

EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT
18 iulie 2013

ELECTROMECHANICA – PROFESORI

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

MODEL

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1. 15 puncte

a. 6 puncte

Factorul de putere este definit ca raportul dintre puterea activă P și puterea aparentă S a sistemului. Atât motoarele, cât și cea mai mare parte a sarcinilor alimentate cu energie electrică, sunt sarcini cu caracter inductiv, respectiv ele consumă atât energie activă, cât și reactivă.

Puterea aparentă debitată de rețea:

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$S = UI$$

$$P = UI \cos \varphi = S \cos \varphi$$

factorul de putere:

$$\cos \varphi = P/S$$

$$Q = UI \sin \varphi = S \sin \varphi$$

Se acordă **6 puncte** pentru expresia corectă a factorului de putere; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

b. 4 puncte

Principalele cauze ale scăderii factorului de putere în exploatare sunt:

- funcționarea motoarelor asincrone cu o sarcină medie mai mică decât cea nominală;
- funcționarea motoarelor asincrone în gol, în anumite perioade;
- modificarea caracteristicilor nominale de funcționare a motoarelor, datorită reparațiilor necorespunzătoare etc.;
- funcționarea cu sarcină redusă a transformatoarelor.

Se acordă **4 puncte** pentru oricare două cauze specificate corect; pentru răspuns parțial se va acorda **2 puncte**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

c. 5 puncte

Efectele unui factor de putere scăzut:

- crește curentul la aceeași putere activă;
- cresc pierderile în conductoare de legături și dispozitive;
- determină micșorarea puterii active disponibile la borna unui transformator;
- determină micșorarea puterii active și aparente disponibile la borna unui generator sincron.
- determină creșterea pierderilor pe linia de transport a energiei.

Se acordă câte **1 punct** pentru fiecare efect specificat corect; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

2. 15 puncte

a. 11 puncte

Mijloace naturale:

- funcționarea după grafic a transformatoarelor;
- folosirea de motoare sincrone în locul celor asincrone;
- înlocuirea motoarelor asincrone supradimensionate;
- montarea de comutatoare stea-triunghi;
- înlocuirea transformatoarelor slab încărcate;
- montarea de limitatoare de mers în gol la motoarele asincrone, transformatoare de sudură etc.

Se acordă câte **1 punct** pentru oricare cinci mijloace naturale specificate corect; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

Mijloace speciale (artificiale):

6 puncte

- echiparea motoarelor asincrone cu compensatoare de faza;
- montarea de compensatoare sincrone;
- montarea de condensatoare statice.

- **Mașina sincronă** poate fi utilizată (independent de regimul de lucru ca motor sau generator) și pentru reglarea factorului de putere din rețeaua la care este conectată, acest regim fiind denumit **compensator sincron**. Uneori se utilizează mașina sincronă în regim de motor în gol, cu excitație reglabilă, numai pentru această funcție de compensare controlată a factorului de putere al rețelei.

- **Utilizarea unei baterii de condensatoare**



Factorul de putere, care caracterizează de altfel calitatea consumului de energie electrică, poate fi îmbunătățit prin reducerea puterii reactive absorbite de receptoare.

Cele mai indicate mijloace sunt:

Bateriile de condensatoare prezintă ca **avantaje**:

- pierderi specifice mici și constante (cca. 2 ... 5 W/kVAr);
- posibilitatea montării descentralizate;
- posibilitatea măririi treptate a puterii lor prin instalarea de noi unități;
- spațiu de montare restrâns;
- greutate relativ mică;
- lipsa părților în mișcare;
- ușurința demontării și remontării.

Ca **neajunsuri** se menționează:

- reglarea puterii bateriilor nu se poate face în mod continuu ci numai în trepte și cu un dispozitiv de reglare complicat;
- puterea condensatoarelor variază odată cu tensiunea conform relației:

și înalte. $Q_C = \omega \cdot C \cdot U^2;$ Condensatoarele statice se fabrică pentru tensiuni joase
Alegerea compensării puterii reactive prin baterii de condensatoare de înaltă sau joasă tensiune este în

funcție de condițiile locale și de necesitățile funcționării rețelei sistemului energetic sau instalației consumatorului respectiv.

- **Instalații de condensatoare statice.** Montarea condensatoarelor statice pentru compensarea energiei reactive se poate face folosind următoarele scheme:

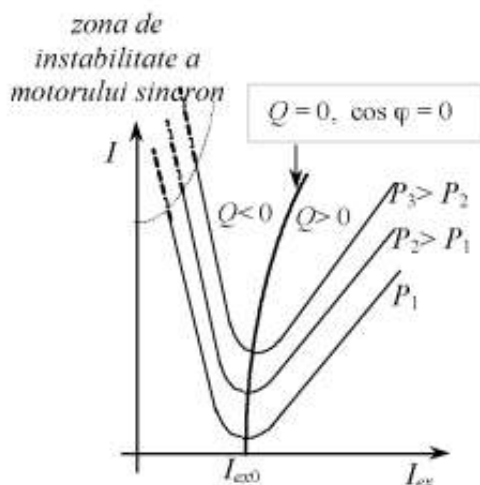
Schema compensării individuale, care se aplică:

- la receptoarele inductive cu un consum mare de energie reactivă și funcționare continuă;
- la instalațiile de iluminat cu lămpi cu descărcări în gaze, la care compensarea energiei reactive consumate la balasturi trebuie făcută la fiecare corp de iluminat sau, în mod excepțional, la tablourile de distribuție a circuitelor de iluminat. În cazul îmbunătățiri locale a factorului de putere la receptoarele de putere mare, condensatoarele se aleg astfel încât curentul capacitiv să fie mai mic decât curentul de mers în gol al receptorului respectiv (motor, transformator etc.).

Se acordă **câte 2 puncte** pentru fiecare răspuns corect; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

b. 4 puncte

Caracteristicile de funcționare specifice acestui regim de compensator sincron sunt numite caracteristici de reglaj sau "curbe în V" (după forma lor tipică), definite ca: $I = I(I_{ex})$, la $P = \text{const}$ și $U = \text{const}$. Reprezentarea lor grafică la diferite valori de putere constantă, din figura de mai jos, arată că variația curentului I (care circulă între mașină și rețea) la variația curentului de excitație este exclusiv reactivă (componenta activă $I \cos \varphi = \text{const.}$ în ipotezele menționate). O altă variantă de prezentare a caracteristicilor de reglaj este variația $\cos \varphi = f(I_{ex})$, la $P = \text{const.}$ și $U = \text{const.}$, cu importanță pentru regimul de compensator sincron.



Se acordă **2 puncte** pentru reprezentarea grafică corectă și **2 puncte** pentru prezentarea teoretică corectă a caracteristicilor de reglaj; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0 puncte**.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. 15 puncte

a. 5 puncte

- câte **1 punct** pentru fiecare particularitate menționată (3x1p=3 puncte)
- câte **1 punct** pentru fiecare aspect precizat (2x1p=2 puncte)

b. 10 puncte

- **3 puncte** pentru respectarea etapelor organizării învățării prin studiu de caz
- **3 puncte** pentru corelarea elementelor menționate
- **4 puncte** pentru prezentarea scenariului didactic

2. 15 puncte

- câte **1 punct** pentru menționarea fiecăruia dintre cele 3 elemente indicate în concordanță cu testul proiectat (3x1p=3 puncte)
- câte **3 puncte** pentru fiecare dintre cele trei tipuri de itemi ceruți (3x3p=9 puncte)
- **3 puncte** pentru baremul de evaluare și de notare

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- Definirea conceptului de educație formală	4 puncte
- Definirea conceptului de educație nonformală	4 puncte
- Definirea conceptului de educație informală	4 puncte
- Analiza conceptului de educație formală	4 puncte
- Analiza conceptului de educație nonformală	4 puncte
- Analiza conceptului de educație informală	4 puncte
- Interdependența formelor educației	6 puncte