

Оглавление:

- 1. Введение.
- 2. Основные показатели объекта
- 3. Проектные решения.
- 4. Заземление, защита от токовых перегрузок, защита от перенапряжений.
- 5. Организация реконструкции
- 6. Охрана окружающей среды
- 7. Расчеты

1. Введение

Основанием для выполнения настоящего проекта являются: техническое задание (приложение №2 к Договору № 00-705/2013 ПДР от 23.07.2013) и технические условия, выданные АО "ЛОЭСК".

2. Основные показатели воздушных изолированных линий электропередач

Данным проектом выполняется реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-16 по пер. Школьному и ул. Кузьмина в г. Гатчина Гатчинского района ЛО.

Напряжение – 0,4 кВ

Категория надёжности электроснабжения – III

Характер нагрузки – постоянная

Климатические условия

-нормативная толщина стенки гололеда на проводах (IIр.г.) –15мм.

-нормативное ветровое давление: 500 Па (скорость ветра 29 м/с) в соответствии с п.2.5.41 ПУЭ 7 изд.;

-среднегодовая продолжительность гроз 20 – 40ч (согласно ПУЭ изд. 7 п. 2.5.42. Рис. 2.5.3. «Карта районирования территории РФ по среднегодовой продолжительности гроз в часах»).

-климатическая зона для расчёта заземляющего устройства– II

Источник питания – ТП-16– 10/0,4 с трансформатором типа ТМГ11 630-10/0,4 Δ/Ун-11.

Строительная длина линии:

-от ТП-16 до проект. оп.15 реконструированный участок выполнен проводом СИП2 3х95+1х95мм² , I_{доп} = 300 А, L=368м;

-от сущ.оп.3 до проект. оп.15 выполнен дополнительный подвес линии уличного освещения проводом СИП4 4х25мм² , I_{доп} = 130 А, L=322м.

| | |
|----------------|--|
| Взам.инв.№ | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | Лист |
| | | | | | | | 3 |
| Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | | |

3. Проектные решения

На участке от ТП-16 до сущ. опоры 11 по ул.Кузьмина произвести реконструкцию линии:

- на участке от сущ. опоры 3 по пер.Школьному до сущ. опоры 11 по ул.Кузьмина произвести замену опор на ж/б опоры на базе стоек СВ 95-3;
- на участке от сущ. опоры 1 по пер.Школьному до сущ. опоры 11 по ул.Кузьмина произвести замену существующих неизолированных проводов на провод СИП2 3х95+1х95 мм²;
- на участке от сущ. опоры 3 по пер.Школьному до сущ. опоры 11 по ул.Кузьмина произвести дополнительную подвеску провода уличного освещения СИП4 4х25 мм².

Строительство вести по типовому проекту Арх. 98-10 АООТ "РОСЭП" (двухцепный участок).

Стрелы провеса проводов принять согласно типового проекта ОАО «РОСЭП» Арх. №24.0067.

Произвести замену существующих вводов на новые проводом СИП 4 4х16 мм² (для трехфазных вводов) и проводом СИП 4 2х16 мм² (для однофазных вводов).

Присоединения ответвлений выполненных проводом СИП к магистрали выполнить с помощью изолированных ответвительных зажимов.

Проектом предусмотрено выполнение устройства заземления опор ВЛ 0,4 кВ согласно п.п.2.4.38-2.4.49 ПУЭ.

Повторное заземление выполнить на опорах № 3, 9, 12, 15.

Строительство вести в соответствии с "Правилами устройства ВЛ 0,38 -1кВ".
Линейную арматуру применить финского производства фирмы ENSTO.
Согласно ПУЭ п. 2.4.55 расстояние от проводов ВЛ в населенной местности при наибольшей стреле провеса проводов до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 5 м.

Габариты провиса провода над проезжей частью см. листы 13-27.

4. Заземление, защита от токовых перегрузок, защита от перенапряжений

Заземляющее устройство конструктивно выполнить наружными спусками по опорам к заземляющему устройству прокатом стальным оцинкованным круглого сечения Ø6. Присоединение нулевого провода к вертикальному спуску выполнить при помощи зажима SLIP 22.12. К заземляющему устройству присоединение выполнить сваркой, к верхнему нижнему арматурному стержню –с помощью зажимов ПС1-1. Спуски по опорам закрепить стальной лентой.

Допустимое сопротивление контура заземления Rз, на всех опорах 0,4 кВ подлежащих заземлению – 30 Ом (см. лист 28).

| | | | | | | | |
|--------------|----------------|---|-----|------|------|---------|------|
| Взам.инв.№ | Подпись и дата | 4. Заземление, защита от токовых перегрузок, защита от перенапряжений Заземляющее устройство конструктивно выполнить наружными спусками по опорам к заземляющему устройству прокатом стальным оцинкованным круглого сечения Ø6. Присоединение нулевого провода к вертикальному спуску выполнить при помощи зажима SLIP 22.12. К заземляющему устройству присоединение выполнить сваркой, к верхнему нижнему арматурному стержню –с помощью зажимов ПС1-1. Спуски по опорам закрепить стальной лентой. Допустимое сопротивление контура заземления Rз, на всех опорах 0,4 кВ подлежащих заземлению – 30 Ом (см. лист 28). | | | | | |
| | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | | | | | |
| | | Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата |
| Инв. № подл. | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | |

Заземляющие устройства защиты от грозовых перенапряжений совместить с повторным заземлением PEN- проводника (наружные стальные оцинкованные спуски круглого сечения Ø 6 мм).

5. Организация строительства

5.1 Характеристика условий строительства

Раздел организации строительства выполнен в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» и инструкцией по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика) ВСН 33-82*.

Строительно-монтажная организация определена заказчиком.

5.2 Схема транспортировки конструкций, материалов и оборудования

Для доставки материалов, опор и оборудования принята следующая транспортная схема:

-железнодорожным транспортом от завода-изготовителя до ж. д. станции г. Санкт - Петербург, далее автомобильным транспортом до г. Гатчина.

5.3 Подготовка строительного производства

До начала строительства объекта должны быть выполнены мероприятия и работы по подготовке к строительству, включая проведение общей организационно-технической подготовки, выполняемой в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство.

Выполнение работ по присоединению к действующим электроустановкам смонтированных элементов электрических сетей осуществляется при участии эксплуатирующей организации с соблюдением п. 5.2 РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ».

Скрытые работы по заглублению опор и устройству заземлений оформляются актами на скрытые работы.

5.4 Организация эксплуатации электросетей

По окончании строительства ВЛИ произвести приемо-сдаточные испытания в соответствии с требованиями ПУЭ и ТУ 16.К71.120-91, ПТЭ и ПТБ.

| | |
|----------------|--|
| Взам.инв.№ | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | Лист |
| | | | | | | | 5 |
| Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | | |

Эксплуатационное обслуживание электросетей осуществляет организация, принявшая электроустановку на баланс, в соответствии с действующими нормами и правилами.

Граница балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между потребителем и энергоснабжающей организацией оформляется соответствующим актом.

5.5 Рекомендации по монтажу изолированных проводов

5.5.1. Работы по монтажу проводов СИП выполняются с применением средств механизации, приспособлений и монтерского инструмента.

5.5.2. Монтаж проводов должен производиться при температуре окружающей среды не ниже -20°C .

5.5.3. После окончания раскатки тросов-лидеров последовательно на свободные концы проводов надевают монтажные (раскаточные) чулки, закреплённые на концах тросов-лидеров.

5.5.4. При раскатке провод должен подаваться с верхней части барабана; провод должен раскатываться через трос-лидер по монтажным роликам.

5.5.5. В процессе раскатки не допускается касание проводами земли, металлических и железобетонных элементов опор. Скорость раскатки проводов не должна превышать пять км/час.

5.5.6. При работе с монтажными зажимами, предназначенными для проводов СИП, необходимо избегать повреждения изолирующего покрытия или проскальзывания зажима по изоляции, особенно при температуре окружающего воздуха выше $+20^{\circ}\text{C}$.

На опоры реконструируемой ВЛ-0,4 кВ на высоте 2–3 м установить таблички (при наличии) или промаркировать опоры с указанием:

- порядкового номера опоры;
- номера ВЛ;
- ширины охранной зоны ВЛ;
- телефона владельца ВЛ.

6. Охрана окружающей среды

При строительстве следует на всех стадиях производства работ учитывать требования охраны природной среды путём предупреждения и ограничения их отрицательного воздействия на природную среду.

Негативное воздействие на атмосферный воздух будет происходить при производстве строительно-монтажных работ. Источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели внутреннего сгорания строительной техники.

| | | | | | | |
|---|-----|------|-------|---------|------|--------------------------|
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| 6. Охрана окружающей среды | | | | | | |
| <p>При строительстве следует на всех стадиях производства работ учитывать требования охраны природной среды путём предупреждения и ограничения их отрицательного воздействия на природную среду.</p> <p>Негативное воздействие на атмосферный воздух будет происходить при производстве строительно-монтажных работ. Источниками выделения загрязняющих веществ являются двигатели внутреннего сгорания строительной техники.</p> | | | | | | |
| | | | | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС |
| | | | | | | |
| Изм | Кол | Лист | Индок | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 6 |

Ввиду того, что продолжительность строительства линии 0,4 кВ незначительна, негативное влияние на атмосферный воздух будет носить кратковременный характер. Изменения фоновых концентраций не произойдёт.

7. Расчет ВЛИ 0,4 кВ.

7.1 Расчет заземления опор ВЛ-0,4 кВ

Исходные данные:

$R_{\text{зр}} = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ (суглинок).

Согласно ПУЭ-2002 п.п. 2.4.46, заземляющее устройство повторного заземления опор 0,4 кВ 30 Ом. При превышении этой величины контур заземления увеличивается добавлением вертикальных электродов.

7.1.1 Конструктивно принимаем заземление, состоящее из 1 вертикального заземлителя, выполненного прокатом круглого сечения $\Phi 16 \text{ мм}$, $L = 5 \text{ м}$. Заземление выполнено по серии 3.407-150 лист 3.407-150 ЭС 04. Тип ЗУ: тип 5.

Соединение вертикального заземлителя со спуском заземления (по опоре) выполнено горизонтальным электродом круглого проката $\Phi 10 \text{ мм}$ длиной $L=2,0 \text{ м}$ (в земле 0,5м). Соединение вертикального электрода с горизонтальным электродом выполнить при помощи сварки, соединение горизонтального электрода со спуском заземления выполнить при помощи сварки. Горизонтальный электрод расположен на глубине 0,5 м от поверхности земли (см. лист 28).

7.1.2 Проверочный расчет заземления произведен по методике, приведенной в нормах «Р.Н. Карякин «Нормы устройства сетей заземления». М.: Энергосервис, 2002, стр. 65» (см. П1, лист 1).

7.1.3 Сопротивление одиночного вертикального заземлителя (м.8.4, стр.65)

$$R_{\text{вз}} = \frac{\rho_{\text{г}}}{2\pi \cdot l_{\text{в}}} \cdot \left[\ln \frac{2 \cdot l_{\text{в}}}{d} + 0.5 \ln \frac{4t + l_{\text{в}}}{4t - l_{\text{в}}} \right] \text{ Ом}$$

$$R_{\text{вз}} = \frac{100}{2\pi \cdot 5} \cdot \left[\ln \frac{2 \cdot 5}{0,016} + 0.5 \ln \frac{4 \cdot 3 + 5}{4 \cdot 3 - 5} \right] = 21,92 \text{ Ом}$$

где t – расстояние от поверхности земли до середины электрода, $t = 3 \text{ м}$;

$d = 0.016$ – диаметр вертикального электрода.

7.1.4 Расчет сопротивления горизонтального электрода ($\Phi 10 \text{ мм}$ длиной 0,5 м).

$$R_{\text{гз}} = \frac{\rho_{\text{г}}}{\pi \cdot L} \cdot \left[\ln \frac{2L}{d} \right] \text{ Ом}$$

$$R_{\text{гз}} = \frac{100}{\pi \cdot 0,5} \cdot \left[\ln \frac{2 \cdot 0,5}{0,01} \right] = 293,3 \text{ Ом}$$

где $d_1 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$;

$L = 0,5 \text{ м}$ – длина горизонтального заземлителя.

| | | | | | | |
|----------------|-----|------|------|---------|------|--------------------------|
| Взам.инв.№ | | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС |
| | | | | | | Лист 7 |

7.1.5 Расчет сопротивления группового заземлителя

$$R_{гр} = \frac{R_{гРВЗ} \cdot R_{г}}{R_{гРВЗ} + R_{г}} = \frac{21,92 \cdot 293,3}{21,92 + 293,3} = 27,35 \text{ Ом}$$

Нормируемое ПУЭ сопротивление заземляющего устройства растеканию тока не превышено (30 Ом). На основании проведенного расчета принимаем исходный контур.

7.2 Расчёт токов нагрузки для проектируемой линии

Расчёт электрических нагрузок выполнен согласно: РД 34.20.178 «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38–110 кВ».

Расчёт выполнен по формуле:

$$P_{он.-он.} = \kappa_o \cdot n \cdot P_i \text{ кВт, где:}$$

$P_{он.-он.}$ кВт – расчётная мощность на участке;

κ_o – коэффициент одновременности (согласно коэффициентам приведённым в таблице 4.1 «Коэффициенты одновременности для суммирования электрических нагрузок в сетях 0,38 кВ», РД 34.20.178);

n – количество потребителей на участке;

P_i кВт – мощность одного потребителя. Присоединённая мощность для потребителей: существующая нагрузка потребителей – трёхфазный ввод 15 кВт, однофазный ввод – 5 кВт.

Расчёта нагрузки для линии:

$$P_{Л1} = 6 \cdot 0,508 \cdot 15 + 19 \cdot 0,348 \cdot 5 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 87,78 \text{ кВт.}$$

Расчёт нагрузок по реконструируемой линии (на всех участках) приведен в сводной таблице (см. лист 31).

7.2.1 Расчётный ток в линии определяем по формуле:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{л}} \text{ А;}$$

Где: $S_{Л1} = \frac{P_{Л1}}{\cos \varphi} = \frac{87,78}{0,95} = 92,4 \text{ кВА}$ – полная мощность, передаваемая по линии;

$U_{л} = 0,38 \text{ кВ}$ – линейное напряжение;

$$Q_{Л1} = \sqrt{S_{Л1}^2 - P_{Л1}^2} = \sqrt{92,4^2 - 87,78^2} = 28,85 \text{ кВАр}$$
 – реактивная мощность передаваемая по линии

$$I_p = \frac{92,4}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 140,4 \text{ А}$$

Согласно ПУЭ расчётный ток проходящий по проводящей жиле должен выполнять условие:

$$I_{доп95} = 300 > I_{расч} = 140,4 \text{ А.}$$

Согласно расчётам, приведённым выше, принятый провод СИП2 3х95+1х95 мм² выполняет данное условие.

7.3. Расчёт падения напряжения проектируемой ВЛИ 0,4 кВ

7.3.1. Падение напряжения определяем по формуле:

| | | | | | | | | |
|--------------|--|---|------|------|---------|------|--------------------------|------|
| Взам.инв.№ | $I_p = \frac{92,4}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 140,4 \text{ А}$ <p>Согласно ПУЭ расчётный ток проходящий по проводящей жиле должен выполнять условие:</p> $I_{доп95} = 300 > I_{расч} = 140,4 \text{ А.}$ <p>Согласно расчётам, приведённым выше, принятый провод СИП2 3х95+1х95 мм² выполняет данное условие.</p> | | | | | | | |
| | Подпись и дата | 7.3. Расчёт падения напряжения проектируемой ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| Инв. № подл. | | 7.3.1. Падение напряжения определяем по формуле: | | | | | | |
| | | | | | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | Лист |
| | | | | | | | | 8 |
| | Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | | |

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot L \cdot r_o + Q \cdot L \cdot x_o}{U_n^2} \cdot 100\% \text{ - для четырёх проводной сети;}$$

Где: $r_0 = 0,253 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,092 \text{ Ом/км}$ – удельные активное и индуктивное сопротивления провода СИП2 для жил сечением 95 мм^2 . Согласно условию потери напряжения должны составлять не более: $\Delta U\% < 6\%$.

В качестве примера будет выполнен расчёт падения напряжения на участке

ТП-16- он.З, L = 53 м, провод СИП2 3x95+1x95 мм²:

$$\Delta U\% = \frac{87,78 \cdot 53 \cdot 0,253 + 28,85 \cdot 53 \cdot 0,092}{380^2} \cdot 100\% = 0,91\% < 6\%.$$

Значения падения напряжения на всех участках (см лист 31).

Согласно расчётных значений (приведённые в сводной таблице на листе 31), падение напряжения в конце проектируемой линии не превышает допустимое значение и составляет:

на оп.15 $\Delta U = 4,43\% < 6\%$.

Согласно РД 34.20.185-94 реконструированная линия выполняет условие по падению напряжения.

7.4. Расчёт тока однофазного короткого замыкания

7.4.1. Ток однофазного короткого замыкания определяем по формуле:

$$I_k^{(1)} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_m^{(1)}}{3} + Z_n} \text{ kA};$$

Где $Z_T^{(1)}$ – полное сопротивление трансформатора при однофазном К.З. для трансформатора 630 кВА, со схемой “треугольник– звезда с нулём” составляющее 0,042 Ом; ; Z_Σ – сопротивление петли фаза–ноль

$$Z_n = Z_{np,yd} \cdot L \cdot O_M;$$

Где на участке линии ВЛИ-0,4 кВ от ТП-16 до сщ.опоры 3 (СИП2 3х95+1х95 мм²).

$L = 53\text{м}$, $Z_{np, \text{вдСИП}95} = 0,63 \text{ Ом/км}$ (сопротивление петли фаза-ноль для провода

СИП2 сечением жилы 95 мм²).

$$Z_n = Z_{\text{пр.улСИП95}} \cdot L_{\text{СИП95}} = 0,63 \cdot 0,053 = 0,033 \text{ м};$$

$$I_k^{(1)} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T^{(1)}}{3} + Z_n} = \frac{220}{0.014 + 0,033} = 4,642 \text{ kA.}$$

Значения тока однофазного короткого замыкания на всех участках (см. лист 31).

7.5. Расчёт параметров срабатывания предохранителей.

Определяем ток срабатывания уставки предохранителей в РУ 0,4 кВ ТП-16 для защиты линии по условию:

| | | |
|----------------|--|--|
| Взам. инв. № | | <p>СИП2 сечением жилы 95 мм²).</p> $Z_n = Z_{\text{пр.удСИП95}} \cdot L_{\text{СИП95}} = 0,63 \cdot 0,053 = 0,033 \text{ Ом};$ $I_k^{(1)} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T^{(1)}}{3} + Z_n} = \frac{220}{0,014 + 0,033} = 4,642 \text{ кА}.$ |
| Подпись и дата | | <p>Значения тока однофазного короткого замыкания на всех участках (см. лист 31).</p> |
| Инв. № подл. | | <p style="text-align: center;">7.5. Расчёт параметров срабатывания предохранителей.</p> <p style="text-align: center;">Определяем ток срабатывания установки предохранителей в РУ 0,4 кВ ТП-16 для защиты линии по условию:</p> |

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | | | Лист |
| | | | | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | 9 |
| Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | | |

$I_{\text{тепр.}} \leq I_{\text{расч}}$ где:

$I_{\text{расч}} = 140,4 \text{ А}$, предварительно принимаем номинальный ток плавкой вставки ближайшую по каталогу:

$$I_{\text{ном пл}} = 160 \text{ А}$$

$I_{\text{расч}} = 140,4 < I_{\text{ном пл}} = 160 \text{ А}$ условие выполняется;

Минимальное значение тока однофазного короткого замыкания по линии (опора № 15) составляет: $I(1)_{\text{к.з. min}} = 0,879 \text{ кА}$. Согласно графика время-токовой характеристики предохранителей ПН2-250 (160А) (данные предоставлены производителем) время перегорания плавкой вставки составляет менее 5 с, что выполняет условие ПУЭ-7 изд. п. 1.7.79.

7.6. Выполним проверку провода СИП 2 3х95+1х95 мм² (для токоведущих жил сечением 95 мм²) на термическую стойкость по условию:

$B_k = I_{\text{по.мах}}^2 \times (t_{\text{отк}} + T_{\text{ас}}) \leq I_{\text{тер}}^2 \times t_{\text{тер}} \text{ кА}^2 \times \text{с}$; где:

$I_{\text{по.мах}} = I_k^{(3)} \text{ А}$; где:

$I_k^{(3)} = \frac{U_{\text{л}}}{Z_m^{(3)}} \text{ (ток трёхфазного к. з. на шинах РУ 0,4 кВ ТП-16), где:}$

$Z_{\text{тр}}^{(3)} = \sqrt{R_m^2 + X_m^2} \text{ (сопротивление силового трансформатора ТМ 630-10/0,4 кВ), где:}$

$R_{\text{тр}} = \frac{\Delta P_{\text{кз}} \times U_{\text{ном}}^2}{10^3 \times S_{\text{ном}}^2} = \frac{7,6 \times 0,38^2}{10^3 \times 0,63^2} = 0,003 \text{ Ом (активное сопротивление трансформатора);}$

$X_{\text{тр}} = \frac{U_{\text{кз}} \% \times U_{\text{ном}}^2}{100 \times S_{\text{ном}}} = \frac{5,5 \times 0,38^2}{100 \times 0,63} = 0,013 \text{ Ом; реактивное сопротивление трансформатора;}$

$Z_{\text{тр}}^{(3)} = 0,013 \text{ Ом; полное сопротивление трансформатора;}$

$U = 0,38 \text{ кВ;}$

$I_k^{(3)} = 29,23 \text{ кА}$

$T_{\text{ас}}$ – постоянная времени затухания с, принимаем 0,05 с;

$t_{\text{отк}}$ – полное время срабатывания защиты, принимаем 0,8 с;

$I_{\text{тер}}^2 \times t_{\text{тер}} \text{ кА}^2 \times \text{с}$ – ток термической стойкости провода СИП 2 3х95+1х95 мм² (для жил сечением 95 мм²). в течении 1 с, (согласно данным предоставленным производителем) 8,8 кА × с;

$B_k = 29,23^2 \times (0,8 + 0,05) = 24,85 < 8,8^2 \times 1 = 77,44 \text{ кА}^2 \times \text{с;}$

Провод СИП 2 3х95+1х95 мм² (для жил сечением 95 мм²) выполняет условие.

| | | | | | | | | | |
|------------|----------------|--------------|--------------------------|-----|------|------|---------|------|------|
| Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв. № подл. | | | | | | | Лист |
| | | | СБМ(Т)-00-705/2013-ПЗ-ЭС | | | | | | |
| | | | Изм | Кол | Лист | Ндок | Подпись | Дата | |