



VOCATIONAL EDUCATION SYSTEM

CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE CURSURI DE SPECIALIZARE

PROCEDURĂ pentru obținerea CERTIFICATULUI DE EXPERT în CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE

Dr. ing. Vatră Fănică – Coordonator Național Programe LPQI/LPQIVES

Dr. ing. Poida Ana – Administrator Național Programe LPQI/LPQIVES

LPQIVES is co-financed by:



LPQIVES is a programme of:



LPQI is part of:



Copyright © SIER. Toate drepturile asupra acestui document sunt rezervate SIER.
Acest document nu poate fi reprodus, împrumutat, expus sau folosit în nici un alt scop decât cel pentru care a fost comandat și executat. Informațiile conținute în acest document nu pot fi transmise la terți sau folosite în alte scopuri fără acordul scris al SIER.



www.lpqi.org

PARTNER NAME S.I.E.R. internet address - www.sier.ro e-mail address: office@sier.ro Address: Bdul Lacul Tei no.1, sector 2, București phone number + 0722.361.954 fax number: + 021.610.52.83

Procedură pentru obținerea Certificatului de Expert în Calitatea Energiei Electrice

Certificarea în domeniul **CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE** constituie obiectul proiectului internațional **Leonardo Power Quality Initiative Vocational Education** (Agreement 2004-2599/002-001 LE2-74SUB - contract cu Comisia Europeană)

și este implementat în România prin **Societatea Inginerilor Energeticieni din România (SIER)**

Certificatul confirmă acordarea gradului de calificare profesională - **specialist în domeniul calității energiei electrice**.

CertIFICATELE se vor acorda ierarhic pentru trei nivele de pregătire profesională și anume;

- Expert Gradul 1
- Expert Gradul 2
- Expert Gradul 3

Certificatul de nivel superior se poate obține numai după obținerea în prealabil a certificatului de nivel imediat anterior.

Modul de organizare a **a pregătirii profesionale și a acreditării/certificării** în domeniul calității energiei electrice este cel stabilit și acceptat de către membrii proiectului **Power Quality and EMC Vocational Education System (Sistem de Educație Profesională în domeniul Calității Energiei Electrice și al Compatibilității Electromagnetice)**.

Certificatul este acordat ca urmare a parcurgerii a două etape, și anume:

- acumularea de cunoștințe de către candidați;
- verificarea cunoștințelor însușite de către candidați de către/prin *Comisia de Calitate a Energiei Electrice din cadrul SIER*;

Pentru acumularea de cunoștințe necesare obținerii Certificatelor de Expert în domeniul Calității Energiei Electrice:

- SIER, prin Comisia de Calitate a Energiei Electrice, va organiza serii de seminarii. În cadrul fiecărui seminar se vor aborda subiecte/probleme separate și distincte în concordanță cu scopul și cunoștințele cerute candidaților pentru obținerea Certificatelor de Expert Gradul 1 și de Expert Gradul 2.

Organizatorii Sistemului de Certificare recomandă și utilizarea web site-ului www.lpqi.org și site-ului www.sier.ro

A. EXPERT ÎN CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE (GRADUL 1)

1. Planificarea seminarilor ¹

Seminarul 0:

INTRODUCERE ÎN CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE (introducere în problema calității energiei electrice, definiții, standarde și reglementări, probleme datorate calității energiei electrice, sisteme și proceduri de măsurare, soluții pentru diferite probleme ale calității energiei electrice etc.)

Seminarul 1:

GOLURI DE TENSIUNE ȘI ÎNTRERUPERI SCURTE (definiții, descrierea perturbațiilor, surse, durata și valoarea golurilor de tensiune, conectarea transformatoarelor și a sarcinilor, scurte întreruperi, efecte ale golurilor de tensiune și ale scurtelor întreruperi, metode de îmbunătățire, metode de analiză, măsurarea golurilor de tensiune și a întreruperilor scurte, criterii și cerințe pentru realizarea măsurărilor, tehnici de raportare a rezultatelor, exemplificări, criterii și standardizare, indici bazați pe variații ale tensiunii etc).

Seminarul 2:

ARMONICI ȘI INTERARMONICI (definiții de bază, surse de armonici, efectele distorsiunii tensiunii și curentului, metode de eliminare a armonicilor de curent și tensiune, standarde internaționale și reglementări Europene și Românești, metode și aparate de măsurare, metode de analiză, analiză de caz, interarmonici).

Seminarul 3:

FLUCTUAȚII DE TENSIUNE (FLICKER) (definiții, descrierea perturbațiilor, metode și instrumente de măsurare, surse, efecte, metode de îmbunătățire, standardizare etc.)

Seminarul 4:

SUPRATENSIUNI ȘI FENOMENE TRANZITORII (clasificarea și caracteristicile supratensiunilor, definiții, originea supratensiunilor, efecte, niveluri standard de ținere, coordonarea izolației, măsuri și mijloace de protecție împotriva supratensiunilor, protecția structurilor împotriva trăsnetelor, sisteme de legare la pământ etc.).

Seminarul 5:

SIGURANȚA ÎN ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ (definiții, surse de perturbații, efecte ale perturbațiilor, metode de îmbunătățire, standarde internaționale și reglementări Europene și Românești, metode și aparate de măsurare, metode de analiză, sisteme de îmbunătățire a continuității în alimentarea cu energie electrică, sisteme UPS).

Seminarul 6:

SISTEMELE DE LEGARE LA PĂMÂNT (definiții de bază, standarde, rezistivitatea pământului, proprietățile electrice ale electrozilor/prizelor de pământare, construcții tipice electrozilor / prizelor de pământare, durabilitatea / rezistența la uzură a electrozilor/ prizelor de pământare, metode și aparate de măsurare).

Seminarul 7:

INFLUENȚA CONVERTOARELOR STATICE ASUPRA REȚELEI DE ALIMENTARE (introducere, distorsiuni de curent armonic datorate redresoarelor monofazate și trifazate pe bază de diode/tiristoare, filtre inductive și capacitive, filtre pasive, filtre active, redresoare în condiții reale de rețea; fenomene de comutare și impulsuri de tensiune; tehnici de reducere a nivelului de armonici;

¹ Acest material definește în același timp și cunoștințele cerute candidaților.

influența convertoarelor statice asupra rețelei de alimentare; aplicații pe bază de electronică de putere în rețele electrice de transport și distribuție).

Seminarul 8:

COMPENSAREA PUTERII REACTIVE. NESIMETRII DE TENSIUNE/CURENȚI (Teoria puterii în circuitele electrice; baterii de condensatoare și alimentarea cu putere reactivă; corecția factorului de putere; alegerea și dimensionarea condensatoarelor; amplificarea armonică; rezonanță serie și paralel; dispunerea și protecția condensatoarelor; procesul de comutare a condensatoarelor; eliminarea armonicilor, filtre de armonici; compensare serie, compensatoare rotative (motor sincron), compensatoare VAR statice; control automat; nesimetrii de tensiune/curenți, descrierea fenomenelor, definiții, surse de nesimetrii, efecte; principii de simetrizare, reducerea nesimetriilor în rețelele de alimentare cu energie electrică, valori limită; metode de calcul și de măsurare a factorilor de nesimetrie: calculul factorului de nesimetrie, principii de măsurare; estimarea imunității echipamentelor).

Seminarul 9:

INFLUENȚA SURSELOR DE ENERGIE DISTRIBUITE ASUPRA CALITĂȚII ENERGIEI ELECTRICE. SISTEME DE STOCARE A ENERGIEI (introducere în domeniul surselor de energie distribuite, standarde și reglementări referitoare la conectarea la rețea și utilizarea surselor de energie distribuite, reguli între operatorul de rețea și clienți; identificarea problemelor de calitate a energiei electrice datorate surselor de energie distribuite, soluții posibile; sisteme de stocare a energiei).

Seminarul 10:

UTILITY PACKAGE (VARIAȚIA ȘI REGLAJUL FRECVENȚEI ȘI TENSIUNII. CALITATEA ALIMENTĂRII ÎN PIAȚA DE ENERGIE. DSM. TARIFE ȘI CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE. UTILIZAREA RAȚIONALĂ A ENERGIEI ELECTRICE (Aspecte tehnice ale calității energiei electrice: introducere, variații de frecvență, variații de tensiune. Calitatea alimentării cu energie electrică în condițiile pieței de energie. Demand-side management. Contracte de furnizare a energiei electrice, tarife și calitatea energiei electrice. Utilizarea rațională a energiei electrice).

2. Detalii de organizare a seminariilor

- 2.1. Fiecare seminar se desfășoară pe parcursul a două zile, pe durata a 8-10 h.
- 2.2. Locul de desfășurare a seminariilor: va fi stabilit de organizatori.
- 2.3. În principiu, seminariile vor avea loc lunar sau la două luni distanță. Primul seminar va fi organizat în zilele de 6 și 7 Octombrie 2006, iar al doilea în zilele de 24 și 25 Noiembrie 2006. Programarea celorlalte seminarii va fi anunțată în timp util.
- 2.4. Seminariile vor fi organizate de SIER, prin Comisia de Calitate a Energiei Electrice. Comisia va fi responsabilă de organizarea seminariilor, supervizarea profesională a cursurilor, asigurarea lectorilor (profesori universitari și alți specialiști de foarte înaltă calificare și renumiți în domeniu), pregătirea și tipărirea materialelor pentru cursuri etc.
- 2.5. Seminarile și testele sunt plătite pentru a se compensa cheltuielile efectuate pentru organizarea și desfășurarea acestora.
- 2.6. Fiecare participant la un seminar va obține 10 puncte

3. Condiții pentru acordarea Certificatului de Expert Gradul 1

- 3.1. Pentru a se obține Certificatul de Expert Gradul 1 trebuie îndeplinite două condiții, și anume:
- 3.1.1. Candidații trebuie să cumuleze minimum 80 puncte pentru cunoștințele acumulate. Aceasta înseamnă că plecând de la cele 10 puncte acordate pentru fiecare seminar, candidații pot alege să participe la:
- 8 seminarii, sau
 - 6 seminarii și să obțină un rezultat pozitiv la două teste din topica a două din seminariile la care nu a participat. Aceste teste - numite **Teste de Modul**, vor fi plătite.
 - pentru fiecare **Test de Modul** trecut cu rezultate pozitive, candidatul va obține câte 10 puncte.
- 3.1.2. Candidatul trebuie să obțină un rezultat pozitiv la **Testul de Certificare**, principalul test prin care se verifică cunoștințelor dobândite.
- 3.2. SIER este organizatorul testelor.
- 3.3. **Testul de Certificare** va fi organizat o dată pe an – în Decembrie 2007 (în situații justificate sunt posibile și alte termene). **Testele de Modul** vor fi organizate cu trei săptămâni înainte de **Testul de Certificare**. Rezultatele testelor vor fi comunicate prin poștă candidaților în maximum două săptămâni de la data testării.
- 3.4. Comisia de Calitate a Energiei Electrice din cadrul SIER va organiza și va superviza din punct de vedere profesional desfășurarea testelor. Comisia va pregăti chestionarele și le va corecta. Rezultatele obținute de candidați la testele susținute pot fi:
- 3.4.1. rezultat negativ: (răspunsuri corecte sub 60%)
- 3.4.2. rezultat pozitiv: **A** (răspunsuri corecte peste 90%), **B** (răspunsuri corecte peste 75%) and **C** (răspunsuri corecte peste 60%).
- 3.5. SIER în cooperare cu partenerii din străinătate din cadrul Proiectului *Leonardo Power Quality Initiative Vocational Education* vor fi responsabili pentru partea organizatorică a emiterii certificatelor.
- 3.6. Obținerea calificării profesionale Expert Grad 1 conferă dreptul de a solicita înscrierea pe lista de experți în domeniul calității energiei electrice.

B. EXPERT ÎN CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE (GRADUL 2)

Calea de obținere a certificării - prin participarea la seminarii și acumularea de puncte - este similară ca în cazul obținerii Certificatului de Expert Gradul 1. În acest scop vor fi organizate 10 seminarii, fiecare având o anumită termatică și desfășurându-se pe perioada a 10 h de instruire. Prima parte (mai scurtă) a fiecărui seminar va fi o introducere teoretică, iar partea a doua va fi una practică. După fiecare seminar, participanții vor trebui să întocmească o lucrare individuală în care să prezinte soluții pentru problemele de calitate a energiei electrice ce au făcut obiectul seminarului respectiv. Lectorii vor oferi consultații participanților. Locul și data la care vor avea loc seminariile vor fi anunțate în timp util candidaților.

Exemple referitoare subiectul seminarilor:

Seminarul 1: Cadrul legal și Calitatea Energiei Electrice
Aspecte economice ale Calității Energiei Electrice

www.ipqi.org

Seminarul 2: Sisteme de monitorizare *on-line* a Calității Energiei Electrice.

CertIFICATELE DE EXPERT GRADUL 2 vor fi acordate pe baza:

- lucrărilor întocmite de candidații care au participat la seminarii;
- acumulării a 80 puncte obținute prin participarea la seminarii sau prin obținerea de rezultate pozitive la Testele de Modul (similar ca în cazul obținerii Certificatului de Expert Gradul 1)

C. EXPERT ÎN CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE (GRADUL 3)

Pentru obținerea Certificatului de Expert Gradul 3, candidatul trebuie să elaboreze propria **Lucrare de Diplomă**, care va include elemente teoretice, elemente de proiectare, rezultate de calcul și/sau măsurare, analize, soluții etc. Subiectul Lucrării de Diplomă poate fi propus chiar de către candidați (posibil în corelație cu activitatea sa profesională). Subiectul Lucrării de Diplomă va fi aprobat de Comisia de Calitate a Energiei Electrice a SIER care, de asemenea, va evalua ulterior lucrarea.

COSTURI DE PARTICIPARE

1. Costul participării la seminariile organizate în 2008 este de 550 RON+TVA / seminar și participant. Această sumă acoperă:
 - a. cheltuielile de organizare a seminarului;
 - b. cheltuielile de pregătire / procurare a materialelor didactice;
 - c. costul închirierii sălii de seminar pentru 2 zile;
 - d. plata lectorilor și a personalului implicat în organizarea seminarului;
 - e. cheltuielile pentru 2 cofee-break-uri .

Cheltuielile de cazare și de masă rămân în sarcina participanților. Organizatorii vor comunica în timp util participanților prețurile negociate cu Hotelul la care se vor putea face rezervări.

2. Costul pentru participarea la seminariile care se vor organiza în anul 2009 se preconizează să fie similar cu cel pentru seminariile organizate în 2008.
3. Costul pentru participarea la un **Test de Modul** este de 500 RON+TVA. Această sumă acoperă:
 - a. cheltuielile de organizare a testului, de pregătire și multiplicarea materialelor;
 - b. plata personalului implicat în organizarea și evaluarea testului
 - c. costul închirierii sălii în care se va ține testul;
 - d. transmiterea prin poștă a rezultatelor testului.
4. Costul pentru participarea la **Testul de Certificare** este de 600 RON+TVA. Această sumă acoperă:
 - a. cheltuielile de organizare a testului, de pregătire și multiplicarea materialelor;
 - b. plata personalului implicat în organizarea și evaluarea testului
 - c. costul închirierii sălii în care se va ține testul;
 - d. transmiterea prin poștă a rezultatelor testului
 - e. emiterea și transmiterea Certificatului de Expert Gradul 1 în Calitatea Energiei Electrice.

5. Plățile se vor face în contul SIER nr. RO41BRDE441SV03889494410, deschis la BRD - Sucursala Unirea București, pe baza facturilor emise de SIER.