cupru, montați pe izolatori capabili să reziste încercărilor impuse în tabelul de caracteristici.

La bornele secundare, dispuse în cutia terminală cu grad de protecție IP 54 conform EN 50153-3-2 vor fi fixate prin șuruburi cleme de conexiuni. Pentru intrarea cablurilor în cutia terminală vor fi prevăzute presetupe.

Bornele înfășurărilor primară și secundară vor fi izolate.

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Transformatorul de tensiune va fi încercat conform IEC 60060, SR EN/CEI 60071 și IEC 60044-2/5.

#### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a transformatorului.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al setului de transformatoare de tensiune.

#### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale incluse sau nu în prețul transformatorului de tensiune, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 13

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Valoare	U.M.	Date prezentate de ofertant	
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
1	tensiunea primară nominală, conform EN 50163+IEC 60038	25	kV		
2	tensiunea maximă de serviciu, conf. IEC 60038	27,5	kV		
3	frecvența nominală, conform SR CEI 60196	50	Hz		
4	încercări de ținere a dielectricului pt. înfășurarea primară (tensiuni față de pământ), conform SR EN 50124-1: - la frecvența industrială – 1 min - la unda în impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>		
5	încercări de ținere a dielectricului pt. înfășurarea secundară (tensiune față de pământ) timp de 1 minut, conform IEC 60044-2	≥ 3	kV <sub>ef</sub>		
6	tensiunea nominală în secundar, conform IEC 60044-2 - înfășurarea de măsură - înfășurarea de protecție	100 100	V <sub>ef</sub> V <sub>ef</sub>		
7	sarcina nominală a înfășurărilor secundare, cf. IEC 60044-2	50 / 50	VA		
8	clasa de exactitate conform IEC 60044-2 - înfășurare de măsură - înfășurare de protecție	0.2 3P			
9	factorul de tensiune nominală conform EN 50152-3-3: - permanent - timp de 8 ore, la frecvența nominală de 50Hz.	1,5 1,9			
10	puterea maximă limită termic, conform IEC 60044	60	VA		
11	grad de poluare, conform SR EN 50124-1	PD4A			
12	tensiune de izolație, conform SR EN 50124-1	27,5	kV		
13	categororia de supratensiune, conform SR EN 50124-1	OV4			
14	rezistența minimă a înfășurării primare, conf. EN 50152-3-3	50	kΩ		
15	limite de încălzire ale înfășurărilor conform IEC 60044-2	65K (înfășurări imersate în ulei) 50K (înfășurări înglobate în masă izolantă bituminoasă)			
16	limite de încălzire ale uleiului conform IEC 60044-2	55K (cu conservator) 50K (fără conservator)			
17	densitatea de flux conf. EN 50152-3-3	să fie astfel încât la U <sub>max2</sub> = 29kV (conf. EN 50163), să nu se atingă punctul de saturare			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	distanța minimă de montaj față de sol	2900	mm		
2	sarcini statice de încercare de ținere, pentru eforturi de clasă II, conf. IEC 60044-2: - orizontal la fiecare bornă - vertical la fiecare bornă	3000 3000	N N		
3	cleme adecvate conectării aparatului în circuit	2	buc.		
4	marcarea bornelor	cf. SR CEI 60186			
5	marcarea plăcii cu caracteristici	IEC 60044-2			
<b>11.3 CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR</b>					
1	încercări de tip	SR EN/CEI 60071 + SR CEI 60186 IEC 60044-2/5			
2	încercări de lot				
<b>11.4 CONDIȚII IMPUSE FIABILITĂȚII</b>					
1	centila de ordin P a duratei de viață, conform PE 028	maximum 5% din echipamente se pot defecta nereparabil în 30 ani			
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012

AVIZAT

S. I. I. S. A. F. E. R. S. I. I.

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 13

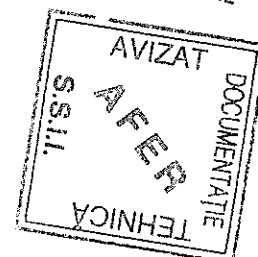
Specialitatea:  
Enegeticalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de ofertant
2	MTBF, conform PE 028	minim 95 ani
<b>11.5 CONDIȚII DE CALITATE</b> conform ISO 9000 + 9004		
<b>11.6 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE</b> cf. SR CEI 60694		
<b>11.7 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>		
1	buletine pentru încercările de tip și cele de lot	da
2	rapoarte referitoare la încercările de tip	da
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da
4	lista de referințe	da
5	liste pentru piese de schimb și scule pentru întreținere	da
<b>11.8 ALTE CONDIȚII</b>		
1	furnizorul va asigura piese de schimb timp de minimum 3 ani	da
2	categoria de exploatare a produsului	1
3	categoria seismică conform SR 11100/1	8 <sub>1</sub>
4	loc de amplasare	pe soclu

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 14

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/4

### TRANSFORMATOR DE PUTERE MONOFAZAT 25/0,230kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Transformatoarele de putere monofazate de putere 5, 10, 25, 63, sau 100kVA vor fi racordate la o sursă de 25kV - 50Hz pentru a alimenta:

- serviciile auxiliare ale substațiilor de tracțiune,
- echipamentele de centralizare ale stațiilor c.f.,
- încălzitoarele electrice de macaz în stațiile c.f.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul trebuie construit respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000. Transformatorul și dispozitivul aferent pentru reglare în gol ( $\pm 2,5\%$ ) trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Transformatorul va avea două înfășurări imersate în ulei, va fi prevăzut cu răcire naturală și - cu excepția transformatorului cu puterea de 5kVA - cu comutator de ploturi în gol.

Cuva transformatorului trebuie realizată în construcție sudată, respectând condițiile constructive prevăzute de SR EN 60076.

Toate părțile metalice ale transformatorului și toate conexiunile vor fi protejate anticorrosiv.

Miezul transformatorului va fi confecționat din tolă de transformator cu pierderi de maximum 0,5W/kg pentru o inducție magnetică de 1 T, respectiv 1,11W/kg pentru o inducție magnetică de 1,5 T. Tola, cu o grosime de 0,35 mm, va fi izolată cu carlit pe ambele fețe.

Garniturile utilizate trebuie să reziste la:

- acțiunea uleiului,
- variații ale temperaturii ambiante între  $-35^{\circ}\text{C}$  și  $+40^{\circ}\text{C}$ ,
- acțiunea apei (maximum 4% absorbție),
- temperaturi reduse (fără a-și pierde elasticitatea).

Conductorul înfășurărilor va fi din cupru cu o rezistivitate electrică de maximum  $0,01721\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ . Izolația dintre înfășurări va fi constituită din hârtie electrotehnică, carton electrotehnic și ulei de transformator. Construcția înfășurărilor va trebui să corespundă caracteristicilor impuse prin prezenta specificație. Rigiditatea dielectrică a uleiului de transformator utilizat va fi de minimum 220kV/cm.

Trecerile izolate vor fi ușor demontabile și înlocuibile fără demontarea capacului cuvei. (Se admite, totuși, golirea cuvei până la partea superioară a înfășurărilor.) Trecerile izolate vor fi etanșe pentru uleiul fierbinte ( $115^{\circ}\text{C}$ ), fără a permite scurgeri de ulei.

Schimbătorul de ploturi pentru reglarea tensiunii va avea o schemă simplă și o construcție solidă, cu o fiabilitate ridicată. Dispozitivul de acționare a schimbătorului de ploturi va fi montat pe capacul cuvei transformatorului, în așa fel încât manevrarea lui să fie posibilă numai cu dispozitivul prevăzut de furnizor.

Izolatoarele de 25kV trebuie să asigure o linie de fugă conform EN 50124-1 și SR CEI 60076-1 pentru gradul de poluare PD4A și tensiuni de ținere:

- la 50Hz timp de 1 minut. . . . . 95kV<sub>ef</sub>,
- la unda 1,2/50μs. . . . . 200kV<sub>max</sub>.

Izolația regulatorului sub sarcină trebuie să satisfacă valorile de testare:



- tensiunea de ținere la 50Hz timp de 1 minut. . . . . 95kV<sub>ef</sub>,
- tensiunea de ținere la unda 1,2/50μs. . . . . 200kV<sub>max</sub>.

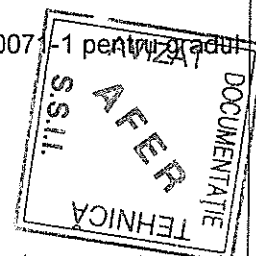
Schimbătorul de ploturi trebuie montat în cuva transformatorului. Selectorul, montat pe un cadru separat, trebuie să poată fi acționat manual.

Transformatorul va fi prevăzut cu posibilitatea de montare pe stelaj metalic.

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Transformatorul de putere va fi încercat conform IEC 60076.

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	--	-----------	-------------------------------------	--



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 14

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/4

### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a transformatorului.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al reparației.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

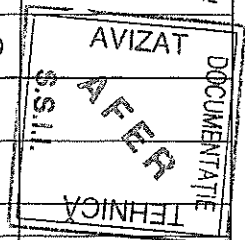
### 10. FACILITĂȚI

Ofertantul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>				
1	tensiunea primară nominală conf. IEC 60038	kV	25	
2	tensiunea primară cea mai ridicată pentru echipament conf. IEC 60038	kV	27,5	
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	Hz	50	
4	puterea nominală $S_N$ cf. IEC 60076-1	kVA	5; 10; 25; 63; 100	
5	curentul nominal $I_N$ pt. înfășurarea primară cf. IEC 60076-1	$A_{ef}$	0,2; 0,4; 1; 2,52; 5	
6	curentul nominal termic pentru înfășurarea primară (2 s) cf. IEC 60076-5, cu scurtcircuit la bornele secundare	$A_{ef}$	1,9; 3,8; 9,5; 24,0; 47,6	
7	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea primară cf. IEC 60076-5	$A_{max}$	4,85; 9,70; 24,25; 61,11; 121,25	
8	curentul nominal pt. înfășurarea secundară cf. IEC 60076-1	$A_{ef}$	22; 44; 109; 274; 435	
9	curentul nominal termic pentru înfășurarea secundară (2 s) cf. IEC 60076-5	$kA_{ef}$	0,2; 0,4; 1,0; 2,6; 4,1	
10	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea secundară cf. IEC 60076-5	$kA_{max}$	0,5; 1,0; 2,5; 6,4; 10,2	
11	tensiunea de ținare pt. înfăș. de 25kV cf. NTE 001/03/00 - la frecvență industrială timp de 1 minut - la undă 1,2/50μs	$kV_{ef}$ $kV_{max}$	$\geq 95$ $\geq 200$	
12	puterea aparentă maximă la scurtcircuit a rețelei, cf. EN 60076-5	MVA	265	
13	pierderi în gol cu toleranță +15% cf. IEC60076-1	W	$\leq 1\%$	
14	pierderi totale la tens.nominală, curent. nominal, frecvența nom. și temp de 75°C, toleranță +10% cf. IEC 60076-1	W	35; 66; 170; 420; 670	
15	curentul de mers în gol cf. IEC 60076-1, cu toleranță de maxim +30% cf. IEC 60076-1	A	$\max. 0,7\% \times I_N$	
16	pierderi în sarcină cu toleranță +15%, pentru priza de curent maxim cf. IEC 60076-1	kW	$\max. 6\% \times S_N$	
17	tensiunea secundară nominală conform EN 50163	V	230	
18	tensiunea secundară cea mai ridicată cf. EN 50163	V	253	
19	reglajul de tensiune în sarcină la tensiunea primară conform SR EN 60076	%	$\pm 2,5$	
20	capacitatea de suprasarcină	vezi nota		
21	tipul uleiului	electrotehnic, mineral		

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**

 Cod:  
ST 14

 Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

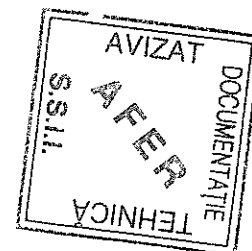
Pag. 3/4

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
22	linia de fugă specifică conform SR EN 50124-1, SR CEI 60071-1 și SR CEI 60815		pentru grad de poluare PD 4A.	
23	raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală, cu toleranță de $\pm 0,5\%$ cf. IEC 60076-1		25/0,230kV	
24	tensiunea și impedanța de scurtcircuit la 75°C cu toleranță de $\pm 7,5\%$ , la putere și frecvență nominală, pentru priza principală, respectiv $\pm 10\%$ pentru oricare altă priză a perechii cf. IEC 60076-1.		$U_k(\%) = 10\% \times U_n$	
25	supratemperaturi admisibile, la putere nominală, în regim permanent, cu toate radiatoarele și ventilatoarele în funcție cf. IEC 60076-2		Ulei : 60°K Înfășurări (val. medie): 65°K	
26	conexiunea înfășurărilor cf. IEC 60076-1		$I_{l0}$	
27	înfășurări separate cf. IEC 60076-1		2 buc, din care înfășurarea primară cu prize	
28	funcționare în paralel cf. IEC 60076-1		Da, cu un transformator având caracteristici identice	
29	grad de poluare conform SR EN 50124-1		PD4A	
30	valori maxime admise pentru temperatura medie a fiecărei înfășurări după scurtcircuit, conf EN 60076-5	°C	250	
<b>11.2 INDICATORI DE FIABILITATE conform STAS 11373</b>				
1	durata de viață utilă conform PE 028		minimum 30 ani	
2	MTBF cu nivel de încredere de minimum 0,8 cf. PE 028		70 ani	
3	disponibilitate conform PE 028		minimum 95%	
4	timpul operativ între reparații planificate cf. PE 028		conform PE 016	
<b>11.3 ACCESORII ȘI DISPOZITIVE DE PROTECȚIE</b>				
1	izolatoare pentru bornele de 25kV	buc.	2	
2	cutie borne pentru înfășurarea secundară		da	
3	conservator de ulei		da	
4	indicator al nivelului uleiului		da	
5	radiatoare de răcire (numai pt. puterile de 63 și 100 kVA)		da	
<b>11.4 ALTE CARACTERISTICI</b>				
1	numărul fazelor rețelei		1	
2	tipul răcirii cf. IEC 60076-2		ONAN	
3	înfășurarea cu prize cf. SR EN 60076-1 (fără pentru 5 kVA)		primară	
4	tip comutator de reglaj cf. SR EN 60076-1		în gol	
5	conservarea uleiului conf. SR EN 60076-1		sistem cu aerisire liberă și filtru pt. deshidratare	
6	loc de amplasare		în exterior, pe stelaj metalic	

**NOTĂ: CAPACITATEA DE SUPRASARCINĂ**

 Transformatorul trebuie să suporte ca suprasarcină:  
 30% timp de 120 min  
 60% timp de 30 min  
 75% timp de 15 min  
 100% timp de 7,5 min  
 140% timp de 3,5 min  
 200% timp de 1,5 min

15. NOV. 2012

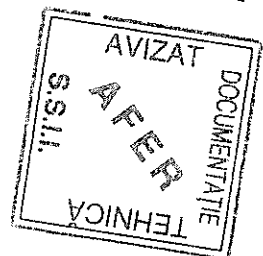


Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 14
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 4/4

În cursul regimului de suprasarcină temperatura uleiului nu trebuie să depășească +115°C, iar temperatura înfășurărilor +140°C, conform 3.Re – I 12 – 83 "Instrucțiune privind supraîncărcarea temporară, accidentală sau periodică a transformatoarelor de putere în ulei" (Directions concerning the temporary, casual or periodical overload of oil power transformers). Condițiile inițiale de temperatură se definesc pentru transformatorul aflat la temperatura ambiantă, cu temperatura medie a înfășurărilor între 10°C și 40°C, adus în regim termic stabilizat conform SR EN 60076-2

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------



<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 15
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/5

**CELULE DE TIP INTERIOR CU IZOLAȚIE ÎN SF<sub>6</sub>  
PENTRU SUBSTAȚIE DE TRACȚIUNE ELECTRICĂ  
ÎN CURENT ALTERNATIV MONOFAZAT**

**1. GENERALITĂȚI**

Celulele de tip interior cu izolație în SF<sub>6</sub> vor fi utilizate în substații de tracțiune cu sistem de distribuție de medie tensiune dispus în interiorul blocului de comandă.

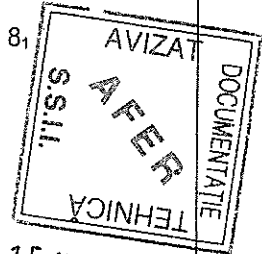
**2. STANDARDE**

Celulele cu izolație în SF<sub>6</sub> trebuie fabricate cu respectarea condițiilor impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

**3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE**

Condițiile de funcționare sunt pentru echipament amplasat în spații protejate la intemperii, cf. SR EN 60721-3-3, pentru set de combinații de clase IE 35:

- zona macroclimatică, conform STAS 6535. . . . . N
- categoria de exploatare, conform STAS 6692. . . . . 3
- grad de poluare conform SR EN 50124-1. . . . . PD1
- solicitarea la seism conform STAS 11100/1. . . . . zona 8<sub>1</sub>
- clasă de condiții climatice conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3K5
- clasă de condiții climatice speciale conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3Z2
- clasă de condiții biologice conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3B2
- clasă de substanțe chimic active conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3C2
- clasă de substanțe mecanic active conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3S3
- clasă de condiții mecanice conform SR EN 60721-3-3. . . . . 3M3



**4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE**

Toate celulele de medie tensiune vor fi de tip interior, urmând să fie montate în clădirea substației și vor fi izolate în SF<sub>6</sub>. Panourile tipizate, montate în fabrică, vor trebui să aibă dimensiuni uniforme. Toate elementele de comandă și supraveghere vor fi accesibile de pe fața celulelor. Compartimentul de joasă tensiune al fiecărei celule (dacă acesta există) va fi plasat în partea din față.

Toate componentele de medie tensiune vor trebui închise ermetic, în așa fel încât să ofere siguranță împotriva oricărei atingeri. Gradul minim de protecție al tuturor părților mecanice exterioare trebuie să fie IP 40 conform SR EN 60529. Echipamentul trebuie să permită o extindere comodă.

Compartimentele cu gaz trebuie izolate între ele și în raport cu mediul înconjurător. Pierderea de gaz nu trebuie să depășească 1% / an pentru nici unul din compartimente.

Disponerea fiecărui întreruptor în panou va trebui realizată astfel încât, în cazul unei eventuale inspecții a mecanismului de acționare, acest întreruptor să poată fi demontat și remontat într-un timp rezonabil, fie numai prin partea din față, fie numai prin spatele panoului. Pe toată durata operației respective, barele trebuie să rămână în funcțiune, iar siguranța personalului nu trebuie să fie afectată printr-o reducere a nivelului de izolare.

Funcționarea sigură a celulelor trebuie asigurată chiar și în cazul scăderii presiunii până la nivelul minim admis.

Fiecare compartiment etanș trebuie să dispună de propriul sistem de evacuare a suprapresiunii, care, în cazul unui incident, să prevină spargerea compartimentului. Producătorul trebuie să garanteze o rezervă suficientă de suprapresiune între valoarea la care trebuie să înceapă evacuarea suprapresiunii și presiunea la care compartimentul explodează. Dispozitivul de evacuare a suprapresiunii trebuie să limiteze efectele unui incident la o singură celulă. Evacuarea suprapresiunii trebuie dirijată într-o direcție care să nu prezinte pericol pentru persoanele aflate în apropiere. Aceeași condiție se impune și părților fixe în cazul deteriorării unei diafragme.

Controlul presiunii trebuie asigurat prin sonde manometrice prevăzute cu contact normal-deschis, funcționând independent pe fiecare secție de bare, compartiment al întreruptorului, compartiment al separatorului tripozițional sau compartiment al transformatorului de curent.

Cablajul – având secțiunea de 1mm<sup>2</sup> pentru circuitele de comandă și respectiv 2,5mm<sup>2</sup> pentru secundarele transformatoarelor de curent – trebuie să fie realizat cu conductoare prevăzute la capete cu papuci.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 15

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/5

### 4.1 ÎNTRERUPTORUL

Întreruptorul va fi prevăzut cu cameră de stingere cu vid pentru 25kV – 1250A și va fi echipat cu:

- mecanism de acționare cu resort acumulator de energie, sau actuator magnetic
- butoane închidere/deschidere,
- bobină de anclanșare/declanșare,
- contacte auxiliare (4 normal-deschise + 4 normal-închise),
- contact de semnalizare a stării "resort armat",
- indicatoare de poziție închis/deschis.

Mecanismul de acționare va asigura – fără întreținere – 10000 de cicluri sau minimum 10 ani de funcționare. Camera de stingere trebuie să permită minimum 250 de ruperi la curentul de scurtcircuit definit de 12.5A.

### 4.2 SEPARATORUL DE 25kV

Separatoarele de medie tensiune vor fi montate în celulele de medie tensiune și, împreună cu întreruptoarele pe care le deserveșc, vor asigura trei stări ("închis", "deschis" și respectiv "legat la pământ").

Mecanismul de acționare al separatorului cu trei poziții va fi prevăzut cu motor dar, în cazul unei defecțiuni, va permite și acționarea manuală. Mecanismul de acționare va asigura fără întreținere – 10000 de cicluri sau minimum 10 ani de funcționare, conform EN 50152.

### 4.3 TRANSFORMATORUL DE CURENT

Transformatorul de curent va fi construit pe miez toroidal și va avea caracteristici conform IEC 60044-1:

- raportul de transformare. . . . . 600/5/5A
- puterea în secundar. . . . . 30/30VA
- clasa de exactitate . . . . . 0.2/5PR
- factorul de suprasarcină. . . . . 1,5
- număr de înfășurări secundare. . . . . 2 (1 măsură + 1 protecție)

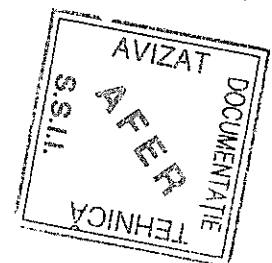
Notă: Raportul de transformare poate fi 600/1/1A, pentru compatibilitate cu plăcile de achiziție ale automatelor programabile.

### 4.4 TRANSFORMATORUL DE TENSIUNE

Transformatorul de tensiune va avea caracteristicile conform IEC 60044-2:

- raportul de transformare. . . . . 25/0,1kV
- puterea nominală. . . . . 50/50VA
- clasa de exactitate. . . . . 0,2/3P
- factorul de tensiune. . . . . 1,5
- nr. de înfășurări secundare. . . . . 1,9 pt. 8 ore
- rezistența înfășurării primare. . . . . min. 50 kΩ

15. NOV. 2012



### 4.5 INTERBLOCĂRI

În interiorul celulelor vor fi prevăzute interblocări între întreruptor și separator, astfel:

- pentru a împiedica manevrarea sub sarcină a separatorului, acesta va putea fi acționat numai în poziția "deschis" a întreruptorului;
- închiderea întreruptorului va fi blocată dacă separatorul nu se află într-una din pozițiile "închis" sau "deschis";
- poziția "legat la pământ" a unei celule fider trebuie să poată fi blocată în mod absolut sigur.

### 4.6 BARELE

Barele vor fi confecționate din cupru, vor permite dilatarea/contractia sub efectul încălzirii/răcirii și vor avea, dacă va fi necesar, joante de compensare. Fixarea barelor va trebui să asigure rezistența necesară la eforturile electrodinamice produse de curenții de scurtcircuit.

Bara de 25kV va fi secționată prin două separatoare prevăzute cu cuțit de legare la pământ.

### 4.7 ECHIPAMENTUL CELULELOR

Celulele de fider vor avea aceeași schemă electrică și vor conține:

- separator de bară,
- întreruptor cu rupere în vid,

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 15

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/5

- transformator de curent,
- transformator de tensiune,
- capete terminale,
- descărcător.

Celulele de transformator vor avea aceeași schemă și vor conține:

- separator de bară,
- întreruptor cu rupere în vid,
- separator de cuplă transversală,
- transformator de tensiune,
- capete terminale,
- descărcător.

Fiecare celulă va avea circuitele secundare aferente, programate în conformitate cu funcția celei.  
Trecerile pentru cabluri vor fi prevăzute în zona inferioară a celulelor, pe aceeași parte la toate variantele.

### 4.8 NUMĂRUL DE CELULE

Numărul celulelor și interconectarea acestora vor corespunde schemei monofilare a fiecărei substații.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Celulele de medie tensiune izolate în SF<sub>6</sub> vor fi încercate conform SR EN 60298.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule speciale va fi inclus în costul total al celulelor.

### 8. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la livrare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

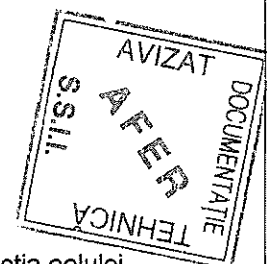
Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor	
1	tensiunea nominală conform EN 50163	25	kV
2	tensiunea cea mai ridicată conform EN 50163	27,5	kV
3	capacitate nominală de rupere a curentului de scurtcircuit cf. EN 50152-1	≥ 12,5	kA
4	curentul nominal termic de scurtă durată conform EN 50152-1	≥ 12,5	kA
5	curentul nominal dinamic conform EN 50152-1	≥ 31,5	kA
6	capacitatea de închidere pe scurtcircuit conform EN 50152-1	≥ 31,5	kA
7	frecvența cf. SR CEI 60196	50	Hz
8	tensiunea de ținere față de masă conform SR EN 50124-1: - la frecvență industrială timp de 1 min - la undă de impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>
9	tensiunea de ținere între contacte deschise conform SR EN 50124-1: - la frecvență industrială timp de 1 min - la undă de impuls 1,2/50μs	≥ 95 ≥ 200	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>
10	tensiunea nominală tranzitorie de restabilire	cf. EN 50152-1	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012





### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 15

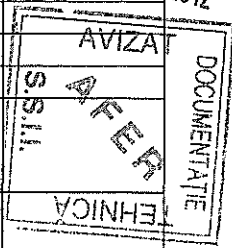
Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 4/5

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de furnizor	
11	capacitatea de rupere a curenților datorată liniilor electrice în gol, la tensiune maximă nepermanentă, conform EN 50152-1	100	A		
12	curentul nominal $I_N$ conform EN 50152-1	1250	A		
13	gradul de protecție pentru partea de medie tensiune conform SR EN 60529	IP 65			
14	gradul de protecție pentru partea de comandă conform SR EN 60529	IP 31			
15	stingerea arcului	vid			
16	tip dispozitiv de acționare	orice tip, cu excepția aerului comprimat			
17	tensiunea de alimentare a dispozitivului de acționare și a circuitelor de comandă (nominal, maximum, minimum) conform CEI 60038	110 Vc.c. $\begin{matrix} +10 \\ -15 \end{matrix}$			
18	secvența de funcționare nominală conform EN 50152-1	D – 0,3s. – ID – 3min. – ID			
19	categororia de exploatare a produsului conform STAS 6692	3			
20	grad de poluare conform SR EN 50124-1	PD1			
21	tensiune de izolație conform SR EN 50124-1	27,5	kV		
22	categororia seismică	8 <sub>1</sub>			
23	anduranță mecanică conform EN 50152-1	$\geq 10000$ secvențe			
24	anduranță electrică conform EN 50152-1 - număr întreruperi la $I_N$ fără a utiliza piese de schimb - număr întreruperi fără a utiliza piese de schimb, la $I_{sc}=12,5kA$	$\geq 10000$ $\geq 250$			
25	caracteristica de reamorsare la curenți capacitivi conform EN 50152-1	Clasa C1			
26	categororia de supratensiune, conform SR EN 50124-1	OV4			
27	încercări tip	Cf. CEI 60694			
28	sarcini statice de încercare de ținere, pentru eforturi de clasă II, cf. IEC 60044: - orizontal la fiecare bornă - vertical la fiecare bornă	3000N 3000N			
29	presiunea dinamică pe fundație	precizată de ofertant			
30	cleme terminale adecvate conectării echipamentului în circuit	da			
31	părțile metalice vor fi protejate anticorrosiv	da			
32	durata de viață utilă conf. STAS 11373	pe elemente, conform PE 028			
33	centila de ordin P a duratei de viață conf. STAS 11373	pe elemente, conform PE 028			
34	media timpului de bună funcționare, pentru un nivel de încredere de minimum 0,8 conf. STAS 11373	pe elemente, conform PE 028			
35	timpul maxim de închidere a contactelor conform EN 62271-100	100	ms		
36	timpul maxim de deschidere a contactelor conform EN 62271-100	50	ms		
37	încercări de ținere a dielectricului pt. înfășurarea primară a transformatoarelor de tensiune și curent (tensiuni față de pământ), conform SR EN 50124-1: - la frecvența industrială – 1 min - la unda în impuls 1,2/50 $\mu$ s	$\geq 95$ $\geq 200$			
38	raportul de transformare nominal pt transformatorul de tensiune cf. IEC 60044-2	25/0,1	kV		
39	rezistența minimă a înfășurării primare a transformatorului de tensiune, conf. EN 50152-3-3	50	k $\Omega$		
40	tensiune de ținere pentru izolația înfășurărilor secundare cf. IEC 60044-2	$\geq 3$	kV <sub>ef</sub>		
41	densitatea de flux pt transformatorul de tensiune conf. EN 50152-3-3	să fie astfel încât la $U_{max2}=29$ kV (cf. EN 50163), să nu se atingă punctul de saturare			
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

15. NOV. 2012



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 15

Specialitatea:  
Energolimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 5/5

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor	
42	tensiunile nominale în secundarele transformatorului de tensiune, conform IEC 60044-2/5	Măsură-100 V <sub>ef</sub> Protecție-100 V <sub>ef</sub>	
43	sarcina nominală a înfășurărilor secundare a transformatorului de tensiune, conform IEC 60044	50/50	VA
44	clasa de exactitate pentru transformatorul de tensiune	0,2/3P	
45	factorul de tensiune nominal pentru transformatorul de tensiune conform EN 50152 3-3: - permanent - timp de 8 ore	1,5 1,9	
47	puterea maximă limită termic pt. transformatorul de tensiune, cf. IEC 60044	60	VA
48	curenții nominali pt. transformatorul de curent, cf. IEC 60044-1 - primar - secundari	600 5/5 (5/1)	A A
49	raport nominal de transformare cf. IEC 60044-1	600/5/5 A	
50	eroare de curent, la curent nominal primar, cf. IEC 60044-1	±0,2% × I <sub>n</sub> măsură ±1% × I <sub>n</sub> protecție	
51	sarcina nominală a înfășurărilor secundare pentru transformatorul de curent conform IEC 60044-1	30/30	VA
52	clasa de exactitate pentru transformatorul de curent cf. IEC 60044-1 - pentru înfășurarea de măsură - pentru înfășurarea protecție	0,2 5PR	
53	raport nominal al nr de spire pt. transformatorul de curent cf. IEC 60044-1	1/120	
54	curentul nominal termic de scurtă durată (1 s) conform IEC 60044-1 pentru primarul transformatorului de curent	≥ 12,5	kA
55	curentul nominal dinamic, de scurtă durată pentru primarul transformatorului de curent conform IEC 60044-1	≥ 31,5	kA
56	încercări de ținare a izolației pt. înfășurările secundare ale transformatoarelor de curent și tensiune timp de 1 minut, conform IEC 60044-1, IEC 60044-2	≥ 3	kV <sub>ef</sub>
57	tensiunea nominală de ținare a izolației între spire conform IEC 60044-1	≥ 4,5	kV <sub>vârf</sub>
58	limite de încălzire ale înfășurărilor transformatoarelor de măsură conform IEC 60044-2	50K (înfășurări înglobate în masă izolantă bituminoasă)	
59	categoria de supratensiune, conform SR EN 50124-1 pentru transformatoarele de tensiune și curent	OV4	
60	condiții de calitate	cf. ISO 9000 ÷ 9004	
61	livrare, ambalare, transport și depozitare	cf. SR CEI 60694	
62	buletine pentru încercările de tip și cele de lot	da	
63	rapoarte referitoare la încercările de tip	da	
64	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da	
65	lista de referințe	da	
66	liste pentru piese de schimb și scule pentru întreținere	da	
67	furnizorul va include în prețul transformatorului și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținere pe timp de 3 ani	da	

15. NOV. 2012

AVIZAT  
S.S.I.I.  
AFER  
TEHNICĂ  
DOCUMENTAȚIE

**Notă:** Ansamblul celulelor va fi realizat în conformitate cu schema electrică întocmită de proiectant.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 16
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/2

## ECHIPAMENT PENTRU INSTALAȚIILE ANTIINTRUZIUNE ȘI DE DETECTARE A INCENDIILOR

### 1. GENERALITĂȚI

Instalațiile antiintruziune și de detectare a incendiilor sunt utilizate în substațiile de tracțiune care nu au personal permanent.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Instalațiile antiintruziune și de detectare a incendiilor trebuie realizate în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 - Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE OPERARE

Condițiile de funcționare sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu

### 4. CONDIȚII CONSTRUCTIVE ȘI TEHNICE

Instalațiile antiintruziune și de detectare a incendiilor vor include instalații de prevenire a incendiilor și de detectare a intruziunilor, împreună cu o instalație video de monitorizare. Ambele instalații vor fi alimentate de la 110kVc.c. prin cabluri de cupru, direct de la panourile auxiliare de curent continuu. Informațiile furnizate de instalații vor fi procesate de computerul substației și transmise la Dispecerul Energetic Feroviar.

Instalațiile antiintruziune și de detectare a incendiilor vor asigura detectarea și prevenirea incendiilor și intruziunilor care ar avea loc în clădirea de comandă a substației și la echipamentul exterior.

Instalațiile vor include:

- echipament central de detecție și prevenire,
- senzori pentru foc și intruziune, considerați ca necesari pentru a asigura în totalitate clădirea de comandă, exteriorul substației și toate căile de acces,
- sirena de alarmă și toate butoanele de acționare necesare,
- încuietoare sigură pentru accesul la tabloul de comandă.

Echipamentul central va fi montat pe perete, în interiorul clădirii, în aceeași cameră cu panourile de comandă, pentru a se afla la loc vizibil și ușor accesibil.

Senzorii trebuie montați astfel încât să fie evitate daunele produse de starea vremii sau de acte de vandalism.

Instalația de monitorizare video, cu transmisie de imagini și înregistrare la DEF, va monitoriza clădirea de comandă și întreaga substație prin intermediul a minim 5 (cinci) camere video, montate astfel încât raza lor de acțiune să acopere tot echipamentul, căile de acces spre clădirea de comandă și întreaga suprafață a substației.

Montarea camerei se va face astfel încât să se evite daunele produse de starea vremii sau de acte de vandalism; sistemul de montare va fi articulată, cu scopul de a permite eventuale ajustări (reglări).

Instalația de mai sus trebuie să poată funcționa într-un mediu cu perturbări electromagnetice generate de echipamentul primar.

Camera video trebuie să asigure supraveghere pe întuneric total (0 lux), să fie din material incasabil, să permită montarea atât la exterior, cât și la interior, 400 linii rezoluție și 1/4" CCD.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTĂRI

Echipamentul va fi testat în fabrică, cu participarea investitorului. Toate funcțiile echipamentului vor fi testate în concordanță cu SR EN 61131-2 și SR EN 61146. Testele electrice vor include verificarea izolației la 2.5kV timp de 1 min.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST- GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul echipamentului.

### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule speciale pentru întreținere. Prețul echipamentului va include și prețul sculelor și dispozitivelor.

### 8. GARANȚII

Minimum 24 luni de la înțelegerea preliminară.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		<b>Cod: ST 16</b>
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 2/2

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate oferi facilitățile tehnice, comerciale și materiale, cuprinse sau nu în prețul echipamentului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 17

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/2

### PANOU CIRCUITE SECUNDARE

#### 1. GENERALITĂȚI

Panoul de circuite secundare va fi utilizat în substațiile de tracțiune ale căii ferate electrificate monofazat 25kV - 50Hz pentru comanda și controlul, din camera de comandă a substației de tracțiune, a separatoarelor zonei neutre și a separatoarelor fiderelor exterioare.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul pentru circuite secundare trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

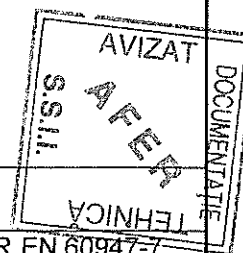
Condițiile de funcționare sunt pentru echipament amplasat în spații protejate la intemperii, cf. SR EN 60721-3-3

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

No.	Dispozitiv	U.M.	Buc.	Caracteristici	Standard
0	1	2	3	4	5
1.	Siguranță automată cu contact de semnalizare	buc.	3	250V - 6A	SR EN 60947-4-1
2.	Comutator cu came	buc.	1	250V - 6A	SR EN 60947-6-2
3.	Automat programabil cu interfață pentru operatorul local, care permite: - supravegherea circuitelor de comandă - diagnosticare hardware - stocarea datelor - interfațare RS-232 și/sau RS-485 pt comandă locală/ telecomandă, computer și/sau laptop - rezistență la perturbații electrice	buc.	1	Numărul intrărilor și ieșirilor folosite va corespunde proiectului tehnic.	SR EN 61131-2
4.	Element de afișare schemă monofilară celulă primară, montat pe ușa panoului	buc.	1		
5.	Cleme de legătură	buc.	80	4mm <sup>2</sup>	SR EN 60947-7

15 NOV 2012

SR EN 61131-2



Dimensiunile tabloului trebuie să corespundă proiectului tehnic. Structura panoului, cu gradul de protecție IP 30, va fi prevăzută cu suporti metalici pentru montarea echipamentelor electrice. Structura panoului va fi prevăzută cu cârlige de ridicare și șurub de împământare. Structura metalică a panoului va fi protejată cu două straturi de vopsea anticorozivă.

#### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul va fi testat la fabricant, cu participarea beneficiarului. Toate funcțiile panoului vor fi testate în conformitate cu SR EN 61131-2. Testele electrice vor include și verificarea izolației la tensiunea de 2,5kV timp de 1 minut.

#### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST- GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului electric.

#### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului electric va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

#### 8. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 17

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

#### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 18

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### PANOU PENTRU COMANDA LA DISTANȚĂ A SEPARATOARELOR

#### 1. GENERALITĂȚI

Panoul electric este destinat pentru comanda la distanță a separatoarelor din stațiile c.f. cu/fără post de legare în paralel din biroul impegatului de mișcare. Panoul trebuie să permită și telecontrolul Dispecerului Energetic Ferroviar (DEF) (prin intermediul unui echipament specializat). Trecerea de pe controlul DEF pe comanda locală se va putea face numai după primirea autorizării DEF, la cererea făcută de operatorul local. Solicitarea și autorizarea se vor face prin transmiterea de semnale prin instalația SCADA.

Pe fața dulapului se va realiza schema sinoptică a stației care va conține butoane cu lămpi incluse pentru comenzile locale și semnalizarea poziției aparatului de comutație primară, LED-uri pentru prezență tensiune 230Vc.a., cheie pentru selectarea regimului de funcționare – local sau la distanță, etc. Sursa de alimentare în c.a a dulapului de comanda al stație va fi asigurată din tabloul de alimentare a consumatorilor vitali (TDV) al stației c.f.

Alimentarea circuitelor intrare – ieșire ale automatului programabil se efectuează la tensiunea de 24Vc.c. Sursa de alimentare de curent continuu se obține de la o sursă stabilizată AC/DC 230Vc.a. / 24Vc.c. – 20A amplasată în dulapul de comandă.

Pentru autonomia funcționării, pentru cel puțin 10 ore de funcționare se va prevedea alimentarea serviciilor de curent alternativ prin intermediul unui sistem UPS.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul de comandă a separatoarelor trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7-Documente de referință.

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt cele pentru echipament amplasat în spații protejate la intemperii, cf. SR EN 60721-3-3.

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

No.	Aparat	U.M.	Caracteristici	Standard
0	1	2	4	5
1.	siguranță automată cu contact de semnalizare	buc	250V - 6A	SR CEI 60947-4-1
2.	comutator came	buc	250V - 6A	SR CEI 60947-4-1
3.	automat programabil cu interfață de comunicare pentru operatorul local, care permite: - supravegherea circuitelor de comandă - diagnosticare echipament - stocarea datelor - interfață de comunicare pentru comandă locală/telecomandă prin calculator - rezistență la perturbații electrice	buc	numărul de intrări-ieșiri utilizate va depinde de numărul separatoarelor	SR CEL61131-2
4.	diagramă sinoptică cu cristale lichide pe ușa panoului	buc.		
5.	clemă de legătură	buc.	4mm <sup>2</sup>	SR CEI 60947-7
6.	presetupă pentru cabluri	buc.	numai pentru stațiile c.f.; pentru substații -fund deschis spre canalul de cabluri	SR CEI 60947-7

15. NOV. 2012

SR CEL61131-2



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 18

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/2

Dimensiunile panoului vor corespunde desenului tehnic. Structura panoului, cu grad de protecție IP 30, va dispune de suportți metalici interiori pe care va fi montat echipamentul. În partea inferioară a panoului electric, destinat comenzii la distanță într-o stație c.f. vor fi montate presetupe pentru cabluri. Structura tabloului va fi prevăzută cu cârlige de ridicare și șurub de împământare. Structura metalică a tabloului va fi protejată împotriva coroziunii prin două straturi de vopsea.

### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul echipat pentru comanda la distanță a separatoarelor va fi testat din punct de vedere electric. Testele electrice vor include și testul de izolație la 2,5kV timp de 1 min. Testele se vor efectua la furnizor conform SE RE 61131-2 și vor fi acceptate de beneficiar.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului.

### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 8. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 19
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/4

## REDRESOR MONOFAZAT PENTRU FUNCȚIONAREA ÎN PARALEL CU BATERIE DE ACUMULATOARE

### 1. GENERALITĂȚI

Redresoarele stabilizate cu tensiunea de 110Vc.c.  $\pm 1\%$  și, respectiv 48Vc.c.  $\pm 1\%$ , vor fi utilizate în substațiile de tracțiune și posturile căii ferate electrificate, funcționând în regim de tampon cu baterii cu electrozi de plumb, fără degajare gaze. Puterea utilă a redresoarelor trebuie să fie de 4,4kW (pentru cel de 110Vc.c.), respectiv 1kW (pentru cel de 48Vc.c.)

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Redresorul cu tensiune stabilizată trebuie fabricat în condițiile de calitate prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt cele pentru echipamente amplasate în spații protejate la temperatura conform SR EN 60721-3-3.

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE

Redresorul cu tensiune stabilizată pentru încărcarea bateriilor de acumuloare plumb-acid, trebuie să asigure conform 1.E – Ip 25-95:

- regim tampon tip "floating înalt", în conformitate cu indicațiile fabricantului, în mod permanent,
- formare, încărcare ocazională sau de egalizare, descărcare de întreținere, în mod periodic,
- descărcare de avarie, în mod ocazional,
- funcționare fără sarcină,
- trecerea de la situația de încărcare permanentă la cea de încărcare ocazională și invers (atât manual (voit) cât și automat),
- curentul nominal pe partea de curent continuu, astfel încât să permită atât încărcarea în floating, cât și alimentarea concomitentă a receptoarelor care funcționează în perioadele respective,
- suportarea șocurilor de curent produse de funcționarea de scurtă durată a receptoarelor, fără a provoca deconectarea prin protecție, redresorul funcționând în regim floating,
- optimizarea parametrilor energetici,
- regimul de funcționare cu un redresor activ, iar celălalt în rezervă, cu autocontrolul permanent al bunei funcționări și comutarea automată pe cel de-al doilea redresor, la defectarea primului,
- regim de funcționare în paralel.

Redresorul trebuie să fie prevăzut cu minim două regulatoare electronice (pentru curent și respectiv pentru tensiune baterie), care să permită funcționarea conform cu caracteristicile de încărcare ale tipului de baterii utilizate.

Bateriile de acumuloare vor fi de regulă de tipul fără întreținere, cu electrolit gelifiat, dar redresorul trebuie să fie apt să lucreze și cu alte tipuri de baterii plumb-acid: deschis, cu întreținere, capsulat, cu întreținere redusă, sau auto.

Tensiunea sursei de încărcare va fi menținută constantă în mod automat, în limitele  $\pm 1\%$  pentru orice valoare a curentului solicitat de consumator, mai mică sau egală cu cea nominală, la orice variație posibilă de tensiune și de frecvență din rețeaua de alimentare în curent alternativ, conform specificației.

Redresorul trebuie să posede circuite de filtrare a componentelor alternative reziduale și de netezire a curentului continuu debitat, în vederea protejării bateriei, precum și a receptoarelor electronice sensibile.

Redresorul trebuie să fie echipat cu protecție pentru regimul de funcționare în tampon.

Curentul nominal al redresorului trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre curentul de încărcare de egalizare a bateriei și consumul de lungă durată al receptoarelor.

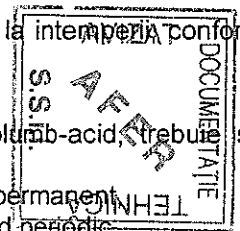
Pornirea și oprirea încărcării ocazionale se va realiza în mod automat.

Temperatura maximă a bateriei în timpul încărcării nu va depăși o valoare prestabilită, în domeniul  $50 \div 60^\circ\text{C}$ , la atingerea căreia, încărcarea se va opri.

Redresorul trebuie să semnaleze orice tentativă de conectare inversă a bateriilor întrerupând-și funcționarea.

Redresorul trebuie să fie prevăzut cu:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



15. NOV. 2012

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 19

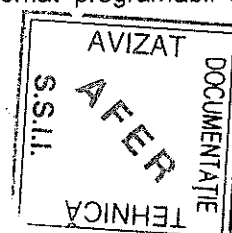
Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/4

- supravegherea izolației,
- aparate indicatoare de panou pentru tensiune și curent c.c.
- interfață RS 232 sau RS 485 pentru telecomandă – telesemnalizare prin automat programabil sau SCADA, aptă să preia volumul de informații stabilit,
- protecție și semnalizare pentru:
  - $U > U_{max,prag}$ ;
  - $I > I_{max,prag}$ ;
  - $U < U_{min,prag}$ ;
  - atingerea temperaturii de 60°C,
  - ardere siguranțe
- posibilitatea de reglaj manual al tensiunii în limitele  $1,8 \div 2,75V_{el}$ .
- posibilitatea de reglaj manual al curentului în limitele  $(0,05 \div 1) \times I_{dN}$ .

15. NOV. 2012



Sistemul de protecții și reglaje al redresorului va permite funcționarea acestuia în incinte fără personal de exploatare, cu automatizarea funcționării prin microprocesor sau microcontroller; asigurând regimul optim de funcționare pentru baterii, cu respectarea ciclurilor prescrise (descărcare de întreținere, încărcare periodică de egalizare, floating, formare, încărcare). Funcțiile de protecție asociate redresorului trebuie să garanteze buna funcționare și eliminarea operativă, pe cât posibil în regim automat, a situațiilor de avarie. Informațiile asupra regimului de funcționare și evenimentele apărute trebuie să poată fi transmise la distanță. Carcasa redresorului va fi prevăzută cu uși cu încuietoare, și va fi instalată direct pe planșeu. În conformitate cu prevederile SR EN 45510-2-3, tehnologia de realizare a redresorului va fi bazată pe utilizarea tranzistoarelor de putere cu poarta izolată, cu controlul puterii prin modularea lățimii impulsurilor (PWM), la o frecvență de minimum 16kHz. Răcirea trebuie să fie asigurată numai prin convecție naturală.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Redresorul stabilizat trebuie să fie produs de serie, testat în conformitate cu STAS 10954.

### 6. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziție lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de redresoare. Furnizorul va include în prețul redresorului și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținere pe timp de 3 ani.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul întreruptorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

### 11. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date tehnice prezentate de ofertant
	Parametri / condiții	Valoare		
		110 Vc.c.	48 Vc.c.	
1	tensiunea nominală de alimentare ( $U_{LN}$ ) cf. IEC 60038	230		Vc.a.
2	variația admisibilă a tensiunii de alimentare cf. STAS 10954	$(0,85 \div 1,1) \times U_{LN}$		
3	frecvența nominală, conform STAS 10954	$50 \pm 2\%$		Hz
4	tensiunea nominală de ieșire $U_{dN}$ , cf. STAS 10954	110	48	Vc.c.
5	curentul nominal continuu $I_{dN}$ , conform STAS 10954	40	20	A

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:  
ST 19**

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/4

6	variația admisă pentru tensiunea stabilizată funcție de variația temperaturii mediului ambiant, a tensiunii de alimentare, a frecvenței și sarcinii, combinate, pentru situația cea mai defavorabilă [temp. -10 ÷ +40°C, tens. alim. (0,85 ÷ 1,1)U <sub>LN</sub> , frecvența nominală (±2%), curentul continuu de sarcină (0,1÷1)I <sub>dN</sub> ], cf. STAS 10954	$\pm 1\% \times U_{dN}$		
7	rezistența de izolație la temp mediului ambiant și umiditate relativa de min 65% conform STAS 10954	$\geq 15M\Omega$		
8	grad de ondulare a tensiunii continue, cf. STAS 10954	$\leq 1\%$ din tensiunea nominală		
9	oscilațiile maxime ale tensiunii în gol	$< 4$	%	
10	curentul de limitare, conform I.E – Ip 25-95	limitat automat la I <sub>dN</sub> ±(2%) × I <sub>dN</sub>		
11	tip construcție conform STAS 10954	în dulap închis montat pe podea		
12	accesibilitate conform STAS 10954	total față		
13	sistem răcire conform STAS 10954	convecție naturală		
14	documentație tehnică, cf. SR EN 45510-2-3	fișă tehnică manual de utilizare și întreținere desene de ansamblu date pentru montaj		
15	posibilitate de funcționare combinată cf. STAS 10954	în paralel		
16	măsuri de calitate conf SR EN 45510-2-3	conform ISO 9000÷9004		
17	gradul de protecție conform SR EN 60529	IP 20		
18	durata de viață utilă conform PE 028 și SR EN 45510-2-3	minimum 28 ani		
19	fiabilitatea conform PE 028	minimum 0,99 pt. t=1 an și nivel de încredere de min. 0,8		
20	timpul operativ între reparații planificate, cf. PE 028	conform PE 016		
21	grad de poluare conform SR EN 50124-2	PD1		
22	categoria seismică conform STAS 11100-1	8 <sub>1</sub>		
23	categoria de exploatare a produsului cf. STAS 6692	3		
24	separare galvanică c.a.- c.c. conf. STAS 10954	da		
25	perturbații radio	antiparazit cf. STAS 6048/7		
26	rigiditate dielectrică conf. STAS 10954	2,5 kV <sub>ef</sub>		
27	regimul nominal de lucru, conf. STAS 10954	permanent		
28	reintrare automată în funcție la revenirea tensiunii de rețea conf. STAS 10954	da		
29	limitarea curentului absorbit la pornire, pe partea de curent alternativ, cf. SR EN 45510-2-3	da		
30	regim de operare cf. SR EN 45510-2-3	automat, comutabil la manual		
31	natură sarcină cf. SR EN 45510-2-3 și STAS 10954	combinată, cu baterie de acumuloare		
32	terminale cf. SR EN 45510-2-3	șir de cleme și placă cu borne, montate în partea inferioară		
33	echipare cu aparate de panou conf STAS 10954	ampmetru, voltmetru, cu clasa de exactitate mai bună de 1,5		
34	randament la U <sub>dN</sub> I <sub>dN</sub> , conf. STAS 10954	$> 0.8$		
35	posibilitate de reglaj manual a tensiunii și curentului continuu conf STAS 10954	continuă, de la zero la valoarea nominală		

15. NOV. 2012

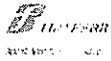
AVIZAT

S. A. FER

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 19

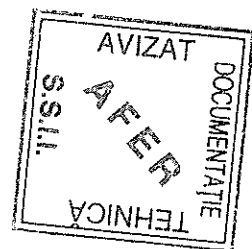
Specialitatea:  
Energialimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 4/4

36	locul de reglare, conf STAS 10954	pe partea de curent continuu	
37	caracteristica tensiunii redresate conf STAS 10954	reglabilă, stabilizată, filtrată	
38	modul de alimentare în curent continuu, cf. STAS 10954	cu baterii de acumuloare în tampon	
39	condiții pentru mentenanță cf. SR EN 45510-2-3	modul de montare a aparatului în redresor trebuie să faciliteze verificarea, întreținerea și reparațiile	
40	dispozitiv de conectare la circ. de alimentare cf. STAS 10954	da	
41	tip de alimentare redresor conf. STAS 10954	monofazată	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 20
Specialitatea: Energoolimentare	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/1

## SEMNALE DE AVERTIZARE PENTRU ZONĂ NEUTRĂ

### 1. GENERALITĂȚI

Semnalele de avertizare pentru zona neutră sunt destinate pentru avertizarea conductorilor trenurilor remorcate în tracțiune electrică asupra intrării/ieșirii în/din zona neutră.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE




Semnalele de avertizare trebuie realizate în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Semnalele de avertizare pentru zona neutră vor respecta fișa UIC 600 și Instrucția de semnalizare CFR și vor fi realizate din panouri din tablă groasă de 2mm, cu dimensiunile de 250 × 1000mm vopsite albastru, pe care sunt desenate cu vopsea albă reflectorizantă simbolurile:

-  (montat cu 300m înaintea zonei)
-  (montat cu 200m înaintea zonei)
-  (montat cu 100m înaintea zonei)

Semnalele de avertizare pentru zona neutră vor fi montate pe stâlpi LC situați înaintea zonei neutre, în sensul de circulație al trenurilor, la distanțe aproximativ egale cu cele menționate mai sus. Panourile metalice trebuie prevăzute cu bride metalice pentru fixare pe stâlpi LC.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Se vor executa teste de vizibilitate pe timp de noapte.

### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule speciale pentru întreținere (dacă e cazul).

### 9. POST-GARANȚIE

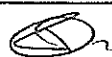
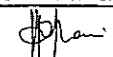
Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul semnalelor, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 21

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

## SEMNAL LUMINOS PENTRU ZONĂ NEUTRĂ

### 1. GENERALITĂȚI

Pe liniile c.f. electrificate în curent alternativ monofazat 25kV - 50Hz se prevăd zone neutre în dreptul substațiilor de tracțiune și la posturile de secționare. Semnalul luminos pentru zona neutră este destinat pentru semnalizarea stării zonei neutre ("alimentată" sau "fără tensiune").

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Semnalul luminos pentru zona neutră trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE

Comanda semnalizării optice este asigurată de poziția separatoarelor din postul de secționare sau cea a separatoarelor ale căror contacte principale alimentează zona neutră a substației de tracțiune.

Semnalul luminos pentru zona neutră are o formă pătrată cu dimensiunile 630x630x250mm, cu grafica precizată în fișa UIC 600 și în *Instrucția de semnalizare CFR*. Partea frontală a panoului de semnalizare va fi vopsită în albastru.

Semnalizarea optică va fi asigurată cu 15 buc. lămpi de semnalizare sferice conform STAS 9673/3, fiecare cu o putere de 25W, conform STAS 9183, alimentate la tensiunea monofazată 230V – 50Hz printr-un transformator de separare 230/230V - 300VA.

Lămpile de semnalizare și transformatorul de separare se vor amplasa în interiorul panoului de semnalizare, realizat din tablă cu grosimea de 2mm, asigurând gradul de protecție IP 56 conform SR EN 60529. Partea metalică a panoului trebuie protejată contra coroziunii prin galvanizare și vopsire.

Construcția metalică a panoului de semnalizare va fi prevăzută cu 4 (patru) urechi, care să permită fixarea pe console metalice montate pe stâlpii LC. Pentru trecerea cablurilor electrice trebuie prevăzute presetupe IPE 21.

Durata de funcționare a lămpilor de semnalizare trebuie să fie de minimum 1000 ore.

Semnalul trebuie să fie prevăzut cu lentile de focalizare și/sau orice alt sistem care să asigure o bună vizualizare a indicațiilor pe timp de zi, indiferent de iluminarea solară.

Panoul trebuie astfel realizat încât să permită înlocuirea ușoară a lămpilor și executarea eventualelor lucrări de întreținere și reparație.

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Semnalul luminos pentru zona neutră va fi supuse încercărilor:

- de etanșeitate, conform SR EN 60529,
- de izolație, conform. SR CEI 60664-1.

### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

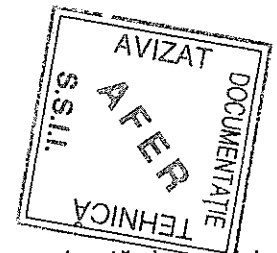
Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu. Piese de schimb pentru o perioadă de 3 ani vor fi incluse în prețul semnalului.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în prețul setului de semnale livrat.

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 21
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 2/2

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul semnalului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 22
Specialitatea: Energoinformatică	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara</b> <b>LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 1/23

## SISTEM DE CONDUCERE LOCALĂ ȘI LA DISTANȚĂ SUBSTAȚIE DE TRACȚIUNE

### 1. GENERALITĂȚI

Sistemul de supraveghere și control pentru substație de tracțiune este destinat a asigura condițiile pentru conducerea prin dispecer energetic feroviar a instalațiilor fixe de tracțiune electrică funcționând fără personal permanent de exploatare. Sistemul de supraveghere și control constă din echipament (hardware) și pachete de programe (software) care asigură îndeplinirea funcțiilor de control ale echipamentelor din substație și de legătură cu nivelul ierarhic superior - dispecerul energetic feroviar (DEF).

### 2. STANDARDE

Sistemul trebuie să îndeplinească cerințele specificate în normativele PE 029/97 și precum și standardele amintite în caietul de sarcini la capitolul 7 - Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE - conform fișelor tehnice anexate

### 4. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI TEHNICE - conform fișelor tehnice anexate

### 5. CERINȚE PRIVIND ARHITECTURA SISTEMULUI

Sistemul de conducere trebuie să aibă o structură de tip descentralizat; pentru fiecare echipament primar (celulă) - de exterior în partea de 110kV, respectiv de interior în partea de 25kV, va trebui prevăzut în camera de comandă câte un sub-sistem de conducere, comunicând cu unitatea centrală, dar apt de a-și îndeplini funcțiile independente de starea funcțională a acesteia. Interblocajele la nivel de celule vor fi asigurate local - prin automatele programabile respective, iar cele între celule - în unitatea centrală de calcul. Pentru asigurarea automatizărilor și a interblocajelor s-a prevăzut câte un automat programabil pentru fiecare celulă din substație, adăugând câte unul pentru serviciile proprii de curent continuu și respectiv cele de curent alternativ. Interfața serială și protocoalele de date pentru comunicația cu sistemul de conducere vor fi standardizate, în concordanță cu IEC 60870-5. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu IEC 60874-2 și vor fi amplasate în partea din spate a carcasei releului.

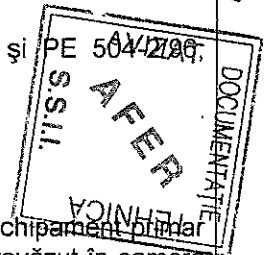
Topologia rețelei sistemului de protecție și automatizări va putea fi de tip stea sau inel, ofertantul trebuind să-și motiveze propunerea; se va prefera fibra optică întrucât oferă imunitate la perturbații. Suportul hardware pentru postul de control local va consta din o unitate centrală de calcul de tip industrial (SCU), dotată cu interfață operator, element de afișare LCD și facilități Remote Terminal Unit (RTU) sau unitate RTU distinctă, conectată la automatele programabile și la relele de protecție prin magistrala de date, având electroalimentare rezervată; unitatea centrală va permite tipărirea locală (prin imprimanta aservită) a rapoartelor de avarie, salvarea de date la distanță și/sau local, pe suport extern de tip optic sau electronic (CD-ROM, memory-stick), precum și conectarea unui notebook dotat cu software de diagnoză și configurare (inclusiv în furnitură).

Arhitectura trebuie să fie de tip distribuit și să cuprindă cel puțin următoarele elemente conectate la o magistrală de date locală LAN Ethernet 100Mbps:

#### 1. Unitate centrală la nivel stație SCU (Substation Central Unit) - conform fișei tehnice FT1 + imprimantă laser A4 și următoarele funcțiuni:

- Procesarea unui număr maxim de 10000 variabile I/O
- Prelucrarea locală a informațiilor și filtrarea celor care se schimbă cu nivelul ierarhic superior
- Înregistrarea și arhivarea locală a informațiilor de la echipamentelor distribuite la nivel de proces pe o perioadă de minim 90 zile
- Conducerea locală (comenzi, alarme, urmărirea limitelor prestabilite pentru mărimi analogice, implementarea logicilor de interblocaj, etc.) a echipamentelor din proces prin intermediul unei interfețe grafice HMI, compusă din monitor LCD ≥17", tastatură completă și mouse
- Deținerea și gestionarea bazei de date locale - modificările în baza de date trebuie să se poată efectua în timp real, fără să necesite restartare sau întreruperea executării celorlalte funcțiuni
- Sincronizarea timpului tuturor echipamentelor din substație prin protocol NTP sau IEC

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/23

- Comunicație cu nivelul ierarhic superior (sistemul EMS/DMS-SCADA), utilizând pentru comunicația de bază protocolul IEC 60870-5-104;
- Comunicația cu toate echipamentele distribuite la nivel de proces livrate în cadrul contractului (relee digitale de protecție, RTU-BCU, etc.); în acest scop, SCU va permite comunicația simultană pe porturi diferite, cu oricare din protocoalele IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103 (incluse obligatoriu în ofertă), precum și cu orice alt protocol necesar pentru comunicația cu echipamentele livrate în cadrul contractului; sistemul trebuie să permită peremetrizarea releelor livrate în cadrul contractului și preluarea informațiilor înregistrate de acestea.

**2. 1 RTU/BCU** – conform fișei tehnice FT2 - cu rolul de preluare centralizată a informațiilor generale la nivel stație (alarme și măsuri servicii auxiliare, automatizări generale – alarmă defect releu digital protecție, poziții și comenzi echipamente primare neintegrate în BCU/IED celule, etc.). Acest echipament va comunica cu SCU folosind protocolul IEC 61850.

**3. Sistem GPS** – conform fișei tehnice FT4 – necesar pentru sincronizarea echipamentelor de la nivelul stației cu o rezoluție de 1ms. Echipamentul trebuie să poată sincroniza atât prin LAN (protocol NTP), cât și prin port serial/IRIG-B.

**Funcțiunile de la pct. 1, 2 și 3 pot fi oferite în cadrul unui singur echipament modular.**

**4. Relee digitale de protecție compatibile și certificate IEC61850** – acestea se vor conecta direct la LAN (switch) prin fibră optică

**5. Echipament activ de rețea (switch manageriabil) LAN** – conform fișei tehnice FT3 - echipat cu numărul de porturi de intrare 100FX/SX/LX (pentru fibră optică) necesar conectării tuturor echipamentelor prevăzute și un port de ieșire (up-link) 10/100TX pentru accesul în WAN. Tipul cablurilor de fibră optică de legătură cu releele de protecție, a conectorilor și lungimea de undă, vor fi în concordanță cu tipurile de relee instalate

SCU, echipamentele de comunicație WAN și LAN, echipamentele de alimentare (UPS), RTU și șirurile de cleme destinate preluării informațiilor necesare vor fi instalate într-un cabinet (dulap) tip rack livrat complet cablat.

Dulapul trebuie să formeze o construcție complet închisă, cu grad de protecție IP54 și va fi construit din tablă de oțel (grosime  $\geq 1,5\text{mm}$ ) și profile constructive de oțel și vor fi vopsite în câmp electrostatic. Pentru accesul în interior va fi prevăzut cu uși față – spate din sticlă.

În cazul în care această configurație nu asigură cerințele de mediu sau compatibilitate electromagnetică pentru echipamentele instalate, se poate adopta o construcție specială, cu uși ecranate sau metalice.

Dimensiunile nu vor depăși (ÎxLxA) 2200x800x800 și va fi prevăzut cu:

- elemente de închidere cu cheie
- inele de ridicare
- elemente de etanșare și izolare antifoc (ex. plăci culisante) a cablurilor în partea inferioară
- 1 întreruptor alimentare 230Vc.a. 2P cu contact auxiliar de semnalizare a declanșării/deconectării pentru echipamentele din interior
- 1 întreruptor alimentare 230Vc.a. 2P pentru priză și iluminat
- 1 priză 230Vc.a. 16A
- 1 lampă cu incandescență 230Vc.a. min. 40W, cu aprindere automată la deschiderea ușii
- Bară de legare la pământ din Cu în partea inferioară, legată la pământ la instalația stației

Modul de uzinare (detalii de uzinare) și culoarea dulapului vor fi supuse aprobării achizitorului.

Acesta și echipamentele instalate trebuie să asigure:

- acces ergonomic la interfața HMI instalată în dulap
- inscripționarea tuturor elementelor instalate în dulap de o manieră care să evite confuzii, cu următoarele elemente: identificator (atât frontal, cât și pe spate), tip, serie, an de fabricație (frontal sau pe spate)
- etichetarea tuturor conexiunilor interioare la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni)
- protecția la tensiuni de atingere
- funcționarea fără necesitatea instalării de ventilatoare pentru climatizare în intervalul de temperatură 0÷40°C

15. NOV. 2012

AVIZAT  
SISTEM  
AFER  
TEHNICA

DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/23

- legarea la pământ a tuturor elementelor metalice (excepție fac cele la care, prin cartea tehnică, acest lucru nu este permis explicit)
- protecția cablajului împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului
- secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuitele de comandă / semnalizare / tensiune, este 1,5mm<sup>2</sup>, iar pentru circuitele de curent, secțiunea minimă va fi 2,5 mm<sup>2</sup>
- toate conductoarele vor fi multifilare și vor fi prevăzute cu terminale sertizate preizolate

Toate echipamentele vor asigura prin performanțele lor, respectarea la nivel sistem a prevederilor standardelor IEC 60870, astfel:

- clasa de fiabilitate R3, conform IEC 60870-5-4 (MTBF ≥ 8760h)
- clasa de disponibilitate A3, conform IEC 60870-5-4 (A ≥ 99.95%)
- clasa de precizie globală A3, conform IEC 60870-5-4 (E ≤ 1.0%)
- clasa de toleranță a tensiunii de alimentare DC3, conform IEC 60870-2-1 (-20+ +15%)

Toate echipamentele componente vor fi testate la fabricant conform prevederilor IEC 60870-2-1.

Echipamentele vor asigura achiziția mărimilor din proces cu o rezoluție de timp de 1ms.

Alimentarea cu tensiune operativă a echipamentelor montate în dulap se va face prin intermediul unui inverter 110Vc.c./230Vc.a. de 1kVA (conform fișei tehnice FT5), alimentat din bateria de acumuloare 110Vc.c. a stației. Alimentarea de rezervă se face din PSlc.a. la 230Vc.a., inverterul asigurând comutarea fără pauză între cele două alimentări.

### 6. CERINȚE PRIVIND FUNCȚIONALITATEA ȘI SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE A SISTEMULUI

Sistemul de conducere trebuie să îndeplinească în principal funcțiuni de tip SCADA și anume:

- achiziție și schimb de date (Data Acquisition & Exchange – DAE)
- înregistrarea secvențială a evenimentelor (Sequence of Events – SOE)
- prelucrarea datelor (Data Processing)
- arhivarea datelor (Archiving, Historical Information System – HIS)
- telecomandă, telereglaj (Supervisory Control)
- interfața cu utilizatorii (User Interface – UI/HMI)
- prelucrarea și gestiunea alarmelor (Alarming System)
- prelucrarea parolilor (Word Processing / Access Rights)
- supravegherea sistemului de conducere (System Availability Watchdog)

În continuare sunt detaliate elementele principale legate de funcționalitatea sistemului conform cap. 2 din normativul PE 504-2/96. Acestea vor fi disponibile la nivelul sistemului și a stațiilor de lucru locale și la dispecer.

#### 6.1 Funcțiuni de aplicație

##### 6.1.1. Funcțiuni de bază

##### Comenzi locale și la distanță (de la sistemul ierarhic superior / stația de lucru dispecer)

Comenzi generate la nivel de sistem:

- comenzi de comutare (impuls sau continuă) – modificarea stării unui echipament care are două stări
- comenzi de comutare duble (impuls sau continuă) – pentru întreruptoare, separatoare
- comenzi de reglaj
- valori de consemn
- comenzi de poziție – pentru echipamente care au mai mult de două stări (comutator de ploturi)
- secvențe de comenzi

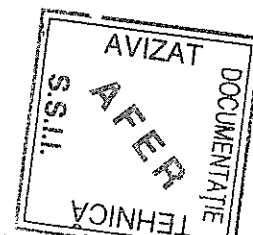
Informarea asupra comutărilor trebuie să facă distincție între cele comandate prin sistemul de conducere și cele comandate local prin funcțiile de comandă locală ale releelor de protecție.

Înainte de executarea unei comenzi se va verifica poziția cheii sau butonului (de pe releul digital) de selectare a comenzilor, iar comanda să fie executată sau anulată în conformitate cu această stare.

##### Interblocări

Pentru a evita efectuarea unor manevre care ar avea ca efect realizarea unor scheme de funcționare nepermise, conducând la suprasolicitarea sau distrugerea aparatului de comutație, sistemul de blocaje va asigura:

- blocarea manevrării separatoarelor atunci când circuitele sunt sau ar putea fi parcurse de curentul de sarcină, curentul de mers în gol, sau de curentul capacitiv din linia de contact,



15. NOV. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele A. Teutu	<b>Semnătura</b>		<b>Verificat</b>	<b>Numele și prenumele</b> G. Buffarini	<b>Semnătura</b>	
-----------------	---------------------------------	------------------	--	------------------	--	------------------	--

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
Energoolimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 4/23

- blocarea închiderii aparatelor de comutație (separatoare, întreruptoare) când unul din poli este legat, direct sau indirect, la pământ.

La separatoarele cu cuțit de legare la pământ, vor fi realizate constructiv următoarele blocaje:

- blocarea închiderii cuțitelor de legare la pământ dacă separatorul este închis
- blocarea închiderii separatorului dacă cuțitul de legare la pământ este închis

Pentru rațiuni de întreținere, sistemul va trebui să permită anulări temporare autorizate ale unor blocaje.

În cazul unor defecțiuni la echipamentele primare, sistemul nu trebuie să permită repunerea sub tensiune a acestora înainte de remedierea defectului.

### Măsurî

Sistemul va asigura măsurarea următoarelor mărimi, în conformitate cu prevederile PE 029/97 cap. 4.8:

- intensitatea curentului (pe celule de linie 110kV, celule fider 25kV)
- tensiune (pe barele stației, pe celule de fider)
- puterea activă și reactivă (pe celule)
- frecvența

### Semnalizări

Semnalizările locale în substația de tracțiune vor avea în principal rolul de a supraveghea starea și poziția aparatului de comutație, funcționarea circuitelor primare și a celor secundare (circuite de comandă, protecție, blocaje), detectând apariția unor condiții critice de funcționare și evidențiind declanșările, cu informarea corectă și completă a personalului operativ asupra elementului care a lucrat, sistemul de acces la conducerea locală, precum și sistemele antiefracție și anti-incendiu.

Circuitele secundare vor trebui să genereze semnalizări atât local (la postul de conducere), cât și la DEF - prin SCADA - pentru:

- stare circuite operative,
- poziție aparat de comutație, inclusiv starea cuțitelor de legare la pământ (indiferent de modul de acționare - electric sau manual),
- mod de lucru - comandă locală sau telecomandă
- stare dispozitive de acționare (lipsă tensiune operativă, electromotor de acționare defect sau lipsit de tensiune la, refuz declanșare, defectare mecanism, energie scăzută pentru declanșare)
- stare sistem de blocaje cu semnalizarea încercărilor de efectuare a manevrelor interzise, a blocării închiderii la defecte majore, a anulării temporare autorizate a blocajului, a depășirii numărului normat de ruperi la întreruptoare,
- automatizări în funcție,
- stare sisteme de asigurare microclimat, cu semnalizarea depășirii limitelor temperaturii în incintele interioare și exterioare, a stării buclilor de încălzire și a prezenței tensiunii pe acestea,
- întreruptorul care a declanșat, condiții critice de funcționare pentru întreruptoare (pierdere vid, scădere presiune gaz de izolare)
- lipsă tensiune pe barele de 110kV,
- stare surse de servicii auxiliare de curent continuu (SPCC) și respectiv alternativ (SPCA), cu indicații pentru localizare - tensiune minimă, respectiv maximă pe secții de bare, punere la pământ accidentală, prezență tensiune surse auxiliare c.c și c.a, sursă de servicii auxiliare curent alternativ activă, poziție aparat de servicii auxiliare esențiale, bare în funcție la SPCC și respectiv SPCA, prezența tensiunii la intrarea și ieșirea redresoarelor, redresorul activ, prezență tensiune pe buclele de alimentare, siguranțe automate declanșate, poziție întreruptoare automate de joasă tensiune, funcționare AAR intern și extern),
- condiții de funcționare transformator (suprasarcină, temperatură crescută ulei, nivel ulei în afara limitelor normale, prima treaptă gaze în transformator sau în comutatorul de ploturi, stare ventilație forțată, stare și poziție comutator de ploturi cu atenționare pentru ploturi extreme, tensiune secundară în afara limitelor );
- defectare automate programabile, relee numerice de protecție, sistem de comunicații,
- emiteri impulsuri de declanșare cu precizarea protecției care acționează, a impulsurilor de declanșare în amonte tip DRRI, reanclanșare automată (reușită, nereușită, blocată)
- erori de sincronizare,

15. NOV. 2012  
AVIZAT  
S.S.I.I.  
A.F.F.E.R.  
DOCUMENT

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinformatică

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 5/23

- acces autorizat și neautorizat în softul aplicațiilor,
- întreruperea suportului fizic de comunicații,
- pătrundere neautorizată în substație,
- incendiu.

Toate condițiile critice vor fi semnalizate și acustic atât la postul de control local cât și la dispecerul energetic respectiv.

Toate evenimentele și alarmele vor avea atașată etichetă de timp cu originea în echipamentul care a achiziționat informația.

### 6.1.2. Funcțiuni de prelucrare extinse

- indicarea depășirii limitelor
- interpretarea alarmelor
- prioritizarea traficului de date și a alarmelor (ex. schimbare stare întrerupător va avea prioritate mai mare decât alte evenimente)
- afișarea stărilor anormale
- afișarea de valori de măsură însumate
- estimarea stării în timp real
- înregistrarea secvențială a evenimentelor
- interogare generală
- monitorizarea sistemului de conducere

### 6.1.3. Funcțiuni de prelucrare operațională

Sistemul de supraveghere și control va trebui să asigure:

- prelucrare de date de tip analogic (generare telemăsuri), digital (execuție telecomenzi – generare telesemnalizări) și acumulator (contorizări),
- detectarea defectelor, a regimurilor anormale și periculoase de funcționare a elementelor sistemului, activând, după caz, semnalizarea sau acționarea unor aparate de comutație
- supravegherea permanentă a circuitelor de declanșare,
- reanclanșare automată rapidă a întreruptoarelor de fider după defecte pasagere (un ciclu complet, praguri de timp reglabile și blocaj configurabil),
- pornirea-oprirea ventilatoarelor transformatoarelor de putere în funcție de temperatură,
- declanșarea automată a întreruptoarelor de 110 kV în cazul unei nesimultanități inadmisibile a închiderii polilor,
- anclanșarea automată a rezervei pentru serviciile proprii de curent continuu și alternativ,
- conectarea automată a instalațiilor de asigurare a microclimatului,
- asigurarea regimului optim de funcționare a bateriei staționare,
- declanșarea de rezervă la refuz întreruptor (DRRI),
- prelungirea automată a duratei impulsului de declanșare pentru protecții,
- comanda iluminatului exterior în funcție de evoluția iluminării naturale,
- sistemul de blocaje.

Personalul operativ va putea scoate din funcție - cu înregistrare automată în jurnal - automatizări și protecții în funcție de situațiile ce pot apărea în exploatare.

Toate manevrele necesare lichidării sau izolării deranjamentelor apărute pe serviciile esențiale (protecție, comandă, supraveghere, comunicații) de alimentare servicii proprii trebuie să poată fi efectuate atât de către DEF - prin intermediul SCADA, cât și local de către personalul de întreținere aflat temporar în substație.

Automatele programabile utilizate în cadrul sistemului de supraveghere și control pentru substație de tracțiune vor corespunde specificației tehnice anexate.

### 6.1.4. Funcțiuni de automatizare (automat programabil)

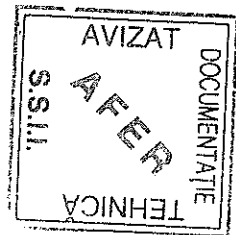
Sistemul trebuie să înglobeze funcții de automat programabil (PLC), conform standardului IEC 61131-3.

### 6.1.5. Interfața cu utilizatorul și arhivarea evenimentelor

Interfața cu utilizatorul va consta dintr-un sistem de vizualizare cu grafică completă, tastatură și mouse, conform celor descrise în cap. 1 "Cerințe privind arhitectura".

Starea echipamentelor din proces trebuie să fie afișată și înregistrată în timp real.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinformatică

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 6/23

Trebuie să fie posibilă modificarea configurării (ex. modificări în baza de date) în timpul funcționării în timp real a sistemului, fără să necesite recompilare. Baza de date trebuie să fie de tip SQL. Echipamentele de comutație (întreruptori, separatori) vor fi tratate pe 2 biți, iar cele 4 stări (închis, deschis, 00 și 11 – anormale) vor fi reprezentate prin culori diferite.

Reprezentarea elementelor de rețea pe schemele sinoptice va fi dinamică, cu culori diferite în funcție de conectivitate și starea de energizare a acestora (sub tensiune – cu culori diferite funcție de nivelul de tensiune, scos de sub tensiune, legat la pământ).

Evenimentele și măsurile trebuie să fie arhivate pentru analiză ulterioară.

Evenimentele vor fi înregistrate în jurnalele de evenimente sau alarme ale HMI cronologic, împreună cu timpul real la care au apărut. De asemenea, se vor înregistra informații privind comenzile și reacția procesului și confirmarea luării la cunoștință a alarmelor.

Comenzile vor fi de tipul inițializare-confirmare-execuție sau anulare.

Ciclu de execuție a comenzii se va încheia cu răspunsul procesului (comandă executată, nefinalizată, interzisă-blocaj, neautorizată). Jurnalul de evenimente/alarmă trebuie să poată fi exportat în fișiere Excel și Text.

Structura HMI, ca parte a sistemului, trebuie să fie modulară și extensibilă.

Trebuie să fie posibilă accesarea HMI prin Internet/Intranet de către un utilizator autentificat.

Prin exploatarea fără personal a substației de tracțiune, la sediul dispecerului feroviar se va instala o stație de lucru (PC cu display LCD 19") și software aferent, comunicația între acestea și sistemul local de conducere utilizând protocolul IEC 60870-5-104.

Trebuie să fie posibilă preluarea automată a înregistrărilor de evenimente din relele de protecție într-o arhivă locală. Aceste date trebuie să poată fi preluate și prin intermediul unei stații de lucru distanțe, conectate prin TCP-IP la sistemul local.

Configurarea și exploatarea funcțiilor standard ale sistemului nu trebuie să necesite cunoștințe avansate de limbaje de programare și trebuie să se bazeze pe interfețe intuitive bazate pe tehnici Windows.

Trebuie să fie disponibilă o interfață pentru configurarea sistemului, care să includă funcții de copiere/lipire, clonare, biblioteci de simboluri, etc.

Datele configurate trebuie să fie validate de sistem, erorile fiind semnalate ca text sau culori distincte. Erorile trebuie să fie afișate cu legătură directă la parametrul la care se referă. Sistemul trebuie să fie deschis, astfel încât funcțiile automate și interfața grafică să poată fi configurate. Pentru simplificare, vor fi disponibile biblioteci cu funcțiuni sau obiecte grafice și un sistem de configurare conform standardului IEC 61131-3.

### 6.2. Funcțiuni de comunicație

Sistemul trebuie să asigure funcțiuni de comunicație cu nivelul superior (EMS/DMS-SCADA) și cu cel inferior implementate în SCU, fără a fi necesar un RTU suplimentar dedicat acestei funcțiuni. Sistemul trebuie să aibă implementate următoarele protocoale:

- **Protocoale de teleducere** (cu nivelul ierarhic superior):

- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-104

- **Protocoale IED și RTU** (la nivel local stație)

- IEC 61850
- IEC 60870-5-103
- IEC 60870-5-101

- Alte protocoale necesare comunicației cu echipamentele livrate în cadrul contractului.

### 6.3. Volumul de informații



Informațiile prelucrate vor corespunde cantitativ și calitativ cu cele prevăzute în normativul PE 029/97, cap. 4.8 și PE 504-2/96. Informațiile ce vor fi disponibile la nivelul HMI din stație și la nivelul dispecerului vor fi agreate cu Beneficiarul.

### 6.4. Siguranța în funcționare a sistemului

Sistemul trebuie să satisfacă cerințele specifice unui sistem de conducere al unei substații de tracțiune. Se va acorda o atenție deosebită compatibilității electromagnetice a echipamentelor și componentelor utilizate.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 7/23

Erorile și defectele trebuie să fie identificate rapid, prin mecanisme de auto-testare hardware și software, interogare generală la pornire și ciclic la funcționare.

Sistemul trebuie să fie conceput fără mentenanță, fără baterii sau piese în mișcare (ventilatoare, hard-disk).

Sistemul trebuie să pornească automat după o întrerupere a alimentării cu energie electrică.

Aplcațiile vor porni automat la repornirea sistemului de operare, iar parametrii vor fi menținuți într-o bază de date în timp real. Întreruperile sub 50ms nu trebuie să afecteze funcționarea sistemului. Jurnalul de evenimente nu trebuie să fie afectat de oprirea și repornirea sistemului. Sistemul va avea implementate prin protocoalele utilizate, mecanisme de detecție a erorilor de transmisie de date (erori de bit, telegramă, pierdere de informații, repetare, etc.)

### 7. CERINȚE PRIVIND CONFIGURAREA ȘI TESTAREA

Configurarea sistemului și a releelor de protecție va fi efectuată de Furnizor și va include (fără a fi limitată la acestea):

- realizarea fișierelor de configurare, a listelor de variabile și a imaginilor HMI
- configurarea releelor de protecție și RTU exportul datelor din acestea în sistemul de conducere
- configurarea comunicației locale și cu dispecerul, atât ca hardware și software aferente, cât și la nivel de protocoale de comunicație
- configurarea sistemului de conducere
- configurarea HMI local și HMI dispecer

Sistemul/echipamentele componente, vor fi supuse în fabrică, testelor de tip și de rutină (individuale), conform normelor IEC specifice. Se va testa ansamblul funcțional prin teste FAT la furnizor, conform procedurilor de testare avizate în prealabil de Beneficiar. La testele FAT vor participa 2 specialiști ai Beneficiarului; costurile aferente deplasării acestora vor fi incluse în ofertă.

La faza de ofertare, Furnizorul trebuie să prezinte certificatele tuturor testelor de tip. Furnizorul va prezenta, după contractare, o listă a testelor de șantier (de acceptanță) pentru punerea în funcție a sistemului.

După montaj, sistemul va fi supus testelor SAT împreună cu Beneficiarul, conform procedurilor de testare avizate în prealabil de acesta.

Ulterior punerii în funcțiune, pe o perioadă de 120 zile calendaristice, sistemul va fi testat privind disponibilitatea.

Sistemul va fi acceptat dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și este livrat cu toate accesoriile necesare.

### 8. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA

#### 8.1. Documentația hardware-ului

Documentația va include schemele de conexiuni ale dulapului și elementelor componente și documentația echipamentelor. Documentația echipamentelor va include:

- informații privind structura constructivă și funcțiile (diagrame bloc)
- date tehnice
- liste de piese de schimb
- instrucțiuni de p.i.f./exploatare-utilizare/mentenanță

Documentația dulapului va include:

- vederi din părțile relevante (față, spate)
- schema funcțională (interconectarea blocurilor funcționale)
- schema de conexiuni
- lista de echipamente
- șiruri de cleme

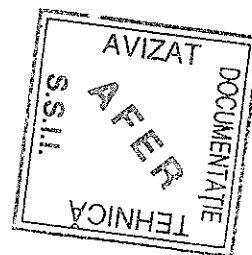
#### 8.2. Documentația software-ului

Documentația va include:



- listele cu elementele de informație (I/O) și adresele IEC aferente la nivel stație și spre dispecer
- interblocaje, funcțiuni de automatizare

Documentația va conține descrierea bazei de date și listing-uri cu variabilele sistemului și unde sunt acestea rutate (adrese de telecomandă, liste de evenimente și alarme, HMI), în format Excel.

Interblocajele și funcțiunile de automatizare vor fi documentate grafic conform IEC 61131.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		<b>Cod: ST 22</b>
<b>Specialitatea: Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	<b>Pag. 8/23</b>

Furnizorul va pune la dispoziția Beneficiarului documentația as-built a sistemului pe support informatic (CD), care va conține obligatoriu toate elementele de configurare relevante, cum ar fi fișierele de configurare la nivel sistem "SCD" (Substation Configuration Description) și relee de protecție "IED" (IED Configuration Description), în format standard .xml.

În cadrul ofertei tehnice se vor prezenta (în afara tabelor din anexa Fișele tehnice anexate), următoarele documentații tehnice:

- declarația de conformitate cu cerințele prezentei specificații, cu specificarea neconformităților
- prospecte tehnice sau cataloage, inclusiv scheme și desene
- certificate de probe pentru testele de tip
- liste de referințe
- certificat de calitate pentru proiectare, producție și testare echipamente SCADA
- lista pieselor de schimb și a sculelor speciale de întreținere recomandate

La livrarea echipamentelor, contractorul va transmite Beneficiarului următoarele documentații tehnice pe support tipărit și pe support electronic:

- manualele echipamentelor (date tehnice, scheme detaliate, desene, instrucțiuni de montare, verificare, încercare, exploatare, întreținere și depanare), în limbile română și engleză, în două exemplare
- manualele (în limbile română și engleză) și software (cel puțin în limba engleză) pe support optic sau magnetic, pentru instalarea, configurarea, parametrizarea tuturor echipamentelor și aplicațiilor, cu licențele aferente; acestea, împreună cu fișierele de configurare realizate pentru acest proiect (\*ied, \*scd), trebuie să permită Beneficiarului să reinstaleze complet toate aplicațiile în cazul unor defecțiuni majore a echipamentelor care să necesite înlocuirea totală sau parțială a acestora
- manuale operator HMI și dispecer în limba română
- certificatul de probe pentru testele de tip (copie completă)
- certificatul de probe pentru testele individuale (de rutină) efectuate în fabrică pentru echipamente
- certificate de calitate
- certificate de conformitate cu normele de securitate a muncii, cu normele de securitate a muncii în vigoare

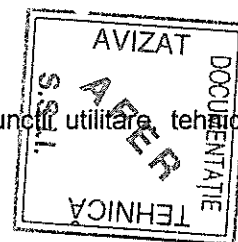
## 9. CERINȚE PRIVIND INSTRUIREA PERSONALULUI BENEFICIARULUI

Furnizorul va asigura pregătirea personalului Beneficiarului în domeniile legate de engineering, exploatare, întreținere și dezvoltare a Sistemului. Ofertantul va face propuneri în acest sens în Oferta sa.

Școlarizarea personalului Beneficiarului în domeniul software va avea în vedere necesitățile de întreținere și exploatare și dezvoltare a Sistemului, precum și pentru integrarea în sisteme ierarhic superioare.

Tematica de instruire va ține cont de faptul că Beneficiarul intenționează să desfășoare activitățile de mentenanță post-garanție și dezvoltare a sistemului, cu personal propriu și va include următoarele elemente (fără limitarea la acestea):

- Hardware:
  - o configurație, arhitectură, elemente componente
  - o tehnici de exploatare, întreținere și proceduri de diagnosticare pentru Sistem în ansamblu și pentru fiecare echipament în parte, rezolvarea cazurilor de cădere a Sistemului sau a echipamentelor componente (SCU, IED, RTU, inverter, router, switch, GSP, HMI local, etc.) și alimentarea cu energie electrică
  - o posibilități de dezvoltare ulterioară a Sistemului (conectare de IED noi, canale de comunicații, posibilități de reconfigurare a sistemului existent)
- Software:
  - o configurație, arhitectură, elemente componente
  - o configurare software, tipizare, parametrizare
  - o sisteme de operare – exploatare, instalare, administrare, service, funcții, utilizare, tehnici și proceduri de dezvoltare
  - o cădere și reinițializare Sistem
  - o diagnosticarea și interpretarea rezultatelor



15. NOV. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 9/23

- o documentație tehnică pentru software livrat – orientarea și utilizarea documentației pentru software
- o controlul accesului și tehnici de parolare
- o baza de date – descriere, sistem de management, generare, administrare, instalare și parametrizare, dezvoltare și mentenanță
- o software de aplicație: administrare, mentenanță, diagrama bloc, generare, standarde de programe, compilare, convenții de interfațare, capabilități funcționale, algoritmi, posibilități de dezvoltare a software-ului, etc
- o generare și mentenanță imagini
- o configurarea și parametrizarea protocoalelor de comunicație în timp real în interiorul stației și cu HMI dispecer, respectiv sisteme ierarhic superioare (IEC 61850, IEC 60870-5-101, 103, 104)
- o configurarea și parametrizarea elementelor componente (SCU, RTU, IED, switch, GPS router, etc.)



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

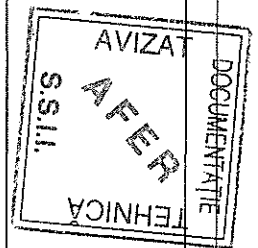
Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag.  
10/23

### FT 1 – FIȘA ECHIPAMENTULUI UNITATE CENTRALĂ STAȚIE (SCU)

Nr. crt.	Specificația	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1.	<b>Fabricant:</b>	Se va completa de ofertant	
2.	<b>Tip echipament</b> (inclusiv order-code configurație oferată)	Se va completa de ofertant	
3.	<b>Condiții generale de funcționare</b>		
3.1	<i>Condiții de mediu (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Temperatură: - în funcționare - rata maximă de variație - transport / depozitare Umiditate Presiune atmosferică Condiții de praf	-5°C ÷ +45°C 30°C/h -20°C ÷ +70°C 5 ÷ 95% 70 ÷ 106kPa normale	
3.2	<i>Condiții mecanice (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Vibrații staționare sinusoidale: - amplitudinea deplasării - amplitudinea accelerației - gama de frecvență Șocuri: - durata pe o semi-sinusoidă - vârful accelerației Intensitatea seismelor	3mm 10 ÷ 15m/s <sup>2</sup> 200 ÷ 500Hz  11ms 100m/s <sup>2</sup> ≤ gr. VIII Mercali	
3.3	<i>Teste de izolație (conform SR EN 60870-2-1)</i>		
	Test înaltă tensiune 50Hz, 1 min. - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3 Test de impuls de tensiune (1,2/50μs) - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3	2,5kV <sub>ef</sub>  5kV <sub>p</sub>	
3.4	<i>Compatibilitate electromagnetică (conf. SR EN 60870-2-1)</i>		
	Perturbații de joasă frecvență: - armonici - fluctuații de tensiune - goluri de tensiune - întreruperi Perturbații de înaltă frecvență: - unde de impuls 100/1300μs - unde de impuls 1,2/50 – 8/20 μs - trenuri de unde tranzitorii cu variații rapide - unde sinusoidale amortizate - unde oscilatorii amortizate Descărcări electrostatice Câmp magnetic de frecvență rețelei Câmp magnetic radiat	5% ΔU = ± 8% 30% / 0,5s 100% / 10ms  1,3Un Mod diferențial 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 2,5V <sub>p</sub> 8kV <sub>vâr</sub> 100 / 1K 3V/m	
4.	<b>Performanțe</b> (conf. SR EN 60870-4)		
4.1	<i>Fiabilitate – MTBF, clasa R3</i>	> 8760h	



15. NOV 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

**Pag.**  
11/23

4.2	Disponibilitate – clasa A3	> 99.95%	
4.3	Mentenanabilitate – MTTR, clasa M4 Mentenanabilitate – MRT, clasa RT4	≤ 6h ≤ 1h	
4.4	Integritatea datelor – clasa I3	≤ 10exp. (-14)	
4.5	Precizie globală	≤ 0.5%	
5.	<b>Alimentare duală c.a.l.c.c. (conf. SR EN 60870-2-1)</b>		
5.1	Alimentare în curent continuu cu poli izolați, clasa EF - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa DC3 - undă de tensiune vârf la vârf, clasa VR3 - întreruperi admisibile ale alimentării în c.c.	110Vc.c. -20% ÷ +15% ≤ 5%Un < 50ms	
5.2	Alimentare în curent alternativ - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa AC3	230Vc.a. -20% ÷ +15%	
5.3	Frecvență - frecvență nominală - toleranță, clasa F3	50Hz -5% ÷ +5%	
5.4	Putere suplimentară peste necesar (pt. noi dezvoltări)	25%P <sub>nec</sub>	
6.	<b>Configurație hardware + software</b>		
6.1	Caracteristici hardware (dotare minimală) - PC industrial cu monitor, tastatură, mouse și microprocesor ≥32biți - memorie evenimente – nevolatilă (Flash Card) - fără echipamente cu piese mecanice în mișcare (hard disk, ventilatoare, etc.) - sincronizare ceas intern • local – GPS (NTP) • protocol comunicație cu centrul de conducere (în cazul defectării GPS) - autotestare și autodiagnoză - siguranță în funcționare: HW Watchdog - inițializare la restart - interfață grafică HMI pentru conectare locală a unui monitor de înaltă rezoluție (LCD≥17")	DA DA DA  DA DA  DA DA DA DA	
6.2	Protocole și interfețe de comunicație Protocole de teleconducere (cu nivel ierarhic superior) - IEC 60870-5-101 - IEC 60870-5-104 Protocole IED și RTU (la nivel de stație) - IEC 61850 - IEC 60870-5-103 - IEC 60870-5-101 - alte protocoale necesare comunicației cu echipamentele livrate în cadrul contractului (se vor detalia)  Interfețe de comunicație redundante cu sistemul ierarhic superior și LAN: Ethernet 10/100TX Interfețe de comunicație cale de rezervă (back-up) - LAN: Ethernet 10/100TX - RS 232	DA DA  DA DA DA DA  DA  DA DA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">AVIZAT</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">S.S.I.I.</p> <p style="text-align: center; margin: 0; font-size: 2em; font-weight: bold;">A FER</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">TEHNICĂ</p> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">DOCUMENTAȚIE</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px; font-size: 1.2em;">15. NOV. 2012</p>
6.3	Cerințe hardware și software - hardware și software de ultimă generație	DA	

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
-----------------	---------------------------------	---------------	------------------	-------------------------------------	---------------

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
12/23

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- arhitectura hardware modulară, robustă, compatibilă cu sisteme de operare embedded și va satisface funcțiunile SCU conform cap. 5 și 6</li> <li>- software să lucreze în următoarele moduri de operare                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• on-line</li> <li>• test</li> <li>• service</li> </ul> </li> <li>- generarea și întreținerea bazei de date                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• local</li> <li>• distanță</li> </ul> </li> </ul>	DA  DA DA DA  DA DA	
7.	<b>Greutate</b>	Se va completa de ofertant	
8.	<b>Dimensiuni (L x l x H)</b>	Se va completa de ofertant	
9.	<b>Certificări</b>		
9.1	IEC 61850 și 60870-5-101/104	DA	
9.2	ISO 9001	DA	
10.	<b>Garanție</b>	min. 24 luni	
11.	<b>Alte cerințe</b>		
11.1	<i>Va fi livrat cu întreg necesarul de hardware și software licențiat pentru asigurarea funcționalității adecvate aplicației</i>	DA	



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**
**Cod:  
ST 22**
**Specialitatea:  
Energoolimentare**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**
**Pag.  
13/23**
**FT 2 – FIȘA TEHNICĂ ECHIPAMENT RTU / BCU**

Nr. crt.	Specificația	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1.	<b>Fabricant:</b>	Se va completa de ofertant	
2.	<b>Tip echipament</b> (inclusiv order-code configurație ofertată)	Se va completa de ofertant	
3.	<b>Condiții generale de funcționare</b>		
3.1	<i>Condiții de mediu (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Temperatură: - în funcționare - rata maximă de variație - transport / depozitare Umiditate Presiune atmosferică Condiții de praf	-5°C ÷ +45°C 30°C/h -20°C ÷ +70°C 5 ÷ 95% 70 ÷ 106kPa normale	
3.2	<i>Condiții mecanice (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Vibrații staționare sinusoidale: - amplitudinea deplasării - amplitudinea accelerației - gama de frecvență Șocuri: - durata pe o semi-sinusoidă - vârful accelerației Intensitatea seismelor	3mm 10 ÷ 15m/s <sup>2</sup> 200 ÷ 500Hz  11ms 100m/s <sup>2</sup> ≤ gr. VIII Mercali	
3.3	<i>Teste de izolație (conform SR EN 60870-2-1)</i>		
	Test înaltă tensiune 50Hz, 1 min. - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3 Test de impuls de tensiune (1,2/50μs) - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3	2,5kV <sub>ef</sub>  5kV <sub>p</sub>	
3.3	<i>Compatibilitate electromagnetică (conf. SR EN 60870-2-1)</i>		
	Perturbații de joasă frecvență: - armonici - fluctuații de tensiune - goluri de tensiune - întreruperi Perturbații de înaltă frecvență: - unde de impuls 100/1300μs - unde de impuls 1,2/50 – 8/20 μs - trenuri de unde tranzitorii cu variații rapide - unde sinusoidale amortizate - unde oscilatorii amortizate Descărcări electrostatice Câmp magnetic de frecvența rețelei Câmp magnetic radiat	5% ΔU = ± 8% 30% / 0,5s 100% / 10ms  1,3Un Mod diferențial 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 2,5V <sub>p</sub> 8kV <sub>var</sub> 100 / 1K 3V/m	15. NOV. 2012 AVIZAT S.S.I.I. A.F.E.R. TEHNICĂ DOCUMENTAȚIE
4.	<b>Performanțe</b> (conf. SR EN 60870-4)		
4.1	<i>Fiabilitate – MTBF, clasa R3</i>	> 8760h	
4.2	<i>Disponibilitate – clasa A3</i>	> 99.95%	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

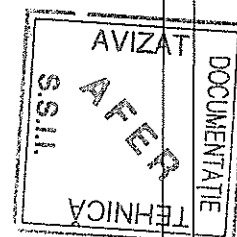
Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
14/23

<b>4.3</b>	<b>Mentenabilitate – MTTR, clasa M4</b> <b>Mentenabilitate – MRT, clasa RT4</b>	$\leq 6h$ $\leq 1h$	
<b>4.4</b>	<b>Integritatea datelor – clasa I3</b>	$\leq 10exp. (-14)$	
<b>4.5</b>	<b>Informații de stare</b> - timp de discriminare - timp de rezoluție	$\leq 1ms$ $\leq 1ms$	
<b>4.6</b>	<b>Precizie globală</b>	$\leq 0.5\%$	
<b>5.</b>	<b>Alimentare duală c.a./c.c. (conf. SR EN 60870-2-1)</b>		
<b>5.1</b>	<b>Alimentare în curent continuu cu poli izolați, clasa EF</b> - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa DC3 - undă de tensiune vârf la vârf, clasa VR3	110Vc.c. -20% ÷ +15% $\leq 5\%Un$	
<b>5.2</b>	<b>Alimentare în curent alternativ</b> - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa AC3	230Vc.a. -20% ÷ +15%	
<b>5.3</b>	<b>Frecvență</b> - frecvență nominală - toleranță, clasa F3	50Hz -5% ÷ +5%	
<b>5.4</b>	<b>Putere suplimentară peste necesar (pt. noi dezvoltări)</b>	$25\%P_{nec.}$	
<b>6.</b>	<b>Configurație hardware + software</b>		
<b>6.1</b>	<b>Modul unitate centrală (UC)</b> - microprocesor suficient de puternic pentru a procesa volumul de informații generale din stație - memorie evenimente – nevolatilă (Flash Card) - fără echipamente cu piese mecanice în mișcare (hard disk, ventilatoare, etc.) - sincronizare timp sursă externă SCU (prin IED) - autotestare - watchdog - inițializare la restart	DA DA DA DA DA DA DA	
<b>6.2</b>	<b>Protocoloale și interfețe de comunicație</b> - Cu SCU prin IEC 61850 - Număr de porturi comunicație cu IED la versiunea livrată - Interfețe de comunicație cu SCU Eth. 10/100Mbps(FX/TX) - Panou de afișare a informațiilor locale și port pentru parametrizare locală RTU: RS 232, Ethernet (TX) sau USB	DA Se va completa de ofertant Adaptate la protocol DA	
<b>6.3</b>	<b>Interfața cu procesul (module I/O)</b> Intrări digitale - nr. intrări – adaptat la necesarul din stație - tip: independente (fără poli comuni) - tensiune nominală - izolare galvanică prin optocuplor - autotestare cu indicație defect (LED) - sincronizare cu UC - rezoluție - filtrare prin eliminare vibrații contacte relee - blocare / deblocare intrare on-line - memorare eveniment cu etichetă de timp	Se va completa de ofertant DA 220Vc.c. DA DA DA DA 1ms DA DA DA	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag.  
15/23

	- configurare intrări <ul style="list-style-type: none"> <li>• simple (1 bit)</li> <li>• duble (2 biți)</li> </ul>	DA DA	
<b>6.4</b>	<b>Ieșiri digitale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nr. ieșiri – adaptat la necesarul din substație</li> <li>- autotestare cu indicație defect (LED)</li> <li>- izolare galvanică</li> <li>- control asupra celor 2 poli ai elementului comandat</li> <li>- blocare / deblocare ieșiri on-line</li> </ul> <b>Caracteristici pentru contacte (ieșiri)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensiune nominală</li> <li>- curent de durată</li> <li>- curent de scurtă durată 1s</li> <li>- putere de cupere c.c. cu L/R &lt; 40ms</li> <li>- timpul de lucru</li> </ul>	Se va completa de ofertant DA DA DA DA  230Vc.c.-c.a. min. 5A 10A 250V, 0.15A 0.1 ÷ 1s	
<b>6.5</b>	<b>Intrări analogice</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr intrări – adaptat la necesarul din stație</li> <li>- autotestare cu indicație de defect (LED)</li> <li>- rezoluție</li> <li>- frecvența de eșantionare</li> <li>- curent nominal</li> <li>- tensiuni nominale</li> <li>- domeniul de măsură pentru tensiuni va fi</li> <li>- precizie mărită în gamă</li> </ul> <b>Limite de funcționare de lungă durată</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuite de curent</li> <li>- circuite de tensiune</li> </ul> <b>Limite de funcționare de scurtă durată 1s</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuite de curent</li> <li>- circuite de tensiune</li> </ul>	Se va completa de ofertant DA 12 biți min. 1kHz 5A 100/√3, 100Vc.a., 230Vc.a.-c.c. (0 + 1.2)Un (0.8 + 1.2)Un  4In 1,5Un  100In 2,5Un	
<b>6.6</b>	<b>Cerințe hardware și software</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Arhitectura hardware va fi modulară și va satisface funcțiunile RTU / BCU conform cap. 5</li> <li>-Să permită extinderi ulterioare până la 25% din volumul de informații</li> <li>-Software-ul să lucreze în următoarele moduri de operare <ul style="list-style-type: none"> <li>• on-line</li> <li>• test</li> <li>• service</li> </ul> </li> <li>- Software-ul respectă standardul 61131-3</li> </ul>	DA DA  DA DA DA Se va completa de ofertant	15. NOV. 2012 
<b>7.</b>	<b>Date constructive</b>	Se va completa de ofertant	
<b>7.1</b>	<b>Montat în dulapul SCADA</b>	DA	
<b>7.2</b>	<b>Dimensiuni borne de conexiune intrere / ieșire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intrări de curent – secțiune conductor</li> <li>- intrări tensiune – secțiune conductor</li> <li>- alte I/O – secțiune conductor</li> </ul>	4-10mm <sup>2</sup> 1.5 – 2.4mm <sup>2</sup> 1.5mm <sup>2</sup>	
<b>7.3</b>	<b>Greutate</b>	Se va completa de	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
16/23

		ofertant	
7.4	Dimensiuni (L x l x H)	Se va completa de ofertant	
8.	Certificări	Se va completa de ofertant	
8.1	IEC 61850	DA	
8.2	ISO 9001	DA	
9	Garanție	min. 24 luni	
10.	Alte cerințe		
10.1	Va fi livrat cu întreg necesarul de hardware și software licențiat pentru asigurarea funcționalității adecvate aplicației	DA	
10.2	Parametrizarea / configurarea sunt incluse în ofertă	DA	



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinalimentare

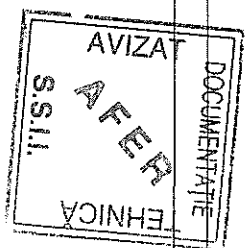
**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
17/23

### FT 3 – FIȘA TEHNICĂ ECHIPAMENT SWITCH

Nr. crt.	Specificația	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1.	<b>Fabricant:</b>	Se va completa de ofertant	
2.	<b>Tip echipament</b> (inclusiv order-code configurație ofertată)	Se va completa de ofertant	
3.	<b>Condiții generale de funcționare</b>		
3.1	<b>Condiții de mediu</b> (conform SR EN 60870-2-2)		
	Temperatură: - în funcționare - rata maximă de variație - transport / depozitare Umiditate Presiune atmosferică Condiții de praf	-5°C ÷ +45°C 30°C/h -20°C ÷ +70°C 5 ÷ 95% 70 ÷ 106kPa normale	
3.2	<b>Condiții mecanice</b> (conform SR EN 60870-2-2)		
	Vibrații staționare sinusoidale: - amplitudinea deplasării - amplitudinea accelerației - gama de frecvență Șocuri: - durata pe o semi-sinusoidă - vârful accelerației Intensitatea seismelor	3mm 10 ÷ 15m/s <sup>2</sup> 200 ÷ 500Hz  11ms 100m/s <sup>2</sup> ≤ gr. VIII Mercali	
3.3	<b>Teste de izolație</b> (conform SR EN 60870-2-1)		
	Test înaltă tensiune 50Hz, 1 min. - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3 Test de impuls de tensiune (1,2/50μs) - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3	2,5kV <sub>ef</sub>  5kV <sub>p</sub>	
3.3	<b>Compatibilitate electromagnetică</b> (conf. SR EN 60870-2-1)		
	Perturbații de joasă frecvență: - armonici - fluctuații de tensiune - goluri de tensiune - întreruperi Perturbații de înaltă frecvență: - unde de impuls 100/1300μs - unde de impuls 1,2/50 – 8/20 μs - trenuri de unde tranzitorii cu variații rapide - unde sinusoidale amortizate - unde oscilatorii amortizate Descărcări electrostatice Câmp magnetic de frecvența rețelei Câmp electromagnetic radiat	5% ΔU = ± 8% 30% / 0,5s 100% / 10ms  1,3Un Mod diferențial 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 4,0kV <sub>p</sub> 2,5V <sub>p</sub> 8kV <sub>var</sub> 100 / 1K 3V/m	
4.	<b>Performanțe</b> (conf. SR EN 60870-4)		
4.1	<b>Fiabilitate</b> – MTBF, clasa R3	> 8760h	
4.2	<b>Disponibilitate</b> – clasa A3	> 99.95%	
4.3	<b>Mentenabilitate</b> – MTTR, clasa M4	≤ 6h	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

**Pag.**  
18/23

	<i>Mentenabilitate – MRT, clasa RT4</i>	≤ 1h	
<b>4.4</b>	<i>Integritatea datelor – clasa I3</i>	≤ 10exp. (-14)	
<b>4.5</b>	<i>Informații de stare</i> - timp de discriminare - timp de rezoluție	≤ 1ms ≤ 1ms	
<b>4.6</b>	<i>Precizie globală</i>	≤ 0.5%	
<b>5.</b>	<b>Alimentare duală c.a./c.c. (conf. SR EN 60870-2-1)</b>		
<b>5.1</b>	<i>Alimentare în curent continuu cu poli izolați, clasa EF</i> - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa DC3 - undă de tensiune vârf la vârf, clasa VR3 - întreruperi admisibile ale alimentării în c.c.	110Vc.c. -20% ÷ +15% ≤ 5%Un < 50ms	
<b>5.2</b>	<i>Alimentare în curent alternativ</i> - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa AC3	230Vc.a. -20% ÷ +15%	
<b>5.3</b>	<i>Frecvență</i> - frecvență nominală - toleranță, clasa F3	50Hz -5% ÷ +5%	
<b>5.4</b>	<i>Putere suplimentară peste necesar (pt. noi dezvoltări)</i>	25%P <sub>nec.</sub>	
<b>6.</b>	<b>Configurație hardware + software</b>		
<b>6.1</b>	<i>Viteză</i>	10 /100Mbps	
<b>6.2</b>	- Interfețe standard (porturi) - interfețe WAN (uplink ports)  - interfețe LAN (downlink ports)  - tip fibră optică, lungime de undă și conectori pentru porturile FX/SX/LX - interfață management (management console port)	≥1x10/100BaseTX Ethernet ≥16x10/100BaseFX/ SX/LX Ethernet Conf. relee de prot. 61850 instalate 1xRS232 DB-9 sau RJ45 sau 1xUSB	
<b>6.3</b>	<i>Management switch / rețea</i> - Web-based (html) management interface - Telnet - CLI management interface - SNMPv1/v2/v3 - Remote monitoring (RMON) - Event logging alarms	DA DA DA DA DA DA	15. NOV. 2012
<b>6.4</b>	<i>Securizare și funcționalitate</i> - Multi-level passwords - SSH / SSL - port enabling / disabling - MAC filtering port security - MAC bridges (IEEE 802.1d) - VLAN Tagging (IEEE 802.1q) - Radius - Port Based Network Access Control (IEEE 802.1x) - Link Aggregation (IEEE 802.3ad) - IGMP snooping v1/v2 - SNMP - Port rate limiting, broadcast storm filtering, configuration, status, statistics, mirroring	DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA DA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">             AVIZAT S.S.II. AFER TEHNICĂ DOCUMENTAȚIE         </div>

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

Specialitatea:  
Energoinformatică

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
19/23

	- Loss of link management - Quality of Service (IEEE 802.1p) - Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w)	DA DA DA	
6.5	Servicii speciale destinate aplicațiilor EMS/DMS-SCADA	Se va completa de ofertant	
7.	<b>Date constructive</b>	rackmountable	
7.1	Montat în dulapul SCADA	DA	
7.2	Dimensiuni borne de conexiune intrare / ieșire - intrări de curent – secțiune conductor - intrări tensiune – secțiune conductor - alte I/O – secțiune conductor	4-10mm <sup>2</sup> 1.5 – 2.4mm <sup>2</sup> 1.5mm <sup>2</sup>	
7.3	Greutate	Se va completa de ofertant	
7.4	Dimensiuni (L x l x H)	Se va completa de ofertant	
8.	<b>Certificări</b>	Se va completa de ofertant	
8.1	IEC 61850	DA	
8.2	ISO 9001	DA	
9	<b>Garanție</b>	min. 24 luni	
10.	<b>Alte cerințe</b>		
10.1	Va fi livrat cu întreg necesarul de hardware și software licențiat pentru asigurarea funcționalității adecvate aplicației	DA	
10.2	Parametrizarea / configurarea sunt incluse în ofertă	DA	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

**Pag.**  
20/23

### FT 4 – FIȘA TEHNICĂ ECHIPAMENT DE SINCRONIZARE TIMP / GPS CLOCK

Nr. crt.	Specificația	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1.	<b>Fabricant:</b>	Se va completa de ofertant	
2.	<b>Tip echipament</b> (inclusiv order-code configurație oferată)	Se va completa de ofertant	
3.	<b>Condiții generale de funcționare</b>		
3.1	<b>Condiții de mediu</b> Temperatură: - în funcționare / depozitare - rata maximă de variație - transport / depozitare Umiditate Presiune atmosferică Condiții de praf	+5°C ÷ +40°C 0.5°C/min. -20°C ÷ +65°C 5 ÷ 85% 70 ÷ 106kPa normale	
3.2	<b>Condiții mecanice</b> Vibrații staționare sinusoidale: - amplitudinea deplasării - amplitudinea accelerației - gama de frecvență Șocuri: - durata pe o semi-sinusoidă - vârful accelerației Intensitatea seismelor	3mm 10 ÷ 15m/s <sup>2</sup> 200 ÷ 500Hz  11ms 100m/s <sup>2</sup> ≤ gr. VIII Mercali	
3.3	<b>Teste de izolație (conform SR EN 60870-2-1)</b> Test înaltă tensiune 50Hz, 1 min. - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3 Test de impuls de tensiune (1,2/50μs) - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3	2,5kV <sub>ef</sub>  5kV <sub>p</sub>	
3.3	<b>Compatibilitate electromagnetică (conf. SR EN 60870-2-1)</b> Perturbații de joasă frecvență: - armonici - fluctuații de tensiune - goluri de tensiune - întreruperi Perturbații de înaltă frecvență: - unde de impuls 100/1300μs - trenuri de unde tranzitorii cu variații rapide - unde sinusoidale amortizate Descărcări electrostatice Câmp magnetic de frecvență rețelei Câmp electromagnetic radiat	5% ΔU = ± 8% 30% / 0,5s 100% / 10ms  1,3Un Mod diferențial 0,5kV <sub>p</sub> 0,5kV <sub>p</sub> 2kV 3A/m 3V/m	<p>15. NOV. 2012</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg); display: inline-block;"> <p style="text-align: center;">AVIZAT S.S.I.L. A.F.F.E. TEHNICĂ</p> </div> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">DOCUMENTAȚIE</p>
4.	<b>Performanțe</b> (conf. SR EN 60870-4)		
4.1	<b>Fiabilitate</b> – MTBF, clasa R3	> 8760h	
4.2	<b>Disponibilitate</b> – clasa A3	> 99.95%	
4.3	<b>Mentenabilitate</b> – MTTR, clasa M4 <b>Mentenabilitate</b> – MRT, clasa RT4	≤ 3h ≤ 1h	
5.	<b>Alimentare cu energie electrică</b>		

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
-----------------	---------------------------------	---------------	------------------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 22

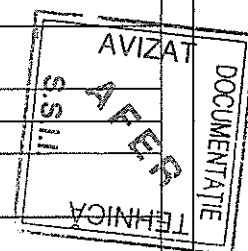
Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag.  
21/23

5.1	Tensiune nominală (Un) Toleranță tensiune, clasa AC3	230Vc.a. -20% ÷ +15%	
5.2	Frecvență nominală Toleranță frecvență	50Hz -5% ÷ +5%	
5.3	Putere	Se va completa de oferant	
6.	<b>Configurație hardware + software</b>		
6.1	Receptor	Multi-canal GPS	
6.2	Antena - alimentare - distanță maximă suportată - tip cablu	din echipament ≥50m Se va completa de oferant	
6.3	Display	LCD	
6.4	Elemente de control local (parametrizare / setare) - tastatură - display	DA DA	
6.5	Elemente monitorizare stare - LED-uri	DA	
6.6	Rezoluție	≤ 1ms	
6.7	SBC	DA	
6.8	OS embedded pentru SBC	DA	
6.9	Interfețe - interfață RS232 - interfață rețea  - interfață USB	≥2 1x10/100MbpsBaseT Ethernet 1	
6.10	Protocoale OSI - Layer 4: TCP, UDP - Layer 7: TELNET, FTP, SH, http, SNMP - Layer 3: IPv4, IPv6	DA DA DA	
6.11	TIME Protocol	DA	
6.12	NTP	DA	
6.13	SNTP	DA	
6.14	DAYTIME Protocol	DA	
6.15	Sincronizare cu dispozitive care folosesc standardul IEC 61850 folosind SNTP/NTP	DA	
7.	<b>Date constructive</b>		
7.1	Montat în rack	DA	
7.2	Greutate	Se va completa de oferant	
7.3	Dimensiuni (L x l x H)	Se va completa de oferant	
8.	<b>Standard de securitate IEC 60950</b>	DA	
9	<b>Garanție</b>	min. 24 luni	
10.	<b>Alte cerințe</b>		
10.1	Va fi livrat cu întreg necesarul de hardware și software licențiat pentru asigurarea funcționalității adecvate aplicației	DA	
10.2	Parametrizarea / configurarea sunt incluse în ofertă	DA	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 22

**Specialitatea:**  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

**Pag.**  
22/23

### FT 5 – FIȘA TEHNICĂ ECHIPAMENT INVERTOR

Nr. crt.	Specificația	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1.	<b>Fabricant:</b>	Se va completa de ofertant	
2.	<b>Tip echipament</b> (inclusiv order-code configurație ofertată)	Se va completa de ofertant	
3.	<b>Condiții generale de funcționare</b>		
3.1	<i>Condiții de mediu (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Temperatură: - în funcționare - rata maximă de variație - transport / depozitare Umiditate Presiune atmosferică Condiții de praf	-5°C ÷ +45°C 30°C/h -20°C ÷ +70°C 5 ÷ 95% 70 ÷ 106kPa normale	
3.2	<i>Condiții mecanice (conform SR EN 60870-2-2)</i>		
	Vibrații staționare sinusoidale: - amplitudinea deplasării - amplitudinea accelerației - gama de frecvență Șocuri: - durata pe o semi-sinusoidă - vârful accelerației Intensitatea seismelor	3mm 10 ÷ 15m/s <sup>2</sup> 200 ÷ 500Hz  11ms 100m/s <sup>2</sup> ≤ gr. VIII Mercali	
3.3	<i>Teste de izolație (conform SR EN 60870-2-1)</i>		
	Test înaltă tensiune 50Hz, 1 min. - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3 Test de impuls de tensiune (1,2/50μs) - conform SR EN 60870-2-1, clasa VW3	2,5kV <sub>ef</sub>  5kV <sub>p</sub>	
3.3	<i>Compatibilitate electromagnetică (conf. SR EN 60870-2-1)</i>		
	Perturbații propagate și radiate: - curenți armonici conform CEI 61000-3-2 - fluctuații de tensiune și flicker conform CEI 61000-3-3 - tensiuni perturbatoare de JT conf. Rec. CCITT P.53 - tensiuni și curenți perturbatori de RF, clasă A	DA DA 3mV DA	
4.	<b>Performanțe</b> (conf. SR EN 60870-4)		
4.1	<i>Fiabilitate</i> – MTBF, clasa R3	> 8760h	
4.2	<i>Disponibilitate</i> – clasa A3	> 99.95%	
4.3	<i>Mentenabilitate</i> – MTTR, clasa M4 <i>Mentenabilitate</i> – MRT, clasa RT4	≤ 6h ≤ 1h	
5.	<b>Alimentare</b> (conform SR EN 60870-2-1)		
5.1	<i>Alimentare în curent continuu cu poli izolați</i> , clasa EF - tensiune nominală (Un) - toleranță, clasa DC3 - undă de tensiune vârf la vârf, clasa VR3 - întreruperi admisibile ale alimentării în c.c.	110Vc.c. -20% ÷ +15% ≤ 5%Un < 50ms	
5.2	<i>Alimentare în curent alternativ</i> - tensiune nominală (Un)	230Vc.a.	

15. NOV. 2012

AVIZAT  
 S. S. I.  
 A. T. E. R.  
 V. C. I. N. H. E. I.  
 DOCUMENTAȚIE  
 TEHNICĂ

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

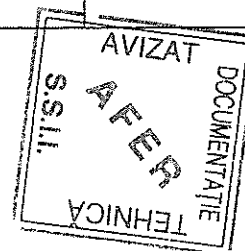
**Cod:**  
**ST 22**

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

**Pag.**  
**23/23**

	- toleranță, clasa AC3	-20% ÷ +15%	
<b>5.3</b>	<b>Frecvență</b> - frecvență nominală - toleranță, clasa F3	50Hz -5% ÷ +5%	
<b>6.</b>	<b>Caracteristici inverter</b>		
<b>6.1</b>	<b>Ieșire</b> transfer între cele două surse (c.a.-c.c.) și invers, fără pauză și automat la dispariția, sau valori anormale sursă principală (selectabilă de utilizatori), etc. - valori tensiuni Bypass - frecvență Bypass - timp transfer	DA  190 ÷ 240Vc.a. 50Hz ÷ 2 1kVA	
<b>6.2</b>	<b>Static switch</b> - alimentare - distanță maximă suportată - tip cablu	din echipament ≥50m Se va completa de ofertant	
<b>6.3</b>	<b>Semnalizări și protecții</b> - semnalizare "AVARIE" sau regim anormal de funcționare local și la distanță - suprasarcină • 125% • 150% - protecții suprasarcină și scurtcircuit - afișare pe display LCD a mărimilor de intrare, ieșire, stare switch și a ultimelor evenimente memorate - tastatură pentru parametrizare	DA  10min 30sec DA DA  DA	
<b>7.</b>	<b>Greutate</b>	Se va completa de ofertant	
<b>8.</b>	<b>Dimensiuni (L x l x H)</b>	Se va completa de ofertant	
<b>9.</b>	<b>Garanție</b>	min. 24 luni	
<b>10.</b>	<b>Certificări</b>		
<b>10.1</b>	ISO 6001	DA	
<b>11.</b>	<b>Alte cerințe</b>		
<b>11.1</b>	Va fi livrat cu întreg necesarul de hardware și software licențiat pentru asigurarea funcționalității adecvate aplicației	DA	15. NOV. 2012
<b>11.2</b>	Parametrizarea / configurarea sunt incluse în ofertă	DA	



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 23

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/6

### SISTEM DE TELECONDUCERE PENTRU DISPECER ENERGETIC FEROVIAȘ

#### 1. GENERALITĂȚI

Sistemul de teleconducere pentru dispecer energetic feroviar (DEF) este destinat asigurării condițiilor pentru conducerea prin dispecer energetic feroviar a instalațiilor fixe de tracțiune electrică ce funcționează fără personal permanent de exploatare. Sistemul de teleconducere constă din echipament (hardware) și pachete de programe (software) care asigură îndeplinirea funcțiilor SCADA (Sistem Control and Data Acquisition).

#### 2. DOCUMENTAȚIE DE REFERINȚĂ

Sistemul de teleconducere pentru dispecer energetic feroviar trebuie realizat – atât ca echipament propriu-zis, cât și ca pachete de programe - respectând condițiile de calitate impuse de seria de standarde ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor menționate în caietul de sarcini la capitolul 7 - Documente de referință

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt cele definite pentru echipamente amplasate în spații protejate la intemperii, conform SR EN 60721-3-3.

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

##### 4.1. COMPONENTĂ

Echipamentul sistemului de teleconducere aferent dispecerului energetic feroviar (DEF) va consta din:

- stație grafică, dotată cu 3 monitoare color tip LCD, de înaltă rezoluție (minimum 21 inch),
- calculator de securitate, dotat cu un monitor tip LCD de 21 inch, ce va permite continuarea activității DEF în cazul căderii echipamentului de bază
- calculator pentru prelucrări statistice, cu monitor LCD și imprimantă ,
- 2 servere în redundanță activă, care vor gestiona fluxurile de date între stația grafică, calculatoarele și toate posturile controlate aflate în subordinea DEF,
- echipament specific de comunicație pentru post central,
- înregistrator pe bandă magnetică pentru instalația de supraveghere video,
- rezervare UPS pentru servere, calculatoare și stația grafică cu monitoarele aferente.

Furnitura va include și:

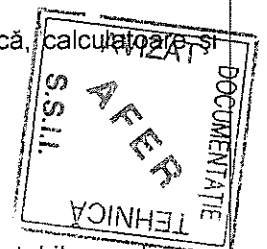
- simulator dispecer (aplicație software) – pentru pregătirea personalului,
- logistica necesară pentru configurarea și întreținerea întregului sistem (calculatoare portabile, analizoare rețea, pachete de programe diagnoză, reparare și configurare).
- manuale utilizator, cărți tehnice, scheme electrice de detaliu, algoritmi de depanare (toate traduse în LIMBA ROMÂNĂ),
- școlarizarea personalului CFR cu sarcini operative și de întreținere (dispeceri, operatori temporari în substații, personal calificat),
- lista pieselor de schimb,
- kit-uri de instalare a aplicației informaționale.

Serverele vor gestiona fluxurile locale de informație și vor asigura legătura de date cu posturile controlate; de asemenea, vor asigura legătura cu conducerea ierarhică și operativă superioară, în vederea consultării datelor sau a preluării procesului de teleconducere de către un post dispecer, ierarhic superior. Tot prin intermediul lor se va asigura legătura de date necesară pentru a prelua conducerea operativă de către DEF situat în centrul regional a instalațiilor aparținând celorlalți dispeceri energetici feroviari de pe raza aceleiași Regionale de Căi Ferate.

##### 4.2. PRINCIPII

Principiile de bază în elaborarea sistemului informatic de teleconducere trebuie materializate în:

- asigurarea corectitudinii și a unicității informației prin filtrare la intrare,
- asigurarea consistenței informației, prin respectarea relațiilor de corelare, inclusiv în cazul schimbărilor de stare sau de parametri,
- optimizarea prezentării informației,
- accesibilitatea informației pentru utilizator,



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:  
ST 23**

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/6

- siguranța și secretul informației,
- utilizarea unui sistem informatic deschis (modern, eterogen, flexibil),
- independența de echipa elaboratoare (posibilități de întreținere, modificare și dezvoltare și pentru altă echipă),
- integrarea în sistemul de conducere existent la DEF.

Sistemul informatic destinat conducerii operative prin dispecer, bazat pe pachete de programe standard, elaborate de firme consacrate pe piața concurențială, verificate pe sisteme informatice deja realizate și implementate pe un sistem de operare stabil, preferabil în timp real, va realiza funcții SCADA și de tip DMS (Distribution Management System). Sistemul informatic cu funcții SCADA trebuie să realizeze:

- elaborarea și executarea de telecomenzi, telereglaj, telesemnalizări, telemăsuri și telecontorizări în timp real (telecontrol), pentru a permite DEF să decidă rapid acțiunile ce trebuie întreprinse în caz de necesitate,
- culegerea, recepția și schimbul de date,
- validarea, prelucrarea, afișarea și arhivarea datelor

### 4.3. FUNCȚII

Principalele funcții SCADA constau în:

- achiziție și schimb de date – interfața sistemului informatic cu echipamente de achiziție de date și sisteme informatice externe,
- înregistrare secvențială a evenimentelor,
- prelucrare de date de tip analogic (telemăsuri), digital (telecomenzi – telesemnalizări) și acumulator (contorizări),
- înregistrare instantanee de date („snapshot”),
- creare sistem de informații istorice,
- marcare,
- prelucrare și gestiune alarme,
- interfață cu utilizatorii (console, imprimante, copiatoare video),
- prelucrare parole
- supraveghere stare sistem informatic;
- funcții tip DMS:
  - prelucrare topologie și estimare stare rețea,
  - supraveghere alimentare consumatori și control tensiune,
  - analiză circulație puteri,
  - gestiune energie,
  - analize de scurtcircuit,
  - identificare și izolare tronsoane defecte ale liniei de contact,
  - urmărirea lucrărilor de întreținere și coordonare echipe de intervenție.

Sistemul informatic de tip SCADA/DMS trebuie să asigure:

- funcții de teleconducere,
- sistem de gestiune a bazelor de date relaționale,
- interfață grafică de înaltă rezoluție,
- facilități de import – export date cu utilizatori externi și alte sisteme informatice.
- arhitectură sistem deschis (posibilități de a adăuga, înlocui, redistribui echipamente și funcții de sistem utilizând interfețe standardizate)
- portabilitate.

15. NOV. 2012

În elaborarea modelului arhitectural se va urmări:

- implementarea de sisteme deschise cu prelucrare distribuită,
- modularitatea,
- funcționarea autonomă și integrată a echipamentelor de calcul,
- rezervarea reciprocă între echipamente pentru realizarea funcțiilor vitale ale sistemului,
- transparența utilizării funcțiilor și serviciilor,
- raportul optim cost/performance.



### 4.4. CONDIȚII TEHNICE

Condiții tehnice pentru sistemul informatic de teleconducere:

- supravegherea celulelor de aparataj și a serviciilor proprii, cu redarea fidelă a poziției fiecărui element de comutație inclus în sistemul de telesemnalizare și a avariilor apărute în funcționarea acestora,

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 23

Specialitatea:  
Energoinformatică

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

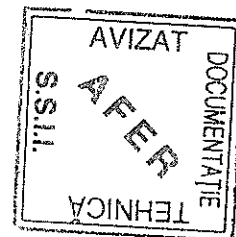
Pag. 3/6


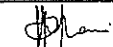
- inclusiv a poziției aparatului de comutație din punctele de delimitare cu dispecerii energetici vecini, aflate în comanda operativă a acestora,
- urmărirea stării echipamentului de comutație manuală din punctele controlate, pe baza confirmării transmise telefonic de către personalul ce a efectuat manevrele,
  - avertizarea optică și acustică a DEF în cazul apariției de modificări în starea sistemului energetic sau a încălcării limitelor domeniilor de funcționare prestabilite,
  - schimbarea stării pentru elementele incluse în sistemul de telecomandă (comenzi inițiate prin intermediul calculatorului, cu respectarea interblocajelor între aparatele de comutație),
  - setări și configurări de parametri, local și de la distanță,
  - corectitudinea informațiilor, asigurată prin autoprotejarea sistemului (sisteme de modulare imune la perturbații, coduri detectoare și corectoare de erori),
  - stocarea de date și actualizarea automată a jurnalului de evenimente apărute în instalațiile fixe de tracțiune electrică (IFTE),
  - prelucrarea statistică automată a datelor privind funcționarea instalațiilor, rezultatele prelucrărilor și bazele de date trebuind să fie accesibile prin rețeaua IRIS (Integrated Railway Information System).
  - ușurință în folosirea schemei grafice (interfață grafică om – mașină (GUI) structurată sub formă de ferestre grafice distincte pe tipuri de informație,
  - acces restricționat și ierarhizat prin parole (utilizator, administrator),
  - echipamente performante furnizate de firme cu experiență în domeniu,
  - capacitate de autotestare și autodiagnoză,
  - disponibilitate în raport cu defectarea de componente, siguranță în funcționare indiferent de condițiile de mediu (condiții atmosferice, vibrații, influențe electromagnetice etc),
  - realizare modulară și redundantă a funcțiilor vitale ale sistemului,
  - posibilitatea extinderii și reconfigurării etapizate - cu investiții minime,
  - accesibilitate pentru inspecție, întreținere, reparare.

### 4.5. PERFORMANȚE

- Durata maximă de transmisie la postul controlat:
  - o 1 s pentru telecomenzi;
  - o 5 s pentru telereglaje.
- Intervalul maxim de timp de reactualizare a valorilor telemăsurate:
  - o 3 ÷ 5 s în condiții de avarie;
  - o 15 s în funcționare normală.
- Intervalul maxim de timp de informare a operatorului prin telesemnalizări:
  - o 1 s pentru telesemnalizările de alarmare, de incident și de modificare stare întreruptoare;
  - o 5 s pentru telesemnalizările de stare minore.
- Precizie:
  - o exactitatea de conversie pentru telemăsurări. . . . . 0,1%
  - o ecartul temporal al înregistrării evenimentelor. . . . . ≤10 ms
- Fiabilitate. . . . . R1 (MTBF ≥ 8760 h)
- Disponibilitate. . . . . A2 (A ≥ 99,75%)
- Mentenabilitate. . . . . M3 (MTTR ≤ 12 h)
- Precizia globală. . . . . A3 (E ≤ 1,0%)
- Viteza de transmisie. . . . . 64 kbps ÷ 2 Mbps
- Probabilitatea de eroare. . . . . 10<sup>-14</sup>
- Modul de declanșare a transmisiei:
  - o periodic;
  - o la cerere;
  - o printr-un eveniment;
- Clasă servicii legături de date. . . . . S3 (cerere/răspuns)
- Integritatea datelor (conform SR CEI 60870-5-1):
  - o clasă integritate pentru telesemnalizări, telemăsurări. . . . . I2 (10<sup>-10</sup>)

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	--	-----------	-------------------------------------	--

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		<b>Cod: ST 23</b>
<b>Specialitatea: Energoinformatică</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	<b>Pag. 4/6</b>

- o clasă integritate pentru telecomenzi. . . . . 13 (10<sup>-14</sup>)
- Format date (conform SR CEI 60870-5-1, Anexa A):
  - o clasă. . . . . FT2
  - o distanță Hamming. . . . . 4
  - o grad polinom generator. . . . . 7

Semnalele binare și analogice vor respecta prevederile SR CEI 60870-3, tabelele 5, 6, 7, 9, 11 și 12. Echipamentul de teleconducere va trebui să asigure alimentare atât pentru semnalele binare de intrare (de tip pasiv) cât și pentru semnalele binare de ieșire (de tip activ).

**4.6. PACHETELE DE PROGRAME**

Vor fi parte integrantă din dotarea tehnică a teleconducerii operative prin dispecer, vor cuprinde un modul de bază și un modul de aplicație.

Modulul de bază va cuprinde ansamblul de programe care asigură funcționarea sistemului. Principala lui componentă - sistemul de operare - va fi caracterizat prin:

- arhitectură modulară,
- facilități multi-user și multi-tasking,
- funcții de timp real,
- extensii de timp real,
- funcții de gestionare a resurselor sistemului,
- posibilități de configurare a unor clase de priorități pentru procese,
- compatibilitate cu diferite clase de dispozitive de intrare – ieșire.

Modulul de aplicații va asigura:

- fiabilitate și disponibilitate,
- flexibilitate și extensibilitate,
- transparență și vizibilitate,
- acces prin parole ierarhizate,
- timp de răspuns de maximum 10 ms (inclusiv durata cuprinsă între momentul lansării unei cereri și satisfacerea acesteia de către sistem în cazul modificării mărimilor de stare),
- simultaneitatea utilizării,

Se precizează că toate mărimile vor fi interogate automat, atât la intervale de timp fixate prin analiză de sistem, cât și la cererea operatorului.

În realizarea sistemului informatic de teleconducere operativă prin dispecer se va implementa conceptul „sistem integrat de baze de date distribuite, orientate pe obiecte”.

Sistemul de gestiune a bazei de date va asigura:

- schemă globală integrată, cu evidența distribuirii datelor,
- independența datelor fizice,
- actualizare pe copii redundante în cazul apariției unui defect al unității de stocare pentru a asigura continuarea funcționării,
- extindere și reconfigurare dinamică, fără întreruperea funcționării sistemului,
- acces rapid la date și căi de căutare corespunzătoare în executarea unor aplicații în timp real,
- schimb dinamic între baze de date localizate dispersat,
- actualizare automată a bazei de date de la postul central după înlocuire de echipamente,
- facilități în evidența consumului de energie (pas de contorizare de maximum 15 min), incluzând:
  - o acces de la distanță,
  - o configurare în detaliu,
  - o comunicație și sincronizare,
  - o achiziție de date,
  - o selectare tarife.

15. NOV. 2012



**4.7. INTERFAȚA GRAFICĂ UTILIZATOR**

Interfața om – mașină (GUI) va fi structurată sub formă de ferestre grafice distincte, fiecare reprezentând un anumit tip de informație: scheme sinoptice, jurnale de evenimente, rapoarte de funcționare, alarme.

Pe monitoare vor fi afișate la cerere:

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 23

Specialitatea:  
Energoinformare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 5/6

- schemele monofilare ale instalațiilor din subordinea operativă, cu precizări de detaliu (denumire aparataj, numerotare diagonale și secțiuni izolate din schemele instalațiilor de centralizare,
- valori măsurate: nivelul tensiunii (medie, efectivă, instantanee) pe liniile de 110kV, nivelul tensiunii pe fidelele de 25kV, curentul pe transformatoarele de putere (pe partea de 110 și 25kV), curentul prin fidelele de alimentare, puteri maxim absorbite pe transformatoare și fidele
- locurile periculoase pentru fiecare lucrare ce urmează a fi executate la o instalație,
- condițiile de circulație a trenurilor în fiecare schemă de alimentare și secționare,
- jurnalul de evenimente,
- telefoane utile,
- gabarite CF minime
- combinații ale acestora

15. NOV. 2012



În fereastra de meniu vor fi evidențiate numele punctelor telecontrolate din subordinea dispecerului energiei feroviare.  
În cazul în care nu au apărut avarii în punctele controlate, numele acestora vor fi scrise pe un fond de culoare gri. În cazul apariției într-un punct controlat a unei avarii, numele acestuia va apărea scris pe un fond clipitor, de culoare albastră pentru avarii de importanță minoră, respectiv roșie - pentru avarii de importanță majoră. Clipirea va înceta la apăsarea butonului "Confirmare".

Liniile sub tensiune vor apărea pe ecrane în culoare roșie, cele fără tensiune în culoare galbenă, iar cele incerte vor fi albastre. Toate mesajele, alarmele, înregistrările din bazele de tip text, indicațiile din meniul "help" și oricare alte date utilizate în cadrul interfeței operator vor fi scrise în LIMBA ROMÂNĂ.

Reprezentarea grafică a echipamentelor de comutație va depinde de poziția în schemă, respectiv de stare conform tabelului de mai jos:

ACCESIBILITATE	ZONA	APARAT								
		Întreruptor sau separator de sarcină			Separator telecontrolat			Separator controlat local		
			Zona 1 Zona 2 Baretă		Zona 1 Zona 2 Zona 3		Zona 1 Zona 2 Zona 3			
LIBER	1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	ar fi lipsită de sens Starea "NCERT"
	2	roșu	galben	gri 2	gri 2	gri 2	gri 2	gri 2	gri 2	
	3	-	-	-	roșu	galben	gri 2	roșu	galben	
	4	-	-	-	albastru	negru	negru	-	-	
	Baretă <sup>1)</sup>	lungitud.	perpend.	absent	lungitud.	perpend.	absent	lungitud.	perpend.	
BLOCAT	1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	gri 1	
	2	albastru	albastru	albastru	gri 2	gri 2	gri 2	gri 2	gri 2	
	3	-	-	-	albastru	albastru	albastru	albastru	albastru	
	4	-	-	-	negru	negru	negru	-	-	
	Baretă <sup>1)</sup>	lungitud.	perpend.	absent	lungitud.	perpend.	absent	lungitud.	perpend.	

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 23

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 6/6

- 1) Poziția baretei este definită în raport cu direcția liniei schemei monofilare pe care este dispus simbolul Pentru a modifica starea unui echipament de comutație acționat prin telecomandă se procedează în felul următor:
- se selectează elementul respectiv, poziționând cursorului în zona activă a acestuia (reprezentată grafic printr-un dreptunghi care iese în evidență atunci când este accesată de cursorul mouse-ului).
  - fără a modifica poziția cursorului, se activează simbolul echipamentului selectat apăsând tasta din stânga a mouse-ului;
  - în partea inferioară a ecranului va apărea o etichetă cu nume post controlat/ echipament selectat, urmată de o succesiune de butoane dreptunghiulare (de aceeași lățime cu eticheta, permițând selectarea uneia din comenzile:
    - o "Închis" (roșu),
    - o "Deschis" (verde),
    - o "Disponibil" (galben) = comanda de includere în sistemul de telecomenzi
    - o "Indisponibil" (maro) = comanda de excludere din sistemul de telecomenzi
    - o "Anulare" (albastru) = renunțare la selecția efectuată.

Odată cu selectarea uneia din primele două opțiuni din șirul celor prezentate mai sus, comanda va fi transmisă echipamentului selectat. Dacă se va selecta o operație interzisă, va fi afișat un mesaj de eroare urmat în mod automat de anularea opțiunii.

Pentru a actualiza pe ecran starea modificată prin comandă locală a unui echipament de comutație neinclus în sistemul de teleconducere, modificare comunicată telefonic de personalul de exploatare, se va proceda în felul următor:

- se va selecta elementul care și-a modificat starea prin poziționarea cursorului în zona activă a acestuia;
- fără a modifica poziția cursorului, se va activa simbolul echipamentului selectat apăsând tasta din stânga a mouse-ului;
- în partea inferioară a ecranului vor apărea - ca și mai sus - eticheta și butoanele aferente permițând selectarea operației executate în teren și, implicit, actualizarea echipamentului selectat; selectarea unei operații interzise va provoca afișarea unui mesaj de eroare, urmat în mod automat de anularea opțiunii.

La apariția unei avarii de importanță redusă în sistem, calculatorul de proces va emite o avertizare sonoră pentru a atenționa dispecerul. În cazul în care avaria apărută face parte din cele considerate de importanță majoră, calculatorul de proces va emite un semnal sonor diferit. Dispecerul va putea renunța la avertizarea sonoră apăsând butonul "Avertizare sonoră". (Renunțarea va trebui să fie consemnată automat în consolog).

### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Sistemul de conducere pentru dispecer energetic feroviar va fi testat în conformitate cu SR CEI 60870-4. Încercările vor fi efectuate la furnizor în prezența beneficiarului.

### 6. GARANȚIE

Furnizorul va oferi un termen de garanție de 24 luni de la data recepției preliminare.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va remite beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a produsului.

### 8. APARATE ȘI SCULE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va remite beneficiarului lista sculelor speciale pentru întreținere, inclusiv pachetele de programe pentru întreținere și depanare programe implementate.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca, și după expirarea termenului de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului cu care să analizeze cauzele deficiențelor și să găsească măsuri de eliminare.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități de ordin tehnic, comercial și/sau material, incluse sau nu în oferta sistemului, de care beneficiarul să țină seama în evaluarea diferitelor oferte.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 24
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara</b> <b>LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 1/1

## SURSĂ DE ALIMENTARE CONTINUĂ

### 1. GENERALITĂȚI

Sursa de alimentare continuă este utilizată pentru asigurarea alimentării postului de lucru al Dispecerului Energetic Feroviar (DEF)

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Sursa de alimentare continuă trebuie realizată în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la cap 7. Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt cele pentru echipamente amplasate în spații protejate la intemperii, conform SR EN 60721-3-3

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE SI CONSTRUCTIVE

Sistemul de surse de alimentare continuă monofazat trebuie realizat sub formă de blocuri de alimentare de 1kVA, conectate în paralel, cu o redundanță N+1 până la puterea cerută (unde N este numărul consumatorilor alimentați), toate plasate într-un panou comun cu grad de protecție IP 21. O defectare a unui bloc trebuie să nu afecteze numai unul din utilizatorii de energie, fiecare bloc trebuind să dispună de o baterie de acumuloare cu întreținere separată.

- tensiune nominală. . . . . 230V
- tensiune de intrare. . . . . 184-264V pentru încărcări nominale complete
- frecvență de intrare. . . . . 50 ±0,5Hz
- tensiune de ieșire. . . . . 230V ±1%

Sursa de alimentare continuă va fi prevăzută cu software de diagnoză, prezentând:

- tensiunea și curentul de intrare,
- tensiunea și curentul de ieșire,
- date despre funcționarea bateriei,
- monitorizarea stării de încărcare a bateriei,
- timpul total de funcționare.

### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Sursa de alimentare continuă va fi testată în fabrică cu participarea investitorului. Toate funcțiile vor fi testate în concordanță cu SR CEI 61131-2. Testele electrice vor include verificarea izolației la 2,5kV timp de 1 minut.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST- GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul sursei de alimentare.

### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul sursei de alimentare va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 8. GARANȚII

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul sursei de alimentare, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012

de alimentare va  
 DOCUMENTAȚIE  
 S.S.I.  
 AFFER  
 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A.Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 25

Specialitatea:  
Energoinimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAŢ-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/2

## PANOU DE COMANDĂ PENTRU POSTURILE CĂII

### 1. GENERALITĂȚI

Panoul de comandă pentru posturile căii va fi utilizat atât în cadrul posturilor căii (posturi de secționare, posturi de alimentare).

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul de comandă pentru posturile căii trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință

### 3. ELEMENTELE CIRCUITELOR ELECTRICE

No.	P A R A M E T E R I	U.M.	c.a.	c.c.
1	Frecvența nominală	Hz	50	–
2	Tensiune nominală	V	230	48
3	Tensiunea maximă	V	253	56
4	Tensiunea minimă	V	196	40
5	Curentul maxim de scurt-circuit	A	550	–

### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

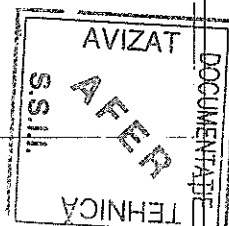
Condițiile de funcționare sunt cele pentru echipament de exterior definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9- Condiții de mediu

### 5. CARACTERISTICI TEHNICE

No.	Dispozitiv	U.M.	Buc.	Caracteristici	Standard
0	1	2	3	4	5
1	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	4	250Vc.a. - 25A	SR CEI 60947-4-1
2	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	4	250Vc.a. - 6A	SR CEI 60947-4-1
3	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	10	125Vc.c. - 15A	SR CEI 60947-4-1
4	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	6	125Vc.c. - 10A	SR CEI 60947-4-1
5	element al bateriei de acumulare fără emisie de gaze	buc.	24	2V - 75Ah	
6	redresor monofazat cu tensiune stabilizată pentru funcționare în regim tampon	buc.	1	230Vc.a. / 56Vc.c. - 20A	
7	comutator cu came	buc.	1	250 V - 6 A	SR CEI 60947-6-2
8	automat programabil cu: interfață operativă pentru comandă și semnalizare (închis-deschis) a separatorului și al serviciilor auxiliare de c.c.	buc.	1	- intrări digitale complementare = 20 - intrări digitale simple = 20 - intrări digitale analogice = 10 - ieșiri digitale complementare = 20 - ieșiri digitale simple = 10 - ieșiri digitale analogice = 10	SR CEI 61131-1, SR CEI 61131-2
9	măsurări digitale & dispozitive de afișare	buc.	1	230Vc.a. - 10A, 56Vc.c. - 15A, afișor cu funcții multiple -	

15. NOV. 2012

SR CEI 61131-1,  
SR CEI 61131-2



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
**ST 25**

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

No.	Dispozitiv	U.M.	Buc.	Caracteristici	Standard
				30 caractere	
10	întreruptor tripolar	buc.	3	38 V - 25A, $U_{bob} = 48V$	SR CEI 60947-4-1
11	soclu pentru lampă	buc.	2	48V - 15W	
12	clemă de conexiune	buc.	50	4mm <sup>2</sup>	
13	presetupă pentru cabluri	buc.	16	Ø18mm	SR CEI 60947-7-1
14	rezistență de încălzire	buc.	1	220V - 200W	
15	termostat	buc.	1	5 ÷ 20°C	SR CEI 60947-7-1
16	termostat	buc.	1	30 ÷ 50°C	SR CEI 60947-7-1
17	ventilator	buc.	1	48Vc.c. - 250W	

Partea metalică a panoului electric va fi realizată din tablă galvanizată cu grosimea de 1,5mm și va fi protejată împotriva coroziunii cu două straturi de vopsea rezistentă la mediu salin. Dimensiunile panoului trebuie să corespundă desenului tehnic. Structura panoului (cu gradul de protecție IP 30) va asigura și suportii metalici pentru montarea echipamentelor electrice. În partea inferioară a tabloului electric vor fi montate presetupe pentru cabluri. Structura panoului va fi prevăzută cu cărlige de ridicare și șurub de împământare. Structura metalică a panoului va fi protejată cu două straturi de vopsea anticorozivă. Conexiunile electrice interioare vor fi realizate din conductoare de cupru cu izolație de PVC diferit colorată pentru c.a. și c.c.

Panoul va fi adaptat prin programul implementat în automatul programabil, pentru funcțiile necesare în concordanță cu tipul postului.

### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Testele se vor realiza la fabricant, cu participarea beneficiarului.

Toate funcțiile panoului vor fi testate în concordanță cu SR CEI 61131-2. Testele electrice vor include și verificarea izolației la 2,5kV timp de 1 minut.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului electric.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului electric va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 9. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 10. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A.Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
**ST 26**

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/1

### PANOU DE PROTECȚIE PENTRU TRANSFORMATOR DE TENSIUNE

#### 1. GENERALITĂȚI

Panoul de protecție va fi utilizat în substațiile de tracțiune și în posturile căii pentru a asigura protecția înfășurării secundare a unui transformator de tensiune.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul de protecție pentru transformatorul de tensiune trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini – la capitolul 7- Documente de Referință.

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt definite pentru echipament de exterior, și sunt prezentate în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

No	Dispozitiv	U.M.	Buc.	Caracteristici	Standard
0	1	2	3	4	5
1	siguranță automată cu contact de semnalizare	buc.	2	230V - 2A	SR EN 60947-4-1
2.	rezistor electric	buc.	1	110V - 1,7 W	
3.	rezistor electric contra formării condensului	buc.	1	230 V - 100 W	
4.	clemă de legătură	buc.	15	4mm <sup>2</sup>	SR EN 60947-7-1
5	presetupă pentru cabluri	buc.	3	Ø18mm	SR EN 60947-7-1

Dimensiunile panoului vor corespunde proiectului tehnic. Structura panoului cu gradul de protecție IP 30, va fi prevăzută cu suportți metalici pentru montarea echipamentului electric. În partea inferioară a panoului electric vor fi montate presetupe pentru cabluri. Structura panoului va fi prevăzută cu un acoperiș pentru ca apa de ploaie și zăpada să nu cadă pe panou, cârlige de ridicare și cu șurub de împământare. Structura metalică a panoului va fi protejată contra coroziunii prin două straturi de vopsea.

#### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul de protecție pentru transformatorul de tensiune trebuie verificat atât electric cât și din punct de vedere al etanșeității. Testele electrice vor include, de asemenea, teste de izolație la tensiunea de 2,5kV timp de 1 min.

Testele se vor realiza la fabricant, cu participarea beneficiarului.

#### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul vă recomandă lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului de protecție.

#### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului electric de protecție a transformatorului de tensiune va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

#### 8. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

#### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012  
AVIZAT  
SSII  
A FER  
DOCUMENT

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 27

Specialitatea:  
Energoinformare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/2

## DETECTOR DE TEMPERATURĂ

### 1. GENERALITĂȚI

Detectoarele de temperatură sunt utilizate în cadrul substațiilor de tracțiune și a posturilor căii, cu scopul de a controla temperatura în încăperi, tablouri și la dispozitivele de comandă.

Detectoarele de temperatură pot fi montate atât în interior, cât și în exterior.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Detectoarele de temperatură trebuie realizate în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

### 3. PARAMETRI ELECTRICI AI REȚELEI

- tensiunea maximă. . . . . 253V
- tensiunea nominală. . . . . 230V
- frecvența nominală. . . . . 50Hz

### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la capitolul 1.9 – Condiții de mediu.

### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Detectorul de temperatură trebuie prevăzut cu un contact de comutație ce acționează la variația temperaturii mediului ambiant și cu un element de selectare, capabil să stabilească locul de montare, (interior/exterior) comanda elementelor de încălzire și/sau semnalizarea defectelor în timpul funcționării sistemului de încălzire.

No.	Condiții și parametri tehnici impuși de proiectant			Obs. furnizor
	Condiție/ Parametru	UM	Valoare	
0	1	2	3	4
1	histerezisul funcționării contactului	°C	2	
2	rezistența minimă de izolare – condiții uscate	MΩ	50	
3	rezistența minimă de izolare – condiții umede	MΩ	5	
4	controlul tensiunii	Vc.c.	110/48	
5	gradul de protecție	IP	65	
6	fixare	surub		

### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Detectorul de temperatură va fi supus testelor în conformitate cu SR EN 60529. Izolația trebuie să fie capabilă să suporte o tensiune de 2,5kV timp de 1 minut. O atenție deosebită se va acorda preciziei de reglare a temperaturii sistemului.

Testele se vor efectua la fabricant, cu participarea beneficiarului.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST- GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu. Piese de schimb vor fi incluse în prețul detectorului de temperatură.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Eventualele scule și dispozitive speciale vor fi incluse în prețul detectorului de temperatură.

### 9. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 10. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

15. NOV. 2012

**AVIZAT**

**S.S.I.**

**AFER**

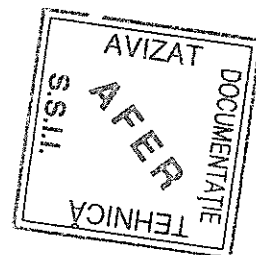
**DOCUMENTAȚIE**

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
				G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 27
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara</b> <b>LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 2/2

### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
				G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 28

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### PANOU ELECTRIC INTERIOR PENTRU SERVICII PROPRII DE CURENT ALTERNATIV

#### 1. GENERALITĂȚI

Panoul electric pentru serviciile proprii de curent alternativ de tip interior va fi folosit pentru alimentarea consumatorilor de joasă tensiune din substația de tracțiune.

Serviciile auxiliare de curent alternativ vor fi alimentate cu tensiunea 3×400/230V, obținută de la postul de transformare trifazat de 63kVA și cu tensiunea de 230V, obținută de la postul de transformare monofazat de 25kVA, alimentat din bara de 25kV a substației.

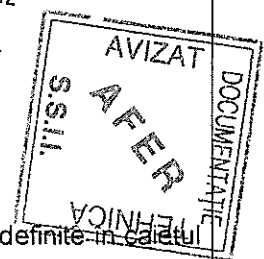
#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul electric pentru serviciile proprii de curent alternativ trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

#### 3. PARAMETRI REȚELEI

- tensiunea nominală a rețelei, conf. IEC 60038. . . . . 230/400Vef.
- tensiunea cea mai ridicată a rețelei, conf. IEC 60038. . . . . 253/440Vef
- tensiunea cea mai coborâtă a rețelei conf. IEC 60038. . . . . 197/344Vef
- frecvența nominală, conf. SR EN 50160. . . . . 50Hz
- toleranță pentru frecvența nominală, conf. SR EN 50160. . . . . ± 2%

15. NOV. 2012



#### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament amplasat în spații protejate la intemperii, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu.

#### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Panoul electric pentru serviciile proprii de curent alternativ trebuie echipat în conformitate cu tabelul de mai jos:

No.	Dispozitiv	Caracteristici	Standard
0	1	4	5
1.	siguranță automată cu protecție termică, el-magnetică și contact de semnalizare	660/440Vca/cc - 6A	SR EN 60947-6-2
2.	siguranță automată cu protecție termică, el-magnetică și contact de semnalizare	660/440Vca/cc - 10A	SR EN 60947-6-2
3.	siguranță automată cu protecție termică, el-magnetică și contact de semnalizare	660/440Vca/cc - 16A	SR EN 60947-6-2
4.	siguranță cu mare putere de rupere	660/440Vca/cc - 25A	SR EN 60947-3
5.	siguranță cu mare putere de rupere	660/440Vca/cc - 40A	SR EN 60947-3
6.	Siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-6A	SR EN 60947-6-2
7.	Siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-10A	SR EN 60947-6-2
8.	Siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-16A	SR EN 60947-6-2
9.	Siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-20A	SR EN 60947-6-2
10.	siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-25A	SR EN 60947-6-2
10.	siguranță automată cu protecție termică el-magnetică și contact de semnalizare	230V-63A	SR EN 60947-6-2
11.	întreruptor automat trifazat	-400Vc.a.-160A	SR EN 60947-2
12.	întreruptor automat trifazat	400Vc.a.- 100A	SR EN 60947-2
13.	întreruptor automat bifazat	-400Vc.a.-80A	SR EN 60947-2
14.	contactor tripolar	400V -125A	SR EN 60947-4-1

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 28

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

15.	automat programabil cu interfață de comunicare pt. computer și laptop		SR CEI 61131-2
16.	transformator de curent	100/5A-660V	
17.	afișor cu funcții multiple pt. măsurări digitale	3x400V - 3x5A 30 caractere	
18.	aparat trifazat de protecție pentru supratensiuni		
19.	aparat bifazat de protecție pentru supratensiuni		
20.	clemă de legătură	4mm <sup>2</sup>	SR EN 60947-7-1
		6mm <sup>2</sup>	
		10mm <sup>2</sup>	
		16mm <sup>2</sup>	
21.	presetupe pentru cabluri	Ø18mm	SR EN 60947-7-1
		Ø21mm	
		Ø27mm	

Legăturile electrice pentru echipamentul interior vor fi realizate cu fire din cupru izolate cu PVC, colorate corespunzător fiecărei faze electrice. Legăturile echipamentelor vor fi realizate prin cleme și vor fi marcate. Panoul (800x600x2000mm), cu gradul de protecție IP 56 conform SR EN 60529, va fi echipat cu două sisteme de bare colectoare din cupru cu secțiunea de 20x5mm, montate pe izolatoare cu nivelul de izolație de 1kV. În interiorul panoului electric, echipamentul va fi fixat prin șuruburi pe stelaje metalice. Afișorul digital multifuncțional, butonul de acționare, comutatorul pentru regimul de funcționare și lămpile de semnalizare vor fi montate pe ușa panoului.

Cablurile electrice vor intra în panoul de servicii auxiliare prin presetupe.

Construcția metalică a panoului electric va fi prevăzută cu 4 cârlige de ridicare, 4 găuri pentru fixare în planșeu și 1 (una) încuietore cu resort.

Protecția contra coroziunii trebuie asigurată prin vopsire și uscare în cuptor cu infraroșii.

### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

După execuție, panoul va fi testat electric în concordanță cu standardul românesc STAS R 9321-73; izolația sa va fi testată cu 2500Vc.a. timp de 1 minut, conform SR EN 50124-1 și SR HD 625.1 S1.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 9. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

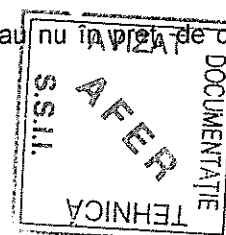
### 10. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A Teutu			G. Buffarini	

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**

 Cod:  
**ST 29**

 Specialitatea:  
**Energoalimentare**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
 PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
 CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
 TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
 LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/2

**PANOU ELECTRIC DE INTERIOR PENTRU SERVICII AUXILIARE DE CURENT CONTINUU**
**1. GENERALITĂȚI**

Panoul electric de tip interior pentru servicii auxiliare de curent continuu va fi folosit în substații de tracțiune pentru a alimenta circuitele de comandă, protecție și semnalizare.

Serviciile auxiliare de c.c. vor fi alimentate de la o baterie de acumuloare, care va funcționa în regim tampon cu 2 (două) redresoare, aflate unul în funcție, celălalt în regim "stand-by".

**2. REFERINȚE NORMATIVE**

Panoul electric pentru serviciile auxiliare de curent continuu trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

**3. PARAMETRII REȚELEI**

Tensiunea nominală conform SR EN 50160 și IEC 60038. . . . . 110Vc.c.

Abateri maxim admise-conform SR EN 50160. . . . . +10%/ -15%

**4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE**

Condițiile de funcționare, pentru echipament amplasat în spații protejate la intemperii, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

15. NOV. 2012

**5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE**

Panoul electric pentru serviciile proprii de curent alternativ trebuie echipat în conformitate cu tabelul de mai jos:

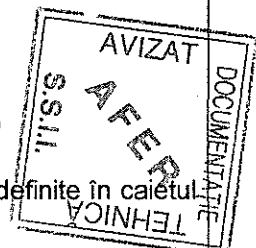
No.	Aparat	Caracteristici	Standard
1.	siguranță automată bipolară de c.c. cu protecție termică, el-magnetică, contact de semnalizare	660/440Vc.a./c.c. - 16A	SR EN 60947-6-2
2.	siguranță automată bipolară de c.c. cu protecție termică, el-magnetică, contact de semnalizare.	660/440Vc.a./c.c. - 20A	SR EN 60947-6-2
3.	siguranță automată bipolară de c.c. cu protecție termică, el-magnetică, contact de semnalizare.	660/440Vc.a./c.c. - 63A	SR EN 60947-6-2
4.	siguranță automată bipolară de c.c. cu contact de semnalizare.	660/440Vc.a./c.c. - 50A	SR EN 60947-6-2
5.	afișor cu funcții multiple pt. măsurări digitale	±125V - ±100A 30 caractere	
6.	contactor bipolar c.c.	- 400Vc.a.-16A	SR EN 60947-6-2
7.	contactor bipolar c.c.	- 400Vc.a.-125A	SR EN 60947-6-2
8.	contactor bipolar c.c.	- 400Vc.a.-160A	SR EN 60947-6-2
9.	automat programabil cu interfață de comunicare pt. computer și laptop		SR EN 61131-2
11.	Relee de tensiune		
12.	Invertor	110Vdc/230Vc.a	
13.	cleme de legătură	4mm <sup>2</sup>	SR EN 60947-7-1
14.	presetupă pentru cabluri	Ø21mm	SR EN 60947-7-1

Panoul (800×600×2000mm) cu gradul de protecție IP 56 conform SR EN 60529 trebuie echipat cu două sisteme de bare colectoare din cupru cu secțiunea de 20×5mm, montate pe izolatoare cu nivelul de izolație de 1kV. Legăturile electrice interioare, realizate din conductoare de cupru izolate cu PVC culoare albastră, trebuie marcate distinct. Legăturile exterioare ale panoului vor fi trecute prin cleme de conexiune. În interiorul panoului, echipamentul va fi fixat prin șuruburi pe stelaje metalice.

Construcția metalică a panoului electric va fi prevăzută cu 4 cârlige de ridicare, 4 găuri pentru fixare în podea și 1 (una) încuietorie cu resort.

Protecția contra coroziunii trebuie asigurată prin vopsire și uscare în cuptor cu infraroșii.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	





## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 29

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

După execuție, panoul trebuie testat electric în concordanță cu STAS R 9321; izolația sa trebuie testată cu 2500Vc.a. timp de 1 minut, conform SR HD 625.1 S1.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 9. GARANȚII

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 10. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 30
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

## SEPARATOR TRIFAZAT CU CUȚIT DE LEGARE LA PĂMÂNT PENTRU 20kV – 400A MONTAT ÎN EXTERIOR

### 1. GENERALITĂȚI

Separatorul trifazat de medie tensiune cu cuțit de legare la pământ pentru 24kV – 400A va fi utilizat pentru echiparea postului de transformare, 20/0,4kV - 63kVA, destinat alimentării serviciilor auxiliare ale substațiilor de tracțiune 110/25kV – 50Hz.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Separatorul trebuie fabricat în conformitate cu cerințele de calitate prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă cerințelor impuse de ultimele ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9- Condiții de mediu

### 4. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

Contactele principale ale separatorului vor avea o presiune adecvată pentru un curent de sarcină de 400A, respectiv un curent de scurtcircuit trifazat de 25kA.

Separatorul trifazat de medie tensiune pentru 20kV – 400A, cu cuțit de legare la pământ, va fi prevăzut cu dispozitive de acționare manuale, atât pentru cuțitele principale, cât și pentru cuțitele de legare la pământ.

Ambele dispozitive de acționare vor fi montate pe stâlpi din beton într-un mod care să permită manevrarea comodă a contactelor separatorului. Cuțitele principale și cuțitele de legare la pământ vor deschide în plan vertical.

Cuțitele de legare la pământ trebuie să permită conectarea la pământ a cuțitelor principale în poziția "deschis" a separatorului.

Dispozitivele de acționare trebuie să permită blocarea mecanică a contactelor separatorului în pozițiile închis/deschis, deblocarea fiind permisă numai personalului autorizat.

Cuțitele principale ale separatorului vor fi montate pe izolatoare ceramice montate pe un cadru metalic care să permită montarea pe stâlpi din beton cu ajutorul unor bride metalice. Construcția metalică a separatorului va fi protejată împotriva coroziunii.

Separatorul oferit va fi un produs de serie, iar oferta va fi însoțită de buletine de încercări.

### 5. TESTĂRI ȘI ACCEPTARE

Separatorul de 20kV va fi încercat conform IEC 60060 și SR EN/CEI 60071.

### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul lotului de separatoare.

### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în preț, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 30

Specialitatea:  
Energoinimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/3

### 11. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor			
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
1	tensiunea nominală conform EN 50152-2	20 kV			
2	tensiunea maximă pentru echipament, conform EN 50152-2	24 kV			
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	50 Hz			
4	tensiunea nominală de ținere față de pământ, cf. SR EN 50124/1: - la frecvență industrială 50Hz – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥ 50 kV <sub>ef</sub> ≥ 125 kV <sub>max</sub>			
5	tensiunea nominală de ținere între bornele separatorului deschis, conform SR EN 50124/1: - la frecvență industrială 50Hz – 1 min - la undă în impuls 1,2/50μs	≥ 60 kV <sub>ef</sub> ≥ 145 kV <sub>max</sub>			
6	intensitatea curentului nominal de serviciu conform EN 50152-2	400 A			
7	intensitatea curentului de scurtcircuit trifazat	25 kA <sub>ef</sub>			
	intensitatea curentului-limită termic pt. 1s, conform EN 50152-2	31,5 kA <sub>ef</sub>			
8	intensitatea curentului-limită dinamic, conform EN 50152-2	80 kA <sub>ef</sub>			
9	curentul de punere la pământ al rețelei trifazate	200 A <sub>ef</sub>			
10	grad de poluare, conform SR EN 50124-1	PD4A			
11	tensiune nominală de izolație conform SR EN 50124-1	24 kV			
12	categororia de supratensiune, conform SR EN 50124-1	OV4			
<b>11.2 CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>					
1	numărul de poli	3			
2	eforturi statice minime pe borne, conf. EN 50152-2 - efort static orizontal longitudinal - efort static orizontal transversal - efort static vertical	500 N 170 N 1000 N			
3	clemă pt. conectare în circuitul primar	3 buc.			
4	izolatoarele vor fi montate pe construcție metalică	da			
5	părțile metalice vor fi protejate anticorrosiv	da			
6	acționare	două dispozitive manuale			
<b>11.3 INCERCĂRI DE TIP ȘI DE LOT</b> cf. IEC 60060 + SR EN 60129					
<b>11.4 CONDIȚII PRIVIND ANDURANȚA</b>					
1	anduranță mecanică (număr minim cicluri închis – deschis fără a utiliza piese de schimb) conform EN 50152-2	≥ 1000 cicluri			
<b>11.5 CONDIȚII PRIVIND FIABILITATEA</b>					
1	durata de viață utilă, conform PE 028	30 ani			
2	timpul mediu între defectări (MTBF) pentru un coeficient de încredere de 0,8 conform PE 028	278 ani			
3	timpul operativ între reparații planificate conform PE 028	6 ani			
<b>11.6 CONDIȚII PRIVIND CALITATEA</b> cf. ISO 9000+9004					
<b>11.7 LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE</b> cf SR CEI 60694					
<b>11.8 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ DE ÎNSOȚIRE</b>					
1	buletine de încercări de tip și de lot	da			
2	rapoarte tehnice ale încercărilor de tip și de lot	da			
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da			
4	referințe de la utilizatori	da			
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012

AVIZAT

A FER

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE

S.S.I.L.

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 30
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	Date prezentate de furnizor
5	liste piese de schimb și scule întreținere	da
<b>11.9 ALTE CONDIȚII</b>		
1	la cerere, furnizorul va asigura piese de schimb timp de minimum 3 ani	
2	loc de amplasare	pe soclu, în incinta S.T.

AVIZAT  
 S.S.I.I.  
**A FER**  
 DOCUMENTAȚIE  
 TEHNICĂ  
 15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 31

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### SIGURANȚĂ DE EXTERIOR PENTRU 20kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Siguranța de exterior pentru 20kV va fi utilizată în postul de transformare trifazat de tip exterior pentru protecția transformatorului de putere de 63kVA ce va alimenta cu joasă tensiune serviciile auxiliare ale substațiilor de tracțiune.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Siguranța de înaltă tensiune, de exterior trebuie fabricată respectând condițiile de calitate impuse de standardele din seria ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7-Documente de Referință.

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru un echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de mediu.

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Siguranța (fabricată numai în construcție monofazată) va fi compusă din soclu și elementul fuzibil detașabil. Elementul fuzibil deconectabil trebuie să fie alcătuit dintr-un inveliș ceramic, umplut cu nisip de cuarț izolan, prevăzut cu capace de contact, între care este întins fuzibilul propriu-zis și acul de semnalizare. Soclul trebuie realizat dintr-un suport metalic prevăzut cu găuri de fixare și șurub pentru legare la pământ. Pe suportul metalic, protejat împotriva coroziunii, vor fi montate izolatoare ceramice prevăzute cu contacte pentru elementul fuzibil deconectabil. Soclul trebuie prevăzut cu contact auxiliar, acționat de acul percutor de semnalizare al elementului fuzibil deconectabil.

#### 5. TESTE ȘI ACCEPTARE

Siguranța va fi testată conform IEC 60282 și SR EN/CEI 60071.

#### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție (cu excepția elementului fuzibil).

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul pune la dispoziția beneficiarului lista sculelor speciale pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al setului de siguranțe.

#### 9. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate oferi facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, incluse sau nu în prețul siguranței ei, de care beneficiarul să țină seama la compararea diverselor oferte.

#### 11. CARACTERISTICI TEHNICE

15. NOV. 2012

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	VAL.	U.M.	Date prezentate de ofertant	
<b>11.1. CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
1	tensiunea nominală	20	kV		
2	frecvența nominală	50	Hz		
3	tensiuni de încercare față de pământ: - tensiunea de ținare la 50Hz timp de 1 min - tensiunea de ținare la unda 1,2/50μs	50 125	kV <sub>er</sub> kV <sub>max</sub>		
4	tensiuni de încercare între suportii siguranței: - tensiunea de ținare la 50Hz timp de 1 min - tensiunea de ținare la unda 1,2/50μs	50 125	kV <sub>er</sub> kV <sub>max</sub>		
Elaborat	Numele și prenumele A.Teutu	Semnătura 	Verificat		Numele și prenumele G.Buffarini
					Semnătura 

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 31

Specialitatea:  
Energoinimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant	VAL.	U.M.	Date prezentate de ofertant
5	curentul nominal	2,5	A	
6	curentul de scurtcircuit limită-termic pt. 1s	31,5	kA	
7	puterea disipată de siguranță (eroare adm. ± 10 %)	max. 10	W	
8	puterea de rupere nominală	31,5	kA	
9	curentul estimat $I_p$ pentru 10ms	$(0,6 \div 0,7) \times 2I_p$	kA	
10	curentul de rupere minim	$8 \times I_n$	A	
11	tensiunea tranzitorie de restabilire: - valoarea de vârf - timpul necesar creșterii la valoarea de vârf - rata de creștere	32 345 ÷ 460 0,214 ÷ 0,160	kV <sub>max</sub> ms kV/ms	
12	caracteristica de limitare (timp-curent)	cf. IEC 60282		
<b>11.2. CERINȚE CONSTRUCTIVE</b>				
1	număr poli	3		
2	forțe minime la bornele principale: - longitudinal - transversal - vertical	50 40 40	daN daN daN	
3	clemă pentru conectare în circuit	6	buc.	
4	protecție anticorozivă a părților metalice	da		
<b>11.3. CERINȚE IMPUSE PENTRU ÎNCERCĂRI</b>				
1	încercări de tip	IEC 60282		
2	încercări de lot			
<b>11.4. CERINȚE IMPUSE FIABILITĂȚII</b>				
1	MTBF	10	ani	
<b>11.5. CERINȚE DE CALITATE conform ISO 9000 ÷ 9004</b>				
<b>11.6. CERINȚE pentru LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT și DEPOZITARE</b>				
1	livrare, ambalare, transport și depozitare	conf. SR CEI 60694		
<b>11.7. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>				
1	buletine ale încercărilor de tip și de lot	da		
2	rapoarte privind încercările de tip	da		
3	carte tehnică, desene de ansamblu și date pentru montaj	da		
4	lista referințelor	da		
5	lista pieselor de schimb și lista sculelor pentru întreținere	da		
<b>11.8. ALTE CONDIȚII</b>				
1	furnizorul va include în prețul siguranței și eventualele piese de schimb necesare pentru întreținere pe timp de 10 ani			

15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele A.Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	--------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 32

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

## PANOU DE PROTECȚIE DE JOASĂ TENSIUNE PENTRU POST DE TRANSFORMARE TRIFAZAT

### 1. GENERALITĂȚI

Panoul de joasă tensiune pentru postul de transformare trifazat va fi folosit pentru protecția împotriva defectelor care ar putea apărea în serviciile auxiliare ale substației de tracțiune.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul de joasă tensiune pentru postul de transformare trifazat trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 – Documente de Referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu.

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE

No	A p a r a t	U.M.	Buc.	Caracteristici	Standard
1	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	3	400V - n1 A/5kA <sup>*)</sup>	
2	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	3	400V - n2 A/5kA <sup>*)</sup>	
3	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	buc.	3	400V - n3 A/5kA <sup>*)</sup>	
4	transformator de curent	buc.	3	100/5A - cls.1	
5	contor trifazat de energie activă 3x5A - 3x400V	buc.	1	3x5A - 3x400V	
6	contor trifazat de energie activă 3x5A - 3x400V	buc.	1	3x5A - 3x400V	
7	cleme de legătură	buc.	20	16mm <sup>2</sup>	
8	preșetupă pentru cabluri	buc.	4		

\*) - Valorile nominale ale curentului sunt în concordanță cu proiectul tehnic

Construcția metalică a panoului va avea gradul de protecție IP 56 și va fi realizată din tablă galvanizată cu grosimea de 2mm și va fi protejată împotriva coroziunii prin două straturi de vopsea rezistentă la mediu salin. Structura panoului va fi prevăzută cu suportți metalici pentru montarea echipamentului electric. În partea inferioară a panoului electric vor fi montate preșetupe pentru cabluri.

Panoul va fi asigurat cu încuietoare tip yale, manșoane pentru protecția cablurilor, șurub de împământare și sistem de fixare pe stâlpi de beton.

Legăturile electrice vor fi realizate din conductoare de cupru cu izolație PVC.

### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul electric echipat pentru postul de transformare trifazat va fi supus următoarelor teste:

- teste de izolație la tensiunea de 2,5kV
- teste de etanșeitate, conform STAS R 9321.

Testele se vor realiza la furnizor și vor fi acceptate de beneficiar.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului electric.

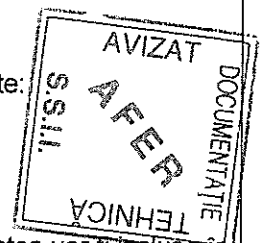
### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului electric va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 8. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			M. Priporeanu	



15. NOV. 2012

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 32
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 2/2

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele M. Priporeanu	Semnătura
----------	---------------------------------	---------------	-----------	--------------------------------------	-----------



<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 33
Specialitatea: Energoolimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/3

## TRANSFORMATOR TRIFAZAT 20 / 0,4kV – 63kVA

### 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul trifazat de 63kVA, va fi utilizat pentru alimentarea 3x400/3x230V a circuitelor auxiliare ale substațiilor de tracțiune.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul trebuie construit în condițiile de asigurare a calității prevăzute în standardele ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare, pentru echipament de exterior, sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu.

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE

Transformatorul de putere va fi montat pe stâlpi de beton, pentru realizarea unui post de transformare aerian sau în cabină zidită, împreună cu trei siguranțe fuzibile de 20kV și trei descărcătoare cu ZnO, pentru protecția transformatorului pe partea de 20kV.

Înfășurările transformatorului, montate pe miez magnetic realizat din tablă groasă de 0,35mm izolată cu carlit și pierderi de maximum 35W/kg, pot fi din aluminiu sau cupru, cu izolație de hârtie. Întregul ansamblu trebuie montat în cuvă cu ulei.

Izolatoarele de 20kV trebuie să asigure o linie de fugă conform EN 50124-1 și SR CEI 60071-1 pentru gradul de poluare PD4A și tensiuni de ținere:

- la 50Hz timp de 1 minut. . . . . 50kV<sub>ef</sub>,
- la unda 1,2/50μs. . . . . 125kV<sub>max</sub>.

Transformatorul va fi prevăzut cu:

- urechi de ridicare
- conservator de ulei și indicator
- sistem de prindere în patru puncte pe construcție metalică
- șurub pentru conectarea la pământ

Construcția metalică a cuvei trebuie protejată contra coroziunii prin zincare.

### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Transformatorul de putere modernizat va fi încercat conform IEC 6007.

### 6. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la punerea în funcție.

### 7. PIESE DE SCHIMB PE PERIOADA POSTGARANȚIE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu.

### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

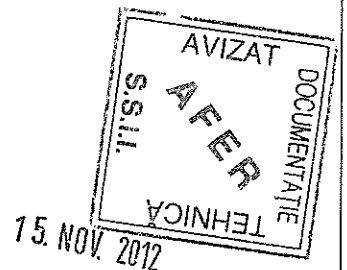
Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Eventualele scule speciale vor fi incluse în prețul lotului de transformatoare.

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care va analiza cauzele și va stabili măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate oferi facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul utilajului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea unei oferte.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 33

Specialitatea:  
Energoinalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/3

#### 11. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
<b>11.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>				
1	tensiunea primară nominală conf. IEC 60038	kV	20	
2	tensiunea primară cea mai ridicată pentru echipament conf. IEC 60038	kV	24	
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	Hz	50±0,5	
4	puterea nominală cf. IEC 60076-1	kVA	63	
5	curentul nominal pt. înfășurarea primară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	2	
6	curentul nominal termic pentru înfășurarea primară (2s) cf. IEC 60076-5, cu scurtcircuit la bornele secundare	A <sub>ef</sub>	≥ 18	
7	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea primară cf. IEC 60076-5	A <sub>max</sub>	≥ 44	
8	curentul nominal pt. înfășurarea secundară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	91	
9	curentul nominal termic pentru înfășurarea secundară (2s) conf. IEC 60076-5	kA <sub>ef</sub>	≥ 1	
10	Curentul nominal dinamic pentru înfășurarea secundară conf. IEC 60076-5	kA <sub>max</sub>	≥ 2,5	
11	tensiunea de ținere pt. înfășurarea de 20kV conf. NTE 001/03/00 - la frecvență industrială timp de 1 minut - la undă 1,2/50μs	kV <sub>ef</sub> kV <sub>max</sub>	≥ 50 ≥ 125	
12	puterea aparentă maximă la scurtcircuit a rețelei, conf. EN 60076-5	170	MVA	
13	pierderi în gol cu toleranță +15% cf. IEC 60076-1	W	≤ 260	
14	pierderi totale la tens. nominală, crt. nominal, frecvență nom. și temp de 75°C, toleranță +10% cf. IEC 60076-1	W	≤ 1420	
15	curentul de mers în gol cf. IEC 60076-1, cu toleranță de maxim +30% conf. IEC 60076-1	A	max. 0,7% × I <sub>n</sub>	
16	pierderi în sarcină cu toleranță +15%, pentru priza de curent maxim cf. IEC 60076-1	W	≤ 1500	
17	tensiunea secundară nominală conform IEC 60038	kV	0,230	
18	tensiunea secundară cea mai ridicată cf. IEC 60038	kV	0,253	
19	tensiunea de ținere pentru înfășurarea secundară la frecvență industrială timp de 1 minut	kV	2,5	
20	reglajul de tensiune în gol la tensiunea primară conform EN 50329	kV	(20 ± 2,5%)/0,4	
21	capacitatea de suprasarcină	vezi nota		
22	tipul uleiului	electrotehnic, mineral		
23	linia de fugă specifică cf. SR EN 50124-1, SR CEI 60071-1 și SR CEI 60815	pt. gradul de poluare PD4A.		
24	raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală, cu toleranță de ± 0,5% cf. IEC 60076-1	20/0,4kV		
25	tensiunea și impedanța de scurtcircuit la 75°C cu toleranță de ± 7,5%, la putere și frecvență nominală, pentru priza principală, respectiv ± 10% pentru oricare altă priză a perechii conf. IEC 60076-1.	U <sub>k</sub> (%) 4% × U <sub>n</sub>		

AVIZAT  
S.S.I.T.  
TEHNICĂ  
15. NOV. 2012  
DOCUMENTAȚIE

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 33

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
26	puterea nominală pe toate prizele de reglaj cf. IEC 60076-1		63kVA	
27	supratemperaturi admisibile, la putere nominală, în regim permanent, cu toate radiatoarele cf. IEC 60076-2		Ulei : 60°K Înfășurări (val. medie): 65°K	
28	conexiunea înfășurărilor cf. IEC 60076-1		$\Delta Y_0$	
29	înfășurări separate cf. IEC 60076-1		2 buc, din care cea primară cu prize	
30	tip de reglaj cf. IEC 60076-1		Reglaj la flux constant	
31	funcționare în paralel cf. IEC 60076-1		Da, cu un transformator având caracteristici identice	
32	grad de poluare conform SR EN 50124-1		PD4A	
33	valoare maximă admisă pentru temperatura medie a fiecărei înfășurări după scurtcircuit, cf. EN 60076-5		250°C	
<b>11.2 INDICATORI DE FIABILITATE conform STAS 11373</b>				
1	durata de viață utilă conform PE 028		minimum 30 ani	
2	MTBF cu nivel de încredere de minimum 0,8 cf. PE 028		70 ani	
3	disponibilitate conform PE 028		minimum 95%	
4	timpul operativ între reparații planificate cf. PE 028		Conform PE 016	
<b>11.3 ACCESORII ȘI DISPOZITIVE DE PROTECȚIE</b>				
1	izolatoare pentru bornele de 20 kV	buc.	3	
2	indicator al nivelului uleiului		da	
3	radiatoare de răcire		da	
<b>11.4 ALTE CARACTERISTICI</b>				
1	numărul fazelor rețelei		3	
2	tipul răcirii conf. SR EN 60076-2		ONAN	
3	înfășurarea cu prize conf. SR EN 60076-1		primară	
4	tip comutator de reglaj conf. SR EN 60076-1		în gol	
5	conservarea uleiului conf. SR EN 60076-1		sistem cu aerisire liberă și filtru pt. deshidratare	
6	loc de amplasare		În exterior, pe cale de rulare	

<sup>1)</sup> În tabel sunt prezentate caracteristicile transformatoarelor după reparație.

### NOTĂ: CAPACITATEA DE SUPRASARCINĂ

Transformatorul trebuie să suporte ciclul de sarcină:

30% timp de 120 min

60% timp de 30 min

75% timp de 15 min

100% timp de 7,5 min

140% timp de 3,5 min

200% timp de 1,5 min

În timpul suprasarcinii temperatura uleiului nu trebuie să depășească +115°C, iar cea a înfășurărilor +140°C, conform 3.Re – I 12 – 83 "Instrucțiune privind supraîncărcarea temporară, accidentală sau periodică a transformatoarelor de putere în ulei". Condițiile inițiale de temperatură se definesc pentru transformatorul aflat la temperatura ambiantă, cu temperatura medie a înfășurărilor între 10°C și 40°C, adus în regim termic stabilizat conform SR EN 60076-2



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 34

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### CUTIE CU TRANSFORMATOR PENTRU ÎNCĂLZITOARE ELECTRICE DE MACAZ

#### 1. GENERALITĂȚI

Cutia cu transformatoare este utilizată în instalația de încălzitoare electrice de macaz.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Cutia cu transformator pentru încălzitoarele electrice de macaz trebuie realizată în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 – Documente de Referință.

#### 3. PARAMETRI REȚELEI CONFORM CU SR CEI 60038

- tipul rețelei electrice. . . . . monofazată
- tensiunea nominală. . . . . 230V
- frecvența nominală. . . . . 50Hz

#### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

#### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Cutia cu transformator este echipată cu un transformator de putere monofazat de 4 sau 8kVA, având 3 (trei) înfășurări (230 / 230 / 230V) – una primară și două secundare, separate printr-un ecran de protecție.

Transformatorul va respecta caracteristicile tehnice specifice, incluse în caietul de sarcini.

Cutia cu transformator de izolare va fi de tip CFR, folosită în general la căile ferate române pentru instalațiile de centralizare electrodinamică și va fi prevăzută cu 3 (trei) presetupe Ø27mm.

#### 6. TESTE ȘI ACCEPTARE

Cutia cu transformator de izolare complet echipată va fi testată electric conform SR CEI 60529.

Pentru cutia cu transformator de izolare, testele se vor realiza la tensiunea de 2,5kV, aplicată timp de 1 min. între înfășurarea terminală și pământ. Testele se vor efectua la fabricant.

#### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul cutiei

#### 8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul cutiei cu transformator va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

#### 9. GARANȚIE

Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

#### 10. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 11. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilitățile tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul cutiei, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.

#### 12. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

No.	Condiții și parametri tehnici impuși de proiectant			Date furnizor
0	1	2	3	4
1.	tensiunea maxmă	253	kV	
2.	tensiunea nominală	230	kV	
3.	frecvența nominală	50	Hz	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

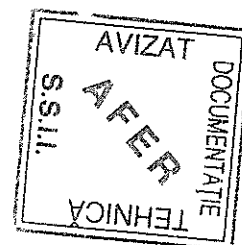
Cod:  
ST 34

Specialitatea:  
Energoolimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/2

4.	numărul de faze	una		
5.	puterea nominală a transformatorului	4/ 8	kVA	
6.	puterea nominală a primei înfășurări secundare	2/ 4	kVA	
7.	puterea nominală a celei de-a doua înfășurări secundare	2/ 4	kVA	
8.	tensiunea înfășurării primare	230	V	
9.	tensiunea înfășurărilor secundare	230/ 230	V	
10.	pierderi în gol	50	W	
11.	pierderi în scurt-circuit	250	W	
12.	tensiunea de scurtcircuit U <sub>12</sub> / U <sub>13</sub>	4 / 4	%	
13.	tensiunea de ținere a izolației față de pământ – timp de 1 min.	2,5	kV	
14.	tensiunea de ținere a izolației între înfășurări – timp de 1 min.	2,5	kV	
15.	dimensiunile cutiei cu transformator	450×370×280	mm	
16.	grad de protecție	IP 54		



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 35

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/2

### TABLOU ELECTRIC PENTRU ÎNCĂLZITOARE ELECTRICE DE MACAZ

#### 1. GENERALITĂȚI

Panoul electric pentru încălzitoarele de macaz este utilizat în cadrul instalației electrice de încălzire a macazurilor.

Panoul electric va fi alimentat cu tensiune monofazată 230V - 50Hz preluată dintr-un post de transformare monofazat alimentat din linia de contact 25kV - 50Hz.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul electric pentru încălzitoarele de macaz trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de Referință.

#### 3. PARAMETRI ELECTRICI AI REȚELEI

- tensiunea maximă a sistemului. . . . . 253V
- tensiunea nominală a sistemului. . . . . 230V
- tensiunea minimă a sistemului. . . . . 180V
- frecvența. . . . . 50±0,5Hz

#### 4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de Mediu

#### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Panoul electric pentru încălzitoare de macaz va fi echipat cu:

No.	A p a r a t	Caracteristici	Standard
1	mini-întreruptor cu sistem de protecție	380V - nA <sup>1)</sup>	SR CEI 60947-4-1
2	contactor	380V - nA <sup>1)</sup>	SR CEI 60947
3	siguranță cu contact de semnalizare	stabilite de ofertant	SR CEI 60947-4-1
6	siguranță fuzibilă	2A	SR CEI 60947-7-1
7	soclu monofazat	230V - 6A	SR CEI 60947-7-1
8	dispozitiv de comutare cu pozițiile: - "conectat" - "deconectat" - semnalizare "fără alimentare"	230Vc.a.	SR CEI 60947-5-1
9	clemă de legătură	50mm <sup>2</sup>	SR CEI 60947-1
10	presetupă pentru cabluri	Ø16mm	SR CEI 60947-7-1
11	presetupă pentru cabluri	Ø36mm	SR CEI 60947-7-1
12	contact de ușă (limitator de cursă)	230V - 2A	SR CEI 60947-7-1
13	soclu pentru lampă	230V - 5W	



15. NOV. 2012



Panoul va fi prevăzut cu sistem de bare din aluminiu adecvat sarcinii și curentului de scurt-circuit, în concordanță cu puterea transformatorului, stabilită prin proiectul tehnic.

Dimensiunile tabloului vor corespunde proiectului tehnic. Structura panoului, cu grad de protecție IP 30, va asigura suportul metalic intern pe care se va monta echipamentul electric. În partea inferioară a tabloului electric se vor prevedea presetupe pentru cabluri. Structura panoului va fi prevăzută de cârlige de ridicare și un șurub pentru legare la pământ. Structura metalică a tabloului va fi protejată prin două straturi de vopsea anticorozivă.

Legăturile electrice vor fi realizate conductoare de cupru cu izolație PVC. În partea superioară, tabloul trebuie prevăzut cu acoperiș împotriva radiațiilor solare directe și apei provenite de la ploaie și din topirea zăpezii.

#### 6. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul electric pentru încălzitoare electrice de macaz, complet echipat, trebuie testat din punct de vedere electric și al etanșeității. Testele de izolație la 2,5kV timp de 1 min. vor fi de asemenea incluse testele electrice. Testele se vor realiza la fabricant, cu participarea beneficiarului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 35

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/2

**7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE**

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul tabloului electric.

**8. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE**

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule speciale pentru întreținere.

**9. GARANȚIE**

Minimum 24 luni de la irecepția preliminară.

**10. POST-GARANȚIE**

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

**11. FACILITĂȚI**

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 36
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/1

## PANOU DE PROTECȚIE PENTRU TRANSFORMATOR DE IZOLARE

### 1. GENERALITĂȚI

Panoul de protecție pentru transformator de izolare va fi utilizat pentru protecția împotriva defectelor care pot apărea la circuitele de alimentare ale sistemului de centralizare al stațiilor c.f.

### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Panoul de protecție pentru transformator de izolare trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 - Documente de Referință.

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipamentul de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 - Condiții de Mediu.

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE SI CONSTRUCTIVE

No.	A p a r a t	Caracteristici	Standard
1	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	400V - n1 A/5kA <sup>*)</sup>	
2	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	400V - n2 A/5kA <sup>*)</sup>	
3	siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere	400V - n3 A/5kA <sup>*)</sup>	
4	clemă de legătură	16mm <sup>2</sup>	
5	presetupă pentru cablu		

\*) - Valorile nominale ale curentului vor fi în concordanță cu proiectul tehnic

Construcția metalică a panoului va avea gradul de protecție IP 56, va fi realizată din tablă galvanizată cu grosimea de 2mm și va fi protejată împotriva coroziunii prin două straturi de vopsea rezistentă la mediu salin. Structura tabloului va fi prevăzută cu suportți metalici pentru montarea echipamentului electric. În partea inferioară a panoului vor fi montate presetupe pentru cablu.

Tabloul va fi prevăzut cu încuietore tip yale, presetupe pentru protecția cablurilor, șurub de împământare și sistem de fixare pe stâlpi de beton. Legăturile interioare vor fi realizate cu conductoare de cupru izolate în PVC.

### 5. TESTE ȘI ÎNCERCĂRI

Panoul electric echipat pentru postul de transformare trifazat va fi supus următoarelor teste:

- teste de izolație la tensiunea de 2,5kV
- teste de etanșeitate, conform STAS R 9321.

Testele se vor realiza la fabricant, cu participarea beneficiarului.

### 6. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Fabricantul va recomanda lista pieselor de schimb pentru perioada de post-garanție; acestea vor fi incluse în prețul panoului electric.

### 7. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Fabricantul va pune la dispoziția beneficiarului lista cu scule pentru întreținere. Prețul panoului electric va include și prețul eventualelor scule și dispozitive speciale.

### 8. GARANȚIE

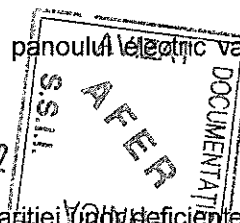
Minimum 24 luni de la recepția preliminară.

### 9. POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea termenului de garanție, în cazul apariției unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

### 10. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități tehnice, comerciale și/sau materiale, cuprinse sau nu în prețul panoului, de care beneficiarul să țină seama la selectarea ofertelor.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 37

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/3

### TRANSFORMATOR DE IZOLARE MONOFAZAT

#### 1. GENERALITĂȚI

Transformatorul de izolare monofazat 230/230V cu izolație uscată este destinat separării rețelelor de joasă tensiune din instalațiile de siguranță a circulației sau din instalațiile de încălzire electrică a macazurilor. În funcție de destinație și de putere transformatorul se montează liber sau dispus într-o cutie etanșă tip CFR.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Transformatorul de izolare trebuie realizat în condițiile de asigurare a calității prevăzute de standardele din seria ISO 9000 și să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7- Documente de referință

#### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare pentru echipament de exterior sunt definite în caietul de sarcini la paragraful 1.9 – Condiții de mediu

#### 4. PARAMETRI AI REȚELEI DE ALIMENTARE în concordanță cu IEC 60038

- tipul rețelei electrice. . . . . monofazat
- tensiune nominală. . . . . 230V
- frecvența nominală. . . . . 50Hz

#### 5. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Transformatorul de izolare uscat monofazat (raport de transformare 1:1) va fi prevăzut cu un circuit magnetic exterior realizat din tablă laminată la rece, de 0,35mm grosime, izolată cu carlit, cu pierderi de max. 35W/kg pentru o inductie de 1 Ts.

Ecranul electromagnetic cilindric, realizat din tablă de cupru, întrerupt pe generatoare, va fi prevăzut atât între bobine, cât și între bobine și circuitul magnetic.

Nivelul de izolare față de pământ și între bobine va fi de 10kV, în conformitate cu SR EN 60742.

Transformatorul de izolare va fi montat într-o carcasă metalică cu grad de protecție IP 33.

Construcția cutiei metalice va fi prevăzută cu cârlige de ridicare, cu găuri la partea inferioară, plăci terminale pentru conexiunile electrice. Carcasa va fi protejată împotriva coroziunii prin galvanizare

Conductorul înfășurărilor va fi din cupru cu o rezistivitate electrică de maximum 0,01721Ωmm<sup>2</sup>/m.

Construcția înfășurărilor va trebui să corespundă caracteristicilor impuse prin prezenta specificație.

Transformatorul va fi prevăzut cu posibilitatea de montare pe stelaj metalic.

#### 6. TESTE ȘI ACCEPTARE

Transformatorul de putere va fi încercat conform IEC 60076 și EN 50329.

#### 7. GARANȚIE

Minimum 12 luni de la punerea în funcție.

#### 8. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va recomanda lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a transformatorului

#### 9. SCULE ȘI DISPOZITIVE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va recomanda lista sculelor pentru întreținere. Costul eventualelor scule și dispozitive speciale va fi inclus în costul total al reparației.

#### 10. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca și după expirarea garanției, în cazul unor defecțiuni repetate să solicite prezența unui delegat al furnizorului, cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsuri de remediere.

#### 11. FACILITĂȚI

Ofertantul poate propune facilități tehnice, comerciale și materiale, incluse sau nu în prețul transformatorului, de care beneficiarul să țină seama la compararea diferitelor oferte.

15. NOV. 2012

AVIZAT  
A FER  
DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 37

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 2/3

### 12. FIȘA CARACTERISTICILOR TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant	
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>		
<b>12.1 CARACTERISTICI ELECTRICE</b>					
1	tensiunea primară nominală conf. IEC 60038	V	230 <sup>+10</sup> <sub>-25</sub>		
2	tensiunea primară cea mai ridicată pentru echipament conf. SR CEI 60038	V	230 <sup>+10</sup> <sub>-25</sub>		
3	frecvența nominală cf. SR CEI 60196	Hz	50		
4	puterea nominală conf. IEC 60076-1	kVA	cf. proiect tehnic		
5	curentul nominal pt. înfășurarea primară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	cf. proiect tehnic		
6	curentul nominal termic pentru înfășurarea primară (2s) conf. IEC 60076-5, cu scurtcircuit la bornele secundare	kA <sub>ef</sub>	10×I <sub>N</sub>		
7	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea primară conf. IEC 60076-5	kA <sub>max</sub>	25×I <sub>N</sub>		
8	curentul nominal pt. înfășurarea secundară cf. IEC 60076-1	A <sub>ef</sub>	cf. proiect tehnic		
9	curentul nominal termic pentru înfășurarea secundară (2 s) conf IEC 60076-5	kA <sub>ef</sub>	10×I <sub>N</sub>		
10	curentul nominal dinamic pentru înfășurarea secundară conf. IEC 60076-5	kA <sub>max</sub>	10×I <sub>N</sub>		
11	tensiunea de ținere pt. înfăș. de 25kV cf. NTE 001/03/00 - la frecvență industrială timp de 1 minut	kV <sub>ef</sub>	≥ 10		
12	puterea aparentă maximă de scurtcircuit a rețelei, cf. EN 60076-5	MVA	20		
13	pierderi în gol cu toleranță +15% conf. IEC 60076-1	W	cf. proiect tehnic		
14	pierderi totale la tens.nominală, crt. nominal, frecvența nom.și temp de 75°C, toleranță +10% conf. IEC 60076-1	W	cf. proiect tehnic		
15	curentul de mers în gol conf.CEI 60076-1, cu toleranță de maxim +30% conf. IEC 60076-1	A	max. 0,7 % × I <sub>n</sub>		
16	pierderi în sarcină cu toleranță +15%, pentru priza de curent maxim conf. IEC 60076-1	W	≤ 90		
17	raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală, cu toleranță de ± 0,5% conf. IEC 60076-1		230/230V	15. NOV. 2012	
18	tensiunea și impedanța de scurtcircuit la 75°C cu toleranță de ± 7,5%, la putere și frecvență nominală, pentru priza principală, respectiv ± 10% pentru oricare altă priză a perechii conf. IEC 60076-1.		U <sub>k</sub> (%) 10% × U <sub>n</sub>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg);"> <p style="text-align: center;">AVIZAT</p> <p style="text-align: center;">S.S.I.I.</p> <p style="text-align: center;">A.F.E.R.</p> <p style="text-align: center;">TEHNICĂ</p> <p style="text-align: center;">DOCUMENTAȚIE</p> </div>	
19	puterea nominală pe toate prizele de reglaj cf. IEC 60076-1		65°K		
20	supratemperaturi admisibile, la putere nominală, în regim permanent, conform IEC 60076-2		65°K		
21	conexiunea înfășurărilor conf. IEC 60076-1		I <sub>l0</sub>		
22	înfășurări separate conf. IEC 60076-1		2 buc		
23	funcționare în paralel conf. IEC 60076-1		da, cu un transformator având caracteristici identice		
24	grad de poluare conform SR EN 501024-1		PD4A		
25	valori maxime admise pentru temperatura medie a fiecărei înfășurări după scurtcircuit, conf. EN 60076-5		250°C		
<b>12.2 INDICATORI DE FIABILITATE conform STAS 11373</b>					
1	durata de viață utilă conform PE 028		minimum 30 ani		
2	MTBF cu nivel de încredere de minimum 0,8 cf. PE 028		70 ani		
3	disponibilitate conform PE 028		minimum 95%		
Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 37

Specialitatea:  
Energoinimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/3

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate
	Denumire	U.M.	Valoare <sup>1)</sup>	
4	timpul operativ între reparații planificate cf. PE 028		conform PE 016	
<b>12.3 ALTE CARACTERISTICI</b>				
1	numărul fazelor rețelei	1		
2	tipul răcirii conf. SR EN 60076-2	naturală		
3	loc de amplasare		în exterior	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 38
Specialitatea: Energoalimentare	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/4

## AUTOMAT PROGRAMABIL

### 1. GENERALITĂȚI

Automatul programabil va fi utilizat în cadrul circuitelor secundare din substații de tracțiune și posturi ale căii (posturi de secționare, posturi de alimentare), precum și pentru realizarea instalațiilor de comandă la distanță a separatoarelor LC din stațiile c.f. Funcția specifică a unui automat programabil va fi asigurată prin programul implementat.

### 2. DOCUMENTAȚIE DE REFERINȚĂ

Automatul programabil trebuie realizat respectând condițiile de calitate impuse de seria de standarde ISO 9000 și trebuie să corespundă ultimelor ediții ale standardelor prezentate în caietul de sarcini la capitolul 7 – Documente de Referință

### 3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

Condițiile de funcționare sunt cele definite pentru echipamente amplasate în spații protejate la intemperii, conform SR EN 60721-3-3.

### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE

Modelele propuse pentru automatele programabile trebuie să corespundă SR EN 61131-1 și 2. Pentru obținerea configurației necesare, ele vor fi prevăzute cu module-sursă, module pentru intrări-ieșiri numerice și analogice, precum și cu module de comunicații.

Automatele vor fi prevăzute cu sisteme de montare-demontare rapidă, sisteme de conectare-deconectare la circuitele de intrare/ieșire, la sursele de alimentare și la canalele de transmisiuni de date; modelele care nu necesită ventilație forțată vor fi preferate.

Pentru garantarea siguranței în funcționare, automatele vor fi prevăzute cu sistem de autotestare on-line a resurselor proprii și de salvare a datelor din memoria volatilă.

Intrările și ieșirile numerice vor fi de tip binar, cu valorile "0" și "1" asociate lipsei, respectiv prezenței semnalului controlat.

Automatul trebuie să accepte intrări numerice de trei tipuri:

- complementare - definite de perechi de biți ("01" respectiv "10") pentru stările "deschis" și respectiv "închis" ale aparatelor de comutație (sistemul va pune la dispoziție două contacte libere de potențial - („normal-închis" și „normal-deschis");
- simple - definite pe un singur bit ("0" respectiv "1") pentru stările "absent" și respectiv "prezent" ale unor situații din proces; (sistemul va pune la dispoziție un singur contact liber de potențial, care, în funcție de starea elementului, va fi închis sau deschis);
- impulsuri de la contoare cu generatoare de impulsuri.

Intrările numerice vor fi în număr minim de 16 și vor fi separate galvanic prin optocuploare.

Intrările analogice vor fi preluate de la procesul tehnologic prin transformatoare de măsură și eventual traductoare de semnal unificat. Conversia analog – digitală va fi realizată pe minimum 12 biți, timpul de conversie trebuind să fie de cel mult 10ms, cu o exactitate a conversiei analog-digitale de 0,1%.

Ieșirile numerice, izolate galvanic, în număr de minim 8/AP, trebuie să fie tip contact normal-deschis de releu, apte să comande întreruptoare, separatoare și comutatoare de ploturi ale transformatoarelor.

Pentru efectuarea comenzilor de închidere – deschidere a aparatului de comutație, sistemul va asigura ieșiri digitale (complementare) de comandă prin impuls, izolate galvanic, cu durată programabilă a impulsului.

Pentru comanda unor instalații de automatizare, sistemul va asigura și ieșiri automenținute permanent.

Pentru comunicație, automatul programabil trebuie să dispună de porturi de comunicație optice, RS 232/RS 485 și eventual, buclă de curent de 20mA.

Tensiunea de alimentare va fi de 48Vc.c., fiind obținută prin intermediul unei surse de alimentare dedicate din bateria staționară de 110V a substațiilor de tracțiune, respectiv din rețeaua de curent alternativ a stațiilor c.f.

Pentru salvarea conținutului memoriei se vor utiliza memorii volatile având cu alimentare rezervată prin baterie cu reîncărcare sau memorii non-volatile, de tip eeprom.

### 5. PERFORMANȚE

- fiabilitate conform SR CEI 60870-4. . . . . R3 (MTBF ≥ 8760 h)
- disponibilitate conform SR CEI 60870-4. . . . . A2 (A ≥ 99,75%)

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012

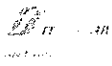
AVIZAT

prezent" ale unor

care, în funcție de

DOCUMENTAȚIE

15. NOV. 2012



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
**ST 38**

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

**Pag. 2/4**

- mentenabilitate conform SR CEI 60870-4. . . . . M3 (MTTR ≤ 12 h)
- precizia globală conform SR CEI 60870-4. . . . . A3 (E ≤ 1,0%)
- probabilitatea de eroare conform SR CEI 60870-5-1. . . . . 10<sup>-14</sup>
- exactitatea conversiei analog-digitale conform PE 029. . . . . 0,1%;

Semnalele binare și cele analogice vor respecta prevederile SR CEI 60870-3, tabelele 5, 7, 9, 11 și 12. Automatul programabil va trebui să asigure alimentare atât pentru semnalele binare de intrare (de tip pasiv), cât și pentru semnalele binare de ieșire (de tip activ).

### 6. PROGRAM

Programul implementat va trebui să asigure îndeplinirea funcțiilor specifice impuse automatului prin proiect.

### 7. INTERFAȚĂ UTILIZATOR

Automatul programabil va dispune și de posibilități de comandă locală prin interfață om mașină, cu afișor LCD.

### 8. TESTE ȘI ACCEPTARE

Automatul programabil va fi testat în conformitate cu SR EN 61131-2 și va fi însoțit de un certificat de calitate atestând rezultatele testării.

### 9. GARANȚIE

Furnizorul va oferi un termen de garanție de 24 luni de la data recepției preliminare.

### 10. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA POST-GARANȚIE

Furnizorul va remite beneficiarului lista pieselor de schimb pentru întreaga durată de serviciu a produsului.

### 11. APARATE ȘI SCULE PENTRU ÎNTREȚINERE

Furnizorul va livra beneficiarului un set de dotări hardware necesare pentru întreținere. Pachetele de programe pentru întreținere, configurare și depanare vor fi părți ale fimiturii.

### 12. PERIOADA POST-GARANȚIE

Beneficiarul își rezervă dreptul ca, și după expirarea termenului de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului cu care să analizeze cauzele deficiențelor și să găsească măsuri de eliminare.

### 13. FACILITĂȚI

Furnizorul poate propune facilități de ordin tehnic, comercial și/sau material, incluse sau nu în cost, de care beneficiarul să țină seama în evaluarea diferitelor oferte.

15. NOV. 2012

### 14. FIȘA CARACTERISTICILOR SPECIFICE

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate de ofertant
	Denumire	Valoare	Unitate măsură	
1	formula timpului de răspuns total cf. SR EN 61131-1	pt. execuție periodică		
2	limite temperatură ambiantă cf. SR EN 61131-2	min 5 max 40	°C °C	
3	umiditate relativă conf. SR EN 61131-2	5+ 95% (fără condens)		
4	grad de poluare conform SR EN 50124-1	PD1		
5	nivel de severitate descărcare electrostatică conf SR EN 61131-2	DES-4		
6	vibrații mecanice sinusoidale, conf SR EN 61131-2	domeniul de frecvență [Hz] 10 ≤ f ≤ 57 57 ≤ f ≤ 150 150 ≤ f	continuă 0,0375 mm amplitudine 0,5×g acelerație ct. nedefinit	ocazională 0,075 mm. amplitudine 1×g acelerație ct. nedefinit
7	șocuri,	șocuri ocazionale(impulsuri) de 15 g, 11ms, semisinusoidale, pe fiecare din cele 3 axe reciproc perpendiculare		
8	presiune atm.pt. transport conf. SR EN 61131-2		kPa	

**AVIZAT**  
**AFER**  
DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

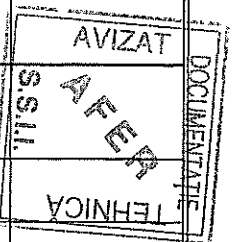
Cod:  
ST 38

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 3/4

Nr. crt.	Parametri tehnici și condiții impuse de proiectant			Date prezentate
	Denumire	Valoare	Unitate măsură	
9	supratensiuni neperiodice cf. SR EN 61131-2	până la $2 \times U_{\text{varf}}$		
10	categorii de supratensiune conf SR HD 625.1 S1	III		
11	tensiune nominală de alimentare conf SR EN 61131-2	48 Vc.c., cu toleranță (-15% / +20%)		
12	sursă de alimentare dedicată conf SR EN 61131-2	da, la tensiune nominală de 48 Vc.c.	dimensionare cf. SR EN 61131-2 tabel 7+nota 1,2	
13	stabilitate la zgomot electric cf. SR EN 61131-2	15	kV	
14	tipuri de intrări conf SR EN 61131-2	2		
15	domenii de funcționare pentru intrări numerice, conf SR EN 61131-2	$U_{L\text{min}}=-6$ $U_{L\text{max}}=10$ $U_{H\text{min}}=30$ $U_{H\text{max}}=60$	V V V V	
16	valori nominale și limite de impedanță pentru intrări analogice cf. SR EN 61131-2	$0 \div +10$ $\geq 10$	V kΩ	
17	valori nominale și domenii de funcționare pentru ieșiri numerice conf SR EN 61131-2	curent nominal. (stare 1) curent de fugă(stare 0) plajă curent pt stare 1 cădere de tensiune în stare 1, protejată	0,5 A 2 A 0,6 A 3 V	
18	valori nominale și limite de impedanță pentru ieșiri analogice conf SR EN 61131-2	domeniu de semnal: $0 \div 10$ imped de sarc $\geq 1000$	V Ω	
19	interfețe de comunicație conf SR EN 61131-2	optică sau RS 232/RS 485		
20	imunitate la zgomot electric conf SR EN 61131	descărcări el-statice: $\geq 15$ zgomot condus: 1 câmp electrostatic radiat $\leq 10$	kV kV V/m	
21	tensiuni de ținare dielectrică pt. încercări în impulsuri conf SR EN 61131-2	2500 1780 2500	Vc.c. $V_{\text{ef}}$ V (1,2/50 μs)	
22	distanțe minime de izolare în aer, cu excepția bornelor, conf SR EN 61131-2	$\geq 0,2$	mm	
23	linii de fugă minime, altele decât cele pt circuite imprimate conf SR EN 61131-2	$\geq 1,6$	mm	
24	configurație hardware conf SR EN 61131-2	-procesor princ. - tip 60186 sau superior, 16 bit, clock $\geq 20$ MHz -memorie de lucru-min 512kBytes -memorie program - min 512kBytes, tip flash -module de intrare – minim 1 buc -module de ieșire-minim 1 buc -module de comunicație seriale – pt. programare locală (minim câte 1 buc) - pentru rețea - pentru periferice		



15. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 38

Specialitatea:  
Energoalimentare

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 4/4

		-sursă de alimentare -interfață om – mașină: afișor LCD tip touch screen sau cu tastatură separată
25	interfețe conf. SR EN 61131-2	- interfață pentru stații de intrări/ieșiri la distanță - interfață pentru periferice(instalate permanent sau nu) - interfață pentru semnale de intrare numerice sau analogice - interfață serială de comunicație - interfață pentru rețeaua de alimentare - interfață pentru pământ de protecție
26	programarea, conf. IEC 61131-3	va suporta limbajele: - baze pe text (listă de stări și text structurat) - grafice(diagrame ladder și bloc funcțional) - hartă de funcționare secvențială
27	salvarea memoriei conf. SR EN 61131-2	trebuie să permită conservarea informației stocate minim 300 h în cond de utiliz. normală și 1000 h la o temperatura care nu depășește 25°C, atunci când sursa de energie pentru salvare este încărcată la valoarea sa nominală
28	funcții de bază conf. SR EN 61131-1	- prelucrare a semnalului - interfață cu senzorii și elementele de execuție - comunicație - interfață om-mașină - programare, depanare, încercare, documentare - alimentare
29	funcții programabile conf. SR EN 61131-1	- control logic: logice, temporizatoare, numărătoare - control secvențial - prelucrare semnal date: matematice, gestiunea datelor, prelucrarea de date analogice - interfață: intrare/ieșire, interfață om-mașină, memorii de masă, imprimante, alte sisteme - control execuție - configurație sistem
30	stabilitate la coroziune, conf. IEC 60068-2-60	creștere în greutate a cupoanelor de cupru de max. 0,3 mg/dm <sup>2</sup> × zi la temp. de 30±1°C și umiditate relativă de 70 ± 3%, conform metodei 2
31	topologia rețelei conf. SR EN 61131-2	inel
32	încercări de tip conform	SR EN 61131-2
33	încercări de lot conform	SR EN 61131-2
34	condiții privind calitatea	cf. ISO 9000+9004
35	livrare, ambalare, transport și depozitare	conf. SR EN 61131-2
36	buletine de încercări de tip și de lot	da
37	rapoarte tehnice ale încercărilor de tip și de lot	da
38	documentația de însoțire cf SR EN 61131-2	Cataloage și fișe tehnice Manuale de utilizare Documentație tehnică
39	referințe de la utilizatori	da
41	loc de amplasare	în interior
42	vor fi incluse în furnitură	- dispozitive de programare și depanare - echipamente de test - pachet software aferent celor de mai sus și kit de instalare

15 NOV 2012

AVIZAT

SCAFER

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 1/13

### SUBSISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR DE TRACȚIUNE 110kV/27,5kV

#### 1. GENERALITĂȚI

Prezenta specificație tehnică este destinată procurării de echipamente care realizează ansamblul funcțiilor de protecție și conducere a transformatoarelor de tracțiune 110kV/27,5 din substațiile de tracțiune.

#### 2. REFERINȚE NORMATIVE

Echipamentele de conducere și protecție trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

- IEC 60255 Relee electrice
- IEC 60038 Tensiuni standardizate
- IEC 60068 Încercări de mediu
- IEC 60664 Coordonarea izolației echipamentelor în sisteme de joasă tensiune
- IEC 60874 Conectori pentru cabluri și fibre optice
- IEC 61000 Compatibilitate electromagnetică
- IEC 61850 Rețele și sisteme de comunicație în stațiile electrice

#### 3. CONDIȚII GENERALE DE FUNCȚIONARE – conform fișei tehnice (anexa 1)

#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE – conform fișei tehnice (anexa 1)

#### 5. ALTE CARACTERISTICI ȘI CONDIȚII (complementare cerințelor precizate în fișa tehnică – anexa 1)

Funcțiile de conducere și protecție vor fi implementate în trei terminale numerice, astfel:

- în primul terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției diferențiale, reglare automată a tensiunii, DRRI, înregistrare evenimente;
- în al doilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției de rezervă, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de 110kV
- în al treilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției de rezervă, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de MT

Terminalele trebuie să funcționeze intercorelate pentru realizarea corectă a funcțiilor unice din cadrul ansamblului (declanșări și semnalizări de la protecțiile tehnologice – gaze, supratemperatură, nivel ulei, etc. – ale transformatorului, DRRI, necorespondență, interblocaje), elementele de interconexiune fiind cuprinse în ofertă.

Terminalele pot să aibă implementate și alte funcții de protecție și cerințe suplimentare celor solicitate prin fișa tehnică sau specificate în prezentul capitol.

Terminalele vor fi echipate pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850.

Viteza de eșalonare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Terminalul (doar terminalele care au incorporate sistemul de comandă cu display) va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări, acestea comportându-se ca niște echipamente, afișând în timp real starea.

Terminalele (pentru partea de 110kV) vor fi instalate într-un dulap complet echipat, incluzând și elementele de conecție și cablare necesare realizării tuturor funcțiilor de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocare, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, astfel încât acestea să poată fi montate și racordate la instalațiile primare ale substației de tracțiune, înlocuind dulapurile, stelajele și panourile de comandă actuale. Terminalul pentru partea de MT va fi montat în celula de MT.

Sistemul de conducere și protecție astfel realizat, va fi testat la furnizor pentru funcțiile și la parametrii solicitați, ca un sistem integrat complet de conducere și protecție.

Modul de echipare și cablare a dulapului trebuie să asigure respectarea măsurilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă din PE 504/1996 și anume:

- implementarea funcțiilor de protecție de bază și rezervă în terminale numerice diferite
- conectarea prin circuite și cabluri separate la înfășurări secundare diferite ale transformatoarelor de măsură

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV 2012

AVIZAT  
S.I.I.  
DOCUMENTAȚIE



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 2/13

- realizarea de circuite independente de declanșare cu circuite independente de alimentare și blocaje operative (întreruptoarele sunt echipate cu câte două bobine de declanșare)
- separarea alimentării circuitelor de curent operativ
- amplasarea echipamentelor principale și auxiliare (incluzând și blocurile de încercare, releele intermediare, cablajele și clemele de conexiune) ale protecțiilor de bază și de rezervă în unități constructive separate (compartimente separate fizic)

Dulapul va fi echipat și cu terminal numeric de semnalizare.

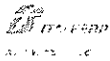
Pentru construcția dulapului trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:

- dulapul trebuie să formeze o construcție complet închisă
- dulapul va fi construit din tablă de oțel (grosime  $\geq 1,5\text{mm}$ ) și profile constructive din oțel și vor fi vopsite în câmp electrostatic
- interiorul va fi galvanizat pentru realizarea condițiilor de compatibilitate și interferență electromagnetică
- dulapul trebuie să fie prevăzut cu ușă frontală din tablă de oțel, cu fereastră transparentă și placă posterioară fixă; ușa va fi prinsă în balamale, astfel încât să poată fi deschisă la  $150^\circ$  și va fi prevăzută cu închidere etanșă și încuietori cu cheie
- ramele pentru montarea echipamentului vor putea fi deschise la minimum  $90^\circ$
- ușile și balamalele vor fi amplasate astfel încât fiecare ușă sau ramă rabatabilă (rack) să poată fi deschisă fără să fie necesară mișcarea ușilor sau a ramelor vecine
- direcția de deschidere a ușilor și ramelor rabatabile va fi spre stânga
- partea superioară va fi echipată cu o lampă interioară care se va aprinde la deschiderea ușii; dulapul va fi prevăzut și cu o priză de 230Vc.a. – 16A, cu contact de protecție
- dulapul va fi echipat cu rezistență anticondens comandată prin termostat
- dulapul trebuie să fie bine ventilat natural, prin deschizături (fante) la partea inferioară și superioară; fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane din plasă de alamă
- alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire și a prizei va fi comună: 230V-50Hz
- dulapul va permite montarea pe podea și va fi prevăzut în partea de jos cu o placă detașabilă pentru intrarea cablurilor, etanșată și echipată cu presetupe rezistente la foc; numărul și dimensiunile presetupelor vor fi convenite cu achizitorul
- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod, fără afectarea echipamentului interior și vecin
- modul de organizare a conexiunilor interioare din dulap și a șururilor de cleme va fi supus aprobării achizitorului
- modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor, finisarea exterioară și culoarea dulapului trebuie să fie supuse aprobării achizitorului
- cablajul trebuie să fie protejat împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului
- secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuitele de comandă / semnalizare / tensiune, este de  $1,5\text{mm}^2$ , iar pentru circuitele de curent, secțiunea minimă va fi  $2,5\text{mm}^2$
- toate conductoarele vor fi multifilare și vor fi prevăzute cu terminale sertizate preizolate
- se vor instala 20% cleme de rezervă din toate tipurile de cleme utilizate pentru comandă-control și protecție
- se admit numai cleme de tipul cu strângere prin șurub, pentru conductoare de  $0,5-6\text{mm}^2$  și  $0,5-10\text{mm}^2$
- toate circuitele de curent și tensiune vor fi cablate în sistem intrare-ieșire (neutrul circuitelor de curent de tip extern)
- clemele din circuitele de curent și tensiune trebuie să permită separarea de circuitele externe, șuntarea (în cazul circuitelor de curent) și să fie prevăzute cu prize speciale pentru conectarea truselor de verificare, fără demontarea conductoarelor din cleme; elementele necesare șuntării tuturor circuitelor de curent vor fi incluse în furnitură
- dulapul va fi echipat cu elemente de protecție a circuitelor (întreruptoare de j.t.), cu respectarea condițiilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă enumerate anterior
- se vor cabla circuite de semnalizare, cel puțin pentru semnalizarea funcționării fiecărui terminal de protecție, defectare a terminalelor (comună celor trei terminale), declanșarea întreruptoarelor de j.t. din dulap, precum și circuite pentru pornire și declanșare DRRI din exterior
- se vor prevedea cleme și pentru circuitele de curent și tensiune de măsură a energiei



15 NOV 2017

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
**LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 3/13

- dulapul nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă de condensatie și va fi parțial protejat împotriva prafului (grad de protecție minim IP52)
- toate echipamentele vor fi livrate complet cablate în interior
- fiecare dulap și fiecare secțiune a dulapului trebuie să fie etichetate corespunzător în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă, cât și închisă
- fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (de exemplu, din spatele ușilor rabatabile)
- toate conexiunile interioare vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni)
- se va asigura o separare fizică clară între elementele ce constituie protecția de bază și protecția de rezervă, precum și între circuitele și șirurile de cleme aferente acestora
- siguranțele automate vor fi cu contact de semnalizare

În cazul protecției diferențiale, egalizarea rapoartelor transformatoarelor de curent și adaptarea grupelor de conexiune se vor realiza prin compensare în interiorul releului (software) și nu prin utilizarea de transformatoare de egalizare suplimentare, exterioare.

Protecțiile tehnologice (protecție gaze transformator, protecție gaze comutator ploturi, supratemperatură, nivel ulei, etc.) vor comanda declanșarea întreruptoarelor de 110kV și MT.

Logica DRRI trebuie să asigure pornirea de la toate protecțiile care comandă întreruptorul respectiv, cu detectarea refuzului prin elementele de curent sensibile sau/și contactele auxiliare ale întreruptorului. Logica DRRI va asigura o comandă de declanșare netemporizată la ambele bobine de declanșare ale aceleiași întreruptor care a inițiat pornirea și o comandă de declanșare temporizată la întreruptoarele adiacente.

Terminalele numerice trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curent, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută, nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local, pe terminale (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Ansamblul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune, având ca bază curentii întrerupți.

Terminalele trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminal cu contrast reglabil, incluse în echipamente și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală, de preferință optică – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse în ofertă ca opționale). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalelor din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acestea trebuie să fie prevăzute cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu CEI 60874-2 și vor fi amplasate în partea din spate a carcaselor.

Terminalele trebuie să fie prevăzute cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și/sau de la distanță. Indicatoarele, împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și la afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentele trebuie să fie prevăzute cu sincronizarea ceasurilor interne proprii cu cele ale sistemului SCADA, sau între ele, în cazul funcționării independente.

Se solicită ca terminalele ce includ funcțiile de protecție de rezervă, să fie prevăzute cu display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

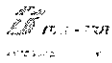
- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separator de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ)
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celei
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje)

Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de interblocage (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturilor trebuie să se poată efectua parametrizarea terminalelor și stabilirea reglajelor. Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Domeniile de reglaj vor fi limitate și va fi verificată corectitudinea lor. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



OBERMEYER  
PLANNEN + ENGINEERING

TECNIC



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 4/13

fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminale să existe cel puțin două grupe de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi "off line", pentru a preveni interferența între valorile de noi de reglaj și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin interfețe locale om-mașină, al comunicației seriale și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalelor nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin prin următoarele măsuri:

- carcase metalice ale releelor
- intrări prin convertoare (opto-cuploare)
- alimentare prin convertoare c.c. / c.c.
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor)
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice

Întreruperile în alimentare de până la 50ms nu trebuie să afecteze performanțele releelor.

### 6. TESTE ȘI ACCEPTĂRI

Ansamblul celor două terminale va fi supus în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale), conform normelor IEC specifice.

La cererea beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de date la care se vor executa probele.

La faza de ofertare, furnizorul trebuie să prezinte certificatele tuturor testelor de tip.

Furnizorul va prezenta, după contractare, o listă a testelor de șantier (de acceptanță), pentru punerea în funcțiune a ansamblului de terminale.

Echipamentele vor fi acceptate dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare.

### 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA DE GARANȚIE ȘI POST-GARANȚIE

Furnizorul va menționa piesele de schimb care intră în furnitură și va preciza ce piese de schimb sunt recomandate pentru o perioadă de 10 ani și care pot fi achiziționate post garanție, contra cost.

### 8. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT

Echipamentele vor fi ambalate și livrate astfel încât să nu fie afectate de șocurile de transport și manipulare.

### 9. DOCUMENTAȚII

Ofertantul va completa coloana "Date tehnice garantate de furnizor" din Anexa 1 și va prezenta în ofertă tabelul completat și semnat. În cazul neîndeplinirii unora dintre performanțele sau cerințele solicitate în prezentul caiet de sarcini, ofertantul va indica acest lucru într-o anexă separată. Se vor furniza în cadrul ofertei, informații tehnice și financiare privind elementele și dotările opționale.

În cadrul ofertei tehnice pentru ansamblul de terminale de protecție se vor prezenta (în afara tabelului din anexa 1) următoarele documentații tehnice:

- prospect tehnic sau catalog, inclusiv scheme și desene
- lista de referințe
- certificate de calitate pentru proiectare, producție și testare echipamente de protecție
- lista pieselor de schimb și a sculelor speciale de întreținere recomandate

În contract se va prevedea obligativitatea ca, la livrarea echipamentelor, să se transmită următoarele documentații tehnice:

- manualul echipamentului (date tehnice, scheme detaliate, desene, instrucțiuni de montare, verificare, încercare, exploatare, întreținere și depanare), în limbile română și engleză, în două exemplare
- manual și software pe CD pentru configurarea, reglarea, redarea și analiza înregistrărilor, în limba engleză. Programul (software) va fi licențiat pentru utilizare pe cel puțin două calculatoare PC
- certificatul de probe pentru testele de tip (copie completă)

15 NOV 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 5/13

- certificat de probe pentru testele individuale (de rutină) efectuate în fabrică pentru echipamentul contractat
- recomandări pentru asigurarea compatibilității electromagnetice a echipamentului în spații de înaltă tensiune (110kV / 27,5)
- certificat de calitate al produsului
- certificat de conformitate cu normele de securitate a muncii, cu normele de securitate a muncii în vigoare

#### 10. GARANȚII ȘI POST-GARANȚII

Termenul de garanție va fi de 24 luni de la livrare sau 18 luni de la punerea în funcțiune a echipamentelor

#### 11. SERVICII TEHNICE

Oferta va include serviciile de configurare-parametrizare a ansamblului pentru funcționare independentă sau/și integrare în SCADA.

#### 12. FACILITĂȚI

Furnizorul va menționa eventualele facilități legate de preț, termen de livrare, perioadă de garanție, mod de plată.

#### ANEXA 1

Fabricant:	
Tip terminal 1 (protecție de bază):	
Tip terminal 2 (protecție de rezervă 110kV):	
Tip terminal 3 (protecție de rezervă MT):	

#### DATE GENERALE COMUNE TERMINALELOR

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date generate de furnizor
1.	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, $f_N$	50Hz	
	b) curent nominal, $I_N$ consum de putere pe fază la $I_N$	5A <0,5VA	
	c) tensiune nominală, $U_N$ consum de putere pe fază la $U_N$	100V <0,5VA	
	d) suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	$3xI_N$	
	- timp de 10s, circuite de curent	$30xI_N$	
	- timp de 1s, circuite de curent	$100xI_N$	
	- de durată, circuite de tensiune	$1,3xU_N$	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	$2xU_N$	
2.	e) intrările de curent pentru terminalul folosit la MT vor fi după următorul tip:		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent	DA	<div style="text-align: right;">15. NOV. 2012</div> <div style="text-align: center;">AVIZAT</div> <div style="text-align: center;">S. I. I. A. F. E. R. R.</div> <div style="text-align: center;">TEHNICĂ</div> <div style="text-align: right;">DOCUMENTAȚIE</div>
	- 1 intrare de curent de la filtrul Hoimgreen	DA	
	- 1 intrare de curent de la secundarul transformatorului toroidal	DA	
	a) nr. intrări binare (cel puțin 3 grupe separate galvanic)	pt. terminalul numeric de protecție de bază 25 pentru terminalele numerice de protecție de rezervă 25	
b) tensiunea nominală	220Vc.c.		
c) domeniu de funcționare	$(0,6 \div 1,2) \times U_N$		
d) putere absorbită	<2VA		

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 6/13

	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA		
<b>3.</b>	<b>leșiri binare</b>			
	a) contacte de declanșare de tip releu			
	- număr releu	pt. terminalul numeric de protecție de bază	≥4	
		pt. terminalele numerice de protecție de rezervă	≥7	
	- tensiune de lucru		≥250Vc.c./c.a.	
	- curent de durată		≥5A	
	- curent de scurtă durată 0,5s		≥30A	
	- capacitate de rupere la 250Vc.c. L/R=40ms		≥0,1A	
	- capacitate de rupere sarcină rezistivă		≥0,2A	
	b) contacte de semnalizare			
	număr contacte de semnalizare (cel puțin 3 grupe separate galvanic)	pt. terminalul numeric de protecție de bază	25	
		pt. terminalele numerice de protecție de rezervă	25	
	- tensiunea nominală		250Vc.c./c.a.	
	- curent de durată		≥5A	
	- curent de scurtă durată 0,5s		≥30A	
- capacitate de rupere la 250Vc.c. L/R=40ms		≥0,1A		
- capacitate de rupere sarcină rezistivă		≥0,2A		
<b>4.</b>	<b>Alimentare cu energie</b>			
	a) convertor c.c./c.c. inclus		DA	
	b) tensiunea nominală		220Vc.c.	
	- toleranță		-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii		≥50ms	
	c) consum maxim			
- în repaus		<20W		
- la acționare		<40W		
<b>5.</b>	<b>Interfața cu utilizatorul</b>			
	- tastatură locală		DA	
	- display LCD iluminat		DA	
	- posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere / scoatere din funcțiune pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare		minim 2	
<b>6.</b>	<b>Condiții climatice</b>			
	a) gama temperaturii ambiante			
	- în funcționare		-5°C ÷ +40°C	
	- stocare / transport		-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă		max. 95% fără condens	
<b>7.</b>	<b>Teste de izolație</b>			
	a) test înaltă tensiune, 50Hz, 1 min. conf. IEC 60255-5			
	- între borne și carcasă		2kV	
	- între contacte deschise		1kV	
	b) test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0,5J, conf. IEC60255-5		5kV (vârf)	

15 NOV 2012

AVIZAT

A.F.F.

S.S.I.I.

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 7/13

8.	<b>Teste de compatibilitate electromagnetă</b>		
	a) test la perturbații de frecvență înaltă conf. IEC 60255-22-1, clasa III		2,5kV
	b) test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante) conform CEI 60255-22-3, clasa III		10V/m
	c) test de descărcări electrostatice conf. CEI 60255-22-2, clasa III		8kV <sub>vârf</sub>
9.	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție conform IEC 60529		IP54
	b) montare		pe panou
10.	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) număr de seturi de reglaje		min. 2
	b) mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local		DA
11.	<b>Software inclus</b>		
	- configurare		DA
	- parametrizare		DA
	- achiziție de date (oscilोगrame, evenimente, diagrame favoriale)		DA
	- analiză (oscilोगrame)		DA
	- comunicație cu sistem SCADA		DA
12.	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA		FO, rețea stea
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil		RS232, FO
13.	<b>Protocol de comunicație</b>		
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern		RS232
14.	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare		≥1 an
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare		≥5 ani
	c) durata de viață		≥30 ani
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		>8760h
	e) timpul mediu de reparare (MTR)		<6h
	d) disponibilitate		>99,95%

### DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE

1. **Terminalul numeric de protecție de bază trebuie să includă următoarele funcții:**

**1.1. Protecție diferențială longitudinală (87T)**

a) tipul caracteristicii de acționare:

- neliniară

- liniară

b) nr. circuite de frânare (intrări analogice de curent pe trei faze)

c) posibilitate de reglare a frânării și curent acționare

d) stabilitate la șocul de magnetizare

e) curent limită de stabilitate la defecte externe

f) timp de acționare

g) egalizare curenți de intrare:

DA

DA

2, 3 trepte

2

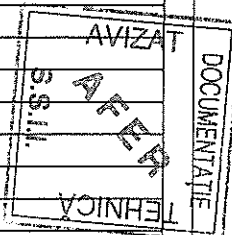
DA

DA

20xI<sub>N</sub>

<50ms

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

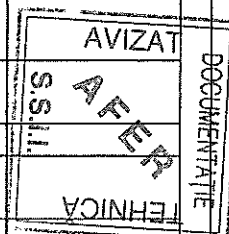
Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 8/13

- prin compensare (software)	DA	
h) intrări binare pentru protecțiile tehnologice ale transformatorului (gaze, supratemperaturi, etc.)	DA	
i) sistem de măsurare independent pe faze	DA	
<b>1.2. Protecție gaze transformator (94T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>1.3. Protecție gaze comutator ploturi (94T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>1.4. Nivel minim ulei (94T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>1.5. Reglajul Automat al Tensiunii (ANSI 90T)</b>		
a) temporizarea comenzii de reglare a ploturilor	1+120s	
b) blocare la supracurent (prag reglabil)	DA	
c) blocare minimă și maximă tensiune (prag reglabil)	DA	
d) blocare la capetele comutatorului de ploturi	DA	
e) monitorizarea numărului de comutări	DA	
f) mod local și la distanță	DA	
g) monitorizarea tensiunii și a poziției comutatorului cu afișare și posibilitatea transmiterii la distanță	DA	
h) afișare poziție comutator ploturi (traductoare de poziție a comutatorului incluse în furnitură)	DA	
<b>1.6. Supratemperatură (94T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>1.7. Facilități de înregistrare (95DR)</b>		
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min. 100	
- etichetă de timp atașată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- memorare demaraje	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
c) perturbograf numeric:		
- rezoluție	1ms	
- înregistrare mărimi analogice (U, I)	DA	
- înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI, etc.)	DA	
- înregistrare mărimi numerice externe (poziții întreruptor, funcționări alte protecții și automatizări, etc.)	DA	
- canal de timp	DA	
- trigger selectabil la depășiri limite inferioare / superioare marimi analogice	DA	
- trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe)	DA	
- durată preavarie	min. 0,1s	
- durată postavarie	min. (0,5+3)s	
- capacitate totală înregistrare	min. 10s	
- format Comtrade	DA	

15. NOV. 2012



DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

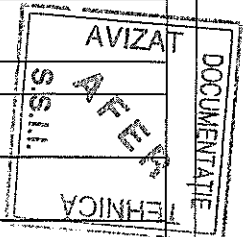
Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 9/13

	<b>1.8. DRRI (ANSI 50BF)</b>	DA	
	a) control poziție întreruptor și acționare protecție	DA	
	b) pornire externă prin intrări binare	DA	
	c) validare prin măsurare curent pe fiecare fază	DA	
	d) domeniul de reglaj al temporizărilor	0÷10s pas de 0,01s	
	<b>1.9. Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
	- folosind una sau două intrări numerice	min. 1	
	- temporizarea semnalizării	1÷30s pas de 1s	
	b) funcționarea corectă echipament	DA	
	c) tensiune auxiliară 220Vc.c.	DA	
	d) supraveghere circuite de curent și tensiune	DA	
	<b>1.10. Facilitate testare externă</b>	DA	
	<b>1.11. Semnalizări optice locale și la distanță (minim)</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
<b>2.</b>	<b>Terminalul numeric de protecție de rezervă trebuie să includă următoarele funcții:</b>		
	<b>2.1. Protecție maximală de curent temporizată 110kV (ANSI 50, 51)</b>	DA	
	- număr trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
	- caracteristică de timp independentă	DA	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- precizie	≤3% din valoarea setată sau 1%I <sub>N</sub>	
	b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷10s pas de 0,01s	
	- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
	c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
	<b>2.2. Suprasarcină 110kV</b>	DA	
	- număr trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- precizie	≤3% din valoarea setată sau 1%I <sub>N</sub>	
	b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷20s pas de 0,01s	
	- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
	c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
	<b>2.3. Protecție gaze transformator (94 T)</b>		
	- declanșare	DA	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 39

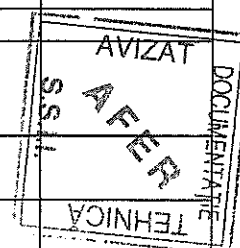
Specialitatea:  
**Energoalimentare**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

**Pag.**  
10/13

- semnalizare	DA	
<b>2.4. Protecție gaze comutator de ploturi (94)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>2.5. Nivel minim de ulei (94)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>2.6. Supratemperatură (94)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>2.7. Facilități de înregistrare (95DR)</b>	DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min. 100	
- etichetă de timp atașată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare comenzi / telecomenzi	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
c) perturbograf numeric:		
- rezoluție	1ms	
- înregistrare mărimi analogice (U, I)	DA	
- înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI, etc.)	DA	
- înregistrare mărimi numerice externe (poziții întreruptor, funcționări alte protecții și automatizări, etc.)	DA	
- canal de timp	DA	
- trigger selectabil la depășiri limite inferioare / superioare marimi analogice	DA	
- trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe)	DA	
- durată preavarie	min. 0,1s	
- durată postavarie	min. (0,5÷3)s	
- capacitate totală înregistrare	min. 10s	
- format Comtrade	DA	
<b>2.8 Protecția maximală de curent cu blocaj de minimă tensiune</b>		
<b>2.9 Protecția minimală/maximală de tensiune</b>		
<b>2.10. Funcții de comandă control</b>	DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare / deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 7 echipamente	DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
- preluare semnale declanșare-semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- preluare semnaleanclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
- posibilitate programare pe display a unor butoane pentru		

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag.  
11/13

	min. 2	
punere / scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare		
<b>2.11. Funcții de monitorizare</b>	DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
- folosind una sau două intrări numerice	min. 1	
- temporizarea semnalizării	1÷30s pas de 1s	
b) funcționarea corectă a echipamentului	DA	
c) tensiune auxiliară 220Vc.c.	DA	
d) supraveghere circuite de curent și tensiune	DA	
<b>2.12. Funcții de măsură</b>	DA	
- I, U, P, Q, S, f, cos φ, W <sub>a</sub> , W <sub>r</sub>	DA	
<b>2.13. Facilitate testare externă</b>	DA	
<b>2.14. Semnalizări optice locale și de la distanță (minim)</b>	DA	
- demaraj	DA	
- temporizare	DA	
- declanșare	DA	
- autosupraveghere	DA	
<b>3. Terminalul numeric de protecție MT trebuie să includă următoarele funcții:</b>		
<b>3.1. Protecție maximală de curent temporizată MT (ANSI 50, 51)</b>	DA	
- număr trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului		
- treapta I	0,1÷10I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- treapta II	0,1÷10I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- precizie	≤3% din valoarea setată sau 1%I <sub>N</sub>	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente		
- treapta I	0,1÷10s pas de 0,01s	
- treapta II	0,1÷10s pas de 0,01s	15. NOV. 2012
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
<b>3.2 Protecția minimală de tensiune</b>		
<b>3.3 Facilități de înregistrare (95DR)</b>	DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min. 100	
- etichetă de timp atașată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare comenzi / telecomenzi	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	

Elaborat

Numele și prenumele  
A. Teutu

Semnătura

Verificat

Numele și prenumele  
G. Buffarini

Semnătura

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

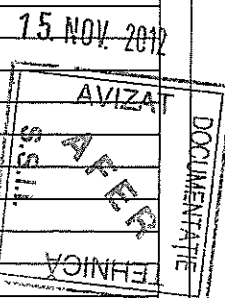
Cod:  
ST 39

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara**  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag.  
12/13

c) perturbograf numeric:			
- rezoluție		1ms	
- înregistrare mărimi analogice (U, I)		DA	
- înregistrare mărimi numerice externe (poziții întreruptor, funcționări alte protecții și automatizări, etc.)		DA	
- canal de timp		DA	
- trigger selectabil la depășiri limite inferioare / superioare mărimi analogice		DA	
- trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv inverse)		DA	
- durată preavarie		min. 0,1s	
- durată postavarie		min. (0,5+3)s	
- capacitate totală înregistrare		min. 10s	
- format Comtrade		DA	
<b>3.4 Funcții de comandă control</b>		DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare / deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente		DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real		DA	
- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire		DA	
- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire		DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate		DA	
- programare programare pe display a unor butoane pentru punere scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare		min. 2	
<b>3.5 Funcții de monitorizare</b>		DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare		DA	
- folosind una sau două intrări numerice		min. 1	
- temporizarea semnalizării		0,1-30s pas de 1s	
b) tensiune auxiliară 220Vc.c.		DA	
c) supraveghere circuite de curent		DA	
<b>3.6 Funcții de măsură</b>		DA	
- I, U, P, Q, S, f, cosφ, W <sub>a</sub> , W <sub>r</sub>		DA	
<b>3.7 Facilități testare externă</b>		DA	
<b>3.8 Semnalizări optice locale și de la distanță (minim):</b>		DA	
- demaraj		DA	
- temporizare		DA	
- declanșare		DA	
- autosupraveghere		DA	
<b>4. Terminal numeric de semnalizare</b>			
Număr intrări (canale)		min. 16	
Tensiune alimentare		220Vc.c.	
Număr ieșiri semnalizare acustică		2	
Tensiune intrare		24-220Vc.a./c.c. selectabil	



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

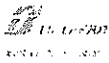
**Cod:**  
**ST 39**
**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
 PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
 CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
 TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
 LOT 01: Brașov - Sighișoara**
**Pag.**  
**13/13**

ieșiri adiționale pentru fiecare canal-releu	DA	
Izolare galvanică intrări / ieșiri / tensiune alimentare	DA	
Posibilitate transmisie date fibră optică	DA	
Reset extern	DA	
Timp de întârziere la schimbarea stării intrărilor	5ms. 60s reglabil	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

**TECNIC****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**Cod:  
ST 40Specialitatea:  
Energoinalimentare**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/9

**SUBSISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A FIDERELOR DE ALIMENTARE****1. GENERALITĂȚI**

Prezenta specificație tehnică este destinată procurării de echipamente care realizează ansamblul funcțiilor de protecție și conducere a fiderilor de alimentare-25kV a liniei de contact.

**2. STANDARDE**

Echipamentele de conducere și protecție trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

- IEC 60255 Relee electrice
- IEC 60038 Tensiuni standardizate
- IEC 60068 Încercări de mediu
- IEC 60664 Coordonarea izolației echipamentelor în sisteme de joasă tensiune
- IEC 60874 Conectori pentru cabluri și fibre optice
- IEC 61000 Compatibilitate electromagnetă
- IEC 61850 Rețele și sisteme de comunicație în stațiile electrice

**3. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE – conform fișei tehnice (anexa 1)****4. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI TEHNICE – conform fișei tehnice (anexa 1)****5. ALTE CARACTERISTICI ȘI CONDIȚII (complementare cerințelor precizate în fișa tehnică – anexa 1)**

Funcțiile de conducere și protecție vor fi implementate într-un terminal numeric care va fi echipat pentru integrarea să realizeze aceste funcții independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea ulterioară într-un sistem SCADA, utilizând protocolul 61850.

Sistemul va consta dintr-un terminal numeric montat în celula de medie tensiune pentru fider și elementele de conectică și cablare necesare realizării tuturor funcțiilor de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare, descrise în fișa tehnică, astfel încât aceasta să poată fi montat și racordat la instalațiile primare ale substației, înlocuind dulapurile, stelajele și panourile de comandă actuale.

Terminalul poate avea implementate și alte funcții de protecție și cerințe suplimentare celor solicitate prin fișa tehnică sau specificate în prezentul capitol.

Sistemul de conducere și protecție astfel realizat va fi testat la furnizor pentru funcțiile și la parametrii solicitați, ca sistem integrat complet de conducere și protecție.

Terminalul trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, incluse în echipamente și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală, de preferință optică – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse în ofertă ca opționale). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalului din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acestea trebuie să fie prevăzute cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu CEI 60874-2 și vor fi amplasate în partea din spate a carcaselor.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display pentru anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări acestea comportându-se ca niște echipamente, afișând în timp real starea.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și/sau de la distanță. Indicatoarele, împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și la afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentele trebuie să fie prevăzute cu sincronizarea ceasurilor interne proprii cu cele ale sistemului SCADA, sau între ele, în cazul funcționării independente.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separator de bară, bară de transfer, de linie și cujițe de legare la pământ)

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		Cod: ST 40
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 2/9

- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje)

Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturilor trebuie să se poată efectua parametrizarea terminalelor și stabilirea reglajelor. Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Domeniile de reglaj vor fi limitate și va fi verificată corectitudinea lor. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin două grupe de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi "off line", pentru a preveni interferența între valorile de noi de reglaj și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin interfeței locale om-mașină, al comunicației seriale și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora. Sistemul trebuie să permită blocarea RAR de la oricare din funcțiile de protecție și pornirea de la celelalte.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalelor nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin prin următoarele măsuri:

- carcase metalice ale releelor
- transformatoare de intrare ecranate
- intrări prin convertoare (opto-cuploare)
- alimentare prin convertoare c.c. / c.c.
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor)
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice

Întreruperile în alimentare de până la 50ms nu trebuie să afecteze performanțele releelor.

## 6. TESTE ȘI ACCEPTĂRI

Terminalul va fi supus în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale), conform normelor IEC specifice

La cererea beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de date la care se vor executa probele.

La faza de ofertare, furnizorul trebuie să prezinte certificatele tuturor testelor de tip.

Furnizorul va prezenta, după contractare, o listă a testelor de șantier (de acceptanță), pentru punerea în funcțiune a ansamblului de terminale.

Echipamentele vor fi acceptate dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare.

## 7. PIESE DE SCHIMB PENTRU PERIOADA DE GARANȚIE ȘI POST-GARANȚIE

Furnizorul va menționa piesele de schimb care intră în furnitură și va preciza ce piese de schimb sunt recomandate pentru o perioadă de 10 ani și care pot fi achiziționate post garanție, contra cost.

## 8. LIVRARE, AMBALARE, TRANSPORT

Echipamentele vor fi ambalate și livrate astfel încât să nu fie afectate de șocurile de transport și manipulare.

## 9. DOCUMENTAȚII

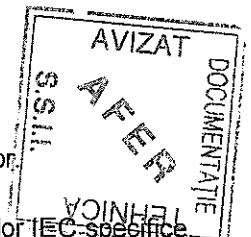
Ofertantul va completa coloana "Date tehnice garantate de furnizor" din Anexa 1 și va prezenta în ofertă tabelul completat și semnat. În cazul neîndeplinirii unora dintre performanțele sau cerințele solicitate în prezentul caiet de sarcini, ofertantul va indica acest lucru într-o anexă separată. Se vor furniza în cadrul ofertei, informații tehnice și financiare privind elementele și dotările opționale.

În cadrul ofertei tehnice pentru ansamblul de terminale de protecție se vor prezenta (în afara tabelului din anexa 1) următoarele documentații tehnice:

- prospect tehnic sau catalog, inclusiv scheme și desene
- certificat de probe pentru testele de tip

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

15. NOV. 2012



<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ</b>		<b>Cod: ST 40</b>
Specialitatea: <b>Energoalimentare</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara</b>	Pag. 3/9

- lista de referințe
- certificate de calitate pentru proiectare, producție și testare echipamente de protecție
- lista pieselor de schimb și a sculelor speciale de întreținere recomandate

În contract se va prevedea obligativitatea ca, la livrarea echipamentelor, să se transmită următoarele documentații tehnice:

- manualul echipamentului (date tehnice, scheme detaliate, desene, instrucțiuni de montare, verificare, încercare, exploatare, întreținere și depanare), în limbile română și engleză, în două exemplare
- manual și software pe CD pentru configurarea, reglarea, redarea și analiza înregistrărilor, în limba engleză. Programul (software) va fi licențiat pentru utilizare pe cel puțin două calculatoare PC
- certificatul de probe pentru testele de tip (copie completă)
- certificat de probe pentru testele individuale (de rutină) efectuate în fabrică pentru echipamentul contractat
- recomandări pentru asigurarea compatibilității electromagnetice a echipamentului în spații de înaltă tensiune (110kV / MT)
- certificat de calitate al produsului
- certificat de conformitate cu normele de securitate a muncii, cu normele de securitate a muncii în vigoare

#### 10. GARANȚII ȘI POST-GARANȚII

Termenul de garanție va fi de 24 luni de la livrare sau 18 luni de la punerea în funcțiune a echipamentelor

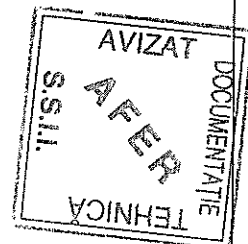
#### 11. SERVICII TEHNICE

Oferta va include serviciile de configurare-parametrizare a ansamblului pentru funcționare independentă sau/și integrare în SCADA.

#### 12. FACILITĂȚI

Furnizorul va menționa eventualele facilități legate de preț, termen de livrare, perioadă de garanție, mod de plată.

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 

## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

**Cod:**  
ST 40

**Specialitatea:**  
**Energoalimentare**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**TRONSONUL:** Brașov - Sighișoara  
**LOT 01:** Brașov - Sighișoara

Pag. 4/9

### ANEXA 1

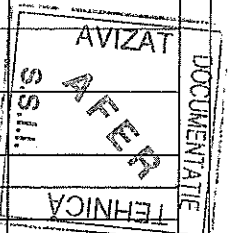
Fabricant:

Tip terminal:

### DATE GENERALE PENTRU TERMINAL

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date generate de furnizor
<b>1.</b>	<b>Intrări analogice</b>		
a)	frecvența nominală, $f_N$	50Hz	
b)	curent nominal, $I_N$ consum de putere pe fază la $I_N$	5A <0,5VA	
c)	tensiune nominală, $U_N$ consum de putere pe fază la $U_N$	100V <0,5VA	
d)	suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	$3xI_N$	
	- timp de 10s, circuite de curent	$30xI_N$	
	- timp de 1s, circuite de curent	$100xI_N$	
	- de durată, circuite de tensiune	$1,3xU_N$	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	$2xU_N$	
<b>2.</b>	<b>Intrări binare</b>		
a)	număr intrări binare	pt. terminalul numeric de protecție de bază	25
		pt. terminalul numeric de protecție de rezervă	25
b)	tensiunea nominală	220Vc.c.	
c)	domeniu de funcționare	$(0,6 \div 1,2) \times U_N$	
d)	putere absorbită	<2VA	
e)	izolare galvanică prin optocuplor	DA	
<b>3.</b>	<b>leșiri binare</b>		
a)	contacte de declanșare tip releu:		
	- număr contacte de declanșare	pt. terminalul numeric de protecție de bază	2
		pt. terminalul numeric de protecție de rezervă	2
	- tensiune de lucru	$\geq 250Vc.c./c.a.$	
	- curent de durată	$\geq 5A$	
	- curent de scurtă durată 0,5s	$\geq 30A$	
	- capacitate de rupere la 250Vc.c. L/R=40ms	$\geq 0,1A$	
	- capacitate de rupere sarcină rezistivă	$\geq 0,2A$	
b)	contacte de semnalizare		
	număr contacte de semnalizare	pt. terminalul numeric de protecție de bază	25
		pt. terminalul numeric de protecție de rezervă	25
	- tensiunea nominală	250Vc.c./c.a.	
	- curent de durată	$\geq 5A$	
	- curent de scurtă durată 0,5s	$\geq 30A$	
	- capacitate de rupere la 250Vc.c. L/R=40ms	$\geq 0,1A$	
	- capacitate de rupere sarcină rezistivă	$\geq 0,2A$	

15 NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	



## SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 40

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 5/9

<b>4.</b>	<b>Alimentare cu energie</b>		
	a) convertor c.c./c.c. inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vc.c.	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
<b>5.</b>	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
<b>6.</b>	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-5°C ÷ +40°C	
	- stocare / transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max. 95% fără condens	
<b>7.</b>	<b>Teste de izolație</b>		
	a) test înaltă tensiune, 50Hz, 1 min. conf. IEC 60255-5		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0,5J, conf. IEC60255-5	5kV (vârf)	
<b>8.</b>	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) test la perturbații de frecvență înaltă conf. IEC 60255-22-1, clasa III	2,5kV	
	b) test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante) conform CEI 60255-22-3, clasa III	10V/m	
	c) test de descărcări electrostatice conf. CEI 60255-22-2, clasa III	8kV <sub>vârf</sub>	
	d) test la perturbații tranzitorii rapide conf. CEI 60255-22-2, clasa III	2kV	
<b>9.</b>	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție conform IEC 60529	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de la locul de montaj)	se va specifica	
<b>10.</b>	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) număr de seturi de reglaje	min. 2	
	b) mod de comutare a setului de reglaje activ:		15. NOV. 2012
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- prin software PC și comutație serială	DA	
<b>11.</b>	<b>Software inclus</b>		
	- configurare	DA	AVIZAT
	- parametrizare	DA	S.S.I.I.
	- achiziție de date (oscilograme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	TEHNICĂ
	- analiză (oscilograme)	DA	DOCUMENTAȚIE
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
<b>12.</b>	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 40

Specialitatea:  
Energoolimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 6/9

	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13.	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850	
14.	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	≥1 an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	≥5 ani	
	c) durata de viață	≥30 ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)	>8760h	
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	d) disponibilitate	>99,95%	

#### DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date generate de furnizor
1.	<b>Terminalul numeric de protecție trebuie să includă următoarele funcții:</b>		
	<b>1.1. Protecție de distanță (ANSI 21, 21N)</b>	DA	
	a) principiu de realizare:		
	- cu relee de impedanță	DA	
	- cu relee de reactanță	DA/NU	
	b) caracteristica de acționare (diagramă R/X)		
	- circulară	DA	
	- poligonală		
	- selectabilă separat pentru defecte polifazate sau monofazate	DA	
	c) tipul protecției de distanță:		
	- schema completă (full-scheme)	DA	
	- nr. elemente de măsură fază / pământ	3	
	- nr. elemente de măsură fază / fază	3	
	- switched scheme	DA	
	d) principii pentru determinarea direcției:		
	- selecție tensiuni sănătoase ca referință la defecte asimetrice	DA	
	- componente simetrice	DA	
	e) număr zone de protecție:	min. 4	
	- toate zonele pot funcționa pe direcția	DA	
	- o zonă controlată (prelungirea zonei 1)	DA	
	f) temporizări:		
	- domeniul de reglaj pentru treptele de timp	0÷10s pas de 0,01s	15. NOV. 2012
	- precizie	≤1% din valoarea setată sau 10ms	
	- timp minim de declanșare	~ 20ms	
	g) reglaje:		
	- unghiul liniei $\phi_L$	30°÷ 89° pas de 1°	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg);"> <p style="text-align: center;">AVIZAT</p> <p style="text-align: center;">S.S.I.L.</p> <p style="text-align: center;">TEHNICĂ</p> </div>
	- unghiul de înclinare (panta) pentru caracteristica poligonală $\phi_{disl}$	30°÷ 90° pas de 1°	
	- impedanța (ZR) pentru caracteristica circulară	0,02 ÷ 40Ω pas de 0,01Ω	
	- rezistența (R) pentru caracteristica poligonală defecte	0,02 ÷ 40Ω	

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 40

Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 7/9

fază-fază și fază-pământ	pas de 0,01Ω	
- curent minim pe faza I	0,1 ÷ 4 I <sub>N</sub>	
	pas de 0,01 I <sub>N</sub>	
h) desensibilizare la suprasarcină (load encroachment):	DA	
- R <sub>sarcină</sub> (rezistența minimă de sarcină)	0,02 ÷ 40Ω	
	pas de 0,01Ω	
- φ <sub>dist</sub> (unghi maxim de sarcină)	20° ÷ 45°	
	pas de 1°	
<b>1.2. RAR</b>		
- număr de cicluri	min. 1	
- tip anclanșare	trifazică	
- contorizare separată cicluri	DA	
- blocare RAR la conectare manuală	DA	
- blocare RAR la apariție semnal extern (protecția externă sau energie stocată insuficientă întreruptor)	DA	
- comandă extensie zonă pentru protecția de distanță înainte și după RAR	DA	
a) domeniul de reglaj a pauzei RAR		
- pauză RAR ciclul I	0 ÷ 10s	
	pas de 0,01s	
- precizie	DA	
b) domeniul de reglaj a impulsului de anclanșare		
- durata impulsului	0 ÷ 10s	
	pas de 0,01s	
- precizie	DA	
c) timpul de blocare	1 ÷ 20s	
	pas de 0,01s	
- domeniul de reglaj pentru prezență tensiune	min. (0,6÷0,9)U <sub>N</sub>	
	pas de 0,01 U <sub>N</sub>	
<b>1.3. Locator de defecte (95FL)</b>	DA	
- afișarea distanței până la locul defectului în km. și în procente din lungimea liniei	DA	
- afișarea R și X (Ω), în valori primare și secundare	DA	
<b>1.4. Facilități de înregistrare (95DR)</b>	DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min. 100	
- etichetă de timp afișată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare comenzi / telecomenzi	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
c) perturbograf numeric:		
- rezoluție	1ms	
- înregistrări mărimi analogice (U, I)	DA	
- înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI, etc.)	DA	
- canal de timp	DA	
- trigger selectabil la depășiri limite inferioare / superioare marimii analogice	DA	
- trigger selectabil la modificarea stării morimilor numerice (inclusiv externe)	DA	

15. NOV 2012

AVIZAT

S.S.I.I.

TEHNICA

DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele A. Teutu	Semnătura 	Verificat	Numele și prenumele G. Buffarini	Semnătura 
----------	---------------------------------	---------------	-----------	-------------------------------------	---------------

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 40

Specialitatea:  
Energoinalimentare

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 8/9

- durată preavarie	min. 0,1s	
- durată postavarie	min. (0,5+3)s	
- capacitate totală înregistrare	min. 10s	
- format Comtrade	DA	
<b>1.5. DRR1 (ANSI 50BF)</b>	DA	
a) control poziție întreruptor și acționare protecție	DA	
b) pornire externă prin intrări binare	DA	
c) validare prin măsurare curent pe fiecare fază	DA	
d) domeniul de reglaj al temporizărilor	0 ÷ 10s pas de 0,01s	
<b>1.6. Funcții de monitorizare</b>	DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
- folosind una sau două intrări numerice	min. 1	
- temporizarea semnalizării	1 ÷ 30s pas de 1s	
b) funcționarea corectă a echipamentului	DA	
c) tensiune auxiliară 110Vc.c.	DA	
d) supraveghere circuite de tensiune și curent	DA	
<b>1.7. Semnalizări optice locale și de la distanță (min.)</b>	DA	
- demaraj	DA	
- temporizare	DA	
- declanșare	DA	
- autosupraveghere	DA	
<b>2.1: Protecție maximală de curent (ANSI 50, 51)</b>		
- număr trepte de reglaj	DA min. 2 temporizate	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului		
- treapta I	0,1+10I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- treapta II	1,2+2I <sub>N</sub> pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- precizie	≤3% din valoarea setată sau 1%I <sub>N</sub>	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente		
- treapta I	0,1+5I <sub>N</sub> pas de 0,01s	
- treapta II	0,1+5s pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
Activare automată la dispariția tensiunii de măsură la protecția de distanță	DA	
<b>2.2. Suprasarcină 27.5kV</b>		
- număr trepte de reglaj	DA min. 1 temporizată	

15. NOV. 2012

AVIZAT

S.S.I.I.

A.F.F.

TEHNICĂ

DOCUMENTAȚIE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	

### SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

Cod:  
ST 40

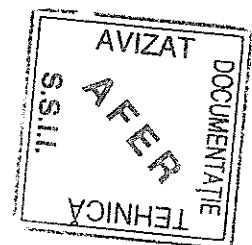
Specialitatea:  
Energoalimentare

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara  
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 9/9

- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
<b>2.3. Funcții de comandă control</b>	DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare / deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 7 echipamente	DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
- posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere/scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare	min. 2	
<b>2.4. Funcții de măsură</b>	DA	
- I, U, P, Q, S, f, cos φ, W <sub>a</sub> , W <sub>r</sub>	DA	
<b>2.5. Facilitate testare externă</b>	DA	

15. NOV. 2012



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	A. Teutu			G. Buffarini	