**TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ**

**Domeniul de pregătire profesională Electric**

**Calificarea profesională: Tehnician electrotehnist**

**Clasa: a XII-a**

**Modulul: MIV – Mașini electrice**

**Unitatea de rezultate ale învățării 6**: **Montarea şi întreţinerea maşinilor electrice**

**Rezultate ale învățării**

**Cunoștințe:**

**6.1.1.** Maşini electrice (clasificare, notaţii şi semne convenţionale, mărimi nominale, subansambluri constructive, domenii de utilizare): transformatoare electrice (monofazate şi trifazate); maşini electrice rotative de curent continuu; maşini electrice rotative de curent alternativ (asincrone, sincrone).

**6.1.5.** Modalităţi de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)

**Abilități:**

* + 1. *Decodificarea notaţiilor şi semnelor convenţionale ale maşinilor din schemele electrice*
		2. Identificarea valorilor mărimilor nominale caracteristicemaşinilor electrice
		3. Identificarea subansamblurilor constructive ale fiecărei categorii de maşini electrice
		4. Asocierea fiecărui tip de maşină electrică cu domeniul de utilizare corespunzător

**Atitudini:**

* + 1. Încadrarea în normele de timp alocate pentru fiecare lucrare
		2. *Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme*

**Conținuturi evaluate**:

1. Componentele constructive ale maşinilor electrice

2. Rolul funcţional al componentelor maşinilor electrice

3. Principiul de funcţionare al maşinilor electrice

4. Regimurile de funcţionare ale maşinilor electrice

**Obiectivele evaluării**

Determinarea nivelului de performanță atins de elev, în raport cu următorul set de obiective:

* să identifice componentele constructive ale maşinilor electrice
* să precizeze rolul funcţional al componentelor maşinilor electrice
* să explice principiul de funcţionare al maşinilor electrice
* să analizeze regimurile de funcţionare ale maşinilor electrice
* să interpreteze reprezentări grafice referitoare la regimurile de funcționare ale mașinilor electrice

**Matricea de specificaţii a instrumentului de evaluare**

Structura testului de evaluare sumativă este:

Subiect I: 10 itemi (I.A.1, I.A.2, I.A.3, I.A.4, I.A.5, I.B, I.C.1, I.C.2, I.C.3, I.C.4)

Subiect II: 3 itemi (II.a, II.b, II.c)

Subiect III: 3 itemi (III.a, III.b, III.c)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Niveluri cognitive****Conţinuturi** | **a-şi aminti** | **a înţelege** | **a aplica** | **a analiza** | **a evalua** | **Total itemi (punctaj)** | **% punctaj** |
| 1. Componentele constructive ale maşinilor electrice | I.B (10p)I.C.2 (2p) |  |  |  |  | 2 (12p) | 13,33 |
| 2. Rolul funcţional al componentelor maşinilor electrice |  | I.A.4 (2p) I.A.3 (2p) I.C.1 (2p) |  | I.A.5 (2p) |  | 4 (8p) | 8,89 |
| 3. Principiul de funcţionare al maşinilor electrice |  | I.A.2 (2p) I.C.3 (2p) I.C.4 (4p) |  |  |  | 3 (8p) | 8,89 |
| 4. Regimurile de funcţionare ale maşinilor electrice |  |  | I.A.1 (2p)II.a (15p) III.a (6p)III.c (16p) | II.c (6p) | II.b (9p)III.b (8p) | 7 (62p) | 68,89 |
| **Total itemi (punctaj)** | 2 (12p) | 6 (14p) | 4 (39p) | 2 (8p) | 2 (17p) | 16 (90) | 100 |
| **% punctaj** | 13,33 | 15,56 | 43,33 | 8,89 | 18,89 | 100 |  |

**Numele și prenumele elevului**:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Data**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Toată subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 90 minute**

**Test de evaluare sumativă**

**SUBIECTUL I 30 puncte**

 **A. 10 puncte**

Scrieți, pe foaia de test, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la **1** la **5**. Este corectă o singură variantă de răspuns.

**1.** Un generator de curent continuu cu excitație separată are următoarele caracteristici funcționale: P = 4050 W; E0 = 127 V; Ia = 30 A; Ra = 0,5 Ω; căderea de tensiune în contactul perii colector este de 2 V. Tensiunea la borne corespunzătoare curentului maxim admisibil Ia = 30 A este:

a) Ua = 144 V; b) Ua = 127 V; c) Ua = 125 V;d) Ua = 110 V.

**2.** Tensiunea electromotoare indusă în înfășurarea rotorică a generatorului de curent continuu este:

a) direct proporțională cu curentul rotoric;

b) direct proporțională cu turația;

c) invers proporțională cu curentul rotoric;

d) invers proporțională cu turația.

**3.** La o mașină electrică de curent continuu, rezistenţa înfăşurării rotorice **Ra** şi rezistența înfăşurării de excitaţie **Re** se află în relația:

a) Ra >> Re; b) Ra > Re; c) Ra < Re; d) Ra << Re.

**4.** Funcţia magnetică a jugului statoric este de a asigura închiderea liniilor de câmp magnetic:

a) inductor, între doi poli consecutivi;

b) inductor, între doi poli diametral opuşi;

c) indus, între doi poli consecutivi

d) indus, între doi poli diametral opuşi.

**5.** La mașina de curent continuu, polii auxiliari sunt plasați:

a) în axa dintre polii principali, având rolul de a diminua efectele reacției indusului;

b) în axa dintre polii principali, având rolul de a îmbunătăți procesul de comutație;

c) în axa polilor principali, având rolul de a diminua efectele reacției indusului;

d) sunt plasați în axa polilor principali, având rolul de a îmbunătăți procesul de comutație.

**B. 10 puncte**

În figura de mai jos este reprezentată, în secțiune transversală simplificată, o mașină de curent continuu.

În tabelul alăturat figurii, în coloana **A** sunt enumerate numere de poziție din desen, iar în coloana **B** sunt enumerate elemente constructive ale mașinii de curent continuu.

Scrieți, pe foaia de test, asocierea dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **A. Numere de poziție din desen** | **B. Elemente constructive** |
| **1** | **a**. crestătură rotorică |
| **2** | **b**. înfășurare de compensație |
| **3** | **c**. înfășurare de excitație |
| **4** | **d**. jug magnetic statoric |
| **5** | **e**. miez magnetic rotoric |
|  | **f**. pol principal |
|  | **g**. pol auxiliar |
|  |  |
|  |  |

**C. 10 puncte**

Citiţi, cu atenţie, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la **1** la **4**.

**1.** Înfășurarea de excitație a mașinilor electrice de curent continuu are rolul de a produce câmpul magntic rotoric.

**2.** Colectorul unei maşini de curent continuu este realizat din electrografit sau cupru grafitat.

**3.** Generatorul de curent continuu cu excitație serie face parte din categoria generatoarelor cu autoexcitație.

**4.** Din punct de vedere al rigidităţii, caracteristicile electromecanice/mecanice artificiale de flux ale unui motor de curent continuu cu excitație separată sunt caracteristici suprarigide.

**a)** Pentru fiecare dintre afirmațiile de la **1** la **3**, scrieţi, pe foaia de test, cifra corespunzătoare enunţului şi notaţi în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**b1)** Pentru enunţul **4**, transcrieţi pe foaia de test, cuvântul care determină caracterul eronat al afirmației.

**b2)** Modificați parțial enunțul pentru ca acesta să devină adevărat.

**Nu se acceptă folosirea negației.**

**SUBIECTUL II 30 puncte**

În figura următoare este reprezentată calitativ, caracteristica de mers în gol pentru generatorul de curent continuu cu excitație separată.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Poziția** | **Notația** | **Semnificația** | **Unitatea de măsură** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**a)** Precizați mărimile fizice corespunzătoare pozițiilor **1**, **2** și **3** de pe reprezentarea grafică, completând pe foaia de test un tabel de forma celui indicat în dreapta figurii. **15 puncte**

**b)** Argumentați existența celor două ramuri ale caracteristicii de mers în gol a generatorului de curent continuu cu excitație separată. **9 puncte**

**c)** Comparați caracteristica de funcționare în gol a generatorului de curent continuu cu excitație separată cu caracteristica de magnetizare, evidențiind o asemănare și o deosebire. **6 puncte**

**SUBIECTUL III 30 puncte**

În figura următoare este reprezentat bilanțul de puteri al unui motor de curent continuu cu excitație independentă care are următoarele date nominale: Un = 120 V; Ian = 30 A; nn = 1500 rot/min.

Rezistența circuitului de excitație este Rex = 60 Ω, iar rezistența circuitului rotoric este Ra = 0,7 Ω.

Se neglijează pierderile mecanice și de ventilație (pmec+v), pierderile în fier (pFe), precum și pierderile de trecere, la contactul perii-colector (pt).

1. Calculați viteza unghiulară a motorului. **6 puncte**
2. Interpretați reprezentarea grafică a bilanțului de puteri pentru a pune în evidență modul cum se obține puterea utilă la arborele motorului (Pu), din puterea absorbită de la rețea (Pa), prin intermediul puterii electromagnetice (P). **8 puncte**
3. Calculați randamentul motorului la funcționarea în sarcină nominală. **16 puncte**

**BAREM DE CORECTARE ŞI NOTARE**

* **Se punctează oricare alte modalităţi de rezolvare corectă a cerinţelor.**
* **Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracţiuni de punct.**
* **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărţirea punctajului total acordat la 10.**

**SUBIECTUL I 30 puncte**

**A. 10 puncte**

**1** – d; **2** – b; **3** – d; **4** – a; **5** – b

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte****.*

*Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă* ***0 puncte****.*

**B. 10 puncte**

**1 –** f; **2 –** d; **3 –** a; **4 –** e; **5 -** c

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte****.*

*Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă* ***0 puncte****.*

**C. 10 puncte**

**a)** identificarea valorii de adevăr a afirmaţiilor

**1 –** A; **2** – F; **3** – A;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte****.*

*Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă* ***0 puncte****.*

**b1)**

transcrierea cuvântului care determină caracterul eronat al enunțului: suprarigide

*Pentru răspuns corect se acordă* ***2 puncte****.*

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

**b2)**

reformulare, astfel încât enunțul să devină adevărat

Din punct de vedere al rigidităţii, caracteristicile electromecanice/mecanice artificiale de flux ale unui motor de curent continuu cu excitație separată sunt caracteristici semirigide.

*Pentru răspuns corect se acordă* ***2 puncte****.*

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

**SUBIECTUL II 30 puncte**

**a) 15 puncte**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Poziția** | **Notația** | **Semnificația** | **Unitatea de măsură** |
| **1** | Iex0 | curentul de excitație pentru care se obține tensiunea nominală  | amper |
| **2** | Un  | tensiunea nominală | volt |
| **3** | Urem | tensiunea remanentă | volt |

*Pentru fiecare notație identificată corect se acordă câte* ***2 puncte****.*

*Pentru fiecare semnificație indicată corect și complet se acordă câte* ***2 puncte****. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte* ***1 punct****.*

*Pentru fiecare unitate de măsură precizată corect se acordă câte* ***1 punct****.*

*Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă* ***0 puncte****.*

**b) 9 puncte**

Cele două ramuri ale caracteristicii de mers în gol a generatorului de curent continuu cu excitație separată nu se suprapun datorită existenţei fenomenului de **histerezis**.

*Pentru răspuns corect şi complet se acordă* ***9 puncte****. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru răspuns parţial corect sau incomplet se acordă* ***4 puncte.***

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

**c) 6 puncte**

asemănare: au aceeași alură/formă/mod de variație

deosebire:

- caracteristica de mers în gol reprezintă dependența dintre tensiunea la borne și curentul de excitație

- caracteristica de magnetizare reprezintă dependența dintre inducția magnetică și intensitatea câmpului magnetic

*Pentru fiecare răspuns corect şi complet se acordă câte* ***2 puncte****. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru fiecare răspuns parţial corect sau incomplet se acordă câte* ***1 punct.***

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

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**a) 6 puncte**



*Se acordă* ***6 puncte*** *astfel: 2 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 1 punct pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unităţii de măsură.*

**b) 8 puncte**

Puterea absorbită de motor de la rețea este necesară, o parte – indusului mașinii, iar cealaltă parte – circuitului de excitație.

Puterea electromagnetică reprezintă diferența dintre puterea absorbită de indus de la rețea și pierderile electrice în indus.

Deoarece se neglijează pierderile mecanice și de ventilație, pierderile în fier, precum și pierderile de trecere, la contactul perii-colector, puterea electromagnetică este chiar puterea utilă a motorului.

*Se acordă* ***8 puncte*** *astfel: 2 puncte pentru explicația privind puterea absorbită, 2 puncte pentru explicația privind puterea electromagnetică și 4 puncte pentru explicația privind egalitatea dintre puterea electromagnetică și puterea utilă. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*

*Pentru fiecare răspuns parţial corect sau incomplet se acordă jumătate din punctajul corespunzător răspunsului corect și complet****.***

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

**c) 16 puncte**



*Se acordă* ***6 puncte*** *astfel: 2 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 1 punct pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unităţii de măsură.*



*Se acordă* ***6 puncte*** *astfel: 2 puncte pentru formula de calcul, 2 puncte pentru înlocuiri, 1 punct pentru rezultat final corect și 1 punct pentru precizarea unităţii de măsură.*



*Se acordă* ***4 puncte*** *astfel: 2 puncte pentru formula de calcul, 1 punct pentru înlocuiri și 1 punct pentru rezultat final corect.*