|  |  |
| --- | --- |
| Domeniul de pregătire profesională | Electric |
| Calificare profesională | Toate calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională Electric, liceu și învățământ profesional |
| Modul | Aparate electrice |
| Clasă | a X-a |

**1.** Alcătuiţi un eseu cu tema “*Aparate de conectare de joasă tensiune acţionate manual”,* după următoarea structură de idei:

a.Tipuri de aparate

b.Caracteristici comune ale aparatelor

c.Modalităţi de stingere a arcului electric.

d.Numărul de căi de curent.

e.Construcţia contactelor.

Nivel de dificultate: mediu

**BAREM DE CORECTARE SI NOTARE**

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

**a.**

întreruptoare cu pârghie

întreruptoare şi comutatoare pachet

întreruptoare şi comutatoare cu came

**b.** Caracteristici comune:

– întrerup curenţi de serviciu cel mult egali cu valorile curenţilor nominali;

– au frecvenţa mică de conectare;

– nu sunt prevăzute cu elemente de protecţie;

– au construcţie simplă dar robustă;

– au capacitate de rupere mică.

**c.** Stingerea arcului electric se realizează:

- la întreruptoarele cu pârghie – prin efectul de suflaj în aer liber.

- la întreruptoarele şi comutatoarele pachet - în camere de stingere constituite din pereţii plăcilor de etaj.

- la întreruptoarele şi comutatoarele cu came - în camere de stingere constituite din pereţii plăcilor de etaj.

**d.** Numărul de căi de curent:

– la întreruptoarele pachet – o singură cale de curent pe etaj;

– la întreruptoarele cu came – 2 căi de curent pe etaj;

– la separatoare – o singură cale de curent pentru separatoare monopolare;

**e.** Construcţia contactelor:

1 – la întreruptoarele cu pârghie - contacte plane furcă – cuţit;

2 – la întreruptoarele cu came – contacte de presiune, punctiforme fară frecare;

3 – la întreruptoare pachet – contacte de tip furcă, cu frecare.

**2.** Realizaţi un eseu cu titlul „*Aparate de protecţie la supratensiuni*”, având în vedere următoarea structură de idei:

**a.** Tipuri de supratensiuni în instalaţiile electroenergetice.

**b.** Mijloace de protecţie la supratensiuni.

**c.** Modalitatea de conectare în instalaţie.

**d.** Principiul de funcţionare al unui descărcător (la alegere).

Nivel de dificultate: mediu

**BAREM DE CORECTARE ŞI NOTARE**

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

**a.**

- supratensiuni de trăsnet/externe/atmosferice

- supratensiuni de comutaţie

- supratensiuni temporare

**b.**

- paratrăsnete

- conductoare de protecţie

- eclatoare

- descărcătoare cu rezistenţă variabilă

- descărcătoare cu suflaj magnetic

- descărcătoare cu oxizi metalici

**c.**

Se montează între conductorul electric (linie, transformator etc) şi pământ, adică în paralel cu izolaţia protejată.

**d.**

Descărcătorul tubular:

- La aparitia unei unde de tensiune care depăşeşte tensiunea de amorsare a descăcătorului, spaţiul de amorsare din interiorul tubului şi cel exterior se străpunge, amorsându-se un arc electric prin intermediul căruia unda este canalizată la pamânt. Dupa anihilarea supratensiunii, distanţele de amorsare ramân puternic ionizate ceea ce face ca prin descărcător să continuie să treaca sub formă de arc electric, un curent numit de însotire (rezidual) care este stins datorită suflajului de gaze rezultate din descompunerea termică a materialului gazogen.

sau  
Descărcătorul cu rezistenţă variabilă:

- La apariţia unei unde de supratensiune se amorsează în coloana dielectrică un arc electric şi prin rezistenţa variabilă de valori mici se scurge spre pământ un curent de descărcare (impuls) de sute sau mii de amperi

- După ce supratensiunea a fost anihilată, coloana dielectrică rămâne ionizată şi descărcătorul este parcurs de un curent de însoţire de valori reduse, care este stins prin creşterea valorii rezistenţei variabile

**3.** Nivel: mediu

Realizaţi un eseu cu tema „*Contactoare*” după următoarea structură de idei:

a) definiţia contactorului

b) categorii de contactoare în funcţie de modul de acţionare a contactelor mobile

c) categorii de contactoare în funcţie de modul de deplasare a contactelor mobile

d) categorii tipice de contactoare de curent alternativ în funcţie de domeniul de utilizare, inclusiv regimul de lucru asociat fiecăreia.

e) parametrii prin care este exprimată durata de serviciu a unui contactor, inclusiv valorile asociate

**Barem de corectare:**

*Observaţie: Se va corecta şi nota orice altă formulare corectă care respectă structura dată de idei.*

a) Contactorul este un aparat de comutaţie capabil de a stabili, suporta şi întreruoe curenţii în condiţii normale de exploatare ale unui circuit, inclusiv curenţii de suprasarcină.

b) În funcţie de modul de acţionare a contactelor mobile se deosebesc:

- contactoare cu acţionare prin electromagneţi

- contactoare cu acţionare cu aer comprimat

- contactoare cu acţionare mecanică

c) În funcţie de modul de deplasare al contactelor mobile se deosebesc:

- contactoare cu mişcare de rotaţie

- contactoare cu mişcare de translaţie

- contactoare cu mişcare combinată

d)

AC1 – corespunzător sarcinilor pur rezistive

AC2 – corespunzător motoarelor asincrone cu inele

AC3 – corespunzător motoarelor asincrone cu rotorul în scurtcircuit

AC4 – corespunzător regimului de lucru cu şocuri şi inversări de sens al motoarelor cu rotorul în scurtcircuit.

e) Durata de serviciu se exprimă prin:

- rezistenţa la uzură mecanică, 5-10 milioane manevre

- rezistenţa la uzură sub sarcină, 0,5-1 milion conectări

Nivel: dificil

**4.** Realizaţi un eseu cu tema „*Arcul* *electric de comutaţie*” respectând următoarea structură de idei:

a) caracterizarea descărcării prin arc electric, din cel puţin trei puncte de vedere, la alegere

b) principiul de bază al stingerii arcului electric

c) procedeele generale de stingere a arcului electric în aparatele de comutaţie, prin favorizarea deionizării

d) procedeele aplicate în curent continuu pentru creşterea căderii de tensiune în arc

e) particularităţile arcului electric în curent alternativ

f) metodele de stingere a arcului electric de curent alternativ

**Barem de corectare:**

*Observaţie: Se va corecta şi nota orice altă formulare corectă care respectă structura dată de idei.*

a) Caraterizarea descărcării prin arc electric:

- ionizare intensă a spaţiului

- emisie puternică de electroni din materialul catodului

- temperatură foarte mare (6 000 – 7 000 ºC)

- luminozitate (extrem de) intensă

- caracteristică tensiune-curent (volt-amper) negativă

b) Principiul de bază al stingerii arcului electric constă în frânarea proceselor de ionizare şi favorizarea proceselor de deionizare în spaţiul dintre contactele care comută.

c) Favorizarea proceselor de deionizare are loc prin:

- folosirea unor contacte de rupere din materiale cu punct de vaporizare cât mai ridicat

- menţinerea unei presiuni ridicate în zona în care se dezvoltă arcul electric

- răcirea spaţiului în zona în care se dezvoltă arcul electric

- deplasarea arcului electric, prin suflaj magnetic, în zona cu gaze reci sau în contact cu pereţii reci ai unei camere de stingere

- insuflarea în zona arcului electric a unui jet de gaz sau de lichid rece

- folosirea gazelor electronegative care au proprietatea de fixare a electronilor liberi

- folosirea stingerii în vid înaintat

d) Procedeele pentru creşterea căderii de tensiune în arcu de curent continuu:

- creşterea lungimii arcului electric prin prelungiri ale contactelor electrice

- divizarea arcului prin întreupere în două puncte

- deplasarea rapidă a arcului, concomitent cu lungirea sa, prin suflaj magnetic

e) Particularităţile arcului electric în curent alternativ:

- valoarea curentului care străbate circuitul se schimbă în fiecare moment, între o valoare maximă şi una minimă

- la fiecare semiperioadă, curentul trece prin valoarea zero şi polaritatea electrozilor se schimbă

f) Metode de stingere a arcului electric în curent alternativ:

- divizarea arcului în camere de stingere cu plăcuţe deionice

- suflajul magnetic

- utilizarea mediilor de stingere solide (nisip de cuarţ), lichide (ulei) sau gazoase (aer comprimat, hexafluorură, produse ale substanţelor gazogene)

- vidul înaintat

Nivel: dificil

**5.** Realizaţi un eseu cu tema „*Contacte electrice*” cu următoarea structură:

a) definiţia contactului electric

b) parametrii de care depinde valoarea rezistenţei de contact

c) relaţia de calcul a rezistenţei de contact, inclusiv semnificaţia notaţiilor

d) categorii de contacte în funcţie de modul de realizare a îmbinării, inclusiv un exemplu pentru fiecare categorie

e) condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite pentru contacte electrice, inclusiv justificarea acestor condiţii

f) direcţii de acţiune pentru reducerea vibraţiei contactelor

**Barem de corectare:**

*Observaţie: Se va corecta şi nota orice altă formulare corectă care respectă structura dată de idei.*

a) Contactul electric este locul de trecere a curentului de la o piesă conductoare de curent la altă piesă conductoare.

b) Valoarea rezistenţei de contact depinde de:

- forţa de apăsare între cele două piese de contact

- forma suprafeţei de contact între piesele de contact

- starea suprafeţei de contact (oxidare, murdărire)

c) Relaţia de calcul a rezistenţei de contact este Rc=CF–m

în care:

C – coeficient de material

F – forţa de apăsare între piesele de contact

M – exponent dependent de forma contactului (liniar, punctiform, de suprafaţă)

d) În funcţie de modul de realizare a îmbinării, contactele electrice pot fi:

- permanente, de exemplu legăturile la borne cu suruburi, papuci, barete

- de alunecare, de exemplu la maşinile electrice rotative, la reostate, la controlere

- amovibile, de exemplu la aparatele de comutaţie

e) Materialele folosite pentru construcţia contactelor electrice trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

* să aibă conductivitate termică mare, pentru a reduce încălzirea;
* să aibă conductivitate electrică mare, pentru a obţine o rezistenţă de contact mică şi pentru a reduce încălzirea (prin efect Joule);
* să aibă rezistenţă mare la oxidare şi coroziune, pentru a nu mări rezistenţa de contact;
* să aibă temperatură mare de topire, pentru a rezista la acţiunea arcului electric;
* să poată fi întreţinute simplu şi uşor;
* să fie ieftine şi uşor de prelucrat

f) Pentru reducerea vibraţiei contactelor se acţionează în sensul micşorării:

- vitezei de impact

- masei contactelor şi a întregului echipaj mobil

- lungimii suporţilor şi punţilor conductoare

- razei de curbură a pieselor de contact

Nivel: dificil

**6.** Realizaţi un eseu cu tema „*Termobimetale*” având următoarea structură:

a) modul de obţinere al bimetalelor

b) componentele unui bimetal, inclusiv caracterizarea acestora în funcţie de coeficientul de dilatare termică

c) clasificarea bimetalelor în funcţie de forma lamelelor

d) explicarea modalităţilor de încălzire a bimetalelor

e) mărimile caracteristice unui bimetal

**Barem de corectare:**

*Observaţie: Se va corecta şi nota orice altă formulare corectă care respectă structura dată de idei.*

a) Bimetalele sunt formate din două metale sudate între ele şi apoi laminate la rece până la obţinerea unor foi la care cele două componente sunt intm legate între ele pe toată suprafaţa.

b) Componentele unui termobimetal sunt:

- componenta activă, cu coeficient de dilatare foarte mare;

- componenta pasivă, cu coeficient de dilatare aproape nul.

c) În funcţie de forma lamelelor, există bimetale lamelare şi bimetale în formă de disc.

d) După modul de ăncălzire a bimetalului există:

- termobimetale cu încălzire directă, adică încălzite prin efectul termic al curentului care parcurge lamela de bimetal;

- termobimetale cu încălzire indirectă, adică încălzite prin radiaţie de la o rezistenţă parcursă de curent, fie înfăşurată în lungul lamelei bimetalice, fie situată în imediata ei apropiere;

- termobimetale cu încălzire mixtă, adică încălzite de curentul care străbate atât rezistenţa încălzitoare, cât şi lamela bimetalică.

e) Mărimile caracteristice unui termobimetal sunt:

- săgeata (obţinută la o anumită supratemperatură);

- forţa (dezvoltată de termobimetalul încălzit