**DOMENIUL DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ: ELECTRIC**

**CALIFICAREA: TEHNICIAN ENERGETICIAN**

**MODULUL II: MONITORIZAREA INSTALAŢIILOR ŞI ECHIPAMENTELOR ENERGETICE**

**CLASA A XI-A**

**UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂŢĂRII TEHNICE SPECIALIZATE 10:**

**MONITORIZAREA INSTALAŢIILOR ŞI ECHIPAMENTELOR ENERGETICE**

**REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII**

**Cunoștințe:**

**10.1.2.** Reţele electrice:

- linii electrice (clasificare elemente componente);

- scheme electrice de transport şi distribuţie.

**Abilități:**

* + 1. *Reprezentarea schemelor electrice de transport şi distribuţie a energiei electrice*
    2. Compararea schemelor electrice de distribuţie la consumatori

**Atitudini:**

* + 1. *Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor sarcini de lucru date*

**OBIECTIVE DE EVALUARE:**

*Determinarea nivelului de performanţă atins de elev prin raportare la următoarele obiective:*

* Precizarea rolului liniilor electrice în cadrul sistemului energetic.
* Argumentarea domeniilor de utilizare ale LEA sau LES.
* Identificarea elementelor componente ale LEA/LES.
* Descrierea noilor materiale/ tehnologii utilizate în construcţia LEA şi LES.
* Analizarea comparativă a construcţiei liniilor electrice aeriene/subterane.

|  |
| --- |
|  |

**MATRICEA DE SPECIFICAŢIE:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Niveluri cognitive  Conţinuturi | A-şi aminti | A înţelege | A aplica | A analiza | Total itemi/  punctaj | Pondere  punctaj  (%) |
| Avantaje/dezavantaje ale montării LEA şi LES |  | **1 item**  I.2.2.(2p) |  |  | **1**  **(2p)** | 2% |
| Rolul LEA şi LES în structura sistemului electroenergetic | **1 item**  II.1.3.(4p) | **2 itemi**  I.2.3 (2p)  II.3 (12p) | **1 item**  I.2.4(3p) |  | **4**  **(21p)** | 23,4% |
| Elemente componente ale LEA de joasă, medie şi înaltă tensiune | **2 itemi**  I.1.3.(2p) II.1.1.(4p) | **1 item**  I.2.1.(3p) | **3 itemi**  I.3.(10p)  I.1.5.(2p) | **1 item**  III (24p) | **7**  **(45p)** | 50% |
| Elemente componente ale LES de joasă, medie şi tensiune | **2 itemi**  I.1.1.(2p) II.1.2.(4p) | **2 itemi**  I.1.2.(2p)  I.1.4.(2p) | **2 itemi**  I.1.6.(2p)  II.2.b(6p) | **1 item**  II.2.a(6p) | **7**  **(24p)** | 26,6% |
| Total itemi/punctaj | **5**  **(16p)** | **6**  **(23p)** | **6**  **(23p)** | **2**  **(30p)** | **19**  **(90p)** | 100% |
| Pondere punctaj (%) | 17,7% | 25,5% | 25,5% | 33,3% | 100% |  |

**TEST DE EVALUARE**

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timpul efectiv de lucru este de 90 minute.**

**SUBIECTUL I 32 puncte**

**I.1** Pentru fiecare dintre enunţurile următoare, încercuiţi litera corespunzătoare răspunsului corect. **12 puncte**

**1.** În construcţia unui cablu de energie, învelişul din hârtie metalizată sau din bandă metalică aplicat peste un conductor izolat sau peste un ansamblu de conductoare izolate, se numeşte:

1. armătură metalică;
2. ecran;
3. izolaţie;
4. înveliş exterior.

**2.** Pentru racordarea diverşilor consumatori la liniile electrice subterane de joasă tensiune,se folosesc:

1. amortizoare;
2. manşoane de derivaţie;
3. manşoane de înnădire;
4. terminale.

**3.** Piesele sau dispozitive de legatură care sunt în contact direct cu conductoarele LEA şi asigură legatura electrică şi/sau mecanică între conductoare sau între acestea şi izolatoare se numesc:

1. armături;
2. cleme;
3. console:
4. fire de gardă.

**4.** Învelişul care are rolul de protecţie mecanică a cablurilor de energie, montându-se obligatoriu la cablurile pozate direct în pământ, este:

1. armătura metalică;
2. izolaţia;
3. învelişul exterior;
4. mantaua etanşă.

**5.** Conductoarele electrice utilizate la liniile electrice aeriene de joasă tensiune, care nu necesită console şi izolatoare se numesc:

1. active;
2. bimetalice;
3. multifilare;
4. torsadate.

|  |  |
| --- | --- |
| **6.** În figura alăturată este reprezentat un cablu de energie:   1. monofazat de înaltă tensiune şi conductoare multifilare; 2. trifazat de joasă tensiune cu conductoare multifilare; 3. trifazat de medie tensiune şi conductoare multifilare; 4. trifazat de înaltă tensiune şi conductoare monofilare. |  |

**I.2. 10 puncte**

Scrieţi pe foaia de răspuns, litera corespunzătoare fiecărui enunţ şi notaţi în dreptul ei litera **A,** dacă apreciaţi că enunţul este corect (adevărat), respectiv litera **F,** dacă apreciaţi că enunţul este fals. Enunţurile considerate false transformaţi-le în enunţuri adevărate.

1. Izolatoarele de suspensie se folosesc la liniile de joasă tensiune ca izolatoare de întindere.
2. Depistarea defectelor liniilor electrice aeriene se realizează mai uşor decât la liniile subterane.
3. Liniile electrice subterane se folosesc pentru distribuţia energiei la consumatorii din marile aglomerări urbane.
4. Deoarece au preţ de cost ridicat, liniile electrice aeriene nu se folosesc pentru transportul energiei electrice pe distanţe mari.

**I.3.** În coloana **A** sunt prezentate imagini ale unor elemente componente ale liniilor electrice aeriene (LEA), iar în coloana **B** sunt enumerate denumirile acestora. Scrieţi pe foaie, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** şi litera corespunzătoare din coloana **B**. **10 puncte**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A. *Elemente componente ale LEA*** | | **B. *Denumirea acestora*** | |
|  |  |  | Ochi de suspensie |
|  |  |  | Clemă de întindere pentru reţele de joasă tensiune |
|  |  |  | Izolator cu capă |
|  | image005 |  | Clemă de legătură electrică |
|  | clip_image002_0001 |  | Brăţară de fixare pe stâlp |
|  |  |  | Amortizor |

**SUBIECTUL II 34 puncte**

**II.1.** Completaţi spaţiile libere din enunţurile de mai jos, astfel încât acestea să fie corecte: **10 puncte**

**1.** Conductoarele ......(1)....... au rolul de a .......(2)....... linia electrică aeriană împotriva descărcărilor atmosferice

**2.** Mantaua ......(3)...... are rolul de a împiedica pătrunderea ......(4)...... sau agenţilor corozivi.

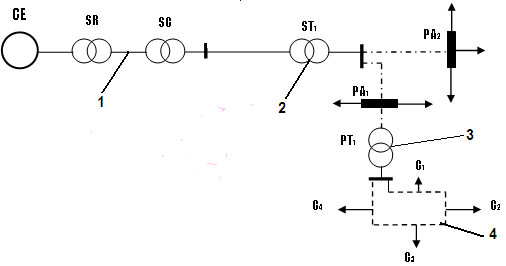
**3.** Liniile electrice de 220 KV şi 400 KV au rol de .....(5)... a energiei electrice, fiind realizate ca linii electrice ....(6).... .

**II.2.** Liniile electrice subterane sunt elemente componente ale sistemului electroenergetic.

1. Exemplificaţi 2 avantaje ale utilizării materialelor moderne în construcţia componentelor liniilor electrice subterane.
2. Explicaţi ce soluţii constructive se adoptă pentru răcirea liniilor electrice subterane de înaltă tensiune.  **12 puncte**

**II.3.** În figura de mai jos este reprezentată structura unui sistem electroenergetic.

1. Specificaţi rolul elementelor numerotate cu 1, 2, 3 şi 4 în funcţionarea sistemului electroenergetic.
2. Precizaţi modalitatea de realizare a elementului 4, dacă consumatorii C1…C4 sunt urbani. **12 puncte**



**SUBIECTUL III 24 puncte**

Realizaţi o comparaţie între liniile electrice aeriene de joasă tensiune şi liniile electrice aeriene de înaltă tensiune, găsind caracteristici individuale ale fiecărui tip de linie şi caracteristici comune. Veţi avea în vedere următoarele aspecte:

1. Rolul lor în cadrul sitemului electroenergetic
2. Avantajele/dezavantajele utilizării lor
3. Locul de montare
4. Particularităţile constructive ale elementelor componente

**LEA de j.t**

**LEA de î.t**

**COMUN**

**BAREM DE CORECTARE ŞI NOTARE**

**SUBIECTUL I 32 puncte**

**I.1. 12 puncte**

* + - 1. b); 2. b); 3. b); 4. a); 5. d). 6. c).

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**I.2.** **10 puncte**

**1 – F; 2 – A; 3 – A; 4 – F**

1. Izolatoarele de suspensie se folosesc la liniile de medie şi înaltă tensiune ca izolatoare de întindere.

4.Deoarece au preţ de cost redus, liniile electrice aeriene se folosesc pentru transportul energiei electrice pe distanţe mari.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

*Pentru fiecare reformulare corectă a enunţurilor false se acordă câte 1 punct.*

**I.3**. **10 puncte**

1– b; 2 – c; 3 – d; 4 – a; 5 – f;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL II 34 puncte**

**II.1**. **10 puncte**

**1**. (1) - de protecţie, (2) - proteja

**2.** (3) - etanşă, (4) - apei.

**3.** (5) - transport, (6) - aeriene

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2**. **12 puncte**

**a. 6p**

Utilizarea manşoanelor din materiale plastice termocontractabile oferă avantajele:

- eliminarea masei electroizolante, care era sursa unor defecte frecvente, deci creşterea siguranţei în funcţionarea LES

- simplificarea tehnologiei şi reducerea duratei de execuţie

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte. Pentru răspuns parţial corect sau complet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

**b. 6p**

- se construiesc cabluri cu circulaţia unui fluid care asigură răcirea (ulei, azot)

- se construiesc cabluri supraconductoare

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte. Pentru răspuns parţial corect sau complet, se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

**II.3. 12 puncte**

**a. 8p**

1 – linie de transport a energiei electrice

2 – staţie de transformare coborâtoare

3 – post de transformare, coboară tensiunea de la MT la JT

4 – reţea de distribuţie de joasă tensiune

*Se acordă 2 puncte pentru răspuns corect şi complet, 1 punct pentru răspuns parţial complet şi 0 puncte pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului*.

**b. 4p**

Se realizează ca reţea de distribuţie subterană

*Se acordă 4 puncte pentru răspuns corect şi 0 puncte pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului.*

**SUBIECTUL III 24 puncte**

*Se notează orice formulare corectă ce respectă următoarele idei principale:*

**1.** **4 puncte**

Liniile electrice aeriene de joasă sau înaltă tensiune, sunt componente ale reţelelor electrice, fiind instalaţii montate în aer liber care servesc la transportul sau distribuţia de energie electrică.

*Se acordă 2 puncte pentru precizarea asemănării dintre cele două tipuri de linii.*

*Pentru răspuns parţial corect/complet se acordă 1 punct. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

Liniile electrice aeriene de tensiuni înalte şi foarte înalte se utilizează pentru transportul energiei electrice pe distanţe mari, iar liniile electrice aeriene de joasă tensiune pentru distribuţia energiei electrice până la consumatori.

*Se acordă 2 puncte pentru precizarea deosebirii dintre cele două tipuri de linii.*

*Pentru răspuns parţial corect/complet se acordă 1 punct. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**2. 6 puncte**

Liniile electrice aeriene oferă o serie de avantaje:

1. cost redus comparativ cu liniile electrice subterane;
2. se montează mai uşor decât LES;
3. depistarea şi înlăturarea defectelor este uşoară;

Dezavantajele liniilor electrice aeriene sunt următoarele:

1. siguranţă în funcţionare redusă, fiind supuse factorilor de mediu;
2. ocupă teren în marile aglomerări urbane şi pe platformele industriale;
3. prezintă pericol de atingere de către oameni.

*Pentru precizarea corectă şi completă a fiecărui avantaj/dezavantaj al LEA se acordă câte 1 punct. Se vor puncta orice alte formulări corecte. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**3. 4 puncte**

Liniile electrice aeriene de joasă tensiune sunt montate în zonele fără aglomerare urbană (la periferii de oraşe, în mediul rural) – 2p

Liniile electrice de înaltă şi foarte înaltă tensiune se montează între localităţi - 2p

*Pentru răspuns corect şi complet se acordă câte 2 puncte. Se vor puncta orice alte formulări corecte. Pentru răspuns parţial corect/complet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**4. 10 puncte**

Particularităţile elementelor componente ale LEA de joasă tensiune sunt: ***5p***

1. Conductoarele active sunt din aluminiu neizolate sau torsadate, în acest ultim caz nu se mai folosesc console sau izolatoare
2. Se folosesc izolatoare de tip suport, străpungibile
3. Stâlpii sunt din beton armat centrifugat sau vibrat (sau lemn) şi au fundaţii turnate din beton sau burate
4. Se folosesc armături şi cleme specifice

Elementele componente ale LEA de înaltă tensiune au particularităţi constructive: ***5p***

1. Conductoarele active sunt din aluminiu bimetalice (otel-aluminiu)
2. Se folosesc conductoare de protecţie cu rol de protecţie a conductoarelor active de descărcările de trăsnet
3. Se folosesc izolatoare de suspensie, străpungibile sau nestrăpungibile
4. Stâlpii sunt din metal şi au fundaţii prefabricate
5. Accesoriile şi clemele sunt diverse şi specifice

*Se acordă câte 5 puncte pentru precizarea particularităţilor constructive ale fiecărui tip de linie.*

*Se vor puncta orice alte formulări corecte.*

*Pentru răspuns parţial corect/complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns greşit sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*