



**ANRE**

Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei  
Str. Constantin Nacu nr. 3, sect. 2, cod 020995, București, România  
Tel:+(4021) 311 22 44, Fax: +(4021) 312 43 65, [http:// www.anre.ro](http://www.anre.ro), e-mail: [anre@anre.ro](mailto:anre@anre.ro)

---

**ORDIN nr. 18 din 27. 04. 2005**

**pentru aprobarea  
„ Procedurii pentru calculul energiei electrice care se facturează în situația defectării  
grupului de măsurare ”**

În temeiul art. 9 alin. (2), (6) și (7), al art. 11 alin. (1) și alin. (2) lit. a) și i) din Legea energiei electrice nr. 318 /2003,

având în vedere Referatul de aprobare întocmit de Departamentul Infrastructură și Autorizare,

în conformitate cu prevederile procesului-verbal al ședinței Comitetului de Reglementare al ANRE din data de 27.04.2005,

Președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei emite următorul:

**ORDIN**

**Art. 1.** - Se aprobă Procedura pentru calculul energiei electrice care se facturează în situația defectării grupului de măsurare, prezentată în anexa\* care face parte integrantă din prezentul ordin.

**Art. 2.** - Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I și intră în vigoare în termen de 30 de zile de la data publicării.

**Art. 3.** - Titularii de licență care își desfășoară activitatea în sectorul energiei electrice vor respecta prevederile prezentului ordin.

**Art. 4.** - Departamentele de specialitate din cadrul ANRE vor urmări respectarea prevederilor cuprinse în prezentul ordin.

**Președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei-ANRE**

**Nicolae OPRIȘ**

---

\* Conținutul anexei este disponibil în format electronic pe pagina web a ANRE ([www.anre.ro](http://www.anre.ro)) la secțiunea Reglementări Tehnice

**PROCEDURĂ PENTRU CALCULUL ENERGIEI  
ELECTRICE CARE SE FACTUREAZĂ ÎN  
SITUAȚIA DEFECTĂRII GRUPULUI DE  
MĂSURARE**

**Aprilie 2005**

**Cod ANRE: 18.1.324.0.00.26/04/05**

# CUPRINS

<b>CAPITOLUL I .....</b>	<b>3</b>
<b>Scop .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITOLUL II.....</b>	<b>4</b>
<b>Domeniu de aplicare .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITOLUL III.....</b>	<b>4</b>
<b>Definiții și abrevieri .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLUL IV .....</b>	<b>4</b>
<b>Documente de referință .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLUL V.....</b>	<b>4</b>
<b>Erori de înregistrare a energiei electrice .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLUL VI .....</b>	<b>5</b>
<b>Factori de corecție.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLUL VII.....</b>	<b>6</b>
<b>Metodologie de calcul .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITOLUL VIII .....</b>	<b>8</b>
<b>Dispoziții finale.....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXE.....</b>	<b>9</b>
Anexa 1 .....	9
Factori de corecție – contoare în montaj direct, semidirect sau indirect, cu 3 sisteme .....	9
Anexa 2 .....	10
Factori de corecție – contoare în montaj semidirect sau indirect, cu 2 sisteme .....	10

## CAPITOLUL I

### Scop

Art. 1. – Prezenta procedură conține principiile și metodologia care se aplică pentru calculul cantității de energie electrică consumată și eronat înregistrată sau neînregistrată de grupurile de măsurare instalate la consumatori în situația defectării acestora. Procedura răspunde cerinței Regulamentului de furnizare a energiei electrice la consumatori, formulate în art. 108, respectiv art. 86, lit c).

## CAPITOLUL II

### Domeniu de aplicare

Art. 2. – (1) Prevederile Procedurii se aplică de către operatorii de rețea, care au și calitatea de operatori de măsurare a energiei electrice, de către furnizorii și consumatorii de energie electrică.

(2) Prevederile Procedurii se aplică la încheierea contractelor de furnizare a energiei electrice, în cadrul unei anexe la contract, precum și la stabilirea cantităților de energie electrică furnizate consumatorilor, în vederea facturării.

(3) Prevederile Procedurii nu se aplică în situația în care grupul de măsurare înregistrează eronat cantitatea de energie electrică datorită funcționării unui element al grupului de măsurare în afara limitei admise a clasei de exactitate.

## CAPITOLUL III

### Definiții și abrevieri

Art. 3. – În cuprinsul procedurii se aplică următoarele definiții și abrevieri:

<b>TERMEN SAU ABREVIERE</b>	<b>DEFINIȚIE</b>
Autoritatea competentă	Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE) cu sediul în București, str. Constantin Nacu, nr. 3, Sector 2, <a href="http://www.anre.ro">http://www.anre.ro</a> , e-mail: <a href="mailto:anre@anre.ro">anre@anre.ro</a> sau orice succesor al acesteia
Coeficient de corecție a cantității de energie electrică înregistrată	Factor cu care se înmulțește energia electrică înregistrată eronat de un grup de măsurare a energiei electrice, pentru a obține valoarea reală a energiei consumate
Contor de decontare	Contor de energie electrică pe baza căruia se efectuează decontarea energiei electrice vândute unui consumator
Defectare a grupului de măsurare	Situația în care contorul aferent acestuia nu înregistrează nici o cantitate de energie sau înregistrează, în mod eronat, o cantitate de energie diferită de cea consumată

Grup de măsurare a energiei electrice	Ansamblu format din transformatoarele de măsurare și contorul de energie electrică aferent acestora, precum și toate elementele intermediare care constituie circuitele de măsurare a energiei electrice, inclusiv elementele de securizare
Energie înregistrată eronat	Cantitate de energie înregistrată de grupul de măsurare, care diferă de cantitatea reală de energie consumată, din cauza unui deranjament sau a unei erori de conectare
Energie neînregistrată	Cantitate de energie consumată în intervalul de timp în care grupul de măsurare nu a înregistrat consumul de energie electrică
Factură acceptată	Factură emisă de furnizorul de energie electrică care nu a fost contestată de consumator și comunicată de acesta furnizorului în termen de 15 zile de la data primirii ei
Montaj direct al contorului	Montaj al contorului în rețeaua de joasă tensiune în care circuitele de curent ale contorului sunt parcurse de curentul rețelei
Montaj semidirect al contorului	Montaj al contorului în rețeaua de joasă tensiune în care circuitele de curent ale contorului sunt conectate prin intermediul unor transformatoare de măsurare de curent
Montaj indirect al contorului	Montaj al contorului în rețeaua de medie sau înaltă tensiune în care circuitele de curent și de tensiune ale contorului sunt conectate prin intermediul unor transformatoare de măsurare de curent, respectiv de tensiune

## CAPITOLUL IV

### Documente de referință

Art. 4. – Procedura are la bază următoarele documente de referință:

- a) Legea energiei electrice nr. 318 / 2003, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 511 din 16.07.2003;
- b) HG nr. 1007 / 2004 – pentru aprobarea Regulamentului de furnizare a energiei electrice la consumatori, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 673 din 27.07.2004;
- c) Codul de măsurare a energiei electrice, aprobat prin Ordinul Președintelui ANRE nr. 17 / 2002, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 480, din 4.07.2002.

## CAPITOLUL V

### Erori de înregistrare a energiei electrice

Art. 5. – Grupul de măsurare a energiei electrice se poate afla în una din următoarele situații:

- a) contorul aferent înregistrează corect, în limitele metrologice, consumul de energie ,
- b) contorul aferent nu înregistrează nici o cantitate de energie,

- c) contorul aferent înregistrează, în mod eronat, o cantitate de energie diferită de cea consumată.

Procedura tratează situațiile prevăzute la punctele b și c, pentru contoare de inducție sau pentru contoare electronice.

Art. 6. – Înregistrarea eronată, respectiv neînregistrarea consumului de energie electrică, se poate depista cu ocazia citirii indexului contorului, a verificării periodice a contorului sau cu ocazia verificării schemei de montaj, a exactității indicației contorului, făcută din inițiativa operatorului de rețea, a furnizorului, la cererea consumatorului sau în urma sesizării unei terțe persoane.

Art. 7. – Defectarea grupului de măsurare, având drept consecință înregistrarea eronată a consumului de energie, respectiv neînregistrarea acestuia, se poate datora:

(1) Unor deranjamente:

- a) întreruperea unui circuit exterior (întreruperea unui conductor de racordare a aparatelor sau a unui contact);
- b) întreruperea unei legături din interiorul unui aparat sau un alt fel de defect al acestuia;
- c) arderea unei siguranțe din circuitul primar sau secundar al transformatoarelor de tensiune.

(2) Unor erori de conectare, interioare sau exterioare aparatelor, care pot fi :

- a) conexiuni inversate intrare – ieșire la bobina /bobinele unui transformator de tensiune;
- b) conexiuni inversate intrare – ieșire la bobina /bobinele unui transformator de curent;
- c) nerespectare a ordinii de succesiune a fazelor la conectarea circuitelor de tensiune;
- d) nerespectare a ordinii de succesiune a fazelor la conectarea circuitelor de curent;
- e) neconcordanță între circuitele de tensiune și de curent ale aceleiași faze.

(3) În cazul grupurilor de măsurare cu contoare electronice și unor erori specifice acestui tip de contoare, care pot fi:

- a) salturi de index;
- b) erori de programare a contorului;
- c) lipsa afișajului mărimilor măsurate;
- d) afișarea acelorași valori ale mărimilor măsurate la un moment dat.

## CAPITOLUL VI

### Factori de corecție

Art. 8. – În cazul montajului în care s-au produs deranjamente sau în care s-au făcut erori de conectare a grupului de măsurare a energiei, pentru determinarea cantității reale de energie vehiculată, se poate aplica cantității de energie înregistrată eronat un factor de corecție  $K$ , definit prin relația:

$$K = W_r / W_e \quad (1)$$

$W_r$  – cantitatea reală de energie electrică consumată,

$W_e$  – cantitatea de energie electrică înregistrată eronat.

Energia eronat înregistrată poate fi energie activă sau energie reactivă.

Art. 9. – (1) Valorile unor factori de corecție pentru energia electrică activă, în cazul grupurilor de măsurare constând din contoare cu trei sisteme de măsurare, în montaj direct, semidirect sau indirect, sunt prezentate în Anexa 1. Factorii de corecție au valori fixe, în majoritatea cazurilor sau sunt funcții de  $\varphi$ .

(2) Valorile unor factori de corecție pentru energia electrică activă în cazul grupurilor de măsurare cuprinzând contoare cu două sisteme de măsurare, în montaj semidirect sau indirect, sunt prezentate în Anexa 2. Factorii de corecție sunt funcții de  $\varphi$ .

Art. 10. – Deoarece defazajul variază în timp, în funcție de regimul de consum de energie activă și de energie reactivă, se stabilește o valoare medie a acestuia pe durata de timp în care grupul de măsurare a înregistrat eronat cantitatea de energie. Se convine a considera același defazaj pe cele trei faze.

Art. 11. – (1) Defazajul se determină după corectarea montajului și se poate aplica pentru determinarea factorului de corecție dacă structura consumului și modul de utilizare a energiei electrice au un caracter aproximativ constant, care se menține înainte și după corectarea montajului; se poate calcula un defazaj mediu pe baza măsurătorilor de energie activă și reactivă efectuate pentru o perioadă caracteristică, de cel puțin 7 zile.

(2) În cazul în care structura consumului conduce la variații mari ale factorului de putere, furnizorul trebuie să stabilească, de comun acord cu consumatorul, un factor de putere mediu, cu ajutorul căruia să se poată calcula coeficientul de corecție.

## CAPITOLUL VII

### Metodologie de calcul

Art. 12. – Dacă se constată nefuncționarea grupului de măsurare, furnizorul procedează la recalcularea facturilor de energie electrică, corespunzător duratei de timp în care grupul de măsurare nu a funcționat. Variantele de calcul al cantității de energie electrică activă neînregistrată se aleg în următoarea ordine, după caz:

- a) pe baza înregistrărilor unui contor martor, cu acordul părților implicate în tranzacția de energie electrică;
- b) pe baza unui istoric de consum, stabilit pentru o perioadă de timp egală ca durată și similară (din punct de vedere al condițiilor de consum, determinate, de exemplu de anotimp etc.) cu cea în care grupul de măsurare nu a funcționat;
- c) pe baza măsurării energiei electrice active efectuate pentru o perioadă caracteristică, de cel puțin 7 zile, din momentul remedierii situației care a condus la nefuncționarea grupului de măsurare;

d) pe baza unei estimări a consumului, ținând seama de numărul și de puterea receptoarelor din dotarea consumatorului și de durata de utilizare a fiecărui receptor (sistem paușal), conform reglementărilor.

Art. 13. – Dacă este necesar, prin acordul celor implicați în tranzacția de energie, se aplică ajustări ale datelor de consum determinate conform art. 12, pe baza indicațiilor contoarelor (grupurilor de măsurare) înlocuite, ținând seama de eventuala schimbare a structurii consumului și a modului de utilizare a energiei electrice.

Art. 14. – Dacă se constată funcționarea eronată a grupului de măsurare, furnizorul procedează la recalcularea facturilor de energie electrică, corespunzător duratei timp de înregistrare eronată a energiei. Cantitatea reală de energie vehiculată se calculează, pe durata de timp de înregistrare eronată a energiei, cu relația :

$$W_r = K \cdot W_e \quad (\text{kWh}) \quad (2)$$

$W_r$ , respectiv  $W_e$  având semnificația de la art. 8. Pentru determinarea factorului de corecție K se face analiza schemei de montaj, identificându-se tipul de montaj eronat, pentru care corespunde un anumit factor de corecție; pentru energia activă factorul de corecție poate fi găsit în anexele 1 – 2.

Art. 15. – În cazul constatării prezenței, concomitent, a două sau mai multe tipuri de erori de conexiune sau deranjamente, care conduc fiecare la înregistrarea eronată a energiei, se aplică în metodologia de calcul, succesiv, corecția corespunzătoare fiecărui tip de eroare.

Art. 16. – Cantitatea de energie înregistrată eronat poate fi, în funcție de valoarea defazajului curent – tensiune și de modul de conectare:

- a) mai mică decât cantitatea de energie real vehiculată (situație mai frecvent întâlnită în practică);
- b) mai mare decât cantitatea de energie real vehiculată.

În cazul a) cel păgubit este furnizorul de energie electrică, iar în cazul b) cel păgubit este consumatorul.

Contravaloarea diferenței între cantitățile de energie real vehiculată și energie înregistrată eronat se restituie celui păgubit, adică furnizorului, în cazul a), respectiv consumatorului, în cazul b), ținând seama de prevederile art. 136, pct. a), respectiv b), ale Regulamentului de furnizare a energiei electrice la consumatori.

Art. 17. – În cazul în care grupul de măsurare a energiei electrice active a funcționat eronat, dar factorul de corecție nu poate fi determinat, se calculează cantitatea de energie real vehiculată conform precizărilor de la art. 12.

Art. 18. – La stabilirea duratei de neînregistrare, respectiv de înregistrare eronată a energiei, se va proceda după cum urmează:

- a) pentru calculul duratei de neînregistrare a energiei, se ia în considerare intervalul de timp de la ultima citire făcută cu periodicitatea stabilită prin contractul de furnizare, la care a



fost înregistrat un consum și la care factura emisă a fost acceptată, conform Regulamentului de furnizare a energiei electrice la consumatori, aprobat prin HG nr. 1007 /2004, fără a se putea depăși trei luni;

- b) pentru calculul duratei de înregistrare eronată a cantității de energie datorită unor deranjamente (art. 7 alin.(1), respectiv alin.(3), lit. a),c),d)), se consideră perioada care urmează ultimei verificări a grupului de măsurare la care acesta a funcționat corect, fără a se putea depăși trei luni pentru orice categorie de consumator;
- c) pentru calculul duratei de înregistrare eronată a cantității de energie datorită unor erori de conectare (art. 7, alin. (2), resp. alin. (3), lit. b)) nu se poate depăși o lună pentru orice categorie de consumator;
- d) pentru situații de tipul celor precizate la art. 15, se va considera, în cazul fiecărei corecții aplicate succesiv, durata calculată corespunzătoare funcționării cu conexiune eronată sau deranjamentului.

Art. 19. – În situațiile prevăzute la art. 12, respectiv art. 14, se determină doar cantitățile de energie neînregistrată sau energie înregistrată eronată, nu se determină puterile.

Art. 20. – Pentru consumatorii, care, conform reglementărilor plătesc energie reactivă și care consumă energie reactivă din rețeaua operatorului, în situația defectării echipamentului de măsurare a acestei energii, variantele de calcul al cantității de energie electrică reactivă neînregistrată se aleg în următoarea ordine, după caz:

- a) pe baza aplicării factorului de putere mediu realizat de consumator în perioada de consum anterioară apariției defectului, la energia activă înregistrată de contor în perioada defectării contorului pentru energia electrică reactivă;
- b) pe baza istoricului de consum, doar cu condiția menținerii structurii consumului, a modului de utilizare a energiei electrice și a sensului de circulație a energiei reactive, în perioada de estimare și în perioada de defectare a grupului de măsurare;
- c) pe baza unei analize de consum, de comun acord cu consumatorul.

Durata de neînregistrare a energiei electrice reactive, în lipsa unei estimări mai exacte, se determină conform precizărilor art. 18, lit. a).

Art. 21. – Pentru consumatorii care, conform reglementărilor plătesc energia reactivă și care consumă energie reactivă din rețeaua operatorului sau debitează această energie, în situația depistării montării eronate a grupului de măsurare a acestei energii, se poate calcula energia real vehiculată conform precizărilor de la art. 14, doar cu condiția menținerii structurii consumului, a modului de utilizare a energiei electrice și a sensului de circulație a energiei reactive; despăgubirea celui păgubit în cazul montajului eronat se face conform precizărilor art. 16. Durata de recalculare, în lipsa unei estimări mai exacte, se determină conform precizărilor art. 18 lit. b), c), d).

## CAPITOLUL VIII

### Dispoziții finale

- Art. 22. – Operatorii de rețea, respectiv furnizorii, vor aplica prevederile procedurii în relațiile contractuale cu consumatorii de energie electrică.
- Art. 23. – Orice recalculare a cantității de energie consumate, ca urmare a defectării echipamentului de măsurare trebuie aplicată de furnizor numai de comun acord cu consumatorul, în conformitate cu prevederile contractului de furnizare a energiei electrice.
- Art. 24. – Constatarea defectării echipamentului de măsurare se consemnează printr-un proces verbal semnat de furnizor și de consumator.
- Art. 25. – Tariful aplicat la recalcularea cantității de energie electrică activă în condițiile procedurii va fi întotdeauna tariful monom simplu (D) pentru agenții economici, respectiv tariful CD pentru consumatorii casnici.
- Art. 26. – Listele din anexe, cuprinzând factorii de corecție pentru cantitățile de energie pot fi completate, prin grija furnizorului și cu acordul ANRE, atunci când este necesar, pentru situațiile care nu au fost prevăzute.
- Art. 27. – Pe durata controalelor pe care le va desfășura la furnizori, ANRE va verifica modul de aplicare a prevederilor procedurii.
- Art. 28. – După verificarea aplicării prevederilor Procedurii în desfășurarea activității de măsurare a energiei electrice pe parcursul a cel puțin 18 luni, departamentul de specialitate din ANRE va analiza oportunitatea elaborării unei revizii a acesteia.
- Art. 29. – Prezenta procedură intră în vigoare începând cu data de 1.05.2005.

**Factori de corecție - contoare în montaj direct, semidirect sau indirect, cu 3 sisteme de măsurare**

Nr. crt.	Eroare de conexiune sau deranjament	Factor de corecție en. activă	Observații
1	Conexiune inversată la bornele unei bobine de curent, la oricare dintre faze	3	
2	Conexiuni inversate la bornele a două bobine de curent	- 3	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
3	Circuitele de curent ale fazelor R,S,T ale contorului sunt legate respectiv la fazele S,T,R ale rețelei	$-2 / (\sqrt{3} \tan \varphi + 1)$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
4	Circuitele de curent ale fazelor R,S,T ale contorului sunt legate respectiv la fazele T,R,S ale rețelei	$-2 / (\sqrt{3} \tan \varphi - 1)$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
5	Conexiune inversată între o fază și nulul circuitului de tensiune	3/2	Circuitele de tensiune sunt suprasolicitate și se pot arde
6	Două circuite de curent sau două circuite de tensiune sunt inversate între ele	-	Contorul este practic blocat, nu se poate calcula un coeficient de corecție
7	Înteruperea circuitului de curent pe una dintre faze	3/2	Corecția se aplică numai în cazul montajului semidirect
8	Înteruperea circuitului de tensiune pe una dintre faze	3/2	

Se consideră sisteme simetrice de tensiuni și sisteme echilibrate de curenți

**Notă :** Coeficienții de corecție prezentați au la bază următoarea literatură tehnică de specialitate:

1. Măsurări electrice și electronice, autori Paul Manolescu și Carmen Ionescu Golovanov, EDP, București 1981

## Factori de corecție - contoare în montaj semidirect sau indirect, cu 2 sisteme de măsurare

Nr. crt.	Eroare de conexiune sau deranjament	Factor de corecție energie activă	Observații
1	Conexiune inversată la bornele primei bobine de curent (faza R)	$\sqrt{3} / \tan \varphi$	
2	Conexiune inversată la bornele celei de a doua bobine de curent (faza T)	$-\sqrt{3} / \tan \varphi$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
3	Conexiuni inversate la bornele ambelor bobine de curent	-1	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
4	Conexiunea primului circuit de curent al contorului la faza T, respectiv a celui de-al doilea circuit de curent la faza R a rețelei	-	Contorul practic blocat, nu se poate calcula un coeficient de corecție
5	Conexiunea primului circuit de curent al contorului la faza T, respectiv a celui de-al doilea circuit de curent al contorului la faza R și conexiune inversată la bornelor celei de a doua bobine de curent a contorului	$\sqrt{3} / 2 \tan \varphi$	
6	Conexiunea primului circuit de curent al contorului la faza T, respectiv a celui de-al doilea circuit de curent al contorului la faza R și conexiune inversată a bornelor primei bobine de curent a contorului	$-\sqrt{3} / 2 \tan \varphi$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
7	Conexiunea primului circuit de curent al contorului la faza T, respectiv a celui de-al doilea circuit de curent al contorului la faza R și conexiune inversată a bornelor ambelor bobine de curent	-	Contorul practic blocat, nu se poate calcula un coeficient de corecție
8	Conectarea circuitelor de tensiune în ordinea S,T,R	$2 / (\sqrt{3} \tan \varphi - 1)$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers

9	Conectarea circuitelor de tensiune în ordinea T,R,S	$-2 / (\sqrt{3} \tan \varphi + 1)$	În cazul contoarelor de inducție discul are tendința de a se roti în sens invers
10	Inversarea tensiunilor între fazele R și S sau între S și T (pentru montaj direct sau semidirect)	-	Contorul este practic blocat, nu se poate calcula un coeficient de corecție
11	Înteruperea circuitului transform. de curent sau de tensiune pe faza R	$2\sqrt{3}/(\sqrt{3} + \tan \varphi)$	
12	Înteruperea circuitului transform. de curent sau de tensiune pe faza T	$2\sqrt{3}/(\sqrt{3} - \tan \varphi)$	
13	Înteruperea circuitului transform. de tensiune pe faza de referință (S)	2	

**Notă :** Coeficienții de corecție prezentați au la bază următoarea literatură tehnică de specialitate:

1. Măsurări electrice și electronice, autori Paul Manolescu și Carmen Ionescu Golovanov, EDP, București 1981
2. Utilizarea contoarelor electrice de curent alternativ, autori Ion Știrbulescu și Const. Georgescu, Ed. Tehnică, București 1969
3. Conectarea corectă a aparatelor electrice de măsură trifazate, autor Ioan Kerekes, Ed. Tehnică, București 1988