



## БУЙРУК ПРИКАЗ

№ \_\_\_\_\_

Бишкек шаары

**Электр менен камсыздоочу уюм менен кардардын ортосунда керектелген электр энергиясы үчүн каржылоолук эсептешүүлөрдө эске алынуучу трансформаторлордо, зымдарда жана электр өткөрүүчү каптама зымдын чубалгыларындагы электр энергиясынын жоготууларын эсептөө Усулдамасын бекитүү жөнүндө**

Кыргыз Республикасынын 2025-жылдын 4-июнундагы № 319 “Мамлекеттик органдардын укуктук мүнөзгө ээ актыларын кабыл алуу тартиби жөнүндө” токтомуна ылайык, буйрук кылам:

1. Электр менен камсыздоочу уюм менен кардардын ортосунда керектелген электр энергиясы үчүн каржылоолук эсептешүүлөрдө эске алынуучу трансформаторлордо, зымдарда жана электр өткөрүүчү каптама зымдын чубалгыларындагы электр энергиясынын жоготууларын эсептөө Усулдамасы тиркемеге ылайык бекитилсин.

2. Адам ресурстары жана иш кагаздарын жүргүзүү башкармалыгы ушул буйрукту каттоо жөнүндө өзүнчө журналда каттоосун жүргүзсүн жана “Электрондук документ жүгүртүүнүн мамлекеттик системасы” автоматташтырылган маалымат системасына киргизсин.

3. Электр энергетика башкармалыгы:

- ушул буйрукту Кыргыз Республикасынын Энергетика министрлигинин расмий веб-сайтына мамлекеттик жана расмий тилдерде катталган күндөн тартып үч жумуш күндүн ичинде жарыяласын;

- ушул буйруктун электрондук версиясын Кыргыз Республикасынын Юстиция министрлигине электрондук документ жүгүртүү системасы аркылуу катталган күндөн тартып жети жумушчу күндүн ичинде Укук маалыматтарынын борбордоштурулган банкына киргизүү үчүн жөнөтсүн.

4. Бул буйрук расмий жарыяланган күндөн тартып он беш күн өткөндөн кийин күчүнө кирет.

5. Бул буйруктун аткарылышын көзөмөлдөө электр энергетика башкармалыгына жүктөлсүн.



**Об утверждении Методики расчета потерь электроэнергии в трансформаторах, учитываемых при финансовых расчетах за потребленную электроэнергию между электроснабжающей организацией и абонентом, в проводах и кабельных линиях электропередачи**

В соответствии с постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики «О порядке принятия актов государственных органов, обладающих правовым характером» от 4 июня 2025 года № 319, приказываю:

1. Утвердить Методику расчета потерь электроэнергии в трансформаторах, учитываемых при финансовых расчетах за потребленную электроэнергию между электроснабжающей организацией и абонентом, в проводах и кабельных линиях электропередачи согласно приложению.

2. Управлению человеческих ресурсов и делопроизводства произвести регистрацию настоящего приказа в отдельном журнале о регистрации актов и внести в автоматизированную систему «Государственная система электронного документооборота».

3. Управлению электроэнергетики:

- в течение трех дней со дня регистрации настоящего приказа разместить настоящий приказ на государственном и официальном языках на официальном веб-сайте Министерства энергетики Кыргызской Республики;

- в течение семи рабочих дней со дня регистрации настоящего приказа направить электронную версию через систему электронного документооборота в Министерство юстиции Кыргызской Республики для включения в Централизованный банк данных правовой информации.

4. Настоящий приказ вступает в силу по истечении пятнадцати дней со дня официального опубликования.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на управление электроэнергетики.

**Министр**

**А.Д. Рысбеков**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ЭНЕРГЕТИКА МИНИСТРЛИГИ**

**Электр менен камсыздоочу уюм менен кардардын ортосунда керектелген электр энергиясы үчүн каржылоолук эсептешүүлөрдө эске алынуучу трансформаторлордо, зымдарда жана электр өткөрүүчү каптама зымдын чубалгыларындагы электр энергиясынын жоготууларын эсептөө Усулдамасы**

**Бишкек-2026**



Электр менен камсыздоочу уюм менен кардардын ортосунда керектелген электр энергиясы үчүн каржылоолук эсептешүүлөрдө эске алынуучу трансформаторлордо, зымдарда жана электр өткөрүүчү каптама зымдын чубалгыларындагы электр энергиясынын жоготууларын эсептөө  
Усулдамасы

Бул Усулдама иштөөдөгү электр энергиясын пайдалануу эрежелерине толуктоо болуп саналат.

Усулдама Кыргыз Республикасынын 2003-жылдын 1-августундагы №167 «Эмгекти коргоо жөнүндө» Мыйзамына, Электр энергиясын пайдалануу эрежелерине, ошондой эле Кыргыз Республикасынын башка ченемдик укуктук актыларына жана ченемдик-техникалык документтерине ылайык иштелип чыккан.

Усулдама Кыргыз Республикасынын Энергетика министрлигине караштуу Энергетика илимий-изилдөө институту тарабынан кайра иштелип чыгып, толукталган (жалпы редакциясы: т.и.к. Айткулов М.А., долбоордун жетекчиси Турдакунов К.С., илимий кызматкерлер Бакытаева К.К., Соодонбекова Ш.С., Бусурманова Г.Б., Джолоев М.К.) жана төмөнкү уюмдар тарабынан жактырылган:

- «Кыргызстандын Улуттук электр тармактары» ААКнын Техникалык кеңеши;
- Кыргыз Республикасынын Энергетика министрлигинин Илимий-техникалык кеңеши.

Усулдама Кыргыз Республикасынын Энергетика министрлигинин 2026-жылдын \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_ буйругу менен бекитилип, колдонууга киргизилген.



1. Бул Усулдама иштөөдөгү электр энергиясын пайдалануу эрежелерине толуктоо болуп саналат.

## **2. Эки оромдуу трансформаторлордо төлөм акыларда эске алынбаган электр энергиясынын жоготууларын аныктоо**

2. Эки оромдуу трансформаторлордо төлөм акыларда эске алынбаган электр энергиясынын жоготууларынын көлөмүн аныктоо үчүн 1–11-санирэткилерде келтирилген маалыматтарды жетекчиликке алуу зарыл.

3. Эсептөө жоготуулардын активдүү жана реактивдүү курамдык бөлүктөрү боюнча жүргүзүлөт.

4. Санирэткилерде жоготууларды эсептөө чектелген чоңдуктагы чыңалуусу  $U_n = 10/0,4$  кВ болгон, кубаттуулугу 25тен 2500 кВАга чейинки эки оромдуу трансформаторлор үчүн жүргүзүлгөн.

5. Трансформаторлордо жоготууларды эсептөөдө кыска туташуу жоготууларынын (Ркз) маанилери оромдордун туташуу түзмөлөрү жана топтору жылдыз – жерге туташтырылган нейтралдуу, нөл өткөргүчү чыгарылган жылдыз (Y/Y<sub>n</sub>-0) болгон учурлар үчүн алынган. Эгерде кубаттуулугу 250 кВАга чейинки күч трансформаторлорунун оромдору Y/Z<sub>n</sub>-11 түзмөсү боюнча туташтырылса, (Ркз) мааниси 15%га көбөйтүлөт. Эгерде кубаттуулугу 400тен 630 кВАга чейинки күч трансформаторлорунун оромдору Δ/Y<sub>n</sub>-11 түзмөсү боюнча туташтырылса, (Ркз) мааниси 10%га көбөйтүлөт.

6. Трансформаторлордо жоготууларды эсептөөдө курулай иштөөдөгү жоготууларынын (Рхх) маанилери трансформаторлордун магнит өткөргүчтөрү муздак прокатталган электротехникалык болоттон жасалган, «А жоготуулар деңгээли» болгон учурлар үчүн алынган.

7. Трансформаторлордо жоготууларды эсептөөдө күчтүк трансформаторлорунун түзүлүшүнө тиешелүү ченемдик иш кагаздар колдонулган.

8. Трансформаторлордун эсептөөлөрү эки муундагы чыгарылыш үчүн жүргүзүлгөн: 1996–2000-жылдар жана 2015–2025-жылдар.

9. Эсептөөлөр трансформатордун жүктөмүн 5% кадам менен, жүктөмдүн 5%дан 100%га чейинки ортосунда жүргүзүлгөн.

### 3. Эки оромдуу трансформаторлордо электр энергиясынын жоготууларын эсептөө усулдамасы

10. Кардардык эки оромдуу трансформатордо электр энергиясынын жоготууларын эсептөө үчүн төмөнкү маалыматтар талап кылынат:

а) каталогдук же паспорттук маалыматтар:

- трансформатордун чектелген чоңдуктун кубаттуулугу  $S_H$ , кВА;
- трансформатордун болотундагы активдүү кубаттуулуктун жоготуулары  $\Delta P_{ст} = \Delta P_{xx}$ , кВт;
- трансформатордун оромдорунун жезиндеги чектелген чоңдуктагы жүктөмдөгү активдүү кубаттуулуктун жоготуулары  $\Delta P_M = \Delta P_{кз}$ , кВт;
- трансформатордун курулай иштөө агыны  $i_{xx}$ , %;
- кыска туташуу чыңалуусу  $U_{кз}$ , %;

б) эсептик маалыматтар:

трансформатордун реактивдүү кубаттуулуктун жоготуулары, квар:

- курулай иштөө иш тартибинде:

$$\Delta Q_{xx} = \frac{i_{xx}}{S_H \cdot (100)};$$

- кыска туташуу тартибинде:

$$\Delta Q_{кз} = \frac{U_{кз}}{S_H \cdot (100)}$$

11. Төмөндө келтирилген усулдама боюнча эсептөөдө төмөнкүлөр аныкталат:

а) трансформатордун жүктөмү 5% көбөйтүү менен пропорционалдык көз карандылык боюнча:

$$\Delta_a = (S_H \cdot 5\% / 100\%) \cdot \cos\varphi \cdot T_n, \text{ мында:}$$

$\cos\varphi$  – кубаттуулуктун коэффициентти. Эсептөөлөрдө 0,80 мааниси колдонулат (индуктивдүү мүнөздөгү иш тартиби);

б) жүктөлүү коэффициенти;



$$K_3 = \frac{\Delta \mathcal{E}_a}{S_H T_n \cdot \cos \varphi_{cp}} ;$$

в) трансформатордун курулай иштөөсүндөгү активдүү жоготуулары, кВт·саат:

$$\Delta \mathcal{E}_{xx} = \Delta P_{xx} \cdot T_{II}, \text{ мында:}$$

$T_{II}$  — трансформатордун иштөө сааттарынын саны, ал төмөнкүдөй кабыл алынат: январь, март, май, июль, август, октябрь, декабрь айларында — 744 саат; апрель, июнь, сентябрь, ноябрь айларында — 720 саат; февраль айында — 672 саат, ал эми кибисе жылында — 696 саат.

Эгерде трансформатор майрам же дем алыш күндөрү өчүрүлсө, көрсөтүлгөн убакыт трансформатордун өчүрүлгөн убактысына жараша кыскартылышы керек;

г) трансформатордун жүктөм алдындагы активдүү жоготуулары, кВт·саат:

$$\Delta \mathcal{E}_{K3} = \Delta P_{K3} \cdot K_3^2 \cdot T_{раб}, \text{ мында:}$$

$T_{раб}$  — трансформатордун ай ичиндеги чектелген чоңдуктун жүктөмү менен иштөө сааттарынын саны, ал төмөнкүдөй кабыл алынат: бир кезмет менен иштеген ишканалар үчүн — 200 саат, эки кезмет менен — 450 саат, үч кезмет менен — 700 саат;

д) трансформатордогу активдүү энергиянын жалпы жоготуулары туюнтма боюнча, кВт·саат;

$$\Delta \mathcal{E}_a = \Delta \mathcal{E}_{xx} + \Delta \mathcal{E}_{K3} = \Delta P_{xx} \cdot T_{II} + \Delta P_{K3} \cdot K_3^2 \cdot T_{раб};$$

е) трансформатордун курулай иштөөдөгү реактивдүү жоготуулары, квар·саат:

$$\Delta \mathcal{E}_{xx} = \Delta Q_{xx} \cdot T_{II} ;$$

ж) трансформатордун жүктөм алдындагы реактивдүү жоготуулары, квар·саат;

$$\Delta \mathcal{E}_{K3} = \Delta Q_{K3} \cdot K_3^2 \cdot T_{раб};$$

з) трансформатордогу реактивдүү энергиянын жалпы жоготуулары туюнтма боюнча, квар·саат:

$$\Delta \mathcal{E}_p = \Delta \mathcal{E}_{xx} + \Delta \mathcal{E}_{k3} = \Delta Q_{xx} \cdot T_{II} + \Delta Q_{k3} \cdot K_3^2 \cdot T_{\text{раб}}$$

#### 4. Санирэткилерди колдонуу

12. Жүктөм алдындагы жоготуулар бир отчеттук мезгил ичинде күч трансформаторунун жүктөлүшүнө жана иштөө кезметине жараша аныкталат.

13. Активдүү жана реактивдүү жоготуулардын жалпысы — бул күч трансформаторунун курулай иштөөсүндөгү жоготуулар менен жүктөм алдындагы жоготуулардын суммасы.

14. Чектелген чондуктагы кубаттуулугу 30, 50, 180, 320, 560, 750 жана башка болгон күчтүк трансформаторлору колдонулган учурда, эсептөөлөр үчүн ченемдик иш кагаздарда көрсөтүлгөн трансформаторлордун кубаттуулугунан бир баскыч жогору болгон трансформаторлор үчүн берилген курулай иштөө жана кыска туташуу жоготууларынын маанилери колдонулат.

15. Саниретки аркылуу электр эсептегичтин көрсөткүчтөрүнө ылайык керектелген электр энергиясынын көлөмүнө жараша, ошондой эле күчтүк трансформаторунун кубаттуулугун жана чыгарылган жылын билип, электр энергиясынын жоготуусун аныктоого болот.

#### 5. Зымдарда жана каптама зымдын чубалгыларында электр энергиясынын жоготууларын эсептөө ыкмасы

6. Зымдарда жана күчтүк каптама зымдарда электр энергиясынын жоготууларын эсептөө үчүн төмөнкү маалыматтар керек:

а) каталогдук же паспорттук:

- чубалгылардын узундугу, км;

- аба же каптама зымдын чубалгыларынын активдүү каршылыгы  $r_0$ , Ом/км;

- аба же каптама зымдын чубалгыларынын реактивдүү каршылыгы  $x_0$ , Ом/км;



б) эсептик:

- чубалгынын каршылыктары, Ом;

- активдүү:  $R_э = r_о \cdot l$ ;

- реактивдүү:  $X_э = x_о \cdot l$ .

17. Активдүү энергия  $\Delta a$  (кВт·саат) жана реактивдүү энергия  $\Delta p$  (квар·саат) эсептик электр эсептегичтердин көрсөткүчтөрү боюнча алынат.

Чубалгыдагы орточо агын төмөнкү туюнтма боюнча аныкталат:

$$I_{cp} = \frac{\sqrt{(\Delta a^2 + \Delta p^2)}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot T_n},$$

мында:

$T_n$  — эсептик мезгилдеги чубалгынын иштөө сааттарынын саны;

$U_n$  — чубалгынын чектелген чоңдугунун чыңалуусу, кВ.

18. Чубалгынын бардык үч фазасында энергия жоготуулары төмөнкүдөй аныкталат:

активдүү энергиянын жоготуулары, кВт·саат:

$$\Delta \Delta a = 3 \cdot I_{cp}^2 \cdot R_э \cdot T_n \cdot 10^{-3};$$

реактивдүү энергиянын жоготуулары, квар·саат:

$$\Delta \Delta p = 3 \cdot I_{cp}^2 \cdot X_э \cdot T_n \cdot 10^{-3};$$

жогорудагы формулаларга  $I_{cp}$  маанисин коюу менен төмөнкүлөр аныкталат:

активдүү энергиянын жоготуулары, кВт·саат:

$$\Delta \Delta a = \frac{\Delta a^2 + \Delta p^2}{U_n^2 \cdot T_n \cdot R_э \cdot 10^{-3}};$$

реактивдүү энергиянын жоготуулары, квар·саат:

$$\Delta \Delta p = \frac{\Delta a^2 + \Delta p^2}{U_n^2 \cdot T_n \cdot X_э \cdot 10^{-3}};$$

1-санирэтки

Электр энергиясын берүүчү уюм менен Кардардын ортосунда керектелген электр энергиясы үчүн каржылык эсептешүүлөрдө эске алынуучу трансформаторлордо, ошондой эле электр берүүчү зымдарда жана каптама зымдын чубалгыларында электр энергиясынын жоготууларын эсептөө усулдамасына карата.

### Кубаттуулугу 25 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в, ТМГ	Кургак трансформатор, ТСЛ
5	1	200	23,30	18,3	22,3
	2	450	52,43	41,2	50,1
	3	700	81,55	64,1	78,05
10	1	400	24,20	19,2	23,2
	2	900	54,45	43,2	52,2
	3	1400	84,70	67,2	81,2
15	1	600	25,70	20,7	24,7
	2	1350	57,83	46,6	55,58
	3	2100	89,95	72,5	86,45
20	1	800	27,80	22,8	26,8
	2	1800	62,55	51,3	60,3
	3	2800	97,30	79,8	93,8
25	1	1000	30,5	25,5	29,5
	2	2250	68,625	57,4	66,38



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в, ТМГ	Кургак трансформатор, ТСЛ
	3	3500	106,75	89,3	103,25
30	1	1200	32,80	28,8	32,8
	2	2700	73,8	64,8	73,8
	3	4200	114,8	100,8	114,8
35	1	1400	36,7	32,7	36,7
	2	3150	82,58	73,6	82,58
	3	4900	128,45	114,5	128,45
40	1	1600	41,20	37,2	41,2
	2	3600	92,7	83,7	92,7
	3	5600	144,2	130,2	144,2
45	1	1800	46,3	42,3	46,3
	2	4050	104,17	95,2	104,17
	3	6300	162,05	148,1	162,05
50	1	2000	52,00	48,0	52,0
	2	4500	117,0	108,0	117,0
	3	7000	185,50	168,0	185,5
55	1	2200	60,3	54,3	58,3,3
	2	4950	135,67	122,2	131,18
	3	7700	211,05	190,1	204,05
60	1	2400	67,2	61,2	65,2
	2	5400	151,20	137,7	146,7
	3	8400	235,2	214,2	228,2



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000, ГМ	2015до н.в, ТМГ	Кургак трансформатор, ТСЛ
65	1	2600	74,4	68,7	72,7
	2	5850	167,4	154,6	163,57
	3	9100	260,4	240,5	254,4
70	1	2800	82,80	76,8	80,8
	2	6300	184,05	172,8	181,8
	3	9800	286,30	268,8	282,8
75	1	3000	91,5	85,5	89,5
	2	6750	205,87	192,4	201,38
	3	10500	320,25	299,3	313,2
80	1	3200	99,80	94,8	98,8
	2	7200	224,55	213,3	222,3
	3	11200	349,30	331,8	345,8
85	1	3400	109,7	104,7	108,7
	2	7650	246,82	235,6	244,57
	3	11900	383,9	366,5	380,45
90	1	3600	120,20	115,2	119,2
	2	8100	270,45	259,2	268,2
	3	12600	420,70	403,2	417,2
95	1	3800	129,05	126,3	130,3
	2	8550	290,37	284,2	293,18



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в, ТМГ	Кургак трансформатор, ТСЛ
	3	13300	451,69	442,1	456,05
100	1	4000	143,00	138,0	142,0
	2	9000	321,75	310,5	319,5
	3	14000	500,50	483,0	497,0



2- санирэткн

Кубаттуулугу 40 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар(жылдар блонча)		
	Т жум.	Эа	Эжалп (кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015 аз.уч. чейин, ТМГ	Кургак трансформатор, ТСЛ
5	1	320	30,46	24,45	30,4
	2	720	68,54	55,01	68,51
	3	1120	106,61	85,28	106,6
10	1	640	31,80	25,8	31,8
	2	1440	71,55	58,05	71,5
	3	2240	111,30	90,3	111,3
15	1	960	34,06	28,05	34,06
	2	2160	76,64	63,11	76,64
	3	3360	119,21	98,17	119,2
20	1	1280	37,20	31,2	37,2
	2	2880	83,70	70,2	83,7
	3	4480	130,20	109,2	130,2
25	1	1600	41,25	35,25	41,2
	2	3600	92,81	79,31	92,8
	3	5600	144,37	123,38	144,3
30	1	1920	46,20	40,2	46,2

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар(жылдар бюлюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалп (кВтч)		
	2	4320	103,95	90,45	103,9
	3	6720	161,70	140,7	161,7
35	1	2240	52,05	46,05	52,05
	2	5040	117,11	103,61	117,11
	3	7840	182,17	161,18	182,17
40	1	2560	58,80	52,8	58,8
	2	5760	132,30	118,8	132,3
	3	8960	205,80	184,8	205,8
45	1	2880	66,45	60,45	66,45
	2	6480	149,51	136,01	149,51
	3	10080	232,57	211,57	232,57
50	1	3200	75,00	69,0	75,0
	2	7200	168,75	155,25	168,7
	3	11200	262,50	241,5	262,2
55	1	3520	84,45	78,45	84,4
	2	7920	190,01	176,51	190,01
	3	12320	295,57	274,58	295,5
60	1	3840	94,80	88,8	94,8
	2	8640	213,30	199,8	213,3
	3	13440	331,80	310,8	331,8
65	1	4160	105,60	100,05	105,6
	2	9360	237,60	225,11	237,6
	3	14560	369,60	350,18	369,6
	1	4480	118,20	112,2	118,2



ДОКУМЕНТ ЭЛЕКТРОНДУК САНАЛЫП  
КОЛТАМГАСЫ МЕНЕН БЕКИТИЛГЕН

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергиясын берүү	Активдүү жалпы жоготуулар(жылдар бюлчча)		
	Т жум.	Эа	Эжалп (кВтч)		
70	2	10080	265,95	252,45	265,9
	3	15680	413,70	392,7	413,7
75	1	4800	131,25	125,25	131,2
	2	10800	295,31	281,81	295,3
	3	16800	459,37	438,38	459,3
80	1	5120	145,20	139,2	145,2
	2	11520	326,70	313,2	326,7
	3	17920	508,20	487,2	508,2
85	1	5440	160,05	154,05	160,05
	2	12240	360,11	346,61	360,11
	3	19040	560,17	539,17	560,17
90	1	5760	175,80	169,8	175,8
	2	12960	395,55	382,05	395,5
	3	20160	615,30	594,3	615,3
95	1	6080	192,45	186,45	192,4
	2	13680	433,01	419,51	433,01
	3	21280	673,57	652,58	673,5
100	1	6400	210,00	204,0	210,0
	2	14400	472,50	459,0	472,5
	3	22400	735,00	714,0	735,0



## Кубаттуулугу 63 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалл(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.вТМГ	Сухой трансформатор
5	1	504	42,66	30,6	40,6
	2	1134	44,60	68,85	91,35
	3	1764	47,86	107,1	142,1
10	1	1008	44,60	32,4	42,4
	2	2268	100,35	72,9	95,4
	3	3528	156,10	113,4	148,4
15	1	1512	47,86	35,4	45,4
	2	3402	107,69	79,63	102,15
	3	5292	167,51	123,9	158,9
20	1	2016	52,40	39,6	49,6
	2	4536	117,90	89,1	111,6
	3	7056	183,40	138,6	173,6
25	1	2520	58,25	45,0	55
	2	5670	131,06	101,25	123,75
	3	8820	203,87	157,5	192,5
30	1	3024	65,40	51,6	61,6
	2	6804	147,15	116,1	138,6
	3	10584	228,90	180,6	215,6
35	1	3528	73,85	59,4	69,4
	2	7938	166,16	133,65	156,15



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалп(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.вТМГ	Сухой трансформатор
	3	12348	258,47	207,9	242,9
40	1	4032	83,60	68,4	78,4
	2	9072	188,10	153,9	176,4
	3	14112	292,60	239,4	274,4
45	1	4536	94,65	78,6	88,6
	2	10206	212,96	176,85	199,35
	3	15876	331,27	275,1	310,1
50	1	5040	107,00	90,0	100
	2	11340	240,75	202,5	225,0
	3	17640	374,50	315,0	350
55	1	5544	120,65	102,5	112,6
	2	12474	271,46	230,85	253,35
	3	19404	422,27	359,1	394,1
60	1	6048	135,60	116,4	126,4
	2	13608	305,10	261,9	284,4
	3	21168	474,60	407,4	442,4
65	1	6552	151,20	131,4	141,4
	2	14742	340,20	295,65	318,15
	3	22932	529,20	459,9	494,9
70	1	7056	169,40	147,6	157,6
	2	15876	381,15	332,1	354,6
	3	24696	592,90	516,6	551,6
	1	7560	188,20	165,0	175,0

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалп(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.вТМГ	Сухой трансформатор
75	2	17010	423,45	371,25	393,7
	3	26460	658,70	577,5	612,5
80	1	8064	208,40	183,6	193,6
	2	18144	468,90	413,1	435,6
	3	28224	729,40	642,6	677,6
85	1	8568	229,80	203,4	213,4
	2	19278	517,05	457,65	480,15
	3	29988	804,30	711,9	746,9
90	1	9072	252,60	224,4	234,4
	2	20412	568,35	504,9	527,4
	3	31752	884,10	785,4	820,4
95	1	9576	276,65	246,6	256,6
	2	21546	622,46	554,85	577,35
	3	33516	968,3	863,1	898,1
100	1	10080	302,00	270,0	280
	2	22680	679,50	607,5	630
	3	35280	884,10	945,0	980

Таблица 4

## Кубаттуулугу 100 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Тжум.	Эа	Эжалп(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	800	55	40,9	60,9
	2	1800	124	92,0	137,03
	3	2800	193	143,2	213,15
10	1	1600	58	43,6	63,6
	2	3600	130	98,1	143,1
	3	5600	203	152,6	222,6
15	1	2400	63	48,1	68,1
	2	5400	141	108,2	153,22
	3	8400	220	168,4	238,35
20	1	3200	70	54,4	74,4
	2	7200	157	122,4	167,4
	3	11200	244	190,4	260,4
25	1	4000	78,65	62,5	82,5
	2	9000	176,90	140,6	185,62
	3	14000	275,18	218,8	288,75
30	1	4800	89	72,4	92,4
	2	10800	201	162,9	207,9
	3	16800	313	253,4	323,4
	1	5600	102,26	84,1	104,1



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Тжум.	Эа	Эжалп(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
35	2	12600	230,09	189,2	234,22
	3	19600	357,92	294,4	364,35
40	1	6400	117	97,6	117,6
	2	14400	263	219,6	264,6
	3	22400	410	341,6	411,6
45	1	7200	133,78	112,9	132,9
	2	16200	301,01	254,0	299,02
	3	25200	468,24	395,2	465,15
50	1	8000	153	130,0	150
	2	18000	343	292,5	337,5
	3	28000	534	455,0	525
55	1	8800	173,18	148,9	168,9
	2	19800	389,66	335,0	380,03
	3	30800	606,14	521,2	591,15
60	1	9600	196	169,6	189,6
	2	21600	441	381,6	426,6
	3	33600	685	593,6	663,6
65	1	10400	219,48	192,1	212,1
	2	23400	438,96	432,2	477,13
	3	36400	768,18	672,4	742,35
70	1	11200	247	216,4	236,4
	2	25200	556	486,9	531,9
	3	39200	865	757,4	827,4



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Тжум.	Эа	Эжалп(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
75	1	12000	275,62	242,5	262,5
	2	27000	620,15	545,6	590,62
	3	42000	964,68	848,8	918,75
80	1	12800	306	270,4	290,4
	2	28800	689	608,4	653,4
	3	44800	1072	946,4	1016,4
85	1	13600	338,66	300,1	320,1
	2	30600	761,99	675,2	720,22
	3	47600	1185,32	1050,4	1120,35
90	1	14400	373	331,6	351,6
	2	32400	840	746,1	791,1
	3	50400	1306	1160,6	1230,6
95	1	15200	409,58	364,9	384,9
	2	34200	921,56	821,0	866,02
	3	53200	1433,54	1277,2	1347,15
100	1	16000	448	400	420
	2	36000	1008	900	945
	3	56000	1568	1400	1470

## Кубаттуулугу 160 кВА болгон күчтүк трансформатору

### 5-санирэтки

Жүктөлүш (в %)	Жумуштун убактысы	Отпуск электрической энергии	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	1280	81,38	53,3	91,3
	2	2880	183,11	119,92	205,4
	3	4468	284,83	186,55	319,55
10	1	2560	85,50	57,2	95,2
	2	5760	192,38	128,7	214,2
	3	8960	299,25	200,2	333,2
15	1	3840	92,38	63,7	101,7
	2	8640	207,86	143,32	228,82
	3	13440	323,33	222,95	355,95
20	1	5120	102,00	72,8	110,8
	2	11520	229,50	163,8	249,3
	3	17920	357,00	254,8	387,8
25	1	6400	114,37	84,5	122,5
	2	14400	257,34	190,12	275,62
	3	22400	400,30	295,75	428,75
30	1	7680	129,50	98,8	136,8
	2	17280	291,38	222,3	307,8
	3	26880	453,25	345,8	478,8
35	1	8960	147,37	115,7	153,7
	2	20160	331,59	260,32	345,82



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Отпуск электрической энергии	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	3	31360	515,80	404,95	537,95
40	1	10240	168,00	135,2	173,2
	2	23040	378,00	304,2	389,7
	3	35840	588,00	473,2	606,2
45	1	11520	191,37	157,3	195,3
	2	25920	430,59	353,93	439,43
	3	40320	669,80	550,55	683,55
50	1	12800	217,50	182,0	220
	2	28800	489,38	409,5	495
	3	44800	761,25	637,0	770
55	1	14080	246,37	209,3	247,3
	2	31680	554,34	470,93	556,42
	3	49280	862,30	732,55	865,55
60	1	15360	278,00	239,2	277,2
	2	34560	625,50	538,2	623,7
	3	53760	973,00	837,2	970,2
65	1	16640	311,00	271,7	309,7
	2	37440	699,75	611,33	696,83
	3	58240	1088,50	950,95	1083,95
70	1	17920	349,50	306,8	344,8
	2	40320	786,38	690,3	775,8
	3	62720	1223,25	1073,8	1206,8
75	1	19200	389,37	344,5	382,5



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Отпуск электрической энергии	Активдүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	2	43200	876,09	775,12	860,62
	3	67200	1362,80	1205,75	1338,75
80	1	20480	432,00	384,8	422,8
	2	46080	972,00	865,8	951,3
	3	71680	1512,00	1346,8	1479,8
85	1	21760	477,37	427,7	465,7
	2	48960	1074,09	962,33	1047,83
	3	76160	1670,81	1496,95	1629,95
90	1	23040	525,50	473,2	511,2
	2	51840	1182,38	1064,7	1150,2
	3	80640	1839,25	1656,2	1789,2
95	1	24320	576,37	521,3	559,3
	2	54720	1296,84	1172,92	1258,42
	3	85120	2017,30	1824,55	1957,55
100	1	25600	630,00	572,0	610
	2	57600	1417,50	1287,0	1372,5
	3	89600	2205,00	2002,0	2135

6-санирэтки

Кубаттуулугу 250 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	2000	109,9	73,85	141,75
	2	4500	247,3	166,16	318,94
	3	7000	384,6	258,48	496,12
10	1	4000	115,8	79,4	147,0
	2	9000	260,6	178,65	330,75
	3	14000	405,3	277,9	514,5
15	1	6000	125,7	88,65	155,75
	2	13500	282,9	199,46	350,44
	3	21000	440,0	310,27	545,12
20	1	8000	139,6	101,6	168
	2	18000	314,1	228,6	378
	3	28000	488,6	355,6	588
25	1	10000	156,12	118,25	183,75
	2	22500	351,27	266,06	413,44
	3	35000	546,43	413,88	643,12
30	1	12000	177,2	138,6	203
	2	27000	398,7	311,85	456,75
	3	42000	620,1	485,1	710,5
35	1	14000	202,32	162,65	225,75

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	2	31500	455,22	365,96	507,94
	3	49000	708,13	569,27	790,12
40	1	16000	228,8	190,4	252
	2	36000	514,8	428,4	567
	3	56000	800,8	666,4	882
45	1	18000	263,92	221,85	281,75
	2	40500	593,82	199,16	633,94
	3	63000	923,73	776,48	986,12
50	1	20000	300,5	257,0	315
	2	45000	676,1	578,25	708,75
	3	70000	1051,8	899,5	1102,5
55	1	22000	340,92	295,85	351,75
	2	49500	767,07	665,66	791,44
	3	77000	1193,23	1035,48	1231,13
60	1	24000	392,8	338,4	392
	2	54000	883,8	761,4	882
	3	84000	1374,8	1184,4	1372
65	1	26000	431,40	384,65	435,75
	2	58500	970,65	865,46	980,44
	3	91000	1509,90	1346,28	1525,12
70	1	28000	485,5	434,6	483
	2	63000	1092,4	977,85	1086,75
	3	98000	1699,3	1521,1	1690,5



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
75	1	30000	539,20	488,25	533,75
	2	67500	1213,20	1098,56	1200,94
	3	105000	1887,20	1708,88	1868,12
80	1	32000	596,8	545,6	588
	2	72000	1342,8	1227,6	1323
	3	112000	2088,8	1909,6	2058
85	1	34000	664,32	606,65	645,75
	2	76500	1494,72	1364,96	1452,94
	3	119000	2325,13	2123,27	2260,12
90	1	36000	727,6	671,4	707
	2	81000	1637,1	1510,65	1590,75
	3	126000	2546,6	2349,9	2474,5
95	1	38000	802,92	739,85	771,75
	2	85500	1806,57	1664,66	7136,44
	3	133000	2810,24	2589,47	2701,12
100	1	40000	878,0	812,0	840
	2	90000	1975,5	1827,0	1890
	3	140000	3073,0	2842,0	2940

7-санирэтки

Кубаттуулугу 400 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	3200	156,6	106,7	232,13
	2	7200	352,4	240,07	522,29
	3	11200	548,1	373,45	812,46
10	1	6400	165,2	114,8	238,52
	2	14400	371,7	258,3	536,67
	3	22400	578,2	401,8	834,82
15	1	9600	179,5	128,3	249,17
	2	21600	403,9	288,68	560,63
	3	33600	628,2	449,05	872,09
20	1	12800	199,4	147,2	264,08
	2	28800	448,7	331,2	594,18
	3	44800	698,0	515,2	924,28
25	1	16000	224	171,5	283,25
	2	36000	504	385,88	637,31
	3	56000	784	600,25	991,38
30	1	19200	254,8	201,2	306,68
	2	43200	573,3	452,7	690,03
	3	67200	891,8	704,2	1073,38
35	1	22400	291,2	236,3	334,37



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
	2	50400	655,2	531,67	752,33
	3	78400	1019,2	827,05	1170,3
	1	25600	332,2	276,8	366,32
40	2	57600	747,4	622,8	824,22
	3	89600	1162,7	968,8	1282,12
	1	28800	380,8	322,7	402,53
45	2	64800	856,8	726,08	905,69
	3	100800	1332,8	1129,45	1408,86
	1	32000	434,0	374,0	443
50	2	72000	976,5	841,5	996,75
	3	112000	1519,0	1309,0	1550,5
	1	35200	420,56	430,7	487,77
55	2	79200	946,26	969,08	1097,39
	3	123200	1471,96	1507,45	1707,06
	1	38400	560,2	492,8	536,72
60	2	86400	1260,4	1108,8	1207,62
	3	134400	1960,7	1724,8	1878,52
	1	41600	624,0	560,3	589,97
65	2	93600	1404,9	1260,68	1327,43
	3	145600	2185,4	1961,05	2064,9
	1	44800	702,8	633,2	647,48
70	2	100800	1581,3	1424,7	1456,83
	3	156800	2459,8	2216,2	2266,18
	1	48000	784,0	711,5	709,25
75					



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
	2	108000	1764,0	1600,88	1595,81
	3	168000	2744,0	2490,25	2482,38
80	1	51200	883,8	795,2	775,28
	2	115200	1988,6	1789,2	1744,38
	3	179200	3093,3	2783,2	2713,48
85	1	54400	963,2	884,3	845,57
	2	122400	2167,2	1989,67	1902,53
	3	190400	3371,2	3095,05	2959,49
90	1	57600	1073,2	978,8	920,12
	2	129600	2414,7	2202,3	2070,12
	3	201600	3756,2	3425,8	3220,42
95	1	60800	1164,8	1078,7	998,93
	2	136800	2620,8	2427,07	2247,59
	3	212800	4076,8	3775,45	3496,25
100	1	64000	1260,0	1184,0	1082
	2	144000	2835,0	2664,0	2434,5
	3	224000	4410,0	4144,0	3787



## 8-санирэтки

### Кубаттуулугу 630 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	5040	212,9	147,8	323,25
	2	11340	479,0	332,55	727,31
	3	17640	745,0	517,3	1131,38
10	1	10080	225,2	159,2	333
	2	22680	506,7	358,2	749,25
	3	35280	788,2	557,2	1165,5
15	1	15120	245,7	178,2	349,25
	2	34020	552,9	400,95	785,81
	3	52920	860,0	623,7	1222,38
20	1	20160	274,8	204,8	372
	2	45360	618,3	460,8	837
	3	70560	961,8	716,8	1302
25	1	25200	305	239,0	401,25
	2	56700	686,25	537,75	902,81
	3	88200	1067,5	836,5	1404,38
30	1	30240	346,8	280,8	437
	2	68040	780,3	631,8	983,25
	3	105840	1213,8	982,8	1529,5
35	1	35280	396,2	330,2	479,25



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	2	79380	891,45	742,95	1078,31
	3	123480	1386,7	1155,7	1677,38
40	1	40320	446,2	387,2	528
	2	90720	1003,9	871,2	1188
	3	141120	1561,7	1355,2	1848
45	1	45360	517,8	451,8	583,25
	2	102060	1165,1	1016,55	1312,31
	3	158760	1812,3	1581,3	2041,38
50	1	50400	590,0	524,0	645
	2	113400	1327,5	1179,0	1451,25
	3	176400	2065,0	1834,0	2257,5
55	1	55440	669,8	603,8	713,25
	2	124740	1507,1	1358,33	1604,81
	3	194040	2344,3	2113,3	2496,38
60	1	60480	734,8	691,2	788
	2	136080	1653,3	1555,2	1773
	3	211680	2571,8	2419,2	2758
65	1	65520	848,4	786,2	869,25
	2	147420	1908,9	1768,95	1955,81
	3	229320	2969,4	2751,7	3042,38
70	1	70560	954,8	888,8	957
	2	158760	2148,3	1999,8	2153,25
	3	146960	3341,8	3110,8	3349,5



Жүктөлүш	Жумуштун убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
75	1	75600	1710	999,0	1051,25
	2	170100	3847,5	2247,75	2365,31
	3	264600	5985,0	3496,5	3679,38
80	1	80640	1186,8	1116,8	1152
	2	181440	2670,3	2512,8	2592
	3	282240	4153,8	3908,8	4032
85	1	85680	1308,2	1242,2	1259,25
	2	192780	2943,45	2794,95	2833,31
	3	299880	4578,7	4347,7	4407,37
90	1	90720	1384,8	1375,2	1373
	2	204120	3115,8	3094,2	3089,81
	3	317520	4846,8	4813,2	4805,5
95	1	95760	1581,8	1515,8	1493,25
	2	215460	3559,05	3410,55	3359,81
	3	335160	5536,3	5305,3	5626,38
100	1	100800	1730,0	1664,0	1620
	2	226800	3892,5	3744,0	3645
	3	352800	6055,0	5824,0	5670



**Кубаттуулугу 1000 кВА болгон күчтүк трансформатору**

Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	8000	306,5	205,25	445,25
	2	18000	689,6	461,81	1001,81
	3	28000	1072,8	718,38	1558,38
10	1	16000	321,0	221,0	461
	2	36000	722,3	497,25	1037,25
	3	56000	1123,5	773,5	1613,5
15	1	24000	345,0	247,25	487,25
	2	54000	776,3	556,31	1096,31
	3	84000	1207,5	865,38	1705,38
20	1	32000	378,0	284,0	524
	2	72000	850,5	639,0	1179
	3	112000	1323,0	994,0	1834
25	1	40000	431,25	331,25	571,25
	2	90000	970,31	745,31	1285,31
	3	140000	1509,37	1159,38	1999,38
30	1	48000	489,0	389,0	629
	2	108000	1100,3	875,25	1415,25
	3	168000	1711,5	1361,5	2201,5



Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
35	1	56000	557,25	457,25	697,25
	2	126000	1253,81	1028,81	1568,81
	3	196000	1950,37	1600,38	2440,38
40	1	64000	618,0	536,0	776
	2	144000	1390,5	1206,0	1746
	3	224000	2163,0	1876,0	2716
45	1	72000	725,25	625,25	865,25
	2	162000	1631,81	1406,81	1946,81
	3	252000	2538,37	2188,38	3028,38
50	1	80000	825,0	725,0	965
	2	180000	1856,3	1631,25	2171,25
	3	280000	2887,5	2537,5	337,5
55	1	88000	935,25	835,75	1075,25
	2	198000	2104,31	1879,31	2419,31
	3	308000	3273,37	2923,38	3768,38
60	1	96000	1038,0	956,0	1196
	2	216000	2335,5	2151,0	2691
	3	336000	3633,0	3346,0	4186
65	1	104000	1182,0	1087,25	1327,25
	2	234000	2659,5	2446,31	2986,31
	3	364000	4137,0	3805,38	4645,38
70	1	112000	1329,0	1229,0	1469
	2	252000	1990,3	2765,25	3305,25



Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эжалп.(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	3	392000	4651,5	4301,5	5141,5
75	1	120000	1481,25	1381,25	1621,5
	2	270000	3332,81	3107,81	3647,81
	3	420000	5184,37	4834,38	5674,38
80	1	128000	1638,0	1544,0	1784
	2	288000	3685,5	3474,0	4014
	3	448000	5733,0	5404,0	6244
85	1	136000	1817,25	1717,25	1957,25
	2	306000	4088,81	3863,81	4403,81
	3	476000	6360,37	6010,38	6850,38
90	1	144000	1917,0	1901,0	2141
	2	324000	4313,3	4277,25	4817,25
	3	504000	6709,5	6653,5	7493,5
95	1	152000	2195,25	2095,25	2335,25
	2	342000	4939,31	4714,31	5254,31
	3	532000	7683,37	7333,38	8173,38
100	1	160000	2400,0	2300,0	2540
	2	360000	5400,0	5175,0	5715
	3	560000	8400,0	8050,0	8890



## 10-санирэтки

### Кубаттуулугу 1600 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	12800	447,5	327,5	607,5
	2	28800	1006,9	736,88	1366,88
	3	44800	1566,3	1146,25	2126,25
10	1	25600	494	350,0	630
	2	57600	1111,5	787,5	1417,5
	3	89600	1729,0	1225,0	630
15	1	38400	522,5	387,5	667,5
	2	86400	1175,6	871,88	1501,88
	3	134400	1828,8	1356,25	2336,25
20	1	51200	560,0	440,0	720
	2	115200	1260,0	990,0	1620
	3	179200	1960,0	1540,0	2520
25	1	64000	610,0	507,5	787,5
	2	144000	1372,5	1141,88	1771,88
	3	244000	2135,0	1776,25	2756,25
30	1	76800	710,0	590,0	870
	2	172800	1597,5	1327,5	1957,5
	3	268800	2485,0	2065,0	3045
35	1	89600	843,8	687,5	967,5



Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	2	201600	1898,4	1546,88	2176,88
	3	313600	2953,1	2406,25	3386,25
40	1	102400	940,0	800,0	1080
	2	230400	2115,0	1800,0	2430
	3	358400	3290,0	2800,0	3780
45	1	115200	1112,5	927,5	1207,5
	2	259200	2503,1	2086,88	2716,88
	3	403200	3893,8	3246,25	4226,25
50	1	128000	1150,0	1070,0	1350
	2	288000	2587,5	2407,5	3037,5
	3	448000	4025,0	3745,0	4725
55	1	140800	1268,8	1227,5	1507,5
	2	316800	2854,7	2761,88	3391,88
	3	492800	4440,6	4296,25	5276,25
60	1	153600	1500,0	1400,0	1680
	2	345600	3375,0	3150,0	3780
	3	537600	5250,0	4900,0	5880
65	1	166400	1733,8	1587,5	1867,5
	2	374400	3901,0	3571,88	4201,88
	3	582400	6068,1	5556,25	6536,25
70	1	179200	1910,0	1790,0	2070
	2	403200	4297,5	4027,5	4657,5
	3	627200	6685,0	6265,0	7245



Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум..	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
75	1	192000	2127,5	2007,5	2287,5
	2	432000	4786,8	4516,88	5146,88
	3	672000	7446,25	7026,25	8006,25
80	1	204800	2360,0	2240,0	2520
	2	460800	5310,0	5040,0	5670
	3	716800	8260,0	7840,0	8820
85	1	217600	2607,5	2487,5	2767,5
	2	489600	5866,8	5596,87	6226,87
	3	761600	9126,25	8706,25	9686,25
90	1	230400	2870,0	2750,0	3030
	2	518400	6457,5	6187,5	6817,5
	3	806400	10045,0	9625,0	10605
95	1	243200	3147,5	3027,5	3307,5
	2	547200	7081,8	6811,88	7441,88
	3	851200	11016,2	10596,25	11576,25
100	1	256000	3440,0	3320,0	3600
	2	576000	7740,0	7470,0	8100
	3	896000	12040,0	11620,0	12600

## 11-санирэтки

### Кубаттуулугу 2500 кВА болгон күчтүк трансформатору

Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалпы(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
5	1	20000	651,0	471,0	911
	2	45000	1464,7	1059,75	2049,75
	3	70000	2278,5	1648,5	3188,5
10	1	40000	684,0	504,0	944
	2	90000	1539,0	1134,0	2124
	3	140000	2394,0	1764,0	3304
15	1	60000	739,0	559,0	999
	2	135000	1662,75	1257,75	2247,75
	3	210000	2586,5	1956,5	3496,5
20	1	80000	657,6	636,0	1076
	2	180000	1836,0	1431,0	2421
	3	280000	2856,0	2226,0	3766
25	1	100000	915,0	735,0	1175
	2	225000	2058,75	1653,75	2643,75
	3	350000	3202,5	2572,5	4112,5
30	1	120000	1036,0	856,0	1296
	2	270000	2331,0	1926,0	2916
	3	420000	3626,0	2996,0	4536
35	1	140000	1179,0	999,0	1439

Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалпы(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
	2	315000	2652,7	2247,75	3237,75
	3	490000	4126,5	3496,5	5036,5
40	1	160000	1344,0	1164,0	1604
	2	360000	3024,0	2619,0	3609
	3	560000	4704,0	4074,0	5604
45	1	180000	1531,0	1351,0	1791
	2	405000	3444,75	3039,75	4029,75
	3	630000	5358,5	4728,5	6268,5
50	1	200000	1740,0	1560	2000
	2	450000	3915,0	3510	4500
	3	700000	6090,0	5460	7000
55	1	220000	1971,0	1791,0	2231
	2	495000	4434,75	4029,75	5019,75
	3	770000	6898,5	6268,5	7808,5
60	1	240000	2224,0	2044	2484
	2	540000	5004,0	4599	5589
	3	840000	7784,0	7154	8694
65	1	260000	2488,0	2319	2759
	2	585000	5598,0	5217,75	6207,75
	3	910000	8708,0	8116,5	9656,5
70	1	280000	2796,0	2616	3056
	2	630000	6291,0	5886	6876
	3	980000	9786,0	9156	10696



Жүктөлүш	Жумуш убактысы	Электр энергияны берүү	Активтүү жалпы жоготуулар (жылдар боюнча)		
	Т жум.	Эа	Эжалпы(кВтс)		
(в %)	(кезмет)	(кВтс)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Кургак трансформатор
75	1	300000	3115,0	2935	3375
	2	675000	7008,75	6603,75	7593,75
	3	1050000	10902,5	10272,5	11812,5
80	1	320000	3456,0	3276	3716
	2	720000	7776,0	7371	8361
	3	1120000	12096,0	11466	13006
85	1	340000	3819,0	3639	4079
	2	765000	8642,25	8187,75	9177,75
	3	1190000	13366,5	12736,5	14276,5
90	1	360000	4204,0	4024	4464
	2	810000	9459,0	9054	10044
	3	1260000	14714,0	14084	15624
95	1	380000	4611,0	4431	4871
	2	855000	10374,75	9969,75	10959,75
	3	1330000	16138,5	15518,5	17048,5
100	1	400000	5040	4860	5300
	2	900000	11340	10935	11925
	3	1400000	17640	17010	18550





**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**МЕТОДИКА**

**расчета потерь электроэнергии в трансформаторах, учитываемых при  
финансовых расчетах за потребленную электроэнергию между  
электроснабжающей организацией и абонентом, в проводах и кабельных  
линиях электропередачи**

**Бишкек-2026**



Методика расчета потерь электроэнергии в трансформаторах,  
учитываемых при финансовых расчетах за потребленную электроэнергию  
между электроснабжающей организацией и абонентом, в проводах и  
кабельных линиях электропередачи

Настоящая Методика является дополнением к Правилам пользования электрической энергией.

Методика составлена с учетом принятых в Кыргызской Республике Закона «Об охране труда» № 167 от 01.08.2003г., Правил пользования электрической энергией, а также другими нормативными документами и нормативных актов Кыргызской Республики

Методика переработана и дополнена Научно-исследовательским институтом энергетики при Министерстве энергетики Кыргызской Республики (под ред. Айткулова М.А. - к.т.н., Турдакунова К.С.-руководитель проекта, научных сотрудников Бакытаевой К.К., Соодонбекова Ш.С., Бусурмановой Г.Б., Джолоева М.К.) и одобрены:

- Техническим советом ОАО «Национальные электрические сети Кыргызстана» и Научно-техническим советом Министерства энергетики Кыргызской Республики, утвержден и введен в действие приказом Министерства энергетики Кыргызской Республики от \_\_\_\_ 2026 года № \_\_\_\_\_.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения
2. Определение потерь электроэнергии, неучтенных тарифами, в двухобмоточных трансформаторах
3. Методика расчета потерь электроэнергии в двухобмоточных трансформаторах
4. 4. Использование таблиц
5. Методика расчета потерь электрической энергии в проводах и кабельных линиях
6. Таблица №1-11

## 1. Общие положения

1. Настоящая Методика является дополнением к Правилам пользования электрической энергией.

## 2. Определение потерь электроэнергии, неучтенных тарифами, в двухобмоточных трансформаторах

2. Для определения величины неучтенных потерь электроэнергии в двухобмоточных трансформаторах следует руководствоваться данными, приведенными в таблицах 1-9.

3. Расчет производится для активной и реактивной составляющей потерь.

4. В таблицах расчет потерь произведен для двухобмоточных трансформаторов мощностью от 25 до 1000 кВА, с номинальным напряжением  $U_n = 10/0,4$  кВ.

5. При расчетах потерь в трансформаторах значения потери короткого замыкания ( $R_{кз}$ ) взяты для случаев, когда схемы и группы соединения обмоток являются: звезда - звезда с заземленной нейтралью с выводом нулевого провода, "Y/Y<sub>n</sub>-0". Если обмотки силовых трансформаторов мощностью до 250 кВА соединены в схему Y/Z<sub>n</sub>-11, значение ( $R_{кз}$ ) увеличить на 15%. Если обмотки силовых трансформаторов мощностью от 400 до 630 кВА соединены в схему Δ/Y<sub>n</sub>-11, значение ( $R_{кз}$ ) увеличить на 10%.

6. При расчетах потерь в трансформаторах значения потерь холостого хода ( $R_{хх}$ ) взяты для случаев, когда магнитопроводы трансформаторов изготовлены из холоднокатаной электротехнической стали, "Уровень потерь А".

7. При расчетах потерь в трансформаторах использованы нормативные документы устройства силовых трансформаторов.

8. Расчет трансформаторов производился для 2-х поколений выпуска выпуска 1996-2000 годы; 2015-2025 годы;

9. Расчет производился с пяти процентным увеличением нагрузки трансформатора в промежутке нагрузки от 5% до 100%.

### 3. Методика расчета потерь электроэнергии в двухобмоточных трансформаторах

10. Для расчета потерь электрической энергии в абонентском двухобмоточном трансформаторе необходимы следующие данные:

а) каталожные или паспортные:

- номинальная мощность трансформатора  $S_H$ , кВа;
- потери активной мощности в стали трансформатора  $\Delta P_{ст} = \Delta P_{xx}$  кВт;
- потери активной мощности в меди обмоток трансформатора при номинальной нагрузке  $\Delta P_m = \Delta P_{кз}$ , кВт;
- ток холостого хода трансформатора  $i_{xx}$ , %;
- напряжение короткого замыкания  $U_{кз}$ , %;

б) расчетные:

- потери реактивной мощности трансформатора, квар:

при холостом ходе:

$$\Delta Q_{xx} = \frac{i_{xx}}{S_H \cdot (100)} ;$$

- при коротком замыкании:

$$\Delta Q_{кз} = \frac{U_{кз}}{S_H \cdot (100)} .$$

11. При расчете потерь по методике в приводимой ниже последовательности определяются:

а) нагрузка трансформатора с 5-ти процентным увеличением нагрузки из пропорциональной зависимости:

$$\Xi_a = (S_H 5\% / 100\%) \cdot \cos\varphi \cdot T_n, \text{ где:}$$

$\cos\varphi$  - коэффициент мощности. В расчете используем величину равную в 0,80 (индуктивный характер работы);

б) коэффициент загрузки;

$$Kз = \frac{\Xi_a}{S_H \cdot T_n \cdot \cos\varphi_{ср}} ;$$

в) активные потери холостого хода трансформатора, кВтч:

$$\Delta \mathcal{E}_{xx} = \Delta P_{xx} \cdot T_{\Pi}, \text{ где:}$$

$T_{\Pi}$  - число часов работы трансформатора, которое принимается в: январе, марте, мае, июле, августе, октябре, декабре равным 744 ч; апреле, июне, сентябре, ноябре - 720 ч; в феврале - 672 ч, а для високосного года - 696 ч.

Если трансформатор отключается на праздничные или выходные дни, указанное время должно быть уменьшено на время отключения трансформатора;

г) активные нагрузочные потери трансформатора, кВтч:

$$\Delta \mathcal{E}_{k3} = \Delta P_{k3} \cdot K_3^2 \cdot T_{\text{раб}}, \text{ где:}$$

$T_{\text{раб}}$  - число часов работы трансформатора в месяц с номинальной нагрузкой, которое принимается равным для предприятий, работающих в одну смену - 200, в две смены - 450, в три смены - 700;

д) суммарные потери активной энергии в трансформаторе по формуле, кВтч:

$$\Delta \mathcal{E}_a = \Delta \mathcal{E}_{xx} + \Delta \mathcal{E}_{k3} = \Delta P_{xx} \cdot T_{\Pi} + \Delta P_{k3} \cdot K_3^2 \cdot T_{\text{раб}};$$

е) реактивные потери холостого хода трансформатора, кварч:

$$\Delta \mathcal{E}_{xx} = \Delta Q_{xx} \cdot T_{\Pi};$$

ж) реактивные нагрузочные потери трансформатора, кварч:

$$\Delta \mathcal{E}_{k3} = \Delta Q_{k3} \cdot K_3^2 \cdot T_{\text{раб}};$$

з) суммарные потери реактивной энергии в трансформаторе по формуле, кварч:

$$\Delta \mathcal{E}_p = \Delta \mathcal{E}_{xx} + \Delta \mathcal{E}_{kз} = \Delta Q_{xx} \cdot T_{п} + \Delta Q_{kз} \cdot K_3^2 \cdot T_{раб}$$

#### 4. Использование таблиц

12. Нагрузочные потери определены за один отчетный период в зависимости от загрузки и сменности работы силового трансформатора.

13. Суммарные активные и реактивные потери - эта сумма потерь холостого хода и нагрузочных потерь силового трансформатора.

14. В случаях, когда используются силовые трансформаторы номинальной мощностью 30, 50, 180, 320, 560, 750, и др., то для расчета будут использоваться значения потерь холостого хода и короткого замыкания соответственно на одну ступень выше по мощности силовых трансформаторов приведенных в нормативных документах.

15. В таблице можно определить потерю электроэнергии и в зависимости от количества потребленной электрической энергии по показаниям электрического счетчика, зная мощность и год выпуска силового трансформатора.

#### 5. Методика расчета потерь электрической энергии в проводах и кабельных линиях

16. Для расчета потерь электрической энергии в проводах и силовых кабелях необходимы следующие данные:

а) каталожные или паспортные:

- длина линии, км;
- активное сопротивление воздушной или кабельной линии  $r_0$ , Ом на 1 км;
- реактивное сопротивление воздушной или кабельной линии  $x_0$ , Ом на 1 км;

б) расчетные:

- сопротивления линии, Ом;
- активное  $R_{\mathcal{E}} = r_0 \cdot l$ ;
- реактивное  $X_{\mathcal{E}} = x_0 \cdot l$ .

17. Активная энергия  $\Delta a$  (кВтч) и реактивная энергия  $\Delta p$  (кварч), принимаются по расчетным электросчетчикам.

Средний ток в линии определяется по формуле:

$$I_{cp} = \frac{\sqrt{\Delta a^2 + \Delta p^2}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot T_n} \quad \text{где:}$$

$T_n$  - число часов работы линии за расчетный период;

$U_n$  - номинальное напряжение линии, кВ.

18. Потери энергии во всех трех фазах линии определяются следующим образом:

потери активной энергии, кВтч:

$$\Delta \Delta a = 3 \cdot I_{cp}^2 \cdot R_{\Delta} \cdot T_n \cdot 10^{-3};$$

потери реактивной энергии, кварч:

$$\Delta \Delta p = 3 \cdot I_{cp}^2 \cdot X_{\Delta} \cdot T_n \cdot 10^{-3};$$

подставляя в приведенные формулы значения  $I_{cp}$ , определяют:

потери активной энергии, кВтч:

$$\Delta \Delta a = \frac{\Delta a^2 + \Delta p^2}{U_n^2 \cdot T_n \cdot R_{\Delta} \cdot 10^{-3}};$$

Потери реактивной энергии, кварч:

$$\Delta \Delta p = \frac{\Delta a^2 + \Delta p^2}{U_n^2 \cdot T_n \cdot X_{\Delta} \cdot 10^{-3}}$$

**Таблица 1**

К Методике расчета потерь электроэнергии в трансформаторах учитываемых при финансовых расчетах за потребленную электроэнергию между Электроснабжающей организацией и Абонентом, в проводах и кабельных линиях электропередачи

**Силовой трансформатор с мощностью 25 кВА**

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в., ТМГ	Сухой трансформатор, ТСЛ
5	1	200	23,30	18,3	22,3
	2	450	52,43	41,2	50,1
	3	700	81,55	64,1	78,05
10	1	400	24,20	19,2	23,2
	2	900	54,45	43,2	52,2
	3	1400	84,70	67,2	81,2
15	1	600	25,70	20,7	24,7
	2	1350	57,83	46,6	55,58
	3	2100	89,95	72,5	86,45
20	1	800	27,80	22,8	26,8
	2	1800	62,55	51,3	60,3
	3	2800	97,30	79,8	93,8
25	1	1000	30,5	25,5	29,5
	2	2250	68,625	57,4	66,38
	3	3500	106,75	89,3	103,25
30	1	1200	32,80	28,8	32,8

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в., ТМГ	Сухой трансформатор, ТСЛ
	2	2700	73,8	64,8	73,8
	3	4200	114,8	100,8	114,8
35	1	1400	36,7	32,7	36,7
	2	3150	82,58	73,6	82,58
	3	4900	128,45	114,5	128,45
40	1	1600	41,20	37,2	41,2
	2	3600	92,7	83,7	92,7
	3	5600	144,2	130,2	144,2
45	1	1800	46,3	42,3	46,3
	2	4050	104,17	95,2	104,17
	3	6300	162,05	148,1	162,05
50	1	2000	52,00	48,0	52,0
	2	4500	117,0	108,0	117,0
	3	7000	185,50	168,0	185,5
55	1	2200	60,3	54,3	58,3,3
	2	4950	135,67	122,2	131,18
	3	7700	211,05	190,1	204,05
60	1	2400	67,2	61,2	65,2
	2	5400	151,20	137,7	146,7
	3	8400	235,2	214,2	228,2
65	1	2600	74,4	68,7	72,7

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в., ТМГ	Сухой трансформатор, ТСЛ
	2	5850	167,4	154,6	163,57
	3	9100	260,4	240,5	254,4
70	1	2800	82,80	76,8	80,8
	2	6300	184,05	172,8	181,8
	3	9800	286,30	268,8	282,8
75	1	3000	91,5	85,5	89,5
	2	6750	205,87	192,4	201,38
	3	10500	320,25	299,3	313,2
80	1	3200	99,80	94,8	98,8
	2	7200	224,55	213,3	222,3
	3	11200	349,30	331,8	345,8
85	1	3400	109,7	104,7	108,7
	2	7650	246,82	235,6	244,57
	3	11900	383,9	366,5	380,45
90	1	3600	120,20	115,2	119,2
	2	8100	270,45	259,2	268,2
	3	12600	420,70	403,2	417,2
95	1	3800	129,05	126,3	130,3
	2	8550	290,37	284,2	293,18
	3	13300	451,69	442,1	456,05
	1	4000	143,00	138,0	142,0

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в, ТМГ	Сухой трансформатор, ТСЛ
100	2	9000	321,75	310,5	319,5
	3	14000	500,50	483,0	497,0

Таблица 2

## Силовой трансформатор мощностью 40 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в., ТМГ	Сухой трансформатор, ТСЛ
5	1	320	30,46	24,45	30,4
	2	720	68,54	55,01	68,51
	3	1120	106,61	85,28	106,6
10	1	640	31,80	25,8	31,8
	2	1440	71,55	58,05	71,5
	3	2240	111,30	90,3	111,3
15	1	960	34,06	28,05	34,06
	2	2160	76,64	63,11	76,64
	3	3360	119,21	98,17	119,2
20	1	1280	37,20	31,2	37,2
	2	2880	83,70	70,2	83,7
	3	4480	130,20	109,2	130,2
25	1	1600	41,25	35,25	41,2
	2	3600	92,81	79,31	92,8
	3	5600	144,37	123,38	144,3
30	1	1920	46,20	40,2	46,2
	2	4320	103,95	90,45	103,9
	3	6720	161,70	140,7	161,7

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
35	1	2240	52,05	46,05	52,05
	2	5040	117,11	103,61	117,11
	3	7840	182,17	161,18	182,17
40	1	2560	58,80	52,8	58,8
	2	5760	132,30	118,8	132,3
	3	8960	205,80	184,8	205,8
45	1	2880	66,45	60,45	66,45
	2	6480	149,51	136,01	149,51
	3	10080	232,57	211,57	232,57
50	1	3200	75,00	69,0	75,0
	2	7200	168,75	155,25	168,7
	3	11200	262,50	241,5	262,2
55	1	3520	84,45	78,45	84,4
	2	7920	190,01	176,51	190,01
	3	12320	295,57	274,58	295,5
60	1	3840	94,80	88,8	94,8
	2	8640	213,30	199,8	213,3
	3	13440	331,80	310,8	331,8
65	1	4160	105,60	100,05	105,6
	2	9360	237,60	225,11	237,6
	3	14560	369,60	350,18	369,6
70	1	4480	118,20	112,2	118,2
	2	10080	265,95	252,45	265,9
	3	15680	413,70	392,7	413,7

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб (кВтч)		
75	1	4800	131,25	125,25	131,2
	2	10800	295,31	281,81	295,3
	3	16800	459,37	438,38	459,3
80	1	5120	145,20	139,2	145,2
	2	11520	326,70	313,2	326,7
	3	17920	508,20	487,2	508,2
85	1	5440	160,05	154,05	160,05
	2	12240	360,11	346,61	360,11
	3	19040	560,17	539,17	560,17
90	1	5760	175,80	169,8	175,8
	2	12960	395,55	382,05	395,5
	3	20160	615,30	594,3	615,3
95	1	6080	192,45	186,45	192,4
	2	13680	433,01	419,51	433,01
	3	21280	673,57	652,58	673,5
100	1	6400	210,00	204,0	210,0
	2	14400	472,50	459,0	472,5
	3	22400	735,00	714,0	735,0

Таблица 3

## Силовой трансформатор 63 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	504	42,66	30,6	40,6
	2	1134	44,60	68,85	91,35
	3	1764	47,86	107,1	142,1
10	1	1008	44,60	32,4	42,4
	2	2268	100,35	72,9	95,4
	3	3528	156,10	113,4	148,4
15	1	1512	47,86	35,4	45,4
	2	3402	107,69	79,63	102,15
	3	5292	167,51	123,9	158,9
20	1	2016	52,40	39,6	49,6
	2	4536	117,90	89,1	111,6
	3	7056	183,40	138,6	173,6
25	1	2520	58,25	45,0	55
	2	5670	131,06	101,25	123,75
	3	8820	203,87	157,5	192,5
30	1	3024	65,40	51,6	61,6
	2	6804	147,15	116,1	138,6
	3	10584	228,90	180,6	215,6
35	1	3528	73,85	59,4	69,4



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.вТМГ	Сухой трансформатор
	2	7938	166,16	133,65	156,15
	3	12348	258,47	207,9	242,9
40	1	4032	83,60	68,4	78,4
	2	9072	188,10	153,9	176,4
	3	14112	292,60	239,4	274,4
45	1	4536	94,65	78,6	88,6
	2	10206	212,96	176,85	199,35
	3	15876	331,27	275,1	310,1
50	1	5040	107,00	90,0	100
	2	11340	240,75	202,5	225,0
	3	17640	374,50	315,0	350
55	1	5544	120,65	102,5	112,6
	2	12474	271,46	230,85	253,35
	3	19404	422,27	359,1	394,1
60	1	6048	135,60	116,4	126,4
	2	13608	305,10	261,9	284,4
	3	21168	474,60	407,4	442,4
65	1	6552	151,20	131,4	141,4
	2	14742	340,20	295,65	318,15
	3	22932	529,20	459,9	494,9
70	1	7056	169,40	147,6	157,6
	2	15876	381,15	332,1	354,6
	3	24696	592,90	516,6	551,6
	1	7560	188,20	165,0	175,0

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.вТМГ	Сухой трансформатор
75	2	17010	423,45	371,25	393,7
	3	26460	658,70	577,5	612,5
80	1	8064	208,40	183,6	193,6
	2	18144	468,90	413,1	435,6
	3	28224	729,40	642,6	677,6
85	1	8568	229,80	203,4	213,4
	2	19278	517,05	457,65	480,15
	3	29988	804,30	711,9	746,9
90	1	9072	252,60	224,4	234,4
	2	20412	568,35	504,9	527,4
	3	31752	884,10	785,4	820,4
95	1	9576	276,65	246,6	256,6
	2	21546	622,46	554,85	577,35
	3	33516	968,3	863,1	898,1
100	1	10080	302,00	270,0	280
	2	22680	679,50	607,5	630
	3	35280	884,10	945,0	980

Таблица 4

## Силовой трансформатор 100 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в, ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	800	55	40,9	60,9
	2	1800	124	92,0	137,03
	3	2800	193	143,2	213,15
10	1	1600	58	43,6	63,6
	2	3600	130	98,1	143,1
	3	5600	203	152,6	222,6
15	1	2400	63	48,1	68,1
	2	5400	141	108,2	153,22
	3	8400	220	168,4	238,35
20	1	3200	70	54,4	74,4
	2	7200	157	122,4	167,4
	3	11200	244	190,4	260,4
25	1	4000	78,65	62,5	82,5
	2	9000	176,90	140,6	185,62
	3	14000	275,18	218,8	288,75
30	1	4800	89	72,4	92,4
	2	10800	201	162,9	207,9
	3	16800	313	253,4	323,4
	1	5600	102,26	84,1	104,1
	2	12600	230,09	189,2	234,22



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
35	3	19600	357,92	294,4	364,35
40	1	6400	117	97,6	117,6
	2	14400	263	219,6	264,6
	3	22400	410	341,6	411,6
45	1	7200	133,78	112,9	132,9
	2	16200	301,01	254,0	299,02
	3	25200	468,24	395,2	465,15
50	1	8000	153	130,0	150
	2	18000	343	292,5	337,5
	3	28000	534	455,0	525
55	1	8800	173,18	148,9	168,9
	2	19800	389,66	335,0	380,03
	3	30800	606,14	521,2	591,15
60	1	9600	196	169,6	189,6
	2	21600	441	381,6	426,6
	3	33600	685	593,6	663,6
65	1	10400	219,48	192,1	212,1
	2	23400	438,96	432,2	477,13
	3	36400	768,18	672,4	742,35
70	1	11200	247	216,4	236,4
	2	25200	556	486,9	531,9
	3	39200	865	757,4	827,4
	1	12000	275,62	242,5	262,5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
75	2	27000	620,15	545,6	590,62
	3	42000	964,68	848,8	918,75
80	1	12800	306	270,4	290,4
	2	28800	689	608,4	653,4
	3	44800	1072	946,4	1016,4
85	1	13600	338,66	300,1	320,1
	2	30600	761,99	675,2	720,22
	3	47600	1185,32	1050,4	1120,35
90	1	14400	373	331,6	351,6
	2	32400	840	746,1	791,1
	3	50400	1306	1160,6	1230,6
95	1	15200	409,58	364,9	384,9
	2	34200	921,56	821,0	866,02
	3	53200	1433,54	1277,2	1347,15
100	1	16000	448	400	420
	2	36000	1008	900	945
	3	56000	1568	1400	1470

## Силовой трансформатор 160 кВА

Таблица 5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	1280	81,38	53,3	91,3
	2	2880	183,11	119,92	205,4
	3	4468	284,83	186,55	319,55
10	1	2560	85,50	57,2	95,2
	2	5760	192,38	128,7	214,2
	3	8960	299,25	200,2	333,2
15	1	3840	92,38	63,7	101,7
	2	8640	207,86	143,32	228,82
	3	13440	323,33	222,95	355,95
20	1	5120	102,00	72,8	110,8
	2	11520	229,50	163,8	249,3
	3	17920	357,00	254,8	387,8
25	1	6400	114,37	84,5	122,5
	2	14400	257,34	190,12	275,62
	3	22400	400,30	295,75	428,75
30	1	7680	129,50	98,8	136,8
	2	17280	291,38	222,3	307,8
	3	26880	453,25	345,8	478,8
35	1	8960	147,37	115,7	153,7

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
	2	20160	331,59	260,32	345,82
	3	31360	515,80	404,95	537,95
40	1	10240	168,00	135,2	173,2
	2	23040	378,00	304,2	389,7
	3	35840	588,00	473,2	606,2
45	1	11520	191,37	157,3	195,3
	2	25920	430,59	353,93	439,43
	3	40320	669,80	550,55	683,55
50	1	12800	217,50	182,0	220
	2	28800	489,38	409,5	495
	3	44800	761,25	637,0	770
55	1	14080	246,37	209,3	247,3
	2	31680	554,34	470,93	556,42
	3	49280	862,30	732,55	865,55
60	1	15360	278,00	239,2	277,2
	2	34560	625,50	538,2	623,7
	3	53760	973,00	837,2	970,2
65	1	16640	311,00	271,7	309,7
	2	37440	699,75	611,33	696,83
	3	58240	1088,50	950,95	1083,95
70	1	17920	349,50	306,8	344,8
	2	40320	786,38	690,3	775,8
	3	62720	1223,25	1073,8	1206,8



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
75	1	19200	389,37	344,5	382,5
	2	43200	876,09	775,12	860,62
	3	67200	1362,80	1205,75	1338,75
80	1	20480	432,00	384,8	422,8
	2	46080	972,00	865,8	951,3
	3	71680	1512,00	1346,8	1479,8
85	1	21760	477,37	427,7	465,7
	2	48960	1074,09	962,33	1047,83
	3	76160	1670,81	1496,95	1629,95
90	1	23040	525,50	473,2	511,2
	2	51840	1182,38	1064,7	1150,2
	3	80640	1839,25	1656,2	1789,2
95	1	24320	576,37	521,3	559,3
	2	54720	1296,84	1172,92	1258,42
	3	85120	2017,30	1824,55	1957,55
100	1	25600	630,00	572,0	610
	2	57600	1417,50	1287,0	1372,5
	3	89600	2205,00	2002,0	2135

**Таблица 6**

**Силовой трансформатор 250 кВА**

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	2000	109,9	73,85	141,75
	2	4500	247,3	166,16	318,94
	3	7000	384,6	258,48	496,12
10	1	4000	115,8	79,4	147,0
	2	9000	260,6	178,65	330,75
	3	14000	405,3	277,9	514,5
15	1	6000	125,7	88,65	155,75
	2	13500	282,9	199,46	350,44
	3	21000	440,0	310,27	545,12
20	1	8000	139,6	101,6	168
	2	18000	314,1	228,6	378
	3	28000	488,6	355,6	588
25	1	10000	156,12	118,25	183,75
	2	22500	351,27	266,06	413,44
	3	35000	546,43	413,88	643,12
30	1	12000	177,2	138,6	203
	2	27000	398,7	311,85	456,75
	3	42000	620,1	485,1	710,5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
35	1	14000	202,32	162,65	225,75
	2	31500	455,22	365,96	507,94
	3	49000	708,13	569,27	790,12
40	1	16000	228,8	190,4	252
	2	36000	514,8	428,4	567
	3	56000	800,8	666,4	882
45	1	18000	263,92	221,85	281,75
	2	40500	593,82	199,16	633,94
	3	63000	923,73	776,48	986,12
50	1	20000	300,5	257,0	315
	2	45000	676,1	578,25	708,75
	3	70000	1051,8	899,5	1102,5
55	1	22000	340,92	295,85	351,75
	2	49500	767,07	665,66	791,44
	3	77000	1193,23	1035,48	1231,13
60	1	24000	392,8	338,4	392
	2	54000	883,8	761,4	882
	3	84000	1374,8	1184,4	1372
65	1	26000	431,40	384,65	435,75
	2	58500	970,65	865,46	980,44
	3	91000	1509,90	1346,28	1525,12
70	1	28000	485,5	434,6	483
	2	63000	1092,4	977,85	1086,75
	3	98000	1699,3	1521,1	1690,5



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
75	1	30000	539,20	488,25	533,75
	2	67500	1213,20	1098,56	1200,94
	3	105000	1887,20	1708,88	1868,12
80	1	32000	596,8	545,6	588
	2	72000	1342,8	1227,6	1323
	3	112000	2088,8	1909,6	2058
85	1	34000	664,32	606,65	645,75
	2	76500	1494,72	1364,96	1452,94
	3	119000	2325,13	2123,27	2260,12
90	1	36000	727,6	671,4	707
	2	81000	1637,1	1510,65	1590,75
	3	126000	2546,6	2349,9	2474,5
95	1	38000	802,92	739,85	771,75
	2	85500	1806,57	1664,66	7136,44
	3	133000	2810,24	2589,47	2701,12
100	1	40000	878,0	812,0	840
	2	90000	1975,5	1827,0	1890
	3	140000	3073,0	2842,0	2940

Таблица 7

## Силовой трансформатор 400 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
			Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	3200	156,6	106,7	232,13
	2	7200	352,4	240,07	522,29
	3	11200	548,1	373,45	812,46
10	1	6400	165,2	114,8	238,52
	2	14400	371,7	258,3	536,67
	3	22400	578,2	401,8	834,82
15	1	9600	179,5	128,3	249,17
	2	21600	403,9	288,68	560,63
	3	33600	628,2	449,05	872,09
20	1	12800	199,4	147,2	264,08
	2	28800	448,7	331,2	594,18
	3	44800	698,0	515,2	924,28
25	1	16000	224	171,5	283,25
	2	36000	504	385,88	637,31
	3	56000	784	600,25	991,38
30	1	19200	254,8	201,2	306,68
	2	43200	573,3	452,7	690,03
	3	67200	891,8	704,2	1073,38



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
35	1	22400	291,2	236,3	334,37
	2	50400	655,2	531,67	752,33
	3	78400	1019,2	827,05	1170,3
40	1	25600	332,2	276,8	366,32
	2	57600	747,4	622,8	824,22
	3	89600	1162,7	968,8	1282,12
45	1	28800	380,8	322,7	402,53
	2	64800	856,8	726,08	905,69
	3	100800	1332,8	1129,45	1408,86
50	1	32000	434,0	374,0	443
	2	72000	976,5	841,5	996,75
	3	112000	1519,0	1309,0	1550,5
55	1	35200	420,56	430,7	487,77
	2	79200	946,26	969,08	1097,39
	3	123200	1471,96	1507,45	1707,06
60	1	38400	560,2	492,8	536,72
	2	86400	1260,4	1108,8	1207,62
	3	134400	1960,7	1724,8	1878,52
65	1	41600	624,0	560,3	589,97
	2	93600	1404,9	1260,68	1327,43
	3	145600	2185,4	1961,05	2064,9
70	1	44800	702,8	633,2	647,48
	2	100800	1581,3	1424,7	1456,83
	3	156800	2459,8	2216,2	2266,18
75	1	48000	784,0	711,5	709,25



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
	2	108000	1764,0	1600,88	1595,81
	3	168000	2744,0	2490,25	2482,38
	1	51200	883,8	795,2	775,28
80	2	115200	1988,6	1789,2	1744,38
	3	179200	3093,3	2783,2	2713,48
	1	54400	963,2	884,3	845,57
85	2	122400	2167,2	1989,67	1902,53
	3	190400	3371,2	3095,05	2959,49
	1	57600	1073,2	978,8	920,12
90	2	129600	2414,7	2202,3	2070,12
	3	201600	3756,2	3425,8	3220,42
	1	60800	1164,8	1078,7	998,93
95	2	136800	2620,8	2427,07	2247,59
	3	212800	4076,8	3775,45	3496,25
	1	64000	1260,0	1184,0	1082
100	2	144000	2835,0	2664,0	2434,5
	3	224000	4410,0	4144,0	3787



**Таблица 8**

**Силовой трансформатор 630 кВА**

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	5040	212,9	147,8	323,25
	2	11340	479,0	332,55	727,31
	3	17640	745,0	517,3	1131,38
10	1	10080	225,2	159,2	333
	2	22680	506,7	358,2	749,25
	3	35280	788,2	557,2	1165,5
15	1	15120	245,7	178,2	349,25
	2	34020	552,9	400,95	785,81
	3	52920	860,0	623,7	1222,38
20	1	20160	274,8	204,8	372
	2	45360	618,3	460,8	837
	3	70560	961,8	716,8	1302
25	1	25200	305	239,0	401,25
	2	56700	686,25	537,75	902,81
	3	88200	1067,5	836,5	1404,38
30	1	30240	346,8	280,8	437
	2	68040	780,3	631,8	983,25
	3	105840	1213,8	982,8	1529,5
35	1	35280	396,2	330,2	479,25

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
	2	79380	891,45	742,95	1078,31
	3	123480	1386,7	1155,7	1677,38
40	1	40320	446,2	387,2	528
	2	90720	1003,9	871,2	1188
	3	141120	1561,7	1355,2	1848
45	1	45360	517,8	451,8	583,25
	2	102060	1165,1	1016,55	1312,31
	3	158760	1812,3	1581,3	2041,38
50	1	50400	590,0	524,0	645
	2	113400	1327,5	1179,0	1451,25
	3	176400	2065,0	1834,0	2257,5
55	1	55440	669,8	603,8	713,25
	2	124740	1507,1	1358,33	1604,81
	3	194040	2344,3	2113,3	2496,38
60	1	60480	734,8	691,2	788
	2	136080	1653,3	1555,2	1773
	3	211680	2571,8	2419,2	2758
65	1	65520	848,4	786,2	869,25
	2	147420	1908,9	1768,95	1955,81
	3	229320	2969,4	2751,7	3042,38
70	1	70560	954,8	888,8	957
	2	158760	2148,3	1999,8	2153,25
	3	146960	3341,8	3110,8	3349,5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
75	1	75600	1710	999,0	1051,25
	2	170100	3847,5	2247,75	2365,31
	3	264600	5985,0	3496,5	3679,38
80	1	80640	1186,8	1116,8	1152
	2	181440	2670,3	2512,8	2592
	3	282240	4153,8	3908,8	4032
85	1	85680	1308,2	1242,2	1259,25
	2	192780	2943,45	2794,95	2833,31
	3	299880	4578,7	4347,7	4407,37
90	1	90720	1384,8	1375,2	1373
	2	204120	3115,8	3094,2	3089,81
	3	317520	4846,8	4813,2	4805,5
95	1	95760	1581,8	1515,8	1493,25
	2	215460	3559,05	3410,55	3359,81
	3	335160	5536,3	5305,3	5626,38
100	1	100800	1730,0	1664,0	1620
	2	226800	3892,5	3744,0	3645
	3	352800	6055,0	5824,0	5670



Таблица 9

## Силовой трансформатор 1000 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	8000	306,5	205,25	445,25
	2	18000	689,6	461,81	1001,81
	3	28000	1072,8	718,38	1558,38
10	1	16000	321,0	221,0	461
	2	36000	722,3	497,25	1037,25
	3	56000	1123,5	773,5	1613,5
15	1	24000	345,0	247,25	487,25
	2	54000	776,3	556,31	1096,31
	3	84000	1207,5	865,38	1705,38
20	1	32000	378,0	284,0	524
	2	72000	850,5	639,0	1179
	3	112000	1323,0	994,0	1834
25	1	40000	431,25	331,25	571,25
	2	90000	970,31	745,31	1285,31
	3	140000	1509,37	1159,38	1999,38
30	1	48000	489,0	389,0	629
	2	108000	1100,3	875,25	1415,25
	3	168000	1711,5	1361,5	2201,5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
35	1	56000	557,25	457,25	697,25
	2	126000	1253,81	1028,81	1568,81
	3	196000	1950,37	1600,38	2440,38
40	1	64000	618,0	536,0	776
	2	144000	1390,5	1206,0	1746
	3	224000	2163,0	1876,0	2716
45	1	72000	725,25	625,25	865,25
	2	162000	1631,81	1406,81	1946,81
	3	252000	2538,37	2188,38	3028,38
50	1	80000	825,0	725,0	965
	2	180000	1856,3	1631,25	2171,25
	3	280000	2887,5	2537,5	337,5
55	1	88000	935,25	835,75	1075,25
	2	198000	2104,31	1879,31	2419,31
	3	308000	3273,37	2923,38	3768,38
60	1	96000	1038,0	956,0	1196
	2	216000	2335,5	2151,0	2691
	3	336000	3633,0	3346,0	4186
65	1	104000	1182,0	1087,25	1327,25
	2	234000	2659,5	2446,31	2986,31
	3	364000	4137,0	3805,38	4645,38
70	1	112000	1329,0	1229,0	1469
	2	252000	1990,3	2765,25	3305,25

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
	3	392000	4651,5	4301,5	5141,5
75	1	120000	1481,25	1381,25	1621,5
	2	270000	3332,81	3107,81	3647,81
	3	420000	5184,37	4834,38	5674,38
80	1	128000	1638,0	1544,0	1784
	2	288000	3685,5	3474,0	4014
	3	448000	5733,0	5404,0	6244
85	1	136000	1817,25	1717,25	1957,25
	2	306000	4088,81	3863,81	4403,81
	3	476000	6360,37	6010,38	6850,38
90	1	144000	1917,0	1901,0	2141
	2	324000	4313,3	4277,25	4817,25
	3	504000	6709,5	6653,5	7493,5
95	1	152000	2195,25	2095,25	2335,25
	2	342000	4939,31	4714,31	5254,31
	3	532000	7683,37	7333,38	8173,38
100	1	160000	2400,0	2300,0	2540
	2	360000	5400,0	5175,0	5715
	3	560000	8400,0	8050,0	8890

Таблица 10

## Силовой трансформатор 1600 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000, ТМ	2015 до н.в, ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	12800	447,5	327,5	607,5
	2	28800	1006,9	736,88	1366,88
	3	44800	1566,3	1146,25	2126,25
10	1	25600	494	350,0	630
	2	57600	1111,5	787,5	1417,5
	3	89600	1729,0	1225,0	630
15	1	38400	522,5	387,5	667,5
	2	86400	1175,6	871,88	1501,88
	3	134400	1828,8	1356,25	2336,25
20	1	51200	560,0	440,0	720
	2	115200	1260,0	990,0	1620
	3	179200	1960,0	1540,0	2520
25	1	64000	610,0	507,5	787,5
	2	144000	1372,5	1141,88	1771,88
	3	244000	2135,0	1776,25	2756,25
30	1	76800	710,0	590,0	870
	2	172800	1597,5	1327,5	1957,5
	3	268800	2485,0	2065,0	3045
35	1	89600	843,8	687,5	967,5

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
	2	201600	1898,4	1546,88	2176,88
	3	313600	2953,1	2406,25	3386,25
40	1	102400	940,0	800,0	1080
	2	230400	2115,0	1800,0	2430
	3	358400	3290,0	2800,0	3780
45	1	115200	1112,5	927,5	1207,5
	2	259200	2503,1	2086,88	2716,88
	3	403200	3893,8	3246,25	4226,25
50	1	128000	1150,0	1070,0	1350
	2	288000	2587,5	2407,5	3037,5
	3	448000	4025,0	3745,0	4725
55	1	140800	1268,8	1227,5	1507,5
	2	316800	2854,7	2761,88	3391,88
	3	492800	4440,6	4296,25	5276,25
60	1	153600	1500,0	1400,0	1680
	2	345600	3375,0	3150,0	3780
	3	537600	5250,0	4900,0	5880
65	1	166400	1733,8	1587,5	1867,5
	2	374400	3901,0	3571,88	4201,88
	3	582400	6068,1	5556,25	6536,25
70	1	179200	1910,0	1790,0	2070
	2	403200	4297,5	4027,5	4657,5
	3	627200	6685,0	6265,0	7245



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
75	1	192000	2127,5	2007,5	2287,5
	2	432000	4786,8	4516,88	5146,88
	3	672000	7446,25	7026,25	8006,25
80	1	204800	2360,0	2240,0	2520
	2	460800	5310,0	5040,0	5670
	3	716800	8260,0	7840,0	8820
85	1	217600	2607,5	2487,5	2767,5
	2	489600	5866,8	5596,87	6226,87
	3	761600	9126,25	8706,25	9686,25
90	1	230400	2870,0	2750,0	3030
	2	518400	6457,5	6187,5	6817,5
	3	806400	10045,0	9625,0	10605
95	1	243200	3147,5	3027,5	3307,5
	2	547200	7081,8	6811,88	7441,88
	3	851200	11016,2	10596,25	11576,25
100	1	256000	3440,0	3320,0	3600
	2	576000	7740,0	7470,0	8100
	3	896000	12040,0	11620,0	12600



Таблица 11

## Силовой трансформатор 2500 кВА

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
5	1	20000	651,0	471,0	911
	2	45000	1464,7	1059,75	2049,75
	3	70000	2278,5	1648,5	3188,5
10	1	40000	684,0	504,0	944
	2	90000	1539,0	1134,0	2124
	3	140000	2394,0	1764,0	3304
15	1	60000	739,0	559,0	999
	2	135000	1662,75	1257,75	2247,75
	3	210000	2586,5	1956,5	3496,5
20	1	80000	657,6	636,0	1076
	2	180000	1836,0	1431,0	2421
	3	280000	2856,0	2226,0	3766
25	1	100000	915,0	735,0	1175
	2	225000	2058,75	1653,75	2643,75
	3	350000	3202,5	2572,5	4112,5
30	1	120000	1036,0	856,0	1296
	2	270000	2331,0	1926,0	2916
	3	420000	3626,0	2996,0	4536

Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
35	1	140000	1179,0	999,0	1439
	2	315000	2652,7	2247,75	3237,75
	3	490000	4126,5	3496,5	5036,5
40	1	160000	1344,0	1164,0	1604
	2	360000	3024,0	2619,0	3609
	3	560000	4704,0	4074,0	5604
45	1	180000	1531,0	1351,0	1791
	2	405000	3444,75	3039,75	4029,75
	3	630000	5358,5	4728,5	6268,5
50	1	200000	1740,0	1560	2000
	2	450000	3915,0	3510	4500
	3	700000	6090,0	5460	7000
55	1	220000	1971,0	1791,0	2231
	2	495000	4434,75	4029,75	5019,75
	3	770000	6898,5	6268,5	7808,5
60	1	240000	2224,0	2044	2484
	2	540000	5004,0	4599	5589
	3	840000	7784,0	7154	8694
65	1	260000	2488,0	2319	2759
	2	585000	5598,0	5217,75	6207,75
	3	910000	8708,0	8116,5	9656,5
70	1	280000	2796,0	2616	3056
	2	630000	6291,0	5886	6876



Нагрузка	Время работы	Отпуск электрической энергии	Активные суммарные потери (по годам)		
	Т раб.	Эа	Эоб(кВтч)		
(в %)	(смена)	(кВтч)	1996-2000,ТМ	2015до н.в,ТМГ	Сухой трансформатор
	3	980000	9786,0	9156	10696
75	1	300000	3115,0	2935	3375
	2	675000	7008,75	6603,75	7593,75
	3	1050000	10902,5	10272,5	11812,5
80	1	320000	3456,0	3276	3716
	2	720000	7776,0	7371	8361
	3	1120000	12096,0	11466	13006
85	1	340000	3819,0	3639	4079
	2	765000	8642,25	8187,75	9177,75
	3	1190000	13366,5	12736,5	14276,5
90	1	360000	4204,0	4024	4464
	2	810000	9459,0	9054	10044
	3	1260000	14714,0	14084	15624
95	1	380000	4611,0	4431	4871
	2	855000	10374,75	9969,75	10959,75
	3	1330000	16138,5	15518,5	17048,5
100	1	400000	5040	4860	5300
	2	900000	11340	10935	11925
	3	1400000	17640	17010	18550