

ORDIN nr. 26 din 22.06.2016

**pentru aprobarea Normei tehnice energetice privind determinarea
consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public**

Având în vedere prevederile art. 36 alin. (7) lit. n) din Legea nr. 123/2012 a energiei electrice și a gazelor naturale, cu modificările și completările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 5 alin. (1) lit. d) 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,

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

Art. 1. – Se aprobă Norma tehnică energetică privind determinarea consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public – NTE 013/16/00, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. – Operatorul de transport și de sistem precum și operatorii de distribuție a 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.

Președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei

Niculae Havrileț

**Normă tehnică energetică privind determinarea consumului propriu tehnologic
în rețelele electrice de interes public**

**CAPITOLUL I
Dispoziții generale**

1.1.Scop

Art. 1. Prezenta normă tehnică energetică are drept scop stabilirea metodelor de determinare și analizare a consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public.

Art. 2. Prevederile prezentei norme se aplică de către operatorii de rețea pentru:

- a) elaborarea prognozei consumului propriu tehnologic în vederea fundamentării programului de reducere anuală a consumului propriu tehnologic pentru o perioadă de reglementare;
- b) elaborarea prognozei consumului propriu tehnologic pentru un an/trimestru, în vederea fundamentării necesarului de energie electrică pentru acoperirea acestuia;
- c) determinarea consumului propriu tehnologic realizat în rețelele electrice într-un an/trimestru;
- d) analizarea prin comparație a consumului propriu tehnologic determinat pe baza bilanțului de energie electrică cu prognoza de consum propriu tehnologic, în vederea verificării ipotezelor și exactității metodelor utilizate la prognoză precum și pentru corectarea acestora;
- e) analizarea consumului propriu tehnologic realizat în vederea stabilirii măsurilor pentru reducerea acestuia, în scopul operării și dezvoltării rețelelor electrice în condiții economice și de siguranță în funcționare;
- f) determinarea consumului propriu tehnologic în rețeaua electrică deținută, în zona de rețea corespunzătoare unui nivel de tensiune sau unei structuri teritoriale, respectiv într-un element al acesteia, din zona de activitate definită în condițiile specifice asociate licenței operatorului de rețea, prin întocmirea bilanțurilor de energie electrică, pentru un an/trimestru.

1.2 Definiții și abrevieri

Art. 3. (1) Termenii utilizați în prezenta normă au următoarele semnificații:

Bilanț de energie electrică – document de evidență și comparație între cantitatea de energie electrică activă intrată într-un contur de bilanț și cantitatea de energie electrică activă ieșită din

aceiași contur de bilanț, într-un anumit interval de timp;

Consum propriu tehnologic (CPT) – diferența dintre cantitatea de energie electrică activă intrată într-un contur de bilanț și cantitatea de energie electrică activă ieșită din același contur de bilanț, care include CPT tehnic și pierderile comerciale de energie electrică în rețeaua, zona de rețea sau elementul de rețea delimitată/delimitat de conturul de bilanț;

CPT tehnic – consum de energie electrică activă aferent procesului fizic de transport de energie electrică printr-o rețea, zonă de rețea sau element de rețea;

Contur de bilanț – linie imaginară care unește între ele toate punctele de delimitare a unei rețele electrice, a unei zone de rețea corespunzătoare unui nivel de tensiune sau unei structuri teritoriale, respectiv a unui element de rețea;

Curbă de sarcină – variația într-un anumit interval de timp a puterii active, reactive și a tensiunii la care funcționează un element de rețea, înregistrată la intervale de timp consecutive și egale;

Durată echivalentă de calcul a pierderilor (timp de pierderi τ) – interval de timp convențional în care, într-un element de rețea încărcat constant la sarcină maximă S_{max} , s-ar produce pierderi de energie electrică egale cu cele produse în cazul funcționării acestuia conform curbei de sarcină;

Durată de utilizare a sarcinii maxime (T_{max}) – interval de timp convențional în care, printr-un element de rețea încărcat constant la sarcină maximă, s-ar transporta o cantitate de energie electrică egală cu cea transportată în cazul funcționării acestuia conform curbei de sarcină;

Metodă de determinare prin postcalcul a CPT – metodă de determinare a CPT tehnic realizat, utilizând date măsurate și formule de calcul;

Operator de rețea - operatorul de transport și de sistem și operatorii de distribuție a energiei electrice;

Pierderi comerciale – pierderi de energie electrică aferente serviciului de transport, respectiv de distribuție a energiei electrice, care au drept cauză: imposibilitatea citirii simulate a datelor de măsurare, insensibilitatea grupurilor de măsurare, măsurarea eronată a consumului, neînregistrarea consumului, eroarea de măsurare aferentă clasei de exactitate a grupurilor de măsurare, erori umane etc;

Randament al unui element de rețea - raport procentual dintre energia electrică activă ieșită și energia electrică activă intrată din/în elementul respectiv în perioada de analiză.

(2) În prezenta normă se utilizează următoarele *abrevieri*:

CPT – consum propriu tehnologic;
FIT - foarte înaltă tensiune ($U_n \geq 220$ kV);
IT - înaltă tensiune ($U_n = 110$ kV);
JT - joasă tensiune ($U_n \leq 1$ kV);
LEA – linie electrică aeriană;
LES – linie electrică subterană;
MT - medie tensiune (1 kV < U_n < 110 kV);
RED – rețeaua electrică de distribuție;
RET – rețeaua electrică de transport;
TR - transformator de putere.

CAPITOLUL II

Metode de determinare a CPT

Art. 4. Prezenta normă stabilește modul de determinare a CPT pe baza următoarelor metode:

- a) *Metoda statistică*, care constă în determinarea CPT prognozat pe bază de date statistice înregistrate în perioadele anterioare, prin utilizarea unor relații de regresie liniară.
- b) *Metoda pierderilor pe elemente de rețea*, care constă în calculul CPT prognozat și CPT tehnic realizat pe baza încărcărilor elementelor de rețea în diferite regimuri de funcționare și a caracteristicilor tehnice ale acestora.
- c) *Metoda elementului mediu de rețea*, care constă în calculul CPT prognozat și CPT tehnic realizat într-o rețea sau zonă de rețea pe baza CPT calculat într-un element de rețea considerat element mediu al acesteia.
- d) *Metoda bilanțului de energie electrică*, care constă în determinarea CPT prognozat și CPT realizat pe baza bilanțului de energie electrică, prin diferența dintre energia electrică intrată și energia electrică ieșită din conturul de bilanț.
- e) *Metoda randamentului*, care constă în calculul CPT prognozat și realizat pentru o categorie de elemente de rețea, pe baza energiei electrice transportate și a randamentelor de funcționare a acesteia, determinate statistic în perioadele anterioare.

Secțiunea 1. Metoda statistică de determinare a CPT

Art. 5. (1) În cadrul metodei statistice se determină valoarea CPT prin corelarea acesteia cu diferite variabile independente/parametri, considerând că CPT prezintă o dependență liniară față de acestea.

(2) Corelația precizată la alin. (1) este de forma:

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i \quad (1)$$

unde:

ΔW – consumul propriu tehnologic (CPT);

a_0, a_i – coeficienții regresiei liniare;

x_i – variabilele independente (parametrii de corelare);

n – numărul variabilelor independente.

(3) Coeficienții regresiei liniare și factorul de corelare se determină, pentru fiecare corelație, pe baza datelor statistice aferente unei perioade anterioare, care se recomandă să fie de minim 5 ani, în măsura în care structura rețelelor, a surselor și a consumului de energie electrică nu au suferit modificări esențiale.

Art. 6. (1) Corelația se caracterizează prin factorul de corelare, care indică gradul de dependență dintre CPT și variabilele independente.

(2) Corelația se consideră cu atât mai intensă cu cât factorul de corelare este mai apropiat de valoarea 1.

(3) În vederea stabilirii prognozei de CPT, operatorii de rețea utilizează cel puțin două corelații, care se caracterizează printr-un factor de corelare mai mare de 0,9.

Art. 7. (1) Corelațiile care îndeplinesc condiția prevăzută la art. 6 alin. (2) pot fi:

a) dependența între CPT și energia electrică intrată în conturul de bilanț, pe niveluri de tensiune:

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i W_{intrataU_i} \quad (2)$$

unde:

n - numărul de niveluri de tensiune;

$W_{intrataU_i}$ = energia electrică intrată la nivelul de tensiune U_i .

b) dependența între CPT și lungimea rețelei pe niveluri de tensiune, puterea instalată în transformatoarele de putere din stații și posturi de transformare pe niveluri de tensiune și energia electrică totală intrată în conturul de bilanț:

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{li} l_{Ui} + \sum_{i=1}^n a_{Si} S_{Ui} + a_w W_{intrat\ \grave{a}}, \text{ pentru re\cetele electrice de FIT,} \quad (3)$$

respectiv

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{li} l_{Ui}^* + \sum_{i=1}^n a_{Si} S_{Ui} + a_w W_{intrat\ \grave{a}}, \text{ pentru re\cetele electrice de IT, MT \u0219i JT} \quad (4)$$

unde:

n - num\u0103rul de niveluri de tensiune;

l_{Ui} - lungimea re\cetei aferent\u0103 nivelului de tensiune U_i ;

l_{Ui}^* - lungimea echivalent\u0103 a re\cetei electrice aferente nivelului de tensiune U_i , ob\c\u0219inut\u0103 prin raportarea la o tensiune de baz\u0103 arbitrar aleas\u0103 (se recomand\u0103 $U_{baz\ \grave{a}}=110$ kV), calculat\u0103 utiliz\u00e2nd formula:

$$l_{Ui}^* = l_{Ui} \cdot \frac{U_{baz\ \grave{a}}^2}{U_{nom}^2} \quad (5)$$

S_{Ui} - puterea instalat\u0103 \u00een transformatoarele de putere din sta\c\u0219ii si posturi de transformare la nivelul de tensiune U_i ;

$W_{intrat\ \grave{a}}$ - energia electric\u0103 total\u0103 intrat\u0103 \u00een conturul de bilan\c.

c) dependen\c\u0103 \u00entre CPT \u0219i lungimea re\cetei pe niveluri de tensiune, puterea instalat\u0103 \u00een transformatoarele de putere din sta\c\u0219ii \u0219i posturi de transformare pe niveluri de tensiune \u0219i energia electric\u0103 total\u0103 ie\c\u0219it\u0103 din conturul de bilan\c:

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{li} l_{Ui} + \sum_{i=1}^n a_{Si} S_{Ui} + a_w W_{iesit\ \grave{a}}, \text{ pentru re\cetele electrice de FIT,} \quad (6)$$

respectiv

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{li} l_{Ui}^* + \sum_{i=1}^n a_{Si} S_{Ui} + a_w W_{iesit\ \grave{a}}, \text{ pentru re\cetele electrice de IT, MT \u0219i JT} \quad (7)$$

unde:

n - num\u0103rul de niveluri de tensiune;

l_{Ui} - lungimea re\cetei aferent\u0103 nivelului de tensiune U_i ;

l_{Ui}^* - lungimea echivalent\u0103 a re\cetei electrice aferente nivelului de tensiune U_i , calculat\u0103 cu formula nr. 5;

S_{Ui} - puterea instalat\u0103 \u00een transformatoarele de putere din sta\c\u0219ii si posturi de transformare la nivelul de tensiune U_i ;

$W_{iesit\ \grave{a}}$ - energia electric\u0103 total\u0103 ie\c\u0219it\u0103 din conturul de bilan\c.

d) dependen\c\u0103 \u00entre CPT \u0219i energia tranzitat\u0103 pe niveluri de tensiune:

$$\Delta W = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i W_{tranzitat\ \grave{a}U_i}, \quad (8)$$

unde:

n - numărul de niveluri de tensiune;

$W_{\text{tranzitată}U_i}$ - energia tranzitată pe nivelul de tensiune U_i .

(2) Operatorul de rețea poate utiliza și alte corelații, cu condiția încadrării factorului de corelare aferent acestora între 0,9 și 1.

Art. 8. (1) Datele statistice utilizate în cadrul metodei prevăzute în prezenta secțiune sunt cele aferente unei perioade anterioare în care profilul de producere și de consum de energie electrică precum și configurația rețelei electrice nu s-au modificat semnificativ pe întreaga perioadă.

(2) Metoda statistică se utilizează pentru realizarea prognozei de CPT pentru o perspectivă de prognoză pentru care se poate considera că profilul de producere și de consum de energie electrică precum și configurația rețelei electrice nu se modifică semnificativ față de perioada anterioară, astfel încât corelația stabilită în perioada anterioară se poate extrapola la perspectiva de prognoză.

(3) Pentru aplicarea metodei statistice sunt necesare date statistice referitoare, după caz, la:

- a) cantitățile de energie electrică intrate în conturul de bilanț;
- b) cantitățile de energie electrică ieșite din conturul de bilanț;
- c) cantitățile de energie electrică tranzitate;
- d) lungimea rețelei electrice delimitate de conturul de bilanț pe niveluri de tensiune/structuri teritoriale;
- e) puterea instalată în stațiile și posturile de transformare din conturul de bilanț, pe niveluri de tensiune/structuri teritoriale;
- f) CPT realizat în perioada anterioară în conturul de bilanț.

Art. 9. Un exemplu de aplicare a metodei statistice de determinare a CPT este prevăzut în anexa nr. 1 la normă.

Secțiunea 2. Metoda statistică de determinare a CPT trimestrial

Art. 10. (1) Determinarea prognozei de CPT trimestrial prin defalcarea prognozei anuale de CPT, obținută prin oricare dintre metodele prevăzute în prezenta normă, se realizează pe baza datelor statistice privind CPT realizat în anii anteriori, anual și trimestrial.

(2) Se determină următorii coeficienți de abatere statistică:

a) a_{ik} - abaterea trimestrială aferentă CPT realizat în trimestrul k față de CPT mediu trimestrial realizat în anul i:

$$a_{ik} = \frac{\Delta W_i}{4} - \Delta W_{ik} \quad (9)$$

unde:

ΔW_i - CPT anual realizat în anul i;

$\Delta W_i/4$ - CPT mediu trimestrial realizat în anul i;

ΔW_{ik} - CPT realizat în trimestrul k al anului i;

$i \in [1 \div n]$, unde n reprezintă numărul de ani pentru care se dispune de date statistice privind CPT realizat.

b) s_{ik} - abaterea trimestrială a_{ik} raportată la CPT anual realizat în anul i:

$$s_{ik} = \frac{a_{ik}}{\Delta W_i} \quad (10)$$

c) S_k - abaterea medie aferentă trimestrului k:

$$S_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_{ik} \quad (11)$$

(3) Valoarea CPT prognozat aferent trimestrului k al anului prognozat n+1 se determină cu relația:

$$\Delta W_{n+1,k} = \Delta W_{n+1} \left(\frac{1}{4} - S_k \right) \quad (12)$$

(4) Datele statistice și coeficienții de abatere statistică utilizați la defalcarea pe trimestre a prognozei anuale de CPT prevăzută la alin. (1)÷(3), se completează în tabelele nr. 1 și 2.

Tabelul nr. 1

	Date statistice CPT					Coeficienți de abatere statistică <i>calculați</i>							
	CPT anual	CPT trimestrial (ΔW_{ik})				a_{i1}	S_{i1}	a_{i2}	S_{i2}	a_{i3}	S_{i3}	a_{i4}	S_{i4}
		ΔW_{i1}	ΔW_{i2}	ΔW_{i3}	ΔW_{i4}								
an 1	ΔW_1	ΔW_{11}	ΔW_{12}	ΔW_{13}	ΔW_{14}								
an 2	ΔW_2	ΔW_{21}	ΔW_{22}	ΔW_{23}	ΔW_{24}								
an i								
an n	ΔW_n	ΔW_{n1}	ΔW_{n2}	ΔW_{n3}	ΔW_{n4}								

Tabelul nr. 2

	CPT anual prognozat	Coeficienți de abatere medie trimestrială <i>calculați</i> (S_k)				CPT trimestrial prognozat ($\Delta W_{n+1,k}$)			
		S_1	S_2	S_3	S_4	$\Delta W_{n+1,1}$	$\Delta W_{n+1,2}$	$\Delta W_{n+1,3}$	$\Delta W_{n+1,4}$
an n+1	ΔW_{n+1}								

Secțiunea 3. Metoda pierderilor pe elemente de rețea

Art. 11. (1) Metoda constă în stabilirea CPT pentru fiecare element al rețelei electrice și pentru fiecare regim caracteristic de funcționare (zile caracteristice de iarnă și vară, lucrătoare și nelucrătoare, paliere orare), pe baza parametrilor tehnici la care acesta funcționează în fiecare regim caracteristic.

(2) Un exemplu de definire a regimurilor caracteristice pe paliere orare este prevăzut în anexa nr. 2 la normă.

(3) Pentru fiecare element de rețea se determină puterea la care acesta se consideră că este încărcat constant pe întreaga durată a regimului caracteristic prin:

- a) măsurare, sau
- b) înregistrarea puterilor în intervalele orare ale regimului caracteristic.

Art. 12. Determinarea CPT în fiecare element de rețea de tip linie (LEA sau LES) și pentru fiecare regim caracteristic se realizează astfel:

a) în cazul încărcării constante pe durata regimului caracteristic, se utilizează formula:

$$\Delta W_L = \Delta W_L^{\text{const}} + \Delta W_L^{\text{var}} = \Delta P_{\text{dc}} \cdot l \cdot T + r_0 \cdot l \cdot \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot T \quad (13)$$

unde :

$\Delta W_L^{\text{const}}$ – CPT constant de energie electrică activă în linie;

ΔW_L^{var} – CPT variabil de energie electrică activă în linie;

ΔP_{dc} – pierderi de putere specifice în dielectric (în cazul LES) sau prin efect corona (în cazul LEA);

l – lungimea liniei electrice;

T – durata regimului caracteristic;

r_0 – rezistența specifică a liniei;

P, Q, U – puterea activă, puterea reactivă și tensiunea de funcționare în regimul caracteristic.

b) în cazul încărcării conform curbei de sarcină, se utilizează formula:

$$\Delta W_L = \Delta W_L^{\text{const}} + \Delta W_L^{\text{var}} = \Delta P_{\text{dc}} \cdot l \cdot T + r_0 \cdot l \cdot \frac{S_{\text{max}}^2}{U^2} \cdot \tau \quad (14)$$

unde:

S_{max} - puterea aparentă maximă calculată pentru curba de sarcină a regimului caracteristic, utilizând formula:

$$S_{\max} = \sqrt{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2} \quad (15)$$

τ – timpul de pierderi determinat pentru curba de sarcină a regimului caracteristic, cu formula următoare:

$$\tau = T \cdot \tau^* \quad (16)$$

τ^* – factorul de pierdere, determinat cu formula următoare:

$$\tau^* = pk_u + (1-p)k_u^2 \quad (17)$$

p – coeficient determinat statistic având valoarea $p \in (0.15 \div 0.3)$, în lipsa altor informații se poate considera $p = 0,2$;

k_u – factorul de umplere a curbei de sarcină, determinat cu formula următoare:

$$k_u = \frac{S_{\text{med}}}{S_{\max}} = \frac{T_{\max}}{T} \quad (18)$$

$$S_{\text{med}} = \frac{\sqrt{W_a^2 + W_r^2}}{T} \quad (19)$$

W_a, W_r – energia electrică activă, respectiv reactivă transportată prin linia electrică pe durata regimului caracteristic T ;

T_{\max} - durata de utilizare a puterii aparente maxime S_{\max} pentru curba de sarcină a regimului caracteristic, determinată cu formula următoare:

$$T_{\max} = \frac{\sqrt{W_a^2 + W_r^2}}{S_{\max}} \quad (20)$$

Art. 13. Determinarea CPT în fiecare element de rețea de tip transformator și pentru fiecare regim caracteristic se realizează astfel:

a) în cazul încărcării constante pe durata regimului caracteristic, se utilizează formula:

$$\Delta W_T = \Delta W_T^{\text{const}} + \Delta W_T^{\text{var}} = \Delta P_0 \cdot T + \Delta P_{\text{scc}} \cdot \frac{P^2 + Q^2}{S_n^2} \cdot T \quad (21)$$

unde :

$\Delta W_T^{\text{const}}$ – CPT constant de energie electrică activă în transformator;

ΔW_T^{var} – CPT variabil de energie electrică activă în transformator;

ΔP_0 – pierderea de putere la mers în gol a transformatorului;

ΔP_{scc} – pierderea de putere la mers în scurtcircuit a transformatorului;

S_n – puterea aparentă nominală a transformatorului;

T – durata regimului caracteristic;

P, Q, U – puterea activă, puterea reactivă și tensiunea de funcționare în regimul caracteristic.

b) în cazul încărcării conform curbei de sarcină, se utilizează formula:

$$\Delta W_T = \Delta W_T^{\text{const}} + \Delta W_T^{\text{var}} = \Delta P_0 \cdot T + \Delta P_{\text{scc}} \cdot \frac{S_{\text{max}}^2}{S_n^2} \cdot \tau \quad (22)$$

unde:

S_{max} – puterea aparentă maximă calculată pentru curba de sarcină a regimului caracteristic;

τ – timpul de pierderi determinat pentru curba de sarcină a regimului caracteristic;

S_{max} , τ se determină pe baza formulelor de la art. 12, lit. b).

Art. 14. (1) CPT total aferent rețelei electrice sau zonei de rețea delimitate de conturul de bilanț se determină prin însumarea CPT determinate pentru fiecare element de rețea inclus în conturul de bilanț, conform prevederilor de la art. 12 și art. 13, considerând toate regimurile caracteristice de funcționare și recurența acestora în cursul perioadei de analiză.

(2) În cazul rețelelor electrice de distribuție, CPT în transformatoare se include la nivelul inferior de tensiune al acestora.

Art. 15. Pentru aplicarea metodei de determinare a CPT pe elemente de rețea operatorii de rețea utilizează:

a) programe specializate, care modelează rețeaua aferentă conturului de bilanț în fiecare regim caracteristic și calculează CPT total pe perioada de analiză pentru prognoza de CPT și pentru determinarea prin postcalcul a CPT realizat;

b) curbe de sarcină înregistrate (putere activă, putere reactivă, tensiune) sau valori măsurate aferente fiecărui element de rețea, pentru fiecare regim caracteristic, pentru determinarea prin postcalcul a CPT realizat;

c) curbe de sarcină calculate pe baza prognozei profilului de producere și de consum de energie electrică și a configurației rețelei cu luarea în considerare a programului anual de retragere din exploatare a echipamentelor și instalațiilor necesar realizării programului anual de mentenanță și a programului anual de investiții, pentru determinarea prognozei de CPT.

Art. 16. Metoda prevăzută în prezenta secțiune se aplică la determinarea prognozei de CPT și la determinarea prin postcalcul a CPT realizat, pentru rețele electrice cu tensiuni nominale mai mari de 1 kV.

Secțiunea 4. Metoda elementului mediu de rețea pentru rețelele electrice de MT

Art. 17. Pentru rețeaua electrică de MT, calculul CPT se efectuează pe tronsoane de rețea, considerând că indiferent de structura ei constructivă, radială sau buclată, aceasta funcționează radial.

Art. 18 (1). Metoda constă în însumarea CPT calculat pentru fiecare categorie de elemente de rețea, pe baza CPT calculat în elementul mediu al fiecăreia dintre categorii.

(2) Cunoscând energia electrică tranzitată prin rețeaua de MT și numărul de stații electrice de IT/MT se determină energia electrică tranzitată printr-o stație electrică medie de IT/MT utilizând formula:

$$W_{\text{med}} = \frac{W_{\text{totală}}}{N_{\text{ST}}} \quad (23)$$

unde:

$W_{\text{totală}}$ - energia activă totală tranzitată prin rețeaua electrică de MT;

N_{ST} - numărul de stații electrice de IT/MT.

(3) Se alege stația electrică de IT/MT prin care, în perioada de analiză, energia electrică tranzitată are valoarea cea mai apropiată de energia electrică medie calculată cu formula (23).

Art. 19. Rețeaua electrică de MT aferentă stației electrice medii selectate conform prevederilor de la art. 18, alin. (3) este formată dintr-un număr de linii de MT (fideri) și dintr-un număr de posturi de transformare de MT/JT, pentru care se identifică elemente medii.

Art. 20. (1) Se alege linia electrică medie din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii selectate de IT/MT astfel:

a) se determină lungimea medie a liniilor de MT (L_{med}), utilizând formula:

$$L_{\text{med}} = \frac{L_{\text{totală}}}{f} \quad (24)$$

unde:

$L_{\text{totală}}$ - lungimea totală a liniilor electrice aferente stației electrice medii selectate;

f - numărul de linii de MT din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT.

b) se determină secțiunea medie a liniilor electrice (S_{med}) și rezistența medie a liniilor electrice (R_{med}), utilizând formulele:

$$S_{\text{med}} = \frac{\sum_{i=1}^m S_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^m l_i}, \quad (25)$$

$$R_{\text{med}} = \sum_{i=1}^m r_i \cdot l_i \quad (26)$$

unde:

S_i – secțiunea tronsonului i de linie;

l_i – lungimea tronsonului i de linie;

m – numărul de tronsoane de linie, caracterizate prin lungimi, secțiuni, respectiv rezistențe specifice diferite;

r_i – rezistența specifică a tronsonului i de linie;

c) se alege o linie electrică de MT existentă în rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT, considerată linie electrică medie a acestei rețele, astfel încât lungimea și secțiunea acesteia să fie cele mai apropiate de valorile determinate cu formulele nr. 24 și 25.

(2) Se calculează CPT pentru linia electrică medie selectată la alin. (1), utilizând formula:

$$\Delta W_L = 3 \cdot R \cdot \frac{S_{\text{max}}^2}{U^2} \cdot \tau \quad (27)$$

unde:

S_{max} – puterea aparentă maximă a liniei selectate, calculată cu formula:

$$S_{\text{max}} = \frac{S_{\text{max}}^{IT/MT}}{f} \quad (28)$$

$S_{\text{max}}^{IT/MT}$ - puterea aparentă maximă a stației medii de IT/MT, determinată pentru perioada de analiză ;

τ – timpul de pierderi determinat pentru curba de sarcină a liniei medii selectate;

f – numărul de linii de MT din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT;

R - rezistența liniei electrice selectate, care se determină cu formula:

$$R = \sum_{i=1}^t r_i \cdot l_i \quad (29)$$

unde:

r_i – rezistența specifică a tronsonului i al liniei selectate;

l_i – lungimea tronsonului i al liniei selectate;

t - numărul total de tronsoane al liniei selectate;

(3) Se calculează CPT pe LEA din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT, utilizând formula:

$$\Delta W_{\text{LEA}} = \Delta W_L \cdot f_1 \quad (30)$$

unde:

f_1 – numărul de LEA de MT aferente stației medii selectate de IT/MT;

(4) Se calculează CPT pe LES din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT, utilizând formula:

$$\Delta W_{LES} = (\Delta W_L + \Delta P_{d_{med}} \cdot L_{med} \cdot T) \cdot f_2 \quad (31)$$

unde :

T – perioada de analiză;

f_2 – numărul de LES de MT aferente stației medii selectate de IT/MT;

$\Delta P_{d_{med}}$ - pierderea medie specifică în dielectric a LES din zona de rețea, calculată utilizând formula:

$$\Delta P_{d_{med}} = \frac{\sum_{i=1}^z (l_i \cdot \Delta P_{di})}{\sum_{i=1}^z l_i} \quad (32)$$

unde:

ΔP_{di} - pierderea specifică în dielectric pentru tipul de izolație i;

l_i - lungimea LES cu izolație de tip i;

z - numărul de tipuri de izolație.

Art. 21. (1) Se alege transformatorul mediu de MT/JT din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT astfel:

a) se determină puterea aparentă nominală medie a transformatoarelor de MT/JT, utilizând formula:

$$S_n^{med} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ni}}{n} \quad (33)$$

unde:

S_{ni} - puterea aparentă nominală a transformatorului i;

n – numărul de transformatoare de MT/JT din rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT;

b) se alege un transformator de MT/JT existent în rețeaua electrică de MT aferentă stației medii de IT/MT, considerat transformatorul mediu al acestei rețele, astfel încât puterea aparentă a acestuia să fie cât mai apropiată de valoarea determinată cu formula nr. 33, pentru care se cunosc pierderile de putere la mersul în gol ΔP_0 , și pierderile de putere în scurtcircuit

ΔP_{sec} ;

c) se determină încărcarea maximă pe transformatorul mediu de MT/JT ales la lit. b), utilizând formula:

$$S_{\max} = \frac{S_{\max}^{IT/MT}}{n} \quad (34)$$

(2) Se calculează CPT pentru transformatorul mediu de MT/JT, utilizând formula:

$$\Delta W_{TR} = \Delta P_0 \cdot T + \Delta P_{sc} \cdot \frac{S_{\max}^2}{S_n^2} \cdot \tau \quad (35)$$

Art. 22. Se determină CPT total pe liniile electrice de MT, utilizând formula:

$$\Delta W_L^{MT} = N_{ST} \cdot (\Delta W_{LEA} + \Delta W_{LES}) \quad (36)$$

Art. 23. (1) Se determină CPT total pe transformatoarele de MT/JT, utilizând formula:

$$\Delta W_{TR}^{Total} = N_{ST} \cdot n \cdot \Delta W_{TR} \quad (37)$$

(2) CPT total în transformatoarele de MT/JT, determinat prin formula nr. 37, se include la nivelul inferior de tensiune al acestora (JT).

Secțiunea 5. Metoda elementului mediu de rețea pentru rețelele electrice de JT

Art. 24. Pentru rețeaua electrică de JT, calculul CPT se efectuează pe tronsoane de linie, considerând că aceasta funcționează radial.

Art. 25.(1) Metoda constă în însumarea CPT calculat pentru fiecare categorie de elemente de rețea, pe baza CPT calculat în elementul mediu al fiecăreia dintre categorii.

(2) Cunoscând energia electrică totală tranzitată prin rețeaua de JT și numărul de posturi de transformare de MT/JT aferente rețelei de JT, se determină energia electrică medie tranzitată printr-un post de transformare de MT/JT - W_{med} utilizând formula:

$$W_{med} = \frac{W_{totală}}{N_{PT}} \quad (38)$$

unde:

$W_{totală}$ – energia activă totală tranzitată prin rețeaua electrică de JT;

N_{PT} – numărul de posturi de transformare de MT/JT.

(3) Se alege postul de transformare de MT/JT prin care, în perioada de analiză, energia electrică tranzitată are valoarea cea mai apropiată de energia electrică medie calculată cu formula (38).

Art. 26. Rețeaua electrică de JT aferentă postului de transformare mediu selectat conform prevederilor de la art. 25, alin. (3) este formată dintr-un număr de linii de JT pentru care se identifică un element mediu.

Art. 27 (1) Se alege linia electrică medie din rețeaua electrică de JT aferentă postului de transformare de MT/JT selectat astfel:

a) se determină lungimea medie a liniilor de JT - L_{med} , utilizând formula:

$$L_{med} = \frac{L_{totală}}{n_L} \quad (39)$$

unde:

$L_{totală}$ - lungimea totală a liniilor electrice aferente postului de transformare de MT/JT selectat;
 n_L - numărul de linii electrice de JT aferente postului de transformare mediu de MT/JT selectat;

b) se determină secțiunea medie a liniilor electrice de JT - S_{med} și rezistența medie a liniilor electrice de JT - R_{med} , utilizând formulele:

$$S_{med} = \frac{\sum_{i=1}^m S_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^m l_i} \quad (40)$$

$$R_{med} = \sum_{i=1}^m r_i \cdot l_i \quad (41)$$

unde:

m - numărul de tronsoane de linie, caracterizate prin secțiuni diferite;

l_i - lungimea tronsonului i de linie;

S_i - secțiunea tronsonului i de linie.

c) se determină energia electrică medie tranzitată pe o linie electrică de JT din postul de transformare mediu selectat de MT/JT, utilizând formula:

$$W_{medL} = \frac{W_{med}}{n_L} \quad (42)$$

d) se alege o linie electrică de JT aferentă postului de transformare mediu de MT/JT selectat, considerată linie electrică medie a rețelei, astfel încât lungimea, secțiunea și energia tranzitată prin aceasta să fie cât mai apropiate de valorile medii ale rețelei de JT, determinate în conformitate cu prevederile de la literele a) - c), admițându-se diferențe de maxim $\pm 10\%$ pentru lungime și secțiune și de maxim $\pm 5\%$ pentru energia tranzitată.

(2) Se calculează CPT pentru linia electrică de JT medie selectată la alin. (1), utilizând formula:

$$\Delta W_L = 3 \cdot R \cdot \frac{S_{max}^2}{U^2} \cdot \tau \quad (43)$$

unde:

R - rezistența liniei electrice selectate, care se determină cu formula:

$$R = \sum_{i=1}^t r_i \cdot l_i \quad (44)$$

r_i – rezistența specifică a tronsonului i al liniei selectate;

l_i – lungimea tronsonului i al liniei selectate;

t - numărul total de tronsoane al liniei selectate;

S_{\max} – puterea aparentă maximă măsurată sau calculată pentru curba de sarcină a liniei electrice medii selectate;

τ – timpul de pierderi determinat pentru curba de sarcină a liniei electrice medii selectate.

(3) Se calculează următorii coeficienți de corecție:

$$K_1 = \frac{L_{\text{med}}}{L_{\text{real}}}, \quad K_2 = \frac{S_{\text{real}}}{S_{\text{med}}}, \quad K_3 = \frac{W_{\text{med}L}}{W_{\text{real}}}, \quad K_4 = N^2 \left(1 + 1,5 \frac{R_N}{R_F}\right) - 1,5 \frac{R_N}{R_F} \quad (45)$$

unde: L_{real} – lungimea liniei electrice medii selectate;

S_{real} – secțiunea liniei electrice medii selectate;

W_{real} – energia tranzitată prin linia electrică medie selectată;

K_4 – coeficient care ține seama de pierderile suplimentare de energie prin încărcarea diferită a fazelor pe tronsoanele liniei medii selectate;

$$N^2 = \frac{1}{3} \cdot \left[\left(\frac{I_A^2}{I_{\text{med}}^2} \right)^2 + \left(\frac{I_B^2}{I_{\text{med}}^2} \right)^2 + \left(\frac{I_C^2}{I_{\text{med}}^2} \right)^2 \right], \text{ unde } I_{A,B,C} - \text{curenții pe fazele A, B, C ale liniei medii}$$

selectate;

I_{med} - valoarea medie a curenților de fază, calculată cu formula: $I_{\text{med}} = \frac{I_A + I_B + I_C}{3}$;

R_N și R_F - rezistențele conductoarelor de nul, respectiv de fază ale liniei electrice medii selectate.

(4) Se calculează CPT pe LEA de JT din rețeaua electrică, utilizând formula:

$$\Delta W_{\text{LEA}} = \Delta W_L \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3^2 \cdot K_4 \cdot n_{L1} \cdot N_{PT} \quad (46)$$

unde:

n_{L1} – numărul de LEA de JT aferente postului de transformare mediu de MT/JT selectat;

(5) Se calculează CPT pe LES de JT din rețeaua electrică, utilizând formula:

$$\Delta W_{\text{LES}} = \left(\Delta W \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3^2 \cdot K_4 + \Delta P_{d_{\text{med}}} \cdot L_{\text{med}} \cdot T \right) \cdot n_{L2} \cdot N_{PT} \quad (47)$$

unde:

T – perioada de analiză;

n_{L2} – numărul de LES de JT aferente postului de transformare mediu de MT/JT selectat;

ΔP_{d_med} - pierderea medie specifică în dielectric a LES din rețeaua electrică de JT, calculată utilizând formula nr. 32.

Art. 28. Determinarea CPT în bransamentele și coloanele din rețeaua electrică de JT în perioada de analiză T se realizează similar, utilizând formulele nr. 46 și 47.

Art. 29. Determinarea CPT în contoarele de energie electrică din rețeaua electrică de JT se realizează utilizând formula:

$$\Delta W_{\text{contoare}} = c \cdot \Delta P_c \cdot T \quad (48)$$

unde:

c – numărul de contoare din rețeaua electrică de JT;

ΔP_c – puterea consumată de contor, care se consideră a fi 2,5 W pentru contoarele monofazate și 4,5 W pentru contoarele trifazate;

T – perioada de analiză.

Art. 30. CPT total pentru rețeaua electrică de JT și pentru perioada de analiză T se obține prin însumarea CPT de energie electrică pe elementele componente ale rețelei, utilizând relația:

$$\Delta W_{JT} = \Delta W_{LEA} + \Delta W_{LES} + \Delta W_{\text{bransamente}} + \Delta W_{\text{coloane}} + \Delta W_{\text{contoare}} \quad (49)$$

Art. 31. Metodele prevăzute la secțiunile 4 și 5 se aplică la determinarea prognozei de CPT și la determinarea prin postcalcul a CPT realizat în rețelele de medie și joasă tensiune, pe baza următoarelor date aferente zonei de rețea:

- a) configurația rețelei;
- b) datele caracteristice ale elementelor de rețea;
- c) energiile electrice tranzitate prin elementele de rețea;
- d) încărcările maxime ale stațiilor electrice de IT/MT;
- e) curbe de sarcină pe elementele de rețea selectate ca elemente medii.

Secțiunea 6. Metoda de determinare a CPT pe baza bilanțului de energie electrică

Art. 32. (1) Metoda constă în determinarea CPT total (tehnic și comercial) prin diferența dintre energia electrică activă intrată în conturul de bilanț și energia electrică activă ieșită din conturul de bilanț în perioada de analiză, pe baza valorilor înregistrate de grupurile de măsurare și evidențiate în bilanțul de energie electrică defalcat pe structuri teritoriale și niveluri de tensiune.

(2) În anexa nr. 3 la normă este prezentat un model de bilanț de energie electrică pe conturul unei rețele electrice.

(3) Pentru întocmirea bilanțului de energie electrică și pentru determinarea corectă a CPT, operatorii de rețea trebuie să măsoare cantitățile de energie electrică intrate și ieșite prin fiecare punct de delimitare al rețelei cu instalațiile partenerilor de schimb și prin fiecare punct de delimitare între zonele de rețea aferente structurilor teritoriale și nivelurilor de tensiune ale rețelei.

(4) La determinarea CPT pe niveluri de tensiune prin metoda bilanțului de energie electrică, pierderile în transformatoarele de putere se includ la nivelul inferior de tensiune al acestora.

Art. 33. (1) Operatorii de rețea efectuează bilanțuri de energie electrică pentru stațiile electrice situate pe conturul de bilanț, în care există puncte de delimitare între RET și RED.

(2) Se verifică închiderea bilanțurilor prevăzute la alin. (1) cu o eroare de bilanț de maxim 0,5%.

(3) Dacă eroarea de bilanț nu se încadrează în limita prevăzută la alin. (2), se verifică și se corectează energia electrică schimbată între operatorii de rețea prin punctele de delimitare dintre RET și RED.

Art. 34. Eroarea de bilanț acceptată este de maxim 0,5 % pentru bilanțurile de energie electrică realizate pe conturul zonelor de rețea de FIT și IT , de maxim 1 % pentru bilanțurile de energie electrică realizate pe conturul zonelor de rețea de MT și de maxim 2 % pentru bilanțurile realizate pe conturul zonelor de rețea de JT, în corelație cu precizia grupurilor de măsurare.

Secțiunea 7. Metoda de determinare a CPT pe baza randamentului

Art. 35. (1) Metoda constă în stabilirea CPT tehnic pentru fiecare dintre categoriile de elemente de rețea (linii și transformatoare din stații și posturi de transformare), pe baza energiei electrice tranzitate, evidențiate în bilanțul de energie electrică întocmit conform prevederilor de la secțiunea a 6-a și a randamentului corespunzător fiecărei categorii, determinat statistic.

(2) Metoda se aplică prin elaborarea bilanțului de energie electrică de calcul, pornind de la nivelul inferior de tensiune spre nivelul superior de tensiune al rețelei aferente conturului de bilanț, calculându-se CPT și energiile electrice intrate/ieșite pentru limitele de variație ale randamentului fiecărei categorii de elemente de rețea, conform datelor prevăzute în anexele nr. 4÷10.

(3) Valoarea totală a CPT stabilită prin postcalcul pentru zonele de rețea aferente structurilor teritoriale și nivelurilor de tensiune ale rețelei se obține prin însumarea CPT tehnic determinat pentru fiecare categorie de elemente de rețea.

(4) Metoda stabilită în prezenta secțiune poate fi utilizată și pentru realizarea prognozei de CPT pe baza estimărilor energiilor intrate și ieșite din conturul de bilanț în perioada de analiză și a regimurilor de funcționare.

(5) Valorile randamentelor pentru anumite categorii de elemente de rețea, determinate pentru diferite regimuri de funcționare, se prezintă în anexele nr. 4÷10 la normă.

(6) Un model de aplicare a metodei stabilite în prezenta secțiune este prevăzut în anexa nr. 11.

CAPITOLUL III

Analiza CPT

Art. 36. (1) Operatorii de rețea determină prin metoda bilanțului de energie electrică CPT aferent rețelei electrice din zona de activitate definită în condițiile specifice asociate licenței, defalcat pe structuri teritoriale și niveluri de tensiune, cel puțin o dată pe an.

(2) Analiza CPT efectuată de operatorii de rețea include:

a) compararea CPT prognozat cu valoarea CPT obținută prin metoda bilanțului de energie electrică, în scopul evaluării exactității metodelor de prognoză utilizate, precum și a ipotezelor care au stat la baza întocmirii prognozei (profilul de producere și de consum de energie electrică, configurația rețelei, importul și exportul de energie electrică);

b) compararea CPT determinat prin metoda bilanțului de energie electrică cu CPT determinat prin postcalcul, prin metodele stabilite în normă, în scopul evidențierii pierderilor comerciale și a localizării acestora, precum și identificării și aplicării măsurilor de reducere a acestora.

c) analizarea valorilor CPT stabilite prin postcalcul, în scopul evidențierii elementelor de rețea cu pierderi procentuale peste media pierderilor categoriei din care fac parte, a ponderii CPT datorat tranzitului de energie electrică reactivă, regimului de funcționare în gol a transformatoarelor și autotransformatoarelor, efectului corona în LEA și pierderilor în dielectric la LES;

d) realizarea bilanțurilor de energie electrică pe elemente de rețea, pentru verificarea și actualizarea randamentelor utilizate la metoda de determinare a CPT pe baza randamentului.

(3) Localizarea pierderilor de energie, determinarea cauzelor și stabilirea măsurilor de reducere a acestora rezultate din analiza CPT se utilizează pentru fundamentarea programelor de reducere a CPT pentru o perioadă de reglementare, corelate cu programele de investiții anuale ale operatorilor de rețea.

CAPITOLUL IV

Obligații ale operatorilor de rețea

Art. 37. (1) Operatorii de rețea determină anual și/sau trimestrial, pentru rețeaua din zona de activitate definită în condițiile specifice asociate licenței, pe structuri teritoriale și niveluri de tensiune, respectiv pentru diferite categorii de elemente de rețea:

- a) prognoza de CPT, întocmită prin cel puțin două metode prevăzute în normă;
- b) valoarea CPT stabilită prin postcalcul, prin metodele prevăzute în normă;
- c) valoarea CPT stabilită prin metoda bilanțului de energie electrică prevăzută în normă.

(2) Operatorii de rețea realizează analizele prevăzute la capitolul III din normă, în vederea localizării pierderilor de energie, a determinării cauzelor și a stabilirii măsurilor de reducere a acestora pentru fundamentarea programelor de reducere a CPT și a programelor de investiții.

Art. 38. Operatorii de rețea transmit anual la ANRE documentele prevăzute la art. 37 alin. (1) aferente unui an calendaristic, împreună cu machetele de monitorizare aferente încheierii acestuia, însoțite de un memoriu de prezentare a metodelor utilizate și a datelor obținute, precum și a rezultatelor analizelor efectuate și a măsurilor care au rezultat ca necesare pentru reducerea CPT.

CAPITOLUL V

Dispoziții tranzitorii și finale

Art. 39. (1) Până la data de 31 decembrie 2016, operatorii de rețea implementează sistemele de măsurare necesare realizării bilanțului de energie electrică, pentru rețeaua din zona de activitate definită în condițiile specifice asociate licenței, pe structuri teritoriale și niveluri de tensiune, respectiv pentru diferite categorii de elemente de rețea.

(2) Până la data de 31 decembrie 2017, operatorii de rețea dezvoltă sau achiziționează programe specializate sau servicii pentru determinarea CPT prin metodele prevăzute în normă.

Art. 40. (1) Studiile de determinare a prognozei de CPT se realizează de operatorii de rețea în termen de cinci ani de la data intrării în vigoare a normei prin intermediul unei terțe părți independente.

(2) Studiile de prognoză prevăzute la alin. (1) se avizează de către operatorul de rețea în prezența unui reprezentant al ANRE.

Art. 41. Prevederile normei se aplică începând cu anul 2017, prin stabilirea prognozei de CPT pentru acest an.

Art. 42. Prevederile de la capitolele III, IV și V nu se aplică pentru operatorii de rețea, alții decât cei concesionari.

Art. 43. Anexele nr. 1÷11 fac parte integrantă din prezenta normă.

Art. 44. La data intrării în vigoare a prezentei norme, orice prevedere contrară își încetează aplicabilitatea.

**Exemplu de aplicare a metodei statistice de determinare a CPT
prin corelarea cu energia electrică activă intrată în conturul de bilanț,
pe niveluri de tensiune**

Datele statistice pentru perioada anterioară de 5 ani sunt următoarele:

Date intrare (GWh)				
An	$W_{\text{intrat } U_1}$	$W_{\text{intrat } U_2}$	$W_{\text{intrat } U_3}$	ΔW
n-5	45291,931	14212,520	2666,823	989,095
n-4	22870,574	15451,470	3169,107	1102,214
n-3	26292,052	14553,020	2626,379	1080,589
n-2	27424,174	13153,060	2764,359	1018,255
n-1	23765,481	14003,680	3047,253	1031,374
Prognoză an n				
n	24271,558	14780,680	3799,092	

Pentru calculul coeficienților de regresie se aplică funcția LINEST din Microsoft Office, obținându-se rezultatele:

Rezultate regresie			
a_3	a_2	a_1	a_0
-0,070267856	0,04177638	-0,004027249	765,8666892
0,03957816	0,00935948	0,000935444	144,8107239
0,977633502	13,83998949		
14,56990869	1		
8372,392988	191,545309		

Coeficient corelare = 0,977633502

Prin aplicarea formulei (2) se obține CPT prognozat pentru anul n:

$$\begin{aligned} \Delta W &= 765,8667 - 0,004027249 \times 24271,558 + 0,04177668 \times 14780,68 - 0,070267856 \times 3799,092 \\ &= 1018,648 \text{ GWh} \end{aligned}$$

Paliere orare aferente regimurilor caracteristice

Luna	Zona vârf		Zona gol	Zona normală
<i>Ianuarie, Februarie, Noiembrie, Decembrie</i>				
- zile lucrătoare	7 - 10	17 - 22	0-6	6-7, 10-17, 22-0
- sâmbătă, duminică	-	-	22-17	17-22
<i>Martie, Octombrie</i>				
- zile lucrătoare	7 - 10	18 - 22	0-6	6-7, 10-18, 22-0
- sâmbătă, duminică	-	-	22-18	18-22
<i>Aprilie, Septembrie</i>				
- zile lucrătoare	7 - 9	20 - 22	0-6	6-7, 9-20, 22-0
- sâmbătă, duminică	-	-	22-20	20-22
<i>Mai, August</i>				
- zile lucrătoare	7 - 9	20 - 22	0-6	6-7, 9-20, 22-0
- sâmbătă, duminică	-	-	22-20	20-22
<i>Iunie, Iulie</i>				
- zile lucrătoare	7 - 9	21 - 23	0-6	6-7, 9-21, 23-0
- sâmbătă, duminică	-	-	0-24	-

Model de bilanț de energie electrică

Nr. Crt.	DENUMIRE	UM	nivel de tensiune U ₁	nivel de tensiune U ₂	nivel de tensiune U ₃	TOTAL AN/ TRIMESTRU
A	Energie electrică intrată în conturul de bilanț:					
A 1	De la producători:	MWh				
	...					
A 2	Din import:	MWh				
	...					
A.3	De la alti OR, la:	MWh				
A 3.1	- de la OR1	MWh				
A 3.2	- de la OR2	MWh				
	...					
A.4	Din alte niveluri de tensiune, in interiorul rețelei OR:					
A4.1	- de la U1	MWh				
A4.2	- de la U2	MWh				
A4.3	- de la U3	MWh				
A.5	De la același nivel de tensiune:					
A.5.1	- de la U1	MWh				
A.5.2	- de la U2	MWh				
A.5.3	- de la U3	MWh				
B	Energie electrică ieșită din conturul de bilanț:					
B 1	La consumatori:	MWh				
	...					
B 2	La export:	MWh				
	...					
B.3	Catre alti OR:					
B.3.1	- catre OR1:	MWh				
B.3.2	- catre OR2:	MWh				
	...					
B.4	La alte niveluri de tensiune, in interiorul rețelei OR:					
B4.1	- la U1	MWh				
B4.2	- la U2	MWh				
B4.3	- la U3	MWh				
B.5	La același nivel de tensiune:					
B.5.1	- la U1	MWh				
B.5.2	- la U2	MWh				
B.5.3	- la U3	MWh				
C	CPT total (A-B)	MWh				
D	CPT total (100*C/A)	%				

**Randamente de energie electrică ale
autotransformatoarelor/transformatoarelor FIT/MT
din rețeaua electrică de transport**

$T_{max}=4380h, \cos\varphi=0,9, \tau=2628h, k_u=0.5,$

200 MVA 231/121/10kV	AT existente			AT performante		
	$\Delta P_{0=}$	105	kW	$\Delta P_{0=}$	45	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	495	kW	$\Delta P_{scc=}$	350	kW
0,3	99,56			99,80		
0,5	99,68			99,84		
0,8	99,72			99,84		

$T_{max}=5256h, \cos\varphi=0,9, \tau=3574h, k_u=0.6$

200 MVA 231/121/10kV	AT existente			AT performante		
	$\Delta P_{0=}$	105	kW	$\Delta P_{0=}$	45	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	495	kW	$\Delta P_{scc=}$	350	kW
0,3	99,62			99,84		
0,5	99,71			99,86		
0,8	99,73			99,85		

$T_{max}=7008h, \cos\varphi=0,9, \tau=5887h, k_u=0.8$

200 MVA 231/121/10kV	AT existente			AT performante		
	$\Delta P_{0=}$	105	kW	$\Delta P_{0=}$	45	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	495	kW	$\Delta P_{scc=}$	350	kW
0,3	99,69			99,85		
0,5	99,74			99,86		
0,8	99,72			99,83		

$T_{max}=4380h, \cos\varphi=0,9, \tau=2628h, k_u=0.5,$

250 MVA 400/121/20kV	TR existente			TR performante		
	$\Delta P_{0=}$	190	kW	$\Delta P_{0=}$	85	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	850	kW	$\Delta P_{scc=}$	500	kW
0,3	99,37			99,71		
0,5	99,55			99,78		
0,8	99,61			99,80		

$T_{max}=5256h, \cos\varphi=0,9, \tau=3574h, k_u=0.6$

250 MVA 400/121/20kV	TR existente			TR performante		
	$\Delta P_{0=}$	190	kW	$\Delta P_{0=}$	85	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	850	kW	$\Delta P_{scc=}$	500	kW
0,3	99,45			99,74		
0,5	99,59			99,80		
0,8	99,62			99,80		

$T_{max}=7008h, \cos\varphi=0,9, \tau=5887h, k_u=0.8$

250 MVA 400/121/20kV	TR existente			TR performante		
	$\Delta P_{0=}$	190	kW	$\Delta P_{0=}$	85	kW
S/S _n	$\Delta P_{scc=}$	850	kW	$\Delta P_{scc=}$	500	kW
0,3	99,55			99,79		
0,5	99,63			99,81		
0,8	99,61			99,79		

$T_{\max}=4380\text{h}$, $\cos\varphi=0,9$, $\tau=2628\text{h}$, $k_u=0.5$,

400 MVA	AT existente 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 231/121/10 kV		
	$\Delta P_0=$	320	kW	$\Delta P_0=$	105	kW	$\Delta P_0=$	70	kW	$\Delta P_0=$	60	kW	$\Delta P_0=$	60	kW
S/S _n	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1060	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	860	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	490	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	510	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	660	kW
0,3	99,35			99,76			99,85			99,86			99,86		
0,5	99,56			99,81			99,88			99,88			99,88		
0,8	99,64			99,81			99,89			99,89			99,87		

$T_{\max}=5256\text{h}$, $\cos\varphi=0,9$, $\tau=3574\text{h}$, $k_u=0.6$

400 MVA	AT existente 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 231/121/10 kV		
	$\Delta P_0=$	320	kW	$\Delta P_0=$	105	kW	$\Delta P_0=$	70	kW	$\Delta P_0=$	60	kW	$\Delta P_0=$	60	kW
S/S _n	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1060	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	860	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	490	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	510	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	660	kW
0,3	99,45			99,79			99,86			99,88			99,87		
0,5	99,60			99,82			99,89			99,90			99,88		
0,8	99,65			99,81			99,89			99,89			99,87		

$T_{\max}=7008\text{h}$, $\cos\varphi=0,9$, $\tau=5887\text{h}$, $k_u=0.8$

400 MVA	AT existente 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 400/231/20 kV			AT performante 231/121/10 kV		
	$\Delta P_0=$	320	kW	$\Delta P_0=$	105	kW	$\Delta P_0=$	70	kW	$\Delta P_0=$	60	kW	$\Delta P_0=$	60	kW
S/S _n	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1060	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	860	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	490	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	510	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	660	kW
0,3	99,56			99,82			99,88			99,89			99,88		
0,5	99,65			99,83			99,89			99,90			99,88		
0,8	99,66			99,79			99,88			99,88			99,85		

$T_{\max}=6000\text{h}$, $\cos\varphi=0,9$

$\tau=2628\text{h}$, $k_u=0.5$

$\tau=3574\text{h}$, $k_u=0.6$

$\tau=5887\text{h}$, $k_u=0.8$

500 MVA 400/231/22 kV	AT existente		
	$\Delta P_0=$	110	kW
S/S _n	$\Delta P_{\text{sec}}=$	720	kW
0,3	99,81		
0,5	99,85		
0,8	99,86		

AT existente		
	$\Delta P_0=$	190 kW
$\Delta P_{\text{sec}}=$	850	kW
99,45		
99,59		
99,62		

AT existente		
	$\Delta P_0=$	190 kW
$\Delta P_{\text{sec}}=$	850	kW
99,45		
99,59		
99,62		

Randamente de energie electrică ale transformatoarelor de IT/MT din rețeaua electrică de transport

 $T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,18	95,72	96,14	97,21	97,52	97,77
0,2	97,49	97,77	97,99	98,54	98,71	98,84
0,3	98,21	98,41	98,57	98,96	99,08	99,17
0,4	98,54	98,70	98,83	99,15	99,24	99,32
0,5	98,71	98,85	98,96	99,25	99,33	99,40
0,6	98,79	98,93	99,04	99,30	99,38	99,44
0,7	98,84	98,97	99,07	99,32	99,40	99,46
0,8	98,85	98,98	99,08	99,33	99,41	99,47
0,9	98,85	98,98	99,08	99,33	99,40	99,46
1	98,84	98,96	99,07	99,32	99,40	99,46

 $T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,96	96,41	96,77	97,66	97,92	98,13
0,2	97,86	98,10	98,29	98,76	98,90	99,01
0,3	98,45	98,62	98,76	99,10	99,20	99,28
0,4	98,70	98,84	98,96	99,24	99,33	99,39
0,5	98,82	98,95	99,05	99,31	99,39	99,45
0,6	98,87	99,00	99,10	99,34	99,42	99,47
0,7	98,89	99,01	99,11	99,35	99,42	99,48
0,8	98,88	99,00	99,10	99,35	99,42	99,48
0,9	98,86	98,98	99,09	99,33	99,41	99,47
1	98,82	98,95	99,06	99,31	99,39	99,45

 $T_{\max}=7008\text{h}, \tau=5886\text{h}, k_u=0.8$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,93	97,28	97,55	98,22	98,42	98,58
0,2	98,32	98,51	98,66	99,03	99,14	99,22
0,3	98,72	98,86	98,98	99,26	99,34	99,41
0,4	98,87	99,00	99,10	99,34	99,42	99,47
0,5	98,92	99,04	99,14	99,37	99,44	99,50
0,6	98,93	99,04	99,14	99,37	99,44	99,50
0,7	98,90	99,02	99,12	99,36	99,43	99,49
0,8	98,86	98,98	99,08	99,33	99,41	99,47
0,9	98,80	98,93	99,04	99,30	99,38	99,44
1	98,74	98,88	98,99	99,26	99,34	99,41

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	25	kW	$\Delta P_0=$	12	kW
	$\Delta P_{sc}=\$	110	kW	$\Delta P_{sc}=\$	90	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,04	96,48	96,83	98,08	98,30	98,47
0,2	97,94	98,17	98,36	98,98	99,09	99,18
0,3	98,54	98,71	98,83	99,25	99,33	99,40
0,4	98,82	98,95	99,05	99,36	99,43	99,49
0,5	98,96	99,08	99,17	99,41	99,48	99,53
0,6	99,04	99,15	99,23	99,43	99,50	99,55
0,7	99,08	99,18	99,26	99,44	99,50	99,55
0,8	99,10	99,20	99,28	99,43	99,49	99,54
0,9	99,10	99,20	99,28	99,41	99,48	99,53
1	99,09	99,19	99,28	99,39	99,46	99,51

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	25	kW	$\Delta P_0=$	12	kW
	$\Delta P_{sc}=\$	110	kW	$\Delta P_{sc}=\$	90	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,69	97,06	97,35	98,39	98,57	98,71
0,2	98,26	98,45	98,61	99,13	99,22	99,30
0,3	98,74	98,88	98,99	99,34	99,41	99,47
0,4	98,96	99,07	99,17	99,42	99,49	99,54
0,5	99,06	99,17	99,25	99,45	99,51	99,56
0,6	99,11	99,21	99,29	99,46	99,52	99,57
0,7	99,13	99,23	99,31	99,45	99,51	99,56
0,8	99,13	99,23	99,31	99,43	99,49	99,54
0,9	99,12	99,22	99,30	99,40	99,47	99,52
1	99,10	99,20	99,28	99,38	99,44	99,50

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	25	kW	$\Delta P_0=$	12	kW
	$\Delta P_{sc}=\$	110	kW	$\Delta P_{sc}=\$	90	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,49	97,77	98,00	98,78	98,91	99,02
0,2	98,65	98,80	98,92	99,31	99,39	99,45
0,3	98,99	99,10	99,19	99,45	99,51	99,56
0,4	99,13	99,23	99,31	99,50	99,55	99,60
0,5	99,19	99,28	99,35	99,50	99,56	99,60
0,6	99,21	99,29	99,37	99,49	99,55	99,59
0,7	99,20	99,29	99,36	99,46	99,52	99,57
0,8	99,18	99,27	99,34	99,43	99,49	99,55
0,9	99,15	99,24	99,32	99,40	99,46	99,52
1	99,11	99,21	99,29	99,36	99,43	99,48

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	38	kW	$\Delta P_{0=}$	17	kW
	$\Delta P_{scc=}$	156	kW	$\Delta P_{scc=}$	125	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,15	96,58	96,92	98,26	98,46	98,61
0,2	98,01	98,23	98,41	99,08	99,18	99,26
0,3	98,59	98,75	98,87	99,32	99,40	99,46
0,4	98,86	98,99	99,09	99,43	99,49	99,54
0,5	99,01	99,12	99,20	99,47	99,53	99,58
0,6	99,09	99,19	99,27	99,49	99,55	99,59
0,7	99,13	99,23	99,30	99,49	99,55	99,60
0,8	99,15	99,24	99,32	99,49	99,54	99,59
0,9	99,16	99,25	99,33	99,47	99,53	99,58
1	99,15	99,25	99,32	99,46	99,52	99,56

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	38	kW	$\Delta P_{0=}$	17	kW
	$\Delta P_{scc=}$	156	kW	$\Delta P_{scc=}$	125	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,78	97,14	97,43	98,54	98,70	98,83
0,2	98,31	98,50	98,65	99,21	99,30	99,37
0,3	98,79	98,92	99,03	99,40	99,47	99,52
0,4	99,00	99,11	99,20	99,48	99,54	99,58
0,5	99,11	99,21	99,29	99,51	99,56	99,61
0,6	99,16	99,25	99,33	99,51	99,57	99,61
0,7	99,18	99,27	99,35	99,51	99,56	99,60
0,8	99,19	99,28	99,35	99,49	99,55	99,59
0,9	99,18	99,27	99,34	99,47	99,53	99,57
1	99,16	99,26	99,33	99,44	99,50	99,55

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	38	kW	$\Delta P_{0=}$	17	kW
	$\Delta P_{scc=}$	156	kW	$\Delta P_{scc=}$	125	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,57	97,84	98,05	98,89	99,01	99,11
0,2	98,70	98,84	98,96	99,38	99,44	99,50
0,3	99,03	99,14	99,23	99,51	99,56	99,60
0,4	99,17	99,26	99,34	99,55	99,60	99,64
0,5	99,23	99,32	99,39	99,55	99,60	99,64
0,6	99,25	99,34	99,40	99,54	99,59	99,63
0,7	99,25	99,33	99,40	99,52	99,57	99,62
0,8	99,24	99,32	99,39	99,49	99,55	99,59
0,9	99,21	99,30	99,37	99,46	99,52	99,57
1	99,18	99,27	99,34	99,43	99,49	99,54

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	45	kW	$\Delta P_0=$	25	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	176	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	140	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,15	97,47	97,72	98,41	98,59	98,73
0,2	98,53	98,69	98,82	99,17	99,26	99,33
0,3	98,96	99,08	99,17	99,40	99,47	99,52
0,4	99,16	99,26	99,33	99,50	99,56	99,60
0,5	99,27	99,35	99,42	99,56	99,61	99,65
0,6	99,33	99,41	99,47	99,58	99,63	99,67
0,7	99,37	99,44	99,49	99,59	99,64	99,67
0,8	99,38	99,45	99,51	99,59	99,64	99,68
0,9	99,39	99,46	99,51	99,59	99,64	99,67
1	99,39	99,46	99,51	99,58	99,63	99,67

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	45	kW	$\Delta P_0=$	25	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	176	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	140	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,62	97,88	98,10	98,67	98,82	98,94
0,2	98,75	98,89	99,00	99,29	99,37	99,43
0,3	99,11	99,21	99,29	99,48	99,54	99,58
0,4	99,27	99,35	99,41	99,56	99,61	99,65
0,5	99,35	99,42	99,48	99,59	99,64	99,68
0,6	99,39	99,46	99,51	99,61	99,65	99,69
0,7	99,41	99,47	99,53	99,61	99,65	99,69
0,8	99,41	99,48	99,53	99,60	99,65	99,68
0,9	99,41	99,48	99,53	99,59	99,64	99,67
1	99,40	99,47	99,52	99,58	99,63	99,66

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	45	kW	$\Delta P_0=$	25	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	176	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	140	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	98,20	98,40	98,56	98,99	99,10	99,19
0,2	99,04	99,15	99,23	99,45	99,51	99,56
0,3	99,29	99,37	99,43	99,58	99,62	99,66
0,4	99,40	99,46	99,52	99,62	99,67	99,70
0,5	99,44	99,50	99,55	99,64	99,68	99,71
0,6	99,46	99,52	99,57	99,64	99,68	99,71
0,7	99,46	99,52	99,57	99,63	99,67	99,70
0,8	99,45	99,51	99,56	99,62	99,66	99,69
0,9	99,43	99,50	99,55	99,60	99,64	99,68
1	99,41	99,48	99,53	99,57	99,62	99,66

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

63 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	55	kW	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	330	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	240	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,78	98,03	98,22	98,58	98,74	98,87
0,2	98,83	98,96	99,06	99,25	99,33	99,40
0,3	99,15	99,25	99,32	99,45	99,51	99,56
0,4	99,30	99,38	99,44	99,54	99,59	99,63
0,5	99,37	99,44	99,49	99,58	99,63	99,66
0,6	99,40	99,47	99,52	99,60	99,64	99,68
0,7	99,41	99,48	99,53	99,60	99,65	99,68
0,8	99,41	99,48	99,53	99,60	99,64	99,68
0,9	99,40	99,47	99,52	99,59	99,63	99,67
1	99,39	99,46	99,51	99,58	99,62	99,66

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

63 MVA	Transformatoar existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	55	kW	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	330	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	240	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	98,14	98,34	98,51	98,81	98,94	99,05
0,2	99,00	99,11	99,20	99,36	99,43	99,49
0,3	99,26	99,34	99,41	99,52	99,57	99,62
0,4	99,37	99,44	99,50	99,58	99,63	99,67
0,5	99,42	99,48	99,53	99,61	99,65	99,69
0,6	99,43	99,50	99,55	99,62	99,66	99,69
0,7	99,43	99,50	99,55	99,61	99,66	99,69
0,8	99,42	99,49	99,54	99,60	99,65	99,68
0,9	99,41	99,47	99,52	99,59	99,63	99,67
1	99,38	99,45	99,51	99,57	99,61	99,65

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

63 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	55	kW	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	330	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	240	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	98,59	98,74	98,87	99,10	99,20	99,28
0,2	99,22	99,31	99,38	99,49	99,55	99,60
0,3	99,40	99,46	99,52	99,60	99,65	99,68
0,4	99,46	99,52	99,57	99,64	99,68	99,71
0,5	99,48	99,54	99,59	99,65	99,69	99,72
0,6	99,48	99,54	99,58	99,64	99,68	99,71
0,7	99,46	99,52	99,57	99,63	99,67	99,70
0,8	99,44	99,50	99,55	99,61	99,65	99,68
0,9	99,41	99,47	99,53	99,58	99,63	99,67
1	99,37	99,44	99,50	99,56	99,61	99,64

Randamente de energie electrică ale transformatoarelor MT/JT din rețeaua electrică de transport

 $T_{\max}=2628\text{h}, \tau=1156\text{h}, k_u=0.3$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,72	kW	$\Delta P_0=$	0,468	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,9	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,4	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	89,10	90,31	91,28	93,95	94,62	95,16
0,2	94,44	95,06	95,55	96,90	97,24	97,52
0,3	96,17	96,60	96,94	97,84	98,08	98,28
0,4	97,01	97,34	97,60	98,29	98,48	98,63
0,5	97,48	97,76	97,98	98,54	98,70	98,83
0,6	97,77	98,01	98,21	98,69	98,84	98,95
0,7	97,95	98,18	98,36	98,78	98,92	99,02
0,8	98,07	98,29	98,46	98,84	98,97	99,07
0,9	98,15	98,36	98,52	98,87	98,99	99,09
1	98,20	98,40	98,56	98,88	99,01	99,11

 $T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,72	kW	$\Delta P_0=$	0,468	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,9	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,4	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	93,40	94,14	94,72	96,33	96,74	97,06
0,2	96,56	96,94	97,24	98,06	98,27	98,45
0,3	97,54	97,81	98,03	98,59	98,75	98,87
0,4	97,99	98,21	98,39	98,82	98,95	99,05
0,5	98,21	98,41	98,57	98,93	99,05	99,14
0,6	98,33	98,52	98,67	98,98	99,09	99,18
0,7	98,39	98,57	98,71	98,99	99,10	99,19
0,8	98,41	98,58	98,73	98,99	99,10	99,19
0,9	98,40	98,58	98,72	98,97	99,08	99,17
1	98,38	98,56	98,70	98,94	99,05	99,15

 $T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,72	kW	$\Delta P_0=$	0,468	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,9	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	3,4	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,47	95,09	95,58	96,92	97,26	97,54
0,2	97,07	97,40	97,66	98,34	98,52	98,67
0,3	97,86	98,10	98,29	98,76	98,90	99,01
0,4	98,20	98,40	98,56	98,93	99,05	99,14
0,5	98,36	98,55	98,69	99,00	99,11	99,20
0,6	98,43	98,61	98,75	99,02	99,13	99,22
0,7	98,45	98,62	98,76	99,01	99,12	99,21
0,8	98,44	98,61	98,75	98,99	99,10	99,19
0,9	98,40	98,58	98,72	98,95	99,06	99,16
1	98,35	98,54	98,68	98,90	99,02	99,12

$T_{\max} = 2628h, \tau = 1156h, k_u = 0.3$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,93	kW	$\Delta P_0 =$	0,675	kW
	$\Delta P_{scc} =$	4,6	kW	$\Delta P_{scc} =$	4,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	90,25	91,33	92,20	94,54	95,15	95,63
0,2	95,03	95,58	96,02	97,20	97,51	97,76
0,3	96,58	96,96	97,26	98,06	98,28	98,45
0,4	97,33	97,62	97,86	98,47	98,64	98,77
0,5	97,75	98,00	98,20	98,69	98,84	98,95
0,6	98,01	98,23	98,40	98,83	98,96	99,06
0,7	98,17	98,38	98,54	98,91	99,03	99,13
0,8	98,28	98,47	98,63	98,97	99,08	99,17
0,9	98,35	98,54	98,68	99,00	99,11	99,20
1	98,40	98,58	98,72	99,01	99,12	99,21

$T_{\max} = 4380h, \tau = 2628h, k_u = 0.5$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,93	kW	$\Delta P_0 =$	0,675	kW
	$\Delta P_{scc} =$	4,6	kW	$\Delta P_{scc} =$	4,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,10	94,76	95,28	96,69	97,06	97,35
0,2	96,92	97,26	97,54	98,25	98,45	98,60
0,3	97,80	98,05	98,24	98,73	98,87	98,99
0,4	98,20	98,40	98,56	98,94	99,06	99,16
0,5	98,41	98,58	98,73	99,05	99,15	99,24
0,6	98,51	98,68	98,81	99,09	99,19	99,27
0,7	98,57	98,73	98,85	99,11	99,21	99,29
0,8	98,58	98,74	98,87	99,11	99,21	99,29
0,9	98,58	98,74	98,86	99,09	99,19	99,27
1	98,56	98,72	98,85	99,07	99,17	99,25

$T_{\max} = 5256h, \tau = 3574h, k_u = 0.6$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,93	kW	$\Delta P_0 =$	0,52	kW
	$\Delta P_{scc} =$	4,6	kW	$\Delta P_{scc} =$	4,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,06	95,61	96,05	97,22	97,53	97,78
0,2	97,38	97,67	97,91	98,51	98,67	98,81
0,3	98,09	98,30	98,47	98,89	99,01	99,11
0,4	98,40	98,58	98,72	99,05	99,15	99,24
0,5	98,54	98,70	98,83	99,11	99,21	99,29
0,6	98,61	98,76	98,88	99,13	99,23	99,31
0,7	98,62	98,78	98,90	99,13	99,23	99,30
0,8	98,61	98,77	98,89	99,11	99,21	99,29
0,9	98,58	98,74	98,87	99,08	99,18	99,26
1	98,54	98,70	98,83	99,04	99,15	99,23

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,99	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	8,4	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	7,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	91,35	92,31	93,08	95,46	95,97	96,37
0,2	95,59	96,08	96,47	97,67	97,93	98,13
0,3	96,96	97,30	97,57	98,38	98,56	98,70
0,4	97,62	97,89	98,10	98,71	98,85	98,97
0,5	98,00	98,22	98,40	98,89	99,01	99,11
0,6	98,23	98,42	98,58	99,00	99,11	99,20
0,7	98,37	98,56	98,70	99,06	99,17	99,25
0,8	98,47	98,64	98,78	99,10	99,20	99,28
0,9	98,53	98,70	98,83	99,12	99,22	99,30
1	98,57	98,73	98,86	99,13	99,23	99,30

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,99	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	8,4	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	7,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,76	95,35	95,81	97,24	97,55	97,80
0,2	97,27	97,57	97,81	98,54	98,70	98,83
0,3	98,05	98,27	98,44	98,93	99,05	99,14
0,4	98,40	98,58	98,72	99,10	99,20	99,28
0,5	98,58	98,74	98,87	99,17	99,27	99,34
0,6	98,68	98,82	98,94	99,21	99,30	99,37
0,7	98,72	98,86	98,98	99,21	99,30	99,37
0,8	98,74	98,88	98,99	99,21	99,29	99,36
0,9	98,73	98,87	98,98	99,19	99,28	99,35
1	98,71	98,85	98,97	99,16	99,25	99,33

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,99	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	8,4	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	7,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,61	96,10	96,49	97,69	97,94	98,15
0,2	97,68	97,93	98,14	98,75	98,89	99,00
0,3	98,30	98,49	98,64	99,06	99,16	99,24
0,4	98,57	98,73	98,86	99,18	99,27	99,34
0,5	98,70	98,85	98,96	99,23	99,31	99,38
0,6	98,76	98,90	99,01	99,24	99,32	99,39
0,7	98,77	98,91	99,02	99,23	99,31	99,38
0,8	98,76	98,90	99,01	99,20	99,29	99,36
0,9	98,73	98,87	98,99	99,17	99,26	99,33
1	98,69	98,84	98,95	99,13	99,22	99,30

$T_{\max}=2628\text{h}, \tau=1156\text{h}, k_u=0.3$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,395	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	9	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	92,86	93,65	94,29	95,36	95,88	96,29
0,2	96,34	96,75	97,07	97,60	97,87	98,08
0,3	97,47	97,75	97,97	98,32	98,50	98,65
0,4	98,00	98,22	98,40	98,65	98,80	98,92
0,5	98,29	98,48	98,64	98,82	98,95	99,06
0,6	98,47	98,64	98,78	98,92	99,04	99,14
0,7	98,58	98,74	98,87	98,98	99,09	99,18
0,8	98,65	98,80	98,92	99,01	99,12	99,21
0,9	98,69	98,84	98,95	99,02	99,13	99,22
1	98,71	98,86	98,97	99,02	99,13	99,22

$T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,395	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	9	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,67	96,15	96,54	97,18	97,49	97,74
0,2	97,72	97,97	98,17	98,48	98,65	98,79
0,3	98,35	98,53	98,68	98,87	99,00	99,10
0,4	98,62	98,78	98,90	99,03	99,14	99,22
0,5	98,76	98,89	99,01	99,09	99,19	99,28
0,6	98,82	98,95	99,06	99,11	99,21	99,29
0,7	98,84	98,97	99,07	99,11	99,21	99,29
0,8	98,84	98,97	99,07	99,09	99,19	99,27
0,9	98,82	98,95	99,06	99,05	99,16	99,24
1	98,79	98,92	99,03	99,01	99,12	99,21

$T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,395	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	9	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,37	96,77	97,10	97,63	97,89	98,10
0,2	98,05	98,27	98,44	98,69	98,84	98,95
0,3	98,55	98,71	98,84	98,99	99,11	99,20
0,4	98,76	98,90	99,01	99,10	99,20	99,28
0,5	98,85	98,97	99,08	99,14	99,23	99,31
0,6	98,87	99,00	99,10	99,13	99,23	99,31
0,7	98,87	98,99	99,10	99,11	99,21	99,29
0,8	98,84	98,97	99,07	99,07	99,17	99,25
0,9	98,80	98,94	99,04	99,02	99,13	99,21
1	98,75	98,89	99,00	98,96	99,08	99,17

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	13	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	92,08	92,96	93,67	94,80	95,38	95,84
0,2	95,89	96,34	96,71	97,34	97,63	97,87
0,3	97,09	97,41	97,67	98,16	98,36	98,53
0,4	97,63	97,90	98,11	98,54	98,71	98,84
0,5	97,92	98,15	98,34	98,76	98,90	99,01
0,6	98,08	98,29	98,46	98,89	99,01	99,11
0,7	98,16	98,37	98,53	98,97	99,09	99,18
0,8	98,20	98,40	98,56	99,02	99,13	99,22
0,9	98,20	98,40	98,56	99,05	99,16	99,24
1	98,19	98,39	98,55	99,07	99,17	99,25

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	13	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,17	95,71	96,14	96,85	97,20	97,48
0,2	97,38	97,67	97,90	98,34	98,52	98,67
0,3	98,02	98,24	98,41	98,80	98,93	99,04
0,4	98,27	98,46	98,61	99,00	99,11	99,20
0,5	98,36	98,54	98,69	99,10	99,20	99,28
0,6	98,38	98,56	98,70	99,14	99,24	99,32
0,7	98,35	98,53	98,68	99,16	99,25	99,33
0,8	98,29	98,48	98,63	99,16	99,25	99,33
0,9	98,21	98,41	98,57	99,15	99,24	99,32
1	98,13	98,33	98,50	99,12	99,22	99,30

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	13	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,93	96,39	96,75	97,36	97,65	97,89
0,2	97,73	97,98	98,18	98,58	98,74	98,87
0,3	98,22	98,42	98,58	98,95	99,06	99,16
0,4	98,39	98,57	98,71	99,10	99,20	99,28
0,5	98,42	98,60	98,74	99,16	99,26	99,33
0,6	98,39	98,57	98,71	99,18	99,28	99,35
0,7	98,33	98,51	98,66	99,18	99,27	99,35
0,8	98,24	98,43	98,59	99,16	99,26	99,33
0,9	98,13	98,34	98,51	99,14	99,23	99,31
1	98,02	98,24	98,41	99,10	99,20	99,28

Randamente de energie electrică ale transformatoarelor IT/MT din rețelele electrice de distribuție

 $T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,18	95,72	96,14	97,21	97,52	97,77
0,2	97,49	97,77	97,99	98,54	98,71	98,84
0,3	98,21	98,41	98,57	98,96	99,08	99,17
0,4	98,54	98,70	98,83	99,15	99,24	99,32
0,5	98,71	98,85	98,96	99,25	99,33	99,40
0,6	98,79	98,93	99,04	99,30	99,38	99,44
0,7	98,84	98,97	99,07	99,32	99,40	99,46
0,8	98,85	98,98	99,08	99,33	99,41	99,47
0,9	98,85	98,98	99,08	99,33	99,40	99,46
1	98,84	98,96	99,07	99,32	99,40	99,46

 $T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,96	96,41	96,77	97,66	97,92	98,13
0,2	97,86	98,10	98,29	98,76	98,90	99,01
0,3	98,45	98,62	98,76	99,10	99,20	99,28
0,4	98,70	98,84	98,96	99,24	99,33	99,39
0,5	98,82	98,95	99,05	99,31	99,39	99,45
0,6	98,87	99,00	99,10	99,34	99,42	99,47
0,7	98,89	99,01	99,11	99,35	99,42	99,48
0,8	98,88	99,00	99,10	99,35	99,42	99,48
0,9	98,86	98,98	99,09	99,33	99,41	99,47
1	98,82	98,95	99,06	99,31	99,39	99,45

 $T_{\max}=7008\text{h}, \tau=5886\text{h}, k_u=0.8$

10 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	19	kW	$\Delta P_0=$	11	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	92	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	54	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,93	97,28	97,55	98,22	98,42	98,58
0,2	98,32	98,51	98,66	99,03	99,14	99,22
0,3	98,72	98,86	98,98	99,26	99,34	99,41
0,4	98,87	99,00	99,10	99,34	99,42	99,47
0,5	98,92	99,04	99,14	99,37	99,44	99,50
0,6	98,93	99,04	99,14	99,37	99,44	99,50
0,7	98,90	99,02	99,12	99,36	99,43	99,49
0,8	98,86	98,98	99,08	99,33	99,41	99,47
0,9	98,80	98,93	99,04	99,30	99,38	99,44
1	98,74	98,88	98,99	99,26	99,34	99,41

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	22	kW	$\Delta P_0=$	11,4	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	94	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	60	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,52	96,91	97,21	98,19	98,39	98,55
0,2	98,19	98,39	98,55	99,05	99,16	99,24
0,3	98,72	98,86	98,98	99,32	99,40	99,46
0,4	98,96	99,08	99,17	99,44	99,50	99,55
0,5	99,09	99,19	99,27	99,50	99,56	99,60
0,6	99,16	99,26	99,33	99,53	99,59	99,63
0,7	99,20	99,29	99,36	99,55	99,60	99,64
0,8	99,22	99,30	99,37	99,55	99,60	99,64
0,9	99,22	99,31	99,38	99,55	99,60	99,64
1	99,22	99,30	99,37	99,54	99,59	99,63

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	22	kW	$\Delta P_0=$	11,4	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	94	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	60	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,09	97,41	97,67	98,48	98,65	98,79
0,2	98,47	98,64	98,77	99,19	99,28	99,36
0,3	98,90	99,02	99,12	99,41	99,48	99,53
0,4	99,08	99,19	99,27	99,50	99,56	99,60
0,5	99,18	99,27	99,34	99,54	99,59	99,64
0,6	99,22	99,31	99,38	99,56	99,61	99,65
0,7	99,24	99,33	99,39	99,56	99,61	99,65
0,8	99,24	99,33	99,39	99,56	99,61	99,65
0,9	99,23	99,32	99,39	99,55	99,60	99,64
1	99,21	99,30	99,37	99,53	99,58	99,63

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

16 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	22	kW	$\Delta P_0=$	11,4	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	94	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	60	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,79	98,04	98,23	98,85	98,98	99,08
0,2	98,80	98,94	99,04	99,36	99,44	99,49
0,3	99,10	99,20	99,28	99,51	99,57	99,61
0,4	99,22	99,30	99,37	99,56	99,61	99,65
0,5	99,26	99,34	99,41	99,58	99,63	99,66
0,6	99,27	99,35	99,42	99,58	99,63	99,66
0,7	99,26	99,34	99,41	99,57	99,61	99,65
0,8	99,24	99,32	99,39	99,55	99,60	99,64
0,9	99,21	99,29	99,36	99,52	99,58	99,62
1	99,17	99,26	99,33	99,49	99,55	99,60

$T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	30	kW	$\Delta P_0=$	15	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	130	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	86	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,96	97,30	97,57	98,47	98,64	98,78
0,2	98,42	98,60	98,74	99,20	99,29	99,36
0,3	98,88	99,01	99,11	99,42	99,49	99,54
0,4	99,09	99,19	99,28	99,52	99,57	99,62
0,5	99,21	99,29	99,36	99,57	99,62	99,66
0,6	99,27	99,35	99,41	99,60	99,64	99,68
0,7	99,30	99,38	99,44	99,61	99,65	99,68
0,8	99,31	99,39	99,45	99,61	99,65	99,68
0,9	99,32	99,39	99,45	99,60	99,65	99,68
1	99,31	99,39	99,45	99,59	99,64	99,67

$T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	30	kW	$\Delta P_0=$	15	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	130	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	86	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,46	97,74	97,96	98,72	98,86	98,98
0,2	98,66	98,81	98,93	99,32	99,39	99,45
0,3	99,03	99,14	99,23	99,50	99,55	99,60
0,4	99,20	99,29	99,36	99,57	99,62	99,66
0,5	99,28	99,36	99,42	99,60	99,65	99,68
0,6	99,32	99,39	99,45	99,62	99,66	99,69
0,7	99,33	99,41	99,47	99,62	99,66	99,69
0,8	99,33	99,41	99,47	99,61	99,65	99,69
0,9	99,32	99,40	99,46	99,60	99,64	99,68
1	99,31	99,38	99,45	99,58	99,63	99,67

$T_{\max}=7008\text{h}, \tau=5886\text{h}, k_u=0.8$

25 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	30	kW	$\Delta P_0=$	15	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	130	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	86	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	98,07	98,28	98,46	99,03	99,13	99,22
0,2	98,95	99,07	99,16	99,46	99,52	99,57
0,3	99,21	99,30	99,37	99,58	99,63	99,66
0,4	99,31	99,39	99,45	99,62	99,66	99,70
0,5	99,35	99,42	99,48	99,63	99,67	99,71
0,6	99,36	99,43	99,49	99,63	99,67	99,70
0,7	99,35	99,42	99,48	99,61	99,66	99,69
0,8	99,33	99,40	99,46	99,59	99,64	99,68
0,9	99,30	99,38	99,44	99,57	99,62	99,66
1	99,27	99,35	99,41	99,55	99,60	99,64

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_U=0.5$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	42	kW	$\Delta P_0=$	19	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	180	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	123	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,34	97,64	97,87	98,79	98,92	99,03
0,2	98,62	98,77	98,90	99,36	99,43	99,49
0,3	99,02	99,13	99,22	99,53	99,59	99,63
0,4	99,21	99,30	99,37	99,61	99,65	99,69
0,5	99,31	99,38	99,45	99,65	99,69	99,72
0,6	99,36	99,43	99,49	99,66	99,70	99,73
0,7	99,39	99,46	99,51	99,67	99,71	99,74
0,8	99,40	99,47	99,52	99,67	99,70	99,73
0,9	99,40	99,47	99,52	99,66	99,70	99,73
1	99,40	99,47	99,52	99,65	99,69	99,72

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_U=0.6$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	42	kW	$\Delta P_0=$	19	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	180	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	123	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,77	98,02	98,22	98,98	99,10	99,19
0,2	98,83	98,96	99,06	99,45	99,51	99,56
0,3	99,16	99,25	99,32	99,59	99,64	99,67
0,4	99,30	99,38	99,44	99,65	99,69	99,72
0,5	99,37	99,44	99,50	99,67	99,71	99,74
0,6	99,41	99,47	99,52	99,68	99,71	99,74
0,7	99,42	99,48	99,54	99,68	99,71	99,74
0,8	99,42	99,48	99,54	99,67	99,70	99,73
0,9	99,41	99,48	99,53	99,65	99,69	99,72
1	99,40	99,47	99,52	99,64	99,68	99,71

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_U=0.8$

40 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	42	kW	$\Delta P_0=$	19	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	180	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	123	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	98,31	98,50	98,65	99,23	99,31	99,38
0,2	99,09	99,19	99,27	99,56	99,61	99,65
0,3	99,31	99,39	99,45	99,66	99,69	99,72
0,4	99,40	99,47	99,52	99,69	99,72	99,75
0,5	99,44	99,50	99,55	99,69	99,72	99,75
0,6	99,44	99,50	99,55	99,68	99,72	99,75
0,7	99,43	99,50	99,55	99,67	99,70	99,73
0,8	99,42	99,48	99,53	99,65	99,69	99,72
0,9	99,39	99,46	99,51	99,63	99,67	99,70
1	99,36	99,43	99,49	99,60	99,65	99,68

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

63 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{scc}}=$	240	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	98,58	98,74	98,87
0,2	99,25	99,33	99,40
0,3	99,45	99,51	99,56
0,4	99,54	99,59	99,63
0,5	99,58	99,63	99,66
0,6	99,60	99,64	99,68
0,7	99,60	99,65	99,68
0,8	99,60	99,64	99,68
0,9	99,59	99,63	99,67
1	99,58	99,62	99,66

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

63 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{scc}}=$	240	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	98,81	98,94	99,05
0,2	99,36	99,43	99,49
0,3	99,52	99,57	99,61
0,4	99,58	99,63	99,66
0,5	99,61	99,65	99,69
0,6	99,61	99,66	99,69
0,7	99,61	99,65	99,69
0,8	99,60	99,64	99,68
0,9	99,58	99,63	99,66
1	99,56	99,61	99,65

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

63 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	35	kW
	$\Delta P_{\text{scc}}=$	240	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	99,09	99,19	99,27
0,2	99,49	99,54	99,59
0,3	99,59	99,64	99,67
0,4	99,62	99,66	99,70
0,5	99,63	99,67	99,70
0,6	99,62	99,66	99,69
0,7	99,60	99,64	99,68
0,8	99,57	99,62	99,66
0,9	99,54	99,59	99,63
1	99,51	99,57	99,61

Randamente de energie electrică ale transformatoarelor MT/JT din rețelele electrice de distribuție

 $T_{\max}=2628\text{h}, \tau=1156\text{h}, k_u=0.3$

40 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,18	kW	$\Delta P_0=$	0,142	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	0,98	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	1,035	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	81,12	83,21	84,89	85,07	86,73	88,05
0,2	90,36	91,43	92,28	92,32	93,17	93,86
0,3	93,35	94,09	94,68	94,64	95,24	95,71
0,4	94,77	95,35	95,82	95,73	96,21	96,59
0,5	95,58	96,07	96,46	96,33	96,74	97,06
0,6	96,07	96,50	96,85	96,68	97,05	97,34
0,7	96,38	96,78	97,10	96,89	97,24	97,51
0,8	96,58	96,96	97,26	97,01	97,34	97,61
0,9	96,70	97,07	97,36	97,08	97,40	97,66
1	96,78	97,14	97,42	97,10	97,42	97,68

 $T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

40 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,18	kW	$\Delta P_0=$	0,142	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	0,98	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	1,035	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	88,57	89,84	90,85	90,93	91,94	92,74
0,2	94,01	94,67	95,21	95,17	95,71	96,14
0,3	95,70	96,18	96,56	96,46	96,85	97,17
0,4	96,45	96,85	97,16	97,01	97,34	97,60
0,5	96,83	97,18	97,47	97,25	97,56	97,80
0,6	97,02	97,35	97,62	97,36	97,65	97,89
0,7	97,11	97,43	97,69	97,37	97,67	97,90
0,8	97,12	97,44	97,70	97,34	97,63	97,87
0,9	97,10	97,42	97,68	97,27	97,57	97,81
1	97,04	97,37	97,63	97,17	97,49	97,74

 $T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

40 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,18	kW	$\Delta P_0=$	0,142	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	0,98	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	1,035	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	90,42	91,48	92,33	92,38	93,23	93,91
0,2	94,90	95,46	95,92	95,86	96,32	96,69
0,3	96,25	96,67	97,00	96,87	97,22	97,50
0,4	96,82	97,18	97,46	97,27	97,57	97,82
0,5	97,08	97,41	97,67	97,42	97,71	97,94
0,6	97,19	97,50	97,75	97,45	97,73	97,96
0,7	97,20	97,51	97,76	97,40	97,69	97,92
0,8	97,16	97,48	97,73	97,32	97,61	97,85
0,9	97,08	97,41	97,67	97,20	97,51	97,76
1	96,98	97,32	97,58	97,06	97,39	97,65

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

63 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,3	kW	$\Delta P_0=$	0,16	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,175	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	80,03	82,25	84,02	89,32	90,50	91,45
0,2	89,82	90,95	91,85	94,50	95,11	95,60
0,3	92,99	93,77	94,39	96,16	96,59	96,93
0,4	94,52	95,13	95,61	96,94	97,28	97,56
0,5	95,38	95,89	96,30	97,37	97,66	97,90
0,6	95,91	96,36	96,73	97,62	97,89	98,10
0,7	96,25	96,67	97,00	97,77	98,02	98,22
0,8	96,47	96,86	97,18	97,86	98,09	98,29
0,9	96,62	96,99	97,29	97,90	98,13	98,32
1	96,71	97,07	97,37	97,92	98,15	98,33

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

63 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,3	kW	$\Delta P_0=$	0,16	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,175	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	87,92	89,26	90,33	93,51	94,23	94,81
0,2	93,69	94,39	94,95	96,55	96,93	97,24
0,3	95,50	96,00	96,40	97,46	97,75	97,97
0,4	96,31	96,72	97,05	97,85	98,09	98,28
0,5	96,73	97,09	97,38	98,03	98,25	98,42
0,6	96,94	97,28	97,56	98,10	98,31	98,48
0,7	97,05	97,38	97,64	98,11	98,32	98,49
0,8	97,08	97,41	97,67	98,09	98,30	98,47
0,9	97,07	97,40	97,66	98,04	98,25	98,43
1	97,02	97,35	97,62	97,97	98,19	98,37

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

63 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,3	kW	$\Delta P_0=$	0,16	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,5	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,175	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	89,88	91,00	91,90	94,55	95,16	95,64
0,2	94,63	95,23	95,71	97,04	97,37	97,63
0,3	96,09	96,52	96,87	97,76	98,01	98,21
0,4	96,71	97,08	97,37	98,04	98,26	98,43
0,5	97,00	97,34	97,60	98,15	98,35	98,52
0,6	97,13	97,45	97,71	98,17	98,37	98,53
0,7	97,17	97,48	97,73	98,13	98,34	98,51
0,8	97,14	97,46	97,71	98,07	98,28	98,46
0,9	97,08	97,40	97,66	97,99	98,21	98,39
1	96,98	97,32	97,59	97,89	98,12	98,31

Anexa nr. 8
(continuare)

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

100 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,35	kW	$\Delta P_0=$	0,18	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	2,3	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	85,29	86,92	88,23	92,43	93,27	93,95
0,2	92,46	93,29	93,96	96,11	96,54	96,89
0,3	94,76	95,34	95,81	97,29	97,59	97,84
0,4	95,85	96,31	96,68	97,85	98,09	98,28
0,5	96,45	96,85	97,16	98,16	98,36	98,53
0,6	96,81	97,16	97,45	98,34	98,52	98,67
0,7	97,03	97,36	97,62	98,45	98,62	98,76
0,8	97,17	97,48	97,73	98,51	98,68	98,81
0,9	97,24	97,55	97,79	98,55	98,71	98,84
1	97,28	97,58	97,82	98,56	98,72	98,85

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

100 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,35	kW	$\Delta P_0=$	0,18	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	2,3	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	91,08	92,07	92,86	95,41	95,92	96,33
0,2	95,28	95,80	96,22	97,56	97,83	98,05
0,3	96,57	96,95	97,25	98,22	98,42	98,58
0,4	97,12	97,44	97,70	98,50	98,67	98,80
0,5	97,39	97,68	97,91	98,63	98,78	98,91
0,6	97,51	97,78	98,01	98,69	98,83	98,95
0,7	97,54	97,82	98,03	98,70	98,85	98,96
0,8	97,53	97,80	98,02	98,69	98,83	98,95
0,9	97,48	97,76	97,98	98,66	98,81	98,93
1	97,40	97,69	97,92	98,61	98,77	98,89

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

100 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,35	kW	$\Delta P_0=$	0,18	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	2,3	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	1,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	92,51	93,34	94,01	92,51	93,34	94,01
0,2	95,96	96,41	96,77	95,96	96,41	96,77
0,3	96,98	97,32	97,59	96,98	97,32	97,59
0,4	97,40	97,68	97,92	97,40	97,68	97,92
0,5	97,56	97,83	98,05	97,56	97,83	98,05
0,6	97,61	97,88	98,09	97,61	97,88	98,09
0,7	97,59	97,86	98,07	97,59	97,86	98,07
0,8	97,52	97,80	98,02	97,52	97,80	98,02
0,9	97,43	97,72	97,94	97,43	97,72	97,94
1	97,32	97,61	97,85	97,32	97,61	97,85

Anexa nr. 8
(continuare)

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

160 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,525	kW	$\Delta P_0=$	0,26	kW
	$\Delta P_{scc}=$	3	kW	$\Delta P_{scc}=$	1,7	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	86,23	87,76	88,98	93,17	93,93	94,54
0,2	92,96	93,74	94,37	96,50	96,89	97,20
0,3	95,13	95,67	96,11	97,57	97,84	98,05
0,4	96,17	96,60	96,94	98,07	98,29	98,46
0,5	96,75	97,11	97,40	98,35	98,54	98,68
0,6	97,10	97,42	97,68	98,52	98,69	98,82
0,7	97,33	97,62	97,86	98,62	98,78	98,90
0,8	97,47	97,75	97,97	98,69	98,83	98,95
0,9	97,55	97,82	98,04	98,72	98,86	98,98
1	97,60	97,87	98,08	98,74	98,88	98,99

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

160 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,525	kW	$\Delta P_0=$	0,26	kW
	$\Delta P_{scc}=$	3	kW	$\Delta P_{scc}=$	1,7	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	91,66	92,58	93,33	95,86	96,32	96,69
0,2	95,62	96,10	96,49	97,81	98,05	98,25
0,3	96,84	97,19	97,48	98,41	98,58	98,73
0,4	97,39	97,68	97,91	98,67	98,81	98,93
0,5	97,66	97,92	98,13	98,79	98,92	99,03
0,6	97,79	98,03	98,23	98,84	98,97	99,08
0,7	97,84	98,08	98,28	98,86	98,99	99,09
0,8	97,85	98,09	98,28	98,85	98,98	99,08
0,9	97,82	98,06	98,26	98,83	98,96	99,07
1	97,77	98,02	98,22	98,80	98,93	99,04

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

160 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,525	kW	$\Delta P_0=$	0,26	kW
	$\Delta P_{scc}=$	3	kW	$\Delta P_{scc}=$	1,7	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	93,00	93,78	94,40	96,52	96,91	97,22
0,2	96,26	96,68	97,01	98,13	98,33	98,50
0,3	97,24	97,55	97,79	98,60	98,76	98,88
0,4	97,65	97,91	98,12	98,79	98,93	99,03
0,5	97,84	98,08	98,27	98,87	99,00	99,10
0,6	97,90	98,14	98,32	98,89	99,02	99,12
0,7	97,91	98,14	98,33	98,88	99,01	99,11
0,8	97,87	98,11	98,30	98,85	98,98	99,08
0,9	97,81	98,05	98,24	98,81	98,94	99,05
1	97,72	97,98	98,18	98,76	98,90	99,01

Anexa nr. 8
(continuare)

$T_{\max} = 2628h, \tau = 1156h, k_U = 0.3$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,65	kW	$\Delta P_0 =$	0,36	kW
	$\Delta P_{\text{sc}} =$	3,25	kW	$\Delta P_{\text{sc}} =$	2,35	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	89,10	90,31	91,28	93,95	94,62	95,16
0,2	94,44	95,06	95,55	96,90	97,24	97,52
0,3	96,17	96,60	96,94	97,84	98,08	98,28
0,4	97,01	97,34	97,60	98,29	98,48	98,63
0,5	97,48	97,76	97,98	98,54	98,70	98,83
0,6	97,77	98,01	98,21	98,69	98,84	98,95
0,7	97,95	98,18	98,36	98,78	98,92	99,02
0,8	98,07	98,29	98,46	98,84	98,97	99,07
0,9	98,15	98,36	98,52	98,87	98,99	99,09
1	98,20	98,40	98,56	98,88	99,01	99,11

$T_{\max} = 4380h, \tau = 2628h, k_U = 0.5$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,65	kW	$\Delta P_0 =$	0,36	kW
	$\Delta P_{\text{sc}} =$	3,25	kW	$\Delta P_{\text{sc}} =$	2,35	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	93,40	94,14	94,72	96,33	96,74	97,06
0,2	96,56	96,94	97,24	98,06	98,27	98,45
0,3	97,54	97,81	98,03	98,59	98,75	98,87
0,4	97,99	98,21	98,39	98,82	98,95	99,05
0,5	98,21	98,41	98,57	98,93	99,05	99,14
0,6	98,33	98,52	98,67	98,98	99,09	99,18
0,7	98,39	98,57	98,71	98,99	99,10	99,19
0,8	98,41	98,58	98,73	98,99	99,10	99,19
0,9	98,40	98,58	98,72	98,97	99,08	99,17
1	98,38	98,56	98,70	98,94	99,05	99,15

$T_{\max} = 5256h, \tau = 3574h, k_U = 0.6$

250 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0 =$	0,65	kW	$\Delta P_0 =$	0,36	kW
	$\Delta P_{\text{sc}} =$	3,25	kW	$\Delta P_{\text{sc}} =$	2,35	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,47	95,09	95,58	96,92	97,26	97,54
0,2	97,07	97,40	97,66	98,34	98,52	98,67
0,3	97,86	98,10	98,29	98,76	98,90	99,01
0,4	98,20	98,40	98,56	98,93	99,05	99,14
0,5	98,36	98,55	98,69	99,00	99,11	99,20
0,6	98,43	98,61	98,75	99,02	99,13	99,22
0,7	98,45	98,62	98,76	99,01	99,12	99,21
0,8	98,44	98,61	98,75	98,99	99,10	99,19
0,9	98,40	98,58	98,72	98,95	99,06	99,16
1	98,35	98,54	98,68	98,90	99,02	99,12

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,93	kW	$\Delta P_0=$	0,52	kW
	$\Delta P_{scc}=$	4,6	kW	$\Delta P_{scc}=$	3,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	90,25	91,33	92,20	94,54	95,15	95,63
0,2	95,03	95,58	96,02	97,20	97,51	97,76
0,3	96,58	96,96	97,26	98,06	98,28	98,45
0,4	97,33	97,62	97,86	98,47	98,64	98,77
0,5	97,75	98,00	98,20	98,69	98,84	98,95
0,6	98,01	98,23	98,40	98,83	98,96	99,06
0,7	98,17	98,38	98,54	98,91	99,03	99,13
0,8	98,28	98,47	98,63	98,97	99,08	99,17
0,9	98,35	98,54	98,68	99,00	99,11	99,20
1	98,40	98,58	98,72	99,01	99,12	99,21

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,93	kW	$\Delta P_0=$	0,52	kW
	$\Delta P_{scc}=$	4,6	kW	$\Delta P_{scc}=$	3,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,10	94,76	95,28	96,69	97,06	97,35
0,2	96,92	97,26	97,54	98,25	98,45	98,60
0,3	97,80	98,05	98,24	98,73	98,87	98,99
0,4	98,20	98,40	98,56	98,94	99,06	99,16
0,5	98,41	98,58	98,73	99,05	99,15	99,24
0,6	98,51	98,68	98,81	99,09	99,19	99,27
0,7	98,57	98,73	98,85	99,11	99,21	99,29
0,8	98,58	98,74	98,87	99,11	99,21	99,29
0,9	98,58	98,74	98,86	99,09	99,19	99,27
1	98,56	98,72	98,85	99,07	99,17	99,25

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

400 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	0,93	kW	$\Delta P_0=$	0,52	kW
	$\Delta P_{scc}=$	4,6	kW	$\Delta P_{scc}=$	3,25	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,06	95,61	96,05	97,22	97,53	97,78
0,2	97,38	97,67	97,91	98,51	98,67	98,81
0,3	98,09	98,30	98,47	98,89	99,01	99,11
0,4	98,40	98,58	98,72	99,05	99,15	99,24
0,5	98,54	98,70	98,83	99,11	99,21	99,29
0,6	98,61	98,76	98,88	99,13	99,23	99,31
0,7	98,62	98,78	98,90	99,13	99,23	99,30
0,8	98,61	98,77	98,89	99,11	99,21	99,29
0,9	98,58	98,74	98,87	99,08	99,18	99,26
1	98,54	98,70	98,83	99,04	99,15	99,23

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,68	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	6,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	4,8	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	91,35	92,31	93,08	95,46	95,97	96,37
0,2	95,59	96,08	96,47	97,67	97,93	98,13
0,3	96,96	97,30	97,57	98,38	98,56	98,70
0,4	97,62	97,89	98,10	98,71	98,85	98,97
0,5	98,00	98,22	98,40	98,89	99,01	99,11
0,6	98,23	98,42	98,58	99,00	99,11	99,20
0,7	98,37	98,56	98,70	99,06	99,17	99,25
0,8	98,47	98,64	98,78	99,10	99,20	99,28
0,9	98,53	98,70	98,83	99,12	99,22	99,30
1	98,57	98,73	98,86	99,13	99,23	99,30

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,68	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	6,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	4,8	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,76	95,35	95,81	97,24	97,55	97,80
0,2	97,27	97,57	97,81	98,54	98,70	98,83
0,3	98,05	98,27	98,44	98,93	99,05	99,14
0,4	98,40	98,58	98,72	99,10	99,20	99,28
0,5	98,58	98,74	98,87	99,17	99,27	99,34
0,6	98,68	98,82	98,94	99,21	99,30	99,37
0,7	98,72	98,86	98,98	99,21	99,30	99,37
0,8	98,74	98,88	98,99	99,21	99,29	99,36
0,9	98,73	98,87	98,98	99,19	99,28	99,35
1	98,71	98,85	98,97	99,16	99,25	99,33

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

630 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,3	kW	$\Delta P_0=$	0,68	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	6,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	4,8	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,61	96,10	96,49	97,69	97,94	98,15
0,2	97,68	97,93	98,14	98,75	98,89	99,00
0,3	98,30	98,49	98,64	99,06	99,16	99,24
0,4	98,57	98,73	98,86	99,18	99,27	99,34
0,5	98,70	98,85	98,96	99,23	99,31	99,38
0,6	98,76	98,90	99,01	99,24	99,32	99,39
0,7	98,77	98,91	99,02	99,23	99,31	99,38
0,8	98,76	98,90	99,01	99,20	99,29	99,36
0,9	98,73	98,87	98,99	99,17	99,26	99,33
1	98,69	98,84	98,95	99,13	99,22	99,30

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,1	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	9,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	92,86	93,65	94,29	95,36	95,88	96,29
0,2	96,34	96,75	97,07	97,60	97,87	98,08
0,3	97,47	97,75	97,97	98,32	98,50	98,65
0,4	98,00	98,22	98,40	98,65	98,80	98,92
0,5	98,29	98,48	98,64	98,82	98,95	99,06
0,6	98,47	98,64	98,78	98,92	99,04	99,14
0,7	98,58	98,74	98,87	98,98	99,09	99,18
0,8	98,65	98,80	98,92	99,01	99,12	99,21
0,9	98,69	98,84	98,95	99,02	99,13	99,22
1	98,71	98,86	98,97	99,02	99,13	99,22

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,1	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	9,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,67	96,15	96,54	97,18	97,49	97,74
0,2	97,72	97,97	98,17	98,48	98,65	98,79
0,3	98,35	98,53	98,68	98,87	99,00	99,10
0,4	98,62	98,78	98,90	99,03	99,14	99,22
0,5	98,76	98,89	99,01	99,09	99,19	99,28
0,6	98,82	98,95	99,06	99,11	99,21	99,29
0,7	98,84	98,97	99,07	99,11	99,21	99,29
0,8	98,84	98,97	99,07	99,09	99,19	99,27
0,9	98,82	98,95	99,06	99,05	99,16	99,24
1	98,79	98,92	99,03	99,01	99,12	99,21

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

1000 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	1,7	kW	$\Delta P_0=$	1,1	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	10,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	9,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,37	96,77	97,10	97,63	97,89	98,10
0,2	98,05	98,27	98,44	98,69	98,84	98,95
0,3	98,55	98,71	98,84	98,99	99,11	99,20
0,4	98,76	98,90	99,01	99,10	99,20	99,28
0,5	98,85	98,97	99,08	99,14	99,23	99,31
0,6	98,87	99,00	99,10	99,13	99,23	99,31
0,7	98,87	98,99	99,10	99,11	99,21	99,29
0,8	98,84	98,97	99,07	99,07	99,17	99,25
0,9	98,80	98,94	99,04	99,02	99,13	99,21
1	98,75	98,89	99,00	98,96	99,08	99,17

Anexa nr. 8
(continuare)

$T_{\max}=2628h, \tau=1156h, k_u=0.3$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	12,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	92,08	92,96	93,67	94,80	95,38	95,84
0,2	95,89	96,34	96,71	97,34	97,63	97,87
0,3	97,09	97,41	97,67	98,16	98,36	98,53
0,4	97,63	97,90	98,11	98,54	98,71	98,84
0,5	97,92	98,15	98,34	98,76	98,90	99,01
0,6	98,08	98,29	98,46	98,89	99,01	99,11
0,7	98,16	98,37	98,53	98,97	99,09	99,18
0,8	98,20	98,40	98,56	99,02	99,13	99,22
0,9	98,20	98,40	98,56	99,05	99,16	99,24
1	98,19	98,39	98,55	99,07	99,17	99,25

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	12,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,17	95,71	96,14	96,85	97,20	97,48
0,2	97,38	97,67	97,90	98,34	98,52	98,67
0,3	98,02	98,24	98,41	98,80	98,93	99,04
0,4	98,27	98,46	98,61	99,00	99,11	99,20
0,5	98,36	98,54	98,69	99,10	99,20	99,28
0,6	98,38	98,56	98,70	99,14	99,24	99,32
0,7	98,35	98,53	98,68	99,16	99,25	99,33
0,8	98,29	98,48	98,63	99,16	99,25	99,33
0,9	98,21	98,41	98,57	99,15	99,24	99,32
1	98,13	98,33	98,50	99,12	99,22	99,30

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

1600 kVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	3	kW	$\Delta P_0=$	1,98	kW
	$\Delta P_{\text{sec}}=$	30	kW	$\Delta P_{\text{sec}}=$	12,1	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,93	96,39	96,75	97,36	97,65	97,89
0,2	97,73	97,98	98,18	98,58	98,74	98,87
0,3	98,22	98,42	98,58	98,95	99,06	99,16
0,4	98,39	98,57	98,71	99,10	99,20	99,28
0,5	98,42	98,60	98,74	99,16	99,26	99,33
0,6	98,39	98,57	98,71	99,18	99,28	99,35
0,7	98,33	98,51	98,66	99,18	99,27	99,35
0,8	98,24	98,43	98,59	99,16	99,26	99,33
0,9	98,13	98,34	98,51	99,14	99,23	99,31
1	98,02	98,24	98,41	99,10	99,20	99,28

Anexa nr. 8
(continuare)

$T_{\max} = 2628\text{h}, \tau = 1156\text{h}, k_u = 0.3$

2500 kVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0 =$	4,7	kW
	$\Delta P_{\text{sec}} =$	30	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	92,10	92,98	93,68
0,2	95,95	96,40	96,76
0,3	97,19	97,50	97,75
0,4	97,78	98,02	98,22
0,5	98,10	98,31	98,48
0,6	98,30	98,49	98,64
0,7	98,42	98,59	98,74
0,8	98,49	98,66	98,79
0,9	98,54	98,70	98,83
1	98,56	98,72	98,85

$T_{\max} = 4380\text{h}, \tau = 2628\text{h}, k_u = 0.5$

2500 kVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0 =$	4,7	kW
	$\Delta P_{\text{sec}} =$	30	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	95,21	95,74	96,17
0,2	97,47	97,75	97,98
0,3	98,16	98,37	98,53
0,4	98,47	98,64	98,77
0,5	98,61	98,76	98,89
0,6	98,68	98,82	98,94
0,7	98,70	98,84	98,96
0,8	98,69	98,84	98,95
0,9	98,67	98,82	98,93
1	98,63	98,78	98,90

$T_{\max} = 5256\text{h}, \tau = 3574\text{h}, k_u = 0.6$

2500 kVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0 =$	4,7	kW
	$\Delta P_{\text{sec}} =$	30	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	95,98	96,43	96,79
0,2	97,84	98,08	98,27
0,3	98,39	98,57	98,71
0,4	98,61	98,77	98,89
0,5	98,71	98,85	98,97
0,6	98,74	98,88	98,99
0,7	98,73	98,87	98,98
0,8	98,69	98,84	98,96
0,9	98,65	98,80	98,92
1	98,59	98,75	98,87

Randamente de energie electrică ale transformatoarelor MT/MT din rețelele electrice de distribuție

 $T_{\max}=4380\text{h}, \tau=2628\text{h}, k_u=0.5$

6,3 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	13,5	kW	$\Delta P_0=$	5,2	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	67	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	44,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	94,56	95,17	95,65	97,88	98,12	98,31
0,2	97,16	97,48	97,73	98,86	98,99	99,09
0,3	97,98	98,20	98,38	99,15	99,25	99,32
0,4	98,34	98,53	98,67	99,27	99,35	99,42
0,5	98,53	98,69	98,82	99,32	99,40	99,46
0,6	98,63	98,78	98,90	99,34	99,41	99,47
0,7	98,68	98,82	98,94	99,33	99,41	99,47
0,8	98,69	98,84	98,95	99,32	99,39	99,45
0,9	98,69	98,83	98,95	99,29	99,37	99,44
1	98,67	98,81	98,93	99,26	99,35	99,41

 $T_{\max}=5256\text{h}, \tau=3574\text{h}, k_u=0.6$

6,3 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	13,5	kW	$\Delta P_0=$	5,2	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	67	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	44,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,45	95,95	96,36	98,22	98,42	98,58
0,2	97,59	97,86	98,07	99,02	99,13	99,22
0,3	98,24	98,44	98,59	99,25	99,33	99,40
0,4	98,52	98,69	98,82	99,33	99,40	99,46
0,5	98,66	98,80	98,92	99,36	99,43	99,48
0,6	98,71	98,86	98,97	99,35	99,43	99,48
0,7	98,73	98,87	98,98	99,33	99,41	99,47
0,8	98,72	98,86	98,98	99,30	99,38	99,44
0,9	98,69	98,84	98,95	99,27	99,35	99,41
1	98,65	98,80	98,92	99,23	99,31	99,38

 $T_{\max}=7008\text{h}, \tau=5886\text{h}, k_u=0.8$

6,3 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_0=$	13,5	kW	$\Delta P_0=$	5,2	kW
	$\Delta P_{\text{sc}}=$	67	kW	$\Delta P_{\text{sc}}=$	44,5	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,54	96,92	97,23	98,64	98,79	98,91
0,2	98,10	98,31	98,48	99,21	99,29	99,37
0,3	98,55	98,71	98,84	99,35	99,42	99,48
0,4	98,72	98,86	98,97	99,38	99,45	99,50
0,5	98,77	98,91	99,02	99,37	99,44	99,50
0,6	98,77	98,91	99,02	99,34	99,41	99,47
0,7	98,74	98,88	98,99	99,30	99,37	99,44
0,8	98,69	98,83	98,95	99,25	99,33	99,40
0,9	98,62	98,78	98,90	99,19	99,28	99,35
1	98,55	98,71	98,84	99,13	99,23	99,30

$T_{\max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

4 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	6,7	kW	$\Delta P_{0=}$	4,5	kW
	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	33,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	23	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	95,75	96,22	96,60	97,14	97,46	97,72
0,2	97,78	98,03	98,22	98,51	98,67	98,81
0,3	98,42	98,59	98,73	98,93	99,05	99,15
0,4	98,70	98,85	98,96	99,12	99,22	99,30
0,5	98,85	98,98	99,08	99,22	99,31	99,38
0,6	98,93	99,04	99,14	99,27	99,35	99,42
0,7	98,96	99,08	99,17	99,30	99,37	99,44
0,8	98,97	99,09	99,18	99,30	99,38	99,44
0,9	98,97	99,08	99,18	99,30	99,38	99,44
1	98,95	99,07	99,16	99,29	99,37	99,43

$T_{\max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

4 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	6,7	kW	$\Delta P_{0=}$	4,5	kW
	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	33,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	23	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	96,44	96,83	97,15	97,61	97,87	98,09
0,2	98,11	98,32	98,49	98,73	98,87	98,98
0,3	98,62	98,78	98,90	99,07	99,18	99,26
0,4	98,84	98,97	99,07	99,22	99,31	99,37
0,5	98,95	99,06	99,16	99,29	99,37	99,43
0,6	98,99	99,10	99,19	99,32	99,39	99,45
0,7	99,00	99,11	99,20	99,32	99,40	99,46
0,8	98,99	99,11	99,20	99,32	99,39	99,45
0,9	98,97	99,09	99,18	99,30	99,38	99,44
1	98,94	99,06	99,15	99,28	99,36	99,42

$T_{\max}=7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

4 MVA	Transformatoare existente			Transformatoare performante		
	$\Delta P_{0=}$	6,7	kW	$\Delta P_{0=}$	4,5	kW
	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	33,5	kW	$\Delta P_{\text{sc}c=}$	23	kW
	cos φ			cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
0,1	97,29	97,60	97,84	98,18	98,38	98,55
0,2	98,52	98,68	98,81	99,00	99,11	99,20
0,3	98,86	98,99	99,09	99,23	99,32	99,39
0,4	98,99	99,11	99,20	99,32	99,39	99,46
0,5	99,04	99,14	99,23	99,35	99,42	99,48
0,6	99,04	99,14	99,23	99,34	99,42	99,48
0,7	99,01	99,12	99,21	99,33	99,40	99,46
0,8	98,97	99,08	99,18	99,30	99,38	99,44
0,9	98,92	99,04	99,13	99,26	99,34	99,41
1	98,86	98,99	99,09	99,22	99,31	99,38

$T_{max}=4380h, \tau=2628h, k_u=0.5$

2 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	4	kW
	$\Delta P_{sc} =$	20	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	94,93	95,49	95,94
0,2	97,35	97,64	97,88
0,3	98,11	98,32	98,49
0,4	98,45	98,62	98,76
0,5	98,63	98,78	98,90
0,6	98,72	98,86	98,97
0,7	98,76	98,90	99,01
0,8	98,78	98,91	99,02
0,9	98,77	98,91	99,02
1	98,75	98,89	99,00

$T_{max}=5256h, \tau=3574h, k_u=0.6$

2 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	4	kW
	$\Delta P_{sc} =$	20	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	95,75	96,22	96,60
0,2	97,75	98,00	98,20
0,3	98,36	98,54	98,68
0,4	98,62	98,77	98,89
0,5	98,74	98,88	98,99
0,6	98,80	98,93	99,04
0,7	98,81	98,94	99,05
0,8	98,80	98,93	99,04
0,9	98,77	98,91	99,02
1	98,73	98,87	98,99

$T_{max} =7008h, \tau=5886h, k_u=0.8$

2 MVA	Transformatoare existente		
	$\Delta P_0=$	4	kW
	$\Delta P_{sc} =$	20	kW
	cos φ		
S/S _n	0,8	0,9	1
0,1	96,77	97,13	97,42
0,2	98,23	98,42	98,58
0,3	98,64	98,79	98,91
0,4	98,80	98,93	99,04
0,5	98,85	98,98	99,08
0,6	98,85	98,98	99,08
0,7	98,82	98,95	99,05
0,8	98,77	98,91	99,02
0,9	98,71	98,85	98,97
1	98,64	98,79	98,91

Randamente de energie electrică ale liniilor electrice

Randamentele de energie electrică ale LES se vor corecta cu coeficientul k_p [%] funcție de tipul de izolație, conform formulei:

$$k_p [\%] = \frac{\Delta p_{di} \cdot l}{S_{max} \cdot \cos \varphi} \cdot \frac{T}{T_{max}} \cdot 100 = \frac{\Delta p_{di} \cdot l \cdot T}{W_{ai}} \cdot 100$$

unde:

Δp_{di} - pierderea specifică în dielectric;

l - lungimea liniei electrice;

S_{max} - puterea aparentă maximă;

T - perioada de analiză;

T_{max} - durata de utilizare a sarcinii maxime;

W_{ai} - energia electrică intrată în contur.

LES U(kV)	Secțiune	Material	Tip izolație			Hârtie	Polietilenă	PVC
			r_0 (Ω /km)	c_0 (μ F/km)	x_0 (Ω /km)	Δp_{ai} (kW/km)		
0,4	3X35	Al	0,866	0,750	0,083	0,003	0	0,025
	3X35	Cu	0,510	0,750	0,083	0,003	0	0,025
	3X50	Al	0,606	0,820	0,081	0,003	0	0,025
	3X50	Cu	0,360	0,820	0,081	0,003	0	0,025
	3X70	Al	0,433	0,980	0,078	0,003	0	0,025
	3X95	Al	0,313	1,120	0,077	0,003	0	0,025
	3X95	Cu	0,190	1,120	0,077	0,003	0	0,025
	3X120	Al	0,253	1,250	0,077	0,003	0	0,025
	3X120	Cu	0,140	1,250	0,077	0,003	0	0,025
	3X150	Al	0,202	1,690	0,077	0,003	0	0,025
	3X150	Cu	0,120	1,690	0,077	0,003	0	0,025
	3X185	Al	0,164	1,730	0,076	0,003	0	0,025
	3X185	Cu	0,100	1,730	0,076	0,003	0	0,025
	3X240	Al	0,126	1,730	0,076	0,003	0	0,025
3X240	Cu	0,070	1,730	0,076	0,003	0	0,025	
6	3X95	Al	0,306	0,780	0,093	0,15	0,01	1,35
	3X95	Cu	0,188	0,780	0,093	0,15	0,01	1,35
	3X120	Al	0,241	0,920	0,091	0,15	0,01	1,35
	3X120	Cu	0,149	0,920	0,091	0,15	0,01	1,35
	3X150	Al	0,194	1,000	0,088	0,15	0,01	1,35
	3X150	Cu	0,119	1,000	0,088	0,15	0,01	1,35
	3X185	Al	0,155	1,080	0,086	0,15	0,01	1,35
	3X185	Cu	0,097	1,080	0,086	0,15	0,01	1,35
10	3X95	Al	0,306	0,750	0,098	0,15	0,01	1,35
	3X95	Cu	0,188	0,750	0,098	0,15	0,01	1,35
	3X120	Al	0,241	0,780	0,095	0,15	0,01	1,35
	3X120	Cu	0,149	0,780	0,095	0,15	0,01	1,35
	3X150	Al	0,194	0,930	0,092	0,15	0,01	1,35
	3X150	Cu	0,119	0,930	0,092	0,15	0,01	1,35
	3X185	Al	0,155	0,970	0,090	0,15	0,01	1,35
	3X185	Cu	0,097	0,970	0,090	0,15	0,01	1,35
20	3X95	Al	0,306	0,500	0,117	0,3	0,03	0
	3X95	Cu	0,188	0,500	0,117	0,3	0,03	0
	3X120	Al	0,241	0,540	0,112	0,3	0,03	0
	3X120	Cu	0,149	0,540	0,112	0,3	0,03	0
	3X150	Al	0,194	0,580	0,109	0,3	0,03	0
	3X150	Cu	0,119	0,580	0,109	0,3	0,03	0
	3X185	Al	0,155	0,620	0,106	0,3	0,03	0
	3X185	Cu	0,097	0,620	0,106	0,3	0,03	0

Linii de JT

0,4kV	Sectiune [mm ²]	T _{max} =2628h, τ=1156h, k _u =0.3			T _{max} =4380h, τ=2628h, k _u =0.5			T _{max} =7008h, τ=5887h, k _u =0.8		
		cosφ			cosφ			cosφ		
		0,8	0,9	1	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9
LEA	35	72,52	75,58	78,02	62,53	66,70	70,03	47,55	53,37	58,04
	50	76,49	79,11	81,20	67,95	71,51	74,36	55,12	60,11	64,10
	70	76,58	79,19	81,27	68,07	71,62	74,45	55,30	60,26	64,24
	95	78,72	81,08	82,97	70,98	74,20	76,78	59,37	63,88	67,49
	120	82,58	84,51	86,06	76,24	78,88	80,99	66,74	70,43	73,39
LES	35	71,33	74,52	77,07	60,91	65,25	68,73	45,27	51,35	56,22
	50	75,03	77,81	80,03	65,95	69,74	72,76	52,33	57,63	61,87
	70	78,24	80,66	82,59	70,33	73,63	76,26	58,46	63,08	66,77
	95	81,22	83,30	84,97	74,38	77,23	79,51	64,14	68,12	71,31
	120	82,77	84,68	86,21	76,50	79,11	81,20	67,10	70,76	73,68
	150	84,61	86,32	87,68	79,01	81,34	83,21	70,61	73,88	76,49
	185	85,90	87,47	88,72	80,77	82,91	84,62	73,08	76,07	78,47
	240	87,43	88,82	89,94	82,85	84,76	86,28	76,00	78,66	80,80

Linii de MT

6kV	Sectiune [mm ²]	T _{max} =2628h, τ=1156h, k _u =0.3			T _{max} =4380h, τ=2628h, k _u =0.5			T _{max} =7008h, τ=5887h, k _u =0.8		
		cosφ			cosφ			cosφ		
		0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
LEA	35	98,17	98,37	98,53	97,50	97,78	98,00	96,50	96,89	97,20
	50	98,43	98,61	98,75	97,86	98,10	98,29	97,01	97,34	97,61
	70	98,44	98,61	98,75	97,87	98,11	98,30	97,02	97,35	97,62
	95	98,58	98,74	98,86	98,07	98,28	98,45	97,29	97,59	97,83
	120	98,84	98,97	99,07	98,42	98,59	98,73	97,78	98,03	98,23
	150	98,74	98,88	98,99	98,28	98,47	98,62	97,59	97,86	98,07
	185	98,63	98,78	98,91	98,14	98,34	98,51	97,39	97,68	97,91
LES	95	98,78	98,91	99,02	98,33	98,52	98,66	97,66	97,92	98,13
	120	98,91	99,03	99,12	98,51	98,67	98,81	97,91	98,14	98,33
	150	99,01	99,12	99,21	98,66	98,81	98,92	98,12	98,33	98,49
	185	99,11	99,21	99,29	98,79	98,92	99,03	98,30	98,49	98,64
	240	99,14	99,23	99,31	98,82	98,95	99,06	98,35	98,53	98,68

10kV	Sectiune [mm ²]	T _{max} =2628h, τ=1156h, k _u =0.3			T _{max} =4380h, τ=2628h, k _u =0.5			T _{max} =7008h, τ=5887h, k _u =0.8		
		cosφ			cosφ			cosφ		
		0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
LES	95	99,27	99,35	99,41	99,00	99,11	99,20	98,60	98,75	98,88
	120	99,34	99,42	99,47	99,10	99,20	99,28	98,75	98,89	99,00
	150	99,41	99,47	99,53	99,19	99,28	99,35	98,87	99,00	99,10
	185	99,47	99,53	99,57	99,27	99,35	99,42	98,98	99,10	99,19

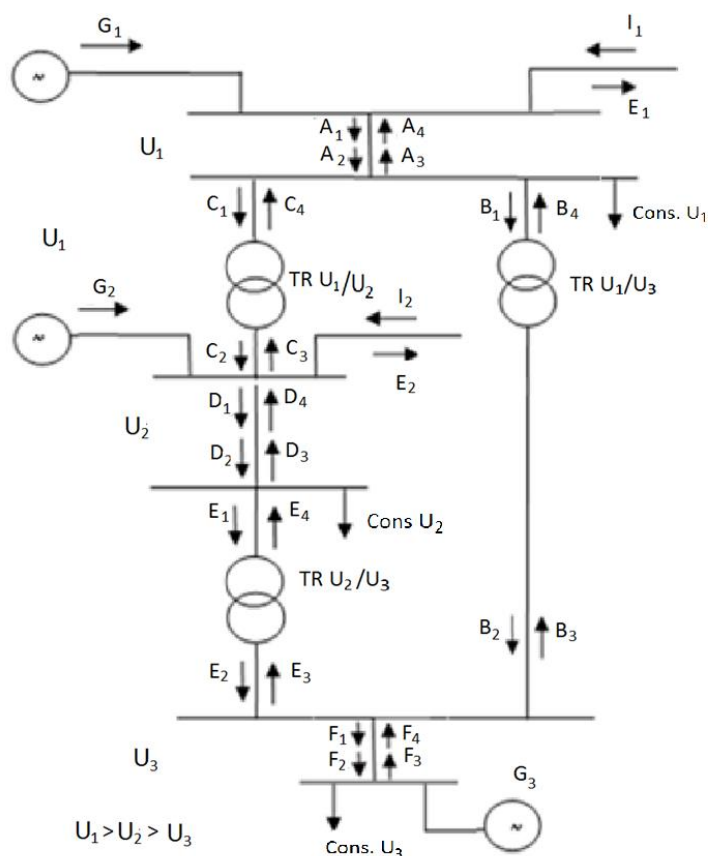
20kV	Sectiune [mm ²]	T _{max} =2628h, τ=1156h, k _u =0.3			T _{max} =4380h, τ=2628h, k _u =0.5			T _{max} =7008h, τ=5887h, k _u =0.8		
		cosφ			cosφ			cosφ		
		0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
LEA	35	99,45	99,51	99,56	99,25	99,33	99,40	98,95	99,07	99,16
	50	99,53	99,58	99,62	99,36	99,43	99,49	99,10	99,20	99,28
	70	99,53	99,58	99,63	99,36	99,43	99,49	99,11	99,21	99,28
	95	99,57	99,62	99,66	99,42	99,48	99,54	99,19	99,28	99,35
	120	99,65	99,69	99,72	99,52	99,58	99,62	99,33	99,41	99,47
	150	99,62	99,66	99,70	99,48	99,54	99,59	99,28	99,36	99,42
LES	35	99,77	99,80	99,82	99,69	99,73	99,75	99,57	99,62	99,66
	50	99,54	99,59	99,63	99,37	99,44	99,49	99,11	99,21	99,29
	70	99,80	99,83	99,84	99,73	99,76	99,79	99,63	99,67	99,70
	95	99,63	99,67	99,71	99,50	99,55	99,60	99,30	99,38	99,44
	120	99,67	99,71	99,74	99,55	99,60	99,64	99,37	99,44	99,50
	150	99,70	99,74	99,76	99,60	99,64	99,68	99,44	99,50	99,55
	185	99,73	99,76	99,79	99,64	99,68	99,71	99,49	99,55	99,59

Linii de IT

110kV	Sectiune [mm ²]	T _{max} =2628h, τ=1156h, k _u =0.3			T _{max} =4380h, τ=2628h, k _u =0.5			T _{max} =7008h, τ=5887h, k _u =0.8		
		cosφ			cosφ			cosφ		
		0,8	0,9	1	0,8	0,9	1	0,8	0,9	1
LEA	150	99,94	99,95	99,95	99,92	99,93	99,93	99,88	99,90	99,91
	185	99,94	99,95	99,95	99,92	99,93	99,94	99,89	99,90	99,91
	240	99,95	99,95	99,96	99,93	99,94	99,94	99,90	99,91	99,92
	300	99,95	99,96	99,96	99,93	99,94	99,95	99,90	99,92	99,92
	450	99,89	99,90	99,91	99,85	99,87	99,88	99,79	99,82	99,84
LES	150	99,93	99,93	99,94	99,90	99,91	99,92	99,86	99,88	99,89
	185	99,93	99,94	99,95	99,91	99,92	99,93	99,87	99,89	99,90
	240	99,94	99,95	99,95	99,92	99,93	99,94	99,89	99,90	99,91
	300	99,95	99,95	99,96	99,93	99,94	99,94	99,90	99,91	99,92
	400	99,95	99,96	99,96	99,94	99,94	99,95	99,91	99,92	99,93
	500	99,96	99,96	99,97	99,94	99,95	99,96	99,92	99,93	99,94

Notă: Valorile au fost determinate pentru consumatorii amplasați la capătul liniei, curentul de sarcină apropiat de curentul maxim termic al circuitului și căderea de tensiune 10%.

Model de aplicare a metodei randamentului



Pierderi de energie electrică pe elemente de rețea sunt:

- pierderi în linie la nivelul de tensiune U_3 : $\Delta W_1^{U_3} = (F_1 - F_2) + (F_3 - F_4)$

$$\text{(unde } F_1 = \frac{F_2}{\eta_{\text{linie } U_3}}, F_4 = F_3 \cdot \eta_{\text{linie } U_3} \text{)}$$

- pierderi procentuale în linie la nivelul de tensiune U_3 : $\Delta W_1^{U_3}[\%] = \frac{\Delta W_1^{U_3}}{F_1 + F_3} \cdot 100[\%]$

- pierderi în TR U_2/U_3 : $\Delta W_{\text{TR}}^{U_2/U_3} = (E_1 - E_2) + (E_3 - E_4)$

$$\text{(unde } E_1 = \frac{E_2}{\eta_{\text{TR } U_2/U_3}}, E_4 = E_3 \cdot \eta_{\text{TR } U_2/U_3} \text{)}$$

- pierderi procentuale în TR U_2/U_3 : $\Delta W_{\text{TR}}^{U_2/U_3}[\%] = \frac{\Delta W_{\text{TR}}^{U_2/U_3}}{E_1 + E_3} \cdot 100[\%]$

- pierderi în linie la nivelul de tensiune U_2 : $\Delta W_1^{U_2} = (D_1 - D_2) + (D_3 - D_4)$

$$\text{(unde } D_1 = \frac{D_2}{\eta_{\text{linie}U_2}}, D_4 = D_3 \cdot \eta_{\text{linie}U_2} \text{)}$$

$$\text{- pierderi procentuale în linie la nivelul de tensiune } U_2: \Delta W_1^{U_2} [\%] = \frac{\Delta W_1^{U_2}}{D_1 + D_3} \cdot 100 [\%]$$

$$\text{- pierderi în TR } U_1/U_3: \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_3} = (B_1 - B_2) + (B_3 - B_4)$$

$$\text{(unde } B_1 = \frac{B_2}{\eta_{\text{TR}_{U_1/U_3}}}, B_4 = B_3 \cdot \eta_{\text{TR}_{U_1/U_3}} \text{)}$$

$$\text{- pierderi procentuale în TR } U_1/U_3: \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_3} [\%] = \frac{\Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_3}}{B_1 + B_3} \cdot 100 [\%]$$

$$\text{- pierderi în TR } U_1/U_2: \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_2} = (C_1 - C_2) + (C_3 - C_4)$$

$$\text{(unde } C_1 = \frac{C_2}{\eta_{\text{TR}_{U_1/U_2}}}, C_4 = C_3 \cdot \eta_{\text{TR}_{U_1/U_2}} \text{)}$$

$$\text{- pierderi procentuale în TR } U_1/U_2: \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_2} [\%] = \frac{\Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_2}}{C_1 + C_3} \cdot 100 [\%]$$

$$\text{- pierderi în linie la nivelul de tensiune } U_1: \Delta W_1^{U_1} = (A_1 - A_2) + (A_3 - A_4)$$

$$\text{(unde } A_1 = \frac{A_2}{\eta_{\text{linie}U_1}}, A_4 = A_3 \cdot \eta_{\text{linie}U_1} \text{)}$$

$$\text{- pierderi procentuale în linie la nivelul de tensiune } U_1: \Delta W_1^{U_1} [\%] = \frac{\Delta W_1^{U_1}}{A_1 + A_3} \cdot 100 [\%]$$

Pierderile de energie electrică pe niveluri de tensiune sunt:

$$\text{- la nivelul de tensiune } U_3: \Delta W_{U_3} = \Delta W_1^{U_3} + \Delta W_{\text{TR}}^{U_2/U_3} + \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_3}$$

$$\text{- la nivelul de tensiune } U_2: \Delta W_{U_2} = \Delta W_1^{U_2} + \Delta W_{\text{TR}}^{U_1/U_2}$$

$$\text{- la nivelul de tensiune } U_1: \Delta W_{U_1} = \Delta W_1^{U_1}$$

Pierderile totale de energie electrică pe rețeaua electrică sunt:

$$\Delta W = \Delta W_{U_1} + \Delta W_{U_2} + \Delta W_{U_3}$$

Pierderile procentuale raportate la total energii intrate sunt:

$$\Delta W [\%] = \frac{\Delta W}{G_1 + I_1 + G_2 + I_2 + G_3} \cdot 100 [\%]$$

Valorile randamentelor $\eta_{\text{linie}U_3}, \eta_{\text{TR}_{U_2/U_3}}, \eta_{\text{linie}U_2}, \eta_{\text{TR}_{U_1/U_3}}, \eta_{\text{TR}_{U_1/U_2}}, \eta_{\text{linie}U_1}$ sunt alese corespunzător din anexele nr. 4-10.