

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ**

**Казюра Е.И.**

675000 Амурская область, г. Благовещенск, пер. Релочный, 3

тел/факс: 52-57-93, e-mail: ew.kaziura@yandex.ru

Регистрационный номер МРП-0490-2016-280112018130-01

**Распределительные сети 10-0,4 кВ г. Белогорска  
(строительство, реконструкция), филиал АЭС  
(ЛЭП-0,4 кВ, выход с ТП-81)**

Заказчик: АО «ДРСК» филиал «Амурские ЭС»

**Рабочая документация**

Электроснабжение.

**04-2/2017-ЭС**

Директор

/И. И. Забродин/

Проект выполнен в соответствии с действующими Нормами и Правилами.

г. Благовещенск  
2017 г.

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на закупку КТПН**

| Тип подстанции |                                                                                                                                                               | Однотрансформаторная | 2КТПН-КК-400/10/0,4УХЛ1          |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| № п/п          | Наименование, характеристика                                                                                                                                  |                      | Комплектация заказчика           |
| 1              | Мощность подстанции, кВА                                                                                                                                      |                      | 2х400                            |
| 2              | Номинальное напряжение сети на стороне ВН, кВ (6 или 10)                                                                                                      |                      | 10                               |
| 3              | Исполнение вводов выводов ВН-НН; воздух-воздух (ВВ), воздух-кабель (ВК), кабель-кабель (КК), кабель-воздух (КВ)                                               |                      | КК                               |
| 4              | Распределительное устройство высшего напряжения (РУВН)                                                                                                        |                      |                                  |
| 4.1            | Ввод № 1: Разъединитель РВЗ-10/400 III УХЛ2 (да, нет)                                                                                                         |                      | да                               |
| 4.2            | Ввод № 2: Разъединитель РВЗ-10/400 III УХЛ2 (да, нет)                                                                                                         |                      | да                               |
| 4.3            | Номинальный ток плавких вставок предохранителей ВН типа ПКТ-101-10-31,5-31,5У1 - 2 комплекта, комплект (3 шт.), А                                             |                      | 31,5                             |
| 4.4            | Ввод трансформаторный № 1 Выключатель нагрузки ВНР-10-630-12.5-з                                                                                              |                      | да                               |
| 4.5            | Ввод трансформаторный № 2 Выключатель нагрузки ВНР-10-630-12.5-з                                                                                              |                      | да                               |
| 4.6            | Секционный разъединитель 1 с.ш. Разъединитель РВЗ-10/400 III УХЛ2 (да, нет)                                                                                   |                      | да                               |
| 4.7            | Секционный разъединитель 2 с.ш. Разъединитель РВЗ-10/400 III УХЛ2                                                                                             |                      | В соответствии п. 9 примечаний   |
| 4.8            | Комплект ограничителей перенапряжения 10 кВ, ОПН-10/12-10/650 (II) УХЛ1, комплект (3 шт.)                                                                     |                      |                                  |
| 4.9            | Трансформатор силовой масляный ТМГ 10/0,4 УХЛ1 Δ/Ун-11, шт.                                                                                                   |                      |                                  |
|                |                                                                                                                                                               |                      | 2х400                            |
| 5              | Распределительное устройство низшего напряжения (РУНН)                                                                                                        |                      |                                  |
| 5.1            | Вводной коммутационный аппарат                                                                                                                                |                      |                                  |
| 5.1.1          | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей, 630А                                                         |                      | 2                                |
| 5.1.2          | Рубильник 0,4 кВ марки РПБ-5, 630 А, шт.                                                                                                                      |                      | 2                                |
| 5.1.3          | Трансформаторы тока 0,4 кВ на вводном коммутационном аппарате, 600/5, класс точности 0,5 S, тип ТШП - 0,66 (межповерочный интервал 8 лет), комплект (3 шт).   |                      | 2                                |
| 5.3            | Секционный коммутационный аппарат                                                                                                                             |                      |                                  |
| 5.3.1          | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей типа, 630 А, шт.                                              |                      | 1                                |
| 5.3.2          | Рубильник 0,4 кВ марки РПБ-5, 630 А, шт.                                                                                                                      |                      | 1                                |
| 5.4            | Комутационные аппараты отходящих линий 0,4 кВ                                                                                                                 |                      |                                  |
| 5.4.1          | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей типа, 250 А                                                   |                      | 6                                |
| 5.4.2          | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей типа, 200 А                                                   |                      | 2                                |
| 5.4.3          | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей типа, 160 А                                                   |                      | 2                                |
| 5.4.4          | Трансформаторы тока 0,4 кВ на отходящем коммутационном аппарате, 300/5, класс точности 0,5 S, тип ТШП - 0,66, (межповерочный интервал 8 лет), комплект (3 шт) |                      | 4                                |
| 5.4.5          | Трансформаторы тока 0,4 кВ на отходящем коммутационном аппарате, 250/5, класс точности 0,5 S, тип ТШП - 0,66, (межповерочный интервал 8 лет), комплект (3 шт) |                      | 2                                |
| 5.4.6          | Трансформаторы тока 0,4 кВ на отходящем коммутационном аппарате, 200/5, класс точности 0,5 S, тип ТШП - 0,66, (межповерочный интервал 8 лет), комплект (3 шт) |                      | 4                                |
| 5.5            | Комплект ограничителей перенапряжения 0,4 кВ, ОПН-0,26-10 (II)/1,0-3 УХЛ1, комплект (3 шт)                                                                    |                      | 2                                |
| 5.6            | Аппараты питания цепей АИИС КУЭ:                                                                                                                              |                      |                                  |
| 5.6.1          | Трехполюсный автоматический выключатель ВА 47-29 3Р 4А х-ка В, шт                                                                                             |                      | 2                                |
| 5.6.2          | Однополюсный автоматический выключатель ВА 47-29 1Р 4А х-ка В, шт                                                                                             |                      | 2                                |
| 5.7            | Уличное освещение:                                                                                                                                            |                      | да                               |
| 5.7.1          | Автоматический выключатель, 3х16 А, шт.                                                                                                                       |                      | 2                                |
| 5.8            | Приборы контроля:                                                                                                                                             |                      |                                  |
| 5.8.1          | Вольтметр (на вводе каждой секции шин)                                                                                                                        |                      | 2                                |
| 5.8.2          | Амперметры (на вводе каждой фазы каждой секции шин)                                                                                                           |                      | 6                                |
| 5.9            | Тамбур для обслуживания РУНН (да, нет)                                                                                                                        |                      | да                               |
| 6              | Учет электроэнергии (А-активный, Р-реактивный, АР-полный, нет)                                                                                                |                      | В соответствии с п. 8 примечаний |
| 7              | Степень защиты по ГОСТ 14254-96                                                                                                                               |                      |                                  |
| 8              | Количество КТПН в заказе, шт.                                                                                                                                 |                      |                                  |
| Примечание:    |                                                                                                                                                               |                      |                                  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Оснастить внутренними трехточечными и внешними навесными замками дверцы КТПН в целях предотвращения хищений и повышения безопасности эксплуатации электрооборудования п. 5.4.11. ПТЭ ЭСнС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2     | Коммутационные аппараты и открытые токоведущие части по стороне 0,4 кВ должны иметь сплошное ограждение от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ Р 50571.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3     | В РУ-ВН предусмотреть сетчатое или глухое ограждение неизолированных токоведущих частей с возможностью доступа к ним, согласно п. 4.2.88 ПУЭ (изд. 7).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4     | Оснастить необходимыми блокировками (замки блокирующие: привода заземляющих ножей разъединителя с дверцами отсека ВН и дверцами трансформаторного отсека), препятствующими проникновению персонала при поданном напряжении, согласно ПТЭ РФ п. 5.4.10.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5     | В КТПН токоведущие части в РУ-10 кВ от выключателя нагрузки до вводов трансформаторов выполнить шинами расчетного сечения, в РУ-0,4 кВ от вводов трансформаторов до вводных коммутационных аппаратов, а так же от вводных до отходящих коммутационных аппаратов выполнить шинами расчетного сечения, согласно п. 4.1.2 ПУЭ (изд. 7).                                                                                                                                                                       |
| 6     | Габариты трансформаторного отсека выполнить с учетом возможности установки силового трансформатора следующего габарита, предусмотреть возможность замены (перемещения) трансформатора на собственных колесах входящих в комплект. В рабочем положении трансформатор должен быть жестко закреплен.                                                                                                                                                                                                          |
| 7     | В КТПН предусмотреть монтаж пола в РУ-10 кВ, РУ-0,4 кВ, из рифленого листового железа толщиной не менее 2 мм, для возможности нормальной эксплуатации оборудования и выполнению требований п. 5.4.4. ПТЭ ЭСнС.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8     | Все металлические детали должны иметь защитное покрытие от коррозии п. 3.13. ГОСТ 14695-80 «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ·А на напряжение до 10 кВ». Гарантия на коррозионное покрытие не менее 10 лет.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9     | КТП должны поставляться в полностью собранном виде или транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа без разборки коммутационных аппаратов, проверки надежности болтовых соединений и правильности внутренних соединений п. 3.16. ГОСТ 14695-80 «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ·А на напряжение до 10 кВ». В комплект поставки должны быть включены все необходимые элементы для сборки и монтажа, до полной готовности оборудования к включению. |
| 10    | Требования к средствам измерения электроэнергии:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10.1  | В отсеке РУНН предусмотреть шкаф учета электрической энергии размером 1200×720×200, степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP 54. Шкаф обшить теплоизоляцией пенофол В-05. Кол-во шкафов учета определяется возможностью установки всего количества приборов учета электрической энергии типа СЕ303 (Тип счетчика по местным условиям). Количество приборов учета электрической энергии определяется количеством присоединений 0,4 кВ (вводов, отходящих групп фидеров) по ТП. (1.5.29 ПУЭ)                       |
| 10.2. | В шкафу учета выполнить монтаж испытательных клеммников предназначенных для обеспечения работ с приборами учета без разрыва токовых цепей. Количество испытательных клеммников определяется количеством присоединений 0,4 кВ (вводов, отходящих групп фидеров) по ТП, предусмотреть места для монтажа приборов учета электрической энергии. (2.8.14.6 ГОСТ14693-90 и 1.5.23 ПУЭ)                                                                                                                           |
| 10.3. | Обеспечить монтаж трансформаторов тока, с учетом прокладки цепей измерений (цепей тока и напряжения) непосредственно до испытательных блоков, медный кабель, длиной не более 10 м, S=>2,5 мм². Произвести подключение испытательных клеммников к трансформаторам тока. (1.5.34 ПУЭ)                                                                                                                                                                                                                        |
| 10.4. | В шкафах учета, на боковых стенках установить обогрев в виде пластин МКЭ-1/1, не менее 4-х шт. Расположить обогрев в виде пластин МКЭ-1/1 с учетом исключения соприкосновения с корпусом счетчиков и к стенкам шкафа. Все МКЭ-1/1 подключить к автоматическому двухполюсному выключателю через терморегулятор Eberle16A TP-1. (1.5.27 ПУЭ)                                                                                                                                                                 |
| 10.5. | В отсеке РУНН предусмотреть шкаф автоматизации габарита 500×500×250, степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP 54. Шкаф обшить теплоизоляцией пенофол В-05. (3.3 Правила учета электроэнергии, зарег. в минюст от 24.10.1996 № 1182)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10.6. | В шкафах на боковых стенках установить обогрев в виде пластин МКЭ-1/1. Расположить обогрев в виде пластин МКЭ-1/1 с учетом исключения соприкосновения с корпусом УСПД и к стенкам шкафа. Все МКЭ-1/1 подключить к автоматическому двухполюсному выключателю через терморегулятор Eberle16A TP-1. (1.5.27 ПУЭ)                                                                                                                                                                                              |
| 10.7. | Для осуществления питания УСПД смонтировать ограничитель импульсных напряжений, ОИН1-275-12,5-II в количестве 3 шт. собранных в схему с выключателем автоматическим ВА 4529 40А 3Р х-а С. В шкафу автоматизации предусмотреть свободное место для монтажа УСПД с установочными размерами 220×340 мм. (3.3 Правила учета электроэнергии, зарег. в минюст от 24.10.1996 № 1182)                                                                                                                              |
| 10.8. | На монтажной панели шкафа выполнить монтаж розетки РАр10-3-Опс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11    | Схема расположения испытательных клеммников и приборов учета в шкафу автоматизации и учета (приложение №1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12    | Компоновочные размеры КТПН-400/10/0,4 (приложение №2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Ведомость рабочих чертежей комплекта ЭС

| Лист | Наименование                                                    | Примечание |
|------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 2    | Пояснительная записка                                           | 9 листов   |
| 11   | План ЛЭП-0,4 кВ, установка КТП-10/0,4 кВ                        |            |
| 12   | Пересечение ВЛИ-0,4 кВ с дорогой, с ВЛ 10 кВ                    |            |
| 13   | Однолинейная схема питающей сети ВРУ                            |            |
| 14   | Схема электрических соединений подстанции КТП                   |            |
| 15   | Перечень элементов схемы 2 КТПН                                 |            |
| 16   | Подключение коробки испытательной переходной                    |            |
| 17   | Общий вид КТП-10/0,4 кВ                                         |            |
| 18   | Электроосвещение КТП                                            |            |
| 19   | Фундамент незаглубленного типа                                  |            |
| 20   | Ввод кабелей в КТП                                              |            |
| 21   | Барьер в камере трансформатора                                  |            |
| 22   | Заземление КТП                                                  |            |
| 23   | Заземление опор                                                 |            |
| 24   | Закрепление опор ВЛИ-0,4 кВ в грунте                            |            |
| 25   | Вывод кабельной линии из траншеи на опору                       |            |
| 26   | Прокладка проводов СИП по стенам зданий и узел ввода эл.энергии |            |

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, договором аренды земельного участка, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта

А. В. Жгилёв

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

| Обозначение       | Наименование                                                                                                                                                           | Примеч.  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                   | Ссылочные документы                                                                                                                                                    |          |
| ПУЭ               | Правила устройства электроустановок, 7 издание.                                                                                                                        |          |
| ГОСТ Р 53769-2010 | Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ                                                                                      |          |
| 3.407-102, вып. 1 | Фундамент для ТП                                                                                                                                                       |          |
| №16 от 2007 г.    | Технический циркуляр о прокладке взаиморезервируемых кабелей в траншеях                                                                                                |          |
| ГОСТ 32144-2013   | Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения                                                                                     |          |
| A5-92             | Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях                                                                                                                       |          |
| A11-2011          | Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в трубах                                                                                                                         |          |
| 21.0045           | Четырёхцепные опоры ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами                                                                                                 |          |
| 25.0017           | Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2А с линейной арматурой ООО «Нилед»                                                         |          |
| 24.0067           | Расчётные пролёты для одноцепных и многоцепных железобетонных опор ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ) |          |
|                   | Прилагаемые документы                                                                                                                                                  |          |
|                   | Опросный лист на КТП                                                                                                                                                   | 2 листа  |
|                   | Ведомость объемов работ                                                                                                                                                | 5 листов |
|                   | Спецификация оборудования                                                                                                                                              | 2 листа  |
|                   | Ведомость вводов к жилым домам                                                                                                                                         | 1 лист   |

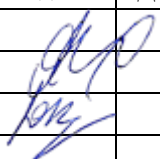
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

- При строительстве ЛЭП вблизи действующих линий электропередачи строго выполнять мероприятия, приведенные в пояснительной записке.
- На электромонтажные работы в местах, недоступных для контроля, должны быть составлены акты освидетельствования скрытых работ согласно обязательному приложению 6 СНиП 3.01.01-85 (Организация строительства работ).

|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                      |                                |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата |                                                                                   |                                |      |        |
|            |               |      |       |         |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ, ТП 10/0,4 кВ №81. Амурская область, г. Белогорск | Стадия                         | Лист | Листов |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   | РД                             | 1    | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |
| Разработал | Воробьев Ю.А. |      |       |         |      | Общие данные                                                                      | ИП Казюра Е.И. г. Благовещенск |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**  
Содержание.

1. Общие данные
2. Проект организации строительства.
3. Сеть 0,4 кВ
  - 3.1. Выбор кабелей и проводов
  - 3.2. Выбор аппаратов защиты в РУ-0,4 кВ КТП
4. Строительные решения ЛЭП-0,4 кВ
5. Конструктивное выполнение КТП-10/0,4 кВ.
6. Защита от перенапряжений. Заземление.
7. Охрана труда и техники безопасности
8. Охрана окружающей среды
9. Организация эксплуатации
10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

|            |         |               |        |                                                                                     |      |                                   |      |        |
|------------|---------|---------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|------|--------|
|            |         |               |        |                                                                                     |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b>            |      |        |
|            |         |               |        |                                                                                     |      |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист          | № док. | Подпись                                                                             | Дата |                                   |      |        |
| ГИП        |         | Жгилёв А.В.   |        |  |      | Стадия                            | Лист | Листов |
| Проверил   |         | Жгилёв А.В.   |        |                                                                                     |      | РД                                | 2    | 33     |
| Разработал |         | Воробьев Ю.А. |        |                                                                                     |      | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |         |               |        |                                                                                     |      |                                   |      |        |
|            |         |               |        |                                                                                     |      |                                   |      |        |

## 1. Общие данные.

Проект КТП-10/0,4 кВ, ЛЭП-0,4 кВ по адресу: ул. Ломоносова 2, 6, 8А, 12, 18 в г. Белогорске, Амурская область, разработан по договору на основании:

- технического задания выданного ФАО «ДРСК» «Амурские ЭС»;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей;
- указания по обеспечению нормативных уровней надёжности электроснабжения потребителей.

На основании отчета №724/61 от 08.08.2008 г. «Уточнение карт климатического районирования территории Амурской области, Еврейской автономной области, Алданского и Нерюнгринского районов республики Саха (Якутия) по ветровому давлению, ветровой нагрузке при гололеде, толщине стенки гололеда, среднегодовой продолжительности гроз», приняты следующие климатические условия:

- нормативная толщина стенки гололёда (1 р.г.) – 10 мм;
- нормативное ветровое давление (1 р.в.) – 400 Па (25 м/с);
- продолжительность гроз – от 20 до 30 час.

ЛЭП-0,4 кВ проектируется для электроснабжения жилых домов относящихся к потребителям второй категории по надёжности электроснабжения.

В состав проектируемых сооружений входят:

- сети 10 кВ в кабельном исполнении общей длиной 0,004 км;
- комплектная трансформаторная подстанция проходного типа с трансформаторами мощностью 400 кВА.
- сети 0,4 кВ в кабельном исполнении общей длиной 0,01 км;
- сети 0,4 кВ в воздушном исполнении общей длиной 0,53 км.

Мощность трансформатора взята с учетом подключения дополнительных нагрузок.

Необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены в пояснительной записке, рабочих чертежах и спецификациях.

Объёмы работ и материалов по подключению жилых домов приведены в отдельной ведомости.

## 2. Проект организации строительства.

Организационно-техническая подготовка и осуществление строительства обеспечивается выполнением требований СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

Проектируемая ЛЭП-10-0,4 кВ, как объект строительства не имеет сложной и неосвоенной технологии и по принятой в ВСН 33-82 классификации относится к несложным объектам.

Все работы следует выполнять в соответствии с технологическими картами и типовой схемой по производству работ:

- КЛ 10 кВ прокладка в земле – типовая технологическая карта (ТТК) производства работ по прокладке кабеля;
- КЛ 0,4 кВ прокладка в земле – типовая технологическая карта (ТТК) производства работ по прокладке кабеля;
- ТП 10/0,4 кВ типа КТП - ТК-КТП-10/0,4-400;
- ВЛ 0,4 кВ на железобетонных опорах – ТК-1-1-0,4 ÷ ТК-1-4-0,4;
- заземляющие устройства - ТК-ГЗУ, ВЗУ, КЗУ, 0,4-35.

|      |         |      |       |         |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b> | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                        | 3    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                        |      |

Строительно-монтажные работы по сооружению ЛЭП должны выполняться строительно-монтажной организацией, оснащенной необходимыми строительными машинами и механизмами для производства работ.

Работы в ТП-10/0,4 кВ ведутся после отключения ТП.

Порядок выполнения работ определяется ППР, разрабатываемым подрядчиком и согласованным с энергоснабжающей организацией.

Доставка конструкция, материалов и оборудования осуществляется автотранспортом по существующим автомобильным дорогам.

Погрузочно-разгрузочные работы, развозка конструкций и их установка осуществляется механизмами и транспортными средствами строительной организации.

### 3. Сеть 10-0,4 кВ.

План ЛЭП-10-0,4 кВ с указанием марки, сечения и протяженности кабельной линии см. чертеж листы №11.

Низковольтные сети выполняются кабелем марки АВВГ и проводом СИП-2А, высоковольтные сети кабелем марки ААБл.

#### 3.1. Выбор кабелей и проводов

Проектом принят высоковольтный кабель сечением  $120 \text{ мм}^2$  марки ААБл проложенный в земле. По низкой стороне приняты кабели сечением  $120 \text{ мм}^2$  марки АВВГ проложенные в земле и провод СИП-2А сечением  $70 \text{ мм}^2$  подвешенным по проектируемым и существующим опорам ВЛ.

Сечение выбрано в соответствии с ПУЭ и ГОСТ 13109-97, по допустимому длительному току нагрузки, с учетом отклонения напряжения у потребителей, термической стойкости токам КЗ и условий срабатывания защиты при однофазных КЗ.

#### 3.2. Выбор аппаратов защиты в РУ-0,4 кВ КТП.

На отходящей линии в РУ-0,4 кВ установить автоматические выключатели типа ВА88 с номинальным током 250 А для ж/д по ул. Ломоносова 2, 6, 8А, на ток 200А для ж/д по ул. Ломоносова 12, 18.

Расчет токов короткого замыкания произведен в соответствии с ГОСТ 28249-93 и РД 153.34.0-20.527-98.

**ВРУ** (ж/д ул. Ломоносова 2, 6, 8А).  $I_{y.a.}=250 \text{ А}$ , кабель сечением  $120 \text{ мм}^2$ , и провод СИП  $70 \text{ мм}^2$ .

Однофазный ток короткого замыкания  $I_{kз} = 835 \text{ А}$ .

Кратность  $I_{kз}/I_{y.a.}=835/250=3,3$ .

**ВРУ** (ж/д ул. Ломоносова 12, 18)  $I_{y.a.}=200 \text{ А}$ , кабель сечением  $120 \text{ мм}^2$ , и провод СИП  $70 \text{ мм}^2$ .

Однофазный ток короткого замыкания  $I_{kз} = 757 \text{ А}$ .

Кратность  $I_{kз}/I_{y.a.}=757/200=3,7$ .

На основании полученных данных и времятоковых характеристик аппарата защиты, время отключения эл.магнитного расцепителя составляет менее 5 сек., что соответствует требованиям ПУЭ.

|      |         |      |       |         |      |                 |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|-----------------|------|
|      |         |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС.ПЗ | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                 | 4    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                 |      |

#### 4. Строительные решения ЛЭП-10-0,4 кВ.

Электроснабжение проектируемой КТП-10/0,4 кВ выполнить кабелем КЛ-10 кВ марки ААБл сечением 120 мм<sup>2</sup> подключенным от опоры ВЛ-10 кВ, от которой в данный момент подключена существующая ТП-80.

Жилые дома подключить двумя линиями ЛЭП-0,4 кВ от разных секций шин РУ-0,4 кВ проектируемой КТП-10/0,4 кВ.

Для электроснабжения жилых домов проектируется строительство двухцепной ВЛИ-0,4 кВ на железобетонных опорах типа СВ105-5 с навеской провода марки СИП-2А. Укосы к существующим опорам выполнить на стойках СВ95-3,5.

Жилые дома запитываются проводом СИП-2А 3х70+1х70. Выход с КТП до проектируемой опоры №1 выполнить кабелем марки АВБбШв-4х120 мм<sup>2</sup> проложенным в земле.

Во дворе домов №6 и №8А заменить опоры, светильники переставить на новые опоры. Кабели, через которые подключены ж/дома, переключит на новый запроектированный провод СИП (опоры №8, 10, 12, 20). По опорам №1, 2, 12-15 подвешен третий провод СИП для эл.снабжения д/сада, так как голый провод демонтируется.

Кабель проложить в земле на глубине 0,7 м. При пересечении кабельной линии с автодорогой, парковочными местами для автотранспорта, заездами на дворовую территорию кабель прокладывается в двустенной гофрированной ПНД трубе на глубине 1 м.

Перед прокладкой кабеля необходимо сделать подсыпку из песка на дно траншеи, а сверху проложенного кабеля засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора, шлака. Толщина слоя земли для подсыпки, а так же для засыпки кабеля должна быть не менее 400 мм.

До начала производства работ уточнить отметку пересечений проектируемого кабеля с существующими коммуникациями. Рытьё траншеи при выходе из ТП и при пересечении с коммуникациями производить вручную.

Кабели следует прокладывать с запасом 3%, который достигается укладкой «змейкой». Укладка запаса в виде колец (витков) запрещается. Ввод в подстанцию показан условно, точку ввода уточнить по месту.

Расстояние от кабеля до фундамента здания должно быть не менее 0,6 м.

При укладке двух проектируемых кабелей параллельно в одной траншее, расстояние между линиями должно быть не менее 0,1 метра. Так как два кабеля подключены от разных ячеек шин РУ-0,4 кВ и являются взаиморезервируемыми, то для защиты кабелей от повреждений, могущих возникнуть при коротком замыкании в одном из них, необходимо установить между кабелями красный кирпич на ребро. В местах, где кабели прокладываются в трубе, кирпич не устанавливается.

Поверх кабеля, где он проложен вне трубы, уложить красный кирпич. В местах пересечения КЛ с инженерными коммуникациями на расстоянии по 2 м в каждую сторону от пересекаемой коммуникации, а так же на подходах линии к подстанциям в радиусе 5 м, уложить кирпич глиняный обыкновенный.

|      |         |      |       |         |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b> | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                        | 5    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                        |      |

Расстановку опор по трассе ВЛ производить исходя из расчётного пролёта и с учетом удобства выполнения установки и подхода к КТП-10/0,4 кВ и жилым домам.

Расчётные пролёты приняты, исходя из района климатических условий.

При пересечении проектируемой ВЛИ-0,4 кВ с дорогой, расстояние от проводов до полотна дороги должно составлять не менее 5 м.

Для защиты кабелей от механических повреждений в местах вывода кабелей на опору, кабели защитить металлическим кожухом на высоту 2 м и глубину 0,3 м от уровня земли.

#### 5. Конструктивное выполнение КТП-10/0,4 кВ.

Присоединение проектируемой КТП-10/0,4 кВ к проектируемой КЛ-10 кВ, выполняется через выключатель нагрузки типа ВНР установленный в РУ-10 кВ КТП-10/0,4 кВ.

Корпус КТП состоит из основания, изготовленного из стального профильного металлопроката, несущего металлического каркаса, стен, дверей, а так же наклонной сборной крыши из оцинкованного крашеного профлиста и представляет собой сварную конструкцию.

Трансформаторный отсек выполняется в габаритах трансформатора мощностью 400 кВА.

Подключение силового трансформатора выполняется шинами.

Для обеспечения естественной вентиляции на дверях и стенах отсеков установить жалюзийные решетки, обеспечивающие охлаждение оборудования при эксплуатации. Жалюзи исключают попадания внутрь дождя и снега, а так же имеют возможность закрытия жалюзи на холодное время года.

Для защиты корпуса КТП от атмосферных осадков необходимо применить порошковое лакокрасочное покрытие краской на полиэфирной основе, предназначенной для климатического исполнения УХЛ1.

Двери трансформаторных отсеков, отсеков УВН и РУНН необходимо оборудовать системой запоров с внутренним замком для защиты от несанкционированного доступа к оборудованию.

На напряжение 10 кВ приняты две секции сборных шин, к которым присоединяется 2 линии и два силовых трансформатора мощностью по 400 кВА.

Заземление каждой секции сборных шин предусматривается стационарными заземляющими ножами.

К установке в РУ-10 кВ приняты камеры КСО укомплектованные выключателями нагрузки ВНР-10/400, разъединителями РВЗ-10/400, высоковольтными предохранителями ПКТ-101.

Камера «ввода» предназначена для включения ввода высокого напряжения и отключения для производства ремонтных работ с наложением заземляющих ножей.

Камера «силового трансформатора» предназначена для включения-отключения силового трансформатора.

Камера «секционирования» выполняет функцию переключения силовых трансформаторов на дублирующий ввод высокого напряжения.

Учет активной и реактивной энергии осуществляется электронным трехфазным счетчиком присоединенным к сети через трансформаторы тока. Для подключения счетчика предусмотреть испытательную коробку.

|      |         |      |       |         |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b> | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                        | 6    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                        |      |

Для нормальной работы счетчика в зимнее время, применяется эл.счётчик работающий при отрицательной температуре наружного воздуха.

На напряжение 0,4 кВ принята одинарная секционированная одним разъединителем на две секции система сборных шин.

К установке в РУ-0,4 кВ приняты рубильники с предохранителями.

Питание секций шин осуществляется от силовых трансформаторов подключаемых через разъединители.

Для предотвращения неправильных операций при обслуживании и ремонте оборудования в РУ-10 кВ предусматриваются следующие мероприятия:

1. Механическая блокировка от ошибочных операций в пределах каждой камеры КСО выполняется заводом изготовителем.

- блокировка не допускающая включение заземляющих ножей при включённых главных ножах выключателя нагрузки;

- блокировка не допускающая включение главных ножей при включённых заземляющих ножах выключателя нагрузки.

2. Окраска в красный цвет рукояток приводов заземляющих ножей.

Фундамент выполнен из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78. Монтаж блоков вести на цементном растворе М50.

ПНД трубы для подвода кабелей прокладывать в процессе возведения фундаментов. На концах труб поставить деревянные пробки.

#### 6. Защита от перенапряжений. Заземление.

Для защиты КЛ-10 кВ при выходе на опору от перенапряжений, возникающих при ударе молнии в линию или вблизи неё, на опоры устанавливаются ограничители перенапряжения типа ОПН-10.

PEN-проводник проектируемой ВЛИ-0,4 кВ присоединить к арматуре стоек и подкосов.

На опорах ВЛИ-0,4 кВ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для защиты от грозовых перенапряжений.

Для замера напряжения и наложения защитного заземления, на первой опоре и концевых опорах установить зажимы РС 481.

Заземлению подлежат - нейтраль и корпус трансформатора, ограничители перенапряжения 0,4 кВ, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Заземляющее устройство КТП должно иметь сопротивление не более 4 Ом в любое время года. Для заземления применяются круглые стержни из стали, диаметром 16 мм и длиной по 5 м, между собой стержни соединяются сталью круглой диаметром 10 мм, с КТП соединяются сталью полосовой 40х4 мм проложенной в земле на глубине 0,5 м.

Суммарное сопротивление заземляющих устройств опор должно быть не более 10 Ом. Для заземления опоры применяются круглые стержни из стали, диаметром 16 мм и длиной по 3 м, с опорой стержни соединяются кругом диаметром 10 мм проложенном в земле на глубине 0,5 м.

Заземление опор выполнить по типовой серии 3.407-150.

Кабели с металлическими оболочками или броней, должны быть заземлены.

При заземлении металлических оболочек силовых кабелей оболочка и броня должны быть соединены гибким медным проводом между собой и с корпусами муфт.

|      |         |      |       |         |      |                 |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|-----------------|------|
|      |         |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС.ПЗ | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                 | 7    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                 |      |

## 7. Охрана труда и техники безопасности.

Охрана труда и техники безопасности в строительстве и эксплуатации обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП 12-04-2002, СНиП 12-03-2001, требования которых учитывают условия безопасности труда, пожаров и взрывов.

К работам должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей группой электробезопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Строительные, монтажные и наладочные работы производились в соответствии с Правилами техники безопасности, «Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» РД.153-343-03.285-2002, ГОСТ 12.3.032-84 «Работы электромонтажные. Общие требования безопасности».

К работам по монтажу КТП должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Персонал, проводящий электромонтажные работы, не должен выполнять работы, относящиеся к эксплуатации электроустановок.

Лица, участвующие в электромонтажных работах, должны пройти инструктаж по безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004-2015.

Средства защиты, применяемые для предотвращения или уменьшения воздействия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при электромонтажных работах, должны соответствовать ГОСТ 12.4.011-89 и стандартам ССБТ на конкретные средства защиты.

Лица, занятые в электромонтажном производстве, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с отраслевыми нормами, утвержденными в установленном порядке.

Проведение работ при монтаже и эксплуатации электрооборудования должно производиться в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

|      |         |      |         |         |      |                        |      |
|------|---------|------|---------|---------|------|------------------------|------|
|      |         |      |         |         |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b> | Лист |
|      |         |      |         |         |      |                        | 8    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №докум. | Подпись | Дата |                        |      |

## 8. Охрана окружающей среды.

Настоящий раздел проекта разработан с учётом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства РФ.

Целью разработки раздела является выполнение принятых проектных решений в соответствии с требованиями экологической безопасности Федерального закона «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.2001

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений, необходимо предусматривать мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполнять требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

Проектируемая ЛЭП сооружается для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 10-0,4 кВ. Проектируемая комплектная трансформаторная подстанция предназначена для трансформации высокого напряжения на низкое и распределение электроэнергии между потребителями. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную).

В соответствии с «СанПиН 2971-84 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты (РД 34.03.601)», защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 10-0,4 кВ, не требуется.

Уровень шума КТП-10/0,4 кВ при данном процессе соответствует межгосударственному стандарту ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда. ШУМ Общие требования безопасности», проведение мероприятий по снижению уровня шума не требуется.

При производстве земляных работ верхний слой почвы необходимо снять и складировать во специально отведенном месте. По окончании строительных работ, снятый верхний слой почвы использовать для благоустройства территории.

В период строительства источниками выброса вредных примесей в атмосферный воздух могут строительные механизмы и транспортные средства. В результате их работы в атмосферу выбрасываются: углекислый газ, окислы азота, сернистый ангидрид, углеводороды, пыль.

При выполнении работ в технологической последовательности, на площадках могут находиться не более трёх механизмов, что позволит избежать повышения концентрации вредных веществ выше ПДК. Кроме того, автотранспорт, задействованный при строительстве, должен проходить регулярный технический осмотр и соответствовать установленным нормам по концентрации выбросов.

|      |         |      |       |         |      |                 |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|-----------------|------|
|      |         |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС.ПЗ | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                 | 9    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                 |      |

## 9. Организация эксплуатации.

Технический надзор за производством работ, проверка соответствия выполненных работ с утвержденной технической документацией (ПТЭЭП) определяется заказчиком.

После окончания строительства, ЛЭП-10-0,4 кВ принимается комиссией в порядке установленном СНиП 3.01.04-87.

Техническое обслуживание должно осуществляться лицами электротехнического персонала или сторонними организациями имеющими право выполнять данный вид работ.

Граница балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности устанавливается соответствующим актом раздела границ балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между Заказчиком и Энергоснабжающей организацией.

В целях обеспечения сохранности КЛ-10-0,4 кВ, создания нормальных условий её эксплуатации и предотвращения несчастных случаев вдоль КЛ-10-0,4 кВ устанавливается охранный зона – 1 м.

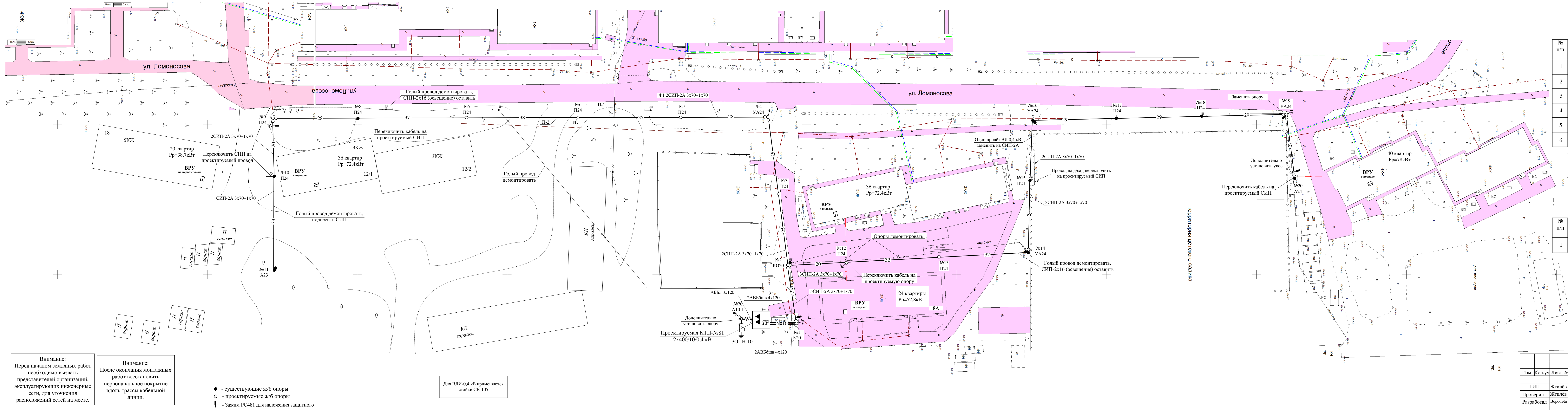
## 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность ЛЭП обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, применению изолированных проводов исключающих их схлестывания.

В процессе монтажа электроустановок необходимо выполнять правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ.

Очень большой ущерб окружающей среде наносят пожары, обычно возникающие в весенне-летний период. Поэтому при сооружении ЛЭП значительное внимание следует уделять противопожарным мероприятиям. Необходимо, чтобы просеки строящихся ЛЭП были расчищены от сухого валежника, хвороста, кустарника и других горючих материалов, места разведения костров -окопаны канавами, а невывезенные штабеля древесины и порубочных остатков - окаймлены минерализованной полосой шириной 1 м (с полностью удаленным до минеральных слоев почвы растительным грунтом). В жилых поселках, на территориях складов и мест стоянок машин и механизмов необходимо иметь полные комплекты средств пожаротушения (огнетушители, помпы, багры, ведра и др.).

|      |         |      |       |         |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС.ПЗ</b> | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                        | 10   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |                        |      |



Ведомость опор ВЛП-0,4 кВ

| № п/п | Наименование опор                                | Чертёж общего вида опор | Номер опоры по плану             | Примечание |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------|
| 1     | Концевая четырёх цепная опора К20                | 21.0045-04              | 1                                | 1 шт.      |
| 2     | Концевая ответвительная четырёх цепная опора П20 | 21.0045-05              | 2                                | 1 шт.      |
| 3     | Промежуточная двухцепная опора П24               | 25.0017-03              | 3, 5 – 8, 10, 12, 13, 15, 17, 18 | 11 шт.     |
| 4     | Анкерная двухцепная опора А24                    | 25.0017-09              | 20                               | 1 шт.      |
| 5     | Угловая анкерная двухцепная опора УА24           | 25.0017-13              | 4, 9, 14, 16, 19                 | 5 шт.      |
| 6     | Анкерная одноцепная опора А23                    | 25.0017-08              | 11                               | 1 шт.      |

Ведомость опор ВЛ-10 кВ

| № п/п | Наименование опор    | Чертёж общего вида опор | Номер опоры по плану | Примечание |
|-------|----------------------|-------------------------|----------------------|------------|
| 1     | Концевая опора А10-1 | 3.407.1-143.1.10        | 19                   | 1 шт.      |

Внимание:  
Перед началом земляных работ необходимо вызвать представителей организаций, эксплуатирующих инженерные сети, для уточнения расположений сетей на месте.

Внимание:  
После окончания монтажных работ восстановить первоначальное покрытие вдоль трассы кабельной линии.

- - существующие ж/б опоры
- - проектируемые ж/б опоры
- ⏏ - Зажим РС481 для наложения защитного заземления

Для ВЛП-0,4 кВ применяются стойки СВ-105

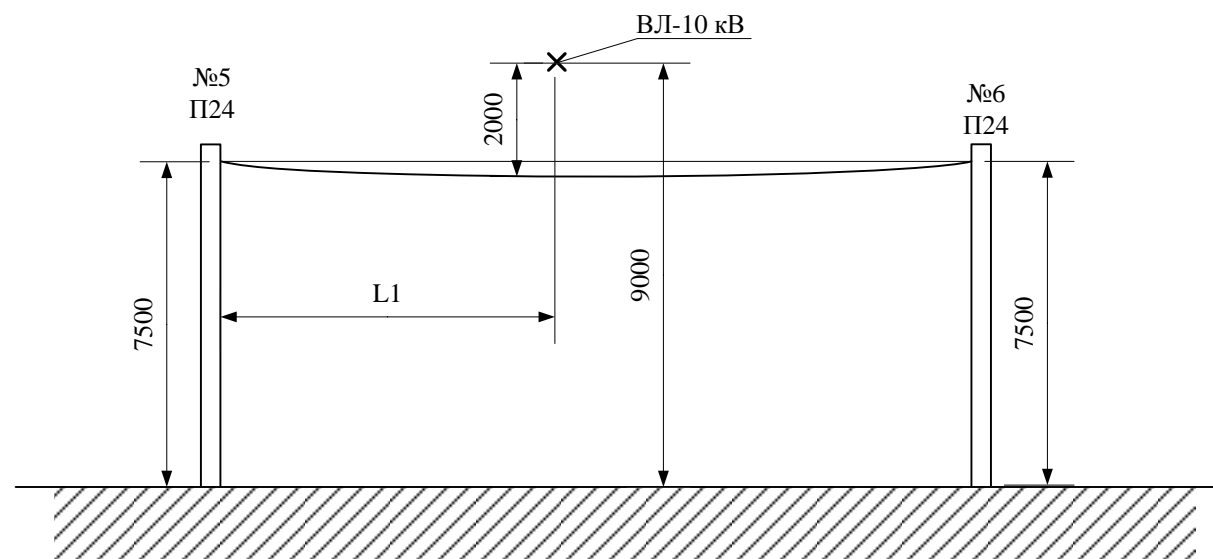
|                                                                                   |               |      |        |         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|--------|---------|------|
| 04-2/2017-ЭС                                                                      |               |      |        |         |      |
| Изм.                                                                              | Кол.уч.       | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| ГИП                                                                               | Жгилев А.В.   |      |        |         |      |
| Проверил                                                                          | Жгилев А.В.   |      |        |         |      |
| Разработал                                                                        | Воробьев Ю.А. |      |        |         |      |
| Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ, ТП 10/0,4 кВ №81. Амурская область, г. Белогорск |               |      |        |         |      |
| План ЛЭП-0,4 кВ, установка КТП-10/0,4 кВ М 1:500                                  |               |      |        |         |      |
| ИП Казюра Е.И. г. Благовещенск                                                    |               |      |        |         |      |

### Расчётная таблица

| № ПС/<br>№ ВЛ | № э<br>с<br>к<br>и<br>з<br>а | Проектируемая ВЛИ-0,4 кВ                     |                |                                |                          |                               |                                              |                                                        |                                    |             |              | Пересекаемый объект                                    |                                     |             |                                   |  |
|---------------|------------------------------|----------------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|--------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------------------|--|
|               |                              | Номер, тип опоры и<br>высота подвеса провода |                | Длина<br>пролё-<br>та,<br>L, м | Расстоя-<br>ние<br>L1, м | Марка и<br>сечение<br>провода | Расчёт-<br>ная<br>темпе-<br>ратура<br>град.С | Стрела<br>провеса<br>в<br>середине<br>пролёта<br>fс, м | Нормат<br>ивный<br>габарит<br>С, м | Грозозащита | Наименование | Кратчайшее<br>расстояние от<br>опоры до<br>проводов ВЛ | Мероприятие<br>по<br>переустройству | Грозозащита | Сопротивление<br>грунта<br>Ом * м |  |
|               |                              | Ближайшей,<br>м                              | Дальней, м     |                                |                          |                               |                                              |                                                        |                                    |             |              |                                                        |                                     |             |                                   |  |
|               | П-1                          | 1                                            | №5, П24<br>7,5 | №6, П24<br>7,5                 | 35                       | 12                            | СИП-2А<br>3х70+1х70                          | 40                                                     | 1,31                               | 2,0         | Заземление   | ВЛ 10 кВ                                               | 17                                  | ---         | Заземление                        |  |
|               | П-2                          | 2                                            | №6, П24<br>7,5 | №7, П24<br>7,9                 | 38                       | 19                            | СИП-2А<br>3х70+1х70                          | 40                                                     | 1,36                               | 5,0         | Заземление   | Дорога                                                 | ---                                 | ---         | ---                               |  |

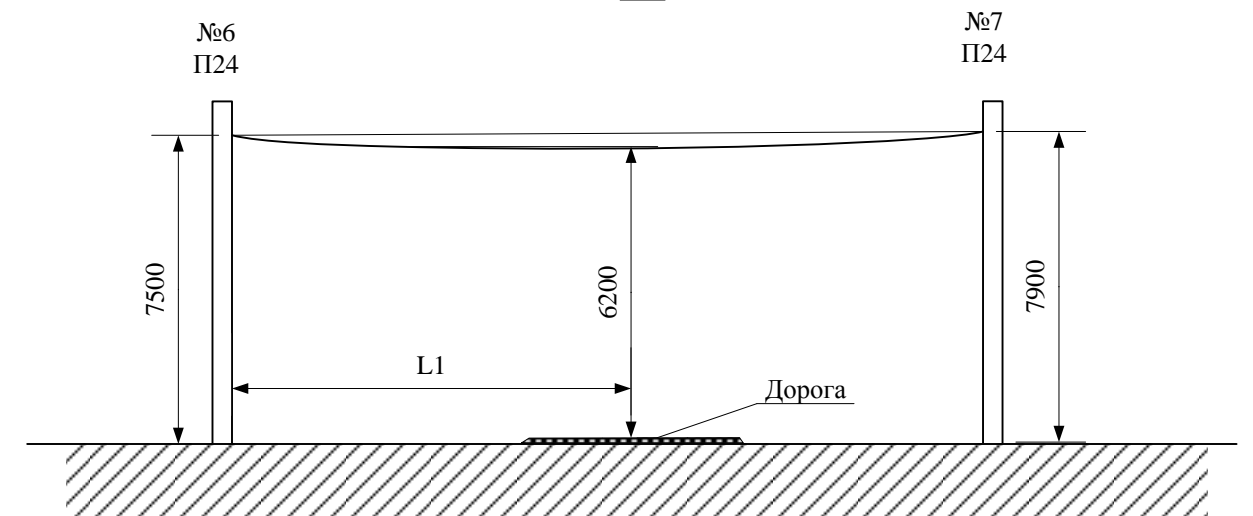
Π-1

Пересечение ВЛИ-0,4 кВ с ВЛ-10 кВ



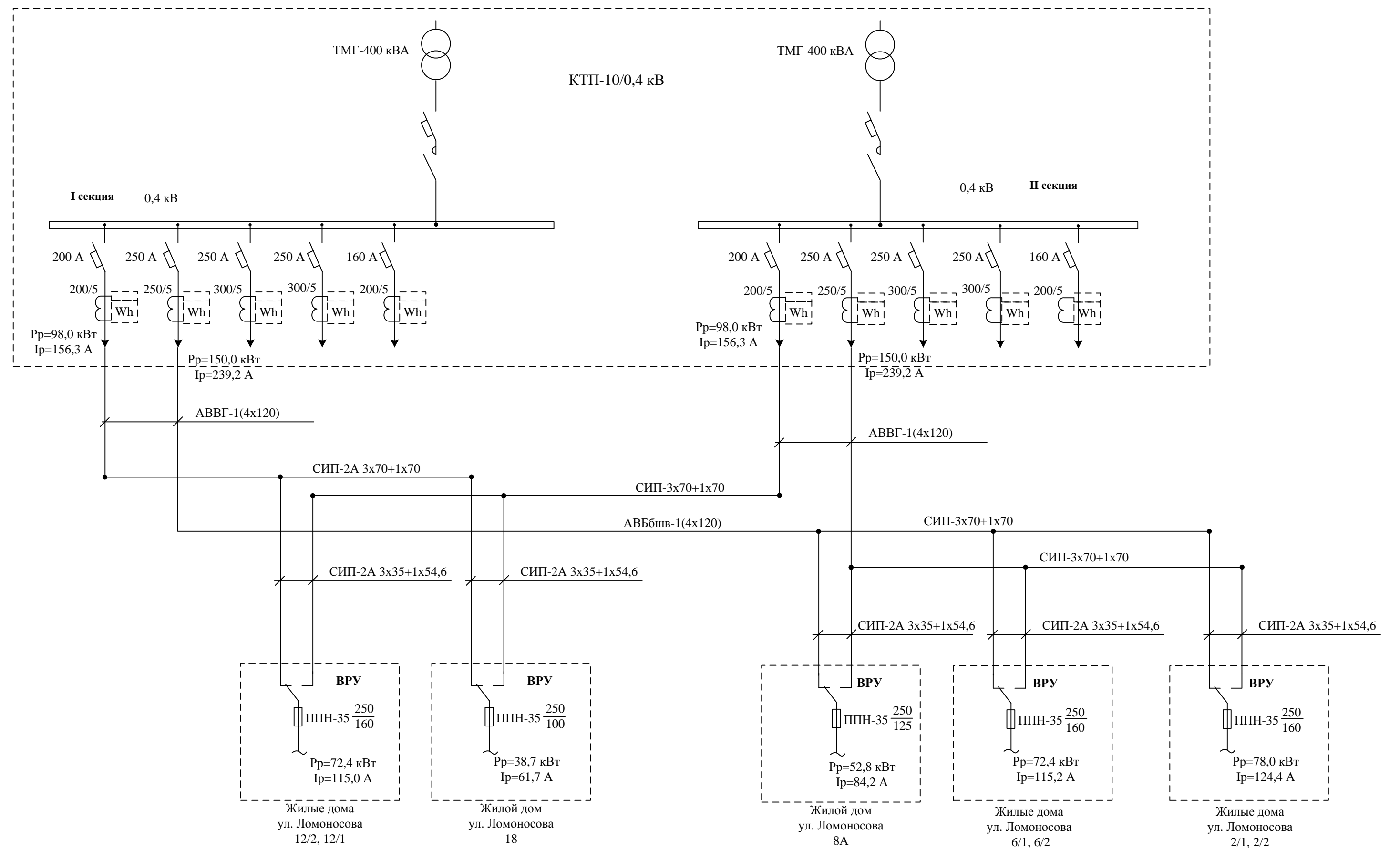
Пересечение ВЛИ-0,4 кВ с дорогой

Π-2



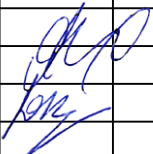
| Расчётный<br>пролёт, м | Провод марки СИП2А 3х70+1х70 |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                        | Стрелы провиса, м            |      |      |      |      |      |      |
|                        | -40                          | -20  | -15  | 0    | +15  | +20  | +40  |
| 23                     | 0,97                         | 1,02 | 1,03 | 1,06 | 1,09 | 1,10 | 1,14 |
| 25                     | 0,97                         | 1,02 | 1,04 | 1,08 | 1,11 | 1,12 | 1,17 |
| 27                     | 0,97                         | 1,03 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | 1,14 | 1,20 |
| 29                     | 0,97                         | 1,04 | 1,06 | 1,11 | 1,15 | 1,17 | 1,22 |
| 31                     | 0,97                         | 1,05 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 1,19 | 1,25 |
| 33                     | 0,97                         | 1,06 | 1,08 | 1,14 | 1,19 | 1,21 | 1,28 |
| 35                     | 0,97                         | 1,07 | 1,09 | 1,15 | 1,21 | 1,23 | 1,31 |
| 37                     | 0,97                         | 1,07 | 1,10 | 1,17 | 1,24 | 1,26 | 1,34 |
| 39                     | 0,97                         | 1,08 | 1,11 | 1,18 | 1,26 | 1,28 | 1,37 |

|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |  |                                      |      |        |
|------------|--------|---------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|------|--------|
|            |        |               |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |  |                                      |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись | Дата |                                                                                         |  |                                      |      |        |
|            |        |               |       |         |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск |  | Стадия                               | Лист | Листов |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         |  | РД                                   | 12   | 33     |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      | Пересечение ВЛИ-0,4 кВ с дорогой,<br>с ВЛ 10 кВ                                         |  | ООО «ЭНЕРГОЦЕНТР»<br>г. Благовещенск |      |        |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |         |      |                                                                                         |  |                                      |      |        |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |  |                                      |      |        |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |  |                                      |      |        |

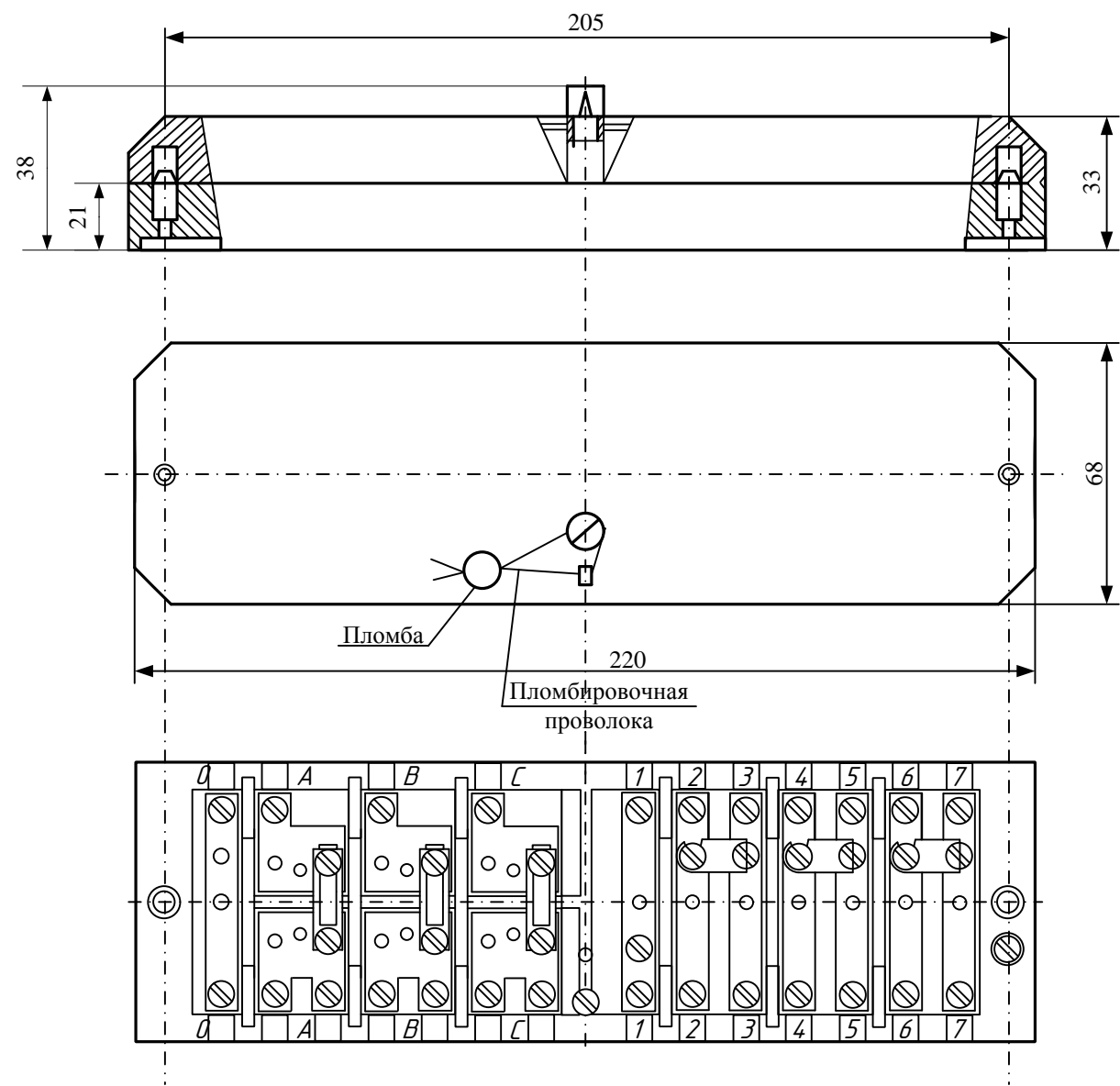


|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 13   | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал | Воробьёв Ю.А. |      |       |         |      | Однолинейная схема<br>питающей сети ВРУ                                                 | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |



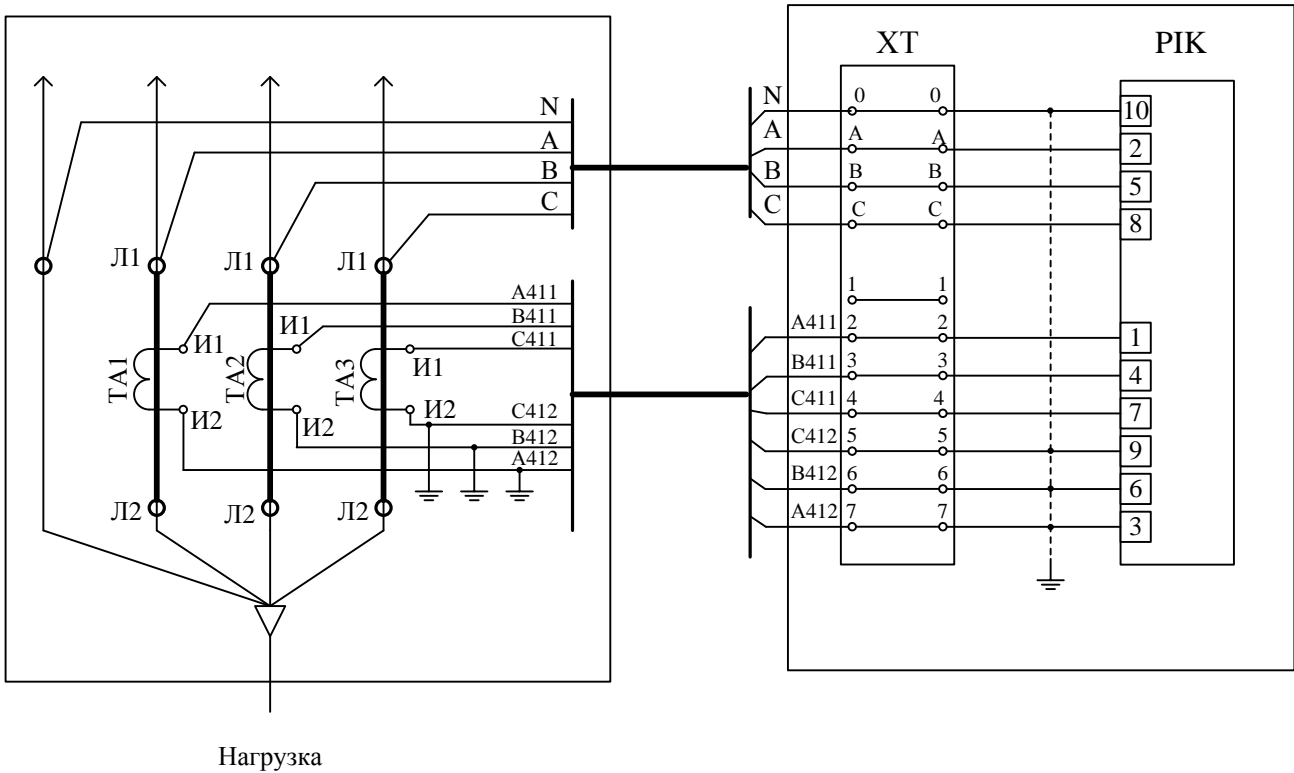
| Позиция<br>обозначение         | Наименование                                                                                                  | Кол.                | Примечание |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|--------|
|                                | <b>РУВН-10 кВ</b>                                                                                             |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| FV1- FV6                       | Ограничитель перенапряжения ОПН-10/12-10/650 (II) УХЛ1                                                        | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QS1, QS2                       | Разъединитель вводной РВЗ-10/400 ШУХЛ2                                                                        | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QSn1, QSn2                     | Выключатель нагрузки ВНР-10-400-12,5-з                                                                        | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| FU1- FU6                       | Предохранители ПКТ-101-10-31,5-31,5 У1, 31,5 А                                                                | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QS3, QS4                       | Разъединитель секционный РВЗ-10/400 ШУХЛ2                                                                     | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| T1; T2                         | Трансформатор силовой масляный ТМГ 400/10/0,4 УХЛ1<br>Δ/Ун-11                                                 | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                | <b>РУНН-0,4 кВ</b>                                                                                            |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF1, QF2,<br>QF12              | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками<br>теплового и электромагнитного расцепителей, Ip.= 630А | 3                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QS5-QS7                        | Рубильник, РПБ-5, Ip.= 630А                                                                                   | 3                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| TA1-TA6                        | Трансформаторы тока ТШП-0,66 600/5, класс точности 0,5 S                                                      | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| PA                             | Амперметр 600/5 А                                                                                             | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| PV                             | Вольтметр Э378, 0-500 В                                                                                       | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| FV7- FV12                      | Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,4/400/0,45 УХЛ1                                                           | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF3, QF12                      | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками<br>теплового и электромагнитного расцепителей, Ip.= 200А | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| TA7-TA9;<br>TA22-TA24          | Трансформаторы тока ТШП-0,66 200/5,<br>класс точности 0,5 S                                                   | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF7 – QF6<br>QF13 - QF15       | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками<br>теплового и электромагнитного расцепителей, Ip.= 250А | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| TA10-TA18;<br>TA25-TA33        | Трансформаторы тока ТШП-0,66 300/5,<br>класс точности 0,5 S                                                   | 18                  |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF7, QF16                      | Выключатель автоматический с регулируемыми уставками<br>теплового и электромагнитного расцепителей, Ip.= 160А | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| TA19-TA21;<br>TA34-TA36        | Трансформаторы тока ТШП-0,66 200/5,<br>класс точности 0,5 S                                                   | 6                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| PI                             | Счётчик активной и реактивной энергии<br>СЕ303 S31 543-JAVZ                                                   | 12                  |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| ХТ                             | Коробка испытательная переходная КИ УЗ                                                                        | 12                  |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                | GSM модем iRZ ATM2-485, в комплекте с блоком питания<br>и антенной                                            | 1                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                | Таймер электронный ТЭ-15                                                                                      | 1                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF8; QF17                      | Выключатель автоматический ВА47-29-3, Ip.=16А                                                                 | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF9, QF18                      | Выключатель автоматический ВА47-29-3, Ip.=4А                                                                  | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| QF10, QF19                     | Выключатель автоматический ВА47-29-1, Ip.=4А                                                                  | 2                   |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| Читать совместно с листом № 14 |                                                                                                               |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                |                                                                                                               | <b>04-2/2017-ЭС</b> |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                |                                                                                                               |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
| Изм.                           | Кол.уч                                                                                                        | Лист                | №док.      | Подпись                                                                             | Дата |                                                                                         |                                    |      |        |
| ГИП                            | Жгилёв А.В.                                                                                                   |                     |            |  |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                             | Лист | Листов |
| Проверил                       | Жгилёв А.В.                                                                                                   |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         | РД                                 | 15   | 33     |
| Разработал                     | Воробьев Ю.А.                                                                                                 |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |
|                                |                                                                                                               |                     |            |                                                                                     |      | Перечень элементов схемы<br>2 КТПН                                                      | ИП Казюра Е. И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|                                |                                                                                                               |                     |            |                                                                                     |      |                                                                                         |                                    |      |        |

Испытательная коробка





ПРИМЕЧАНИЕ:  
1. После подключения счетчиков испытательная коробка закрывается и пломбируется.  
2. При пломбировании оборудования устанавливаются две пломбы:  
пломба электросетевой организации и пломба потребителя.

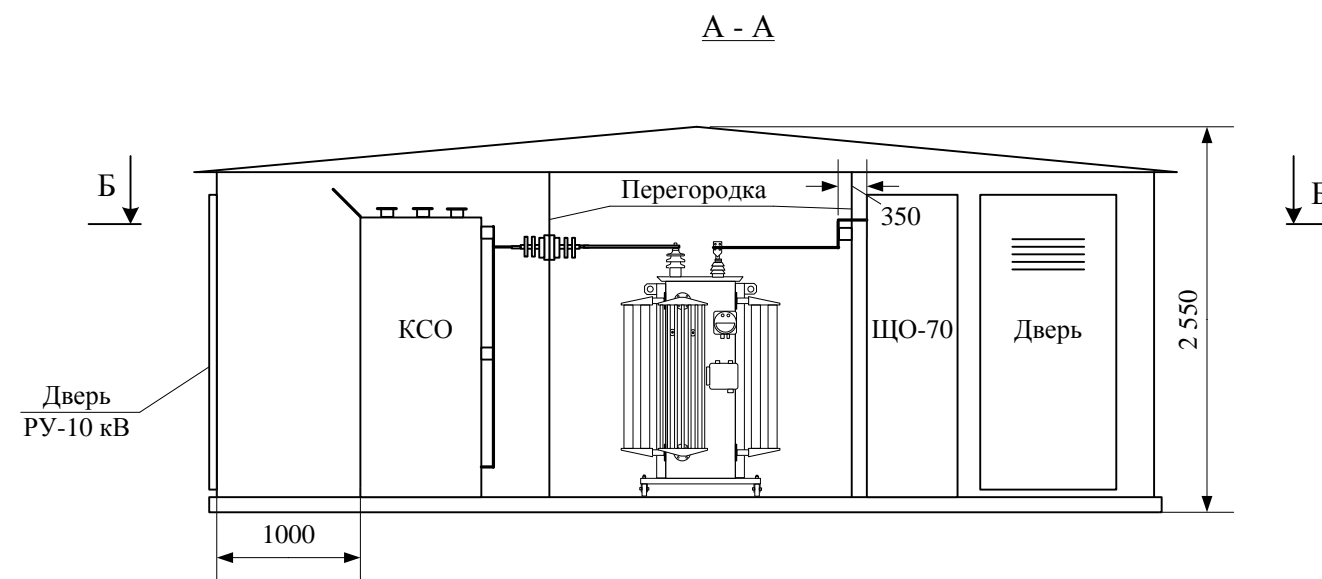
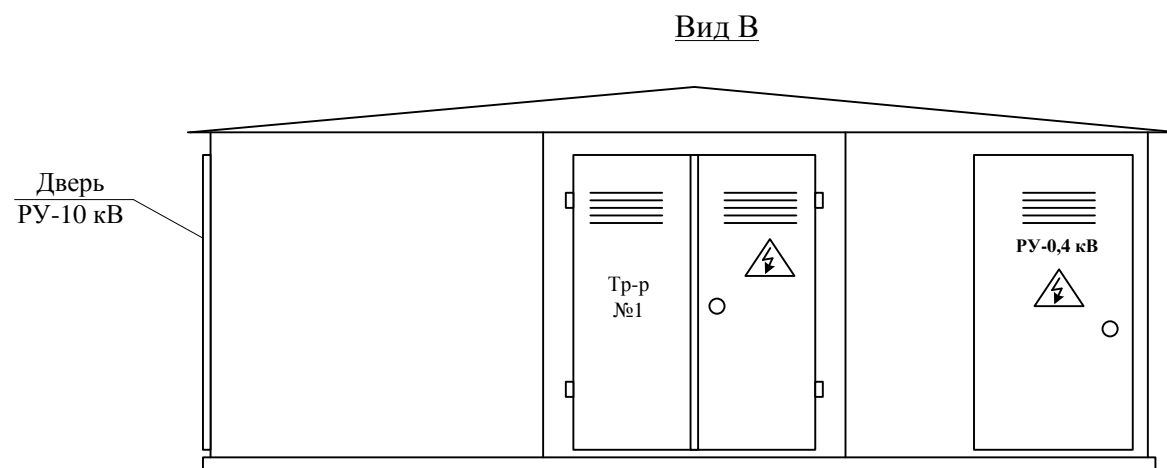
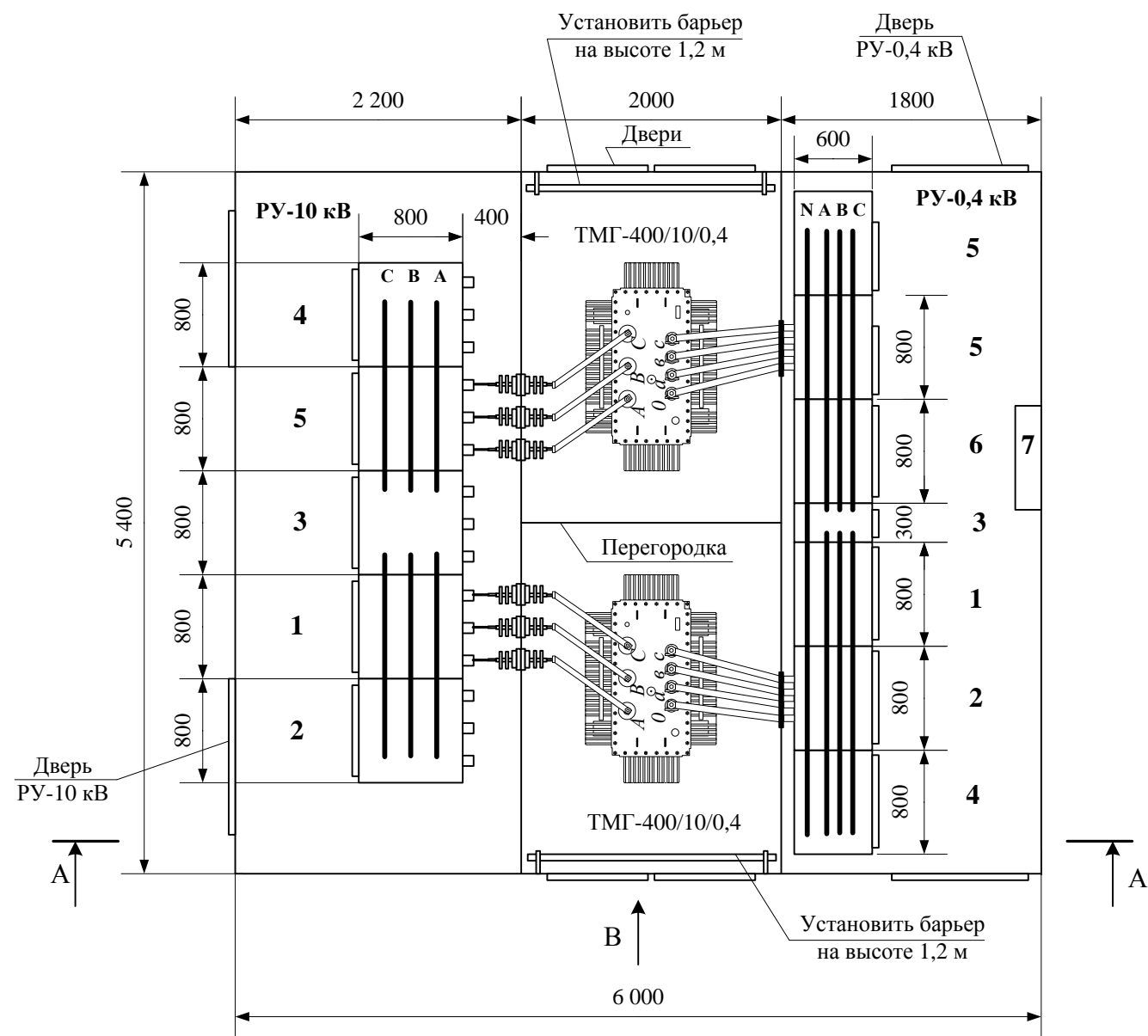
Ввод 380/220 В



- Данная схема выполнена для измерительных цепей счетчика РИК.  
- Вторичные обмотки (И2) трансформаторов тока заземлить.  
Измерительные цепи выполнить кабелем КВВГЭнг 4х4.

ТА1...ТА3 – трансформатор тока  
РИК – счётчик трёхфазный электронный СЕ303 S31 543 JAVZ, 230В, 5(10)А,  
с выносным модемом iRZ ATM2-485  
ХТ – коробка испытательная переходная КИ УЗ

|            |        |               |       |                                                                                       |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|--------|---------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |        |               |       |                                                                                       |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
|            |        |               |       |                                                                                       |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись                                                                               | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
|            |        |               |       |                                                                                       |      |                                                                                         | РД                                | 16   | 33     |
| Гип        |        | Жгилёв А.В.   |       |  |      |                                                                                         | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |                                                                                       |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |  |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |       |                                                                                       |      | Подключение коробки испытательной<br>переходной                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |       |                                                                                       |      |                                                                                         |                                   |      |        |



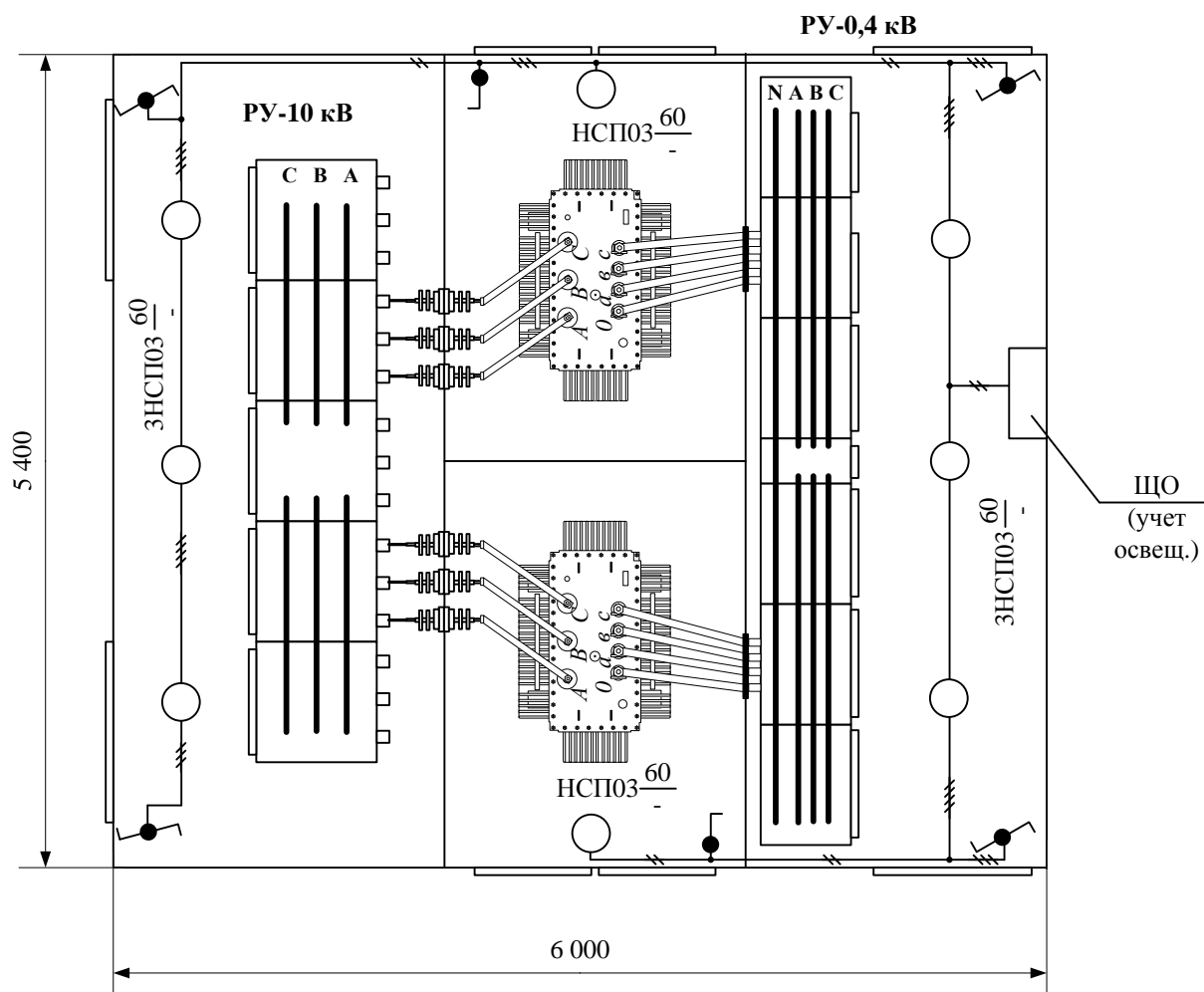
Оборудование РУВН

| №№ камер на плане | Номенклатурное обозначение камеры | Назначение камеры        | Кол. |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|------|
| 2, 4              | КСО                               | Ввод                     | 2    |
| 1, 5              | КСО                               | Трансформатор            | 2    |
| 3                 | КСО                               | Секционный разъединитель | 1    |

Оборудование РУНН

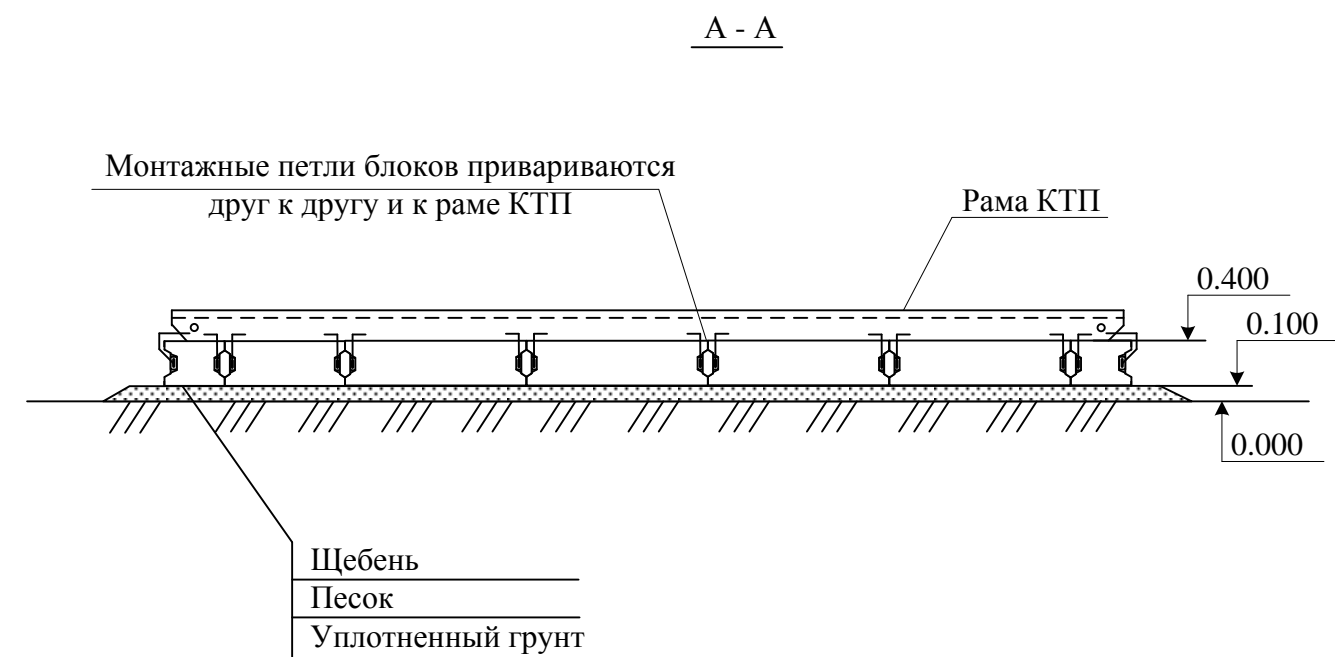
| №№ камер на плане | Номенклатурное обозначение камеры | Назначение камеры    | Кол. |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------|
| 2, 5              | ЩО70                              | Панель ввода         | 2    |
| 3                 | ЩО70                              | Секционная панель    | 1    |
| 1, 4, 5, 6        | ЩО70                              | Линейная панель      | 4    |
| 7                 | ЩО70                              | Панель (щиток) учета | 1    |

|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|--------|---------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |        |               |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС</b>                                                                     |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись | Дата |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |       |         |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 17   | 33     |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |       |         |      | Общий вид КТП-10/0,4 кВ                                                                 | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |



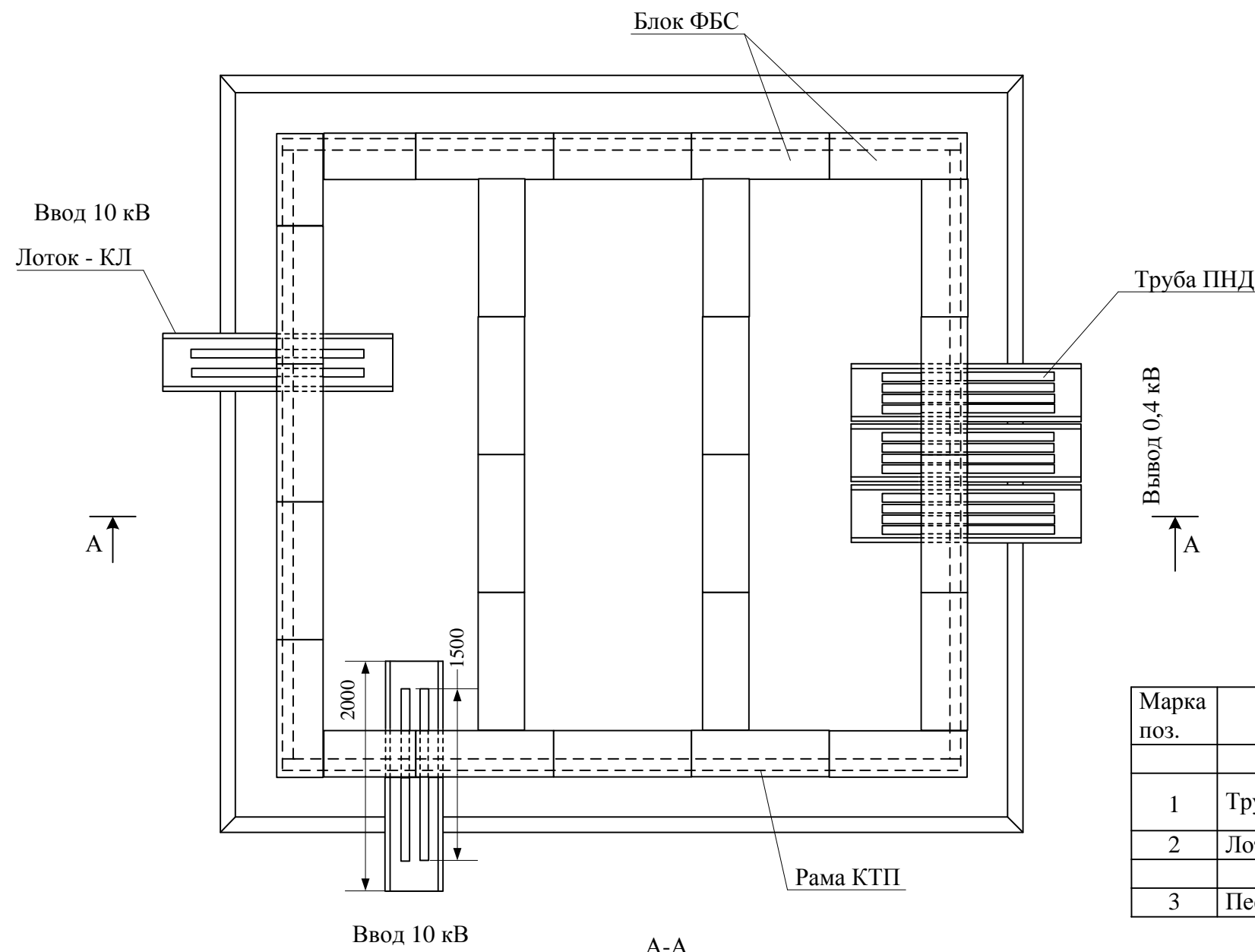
Подключение освещение выполняется от шита  
освещения ЩО на напряжение 24 В.

|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |  |  |  |
|------------|--------|---------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|            |        |               |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС</b>                                                                     |  |  |  |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск |  |  |  |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         |  |  |  |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      | Электроосвещение КТП                                                                    |  |  |  |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |         |      |                                                                                         |  |  |  |
|            |        |               |       |         |      | Стадия<br>РД                                                                            |  |  |  |
|            |        |               |       |         |      | Лист<br>18                                                                              |  |  |  |
|            |        |               |       |         |      | Листов<br>33                                                                            |  |  |  |
|            |        |               |       |         |      | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск                                                       |  |  |  |

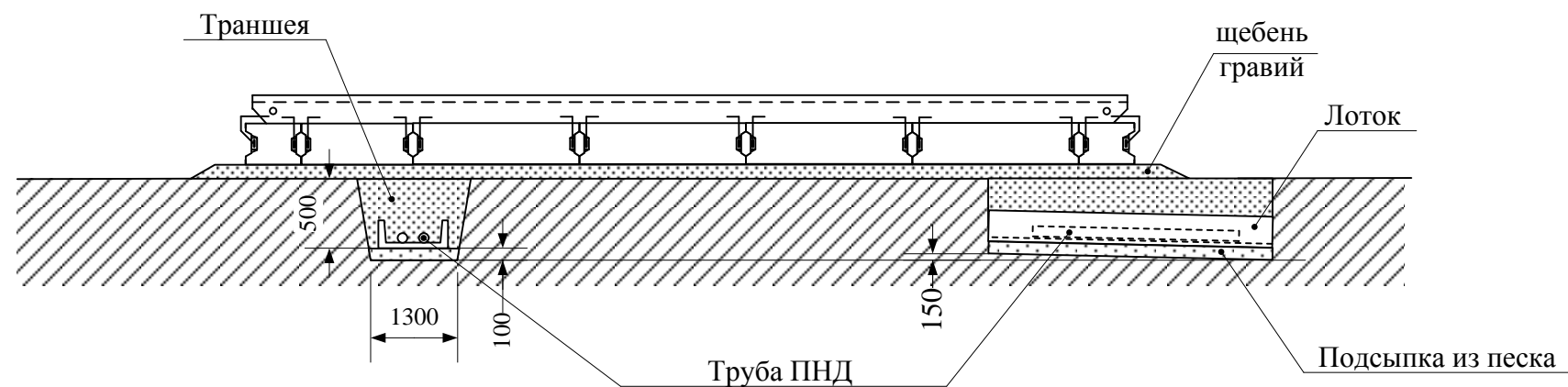


- | Марка поз. | Наименование                                    | Обозначение      | К-во в шт. | Масса единицы, кг | Примечан.      |
|------------|-------------------------------------------------|------------------|------------|-------------------|----------------|
|            |                                                 | Бетонные изделия |            |                   |                |
| 1          | Блоки ФБС12.4.3-Т                               | ГОСТ 13579-78    | 24         | 310               |                |
| 2          | Блоки ФБС8.4.3-Т                                | ГОСТ 13579-78    | 3          | 210               |                |
|            |                                                 | Материалы        |            |                   |                |
| 3          | Полоса 4х40-В ГОСТ 103-76<br>С245 ГОСТ 27772-88 |                  | 29         | 0,4               | L= 300         |
| 4          | Щебень, гравий                                  |                  | 3,24       |                   | м <sup>3</sup> |

|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 19   | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал | Воробьев Ю.А. |      |       |         |      | Фундамент незаглубленного типа                                                          | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |

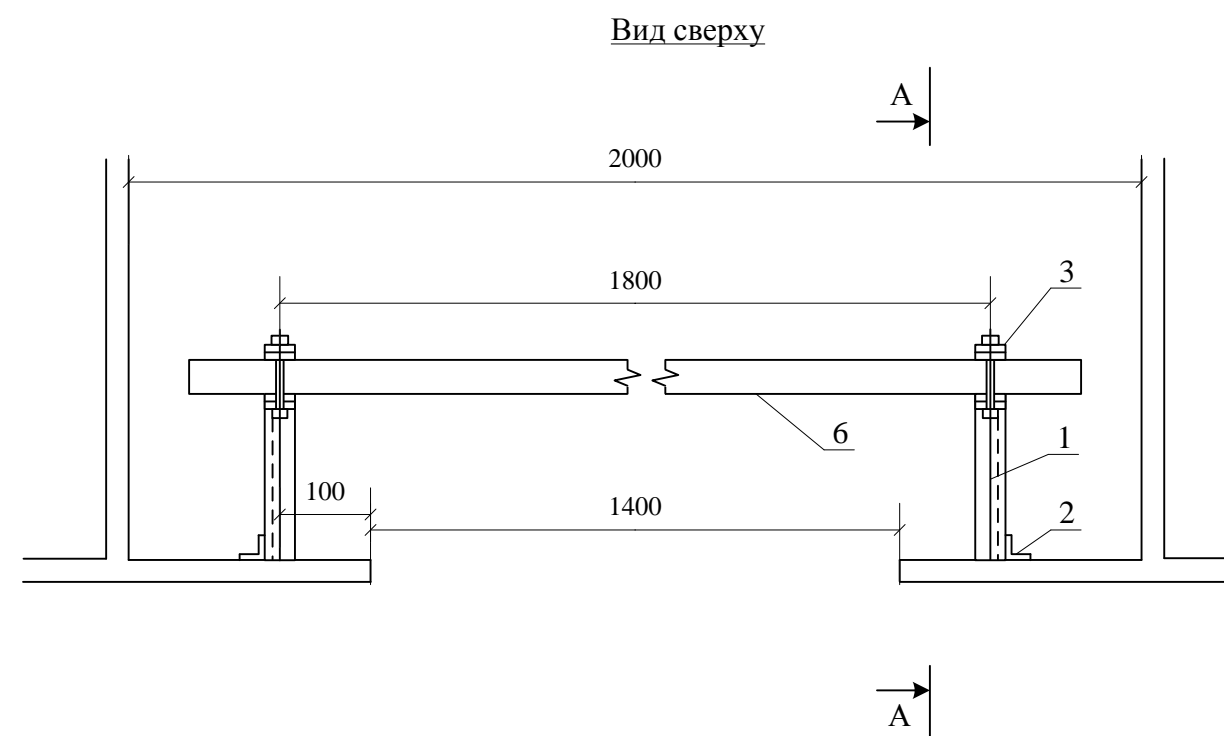


| Марка поз. | Наименование             | Обозначение               | К-во в шт. | Масса единицы, кг | Примечан.      |
|------------|--------------------------|---------------------------|------------|-------------------|----------------|
| 1          | Труба ПНД Днар. = 110 мм | ТУ 2248-019-47022248-2008 | 16         |                   | L= 1500        |
| 2          | Лоток кабельный УБК-2А   |                           | 5          |                   | L= 2000        |
| 3          | Песок                    |                           | 3,0        |                   | м <sup>3</sup> |



Лоток уложить с наклоном наружу (5%), торцы трубы ПНД укрепить легко разрушаемым составом из негорючего материала

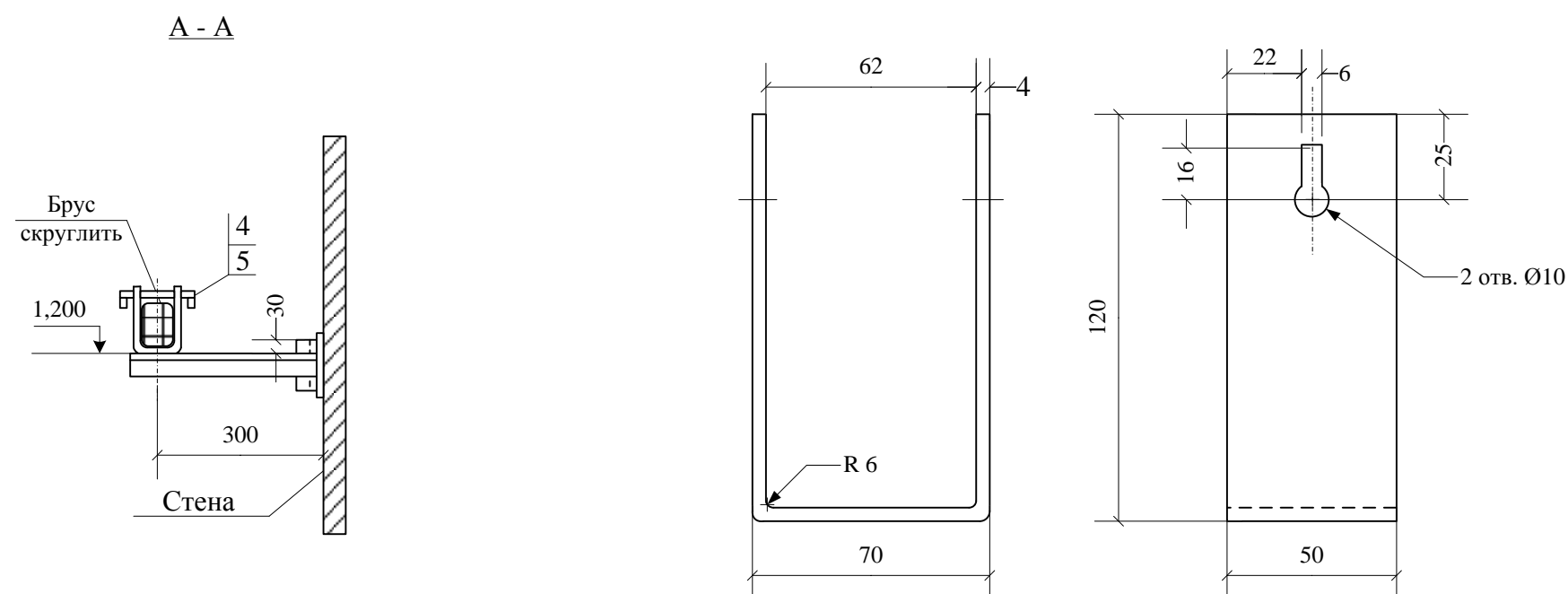
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |  |
|------------|--------|---------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|--|
|            |        |               |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |  |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |  |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 20   | 33     |  |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         | Ввод кабелей в КТП                |      |        |  |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |  |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |  |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |  |
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |  |



Количество материала для одного барьера

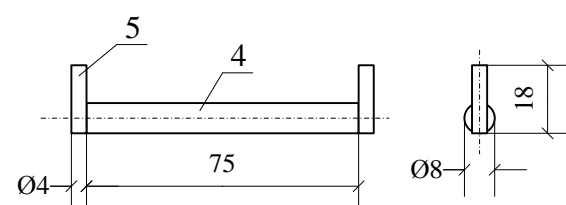
| Поз. | Обозначение                | Наименование                   | Кол. | Масса ед., кг |
|------|----------------------------|--------------------------------|------|---------------|
| 1    | ГОСТ 19771-93              | Уголок 40х40х2,5, L=330        | 2    | 0,49          |
| 2    | ГОСТ 19771-93              | Уголок 40х40х2,5, L=100        | 2    | 0,15          |
| 3    | ГОСТ 103-76                | Полоса Б-4х50, L=310           | 2    | 0,49          |
| 4    | ГОСТ 2590-88               | Круг В8, L=75                  | 2    | 0,03          |
| 5    | ГОСТ 2590-88               | Проволока круглая Ø4, L=18     | 4    | 0,003         |
| 6    | ГОСТ 8486-86, ГОСТ 2695-83 | Барьер, брус деревянный (хвоя) |      |               |
| 7    |                            | 80х60, L=1800 мм               | 1    | 4,8           |

Деталь поз. 3

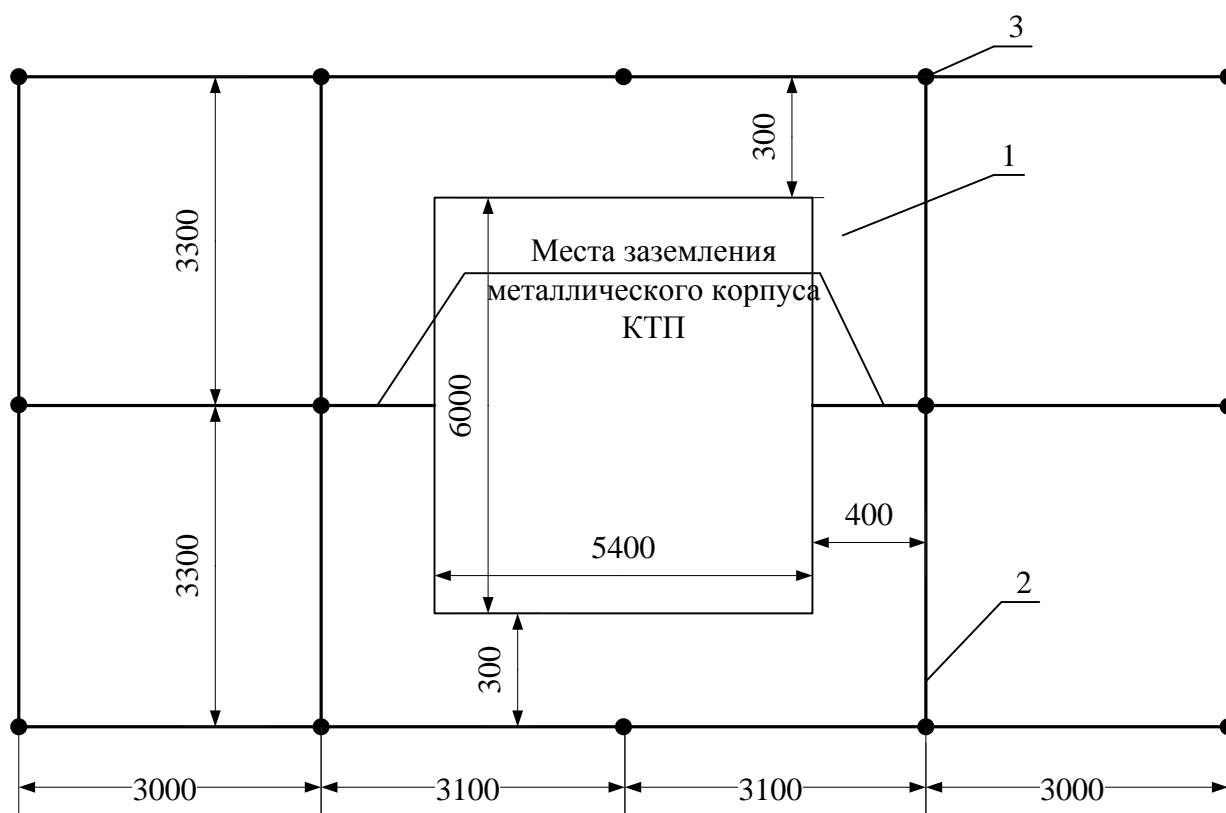


1. Брус изготовить из сухой древесины отборного сорта.
2. Брус покрасить красной краской, металлоконструкции-эмалью ПФ-133, ГОСТ 926-82 серого цвета.
3. Металлические детали барьера крепить электросваркой.

Защёлка



|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                   |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                      |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ, ТП 10/0,4 кВ №81. Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   | РД                                | 21   | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   |                                   |      |        |
| Разработал | Воробьёв Ю.А. |      |       |         |      | Барьер в камере трансформатора                                                    | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                   |      |        |



Примечание: Заземляющее устройство КТП должно иметь сопротивление не более 4 Ом в любое время года.

Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 кВ, шкафы КСО, панели ЩО, а также все другие металлические части могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

В местах стыковки каркаса КТП вводного короба и кронштейна выполнить сварку для обеспечения электрического контакта заземления.

Все соединения ЗУ выполняются сваркой.

Количество вертикальных заземлителей и длина лучей уточняются на стадии строительства с использованием данных измерений выполняемых на объекте.

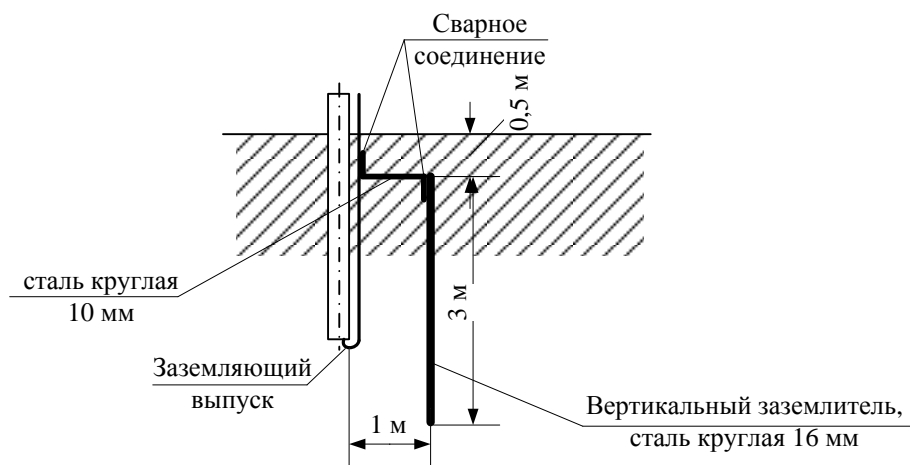
1 – КТПН 10/0,4 кВ

2 - Горизонтальный заземлитель, сталь диаметром 10 мм, глубина 0,5 м

3 - Вертикальный заземлитель, сталь диаметром 16 мм, длина 5 м (14 шт.)

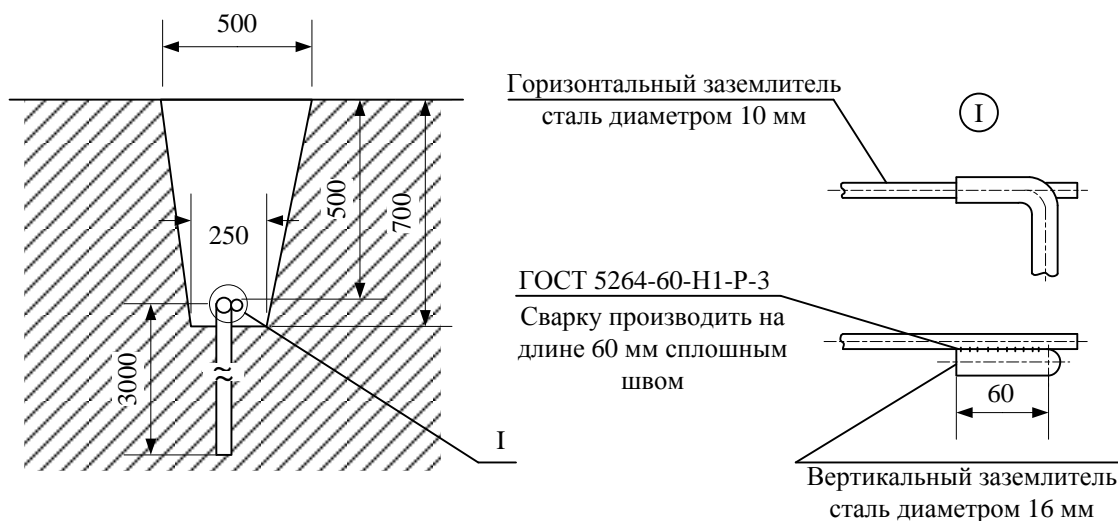
|            |        |               |       |         |      |                                                                                         |      |        |                                   |
|------------|--------|---------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------------------------|
|            |        |               |       |         |      | <b>04-2/2017-ЭС</b>                                                                     |      |        |                                   |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск |      |        |                                   |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      |                                                                                         |      |        |                                   |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |       |         |      | Стадия                                                                                  | Лист | Листов |                                   |
| Разработал |        | Воробьев Ю.А. |       |         |      | РД                                                                                      | 22   | 33     |                                   |
|            |        |               |       |         |      | Заземление КТП                                                                          |      |        | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |


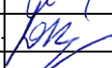
## Заземлитель для железобетонных опор



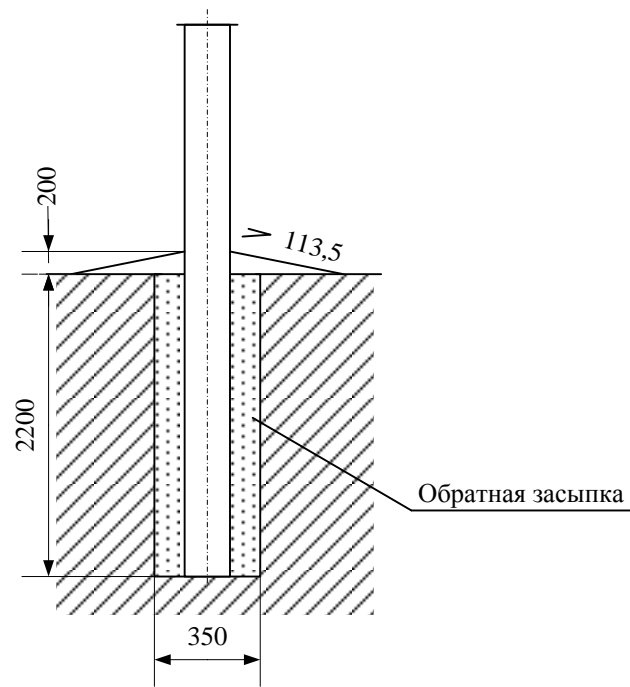
1. Материал элементов заземления сталь.
2. Электроды и шину окрашивать не допускается.
3. Шину с электродами соединить сваркой. Сварку производить на длине 60 мм сплошным швом
4. Сварные швы покрыть битумным лаком для защиты от коррозии.
5. Траншею для заземлителей следует засыпать однородным грунтом, не содержащим камней, щебня и строительного мусора. Засыпка должна производиться с утрамбовкой грунта.
6. После монтажа контура повторного заземления выполнить замеры сопротивления.

### Эскиз заземлителя

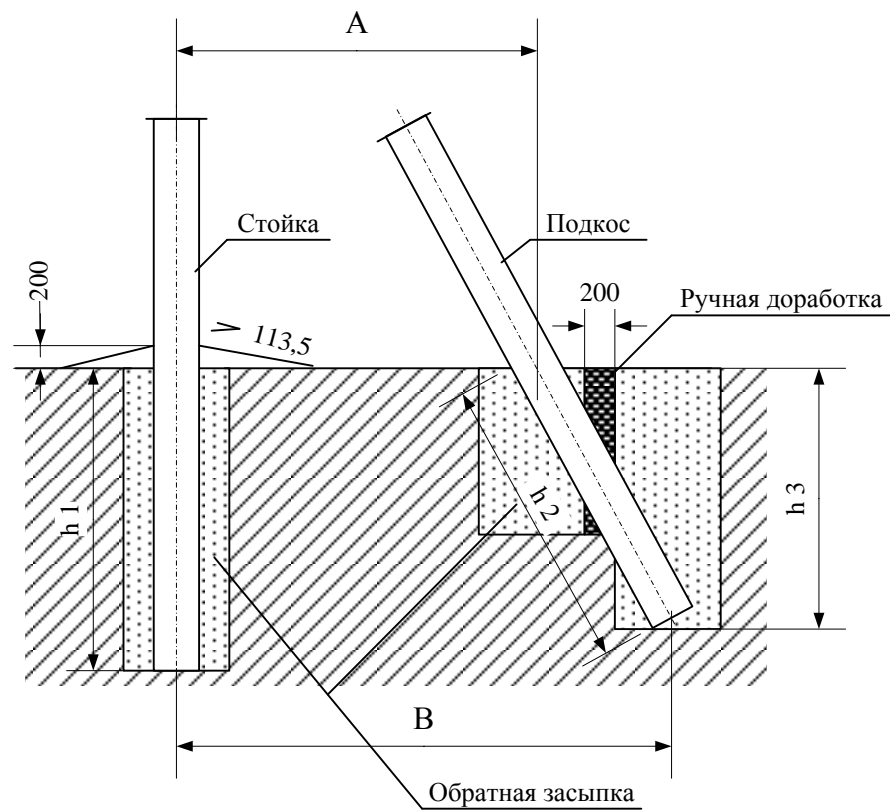


|            |        |               |        |                                                                                     |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|--------|---------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |        |               |        |                                                                                     |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
|            |        |               |        |                                                                                     |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист          | № док. | Подпись                                                                             | Дата |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |        |                                                                                     |      | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        |        | Жгилёв А.В.   |        |  |      |                                                                                         | РД                                | 23   | 33     |
| Проверил   |        | Жгилёв А.В.   |        |                                                                                     |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал |        | Воробьёв Ю.А. |        |  |      | Заземление опор                                                                         | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |        |               |        |                                                                                     |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|            |        |               |        |                                                                                     |      |                                                                                         |                                   |      |        |

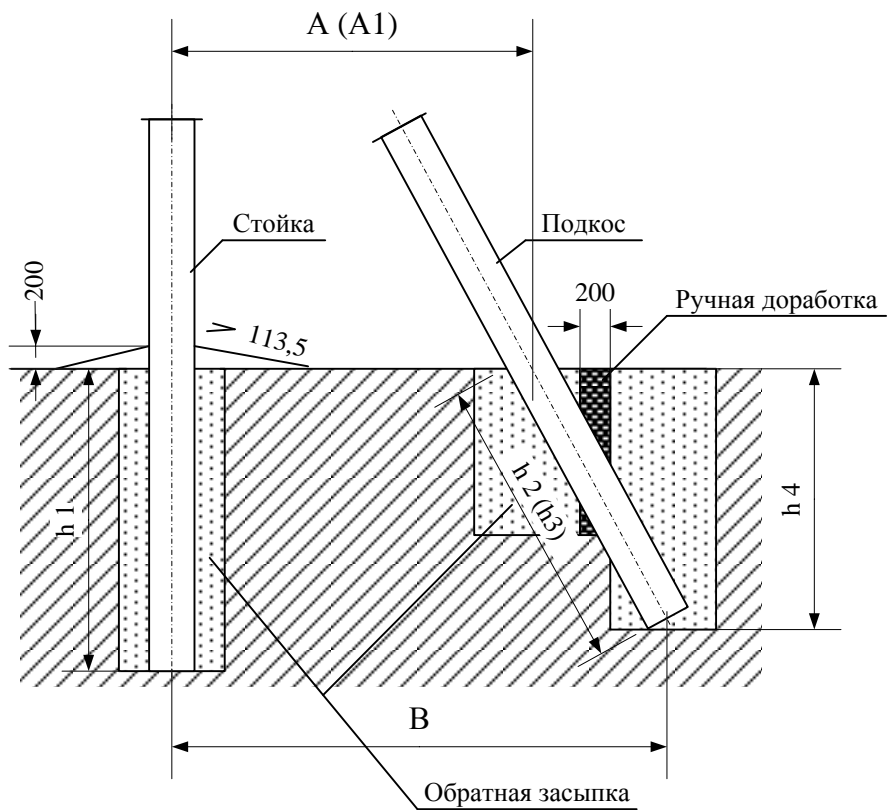
Промежуточная  
опора П24



Двухстоечная  
опора



Трёхстоечная  
опора

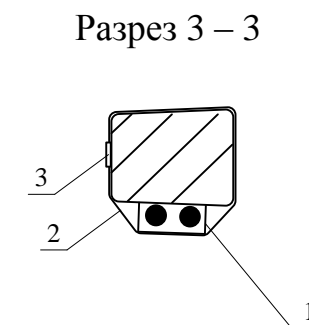
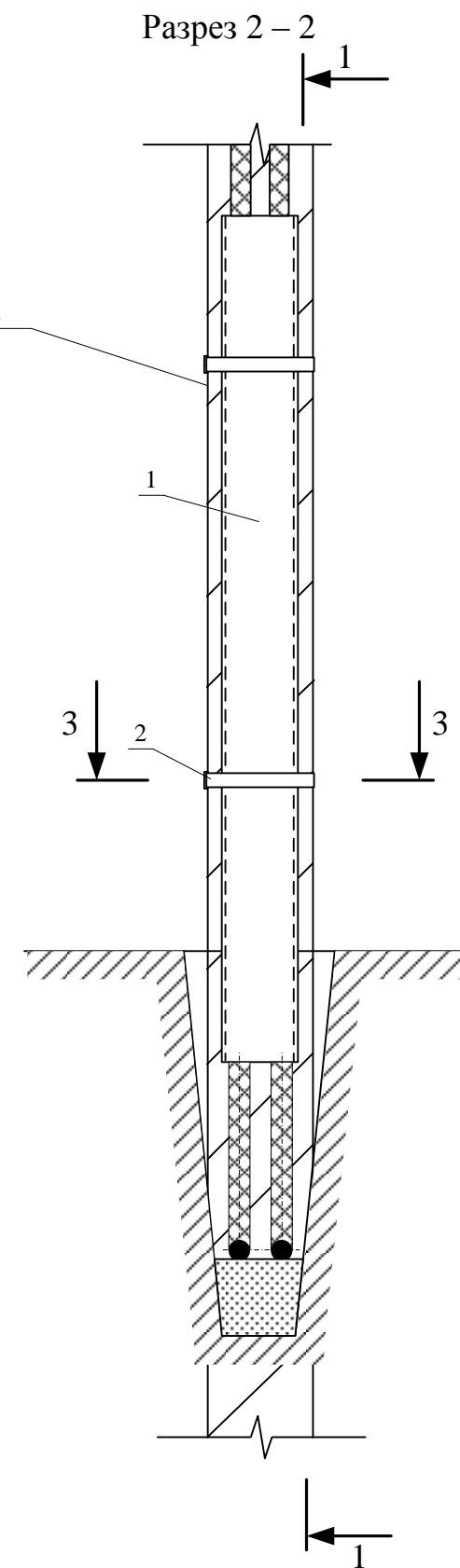
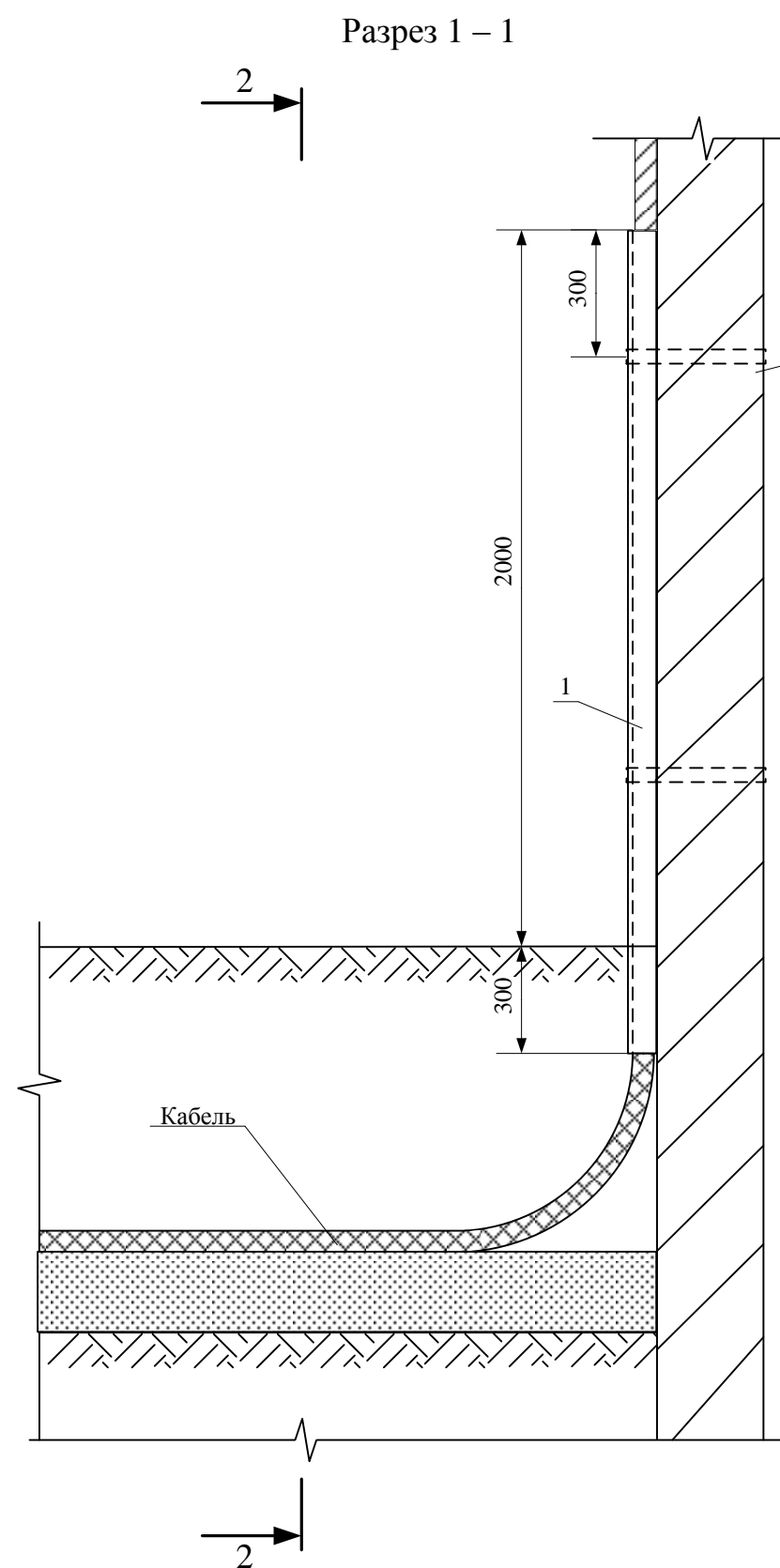


| Марка<br>опоры | Глубина<br>заложения<br>стойки<br>h1, м | Глубина<br>заложения<br>подкоса<br>h2, м | Глубина<br>бурения<br>h3, м | Расстояние<br>между<br>стойками<br>А, м | Расстояние<br>между<br>стойками<br>В, м |
|----------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| А24            | 2,3                                     | 2,1                                      | 2,05                        | 4,05                                    | 5,0                                     |
| К20            | 2,5                                     | 2,2                                      | 2,5                         | 3,5                                     | 4,77                                    |
| А10-1          | 2,5                                     | 2,4                                      | 2,5                         | 3,9                                     | 5,17                                    |

| Марка<br>опоры | Глубина<br>заложения<br>стойки<br>h1, м | Глубина<br>заложения<br>1 подкоса<br>h2, м | Глубина<br>заложения<br>2 подкоса<br>h3, м | Глубина<br>бурения, h4<br>(1 подкос/2<br>подкос), м | Расстояние<br>между<br>стойками<br>А/А1, м | Расстояние<br>между<br>стойками<br>В, м |
|----------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| УА24           | 2,3                                     | 2,1                                        | 2,4                                        | 2,0/2,3                                             | 4,05/3,9                                   | 5,0                                     |
| КО20           | 2,5                                     | 2,5                                        | 2,8                                        | 2,5/2,8                                             | 3,5 /3,35                                  | 4,77                                    |

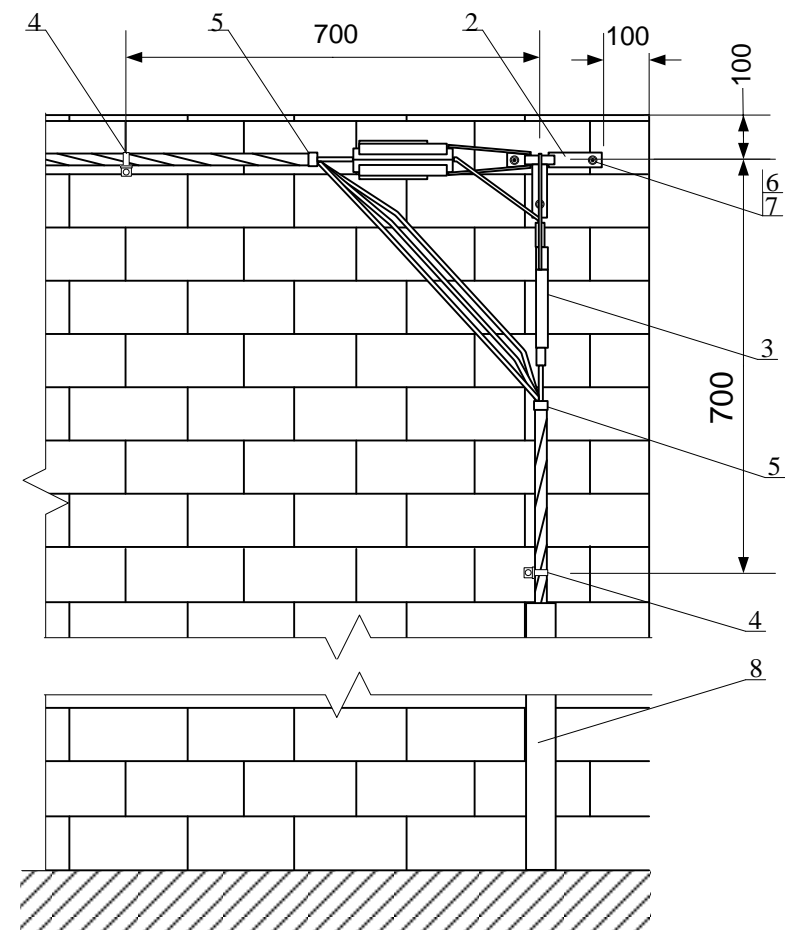
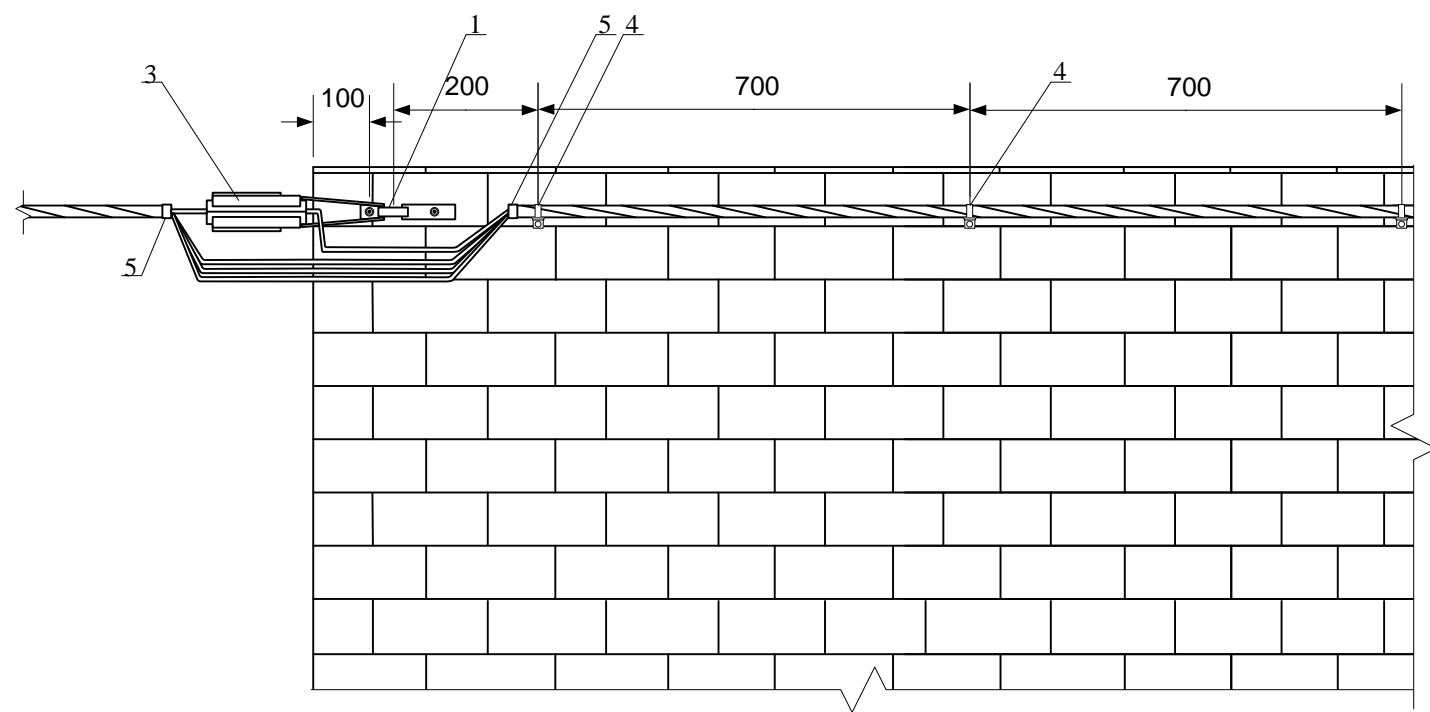
Обратную засыпку кольцевой пазухи выполнять местным грунтом. Не разрешается использовать для этой цели растительный грунт, торф.

|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.       | Лист | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 24   | 33     |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал | Воробьёв Ю.А. |      |       |         |      | Закрепление опор ВЛИ-0,4 кВ<br>в грунте                                                 |                                   |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |

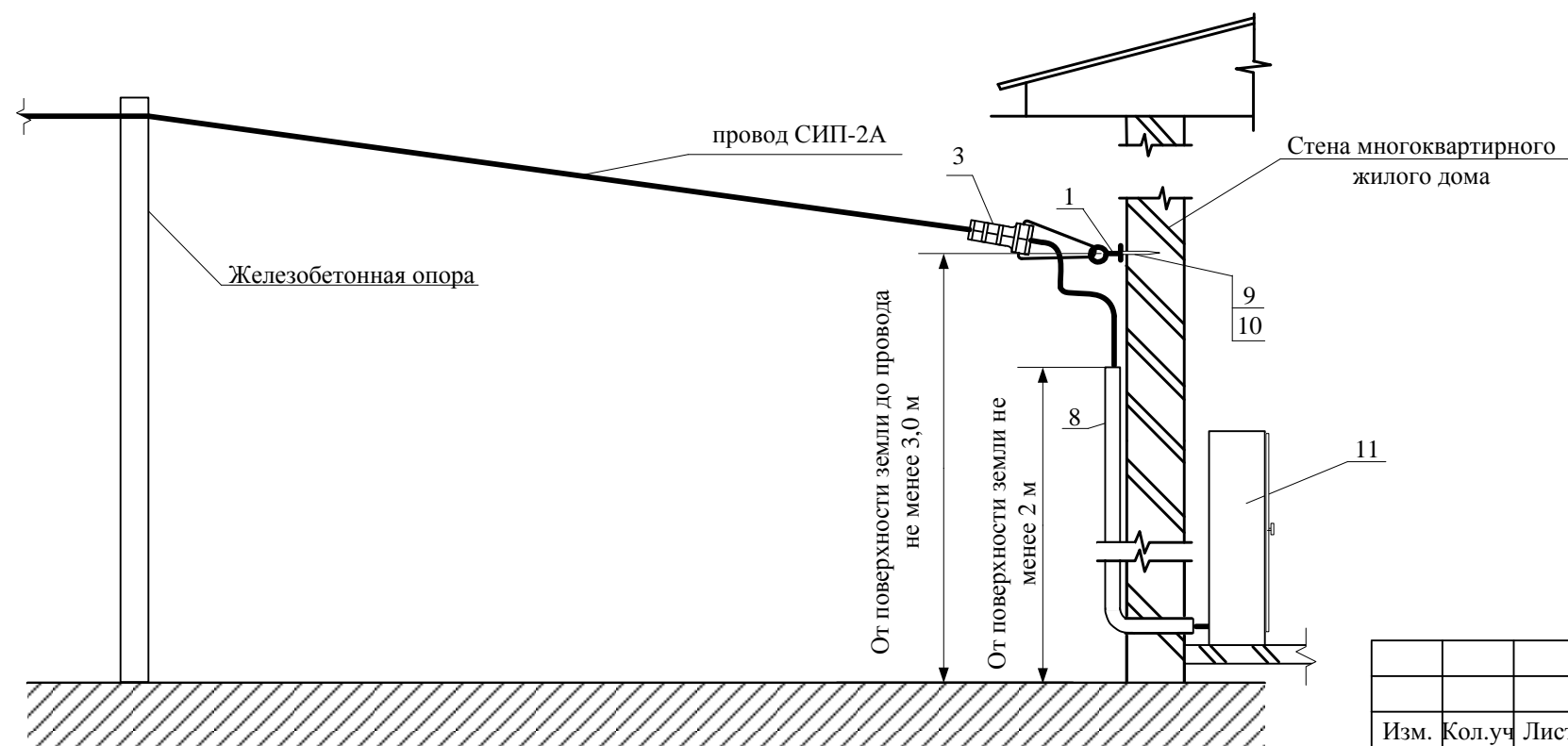


| № п/п | Обозначение или тип изделия | Наименование                       | Кол. | Примечание |
|-------|-----------------------------|------------------------------------|------|------------|
| 1     | ГОСТ 8240-97                | Швеллер 18П, L=2300 мм             | 1    |            |
| 2     | F 2007                      | Металлическая лента 20x0,7x1000 мм | 2    |            |
| 3     | A 200                       | Скрепка                            | 2    |            |

|            |               |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                      |                                |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ, ТП 10/0,4 кВ №81. Амурская область, г. Белогорск | Стадия                         | Лист | Листов |
| Гип        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   | РД                             | 25   | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                   |                                |      |        |
| Разработал | Воробьев Ю.А. |      |       |         |      | Вывод кабельной линии из траншеи на опору                                         | ИП Казюра Е.И. г. Благовещенск |      |        |



Узел ввода эл.энергии



- 1 Анкерный кронштейн СВ600
- 2 Анкерный кронштейн СТ600
- 3 Натяжной зажим DN 123 для СИП с 2x16 мм<sup>2</sup> - 4x25 мм<sup>2</sup>  
Натяжной зажим PA1500 для СИП с сечением нулевой жилы 35-70 мм<sup>2</sup>  
Натяжной зажим PA2200 для СИП с сечением нулевой жилы 95 мм<sup>2</sup>
- 4 Фасадное крепление SF50
- 5 Стяжной хомут E778
- 6 Стяжной болт VQ12.80
- 7 Дюбель СН12.70
- 8 Труба стальная ГОСТ 3262-75
- 9 – Шуруп Ø10 L=100 мм
- 10 – Дюбель под шуруп Ø10
- 11 – Вводно-распределительное устройство

|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
|------------|---------------|------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|--------|
|            |               |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС                                                                            |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч        | Лист | №док. | Подпись | Дата | Проект реконструкции ЛЭП-0,4 кВ,<br>ТП 10/0,4 кВ №81.<br>Амурская область, г. Белогорск | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         | РД                                | 26   | 33     |
| Проверил   | Жгилёв А.В.   |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |
| Разработал | Воробьев Ю.А. |      |       |         |      | Прокладка проводов СИП по стенам зданий<br>и узел ввода эл.энергии                      | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
|            |               |      |       |         |      |                                                                                         |                                   |      |        |

| № п/п      | Наименование работ                                                                                            | Ед. изм       | Кол-во | Примечание |      |                                                     |      |        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|------------|------|-----------------------------------------------------|------|--------|
|            | Подготовительные работы                                                                                       |               |        |            |      |                                                     |      |        |
| 1.         | Вырезка ветвей деревьев лиственных пород деревьев диаметром до 350 мм при количестве срезанных ветвей до 15   | шт.           | 15     |            |      |                                                     |      |        |
| 2.         | Валка деревьев диаметром более 320 мм                                                                         | шт.           | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 3.         | Разделка древесины более 320 мм                                                                               | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 4.         | Трелевка древесины                                                                                            | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 5.         | Погрузка порубочных остатков                                                                                  | т             | 3,6    |            |      |                                                     |      |        |
| 6.         | Вывоз на свалку                                                                                               | т             | 3,6    |            |      |                                                     |      |        |
| 7.         | Разгрузка порубочных остатков                                                                                 | т             | 3,6    |            |      |                                                     |      |        |
| 8.         | Сдача на городскую свалку                                                                                     | м³            | 7      |            |      |                                                     |      |        |
|            | Демонтажные работы                                                                                            |               |        |            |      |                                                     |      |        |
|            | ВЛ-10 кВ, КТП-10/0,4 кВ                                                                                       |               |        |            |      |                                                     |      |        |
| 9.         | Демонтаж КТП 250 кВА                                                                                          | шт            | 1      |            |      |                                                     |      |        |
| 10.        | Отключение ВЛ 10 кВ (три жилы)                                                                                | шт            | 2      |            |      |                                                     |      |        |
| 11.        | Демонтаж 3-х проводов ВЛ 10 кВ (3 провода)                                                                    | 1 опора       | 1      |            |      |                                                     |      |        |
| 12.        | Отключение ВЛ 0,4 кВ (четыре жилы)                                                                            | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 13.        | Демонтаж надставки ТС-1                                                                                       | шт            | 1      |            |      |                                                     |      |        |
| 14.        | Демонтаж опор ВЛ 10 кВ без приставок одностоечных                                                             | шт            | 1      |            |      |                                                     |      |        |
| 15.        | Погрузка при автомобильных перевозках                                                                         | т             | 2,0    |            |      |                                                     |      |        |
| 16.        | Перевозка грузов III класса автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 15 т на расстояние до 10 км           | т             | 2,0    |            |      |                                                     |      |        |
| 17.        | Разгрузка при автомобильных перевозках                                                                        | т             | 2,0    |            |      |                                                     |      |        |
|            | ВЛ-0,4 кВ                                                                                                     |               |        |            |      |                                                     |      |        |
| 18.        | Демонтаж 3-х проводов ВЛ 0,4 кВ (3 провода)                                                                   | 1 опора       | 17     |            |      |                                                     |      |        |
| 19.        | Демонтаж одного дополнительного провода                                                                       | 1 опора       | 17     |            |      |                                                     |      |        |
| 20.        | Демонтаж провода освещения СИП 2х16                                                                           | 1 опора       | 4      |            |      |                                                     |      |        |
| 21.        | Отключение ВЛ 0,4 кВ (четыре жилы)                                                                            | шт            | 12     |            |      |                                                     |      |        |
| 22.        | Демонтаж кронштейнов для светильников                                                                         | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 23.        | Демонтаж светильников                                                                                         | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 24.        | Демонтаж опор ВЛ 0,4 кВ без приставок одностоечных                                                            | шт            | 3      |            |      |                                                     |      |        |
| 25.        | Демонтаж опор ВЛ 0,4 кВ без приставок с одним укосом                                                          | шт            | 1      |            |      |                                                     |      |        |
| 26.        | Погрузка при автомобильных перевозках изделий из сборного железобетона, бетона, керамзитобетона массой до 3 т | т             | 7,0    |            |      |                                                     |      |        |
| 27.        | Перевозка грузов III класса автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 15 т на расстояние до 10 км           | т             | 7,0    |            |      |                                                     |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      |                                                     |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      |                                                     |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      |                                                     |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.                                                                                                       | Лист          | №док.  | Подпись    | Дата | 04-2/2017-ЭС                                        |      |        |
| ГИП        |                                                                                                               | Жгилев А.В.   |        |            |      |                                                     |      |        |
| Проверил   |                                                                                                               | Жгилев А.В.   |        |            |      | Стадия                                              | Лист | Листов |
| Разработал |                                                                                                               | Воробьев Ю.А. |        |            |      | РД                                                  | 27   | 33     |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск                   |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      |                                                     |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      | Ведомость монтажных работ<br>(ЛЭП-10-0,4 кВ, ТП-81) |      |        |
|            |                                                                                                               |               |        |            |      |                                                     |      |        |

|                     |                                                                                                                                             |                |        |                          |      |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--------------------------|------|
| 28.                 | Разгрузка при автомобильных перевозках изделий из сборного железобетона, бетона, керамзитобетона массой до 3 т,                             | т              | 7,0    |                          |      |
|                     | <b>Монтажные работы</b>                                                                                                                     |                |        |                          |      |
|                     | <b>ЛЭП-10 кВ</b>                                                                                                                            |                |        |                          |      |
| 29.                 | Развозка по трассе одностоечных ж/б стоек                                                                                                   | шт             | 2      |                          |      |
| 30.                 | Развозка по трассе материалов оснастки сложных опор                                                                                         | шт             | 1      |                          |      |
| 31.                 | Установка концевой ж/б опоры ВЛ 10 кВ с одним подкосом                                                                                      | шт             | 1      |                          |      |
| 32.                 | Установка надставки                                                                                                                         | шт             | 1      |                          |      |
| 33.                 | Установка ОПН-10 (три шт.)                                                                                                                  | комп           | 1      | 1 компл.=3 шт.           |      |
| 34.                 | Разработка грунта под горизонтальный заземлитель                                                                                            | м <sup>3</sup> | 0,15   | 0,15-заземлитель         |      |
| 35.                 | Забивка вертикальных заземлителей (до 3м)                                                                                                   | шт             | 1      |                          |      |
| 36.                 | Монтаж горизонтального заземления                                                                                                           | м              | 1      |                          |      |
| 37.                 | Засыпка траншеи под горизонтальный заземлитель                                                                                              | м <sup>3</sup> | 0,15   |                          |      |
| 38.                 | Подвеска неизолированного провода АС-50                                                                                                     | км             | 0,05   |                          |      |
| 39.                 | Разработка грунта под кабель вручную                                                                                                        | м <sup>3</sup> | 1,8    | 4х0,5х0,9                |      |
| 40.                 | Устройство постели при одном кабеле в траншее                                                                                               | м              | 4      |                          |      |
| 41.                 | Устройство постели на последующий кабель                                                                                                    | м              | 4      |                          |      |
| 42.                 | Прокладка кабеля до 35 кВ в траншее                                                                                                         | м              | 8      | 2 шт. х 4 м              |      |
| 43.                 | Прокладка кабеля до 35 кВ в трубе ПНД                                                                                                       | м              | 3      | 2 шт. х 1,5 м            |      |
| 44.                 | Прокладка кабеля до 35 кВ при подъеме на опору                                                                                              | м              | 18     | 2 шт. х 9 м              |      |
| 45.                 | Кабель до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением на поворотах и в конце трассы, масса 1 м кабеля до 6 кг (применительно) | м              | 8      | 2 шт. х 4 м              |      |
| 46.                 | Покрытие кабеля кирпичом                                                                                                                    | м              | 4      |                          |      |
| 47.                 | Покрытие кабеля кирпичом каждого последующего                                                                                               | м              | 4      |                          |      |
| 48.                 | Закрытие кабеля швеллером при подъёме на опору                                                                                              | м/кг           | 2,3/38 | 1 м = 16,5 кг            |      |
| 49.                 | Монтаж и изготовление скобы для крепления швеллера                                                                                          | т              | 0,01   |                          |      |
| 50.                 | Засыпка траншеи под кабель                                                                                                                  | м <sup>3</sup> | 1,8    | 4х0,5х0,9                |      |
| 51.                 | Установка муфты концевой внутренней установки                                                                                               | шт             | 2      |                          |      |
| 52.                 | Установка муфты концевой кабельной на опоре                                                                                                 | шт             | 2      |                          |      |
| 53.                 | Подключение КЛ 10 кВ (три жилы)                                                                                                             | шт             | 2      | ААБл 3х120               |      |
|                     | <b>КТПН-10/0,4 кВ</b>                                                                                                                       |                |        |                          |      |
| 54.                 | Планировка площадки под КТПН                                                                                                                | м <sup>2</sup> | 40     |                          |      |
| 55.                 | Подсыпка ПГС под фундамент КТПН                                                                                                             | м <sup>3</sup> | 5      |                          |      |
| 56.                 | Устройство фундамента под КТПН с укладкой 6-и блоков ФБС                                                                                    | шт             | 4,5    | 4,5х6=27                 |      |
| 57.                 | Установка лотка кабельного, L=2 м                                                                                                           | шт             | 5      | 2х5=10м                  |      |
| 58.                 | Прокладка труб ПНД, L=1,5 м                                                                                                                 | шт             | 20     | 1,5х20=30м               |      |
| 59.                 | Монтаж КТПН-2х400/10/0,4 проходного типа с кабельными вводами, в комплекте с двумя трансформаторами ТМГ-400/10/0,4                          | шт             | 1      |                          |      |
| 60.                 | Забивка вертикальных электродов механизированным способом                                                                                   | шт             | 14     | Ø 18мм, L=5м             |      |
| 61.                 | Разработка грунта под горизонтальный заземлитель                                                                                            | м <sup>3</sup> | 15,2   | L=58м; h=0,7м; d=0,375 м |      |
| 62.                 | Устройство горизонтального заземлителя                                                                                                      | м              | 58     | Ø 16мм                   |      |
|                     |                                                                                                                                             |                |        |                          |      |
|                     |                                                                                                                                             |                |        |                          |      |
|                     |                                                                                                                                             |                |        |                          |      |
| Изм.                | Кол.уч.                                                                                                                                     | Лист           | №док.  | Подпись                  |      |
|                     |                                                                                                                                             |                |        | Дата                     |      |
| <b>04-2/2017-ЭС</b> |                                                                                                                                             |                |        |                          | Лист |
|                     |                                                                                                                                             |                |        |                          | 28   |

|     |                                                                                                                                             |                |        |                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|------------------------------------|
| 63. | Засыпка траншеи под горизонтальный заземлитель                                                                                              | м <sup>3</sup> | 15,2   | L=58м; h=0,7м;<br>d=0,375 м        |
| 64. | Устройство металlosвязи между заземлителем и КТПН-2х400/10/0,4                                                                              | шт             | 2      | сталь<br>полосовая<br>40х4мм L=12м |
| 65. | Устройство металlosвязи между заземлителем и КТП 10/0,4, нейтралью трансформатора ТМГ; нейтралью трансформатора и корпусом трансформатора   | м              | 6      | сталь полосовая<br>40х4мм          |
|     | Переключение существующей нагрузки                                                                                                          |                |        |                                    |
| 66. | Прокладка кабеля до 35 кВ в траншее                                                                                                         | м              | 3      |                                    |
| 67. | Подключение существующих ЛЭП 0,4 кВ (четыре жилы)                                                                                           | шт             | 4      | до 70 мм                           |
|     | <b>Монтажные работы ЛЭП-0,4 кВ</b>                                                                                                          |                |        |                                    |
| 68. | Разработка грунта под кабель вручную                                                                                                        | м <sup>3</sup> | 8,1    | 10х0,9х0,9                         |
| 69. | Устройство постели при одном кабеле в траншее                                                                                               | м              | 10     |                                    |
| 70. | Устройство постели на последующий кабель                                                                                                    | м              | 40     |                                    |
| 71. | Прокладка кабеля до 35 кВ в траншее                                                                                                         | м              | 50     | 5 шт. х 10 м                       |
| 72. | Прокладка кабеля до 35 кВ в трубе ПНД                                                                                                       | м              | 7,5    | 5 шт. х 1,5 м                      |
| 73. | Прокладка кабеля до 35 кВ при подъеме на опору                                                                                              | м              | 40     | 5 шт. х 8 м                        |
| 74. | Кабель до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением на поворотах и в конце трассы, масса 1 м кабеля до 6 кг (применительно) | м              | 20     | 5 шт. х 4 м                        |
| 75. | Покрытие кабеля кирпичом                                                                                                                    | м              | 10     |                                    |
| 76. | Покрытие кабеля кирпичом каждого последующего                                                                                               | м              | 40     |                                    |
| 77. | Закрытие кабеля швеллером при подъёме на опору                                                                                              | м/т            | 4,6/76 | 1 м = 16,5 кг                      |
| 78. | Монтаж и изготовление скобы для крепления швеллера                                                                                          | т              | 0,02   |                                    |
| 79. | Засыпка траншеи под кабель                                                                                                                  | м <sup>3</sup> | 8,1    | 10х0,9х0,9                         |
| 80. | Заделка концевая с термоусаж. перчатками 70/120                                                                                             | шт             | 10     |                                    |
| 81. | Подключение КЛ 0,4 кВ (четыре жилы)                                                                                                         | шт             | 5      | АВВГ 4х120                         |
| 82. | Разводка по трассе одностоечных ж/б стоек                                                                                                   | шт             | 22     |                                    |
| 83. | Разводка по трассе материалов оснастки простых опор                                                                                         | шт             | 11     |                                    |
| 84. | Разводка по трассе материалов оснастки сложных опор                                                                                         | шт             | 8      |                                    |
| 85. | Установка промежуточной ж/б опоры П24 ВЛИ 0,4 кВ без подкосов                                                                               | шт             | 6      |                                    |
| 86. | Установка ж/б укоса к существующей опоре                                                                                                    | шт             | 2      |                                    |
| 87. | Установка анкерной (концевой) ж/б опоры А24 ВЛИ 0,4 кВ с одним подкосом                                                                     | шт             | 1      |                                    |
| 88. | Установка угловой анкерной ж/б опоры УА24 ВЛИ 0,4 кВ с двумя подкосами                                                                      | шт             | 3      |                                    |
| 89. | Разработка грунта под горизонтальный заземлитель                                                                                            | м <sup>3</sup> | 0,9    | 0,15-заземлитель                   |
| 90. | Забивка вертикальных заземлителей (до 3м)                                                                                                   | шт             | 6      |                                    |
| 91. | Монтаж горизонтального заземления                                                                                                           | м              | 6      |                                    |
| 92. | Засыпка траншеи под горизонтальный заземлитель                                                                                              | м <sup>3</sup> | 0,9    |                                    |
| 93. | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А 3х70+1х70                                                                                | км             | 0,033  | 1х0,033=0,033                      |
|     |                                                                                                                                             |                |        |                                    |

|      |         |      |       |         |      |              |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|--------------|------|
|      |         |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС | Лист |
|      |         |      |       |         |      |              | 29   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |              |      |

|      |                                                                                          |              |         |                   |      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|-------------------|------|
| 94.  | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А 3х70+1х70                             | км           | 0,734   | 2х0,367=0,734     |      |
| 95.  | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А 3х70+1х70                             | км           | 0,324   | 3х0,108=0,324     |      |
| 96.  | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А 3х70+1х70                             | км           | 0,11    | 5х0,022=0,11      |      |
| 97.  | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А 2х16                                  | км           | 0,135   | 1х0,135=0,135     |      |
| 98.  | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А при переходе через дорогу             | шт           | 6       |                   |      |
| 99.  | Установка кронштейнов для светильников                                                   | шт           | 3       |                   |      |
| 100. | Установка светильников                                                                   | шт           | 3       |                   |      |
| 101. | Подключение ВЛ-0,4 кВ (четыре провода) СИП2А                                             | шт           | 12      | до 70 мм          |      |
| 102. | Подключение зажимов РС481                                                                | шт           | 36      |                   |      |
| 103. | Комплекс пусконаладочных работ для ввода объекта в эксплуатацию                          | компл.       | 1       |                   |      |
|      | Материалы                                                                                |              |         |                   |      |
|      | ЛЭП-10 кВ                                                                                |              |         |                   |      |
| 1.   | Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный 10 кВ, ААБл-3 х 120                  | м            | 40      |                   |      |
| 2.   | Муфта термоусаживаемая внутренней установки ЗКВТП-10-(70-120)                            | шт           | 2       |                   |      |
| 3.   | Муфта термоусаживаемая наружной установки ЗКНТП-10-(70-120)                              | шт           | 2       |                   |      |
| 4.   | Кирпич красный «75»                                                                      | шт           | 32      |                   |      |
| 5.   | Швеллер № 18                                                                             | кг           | 38      |                   |      |
| 6.   | Скоба КМЗ в комплекте с гайками и шайбами                                                | комп         | 3       |                   |      |
| 7.   | Ограничитель перенапряжения ОПН-10/12-10/650(II)                                         | шт           | 3       |                   |      |
| 8.   | Стойка железобетонная СВ105-5                                                            | шт           | 2       |                   |      |
| 9.   | Крепление подкоса У1                                                                     | шт           | 1       |                   |      |
| 10.  | Зажим А2А                                                                                | шт           | 3       |                   |      |
| 11.  | Круг Ø 16                                                                                | м/кг         | 3/4,8   | 1м=1,6 кг         |      |
| 12.  | Круг Ø 10                                                                                | м/кг         | 1/0,62  | 1м=0,62 кг        |      |
| 13.  | Песок                                                                                    | м³           | 0,6     |                   |      |
| 14.  | ПГС                                                                                      | м³/т         | 1,2/1,9 | 1м³=1,6т          |      |
| 15.  | Сварочные электроды МР-3                                                                 | кг           | 0,1     | 1стойка=0,05кг    |      |
| 16.  | Краска МА-015, ПФ-014                                                                    | кг           | 0,06    | 1стойка=0,03кг    |      |
|      | КТПН 400/10/0,4 кВ                                                                       |              |         |                   |      |
| 17.  | Комплектная трансформаторная подстанция проходная КТПН-2х400/10/0,4 (под кабельные воды) | шт           | 1       | см. опросный лист |      |
| 18.  | Силовой трансформатор ТМГ 400/10/0,4                                                     | шт           | 2       |                   |      |
| 19.  | Труба ПНД Ду=110 мм                                                                      | м            | 24      |                   |      |
| 20.  | Лоток кабельный (длина 2 м) УБК-2А                                                       | шт           | 5       |                   |      |
| 21.  | Блок ФБС 12.4.3-Т                                                                        | шт           | 24      |                   |      |
| 22.  | Блок ФБС 8.4.3-Т                                                                         | шт           | 3       |                   |      |
| 23.  | Сталь полосовая 40х4 мм                                                                  | м/кг         | 30/38   | 1м=1,26 кг        |      |
| 24.  | Круг Ø 16                                                                                | м/кг         | 70/112  | 1м=1,6 кг         |      |
| 25.  | Круг Ø 10                                                                                | м/кг         | 58/35,9 | 1м=0,62 кг        |      |
| 26.  | Песок                                                                                    | м³           | 3       |                   |      |
| 27.  | ПГС                                                                                      | м³/т         | 5/8     | 1м³=1,6т          |      |
|      |                                                                                          |              |         |                   |      |
|      |                                                                                          | 04-2/2017-ЭС |         |                   | Лист |
|      |                                                                                          |              |         |                   | 30   |
| Изм. | Кол.уч.                                                                                  |              |         |                   | Лист |


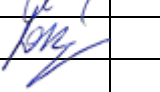
|     |                                                          |                   |         |                       |
|-----|----------------------------------------------------------|-------------------|---------|-----------------------|
| 28. | Сварочные электроды МР-3                                 | кг                | 5       |                       |
| 29. | Краска МА-015, ПФ-014                                    | кг                | 0,5     |                       |
|     | Переключение существующей нагрузки                       |                   |         |                       |
| 30. | Зажим Р95                                                | шт                | 16      |                       |
|     | <b>ЛЭП-0,4 кВ</b>                                        |                   |         |                       |
| 31. | Кабель силовой с алюминиевыми жилами, 1 кВ, АВВГ-4 х 120 | м                 | 120     |                       |
| 32. | Термоусаживаемая изолирующая перчатка 4ТПИ-70/120        | шт                | 10      |                       |
| 33. | Кирпич красный «75»                                      | шт                | 200     |                       |
| 34. | Швеллер № 18                                             | кг                | 76      |                       |
| 35. | Скоба КМЗ в комплекте с гайками и шайбами                | комп              | 6       |                       |
| 36. | Стойка железобетонная СВ105-5                            | шт                | 20      |                       |
| 37. | Стойка железобетонная СВ95-3,5                           | шт                | 2       |                       |
| 38. | Крепление подкоса У1                                     | шт                | 9       |                       |
| 39. | Крепление подкоса У4                                     | шт                | 2       |                       |
| 40. | Заземляющий проводник ЗП6                                | м                 | 24      |                       |
| 41. | Зажим Р 72                                               | шт                | 46      |                       |
| 42. | Анкерный кронштейн CS10.3                                | шт                | 38      |                       |
| 43. | Натяжной зажим РА1500                                    | шт                | 38      |                       |
| 44. | Комплект промежуточной подвески ES 1500E                 | шт                | 25      |                       |
| 45. | Металлическая лента 20х0,7х1000 мм F 2007                | шт                | 130     |                       |
| 46. | Скрепа А 200                                             | шт                | 130     |                       |
| 47. | Зажим ответвительный Р 95                                | шт                | 20      |                       |
| 48. | Зажим ответвительный N 95                                | шт                | 4       |                       |
| 49. | Зажим ответвительный Р 645                               | шт                | 6       |                       |
| 50. | Плашечный зажим CD35                                     | шт                | 23      |                       |
| 51. | Зажим для наложения защитного заземления РС 481          | шт                | 36      |                       |
| 52. | Хомут стяжной Е 778                                      | шт                | 130     |                       |
| 53. | Колпачки СЕ 25.150                                       | шт                | 20      |                       |
| 54. | Самонесущий изолированный провод СИП-2А 3х70+1х70        | м                 | 1320    |                       |
| 55. | Наконечник СРТАУР 70                                     | шт                | 20      |                       |
| 56. | Кронштейн для светильника однорожковый                   | шт                | 1       |                       |
| 57. | Круг Ø 16                                                | м/кг              | 18/28,8 | 1м=1,6 кг             |
| 58. | Круг Ø 10                                                | м/кг              | 18/11,2 | 1м=0,62 кг            |
| 59. | Песок                                                    | м <sup>3</sup>    | 2,4     |                       |
| 60. | ПГС                                                      | м <sup>3</sup> /т | 13/20,8 | 1м <sup>3</sup> =1,6т |
| 61. | Сварочные электроды МР-3                                 | кг                | 1,1     | 1стойка=0,05кг        |
| 62. | Краска МА-015, ПФ-014                                    | кг                | 0,66    | 1стойка=0,03кг        |
| 63. | Болт оцинкованный М10х50                                 | шт                | 20      |                       |
| 64. | Гайка оцинкованная М10                                   | шт                | 20      |                       |
| 65. | Шайба оцинкованная д. 12 мм                              | шт                | 40      |                       |

Работы выполняются в охранной зоне ВЛ в черте города

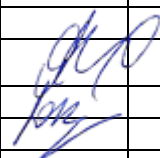
|      |         |      |       |         |      |              |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|--------------|------|
|      |         |      |       |         |      | 04-2/2017-ЭС | Лист |
|      |         |      |       |         |      |              |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |              | 31   |

| № п/п                   | Наименование работ                                                                                   | Ед. изм        | Кол-во | Примечание     |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|----------------|
| <b>Монтажные работы</b> |                                                                                                      |                |        |                |
| 1.                      | Устройство ответвлений от ВЛИ к домам, четыре провода                                                | шт             | 10     |                |
| 2.                      | Подключение ответвления к СИП                                                                        | шт             | 40     | 4 провода      |
| 3.                      | Подвеска самонесущего изолированного провода СИП2А при переходе через дорогу                         | шт             | 4      |                |
| 4.                      | Провод СИП по установленным конструкциям с креплением на поворотах и в конце трассы, (применительно) | км             | 0,1    |                |
| 5.                      | Прокладка трубы стальной до Ø 63 мм                                                                  | м              | 20     |                |
| 6.                      | Прокладка трубы гофрированной до Ø 63 мм                                                             | м              | 76     |                |
| 7.                      | Прокладка СИПа до 35 кВ в трубе                                                                      | м              | 96     |                |
| 8.                      | Пробивка отверстий в бетонных стенах до 500 см <sup>2</sup>                                          | отверстие      | 25     | толщина 100 мм |
| 9.                      | Заделка отверстий в стенах бетонных                                                                  | м <sup>3</sup> | 1      |                |
| 10.                     | Комплекс пусконаладочных работ для ввода объекта в эксплуатацию                                      | компл.         | 1      |                |
| <b>Материалы</b>        |                                                                                                      |                |        |                |
| 1.                      | Труба стальная Дн=63 мм                                                                              | м              | 20     |                |
| 2.                      | Труба гофрированная Дн=63 мм                                                                         | м              | 76     |                |
| 3.                      | Анкерный кронштейн CS10.3                                                                            | шт             | 10     |                |
| 4.                      | Анкерный кронштейн СВ600                                                                             | шт             | 10     |                |
| 5.                      | Анкерный кронштейн СТ600                                                                             | шт.            | 8      |                |
| 6.                      | Натяжной зажим РА1500                                                                                | шт             | 28     |                |
| 7.                      | Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F 2007                                                            | шт             | 20     |                |
| 8.                      | Скрепа А 200                                                                                         | шт             | 20     |                |
| 9.                      | Фасадное крепление SF50                                                                              | шт.            | 140    |                |
| 10.                     | Зажим ответвительный Р 95                                                                            | шт             | 40     |                |
| 11.                     | Самонесущий изолированный провод СИП-2А 3x35+1x54,6                                                  | м              | 340    |                |
| 12.                     | Наконечник СРТАУР 35                                                                                 | шт             | 30     |                |
| 13.                     | Наконечник СРТАУР 54,6                                                                               | шт             | 10     |                |

Работы выполняются в охранной зоне ВЛ в черте города

|            |         |               |       |                                                                                     |      |                                                                          |      |        |
|------------|---------|---------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|            |         |               |       |                                                                                     |      | <b>04-2/2017-ЭС</b>                                                      |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                     |      |                                                                          |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист          | №док. | Подпись                                                                             | Дата | <b>Ведомость монтажных работ ответвлений к домам (ЛЭП-0,4 кВ, ТП-81)</b> |      |        |
| ГИП        |         | Жгилев А.В.   |       |  |      |                                                                          |      |        |
| Проверил   |         | Жгилев А.В.   |       |                                                                                     |      |                                                                          |      |        |
| Разработал |         | Воробьев Ю.А. |       |  |      |                                                                          |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                     |      |                                                                          |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                     |      | Стадия                                                                   | Лист | Листов |
|            |         |               |       |                                                                                     |      | РД                                                                       | 31Д  | 33     |
|            |         |               |       |                                                                                     |      | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск                                        |      |        |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика                          | Тип, марка, обозначение документа опросного листа | Код продукции | Поставщик | Ед. изме-рения | Кол.    | Масса 1 ед., кг | Приме-чание |
|------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|-----------|----------------|---------|-----------------|-------------|
| 1.   | Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный 10 кВ,         | ААБл-3 х 120                                      |               |           | м              | 40      |                 |             |
| 2.   | Кабель силовой с алюминиевыми жилами, 1 кВ,                        | АВВГ-4 х 120                                      |               |           | м              | 120     |                 |             |
| 3.   | Муфта термоусаживаемая внутренней установки                        | 3КВТП-10-(70-120)                                 |               |           | шт             | 2       |                 |             |
| 4.   | Муфта термоусаживаемая наружной установки                          | 3КНТП-10-(70-120)                                 |               |           | шт             | 2       |                 |             |
| 5.   | Термоусаживаемая изолирующая перчатка                              | 4ТПИ-70/120                                       |               |           | шт             | 10      |                 |             |
| 6.   | Кирпич красный                                                     | «75»                                              |               |           | шт             | 232     |                 |             |
| 7.   | Ограничитель перенапряжения                                        | ОПН-10/12-10/650(II)                              |               |           | шт             | 3       |                 |             |
| 8.   | Комплектная трансформаторная подстанция проходная                  | КТПН-2х400/10/0,4 (под кабельные вводы)           |               |           | шт             | 1       |                 |             |
| 9.   | Силовой трансформатор                                              | ТМГ 400/10/0,4                                    |               |           | шт             | 2       |                 |             |
| 10.  | Жесткая двустенная гофрированная труба ПНД наружный диаметр 110 мм | ТУ 2248-019-47022248-2008                         | 160912        | DKC       | м              | 24      |                 |             |
| 11.  | Лоток кабельный (длина 2 м)                                        | УБК-2А                                            |               |           | шт             | 5       |                 |             |
| 12.  | Блок ФБС 12.4.3-Т                                                  | ГОСТ 13579-78                                     |               |           | шт             | 24      |                 |             |
| 13.  | Блок ФБС 8.4.3-Т                                                   | ГОСТ 13579-78                                     |               |           | шт             | 3       |                 |             |
| 14.  | Швеллер № 18                                                       |                                                   |               |           | м/кг           | 6,9/114 |                 |             |
| 15.  | Скоба КМЗ в комплекте с гайками и шайбами                          |                                                   |               |           | комп           | 9       |                 |             |
| 16.  | Стойка железобетонная                                              | СВ105-5                                           |               |           | шт             | 22      |                 |             |
| 17.  | Стойка железобетонная                                              | СВ95-3,5                                          |               |           | шт             | 2       |                 |             |
| 18.  | Крепление подкоса                                                  | У1                                                |               |           | шт             | 10      |                 |             |
| 19.  | Крепление подкоса                                                  | У4                                                |               |           | шт             | 2       |                 |             |
| 20.  | Заземляющий проводник                                              | ЗП6                                               |               |           | м              | 24      |                 |             |
| 21.  | Зажим                                                              | Р 72                                              |               |           | шт             | 46      |                 |             |
| 22.  | Анкерный кронштейн                                                 | СS10.3                                            |               |           | шт             | 38      |                 |             |
| 23.  | Натяжной зажим                                                     | РА1500                                            |               |           | шт             | 38      |                 |             |
| 24.  | Комплект промежуточной подвески                                    | ES 1500E                                          |               |           | шт             | 25      |                 |             |
| 25.  | Металлическая лента 20х0,7х1000 мм                                 | F 2007                                            |               |           | шт             | 130     |                 |             |
| 26.  | Скрепка                                                            | A 200                                             |               |           | шт             | 130     |                 |             |
| 27.  | Зажим ответвительный                                               | Р 95                                              |               |           | шт             | 36      |                 |             |
| 28.  | Зажим ответвительный                                               | N 95                                              |               |           | шт             | 4       |                 |             |
| 29.  | Зажим ответвительный                                               | P 645                                             |               |           | шт             | 6       |                 |             |

|            |         |               |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |
|------------|---------|---------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|--|-----------------------------------|------|--------|
|            |         |               |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                       |      | 04-2/2017-ЭС.СП              |  |                                   |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист          | №док. | Подпись                                                                               | Дата | Спецификация<br>оборудования |  | Стадия                            | Лист | Листов |
| ГИП        |         | Жгилёв А. В.  |       |  |      |                              |  | РД                                | 32   | 33     |
| Проверил   |         | Жгилёв А.В.   |       |                                                                                       |      |                              |  | ИП Казюра Е.И.<br>г. Благовещенск |      |        |
| Разработал |         | Воробьёв Ю.А. |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |
|            |         |               |       |                                                                                       |      |                              |  |                                   |      |        |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа опросного листа | Код продукции | Поставщик | Ед. изме-рения    | Кол.      | Масса 1 ед., кг | Приме-чание |
|------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------|-----------|-----------------|-------------|
| 30.  | Зажим                                     | A2A                                               |               |           | шт                | 3         |                 |             |
| 31.  | Плашечный зажим                           | CD35                                              |               |           | шт                | 23        |                 |             |
| 32.  | Зажим для наложения защитного заземления  | РС 481                                            |               |           | шт                | 36        |                 |             |
| 33.  | Хомут стяжной                             | Е 778                                             |               |           | шт                | 130       |                 |             |
| 34.  | Колпачки                                  | СЕ 25.150                                         |               |           | шт                | 20        |                 |             |
| 35.  | Самонесущий изолированный провод          | СИП-2А 3х70+1х70                                  |               |           | м                 | 1320      |                 |             |
| 36.  | Наконечник                                | СРТАУР 70                                         |               |           | шт                | 20        |                 |             |
| 37.  | Кронштейн для светильника однорожковый    |                                                   |               |           | шт                | 1         |                 |             |
| 38.  | Сталь полосовая 40х4 мм                   | ГОСТ 103-76                                       |               |           | м/кг              | 30/38     | 1,26            |             |
| 39.  | Круг Ø 16                                 | ГОСТ 2590-71                                      |               |           | м/кг              | 91/145,6  | 1,6             |             |
| 40.  | Круг Ø 10                                 | ГОСТ 2590-71                                      |               |           | м/кг              | 77/47,7   | 0,62            |             |
| 41.  | Песок                                     |                                                   |               |           | м <sup>3</sup>    | 6         |                 |             |
| 42.  | ПГС                                       |                                                   |               |           | м <sup>3</sup> /т | 19,2/30,7 | 1,6т            |             |
| 43.  | Сварочные электроды                       | МР-3                                              |               |           | кг                | 6,2       |                 |             |
| 44.  | Краска                                    | МА-015, ПФ-014                                    |               |           | кг                | 1,22      |                 |             |
| 45.  | Болт оцинкованный М10х50                  |                                                   |               |           | шт                | 20        |                 |             |
| 46.  | Гайка оцинкованная М10                    |                                                   |               |           | шт                | 20        |                 |             |
| 47.  | Шайба оцинкованная д. 12 мм               |                                                   |               |           | шт                | 40        |                 |             |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |       |         |      |                 |  |      |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|---------|------|-------|---------|------|-----------------|--|------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | 04-2/2017-ЭС.СП |  | Лист |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |       |         |      |                 |  | 33   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |       |         |      |                 |  |      |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |       |         |      |                 |  |      |