



Transelectrica®
Societate Administrată în Sistem Dualist

Compania Națională de Transport al Energiei Electrice
Transelectrica SA - Sediul Social: Str. Olteni, nr. 2-4, C.P. 030786, București
România, Număr Înregistrare Oficiul Registrului Comerțului J40/8060/2000,
Cod Unic de Înregistrare 13328043 Telefon +4021 303 56 11, Fax +4021 303 56 10
Capital subscris și vărsat: 733.031.420 Lei
www.transelectrica.ro

DRU- Departament Formare Profesională

Nr. 23234/29.05.2023

CAIET DE SARCINI

privind achiziția de servicii de formare profesională

I. Generalități

Prezentul caiet de sarcini definește obiectul procesului de achiziție de servicii de formare profesională pentru organizarea unui curs în domeniul tehnic, respectiv a cursului **”Sisteme de comanda-control și automatizare pentru exploatarea stațiilor de transport al energiei electrice”**, curs cu tematica personalizată.

Cursul urmărește perfecționarea profesională a unui număr de 103 salariați, din cadrul Executivului și a Sucursalelor Teritoriale de Transport (STT)

În vederea unei exploatare și a unei întrețineri corecte și corespunzătoare a instalațiilor și a echipamentelor, precum și pentru buna funcționare a sistemului electroenergetic, specialiștii C.N.T.E.E. Transelectrica S.A. trebuie să își actualizeze în permanență cunoștințele privind funcționarea corectă a sistemelor de automatizare, comanda, control și protecție din stațiile electrice. Datorită proceselor de re tehnologizare, respectiv datorită faptului că în ultimii ani s-au realizat investiții considerabile pentru re tehnologizarea mai multor stații electrice de transformare, a devenit cu atât mai necesară organizarea unor cursuri specifice, a căror tematica să fie personalizată și care să răspundă nevoilor de instruire identificate.

Clasificare CPV 80531200-7 – Servicii de formare profesională în domeniul tehnic.

II. Cerințe de natura organizatorică

Denumire serviciu: Curs “Sisteme de comanda-control pentru exploatarea stațiilor de transport al energiei electrice”,

Domeniul cursului: Tehnic

Perioada desfășurare: iulie 2023 – decembrie 2023;

Planificarea seriilor de curs și a intervalelor exacte de desfășurare se vor stabili de comun acord cu furnizorul declarat câștigător, ținându-se cont de disponibilitatea participanților și de posibilitatea constituirii grupelor de curs.

La realizarea planificării seriilor de curs se va ține cont de restricțiile și/sau măsurile care ar putea fi luate în vederea asigurării protecției și siguranței salariaților, dar și a menținerii continuității activității.

Număr zile de curs: 4 zile complete de curs (32 ore) pentru fiecare serie de curs; de preferință fiecare serie de curs va începe luni și se va încheia vineri (orele de curs vor fi distribuite astfel: luni 4 ore, marți-joi 8 ore și vineri 4 ore)

Număr nopți cazare: 4-5 nopți, după caz

Număr participanți: aprox. 103 salariați din cadrul Executiv-ului și a Sucursalelor Teritoriale de Transport - STT (fostele Unități Teritoriale de Transport); se precizează faptul că numărul total de persoane poate varia cu până la minus 20%, funcție de disponibilitatea participanților la momentul organizării cursului și funcție de necesitatea asigurării continuității activității operative în cadrul Companiei.

Locația desfășurării cursului: se va avea în vedere o locație favorabilă din punct de vedere geografic (distanță rezonabilă față de Executiv și față de STT: STT București, STT Bacău, STT Constanța, STT Craiova, STT Cluj, STT Pitești, STT Sibiu, STT Timișoara), propusă de furnizor, de categoria 3***.

Locația propusă va trebui să îndeplinească condițiile optime pentru derularea cursului, conform legislației în vigoare în domeniul protecției mediului, SSM, PSI și din punct de vedere al infrastructurii necesare pentru realizarea în bune condiții a cursului.

Precizare: desfășurarea cursului se va stabili în condiții de siguranță, cu respectarea reglementărilor și dispozițiilor legale.

Prețul oferit pentru serviciile de cazare în locația propusă va fi mai mic decât prețul de recepție sau prețul de pe internet pentru locația propusă și nu va depăși 258 lei/zi/pers. fără TVA (pentru cazare cu m.d. inclus), respectiv nu va fi mai mare de 307 lei-zi-pers. (TVA inclus).

Prezentarea ofertei de cazare pentru locația de organizare a cursului, propusă de către furnizor, nu presupune obligativitatea acceptării acesteia de către achizitor.

III. Cerințe referitoare la oferta de curs

Nr. crt.	Cerințe pentru furnizorii de servicii de formare profesională	Cerințe minime
1	Furnizorul trebuie să prezinte informații referitoare la personalul implicat în activitățile de instruire (formator)	➔ Pentru formator se va atașa CV-ul actualizat și semnat. Este necesar ca din CV să reiasă în mod clar: locul de muncă actual, locurile de muncă anterioare, pregătirea profesională de specialitate, vechimea și experiența în specialitate, experiența ca lector formator. Condiții de calificare pentru lector: - studii superioare tehnice: energetică/electrotehnica/automatica - Certificat de formator Pentru îndeplinirea acestor condiții se vor atașa diplome, certificate, atestate. Alte condiții pentru lector: - să aibă experiență profesională ca specialist/profesionist practician (experiență profesională practică, de lucru *), în domeniul tematicii cursului, respectiv management sisteme de protecție, control și automatizări rețele electrice de înaltă tensiune, în ultimii 10 de ani - să aibă experiență de predare ca lector la cursuri sau prelegeri la conferințe/simpozioane în domeniul electroenergetică - automatizări, sisteme de comanda control, protecții în stații electrice de transformare – cel puțin 4 cursuri/prelegeri în ultimii 4 ani, pentru salariați din companii/societăți din domeniul energetic; Pentru dovedirea experienței lectorului propus se vor prezenta: CV cu explicitarea în clar a experienței solicitate și documente doveditoare: recomandări, extras REVISAL, adeverințe semnate de către angajatori, copii contracte (cu anonimizările necesare) etc. Pe ultima pagină a CV-ului se va menționa „<i>Declar pe propria răspundere, sub sancțiunea prevederilor Codului penal, că informațiile prezentate sunt corecte și corespund realității</i>”. (*) Prin experiență practică de lucru în domeniul tematicii cursului se înțelege: experiența de lucru efectiv în unități din cadrul SEN, în instalații din cadrul SEN, pe contracte și proiecte: ✓ de re tehnologizare stații electrice de transformare de înaltă tensiune – ca specialist pentru echipamente de protecție în echipe de proiect ✓ de modernizări de sisteme de control, protecții și automatizări în stații de transformare ale Transelectrica – ca specialist pentru

		echipamente de control, protecție, automatizare și sincrofazori ✓ cu operatori de distribuție sau de producere a energiei electrice – ca specialist pentru echipamente de control, protecție, automatizare și sincrofazori în echipe de proiect de interes comun
2	Furnizorul trebuie să prezinte conținutul tematic al cursului oferat și durata în număr de ore pentru partea teoretică și partea practică	➔ Se va prezenta o listă cu detalii referitoare la conținutul cursului solicitat ➔ Se vor prezenta agendele cursului (desfășurătorul de curs): temele abordate pe zile și intervale orare ✓ pentru salariații cu un nivel avansat de cunoștințe ✓ pentru salariații cu un nivel mediu de cunoștințe Precizare: În elaborarea agendelor de curs se va avea în vedere necesitatea acordării unei pauze de prânz și a două pauze de cafea pe durata unei zile de curs
3	Prezentarea ofertei financiare	➔ Se va preciza prețul unitar (preț curs/pers.) și prețul total (preț unitar X nr. pers. participante), cu și fără TVA Precizare: costurile cu prestația lectorului, sala de curs, mapa de curs (suportul de curs), coffee break, materiale de protecție (maști), soluții de dezinfectare mâini, soluții de dezinfectare suprafețe s.a., vor fi înglobate în costul total al serviciilor de instruire.
4	Valabilitatea ofertei	➔ Se va preciza în mod clar termenul de valabilitate al ofertei; acesta trebuie să fie de minimum 60 de zile
5	Furnizorul trebuie să prezinte tipul de documente eliberate la absolvirea cursului (diploma/certificat)	➔ Se va prezenta în mod clar tipul de document pe care îl va primi fiecare cursant după absolvirea cu succes a cursului: de ex.: diploma/certificat etc. ➔ Se va preciza gradul de recunoaștere al documentelor care atestă absolvirea cursului de către participanți. ➔ Se va transmite un model de diploma/certificat Precizare: Diplomele/certIFICATELE care sunt eliberate doar de către furnizor, nefiind avizate de către alte autorități/organisme, vor fi în mod obligatoriu înmânate, în ultima zi de curs, tuturor participanților care au absolvit cursul. Înmânarea diplomelor va fi dovedită printr-un proces verbal de înmânare a diplomelor, sub forma unui tabel centralizator cu semnăturile de primire, care va fi transmis achizitorului. Primirea diplomelor de către participanți reprezintă una dintre condițiile pentru semnarea de către Achizitor a Procesului Verbal de recepție a serviciilor de formare profesională prestate de către furnizor.
6	Furnizorul va prezenta detalii cu privire la suportul de curs: conținut, mediul pe care va fi livrat etc.	➔ Se vor oferi detalii cu privire la suportul de curs (vor exista două suporturi distincte de curs: pentru salariați cu un nivel avansat de cunoștințe în domeniu și pentru salariați cu un nivel mediu de cunoștințe în domeniu) pe care îl vor primi participanții; acesta se va livra pe suport de hârtie și/sau în format electronic (pe stick de memorie, CD sau DVD sau se va transmite pe mail, fiecărui participant, la începutul cursului sau pe parcursul

		desfășurării acestuia).
7	Furnizorul va prezenta modul în care se va realiza evaluarea cunoștințelor dobândite la curs	➔ Se vor detalia modalitățile de evaluare și durata evaluării
8	Furnizorul va asigura, pe toată perioada derulării cursului, prin personal propriu sau atras, rezolvarea oricăror probleme de ordin administrativ care ar putea fi ridicate de către participanții la curs	➔ Se vor oferi detalii cu privire la persoana care va avea responsabilitatea rezolvării oricăror probleme administrative (cazare, program de curs, eliberare facturi de cazare etc.) care pot apărea sau care pot fi ridicate de către participanții la curs (nume, prenume, funcție, date de contact)

IV. Cerințe cu privire la curs:

Cursul va aborda o tematică diferită, pentru cele două categorii de salariați: cu un nivel avansat de cunoștințe, respectiv cu un nivel mediu de cunoștințe.

IV.1 Tematica pentru salariații cu un nivel avansat de cunoștințe:

A. Transformatoarele de măsurare destinate aplicațiilor cu terminale numerice de protecție

1. Transformatoare de măsurare convenționale:
 - 1.1. Transformatoare de curent (TC)
 - 1.2. Transformatoare de tensiune (TT)
2. Transformatoare de măsură neconvenționale: principii de funcționare, aplicații
 - 2.1. Dificultăți generate de TC și TT convenționale
 - 2.2. Tipuri de senzori de curent utilizați în sistemele de măsurare și protecție
 - 2.2.1. Senzori specifici
 - 2.2.2. Senzori hibridi
3. Utilizarea transformatoarelor de măsură convenționale pentru racordare la magistrale de proces IEC 61850-9: principii de realizare, aplicații
4. Cerințe generale impuse transformatoarelor de măsură de curent și tensiune, calculul de compatibilitate pentru secundarele de protecție destinate terminalelor de protecție numerice.

B. Defecte și regimuri anormale în instalațiile electroenergetice

1. Tipuri de defecte și regimuri anormale în rețele electrice cu neutrul legat la pământ sau izolat.
 - 1.1. Defecte
 - 1.1.1. Scurtcircuite în rețele cu neutrul legat direct la pământ
 - 1.1.2. Puneri la pământ în rețele
 - 1.2. Regimuri anormale
 - 1.2.1. Suprasarcini
 - 1.2.2. Scăderi de tensiune
 - 1.2.3. Creșteri de tensiune
 - 1.2.4. Scăderea frecvenței
 - 1.2.5. Întreruperi de fază
 - 1.2.6. Pendulații și mers asincron
2. Funcții de protecție, incluse în terminale numerice de protecție, împotriva defectelor și regimurilor anormale de funcționare.

3. Scheme de protecție, control și automatizare pentru linii electrice de înaltă tensiune, cuple și unități de transformare de putere.
4. Factori care influențează precizia de măsurare pentru funcțiile de protecție din terminalele numerice de protecție.
5. Analiza unor oscilograme de la diverse defecte din RET: defecte monofazate, bifazate izolate, oscilații de putere.

C. Particularitățile sistemelor de comandă-control implementate la nivelul stațiilor electrice.

1. Utilizarea dispozitivelor numerice multifuncționale, atât pentru control, cât și pentru protecție. Funcții secundare
2. Impactul integrării funcțiilor de comandă și protecție în stație (reducerea numărului de componente, a circuitelor aferente utilizate pentru îndeplinirea funcțiilor specifice)
3. Avantajele sistemului integrat de comandă – control, protecție și automatizare din stațiile de transformare
4. Prezentarea diverselor sisteme de comandă – control, protecție și automatizare
5. Funcțiile tipice incluse în echipamentele de comandă-control
6. Informațiile achiziționate, prelucrate și valorificate de subsistemul de comandă-control al stației
7. Arhitectura sistemelor integrate de comandă – control, protecție și automatizare
8. Protocoale de standard de comunicație.

D. Arhitectură și funcțiile sistemelor SCADA

1. Arhitectura și funcțiile sistemelor SCADA pentru conducerea stațiilor electrice
2. Echipamente de achiziție și prelucrare date de tip RTU; funcțiile de bază ale echipamentelor de achiziții de date și prelucrare de tip RTU
3. Întegrarea sistemelor SCADA stații în sistemul EMS-SCADA DEN: protocoale standard de comunicație, volumul de date necesar conducerii operative prin dispecer.

E. Particularitățile sistemelor SCADA utilizate în stațiile electrice

1. Sisteme de achiziție a datelor din stație și transmiterea la distanță
2. Infrastructura sistemului informatic de proces la nivel CTSI
3. Înregistrarea secvențială a evenimentelor și prelucrarea datelor
4. Telecomandă echipamente primare și secundare
5. Interfața cu utilizatorul
6. Prelucrarea și gestiunea alarmelor
7. Prelucrarea parolelor
8. Supravegherea stării sistemului informatic de proces

F. Sisteme de monitorizare a stațiilor utilizând unități de măsurare a Fazorilor (PMU)

1. Concepte de bază referitoare la măsurarea sincronă a fazorilor (sincrofazori). Sistemul de sincronizare timp prin GPS

2. Tehnologia măsurării sincrone a fazorilor
3. Unități locale de măsură a fazorilor (PMU) și concentratoare de date ale fazorilor (PDC)
4. Sistemul de măsurare sincronă a fazorilor pentru stații de înaltă tensiune: arhitectura, căi de comunicație, aplicații

G. Reglajul tensiunii în SEN

1. Principii generale privind reglajul tensiunii și a circulației de putere reactive în SEN
2. Echipamente pentru reglajul tensiunii în SEN: generatoare sincrone, module generatoare eoliene și fotovoltaice, bobine de compensare dispozitive FACTS
3. Echipamente de tip STATCOM utilizate în RET: principiul de funcționare, scheme monofilare, scheme de protecție, control și automatizare

H. Analiza unor incidente semnificative din sistemul european interconectat

1. Blackout Turcia, 2015
2. Splitarea sistemului european, ianuarie 2021

IV.2 Tematica pentru salariații cu un nivel mediu de cunoștințe:

A. Transformatoarele de măsurare destinate aplicațiilor cu terminale numerice de protecție

1. Transformatoare de măsurare convenționale:
 - 1.1. Transformatoare de curent (TC)
 - 1.2. Transformatoare de tensiune (TT)
2. Transformatoare de măsură neconvenționale: principii de funcționare, aplicații
 - 2.1. Dificultăți generate de TC și TT convenționale
 - 2.2. Tipuri de senzori de curent utilizați în sistemele de măsurare și protecție
 - 2.2.1. Senzori specifici
 - 2.2.2. Senzori hibridi
3. Utilizarea transformatoarelor de măsură convenționale pentru racordare la magistrale de proces IEC 61850-9: principii de realizare, aplicații
4. Cerințe generale impuse transformatoarelor de măsură de curent și tensiune, calculul de compatibilitate pentru secundarele de protecție destinate terminalelor de protecție numerice.

B. Particularitățile sistemelor de comandă-control implementate la nivelul stațiilor electrice.

1. Utilizarea dispozitivelor numerice multifuncționale, atât pentru control, cât și pentru protecție. Funcții secundare
2. Impactul integrării funcțiilor de comandă și protecție în stație (reducerea numărului de componente, a circuitelor aferente utilizate pentru îndeplinirea funcțiilor specifice)

3. Avantajele sistemului integrat de comandă – control, protecție și automatizare din stațiile de transformare
4. Prezentarea diverselor sistemele de comandă – control, protecție și automatizare
5. Funcțiile tipice incluse în echipamentele de comandă-control
6. Informațiile achiziționate, prelucrate și valorificate de subsistemul de comandă-control al stației
7. Arhitectura sistemelor integrate de comandă – control, protecție și automatizare
8. Protecția liniilor electrice de înaltă tensiune, a transformatoarelor de putere, a barelor colectoare: scheme bloc de protecție, control și automatizare, funcții de protecție, interpretarea semnalizărilor
9. Conducerea operativă a sistemelor de protecție în cazul unor indisponibilități

C. Arhitectură și funcțiile sistemelor SCADA

1. Arhitectura și funcțiile sistemelor SCADA pentru conducerea stațiilor electrice
2. Echipamente de achiziție și prelucrare date de tip RTU; funcțiile de bază ale echipamentelor de achiziții de date și prelucrare de tip RTU
3. Integrarea sistemelor SCADA stații în sistemele operatorilor de distribuție și operatorilor de transport: scheme bloc, protocoale standard de comunicație, volumul de date necesar conducerii operative prin dispecer.

D. Particularitățile sistemelor SCADA utilizate în stațiile electrice

1. Sisteme de achiziție a datelor din stație și transmiterea la distanță
2. Infrastructura sistemului informatic de proces la nivel CTSI
3. Înregistrarea secvențială a evenimentelor și prelucrarea datelor
4. Telecomandă echipamente primare și secundare
5. Interfața cu utilizatorul
6. Prelucrarea și gestiunea alarmelor
7. Prelucrarea parolelor
8. Supravegherea stării sistemului informatic de proces

E. Monitorizarea stațiilor și efectuarea manevrelor de la HMI

1. Arhitectura sistemelor integrate de comandă control, măsură protecție (Power Link, SICAM PASS, PACIS, MicroSCADA etc.)
2. Funcțiile sistemului de comandă, control și protecție al stației realizate cu calculatoare pentru interfațarea cu operatorul local sau la distanță
3. Managementul sistemului de conducere și protecție

F. Interpretarea alarmelor și modul lor de filtrare

1. Lista de evenimente a procesului monitorizat (în ordine cronologică sau în ordinea corespunzătoare bazei de date).
2. Lista de alarme pentru procesul supervizat
3. Informații specifice unei linii text de alarme (dată, identificarea obiectului, text de semnalizare, text în care se indică starea alarmelor etc.)

4. Modalități de vizualizare a alarmelor (ordonare după momentul apariției, prezentare alarmă prin linie de text, culorile implicite ale textului de alarmare)
5. Textele de stare și starea de confirmare, specifice pentru fiecare tip de alarmă: alarmă activă neconfirmată, alarmă activă confirmată, alarmă inactivă neconfirmată, alarmă inactivă confirmată etc.
6. Moduri de operare/vizualizare pentru alarmă confirmată, alarmă neconfirmată

G. Proceduri privind exploatarea stațiilor electrice prin telecomandă de la CTSI

1. Structura de principiu a sistemului de conducere operativă de la CTSI.
2. Funcțiile sistemului de conducere operativă de la CTSI.
3. Funcțiile Ghid Operator (GO) și Sistem Expert (SE).

Cursul trebuie să îndeplinească de asemenea următoarele cerințe:

- ✓ Să fie interactiv și bazat pe aspecte practice;
- ✓ Să ofere participanților soluții concrete la problemele cu care se confruntă;
- ✓ Să ofere participanților posibilitatea de a dezbate studii tehnice de caz.

Remunerația și modul de plată

Modul de facturare se va stabili prin contractul de prestare a serviciilor de formare profesională, contract care va fi pus la dispoziție de către C.N.T.E.E. Transelectrica S.A.

Plata către furnizor, pentru serviciile de formare, se va face prin virament bancar, pe baza facturii fiscale emise de către furnizor.

Furnizorul va emite factura fiscală numai după finalizarea fiecărei serii de curs și numai după ce va fi înștiințat de către Achizitor că a fost semnat Procesul Verbal de confirmare a prestării serviciilor.

Vor face obiectul recepției și plății numai serviciile efectiv prestate. Factura se va întocmi ținând cont de numărul de participanți și de prețul unitar/participant.

Costurile cu lectorul, sala de curs, suportul de curs, eventualele taxe de examinare, taxele de de eliberare diplome/certificate etc. vor fi înglobate în costul total al serviciilor de instruire.

V. Modalitatea de atribuire a contractului

Criteriul de atribuire este „cel mai bun raport calitate – preț”.

Instruirea se va realiza de către 1 lector (se va păstra același lector pentru toate seriile de curs), astfel:

Lectorul (L) – lector la cursuri de formare profesională pentru domeniul: sisteme de comanda control pentru exploatarea stațiilor de transport al energiei electrice

Formula de calcul pentru stabilirea punctajului este $P + E_L = \max. 100$ puncte și se va aplica astfel:

- 40 puncte prețul ofertei (P);
- 60 puncte pregătirea profesională (P_p) și experiența lectorului (E_L)

a) Algoritmul de calcul pentru factorul “prețul ofertei”:

- pentru prețul cel mai scăzut oferat se acordă punctaj maxim (40 puncte);
- pentru alt preț (P_n) se va acordă punctaj conform formulei: $(P_{min} / P_n) \times 40$

b) Algoritmul de calcul pentru factorul “pregătirea profesională (P_p) și experiența lectorului (E_L):

Pentru pregătirea profesională: $P_p = 20$ puncte, dacă lectorul a susținut doctorat, în cadrul unei Universități Tehnice, cu temă de doctorat în domeniul sistemelor/echipamentelor de protecție și automatizare tehnologie numerică

Pentru experiența profesională practică de lucru E_L :

- pentru lectorul cu experiență profesională practică, de lucru, cea mai mare (număr ani) ca specialist practician în domeniul electroenergetică - automatizari, sisteme de comandă control stații electrice, se acordă punctaj maxim ($E_{Lmax} = 40$ puncte);
- pentru ceilalți lectori cu experiență profesională practică, de lucru (număr ani) ca specialist practician în domeniul electroenergetică - automatizari, sisteme de comandă control stații electrice, se acordă punctajul $(E_{Ln} / E_{Lmax}) \times 40$