

ООО "РУСЭНЕРГО"

Расчет потерь электроэнергии
в сетях 0,4 кв

Московская обл., Истринский р-н,
Бужаровское с.пос., д.Сафонтьево, СНТ "Сафонтьево"

РЭ-290513-ЭС

Директор  *Мухомов Д. А.*

2013 г.



Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство
«Межрегиональная Ассоциация по Проектированию и Негосударственной Экспертизе»

123056, РФ, г. Москва, ул. Красина, д. 15, стр. 1,
info@sro-map.ru, www.sro-map.ru,
регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-175-03102012

г. Москва

«18» декабря 2012 года

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов капитального строительства

№ П-01-0175-18122012

Выдано члену СРО НП «Межрегиональная Ассоциация по Проектированию и
Негосударственной Экспертизе»:

Общество с ограниченной ответственностью
«РУСЭНЕРГО»

ОГРН 1115017001725, ИНН 5017090996
143517, Московская область, Истринский район, Букаревское с/п,
п. Глебовский, ул. Микрорайон, д. 19

Основание выдачи Свидетельства: **Протокол Правления № 18/1/12 от 18
декабря 2012 года.**

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «18» декабря 2012 года.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного **Нет**

гит САТ. Сертификат
В. А. Капитонов



Председатель Правления
СРО НП «МАП Эксперт»

М.П.

В. А. Капитонов



ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске
к определенному виду
или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства
от 18 декабря 2012 года
№ П-01-0175-18122012

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

1. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии, и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГО» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Нет

2. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГО» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Нет

3. объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГО» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
---	-------------------------

1. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СХЕМЫ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА
1.1 Работы по подготовке генерального плана земельного участка
1.2 Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
1.3 Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения

2. 3. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

3. 4. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О ВНУТРЕННЕМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, ВНУТРЕННИХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
4.3 Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения
4.4 Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем
4.5 Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами

4. 5. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О НАРУЖНЫХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

- 5.4 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
5.5 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
5.6 Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем





Наименование вида работ

13. РАБОТЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИВЛЕКАЕМЫМ ЗАСТРОЙЩИКОМ ИЛИ ЗАКАЗЧИКОМ НА ОСНОВАНИИ ДОГОВОРА ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦОМ ИЛИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕМ (ГЕНЕРАЛЬНЫМ ПРОЕКТИРОВЩИКОМ)

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГО» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации, стоимость которых по одному договору составляет до 5 000 000 (Пять миллионов) рублей.

Председатель Правления
СРО НП «МАП Эксперт»

М.П.

В. А. Капитонов



Пояснительная записка

Общие данные

Настоящий расчет потерь электроэнергии по сетям 0,4 кВ СНТ «Сафонтьево» выполнен на основании технических данных и плана сетей 0,4 кВ СНТ «Сафонтьево» с целью определения вероятной величины расхождения показаний электросчетчиков в питающих трансформаторных подстанциях и суммы показаний электросчетчиков абонентов, а также выдачи рекомендаций по снижению потерь электроэнергии.

При выполнении данной работы использованы следующие нормативные документы:

- Методика расчета нормативных (технологических) потерь электроэнергии в электрических сетях (утверждена Приказом Минпромэнерго России от 03 февраля 2005 г. № 21);
- Методические рекомендации по определению потерь электрической энергии в городских электрических сетях напряжением 10(6)-0,4 кВ (ЗАО "АСУ Мособлэлектро");
- Рекомендации по определению расчетных электрических нагрузок РД34.20.185-94;
- Порядок заполнения Реестра источников энергоснабжения (О-301р-03) ОАО «Мосэнерго»;
- справочные данные по электрическим проводам.

Виды потерь электроэнергии

Фактические (отчетные) потери электроэнергии - разность между электроэнергией, поступившей в сеть, и электроэнергией, отпущенной из сети, определяемая по данным системы учета электроэнергии. В данном случае под системой учета электроэнергии понимается совокупность электросчетчиков с трансформаторами тока в ТП и электросчетчиков абонентов

Технологические потери электроэнергии - сумма технологических потерь при транспортировке электроэнергии (потери в линиях и оборудовании электрических сетей, обусловленных физическими процессами, происходящими при передаче электроэнергии в соответствии с техническими характеристиками и режимами работы линий и оборудования) и потерь при реализации электроэнергии (сумма потерь, обусловленных погрешностями системы учета электроэнергии, и потерь, обусловленных хищениями электроэнергии, виновники которых не установлены).

Методика расчета потерь электроэнергии

В соответствии с наличием данных принят метод оценки потерь по обобщенной информации о схемах и нагрузках сети, состоящий в расчете потерь электроэнергии на основе зависимостей потерь от суммарной длины и количества линий, суммарной мощности и количества оборудования, полученных на основе технических параметров линий и оборудования.

Потери, обусловленные хищениями электроэнергии, не являются технической характеристикой электрической сети и системы учета электроэнергии и их нормативы в данной методике не рассматриваются.

						РЭ-290513-ЭС		
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Таран Д.В.				Стадия	Лист	Листов
Проверил						РП		
Утвердил		Иркаев Д.А.				ООО "РУСЭНЕРГО"		
						г.Истра 2013г.		

Пояснительная записка

Для определения потерь электроэнергии используется формула

$$\Delta A (\%) = (\Delta P(\text{кВт}) * 100\%) / P(\text{кВт}), \text{ где}$$

$\Delta A (\%)$ – потери электроэнергии в линиях 0,4 кВ в процентах
от переданной по линии электроэнергии,

$\Delta P(\text{кВт})$ – потери мощности в линиях 0,4 кВ в кВт,

$P(\text{кВт})$ – передаваемая по линиям 0,4 кВ мощность в кВт.

Потери мощности в линиях определяются как сумма потерь мощности на каждом участке
линии

$$\Delta P(\text{кВт}) = \sum \Delta P(\text{кВт}) \text{ уч.}$$

Потери мощности на отдельном участке линии определяются как

$$\Delta P(\text{кВт}) \text{ уч.} = 3 * I^2 * R_{\text{уч}} * 10^{-3}, \text{ где}$$

I – расчетный ток на участке линии (А),

$R_{\text{уч}}$ – сопротивление провода на данном участке (Ом),
определяемое как функция типа и длины провода на участке.

Величина расчетного тока на участке линии определяется как

$$I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \phi) = P / (\sqrt{3} * 0,38 * 0,96), \text{ где}$$

P – расчетная величина мощности на участке, определяемая по справочным данным в зависимости от количества питаемых абонентов.

Для случая отдельных (автономных) однофазных потребителей электроэнергии :

$$\Delta P(\text{кВт}) \text{ уч.} = 2 * I^2 * R_{\text{уч}} * 10^{-3}$$

$$I = P / (U * \cos \phi) = P / (0,22 * 0,96)$$

Представленные далее расчеты выполнены в программе EXCEL с использованием приведенных формул.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Потери в ВЛ-0,4 кВ ТП-1

Участок линии оп.1 - оп.1-5					
Количество присоединенных потребителей				9	
Расчетная мощность, кВт				18	
Ток на участке линии, А				28,489	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,21	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,251	
Участок линии оп.2 - оп.2-9					
Количество присоединенных потребителей				23	
Расчетная мощность, кВт				28,175	
Ток на участке линии, А				44,592	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,41	
<i>Потери мощности, кВт</i>				1,198	
Участок линии оп.2-10 - оп.2-17					
Количество присоединенных потребителей				14	
Расчетная мощность, кВт				21,7	
Ток на участке линии, А				34,344	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,33	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,572	
Участок линии оп.2-10 - оп.2-24					
Количество присоединенных потребителей				9	
Расчетная мощность, кВт				18	
Ток на участке линии, А				28,489	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,26	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,31	
Участок линии оп.3 - оп.3-10					
Количество присоединенных потребителей				23	
Расчетная мощность, кВт				28,175	
Ток на участке линии, А				44,592	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,26	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,776	

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Участок линии оп.4 - оп.4-9				
Количество присоединенных потребителей				28
Расчетная мощность, кВт				32,2
Ток на участке линии, А				50,963
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,4
Потери мощности,кВт				1,527
Участок линии оп.5 - оп.5-9				
Количество присоединенных потребителей				27
Расчетная мощность, кВт				32,4
Ток на участке линии, А				51,279
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,47
Потери мощности,кВт				1,817
Участок линии оп.6 - оп.6-12				
Количество присоединенных потребителей				35
Расчетная мощность, кВт				36,75
Ток на участке линии, А				58,164
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,47
Потери мощности,кВт				2,337
Участок линии оп.6 - оп.6-14				
Количество присоединенных потребителей				6
Расчетная мощность, кВт				15
Ток на участке линии, А				23,74
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,09
Потери мощности,кВт				0,075

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Участок линии оп.1 - оп.2				
Количество присоединенных потребителей				50
Расчетная мощность, кВт				46,25
Ток на участке линии, А				73,2
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,14
<i>Потери мощности, кВт</i>				2,205
Участок линии оп.1 - оп.3				
Количество присоединенных потребителей				125
Расчетная мощность, кВт				100
Ток на участке линии, А				158,27
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,05
<i>Потери мощности, кВт</i>				1,841
Участок линии оп.3 - оп.4				
Количество присоединенных потребителей				102
Расчетная мощность, кВт				81,6
Ток на участке линии, А				129,15
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,04
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,981
Участок линии оп.4 - оп.5				
Количество присоединенных потребителей				73
Расчетная мощность, кВт				63,875
Ток на участке линии, А				101,09
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,07
<i>Потери мощности, кВт</i>				2,103
Участок линии оп.5 - оп.6				
Количество присоединенных потребителей				43
Расчетная мощность, кВт				41,925
Ток на участке линии, А				66,354
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,07
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,906

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Участок линии оп.3-1 - оп.3-11			
Количество присоединенных потребителей			1
Расчетная мощность, кВт			5
Ток на участке линии, А			23,674
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,04
Потери мощности, кВт			0,044
Участок линии оп.2-25 - оп.2-26			
Количество присоединенных потребителей			1
Расчетная мощность, кВт			5
Ток на участке линии, А			23,674
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,04
Потери мощности, кВт			0,044

Расчет потерь электроэнергии на вводах в жилые дома			
1. Общие сведения о линии			
Тип участка линии, марка, сечение			А-16
Удельное сопротивление участка линии (r), Ом/км			2,01
Участок линии опора - ВРУ ж/д			
Количество присоединенных потребителей			1
Расчетная мощность, кВт			5
Ток на участке линии, А			23,674
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,015
Потери мощности, кВт			0,034

Таким образом, суммарные потери электроэнергии в питаемых от ТП-1 линиях 0,4 кВ составляют с учетом потерь на вводах в ж/д и провиса проводов ($K_{пр}=1,02$)

$$\Delta P \text{ (кВт)} = (17,014 + 0,034) * 1,02 = 17,39 \text{ кВт}$$

$$\Delta P \text{ (\%)} = \Delta P \text{ (кВт)} * 100 / P \text{ (кВт)} = 17,39 * 100 / 147,2 = 11,81\%$$

Расхождение в показаниях счетчиков на ТП и суммы показаний счетчиков абонентов может быть большим, поскольку при расчетах не могли быть учтены потери, обусловленные следующими факторами:

- хищения (безучетное использование) электроэнергии;
- несанкционированное существенное превышение энергопотребления отдельными абонентами;
- неравномерная загрузка участков линий по фазам;
- некачественное соединение проводов на участках линии и на вводах в дома;
- погрешности приборов учета.

Изм	Колич	Лист	№ док	Подп	Дата

Потери в ВЛ-0,4 кВ ТП-2

Участок линии оп.1 - оп.1-10					
Количество присоединенных потребителей				15	
Расчетная мощность, кВт				22,5	
Ток на участке линии, А				35,611	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,43	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,802	
Участок линии оп.2 - оп.2-5					
Количество присоединенных потребителей				8	
Расчетная мощность, кВт				17,2	
Ток на участке линии, А				27,222	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,36	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,4	
Участок линии оп.3 - оп.3-9					
Количество присоединенных потребителей				15	
Расчетная мощность, кВт				22,5	
Ток на участке линии, А				35,611	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,34	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,647	
Участок линии оп.4 - оп.4-7					
Количество присоединенных потребителей				11	
Расчетная мощность, кВт				19,25	
Ток на участке линии, А				30,467	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,27	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,376	
Участок линии оп.4 - оп.4-15					
Количество присоединенных потребителей				10	
Расчетная мощность, кВт				18,5	
Ток на участке линии, А				29,28	
Длина участка линии электропередачи (l), км				0,44	
<i>Потери мощности, кВт</i>				0,566	

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Участок линии оп.5 - оп.6			
Количество присоединенных потребителей			56
Расчетная мощность, кВт			51,8
Ток на участке линии, А			81,984
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,08
Потери мощности, кВт			1,581
Участок линии оп.6 - оп.7			
Количество присоединенных потребителей			13
Расчетная мощность, кВт			20,8
Ток на участке линии, А			32,92
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,08
Потери мощности, кВт			0,255
Участок линии оп.7 - оп.7-3			
Количество присоединенных потребителей			3
Расчетная мощность, кВт			12
Ток на участке линии, А			18,992
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,15
Потери мощности, кВт			0,159
Участок линии оп.7 - оп.7-7			
Количество присоединенных потребителей			9
Расчетная мощность, кВт			18
Ток на участке линии, А			28,489
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,17
Потери мощности, кВт			0,203
Участок линии оп.6 - оп.8			
Количество присоединенных потребителей			43
Расчетная мощность, кВт			41,925
Ток на участке линии, А			66,354
Длина участка линии электропередачи (l), км			0,16
Потери мощности, кВт			1,057

Участок линии оп.8 - оп.8-8				
Количество присоединенных потребителей				13
Расчетная мощность, кВт				20,8
Ток на участке линии, А				32,92
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,39
<i>Потери мощности,кВт</i>				0,621
Участок линии оп.8 - оп.8-17				
Количество присоединенных потребителей				18
Расчетная мощность, кВт				24,3
Ток на участке линии, А				38,459
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,36
<i>Потери мощности,кВт</i>				0,783
Участок линии оп.3 - оп.4				
Количество присоединенных потребителей				25
Расчетная мощность, кВт				30
Ток на участке линии, А				47,481
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,12
<i>Потери мощности,кВт</i>				0,795
Участок линии оп.5 - оп.5-1				
Количество присоединенных потребителей				1
Расчетная мощность, кВт				5
Ток на участке линии, А				23,674
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,05
<i>Потери мощности,кВт</i>				0,027
Участок линии оп.8-9 - оп.8-18				
Количество присоединенных потребителей				1
Расчетная мощность, кВт				5
Ток на участке линии, А				23,674
Длина участка линии электропередачи (l) , км				0,03
<i>Потери мощности,кВт</i>				0,016

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Участок линии оп.1 - оп.2		
Количество присоединенных потребителей		48
Расчетная мощность, кВт		45,6
Ток на участке линии, А		72,171
Длина участка линии электропередачи (l), км		0,07
Потери мощности, кВт		1,072
Участок линии оп.2 - оп.3		
Количество присоединенных потребителей		40
Расчетная мощность, кВт		40
Ток на участке линии, А		63,308
Длина участка линии электропередачи (l), км		0,08
Потери мощности, кВт		0,943

Расчет потерь электроэнергии на вводах в жилые дома	
1. Общие сведения о линии	
Тип участка линии, марка, сечение	A-16
Удельное сопротивление участка линии (r), Ом/км	2,01
Участок линии опора - ВРУ ж/д	
Количество присоединенных потребителей	1
Расчетная мощность, кВт	5
Ток на участке линии, А	23,674
Длина участка линии электропередачи (l), км	0,015
Потери мощности, кВт	0,034

Таким образом, суммарные потери электроэнергии в питаемых от ТП-2 линиях 0,4 кВ составляют с учетом потерь на вводах в ж/д и провиса проводов ($K_{пр}=1,02$)

$$\Delta P \text{ (кВт)} = (10,30 + 0,034) * 1,02 = 10,54 \text{ кВт}$$

$$\Delta P \text{ (\%)} = \Delta P \text{ (кВт)} * 100 / P \text{ (кВт)} = 10,54 * 100 / 84,8 = 12,43\%$$

Расхождение в показаниях счетчиков на ТП и суммы показаний счетчиков абонентов может быть большим, поскольку при расчетах не могли быть учтены потери, обусловленные следующими факторами:

- хищения (безучетное использование) электроэнергии;
- несанкционированное существенное превышение энергопотребления отдельными абонентами;
- неравномерная загрузка участков линий по фазам;
- некачественное соединение проводов на участках линии и на вводах в дома;
- погрешности приборов учета.

Рекомендации по уменьшению потерь электроэнергии

- увеличение сечений проводов, в первую очередь на ближних к ТП участках линии:
 - для ТП-1 – участки от ТП до опор 2, 3 и 6;
 - для ТП-2 – участки от ТП до опор 4 и 7(нумерация опор условная по плану);
- проверка соединений проводов на участках линии и на вводах в дома;
- вынос щитов учета, снабженных опломбированными автоматическими выключателями с соответствующими разрешенной мощности номинальными токами, на опоры ВЛ-0,4кВ;
- проверка и устранение неравномерного распределения нагрузок по фазам, как на отходящих линиях в ТП, так и на отдельных участках ВЛ-0,4 кВ.



Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал			Таран Д.В.	<i>[Signature]</i>	
Проверил					
Утвердил			Иркаев Д.А.	<i>[Signature]</i>	



РЭ-290513-ЭС

Сети 0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
РП		
ООО "РУСЭНЕРГО"		
г.Истра 2013г.		