

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

РАСЧЕТ потерь электрической энергии в сетях СНТСН «Маяк»

Выполнил энергоэксперт
Фирсов Александр Евгеньевич

energoexpert@bk.ru

Телефон 8-903-848-14-25 (ватсап, вайбер).

Скайп: ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

Ютуб канал: «Энергоэксперт»

Страничка в контакте: vk.com/enexpert

ИНН: 525702933229

Свидетельство судебного эксперта НП «СОСЭ» № 946

Нижний Новгород – 2023 г.

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.

Расчет выполнен для определения потерь электрической энергии в электрических сетях садоводческого некоммерческого товарищества собственников недвижимости «Маяк», расположенного в Московской области (далее – СНТ) на участке сети от места установки прибора учета электрической энергии СНТ в трансформаторной подстанции до границ садовых участков.

Необходимость расчета обусловлена выполнением требований п. 149 Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 года № 442 (далее – Основные положения), который гласит, что в случае заключения договора энергоснабжения гражданами, осуществляющими ведение садоводства или огородничества на земельных участках, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, или иными правообладателями объектов недвижимости, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, такие лица обязаны оплачивать часть потерь электрической энергии, возникающих в объектах электросетевого хозяйства, относящихся к имуществу общего пользования, расположенному в границах территории садоводства или огородничества, в адрес такого садоводческого или огороднического некоммерческого товарищества. При этом порядок расчета подлежащей оплате гражданами, осуществляющими ведение садоводства или огородничества на земельных участках, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, или иными правообладателями объектов недвижимости, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, части потерь электрической энергии, возникающих в объектах электросетевого хозяйства, относящегося к имуществу общего пользования, расположенному в границах территории садоводства или огородничества, должен быть одинаковым для всех граждан, осуществляющих ведение садоводства или огородничества на земельных участках, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, или иных правообладателей объектов недвижимости, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, вне зависимости от наличия договора энергоснабжения, заключенного в соответствии с настоящим документом между гражданами, осуществляющими ведение садоводства или огородничества на земельных участках, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, или иными правообладателями объектов недвижимости, расположенных в границах территории садоводства или огородничества, и

гарантирующим поставщиком или энергосбытовой (энергоснабжающей) организацией.

Расчет потерь электроэнергии выполнен в соответствии с «Методикой расчета технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в базовом периоде», утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 326, (зарегистрирован в Минюсте РФ 12 февраля 2009 г., регистрационный № 13314).

Технологические потери (расход) электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям – это потери электроэнергии в линиях и оборудовании электрических сетей, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии, определяемые в соответствии с техническими характеристиками и режимами работы линий и оборудования.

Для расчета потерь вся сеть 0,4 кВ СНТ поделена на отдельные участки, которые имеют самостоятельные обособленные параметры сети. Структурная схема электрических сетей 0,4 кВ СНТ с разделением на участки указана в Приложении к настоящему расчету.

2. ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОТЕРЬ

2.1. Объем потерь электроэнергии участка сети:

$$\Delta W = \Delta W_{\Pi} + \Delta W_{Н}, \text{ кВтч}, \quad (1)$$

где,

ΔW_{Π} – объем условно постоянных потерь электроэнергии участка сети, кВтч;

$\Delta W_{Н}$ – объем нагрузочных потерь электроэнергии участка сети, кВтч.

2.2. Объем условно постоянных потерь электроэнергии участка сети

$$\Delta W_{\Pi} = \Delta W_{ХХ} + \Delta W_{УТ} + \Delta W_{СЧ} + \Delta W_{ТТ}, \text{ кВтч}, \quad (2)$$

где,

$\Delta W_{ХХ}$ – объем потерь холостого хода силовых трансформаторов, кВтч;

$\Delta W_{УТ}$ – объем потерь от токов утечки в изоляторах ВЛ-10 кВ, кВтч;

$\Delta W_{СЧ}$ – объем потерь в счетчиках, кВтч;

$\Delta W_{ТТ}$ – объем потерь в трансформаторах тока, кВтч;

Учитывая, что расчет не затрагивает потери в ВЛ-10 кВ и в силовом трансформаторе, то условно постоянные потери отсутствуют.

Тогда,

$$\Delta W_{\Pi} = \Delta W_{СЧ} + \Delta W_{ТТ}, \text{ кВтч}, \quad (3)$$

2.3. Объем нагрузочных потерь электроэнергии участка сети:

$$\Delta W_{Н} = \Delta W_{ВЛ0,4}, \text{ кВтч}, \quad (4)$$

где,

$\Delta W_{ВЛ0,4}$ – нагрузочные потери электроэнергии в ВЛ-0,4 кВ, кВтч.

2.3.1. Нагрузочные потери электроэнергии в ВЛ-0,4 кВ:

$$\Delta W_{ВЛ0,4} = K_k \cdot \Delta P_{СР} \cdot T \cdot K_{\Phi}^2, \text{ кВтч} \quad (6)$$

где,

K_k - коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной мощности (принимается равным 0,99 о.е.);

$\Delta P_{СР}$ - нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках, кВт;

T - число часов в базовом периоде, ч (8760 часов в год);

K_{Φ}^2 - квадрат коэффициента формы графика за базовый период, о.е.

Квадрат коэффициента формы графика за базовый период:

$$K_{\phi}^2 = (1+2k_3)/3k_3, \quad (7)$$

где,

k_3 - коэффициент заполнения графика, (при отсутствии данных принимаем 0,5), о.е.

В данном расчете:

$$K_{\phi}^2 = (1+2k_3)/3k_3 = (1+2 \cdot 0,5)/3 \cdot 0,5 = 1,333$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках:

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3}, \text{ кВт}, \quad (8)$$

где,

N - число фаз;

R - активное сопротивление, Ом;

$I_{\text{ср}}$ - среднее значение токовой нагрузки, А.

Активное сопротивление:

$$R = r_0 \cdot L \cdot (1 + 0,004 \cdot (\theta - 20)) / n, \text{ Ом}, \quad (9)$$

где,

r_0 - удельное активное сопротивление, Ом, км.

n - количество параллельных цепей;

θ - температура провода (при отсутствии данных принимается 20°).

С учетом допущений

$$R = r_0 \cdot L, \text{ Ом}, \quad (10)$$

Среднее значение токовой нагрузки:

$$I_{\text{ср}} = W_0 / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\phi), \text{ А}. \quad (11)$$

где,

$\cos\phi$ – коэффициент мощности;

$U_{\text{ср}}$ – эксплуатационное напряжение.

2.4. Объем потерь в относительных единицах:

$$\Delta W_{\Pi} (\%) = \Delta W_{\Pi} / (W_0 + \Delta W_{\Pi}) \cdot 100, \% \quad (5)$$

где,

W_0 – отпуск электроэнергии за базовый период, кВтч;

3. ОБЪЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА КАЖДОМ УЧАСТКЕ ЛИНИИ

Отпуск электроэнергии за базовый период (2022 год), кВтч $W_0 = 950,000$

Общее количество (потребителей) садовых участков, шт $X = 430$

Кол-во садовых участков нагруженных на каждый участок линии, X, шт

X 1	44	X 11	22	X 21	26
X 2	44	X 12	22	X 22	138
X 3	22	X 13	66	X 23	27
X 4	22	X 14	22	X 24	27
X 5	22	X 15	22	X 25	84
X 6	22	X 16	22	X 26	28
X 7	152	X 17	11	X 27	28
X 8	21	X 18	11	X 28	28
X 9	21	X 19	190	X 29	14
X 10	110	X 20	26	X 30	14

Для упрощения расчета допускаем, что среднегодовые электрические нагрузки всех садовых участков равны.

Тогда нагрузка одного участка в год примерно равна:

$$W_{\text{уч}} = W_0/N = 2209 \text{ кВтч}$$

Следовательно, нагрузка каждой линии равна, кВтч

W _{уч} 1	97209	W _{уч} 11	48605	W _{уч} 21	57442
W _{уч} 2	97209	W _{уч} 12	48605	W _{уч} 22	304884
W _{уч} 3	48605	W _{уч} 13	145814	W _{уч} 23	59651
W _{уч} 4	48605	W _{уч} 14	48605	W _{уч} 24	59651
W _{уч} 5	48605	W _{уч} 15	48605	W _{уч} 25	185581
W _{уч} 6	48605	W _{уч} 16	48605	W _{уч} 26	61860
W _{уч} 7	335814	W _{уч} 17	24302	W _{уч} 27	61860
W _{уч} 8	46395	W _{уч} 18	24302	W _{уч} 28	61860
W _{уч} 9	46395	W _{уч} 19	419767	W _{уч} 29	30930
W _{уч} 10	243023	W _{уч} 20	57442	W _{уч} 30	30930

4 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 1

Данные участка № 1		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	$N = 3$	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	$L = 0.04$	км
Объем электроэнергии в год	$W = 97,209$	кВтч
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760	ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период		$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности		$K_k = 0.99$

Расчет участка № 1

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 17.039 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.044 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0387 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 447 \text{ кВтч}$$

5 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 2

Данные участка № 2		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	$N = 3$	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	$L = 0.04$	км
Объем электроэнергии в год	$W = 97,209$	кВтч
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760	ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период		$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности		$K_k = 0.99$

Расчет участка № 2

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 17.039 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.044 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0387 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 447 \text{ кВтч}$$

6 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 3

Данные участка № 3		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	$N = 3$	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	$L = 0.245$	км
Объем электроэнергии в год	$W = 48,605$	кВтч
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760	ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период		$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности		$K_k = 0.99$

Расчет участка № 3

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.272 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0593 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 685 \text{ кВтч}$$

7 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 4

Данные участка № 4	
Уровень напряжения	0.4 кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$ Ом/км
Число фаз	$N = 3$
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$
Длина линии	$L = 0.245$ км
Объем электроэнергии в год	$W = 48,605$ кВтч
Количество цепей	1
Число часов в базовом периоде	8760 ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период	$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности	$K_k = 0.99$

Расчет участка № 4

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.272 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0593 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 685 \text{ кВтч}$$

8 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 5

Данные участка № 5		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	$N = 3$	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	$L = 0.245$	км
Объем электроэнергии в год	$W = 48,605$	кВтч
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760	ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период		$K_f^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности		$K_k = 0.99$

Расчет участка № 5

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.272 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0593 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_f^2 = 685 \text{ кВтч}$$

9 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 6

Данные участка № 6		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	N= 3	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	L= 0.245	км
Объем электроэнергии в год	W= 48,605 кВтч	
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760 ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период	$K_f^2 = 1.333$	
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности	$K_k = 0.99$	

Расчет участка № 6

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.272 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0593 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = K_k \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K_f^2 = 685 \text{ кВтч}$$

10 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 7

Данные участка № 7

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	$N = 3$		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	$L = 0.06$	км	
Объем электроэнергии в год	$W = 335,814$	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760	ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 7

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 58.864 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.3543 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 4095 \text{ кВтч}$$

11 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ №

8

Данные участка № 8

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	$N = 3$		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	$L = 0.24$	км	
Объем электроэнергии в год	$W = 46,395$	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760	ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 8

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.132 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.267 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0529 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 612 \text{ кВтч}$$

12 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ № 9

Данные участка № 9		
Уровень напряжения	0.4	кВ
Сечение и марка провода	СИП 4x35	
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км
Число фаз	N= 3	
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$	
Длина линии	L= 0.24	км
Объем электроэнергии в год	W= 46,395 кВтч	
Количество цепей	1	
Число часов в базовом периоде	8760 ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период	$K_{\phi}^2 = 1.333$	
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности	Kk= 0.99	

Расчет участка № 9

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.132 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.267 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0529 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 612 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 10

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 243,023 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 10

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 42.599 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.1855 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 2145 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 11

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.23	км	
Объем электроэнергии в год	W= 48,605	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 11

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.256 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0556 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 643 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 12

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.23	км	
Объем электроэнергии в год	W= 48,605	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 12

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.256 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0556 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 643 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 13

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 145,814 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 13

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 25.559 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0668 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = Kk \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K\phi^2 = 772 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 14

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.22	км	
Объем электроэнергии в год	W= 48,605	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 14

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.244 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0532 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 615 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 15

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.22	км	
Объем электроэнергии в год	W= 48,605	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 15

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.244 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0532 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 615 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 16

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 48,605	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 16

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 8.520 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0074 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = Kk \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K\phi^2 = 86 \text{ кВтч}$$

20 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ №**17****Данные участка № 17**

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	$N = 3$		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	$L = 0.21$	км	
Объем электроэнергии в год	$W = 24,302$	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760	ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 17

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 4.260 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.233 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0127 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = Kk \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K\phi^2 = 147 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 18

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.21	км	
Объем электроэнергии в год	W= 24,302	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760		ч
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 18

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 4.260 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.233 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0127 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 147 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 19

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 419,767 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 19

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 73.579 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.5535 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 6399 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 20

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.25	км	
Объем электроэнергии в год	W= 57,442 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 20

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.069 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.278 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0845 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 977 \text{ кВтч}$$

24 РАСЧЕТ ПОТЕРЬ НА УЧАСТКЕ №**21****Данные участка № 21**

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	$N = 3$		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	$L = 0.25$	км	
Объем электроэнергии в год	$W = 57,442$	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760	ч	
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 21

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.069 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.278 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0845 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 977 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 22

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 304,884 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 22

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 53.442 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.2920 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = Kk \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K\phi^2 = 3376 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 23

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.255	км	
Объем электроэнергии в год	W= 59,651	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 23

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.456 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.283 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0929 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 1074 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 24

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.255	км	
Объем электроэнергии в год	W= 59,651	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 24

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.456 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.283 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0929 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 1074 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 25

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 185,581 кВтч		
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 25

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 32.530 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.1082 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 1251 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 26

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.26	км	
Объем электроэнергии в год	W= 61,860	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 26

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{cp} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{cp} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.843 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.289 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{cp} = N \cdot I_{cp}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.1019 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{уч} = Kk \cdot \Delta P_{cp} \cdot T \cdot K\phi^2 = 1178 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 27

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.26	км	
Объем электроэнергии в год	W= 61,860	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 27

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.843 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.289 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.1019 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 1178 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 28

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x70		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 0.568$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.06	км	
Объем электроэнергии в год	W= 61,860	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K\phi^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$Kk = 0.99$

Расчет участка № 28

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 10.843 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.034 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0120 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = Kk \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K\phi^2 = 139 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 29

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.265	км	
Объем электроэнергии в год	W= 30,930	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 29

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 5.422 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.294 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0260 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 300 \text{ кВтч}$$

Данные участка № 30

Уровень напряжения	0.4	кВ	
Сечение и марка провода	СИП 4x35		
Удельное активное сопротивление	$r_0 = 1.111$	Ом/км	
Число фаз	N= 3		
Коэффициент мощности	$\cos\varphi = 0.94$		
Длина линии	L= 0.265	км	
Объем электроэнергии в год	W= 30,930	кВтч	
Количество цепей	1		
Число часов в базовом периоде	8760 ч		
Квадрат коэффициента формы графика за базовый период			$K_{\phi}^2 = 1.333$
Коэффициент, учитывающий различия конфигураций графиков активной и реактивной мощности			$K_k = 0.99$

Расчет участка № 30

Среднее значение токовой нагрузки участка линии

$$I_{\text{ср}} = W / (\sqrt{N} \cdot U_{\text{ср}} \cdot T \cdot \cos\varphi) = 5.422 \text{ А}$$

Активное сопротивление линии

$$R = r_0 \cdot L = 0.294 \text{ Ом}$$

Нагрузочные потери мощности при средних за период нагрузках в линии

$$\Delta P_{\text{ср}} = N \cdot I_{\text{ср}}^2 \cdot R \cdot 10^{-3} = 0.0260 \text{ кВт}$$

Нагрузочные потери электроэнергии в линии

$$\Delta W_{\text{уч}} = K_k \cdot \Delta P_{\text{ср}} \cdot T \cdot K_{\phi}^2 = 300 \text{ кВтч}$$

34. РАСЧЕТ ОБЪЕМА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРИБОРАХ УЧЕТА И ТРАНСФОРМАТОРАХ ТОКА

Общее количество приборов учета электроэнергии:

однофазных 430 шт
трехфазных 2 шт

Объем потерь электроэнергии в одном приборе учета в год:

в однофазном 21.9 кВтч
в трехфазном 73.6 кВтч

Расчет объема потерь электроэнергии в приборах учета в год

$\Delta W_{сч} = 9564 \text{ кВтч}$

Общее количество трансформаторов тока $N_{тт} = 3 \text{ шт}$

Расчет объема потерь электроэнергии в трансформаторах тока в год

$\Delta W_{тт} = 0,05 * 1000 * N_{тт} = 150 \text{ кВтч}$

35. РАСЧЕТ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ПОТЕРЬ В ЛИНИИ

$$\Delta W_{\text{общ}} = \sum \Delta W_{\text{уч}} + \Delta W_{\text{сч}} + \Delta W_{\text{тг}} = 42703 \text{ кВтч}$$

$$\Delta W_{\text{общ}} (\%) = \Delta W_{\text{общ}} / (W_0 + \Delta W_{\text{общ}}) * 100 = 4.30 \%$$

36. ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ.

Общий объем потерь электроэнергии в электрических сетях 0,4 кВ СНТ «Маяк» (от ТП до индивидуальных приборов учета садоводческих участков) составляет 42 703 кВтч в год, что в относительных единицах составляет 4,3 %.

Энергоэксперт



Фирсов Александр Евгеньевич

energoexpert@bk.ru
Телефон 8-903-848-14-25 (ватсап, вайбер).
Скайп: ЭНЕРГОЭКСПЕРТ
Ютуб канал: «Энергоэксперт»
Страничка в контакте: vk.com/enexpert
Свидетельство судебного эксперта ИП «СОСЭ» № 946

Приложение
к расчету потерь

Структурная схема сетей 0,4 кВ СНТ «Маяк»

