

ORDIN nr. 98 din 22.09.2021
pentru aprobarea Procedurii privind corecția datelor de măsurare în raport
cu punctul de delimitare

Având în vedere prevederile art. 46 alin. (1) din Regulamentul de furnizare a energiei electrice, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 235/2019, cu modificările și completările ulterioare și ale art. 13 din Codul de măsurare a energiei electrice, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 103/2015, în temeiul prevederilor art. 5 alin. (1) lit. c) și ale art. 9 alin. (1) lit. h) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 33/2007 privind organizarea și funcționarea Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 160/2012, cu modificările și completările ulterioare

președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei emite următorul ordin:

- Art. 1. – Se aprobă Procedura privind corecția datelor de măsurare în raport cu punctul de delimitare, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.
- Art. 2. – Operatorii economici din sectorul energiei electrice duc la îndeplinire prevederile prezentului ordin, iar departamentele de specialitate din cadrul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei urmăresc respectarea prevederilor prezentului ordin.
- Art. 3. – Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.
- Art. 4. – La data intrării în vigoare a prezentului ordin se abrogă Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 75/2015 pentru aprobarea Procedurii privind corecția datelor de măsurare în raport cu punctul de delimitare, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 307 din 06 mai 2015.

p.Președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei

Zoltan Nagy-Bege

Vicepreședinte

**PROCEDURĂ PRIVIND CORECȚIA DATELOR DE MĂSURARE ÎN RAPORT
CU PUNCTUL DE DELIMITARE**

CAPITOLUL I

Prevederi generale

Secțiunea 1 - Scop

Art. 1. (1) Prezenta procedură are scopul de a stabili regulile privind calculul corecției datelor de măsurare în cazul în care punctul de măsurare aferent unui loc de consum/de producere/de consum și de producere diferă de punctul de delimitare a instalațiilor de utilizare a acestuia față de rețeaua electrică.

(2) În tot cuprinsul procedurii, sintagma ”loc de consum” este echivalentă, după caz, cu sintagma ”loc de consum cu instalație de stocare”/”sistem de înaltă tensiune în curent continuu”, iar sintagma ”loc de producere”/loc de consum și de producere” este echivalentă, după caz, cu sintagma ”loc de producere cu instalație de stocare”/”loc de consum și de producere cu instalație de stocare”/”loc de producere cu sistem de înaltă tensiune în curent continuu”/”loc de producere cu instalație de stocare și sistem de înaltă tensiune în curent continuu”/”instalație de stocare”.

Art. 2. Decontarea tranzacțiilor de energie electrică se efectuează în punctul de delimitare patrimonială între rețelele electrice aparținând operatorilor de rețea și instalațiile de utilizare aferente locurilor de consum/de producere/de consum și de producere.

Art. 3. Dacă punctul de măsurare aferent unui loc de consum/de producere/de consum și de producere nu coincide cu punctul de delimitare a instalațiilor de utilizare a acestuia față de rețeaua electrică, energia electrică tranzitată prin punctul de delimitare se determină prin corectarea energiei electrice măsurate, în conformitate cu prevederile prezentei proceduri.

Art. 4. Corectarea energiei electrice (active sau reactive)/puterii active măsurate se realizează prin însumarea la/scăderea din energia electrică (activă sau reactivă)/puterea activă măsurată a corecției de energie electrică (activă sau reactivă)/putere activă, care reprezintă pierderile de energie electrică (activă sau reactivă)/putere activă prin elementele cu pierderi situate între punctul de măsurare și punctul de delimitare, determinate prin următoarele modalități:

- a) prin calcul, conform prevederilor prezentei proceduri;
- b) prin măsurare cu contoare de pierderi.

Art. 5. Corecțiile stabilite conform prevederilor prezentei proceduri se aplică la decontarea energiei electrice (active sau reactive)/puterii active tranzitate prin punctul de delimitare, în relațiile contractuale.

Art. 6. În prezenta procedură, în lipsa altei precizări, prin energie electrică se înțelege energia electrică activă și energia electrică reactivă.

Secțiunea a 2-a - Domeniu de aplicare

Art. 7. (1) Prevederile prezentei proceduri se aplică de către operatorii de rețea în activitatea de măsurare a energiei electrice.

(2) Prezenta procedură nu se aplică pentru determinarea energiei electrice tranzitate între:

- a) rețeaua electrică de transport și rețelele electrice de distribuție;
- b) rețelele electrice de distribuție și instalațiile de utilizare ale utilizatorilor casnici racordați la nivelul de joasă tensiune, cu puteri aprobate pentru consum și, în cazul prosumatorilor, cu puteri aprobate pentru evacuare în rețea, mai mici sau egale cu 30 kW.

CAPITOLUL II

Definiții și abrevieri

Art. 8. (1) Termenii utilizați în prezenta procedură sunt definiți în Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare și în Regulamentul privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui ANRE nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare.

(2) În prezenta procedură, termenii și abrevierile de mai jos au următoarele semnificații.

| TERMEN SAU ABREVIERE | DEFINIȚIE |
|---------------------------------|--|
| Corecție de energie electrică | Cantitate de energie electrică, reprezentând pierderea de energie electrică într-un echipament energetic denumit element cu pierderi, situat între punctul de măsurare și punctul de delimitare, care trebuie adăugată la /scăzută din energia electrică măsurată de grupul de măsurare, în intervalul de calcul |
| Corecție de putere | Cantitate de putere electrică, reprezentând pierderea de putere electrică |

| | |
|--|---|
| electrică | într-un echipament energetic denumit element cu pierderi, situat între punctul de măsurare și punctul de delimitare, care trebuie adăugată la / scăzută din puterea maximă măsurată de grupul de măsurare, în intervalul de calcul |
| Curbă de sarcină | Set de indexuri de energie electrică activă sau reactivă, memorate la intervale de timp consecutive și egale |
| Durată echivalentă de calcul al pierderilor (τ) | Interval de timp convențional în care tranzitarea sarcinii (curent/putere electrică) la valoarea maximă, constantă, printr-o rețea electrică ar produce în elementele acesteia aceleași pierderi de energie electrică ca și în cazul funcționării conform curbei de sarcină realizate |
| Durată de utilizare a sarcinii maxime (T_{sm}) | Interval de timp convențional în care, printr-o rețea încărcată constant la sarcina (curent/putere electrică) maximă, s-ar transmite aceeași cantitate de energie ca și în cazul funcționării conform curbei de sarcină realizate |
| Element cu pierderi | Echipament energetic, de regulă transformator electric și/sau linie electrică aeriană sau în cablu, pentru care se calculează pierderi. |
| Energie electrică măsurată | Energia electrică înregistrată de grupul de măsurare |
| Interval de calcul al corecției | Interval de 15 minute pentru utilizatorii care dețin grupuri de măsurare cu înregistrare la fiecare 15 minute sau de o oră pentru utilizatorii care dețin grupuri de măsurare cu înregistrare orară sau interval de o lună pentru utilizatorii care nu dețin grupuri de măsurare cu înregistrare la fiecare 15 minute/orară. Pentru utilizatorii pentru care intervalul de citire a grupurilor de măsurare este mai mare de o lună, intervalul de calcul al corecției este intervalul de citire, cu posibilitatea facturării eșalonate a corecțiilor și cu regularizare corespunzătoare a valorilor citite, în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare |
| Operator de rețea | După caz, operatorul de transport și de sistem sau un operator de distribuție |
| Pierderi constante de energie electrică/putere | Pierderile care se produc: <ul style="list-style-type: none"> • în transformatoare electrice, datorită magnetizării miezului magnetic, circulației curenților turbionari și fenomenului de histerezis; • în liniile electrice, datorită efectului corona și curenților de scurgere |

| | |
|--|--|
| | prin izolatoare și dielectric. |
| Pierderi variabile de energie electrică/putere | Pierderile care se produc la funcționarea în regim de sarcină în înfășurările transformatoarelor electrice și în conductoarele liniilor electrice |
| Punct de delimitare | Locul în care instalațiile utilizatorului se delimitează de instalațiile aflate în exploatarea operatorului de rețea |
| Punct de măsurare | Locul de racordare a transformatoarelor de măsurare sau la care este conectată aparatura și ansamblul instalațiilor care servesc la măsurarea puterii și energiei electrice tranzitate |
| Regim de funcționare în sarcină | Regim în care un echipament electric (transformator, linie) este parcurs de un curent electric de sarcină |
| Regim de funcționare în gol | Regim în care un echipament electric (linie, transformator, generator) este menținut sub tensiune, fără sarcină |
| Regim de rezervă | Regim în care un echipament electric (linie, transformator, generator) este deconectat de la rețea |

CAPITOLUL III

Metode de calcul pentru stabilirea corecției de energie/putere electrică

Art. 9 (1) Calculul corecției de energie electrică/putere activă se realizează pe baza:

- a) schemei electrice ce include elementele cu pierderi situate între punctul/punctele de măsurare și punctul/punctele de delimitare, pentru toate căile de alimentare;
- b) regimului de funcționare realizat al elementelor cu pierderi;
- c) parametrilor tehnici ai fiecărui element cu pierderi din schema electrică preluați, după caz, din avizul tehnic/certificatul de racordare, relevee, buletine de fabrică, cataloage de produs, tabele cu parametrii medii ai transformatoarelor de putere aflate în exploatare, buletine de încercări. În cazul în care aceste informații nu sunt disponibile, se pot utiliza valorile parametrilor tehnici ai elementelor cu pierderi din anexele nr. 1 - 3;
- d) datelor de măsurare a energiei electrice consumate sau evacuate.

(2) În exploatarea instalațiilor electrice se deosebesc următoarele regimuri de funcționare:

- a) în sarcină, situație în care se calculează pierderi constante și pierderi variabile de energie electrică activă și reactivă, respectiv de putere activă în elementele cu pierderi;

- b) în gol, situație în care se calculează pierderi constante de energie electrică activă și reactivă, respectiv de putere activă în elementele cu pierderi;
- c) în rezervă, situație în care nu se calculează pierderi în elementele menționate.

Art. 10. (1) Calculul corecției de energie electrică/putere activă se realizează utilizând, după caz, următoarele mărimi: energia electrică activă măsurată E_a (kWh), energia electrică reactivă măsurată E_r (kVArh), timpul de menținere sub tensiune a instalației T_f (h) (care include timpul de funcționare în sarcină și timpul de funcționare în gol), timpul de funcționare în sarcină a instalației T_{fs} (h), puterea maximă activă măsurată P_{max} (kW).

(2) Mărimile prevăzute la alin.(1) sunt aferente intervalului de calcul.

(3) Pentru calculul corecțiilor se determină următoarele mărimi:

- a) factorul de putere, pe baza uneia dintre relațiile:

$$\cos \phi = 1 / \sqrt{1 + (E_r/E_a)^2} \quad (1a)$$

$$\cos \phi = \cos (\arctg E_r/E_a) \quad (1b)$$

- b) puterea medie activă:

$$P_{med} = E_a / T_{fs} \quad [\text{kW}] \quad (2)$$

- c) puterea maximă aparentă:

$$S_{max} = P_{max} / \cos \phi \quad [\text{kVA}] \quad (3)$$

- d) puterea medie aparentă:

$$S_{med} = P_{med} / \cos \phi \quad [\text{kVA}] \quad (4)$$

- e) durata de utilizare a sarcinii maxime:

$$T_{sm} = E_a / P_{max} \quad [\text{h}] \quad (5)$$

- f) durata echivalentă de calcul al pierderilor:

$$\tau = T_f \cdot [p \cdot k_u + (1 - p) \cdot k_u^2] \quad [\text{h}] \quad (6)$$

unde:

$k_u = S_{med} / S_{max}$ reprezintă *coeficientul de umplere* a graficului de sarcină;

$p = (0,15 \div 0,30)$; în calcule se utilizează valoarea $p = 0,2$.

(4) În situația în care grupul de măsurare utilizat la un loc de consum/de producere/de consum și de producere este fără înregistrare orară sau la 15 minute și nu înregistrează P_{max} , la calculul corecțiilor de energie electrică/putere activă se utilizează datele din Tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

| Tip activitate | T_{sm} [ore/lună] | τ [ore/lună] |
|---|---------------------|-------------------|
| Activitate cu un schimb de 8 ore | 164 | 75 |
| Activitate în două schimburi de câte 8 ore | 330 | 156 |
| Activitate în trei schimburi de câte 8 ore | 430 | 203 |
| Activitate cu un schimb de 10 ore | 230 | 106 |
| Activitate cu un schimb de 12 ore | 270 | 124 |
| Activitate în două schimburi de câte 12 ore | 440 | 218 |

Art. 11 (1) În cazul în care elementul cu pierderi este un transformator, la calculul corecțiilor se utilizează următorii parametri caracteristici:

- puterea nominală, S_n [kVA];
- pierderile de mers în gol, P_0 [kW];
- pierderile în scurtcircuit, P_{sc} [kW];
- curentul de mers în gol, i_0 [%];
- tensiunea de scurtcircuit, u_{sc} [%].

(2) În plus față de parametrii prevăzuți la alin. (1), se utilizează, după caz, mărimile măsurate, calculate sau stabilite, conform prevederilor art. 9 și art.10.

Art. 12. În cazul în care elementul cu pierderi este un transformator și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare fără curbă de sarcină se determină:

- pierderile constante de energie electrică/putere activă cu relațiile:
 - pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{ac} = P_0 \cdot T_f \quad [\text{kWh}] \quad (7)$$

- pierderile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rc} = (i_0/100) \cdot S_n \cdot T_f \quad [\text{kVArh}] \quad (8)$$

- pierderile de putere activă:

$$\Delta P_c = P_0 \quad [\text{kW}] \quad (9)$$

- pierderile variabile de energie electrică/putere activă, cu relațiile:

- pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{av} = P_{sc} \cdot (S_{max} / S_n)^2 \cdot \tau \quad [\text{kWh}] \quad (10)$$

- pierderile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rv} = (u_{sc}/100) \cdot (S_{max} / S_n)^2 \cdot S_n \cdot \tau \quad [\text{kVArh}] \quad (11)$$

- pierderile de putere activă:

$$\Delta P_v = P_{sc} \cdot (S_{max} / S_n)^2 \quad [\text{kW}] \quad (12)$$

c) corecția totală de energie electrică/putere activă se determină prin însumarea pierderilor constante și variabile, calculate cu relațiile (7) – (12):

$$\Delta E_a = \Delta E_{ac} + \Delta E_{av} \quad [\text{kWh}] \quad (13)$$

$$\Delta E_r = \Delta E_{rc} + \Delta E_{rv} \quad [\text{kVArh}] \quad (14)$$

$$\Delta P = \Delta P_c + \Delta P_v \quad [\text{kW}] \quad (15)$$

Art. 13. În cazul în care elementul cu pierderi este un transformator și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare cu curbă de sarcină, se determină:

a) pierderile constante de energie electrică/putere activă cu relațiile (7) – (9).

b) pierderile variabile de energie electrică/putere activă, cu relațiile:

i. pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{av} = P_{sc} \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (S_n^2 \cdot T_{fs}) \quad [\text{kWh}] \quad (16)$$

ii. pierderile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rv} = (u_{sc}/100) \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (S_n \cdot T_{fs}) \quad [\text{kVArh}] \quad (17)$$

iii. pierderile de putere activă:

$$\Delta P_v = P_{sc} \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (S_n \cdot T_{fs})^2 \quad [\text{kW}] \quad (18)$$

(c) corecția totală de energie electrică/putere activă se determină prin însumarea pierderilor constante și variabile, cu relațiile (13) – (15).

Art. 14. (1) În cazul în care elementul cu pierderi este un transformator și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare cu înregistrare orară/la 15 minute, pentru fiecare interval de timp t_j se determină:

a) pierderile constante de energie electrică/putere activă, cu relațiile (7) - (9), considerând în formule în locul timpului total de funcționare T_f , intervalul de timp t_j .

b) pierderile variabile de energie electrică/putere activă, cu relațiile:

i. pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{av} = P_{sc} \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / S_n^2] \cdot t_j \quad [\text{kWh}], \quad (19)$$

ii. pierderile variabile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rv} = (u_{sc}/100) \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / S_n] \cdot t_j \quad [\text{kVArh}], \quad (20)$$

iii. pierderi de putere activă:

$$\Delta P_{av} = P_{sc} \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / S_n^2] \quad [\text{kW}] \quad (21)$$

unde: - t_j este intervalul de timp care, după caz, poate fi ora sau 15 minute;

- P_j și Q_j sunt valorile medii ale puterilor active și reactive măsurate în intervalul de timp t_j , exprimate în kW, respectiv în kVAr; în cazul intervalului de o oră, în locul acestor mărimi se pot utiliza, valorile energiilor orare măsurate, care, ca mărime, reprezintă tot puteri.

c) corecția totală de energie electrică/putere activă se determină prin însumarea pierderilor constante și variabile, cu relațiile (13) - (15).

(2) În cazul în care grupul de măsurare este cu înregistrare orară, pierderile de putere activă au aceeași mărime ca și pierderile de energie electrică activă corespunzătoare calculate pe intervalul de timp t_j de o oră.

Art. 15. În cazul transformatoarelor sau autotransformatoarelor cu circulații de energie electrică activă în ambele sensuri, pierderile se calculează separat pentru fiecare sens.

Art. 16. (1) În cazul în care elementul cu pierderi este o linie electrică aeriană, la calculul corecțiilor se utilizează următorii parametri caracteristici:

- lungimea liniei în porțiunea considerată, l [km];
- tensiunea nominală a liniei, U_n [kV];
- rezistența ohmică specifică a conductoarelor, r_0 [Ω/km];
- reactanța specifică a liniei x_0 [Ω/km];

(2) Pentru lungimea porțiunii de linie cuprinsă între punctul de măsurare și punctul de delimitare se determină rezistența ohmică R [Ω], respectiv reactanța inductivă X [Ω].

(3) În plus față de cele prevăzute la alin. (1) și (2) se utilizează, după caz, mărimile măsurate, calculate, sau stabilite, conform prevederilor art. 9 și art.10.

Art. 17 (1) Pentru cazul în care linia electrică aeriană care constituie element cu pierderi are tensiunea nominală mai mică sau egală cu 110 kV și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare fără curbă de sarcină, se calculează doar pierderile variabile de energie/putere activă cu relațiile:

- pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_a = 10^{-3} \cdot R \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n \cdot T_{sm})^2 \cdot \tau \quad [\text{kWh}] \quad (22)$$

b) pierderile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_r = 10^{-3} \cdot X \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n \cdot T_{sm})^2 \cdot \tau \quad [\text{kVArh}] \quad (23)$$

c) pierderile de putere activă:

$$\Delta P = 10^{-3} \cdot R \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n \cdot T_{sm})^2 \quad [\text{kW}] \quad (24)$$

(2) Pentru cazul în care linia electrică aeriană care constituie element cu pierderi are tensiunea nominală mai mică sau egală cu 110 kV și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare cu curbă de sarcină, se calculează doar pierderi variabile cu relațiile:

a) pierderile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{av} = 10^{-3} \cdot R \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n^2 \cdot T_{fs}) \quad [\text{kWh}] \quad (25)$$

b) pierderile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rv} = 10^{-3} \cdot X \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n^2 \cdot T_{fs}) \quad [\text{kVArh}] \quad (26)$$

c) pierderile de putere activă:

$$\Delta P_v = 10^{-3} \cdot R \cdot (E_a^2 + E_r^2) / (U_n \cdot T_{fs})^2 \quad [\text{kW}] \quad (27)$$

Art. 18. (1) Pentru cazul în care linia electrică aeriană, care constituie element cu pierderi are tensiunea nominală de 220 kV, respectiv de 400 kV, la pierderile variabile de energie activă/putere activă calculate în conformitate cu prevederile art. 17, se adaugă pierderile constante corona de energie electrică activă/putere activă.

(2) Pentru pierderile constante unitare corona ΔP_{0cor} se recomandă să se adopte o valoare de 4÷6 kW/km în cazul liniilor electrice cu tensiune nominală de 220 kV, respectiv 10÷15 kW/km în cazul liniilor electrice cu tensiune nominală de 400 kV.

(3) Pierderile constante corona de energie electrică activă se determină cu relația:

$$\Delta E_{ac} = \Delta P_{0cor} \cdot l \cdot T_f \quad [\text{kWh}] \quad (28)$$

(4) Pierderile constante corona de putere activă se determină cu relația:

$$\Delta P_c = \Delta P_{0cor} \cdot l \quad [\text{kW}] \quad (29)$$

(5) Corecția totală de energie electrică activă se determină cu relația (13), iar corecția totală de putere activă se determină cu relația (15).

Art. 19. (1) Pentru cazul în care linia electrică aeriană care constituie element cu pierderi are tensiunea nominală mai mică sau egală cu 110 kV și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare cu înregistrare orară/la 15 minute, pentru fiecare interval de timp t_j se calculează doar pierderi variabile cu relațiile:

a) pierderile variabile de energie electrică activă:

$$\Delta E_{av} = 10^{-3} \cdot R \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / U_n^2] \cdot t_j \quad [\text{kWh}] \quad (30)$$

b) pierderile variabile de energie electrică reactivă:

$$\Delta E_{rv} = 10^{-3} \cdot X \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / U_n^2] \cdot t_j \quad [\text{kVArh}] \quad (31)$$

c) pierderi variabile de putere activă:

$$\Delta P_{av} = 10^{-3} \cdot R \cdot \sum_{j=1}^{j=T_{fs}} [(P_j^2 + Q_j^2) / U_n^2] \quad [\text{kW}] \quad (32)$$

unde: - t_j este intervalul de timp care, după caz, poate fi ora sau 15 minute;

- P_j și Q_j sunt valorile medii ale puterilor măsurate în intervalul de timp t_j , exprimate în kW, respectiv în kVAr; în cazul intervalului de o oră, în locul acestor mărimi se pot utiliza, valorile energiilor orare măsurate, care, ca mărime, reprezintă tot puteri.

Acolo unde este posibil, în locul tensiunii nominale U_n , se utilizează valoarea tensiunii medii pe linie, U_m .

(2) Pentru cazul în care linia electrică aeriană care constituie element cu pierderi are tensiunea nominală de 220 kV, respectiv 400 kV și în punctul de măsurare se află montat un grup de măsurare cu înregistrare orară/la 15 minute, pierderile constante corona se determină conform prevederilor art. 18 și cu relațiile (28) și (29), considerând în locul timpului total de funcționare T_f , intervalul de timp t_j care, după caz, poate fi ora sau 15 minute.

(3) Corecția totală de energie electrică/putere activă, se stabilește cu relațiile (13) - (15).

(4) În cazul în care grupul de măsurare este cu înregistrare orară, pierderile de putere activă au aceeași mărime ca și pierderile de energie electrică activă corespunzătoare calculate pe intervalul de timp t_j de o oră.

Art. 20. (1) În cazul în care elementul cu pierderi este o linie electrică subterană, la calculul corecțiilor se utilizează următorii parametri caracteristici:

- a) lungimea liniei în porțiunea considerată, l [km];
- b) tensiunea nominală a liniei, U_n [kV];

- c) rezistența ohmică specifică a conductoarelor, r_0 [Ω /km];
- d) reactanța specifică a conductoarelor, x_0 [Ω /km];
- e) capacitatea specifică a cablurilor c_0 [μ F/km];
- f) susceptanța specifică a cablurilor B_0 [μ S/km];
- g) pierderile specifice în dielectric ΔP_d [kW/km];
- h) pulsația mărimilor alternative ω ($\omega = 100\pi$ în Europa).

(2) În plus față de cele prevăzute la alin. (1), se utilizează de asemenea, după caz, mărimile măsurate, calculate sau stabilite, conform prevederilor de la art. 9 și 10.

Art. 21. În cazul în care elementul cu pierderi este o linie electrică subterană, pentru calculul corecției se determină:

a) pierderi constante de energie electrică/putere activă, cu relațiile:

i. pierderi de energie electrică activă :

$$\Delta E_{ac} = \Delta P_d \cdot l \cdot T_f \quad [\text{kWh}] \quad (33)$$

ii. pierderi de putere activă:

$$\Delta P_c = \Delta P_d \cdot l \quad [\text{kWh}] \quad (34)$$

iii. pierderi de energie reactivă generată prin efectul capacitiv al liniilor electrice în cablu (efect de compensare al liniei electrice în cablu):

$$\Delta E_{rc} = 10^{-3} \cdot c_0 \cdot l \cdot \omega \cdot U_n^2 \cdot T_f \quad [\text{kVArh}] \quad (35a)$$

$$\Delta E_{rc} = 10^{-3} \cdot B_0 \cdot l \cdot U_n^2 \cdot T_f \quad [\text{kVArh}] \quad (35b)$$

b) pierderi variabile de energie activă/putere activă, astfel:

- i. pentru cazul în care în punctul de măsurare este montat un grup de măsurare fără curbă de sarcină, pierderile variabile de energie electrică activă se determină cu relația (22), pierderile variabile de energie reactivă cu relația (23), iar pierderile variabile de putere activă cu relația (24);
- ii. pentru cazul în care în punctul de măsurare este montat un grup de măsurare cu curbă de sarcină, pierderile variabile de energie electrică activă se determină cu relația (25), pierderile variabile de energie reactivă cu relația (26), iar pierderile variabile de putere activă cu relația (27).

c) corecția totală de energie electrică activă se determină cu relația (13), corecția de putere activă se determină cu relația (15), iar corecția de energie reactivă se determină cu relația:

$$\Delta E_r = \Delta E_{rv} - \Delta E_{rc} \quad [\text{kVArh}] \quad (36)$$

Art. 22 (1) În cazul în care elementul cu pierderi este o linie electrică subterană și în punctul de măsurare este montat un grup de măsurare cu înregistrare orară sau la 15 minute, pentru calculul corecției se determină:

- a) pierderile constante de energie activă, cu relația (33), considerând în locul timpului total de funcționare T_f , intervalul de timp t_j de o oră sau de 15 minute, după caz;
- b) pierderile constante de energie reactivă generată prin efect capacitiv, cu una dintre relațiile (35a) sau (35b), considerând în locul timpului total de funcționare T_f , intervalul de timp t_j de o oră sau de 15 minute, după caz;
- c) pierderi constante de putere activă, cu relația (34);
- d) corecția totală de energie electrică activă, cu relația (13);
- e) corecția totală de energie reactivă, cu relația (36).

(2) În cazul în care grupul de măsurare este cu înregistrare orară, pierderile de putere activă au aceeași mărime ca pierderile de energie electrică activă corespunzătoare calculate pe intervalul de timp t_j de o oră.

Art. 23. În cazul liniilor electrice cu circulații de energie electrică activă în ambele sensuri, pierderile se calculează separat pentru fiecare sens.

CAPITOLUL IV

Determinarea energiei/ puterii electrice corectate

Art. 24. Pentru un loc de consum/de producere/de consum și producere la care punctul de măsurare diferă de punctul de delimitare a instalațiilor de utilizare față de rețeaua electrică, în anexele contractelor pentru prestarea serviciului de distribuție/transport a/al energiei electrice se stabilesc parametrii elementelor cu pierderi și formulele de calcul al corecției cantității de energie electrică/puterii active maxime măsurate, aplicabile conform prevederilor prezentei proceduri.

Art. 25. Corecția energiei electrice/puterii active maxime măsurate se aplică după cum urmează:

- a) în situația în care punctul de măsurare este situat în aval față de punctul de delimitare, raportat la sensul de circulație a puterii active:

- i. corecția de energie electrică activă, respectiv reactivă, se adună la energia electrică activă, respectiv reactivă măsurată;
 - ii. corecția de putere activă, se adună la puterea activă maximă măsurată;
- b) în situația în care punctul de măsurare este situat în amonte față de punctul de delimitare, raportat la sensul de circulație a puterii active:
- i. corecția de energie electrică activă, respectiv reactivă, se scade din energia electrică activă, respectiv reactivă măsurată;
 - ii. corecția de putere activă, se scade din puterea activă maximă măsurată.

Art. 26. Corecțiile de energie electrică/putere activă se determină pe intervalul de calcul.

Art. 27. (1) Operatorii de rețea includ în baza de date de măsurare, pentru fiecare punct de măsurare care diferă de punctul de delimitare, valorile corecțiilor și a datelor de măsurare corectate.

(2) Operatorii de rețea pun la dispoziția utilizatorilor informațiile prevăzute la alin. (1) pentru justificarea facturilor emise, pe întreaga perioadă de derulare a contractului.

Art. 28. Pentru utilizatorii aflați în regim de funcționare în sarcină la care punctele de măsurare diferă de punctele de delimitare corespunzătoare și care au convenită compensarea pierderilor de energie reactivă inductivă, în condiții tehnice precizate de operatorul de rețea prin avizul tehnic de racordare/certificatul de racordare, sursa de energie reactivă fiind montată la tensiunea inferioară a transformatorului de alimentare (în aval de grupul de măsurare), pierderile de energie reactivă se compensează (se reduc) cu cantitatea de energie reactivă capacitivă măsurată de grupul de măsurare pe sensul de la consumator spre rețea; reducerea nu va putea depăși nivelul energiei reactive inductive calculate la mersul în gol al transformatorului.

Art. 29. Corecția aferentă elementelor cu pierderi prin intermediul cărora se alimentează mai mulți utilizatori, se repartizează proporțional cu puterea aprobată prin avizul tehnic de racordare/certificatul de racordare pentru pierderile constante și cu cantitățile de energie electrică activă și reactivă măsurate pentru fiecare dintre aceștia pentru pierderile variabile.

CAPITOLUL VI

Dispoziții tranzitorii și finale

Art. 30. În situația în care metodele de calcul pentru corecția datelor de măsurare prevăzute în prezenta procedură nu se pot aplica din motive obiective, independente de voința părților,

părțile pot conveni alte metode de calcul, care se prevăd explicit în contractele prevăzute la art. 24 .

Art. 31. Prezenta procedură se poate utiliza în situații stabilite pe baze contractuale, cu acordul părților, pentru determinarea pierderilor pe elemente de rețea, menținute în regim de funcționare în gol la solicitarea clienților finali, în vederea asigurării unui grad sporit de siguranță în alimentarea cu energie electrică a locurilor de consum.

Art. 32. Contractele pentru prestarea serviciului de distribuție/transport a/al energiei electrice care prevăd corecții ale energiei electrice/puterii active maxime măsurate, aflate în derulare, se actualizează în conformitate cu prevederile prezentei proceduri în termen de 90 de zile de la intrarea în vigoare a acesteia.

Art. 33. Anexele nr. 1-3 fac parte integrantă din prezenta procedură.

| Parametri tehnici pentru linii electrice aeriene | | | | |
|--|----------|--------|-----------------------|-----------------------|
| Tip LEA | Secțiune | U (kV) | r_0 (Ω /km) | x_0 (Ω /km) |
| 04_120 | 3X120 | 0,40 | 0,236 | 0,325 |
| 04_35 | 3X35 | 0,40 | 0,830 | 0,365 |
| 04_50 | 3X50 | 0,40 | 0,564 | 0,354 |
| 04_70 | 3X70 | 0,40 | 0,437 | 0,343 |
| 04_95 | 3X95 | 0,40 | 0,331 | 0,334 |
| 110_150 | 3X150 | 110 | 0,198 | 0,400 |
| 110_185 | 3X185 | 110 | 0,160 | 0,400 |
| 110_240 | 3X240 | 110 | 0,124 | 0,400 |
| 110_300 | 3X300 | 110 | 0,100 | 0,400 |
| 110_450 | 3X450 | 110 | 0,071 | 0,400 |
| 20_120 | 3X120 | 20 | 0,236 | 0,325 |
| 20_150 | 3X150 | 20 | 0,221 | 0,320 |
| 20_35 | 3X35 | 20 | 0,830 | 0,365 |
| 20_50 | 3X50 | 20 | 0,564 | 0,354 |
| 20_70 | 3X70 | 20 | 0,437 | 0,343 |
| 20_95 | 3X95 | 20 | 0,331 | 0,334 |
| 6_120 | 3X120 | 6 | 0,236 | 0,325 |
| 6_150 | 3X150 | 6 | 0,221 | 0,320 |
| 6_185 | 3X185 | 6 | 0,205 | 0,315 |
| 6_35 | 3X35 | 6 | 0,830 | 0,365 |
| 6_50 | 3X50 | 6 | 0,564 | 0,354 |
| 6_70 | 3X70 | 6 | 0,437 | 0,343 |
| 6_95 | 3X95 | 6 | 0,331 | 0,334 |

Anexa 2 la Procedură

| Parametri tehnici pentru linii electrice subterane | | | | | | | | |
|--|----------|-------|----------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Tip LES | Secțiune | U(kV) | Material | r0 (Ω/km) | c0 (μF/km) | x0 (Ω/km) | Izolație | DeIPD(kW) |
| 04_120_AH | 3X120 | 0,40 | Al | 0,253 | 1,250 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_120_APO | 3X120 | 0,40 | Al | 0,253 | 1,250 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_120_APV | 3X120 | 0,40 | Al | 0,253 | 1,250 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 04_120_CH | 3X120 | 0,40 | Cu | 0,140 | 1,250 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_120_CPO | 3X120 | 0,40 | Cu | 0,140 | 1,250 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_120_CPV | 3X120 | 0,40 | Cu | 0,140 | 1,250 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 04_150_AH | 3X150 | 0,40 | Al | 0,202 | 1,690 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_150_APO | 3X150 | 0,40 | Al | 0,202 | 1,690 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_150_APV | 3X150 | 0,40 | Al | 0,202 | 1,690 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 04_150_CH | 3X150 | 0,40 | Cu | 0,120 | 1,690 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_150_CPO | 3X150 | 0,40 | Cu | 0,120 | 1,690 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_150_CPV | 3X150 | 0,40 | Cu | 0,120 | 1,690 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 04_16_AH | 3X16 | 0,40 | Al | 1,890 | 0,440 | 0,099 | Hârtie | 0,003 |
| 04_16_APO | 3X16 | 0,40 | Al | 1,890 | 0,440 | 0,099 | Polietilena | 0,000 |
| 04_16_APV | 3X16 | 0,40 | Al | 1,890 | 0,440 | 0,099 | PVC | 0,025 |
| 04_16_CH | 3X16 | 0,40 | Cu | 1,120 | 0,440 | 0,099 | Hârtie | 0,003 |
| 04_16_CPO | 3X16 | 0,40 | Cu | 1,120 | 0,440 | 0,099 | Polietilena | 0,000 |
| 04_16_CPV | 3X16 | 0,40 | Cu | 1,120 | 0,440 | 0,099 | PVC | 0,025 |
| 04_185_AH | 3X185 | 0,40 | Al | 0,164 | 1,730 | 0,076 | Hârtie | 0,003 |
| 04_185_APO | 3X185 | 0,40 | Al | 0,164 | 1,730 | 0,076 | Polietilena | 0,000 |
| 04_185_APV | 3X185 | 0,40 | Al | 0,164 | 1,730 | 0,076 | PVC | 0,025 |
| 04_185_CH | 3X185 | 0,40 | Cu | 0,100 | 1,730 | 0,076 | Hârtie | 0,003 |
| 04_185_CPO | 3X185 | 0,40 | Cu | 0,100 | 1,730 | 0,076 | Polietilena | 0,000 |
| 04_185_CPV | 3X185 | 0,40 | Cu | 0,100 | 1,730 | 0,076 | PVC | 0,025 |
| 04_240_AH | 3X240 | 0,40 | Al | 0,126 | 1,730 | 0,076 | Hârtie | 0,003 |
| 04_240_APO | 3X240 | 0,40 | Al | 0,126 | 1,730 | 0,076 | Polietilena | 0,000 |
| 04_240_APV | 3X240 | 0,40 | Al | 0,126 | 1,730 | 0,076 | PVC | 0,025 |
| 04_240_CH | 3X240 | 0,40 | Cu | 0,070 | 1,730 | 0,076 | Hârtie | 0,003 |
| 04_240_CPO | 3X240 | 0,40 | Cu | 0,070 | 1,730 | 0,076 | Polietilena | 0,000 |
| 04_240_CPV | 3X240 | 0,40 | Cu | 0,070 | 1,730 | 0,076 | PVC | 0,025 |
| 04_25_AH | 3X25 | 0,40 | Al | 1,210 | 0,670 | 0,086 | Hârtie | 0,003 |
| 04_25_APO | 3X25 | 0,40 | Al | 1,210 | 0,670 | 0,086 | Polietilena | 0,000 |
| 04_25_APV | 3X25 | 0,40 | Al | 1,210 | 0,670 | 0,086 | PVC | 0,025 |
| 04_25_CH | 3X25 | 0,40 | Cu | 0,710 | 0,670 | 0,086 | Hârtie | 0,003 |
| 04_25_CPO | 3X25 | 0,40 | Cu | 0,710 | 0,670 | 0,086 | Polietilena | 0,000 |
| 04_25_CPV | 3X25 | 0,40 | Cu | 0,710 | 0,670 | 0,086 | PVC | 0,025 |
| 04_35_AH | 3X35 | 0,40 | Al | 0,866 | 0,750 | 0,083 | Hârtie | 0,003 |
| 04_35_APO | 3X35 | 0,40 | Al | 0,866 | 0,750 | 0,083 | Polietilena | 0,000 |
| 04_35_APV | 3X35 | 0,40 | Al | 0,866 | 0,750 | 0,083 | PVC | 0,025 |
| 04_35_CH | 3X35 | 0,40 | Cu | 0,510 | 0,750 | 0,083 | Hârtie | 0,003 |
| 04_35_CPO | 3X35 | 0,40 | Cu | 0,510 | 0,750 | 0,083 | Polietilena | 0,000 |
| 04_35_CPV | 3X35 | 0,40 | Cu | 0,510 | 0,750 | 0,083 | PVC | 0,025 |
| 04_50_AH | 3X50 | 0,40 | Al | 0,606 | 0,820 | 0,081 | Hârtie | 0,003 |
| 04_50_APO | 3X50 | 0,40 | Al | 0,606 | 0,820 | 0,081 | Polietilena | 0,000 |
| 04_50_APV | 3X50 | 0,40 | Al | 0,606 | 0,820 | 0,081 | PVC | 0,025 |
| 04_50_CH | 3X50 | 0,40 | Cu | 0,360 | 0,820 | 0,081 | Hârtie | 0,003 |
| 04_50_CPO | 3X50 | 0,40 | Cu | 0,360 | 0,820 | 0,081 | Polietilena | 0,000 |
| 04_50_CPV | 3X50 | 0,40 | Cu | 0,360 | 0,820 | 0,081 | PVC | 0,025 |
| 04_70_AH | 3X70 | 0,40 | Al | 0,433 | 0,980 | 0,078 | Hârtie | 0,003 |
| 04_70_APO | 3X70 | 0,40 | Al | 0,433 | 0,980 | 0,078 | Polietilena | 0,000 |
| 04_70_APV | 3X70 | 0,40 | Al | 0,433 | 0,980 | 0,078 | PVC | 0,025 |

| | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------------|-------|
| 04_70_CPO | 3X70 | 0,40 | Cu | 0,250 | 0,980 | 0,078 | Polietilena | 0,000 |
| 04_70_CPV | 3X70 | 0,40 | Cu | 0,250 | 0,980 | 0,078 | PVC | 0,025 |
| 04_95_AH | 3X95 | 0,40 | Al | 0,313 | 1,120 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_95_APO | 3X95 | 0,40 | Al | 0,313 | 1,120 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_95_APV | 3X95 | 0,40 | Al | 0,313 | 1,120 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 04_95_CH | 3X95 | 0,40 | Cu | 0,190 | 1,120 | 0,077 | Hârtie | 0,003 |
| 04_95_CPO | 3X95 | 0,40 | Cu | 0,190 | 1,120 | 0,077 | Polietilena | 0,000 |
| 04_95_CPV | 3X95 | 0,40 | Cu | 0,190 | 1,120 | 0,077 | PVC | 0,025 |
| 10_120_AH | 3X120 | 10,00 | Al | 0,241 | 0,780 | 0,095 | Hârtie | 0,150 |
| 10_120_APO | 3X120 | 10,00 | Al | 0,241 | 0,780 | 0,095 | Polietilena | 0,010 |
| 10_120_APV | 3X120 | 10,00 | Al | 0,241 | 0,780 | 0,095 | PVC | 1,350 |
| 10_120_CH | 3X120 | 10,00 | Cu | 0,149 | 0,780 | 0,095 | Hârtie | 0,150 |
| 10_120_CPO | 3X120 | 10,00 | Cu | 0,149 | 0,780 | 0,095 | Polietilena | 0,010 |
| 10_120_CPV | 3X120 | 10,00 | Cu | 0,149 | 0,780 | 0,095 | PVC | 1,350 |
| 10_150_AH | 3X150 | 10,00 | Al | 0,194 | 0,930 | 0,092 | Hârtie | 0,150 |
| 10_150_APO | 3X150 | 10,00 | Al | 0,194 | 0,930 | 0,092 | Polietilena | 0,010 |
| 10_150_APV | 3X150 | 10,00 | Al | 0,194 | 0,930 | 0,092 | PVC | 1,350 |
| 10_150_CH | 3X150 | 10,00 | Cu | 0,119 | 0,930 | 0,092 | Hârtie | 0,150 |
| 10_150_CPO | 3X150 | 10,00 | Cu | 0,119 | 0,930 | 0,092 | Polietilena | 0,010 |
| 10_150_CPV | 3X150 | 10,00 | Cu | 0,119 | 0,930 | 0,092 | PVC | 1,350 |
| 10_185_AH | 3X185 | 10,00 | Al | 0,155 | 0,970 | 0,090 | Hârtie | 0,150 |
| 10_185_APO | 3X185 | 10,00 | Al | 0,155 | 0,970 | 0,090 | Polietilena | 0,010 |
| 10_185_APV | 3X185 | 10,00 | Al | 0,155 | 0,970 | 0,090 | PVC | 1,350 |
| 10_185_CH | 3X185 | 10,00 | Cu | 0,097 | 0,970 | 0,090 | Hârtie | 0,150 |
| 10_185_CPO | 3X185 | 10,00 | Cu | 0,097 | 0,970 | 0,090 | Polietilena | 0,010 |
| 10_185_CPV | 3X185 | 10,00 | Cu | 0,097 | 0,970 | 0,090 | PVC | 1,350 |
| 10_95_AH | 3X95 | 10,00 | Al | 0,306 | 0,750 | 0,098 | Hârtie | 0,150 |
| 10_95_APO | 3X95 | 10,00 | Al | 0,306 | 0,750 | 0,098 | Polietilena | 0,010 |
| 10_95_APV | 3X95 | 10,00 | Al | 0,306 | 0,750 | 0,098 | PVC | 1,350 |
| 10_95_CH | 3X95 | 10,00 | Cu | 0,188 | 0,750 | 0,098 | Hârtie | 0,150 |
| 10_95_CPO | 3X95 | 10,00 | Cu | 0,188 | 0,750 | 0,098 | Polietilena | 0,010 |
| 10_95_CPV | 3X95 | 10,00 | Cu | 0,188 | 0,750 | 0,098 | PVC | 1,350 |
| 20_120_AH | 3X120 | 20,00 | Al | 0,241 | 0,540 | 0,112 | Hârtie | 0,300 |
| 20_120_APO | 3X120 | 20,00 | Al | 0,241 | 0,540 | 0,112 | Polietilena | 0,030 |
| 20_120_APV | 3X120 | 20,00 | Al | 0,241 | 0,540 | 0,112 | PVC | 0,000 |
| 20_120_CH | 3X120 | 20,00 | Cu | 0,149 | 0,540 | 0,112 | Hârtie | 0,300 |
| 20_120_CPO | 3X120 | 20,00 | Cu | 0,149 | 0,540 | 0,112 | Polietilena | 0,030 |
| 20_120_CPV | 3X120 | 20,00 | Cu | 0,149 | 0,540 | 0,112 | PVC | 0,000 |
| 20_150_AH | 3X150 | 20,00 | Al | 0,194 | 0,580 | 0,109 | Hârtie | 0,300 |
| 20_150_APO | 3X150 | 20,00 | Al | 0,194 | 0,580 | 0,109 | Polietilena | 0,030 |
| 20_150_APV | 3X150 | 20,00 | Al | 0,194 | 0,580 | 0,109 | PVC | 0,000 |
| 20_150_CH | 3X150 | 20,00 | Cu | 0,119 | 0,580 | 0,109 | Hârtie | 0,300 |
| 20_150_CPO | 3X150 | 20,00 | Cu | 0,119 | 0,580 | 0,109 | Polietilena | 0,030 |
| 20_150_CPV | 3X150 | 20,00 | Cu | 0,119 | 0,580 | 0,109 | PVC | 0,000 |
| 20_185_AH | 3X185 | 20,00 | Al | 0,155 | 0,620 | 0,106 | Hârtie | 0,300 |
| 20_185_APO | 3X185 | 20,00 | Al | 0,155 | 0,620 | 0,106 | Polietilena | 0,030 |
| 20_185_APV | 3X185 | 20,00 | Al | 0,155 | 0,620 | 0,106 | PVC | 0,000 |
| 20_185_CH | 3X185 | 20,00 | Cu | 0,097 | 0,620 | 0,106 | Hârtie | 0,300 |
| 20_185_CPO | 3X185 | 20,00 | Cu | 0,097 | 0,620 | 0,106 | Polietilena | 0,030 |
| 20_185_CPV | 3X185 | 20,00 | Cu | 0,097 | 0,620 | 0,106 | PVC | 0,000 |
| 20_35_APO | 3X35 | 20,00 | Al | 0,340 | 0,480 | 0,119 | Polietilena | 0,030 |
| 20_50_APO | 3X50 | 20,00 | Al | 0,564 | 0,500 | 0,354 | Polietilena | 0,030 |
| 20_70_CPO | 3X70 | 20,00 | Cu | 0,195 | 0,490 | 0,118 | Polietilena | 0,030 |
| 20_95_AH | 3X95 | 20,00 | Al | 0,306 | 0,500 | 0,117 | Hârtie | 0,300 |
| 20_95_APO | 3X95 | 20,00 | Al | 0,306 | 0,500 | 0,117 | Polietilena | 0,030 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------------|-------|
| 20_95_APV | 3X95 | 20,00 | Al | 0,306 | 0,500 | 0,117 | PVC | 0,000 |
| 20_95_CH | 3X95 | 20,00 | Cu | 0,188 | 0,500 | 0,117 | Hårtie | 0,300 |
| 20_95_CPO | 3X95 | 20,00 | Cu | 0,188 | 0,500 | 0,117 | Polietilena | 0,030 |
| 20_95_CPV | 3X95 | 20,00 | Cu | 0,188 | 0,500 | 0,117 | PVC | 0,000 |
| 6_120_AH | 3X120 | 6,00 | Al | 0,241 | 0,920 | 0,091 | Hårtie | 0,150 |
| 6_120_APO | 3X120 | 6,00 | Al | 0,241 | 0,920 | 0,091 | Polietilena | 0,010 |
| 6_120_APV | 3X120 | 6,00 | Al | 0,241 | 0,920 | 0,091 | PVC | 1,350 |
| 6_120_CH | 3X120 | 6,00 | Cu | 0,149 | 0,920 | 0,091 | Hårtie | 0,150 |
| 6_120_CPO | 3X120 | 6,00 | Cu | 0,149 | 0,920 | 0,091 | Polietilena | 0,010 |
| 6_120_CPV | 3X120 | 6,00 | Cu | 0,149 | 0,920 | 0,091 | PVC | 1,350 |
| 6_150_AH | 3X150 | 6,00 | Al | 0,194 | 1,000 | 0,088 | Hårtie | 0,150 |
| 6_150_APO | 3X150 | 6,00 | Al | 0,194 | 1,000 | 0,088 | Polietilena | 0,010 |
| 6_150_APV | 3X150 | 6,00 | Al | 0,194 | 1,000 | 0,088 | PVC | 1,350 |
| 6_150_CH | 3X150 | 6,00 | Cu | 0,119 | 1,000 | 0,088 | Hårtie | 0,150 |
| 6_150_CPO | 3X150 | 6,00 | Cu | 0,119 | 1,000 | 0,088 | Polietilena | 0,010 |
| 6_150_CPV | 3X150 | 6,00 | Cu | 0,119 | 1,000 | 0,088 | PVC | 1,350 |
| 6_185_AH | 3X185 | 6,00 | Al | 0,155 | 1,080 | 0,086 | Hårtie | 0,150 |
| 6_185_APO | 3X185 | 6,00 | Al | 0,155 | 1,080 | 0,086 | Polietilena | 0,010 |
| 6_185_APV | 3X185 | 6,00 | Al | 0,155 | 1,080 | 0,086 | PVC | 1,350 |
| 6_185_CH | 3X185 | 6,00 | Cu | 0,097 | 1,080 | 0,086 | Hårtie | 0,150 |
| 6_185_CPO | 3X185 | 6,00 | Cu | 0,097 | 1,080 | 0,086 | Polietilena | 0,010 |
| 6_185_CPV | 3X185 | 6,00 | Cu | 0,097 | 1,080 | 0,086 | PVC | 1,350 |
| 6_240_AH | 3X240 | 6,00 | Al | 0,130 | 1,210 | 0,082 | Hårtie | 0,150 |
| 6_240_APO | 3X240 | 6,00 | Al | 0,130 | 1,210 | 0,082 | Polietilena | 0,010 |
| 6_240_APV | 3X240 | 6,00 | Al | 0,130 | 1,210 | 0,082 | PVC | 1,350 |
| 6_240_CH | 3X240 | 6,00 | Cu | 0,085 | 1,210 | 0,082 | Hårtie | 0,150 |
| 6_240_CPO | 3X240 | 6,00 | Cu | 0,085 | 1,210 | 0,082 | Polietilena | 0,010 |
| 6_240_CPV | 3X240 | 6,00 | Cu | 0,085 | 1,210 | 0,082 | PVC | 1,350 |
| 6_95_AH | 3X95 | 6,00 | Al | 0,306 | 0,780 | 0,093 | Hårtie | 0,150 |
| 6_95_APO | 3X95 | 6,00 | Al | 0,306 | 0,780 | 0,093 | Polietilena | 0,010 |
| 6_95_APV | 3X95 | 6,00 | Al | 0,306 | 0,780 | 0,093 | PVC | 1,350 |
| 6_95_CH | 3X95 | 6,00 | Cu | 0,188 | 0,780 | 0,093 | Hårtie | 0,150 |
| 6_95_CPO | 3X95 | 6,00 | Cu | 0,188 | 0,780 | 0,093 | Polietilena | 0,010 |
| 6_95_CPV | 3X95 | 6,00 | Cu | 0,188 | 0,780 | 0,093 | PVC | 1,350 |

Parametrii tehnici pentru transformatoare

| Sn (kVA) | P ₀ (kW) | P _{SC} (kW) | i ₀ (%) | usc (%) |
|----------|---------------------|----------------------|--------------------|---------|
| 10000 | 19,000 | 69,000 | 1,300 | 11 |
| 1000 | 2,800 | 13,900 | 2,000 | 6 |
| 100 | 0,600 | 2,760 | 3,300 | 4 |
| 16000 | 28,000 | 97,000 | 1,200 | 11 |
| 1600 | 4,350 | 20,200 | 2,000 | 6 |
| 160 | 0,890 | 3,720 | 3,150 | 4 |
| 16 | 0,085 | 0,465 | 4,000 | 4 |
| 25000 | 30,000 | 130,000 | 1,000 | 11 |
| 250 | 1,100 | 5,040 | 2,900 | 6 |
| 25 | 0,130 | 0,750 | 3,300 | 4 |
| 2 | 0,008 | 0,043 | 0,375 | 0 |
| 40000 | 52,000 | 180,000 | 1,000 | 12 |
| 4000 | 8,900 | 43,500 | 2,000 | 7 |
| 400 | 1,470 | 6,850 | 2,650 | 6 |
| 40 | 0,185 | 1,000 | 3,300 | 4 |
| 63000 | 60,000 | 260,000 | 0,900 | 12 |
| 6300 | 12,400 | 60,000 | 2,000 | 8 |
| 630 | 1,920 | 9,720 | 2,400 | 6 |
| 63 | 0,250 | 1,350 | 3,300 | 4 |
| 800 | 2,370 | 11,590 | 2,200 | 6 |