

Общество с ограниченной ответственностью
"Энергомонтаж-К"

Заказчик: АО"ОЭЗ ППТ"Липецк"
Грязинского района Липецкой области

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

20.11.2021-ЭС

Директор

Кондратенко В.П.

Липецк 2021г.

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

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--------|--|-------|--|------|------------|-----------------------|------|--------|
| ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ | | | | | | | | | | | | | | |
| Лист | | Наименование | | | | | | | | | | Примечание | | |
| 1.1...1.6 | | Общие данные | | | | | | | | | | 6 листов | | |
| 2 | | План сетей М 1:500 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | ВШКУ-10 Габаритные размеры | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | ВШКУ-10 Компоновка оборудования | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | ВШКУ-10. Внешний вид | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | План фундамента ВШКУ-10 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | Заземляющее устройство ВШКУ-10 | | | | | | | | | | | | |
| 8.1...8.6 | | ВШКУ-10 Схема электрическая принципиальная | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Поясняющая схема к расчету токов трехфазного короткого замыкания | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | Расчет токов трехфазного короткого замыкания | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | Таблица расчетов питающих линий | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | Структурная схема передачи данных. Схема подключения счетчика к коммутатору | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | Ведомость объемов строительных и монтажных работ | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | Продольный профиль КЛ-0,4 кВ №1 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | Продольный профиль КЛ-0,4 кВ №2 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | Наименование | | | | | | | Примечание | | | |
| | | | | <u>Ссылочные документы</u> | | | | | | | | | | |
| ПУЭ 7 изд. | | | | Правила устройства электроустановок | | | | | | | | | | |
| СНиП 3.05.06 | | | | Электротехнические устройства | | | | | | | | | | |
| | | | | <u>Прилагаемые документы</u> | | | | | | | | | | |
| 20.11.2021-ЭС.С | | | | Спецификация оборудования, изделий и материалов | | | | | | | | | | |
| 20.11.2021-ЭС.ОЛ | | | | Опросный лист на ВШКУ-10 | | | | | | | | | | |
| | | | | Техническое задание АО"ОЭЗ ППТ"Липецк" Грязинского района Липецкой области | | | | | | | | | | |
| <p>Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.11.2021-ЭС | | | | | | | | | | | | | | |
| Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | | Кол.уч. | | Лист | | № док. | | Подп. | | Дата | | | | |
| Разраб. | | | | Фурсова | | | | | | | | | | |
| Проверил | | | | Черкасова | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | Попов | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Электроснабжение | | | | | | | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | | | | | | Р | 1.1 | 15 |
| Общие данные (начало) | | | | | | | | | | | | ООО "Энергомонтаж -К" | | |
| <div>Согласовано</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подпись и дата</div> <div>Инв. № подл.</div> | | | | | | | | | | | | | | |

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект "Электрические сети до границы земельного участка ООО "Август Логистика" выполнен на основании технического задания на проектирование, выданного АО "ОЗЗ ППТ "Липецк" Грязинского района Липецкой области, материалов изысканий и обследования потребителя.

Характеристика объекта:

Проектируемые ВШКУ-10 кВ предназначены присоединения к электрическим сетям АО "ОЗЗ ППТ "Липецк" энергопринимающих устройств ООО "Август Логистика".

Максимальная мощность энергопринимающих устройств: 1200кВт. Распределение максимальной мощности по точкам присоединения :

Первая точка: 600кВт (с возможностью увеличения мощности до 1200кВт в режиме отключения второй точки).

Вторая точка: 600кВт (с возможностью увеличения мощности до 1200кВт в режиме отключения первой точки).

Позднее распределение максимальной мощности : 1 этап - 1200кВт.

Номинальное напряжение – 10кВ.

Номинальный рабочий ток - 69,4 А.

Категория надежности электроснабжения: II категория

Режим работы: постоянный.

Характер нагрузки: промышленный.

Максимальный трехфазный ток Кз в месте установки ВШКУ-10кВ, $I_{k3\max}=1,66\text{кА}$

Подключение кабеля – нижнее внутреннее.

Тип расположения ВШЧ-10 кВ – наземное на ж.б. фундаментах лентных.

Тип климатического исполнения ВШКУ-10 кВ -УХЛ1.




Точками присоединения к объекту АО "ОЗЗ ППТ "Луецк" являются:

1 точка: отходящие контакты высоковольтных шкафов коммерческого учета 10кВ (ВШКУ-10кВ) КЛ-10кВ "Август-1" от яч. 10кВ №7 РЧ-10кВ ТП 10/0,4кВ №1 Елец, установленные на границе земельного участка ООО "Август логистика";

2точка: отходящие контакты высоковольтных шкафов коммерческого учета 10кВ (ВШКУ-10кВ) КЛ-10кВ "Август-2" от яч. 10кВ №8 РУ-10кВ ТП 10/0,4кВ №1 Елец, установленные на границе земельного участка ООО "Август логистика".

Проектом предусматривается установка ВШКУ-10 кВ на границе земельного участка ООО "Август логистика" в количестве -2 шт. ВШКУ-10кВ оснащены охранной системой, пожарно-охранной системой в соответствии с требованиями пожарной безопасности, с независимым каналом связи в пульт охраны АДС ОЗЗ Липецк.

От яч. 10кВ №7 и №8 РЧ-10кВ ТП 10/0,4кВ №1 Елец проложить взаиморезервируемые кабельные линии электропередачи напряжением 10 кВ (КЛ-10 кВ), выполненные силовыми одножильными кабелями с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена в оболочке из полиэтилена, напряжением 10 кВ и сечением 95 мм² (АПвПу-10 3х(1х95/25)), скрепленные по всей длине в тросообразный кабель.

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|---|------|--|----------------------|------|--------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Фурсова | |  | | | Р | 1.2 | 6 |
| Проверил | | Черкасова | |  | | | | | |
| Н. контр. | | Попов | |  | | | | | |
| | | | | | | Общие данные (продолжение) | ООО "Энергомонтаж-К" | | |

Выбор марки и сечения кабеля произведен по допустимому длительному току, по экономической плотности тока, согласно расчетным таблицам ПУЭ, по области применения в зависимости от воздействия сред, механических усилий во время монтажа и эксплуатации, согласно типовым решениям А5-92.

Проектом предусмотрено заземление экранов одножильных СПЗ-кабелей, расположенных треугольником в ТП1Е. Заземление экрана кабелей из сшитого полиэтилена в ВШКУ-10 выполнить «транзитом», без контакта между собой и с заземлёнными элементами ВШКУ-10 для обеспечения чувствительности защиты от замыкания на землю на питающей и отходящей линии терминалом защит ячейки РП.

Учет электрической энергии выполняется на вводах в ВШКУ -10кВ электронными счетчиками трансформаторного включения.

Конструктивно ВШКУ-10 кВ разработан на базе КРУН (комплектное распределительное устройство наружной установки). Корпус шкафа представляет собой жесткую металлическую сварную конструкцию, в которой размещены коммутационные аппараты и приборы, совместно с их несущими элементами и электрическими соединениями. ВШКУ-10 кВ заводского изготовления, поставляется в полной заводской готовности, габ.1000х1500х2800 (Н). В состав эл. оборудования входит: -разъединитель типа РВЗ-10/630; -трансформатор напряжения; -трансформаторы тока; -трансформатор собственных нужд; -щит 0,4кВ. Коммерческий учет электрической энергии предусмотрен в ВШКУ-10 кВ с включением в систему АИИС КУЭ АО «ОЗЗ ППТ «Липецк». Объектом автоматизации в части АИИС КУЭ является коммерческий и автоматизации и технический учет активной и реактивной энергии на присоединениях 10кВ. Система АИИС КУЭ рассчитана на автоматизацию учета электроэнергии и мощности с возможностью объединения счетчиков всех измерительных каналов по цифровому интерфейсу RS-485. АИИС КУЭ охватывает все точки расчетного и технического учета активной и реактивной электроэнергии с целью получения полного баланса электроэнергии, на объекте включая балансы по уровням напряжения. Для учета электроэнергии используется микропроцессорный многофункциональный счетчик электроэнергии класса точности 0,5S с цифровым интерфейсом RS-485 и резервным блоком питания. Для передачи данных в АИИС КУЭ АО «ОЗЗ ППТ «Липецк» используется GSM коммуникатор. Для обеспечения резервного питания счетчика эл.энергии и GSM коммуникатора организуется АВР цепей собственных нужд между шкафами ВШКУ Авзуст-1 – ВШКУ Авзуст-2.

Для защиты от поражения электротоком в нормальном режиме при косвенном прикосновении предусматривается: -защитное заземление; -автоматическое отключение питания; -двойная изоляция. При монтаже электроустановок применять комплектующее оборудование с сертификатами качества.

Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

При производстве работ изделия, материалы и оборудование, включенные в спецификации, могут быть заменены на эквивалентные (или аналогичные по техническим характеристикам), имеющим необходимые сертификаты соответствия.

Устанавливаемое оборудование проверено на термическую и электродинамическую устойчивость к токам короткого замыкания.

Производство пусконаладочных работ осуществляется в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи, вблизи объектов, находящихся под напряжением, внутри объектов капитального строительства, внутренняя проводка в которых не обесточена.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Авзуст Логистика»

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|------|
| Разраб. | | Фурсова | | | |
| Проверил | | Черкасова | | | |
| Н. контр. | | Попов | | | |

Электроснабжение

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 1.3 | 6 |

Общие данные
(продолжение)

ООО "Энергомонтаж-К"

Выбор и проверка трансформаторов тока на соответствие существующим характеристикам сети.

Исходные данные:

Проектируемые ВШКУ-10 кВ предназначены присоединения к электрическим сетям АО "ОЗЗ ППТ "Липецк" энергопринимающих устройств ООО "Август Логистика".

Максимальная мощность энергопринимающих устройств: 1200кВт. Номинальное напряжение – 10кВ.

Номинальный рабочий ток – 69,4 А. Марка проектируемого кабеля – ЗАПбПу(1х95/25)

Максимальный трехфазный ток Кз в месте установки ВШКУ-10кВ, $I_{kз\ max}=3,11\ кА$

Максимальная расчетная нагрузка 1200 кВт.

1. Расчет максимальной потребляемой нагрузки:

$$I_{расч.} = \frac{k \cdot \sum S}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}} = \frac{1.2 \cdot 1200}{\sqrt{3} \cdot 10,5} = 79,2A ;$$

$$I_{раб.тяж} = 1,05 \cdot I_{расч.} = 1,05 \cdot 79,2 = 83,2\ A,$$

где $I_{раб.тяж}$ – утяжеленный режим работы, А; $I_{расч.}$ – максимальной потребляемой нагрузки, А;

S – максимальная полная мощность, кВА; k – коэффициент перегрузки трансформатора, $U_{ном}$ – напряжение сети.

2. Проверка соответствия номинальному длительному току нагрузки, выполняется согласно условия.

$$I_{ном} (ТТ) \geq I_{раб.тяж}.$$

$$150A \geq 83,2A$$

Выбираем трансформатор тока ТОЛ СЗЩ-10-11-0,5S 150/5 со следующими характеристиками: первичный ток – 150А, вторичный ток – 5А, класс точности обмотки №1-измерение – 0,5S, Класс точности обмотки №2-защита: – 10P. односекундный ток термической стойкости – 16кА, Ток электродинамической стойкости – 40,8кА

3. Проверка трансформаторов тока на динамическую и термическую стойкость.

Периодическая составляющая тока трехфазного КЗ:

$$I_{кз(max)} = 3,11кА$$

Ударный ток короткого замыкания:

$$i_{дин} = \sqrt{2} \cdot k_u \cdot I_{кз(max)} = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 3,11 = 7,9кА;$$

где $k_u=1,8$ – ударный коэффициент; $I_{кз(max)}$ – максимальный ток короткого замыкания на шинах 10 кВ.

Условие проверки термической стойкости:

$$W_k \geq W_{k.расч.} = I_{кз(max)}^2 \cdot t_{откл};$$

W_k – интеграла Джоуля при КЗ; $I_{кз(max)}$ – периодическая составляющая тока трехфазного КЗ.

Время отключения КЗ:

$$t_{откл} = t_{рз} + t_{ов} + T_a = 0,5 + 0,14 + 0,04 = 0,68\ с,$$

где $t_{рз}$ – основное время действия защиты, где установлен выключатель; $t_{ов}$ – полное время выключателя с приводом; T_a – постоянная времени затухания аperiodической составляющей тока

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

20.11.2021–ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|------|
| Разраб. | | Фурсова | | | |
| Проверил | | Черкасова | | | |
| Н. контр. | | Попов | | | |

Электроснабжение

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 1.4 | 6 |

Общие данные
(продолжение)

ООО "Энергомонтаж -К"

Расчет нагрузок вторичных цепей трансформаторов тока Т0Л СЭЩ-10-11-0,5S/10P -150/5

Допустимая нагрузка на вторичных цепях – 10ВА

$$Z_H = \frac{S_{2H}}{I_{2H}^2}, \text{ОМ}$$

$$Z_H = \frac{10}{5^2} = 0,4, \text{ОМ}$$

Суммарное сопротивление Z_H приборов обмотки 10P рассчитывается по суммарной мощности:

$$Z_{H, \text{расч}} = R_{\text{ПР}} + Z_{\text{р.ф.}} + R_{\text{ПЕРЕХ}}, \text{ОМ}$$

где, $R_{\text{ПР}}$ – сопротивление соединительного провода из меди сечением 2,5 мм²

$Z_{\text{р.ф.}}$ – фактическое рассчитываемое сопротивление приборов;

$R_{\text{ПЕРЕХ}}$ – сопротивление контактов принимается 0,05 Ом при двух-трех приборах.

| Наименование прибора | Потребляемая мощность ВА (наибольшая на фазу) |
|--------------------------|---|
| Амперметр | 1,5 |
| Киловольтметр | 1,5 |
| Счетчик активной энергии | 3 |
| ИТОГО | 6 |

Сопротивление проводов и кабелей рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{ПР}} = K_{\text{СХ}} \times \rho \times \frac{l}{s}, \text{Ом}$$

где $K_{\text{СХ}}$ – коэффициент схемы включения счетчика ($K_{\text{СХ}}=1$); ρ – удельное сопротивление, Ом.мм²/м (для меди – 0,0175); l – длина проводника, м(2м), s – сечение проводника, мм²(2,5 мм²)

$$R_{\text{ПР}} = 1 \times 0,0175 \times \frac{2}{2,5} = 0,014 \text{Ом}$$

Фактическое сопротивление нагрузки приборов и устройств вторичной цепи рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{р.ф.}} = \frac{S_{\text{ПРИБ}}}{I_{2H}^2}, \text{Ом}$$

где $S_{\text{ПРИБ}}$ – суммарная нагрузка электросчетчика и измерительных приборов подключенных во вторичной цепи измерительного трансформатора; I_{2H}^2 – номинальный ток вторичной обмотки(5А).

$$Z_{\text{р.ф.}} = \frac{6}{5^2} = 0,24, \text{Ом}$$

Переходное сопротивление контактов в расчетах принимается: $R_{\text{ПЕРЕХ}}=0,05$ Ом;

Рассчитываем фактическое сопротивление нагрузок на ТТ, подключенных к зажимам вторичной обмотки ТТ:

$$Z_{H, \text{расч}} = 0,014 + 0,24 + 0,05 = 0,304, \text{ОМ}$$

Из условия работы ТТ с погрешностями, нормируемыми для заданного класса точности:

$$0,25 \times Z_2 \leq Z_{H, \text{расч}} \leq Z_2$$

$$0,112 \leq 0,304 \leq 0,4$$

Таким образом, соблюдены условия по вторичной нагрузке для работы ТТ в установленном классе точности.

Вывод: Выбираем трансформаторы тока Т0Л СЭЩ-10-11-0,5S/10P -150/5

Согласовано




Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

20.11.2021–ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|-----------|---------|-----------|--------|---|------|
| Разраб. | | Фурсова | |  | |
| Проверил | | Черкасова | |  | |
| Н. контр. | | Попов | |  | |

Электроснабжение

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 15 | 6 |

Общие данные
(продолжение)

ООО "Энергомонтаж -К"

Выбор параметров измерительных трансформаторов напряжения

Выбираем трансформаторы напряжения типа ЗНОЛП-НТЗ-10.

Класс напряжения – 10кВ; Наибольшее рабочее напряжение-12 кВ;

Номинальное напряжение первичной обмотки – $10,5\sqrt{3}$ кВ;

Номинальное напряжение основной вторичной обмотки – 100 В

Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки– 100 В;

Класс точности основной вторичной обмотки – 0,5;

Трехфазная мощность в классе точности 0,5, – 30 ВА;

Номинальная мощность основной вторичной обмотки – 250 ВА;

Класс точности дополнительной вторичной обмотки – 3;

Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки – 75 В·А;

Номинальная частота, Гц 50; Схема и группа соединения обмоток группы – Y/Y/Δ-0

Для упрощения расчетов расчетную нагрузку можно не разделять по фазам.

$$S_2 = \sqrt{P_{\text{расч}}^2 + Q_{\text{расч}}^2} = \sqrt{(S_{\text{приб}}/\cos\varphi_1)^2 + (S_{\text{приб}}/\sin\varphi_1)^2}$$

где $S_{\text{приб}}$ – суммарная нагрузка измерительных приборов присоединенных к трансформатору напряжения; S_2 – вторичная расчетная нагрузка трансформатора напряжения.

| Наименование прибора | Потребляемая мощность ВА |
|--------------------------|--------------------------|
| Киловольтмерт | 1,5 |
| Счетчик активной энергии | 3 |
| ИТОГО | 6 |

$$S_2 = \sqrt{(6/0,5)^2 + (6/0,22)^2} = 14$$

$$S_2 \leq S_{\text{ном}}; S_2 = 14\text{ВА} \leq S_{\text{ном}} = 30 * 3 = 90\text{ВА}$$

где $S_{\text{ном}}$ – номинальная мощность трансформатора напряжения в выбранном классе точности. Для работы трансформатора напряжения с нагрузкой не менее 50% от номинальной мощности ТН необходимо компенсировать недогруженность фаз А, В и С ТН путем установки догрузочных резисторов

Фактические нагрузки по фазам А,В,С обмоток трансформатора напряжения составляют .

$$S_{\Phi} = S_{ab} = S_{bc} = S_{ac} = 30\text{ВА}$$

Определяем оптимальную мощность основной вторичной нагрузки трансформатора напряжения

$$S_{\text{н2}} = 0,5 * S_{\text{ном2}} = 0,5 * 250 = 125 \text{ ВА};$$

где $S_{\text{ном2}}$ – номинальная мощность основной вторичной обмотки ТН в классе точности 0,5;

Определяем мощность догрузочных резисторов:

$$S_{\text{догр}} = S_{\text{ном2}} - S_{\Phi} = 125 - 30 = 95 \text{ ВА}$$

Определяем сопротивление догрузочного резистора:

$$R_{\text{догрА}} = R_{\text{догрВ}} = R_{\text{догрС}} = \frac{U_{\Phi 2}^2}{S_{\text{догр}}} = \frac{57,8^2}{95} = 35 \text{ Ом}$$

где $U_{\Phi 2} = 100/\sqrt{3}$ – фазное напряжение основной вторичной обмотки, 100В –номинальное напряжение основной вторичной обмотки.

Определим в процентном соотношении насколько будет загружена вторичная обмотка ТН с догрузочными резисторами:

$$S_{\%} = \frac{S_{\text{догр}} + S_{\Phi}}{S_{\text{ном2}}} * 100\% = \frac{95 + 30}{250} * 100\% = 50\%$$

Условие выполняется.

Вывод: Выбираем трансформаторы напряжения ЗНОЛП-НТЗ-10-10000:100:100-0.5/3.

Догрузочный резистор МР3021-Н-100/√3В-(3х3)ВА

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

20.11.2021–ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

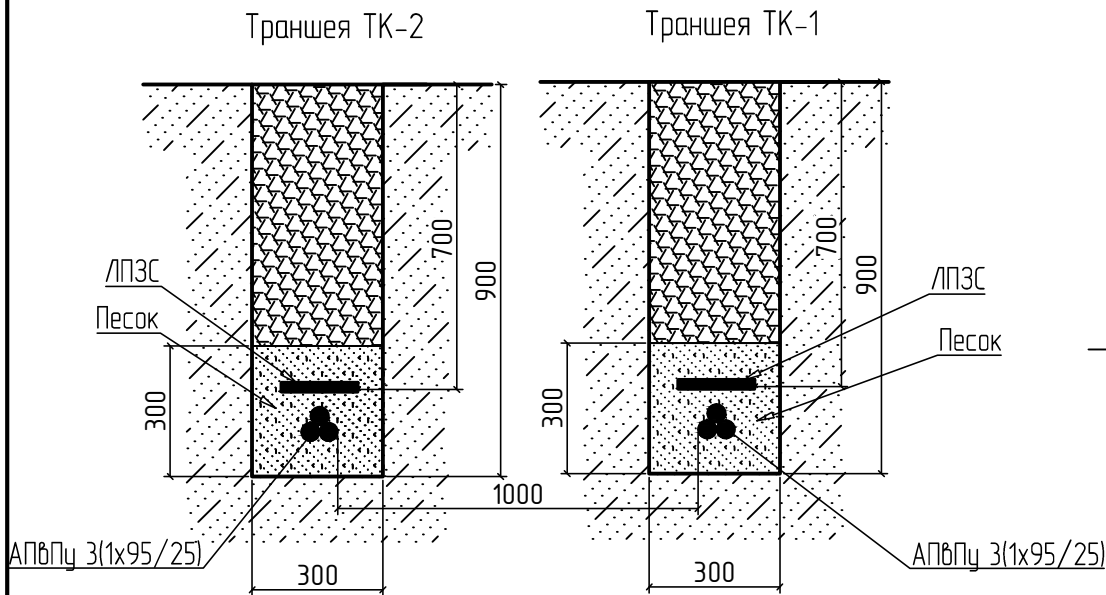
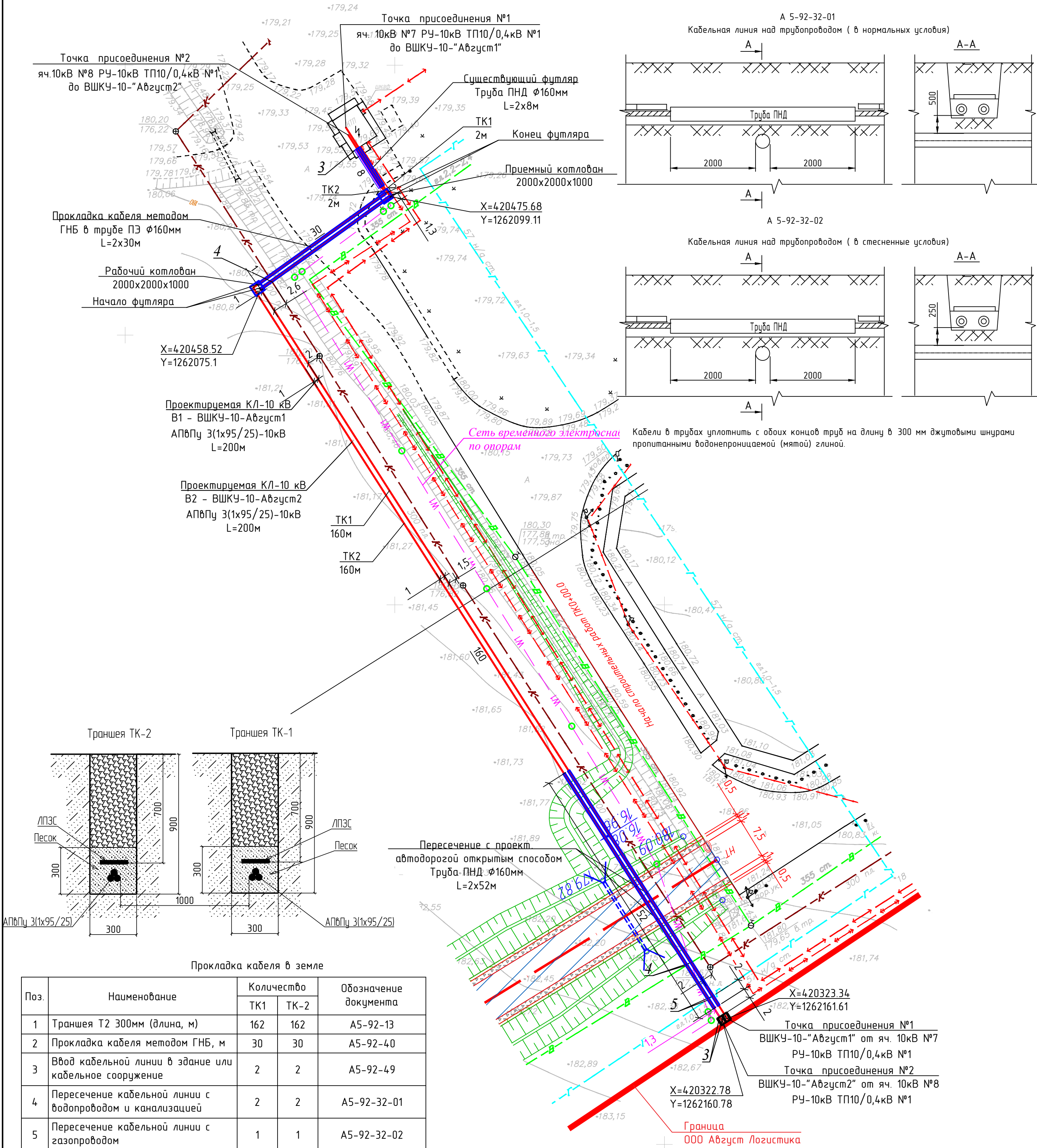
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|-----------|---------|-----------|---------|-------|------|
| Разраб. | | Фурсова | | | |
| Проверил | | Черкасова | | | |
| Н. контр. | | Попов | | | |

Электроснабжение

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 1.6 | 6 |

Общие данные
(окончание)

ООО "Энергомонтаж -К"



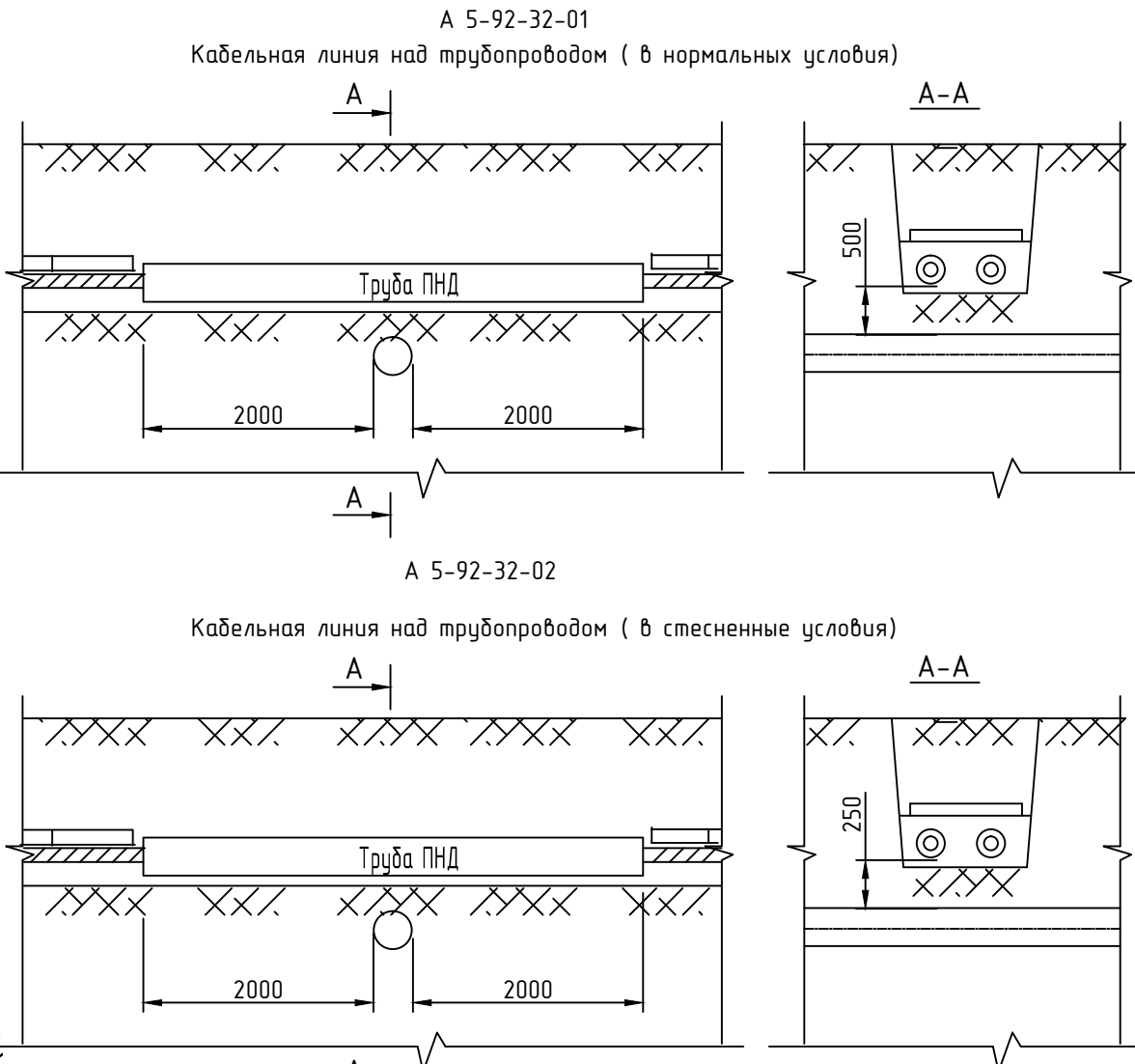
Прокладка кабеля в земле

| Поз. | Наименование | Количество | | Обозначение документа |
|------|---|------------|------|-----------------------|
| | | TK1 | TK-2 | |
| 1 | Траншея Т2 300мм (длина, м) | 162 | 162 | A5-92-13 |
| 2 | Прокладка кабеля методом ГНБ, м | 30 | 30 | A5-92-40 |
| 3 | Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение | 2 | 2 | A5-92-49 |
| 4 | Пересечение кабельной линии с водопроводом и канализацией | 2 | 2 | A5-92-32-01 |
| 5 | Пересечение кабельной линии с газопроводом | 1 | 1 | A5-92-32-02 |
| | Прокладка кабеля в сущ. ПНД трубе Ø160мм, м | 8 | 8 | |

Кабельный журнал

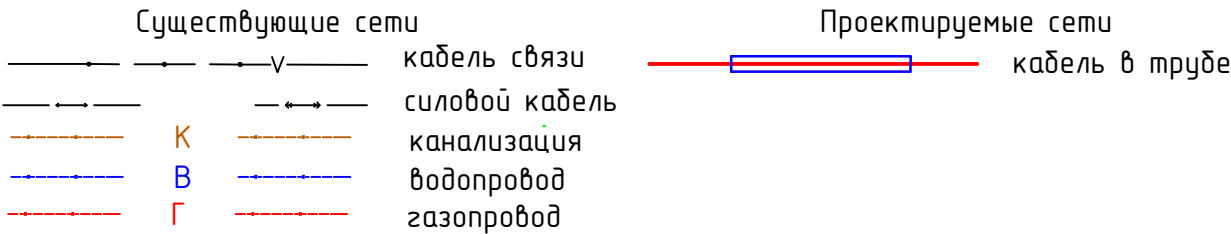
| Трасса | | | Кабель | | |
|----------|----------------------------------|-------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| Обознач. | Начало | Конец | Марка | Кол-во кабелей, число и сечение жил | Длина, м |
| B1 | яч.10кВ №7 РУ-10кВ ТП10/0,4кВ №1 | ВШКУ-10 "Абзуст1" | АПВПу-10 | 3(1х95/25)мм² | 225 |
| B2 | яч.10кВ №8 РУ-10кВ ТП10/0,4кВ №1 | ВШКУ-10 "Абзуст2" | АПВПу-10 | 3(1х95/25)мм² | 225 |

- ПРИМЕЧАНИЕ:
- Кабели в трубах уплотнить с двух концов по черт. А5-92-45.
 - Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и др. помещения выполнить в ПНД трубах. После ввода труб восстановить гидроизоляцию стен.
 - Охранная зона устанавливается по обе стороны кабельной линии от крайних кабелей на расстоянии 1м.
 - При прокладке кабельных линий в зоне насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть не менее 2м. В случае необходимости уменьшения этого расстояния кабели проложить в трубах.
 - Глубину заложения кабелей и футляров (ПНД труб) уточнить после определения глубины залегания существующих кабелей (электрических, связи) и трубопроводов (газопровод, водопровод, канализация, теплотрасса) при условии чтобы было выдержано минимальное расстояние 0,5м от существующих коммуникаций до проектируемой кабельной линии, в случае применения футляра - 0,15м от кабелей, 0,25м от трубопроводов.
 - Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля. Кабель отрезать по фактически промеренной трассе. В графе "Длина" по проекту сделана надбавка на вводы в здание, на подключение оборудования, 2% на укладку кабеля в траншею "змейкой" и 8% на изгибы, повороты.



Кабели в трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300 мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

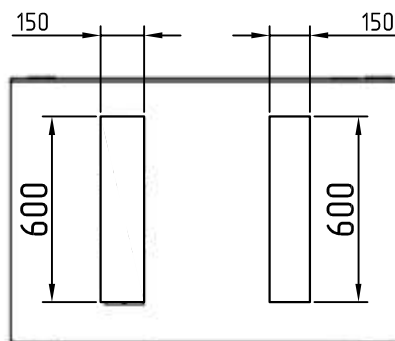
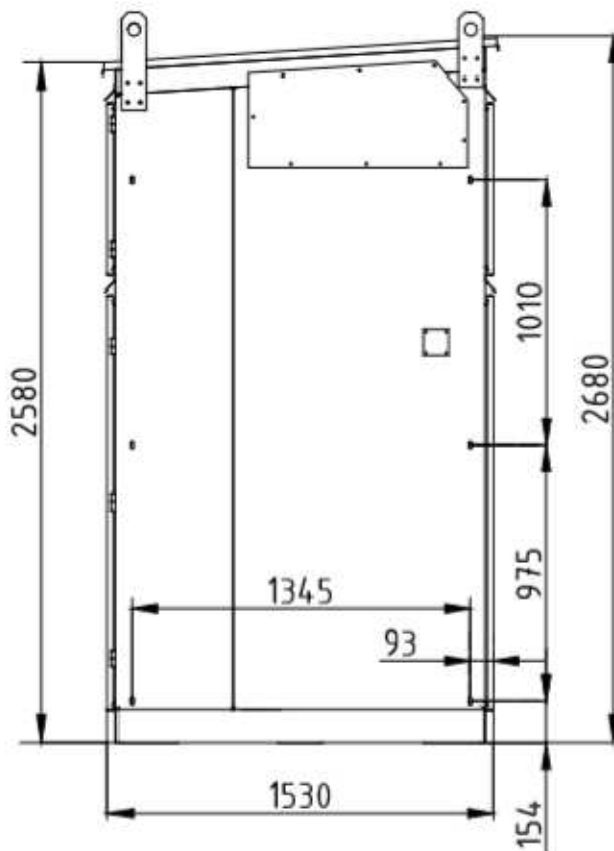
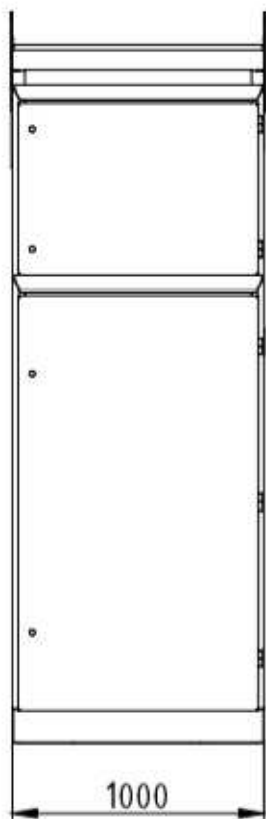


Внимание производителя работ!




Работы производятся вблизи подземных коммуникаций! При производстве работ необходимо с представителем заказчика вызвать представителей для уточнения расположения существующих подземных коммуникаций (водопровод, канализация, газ, кабель связи и др.), возможных на начало строительства.

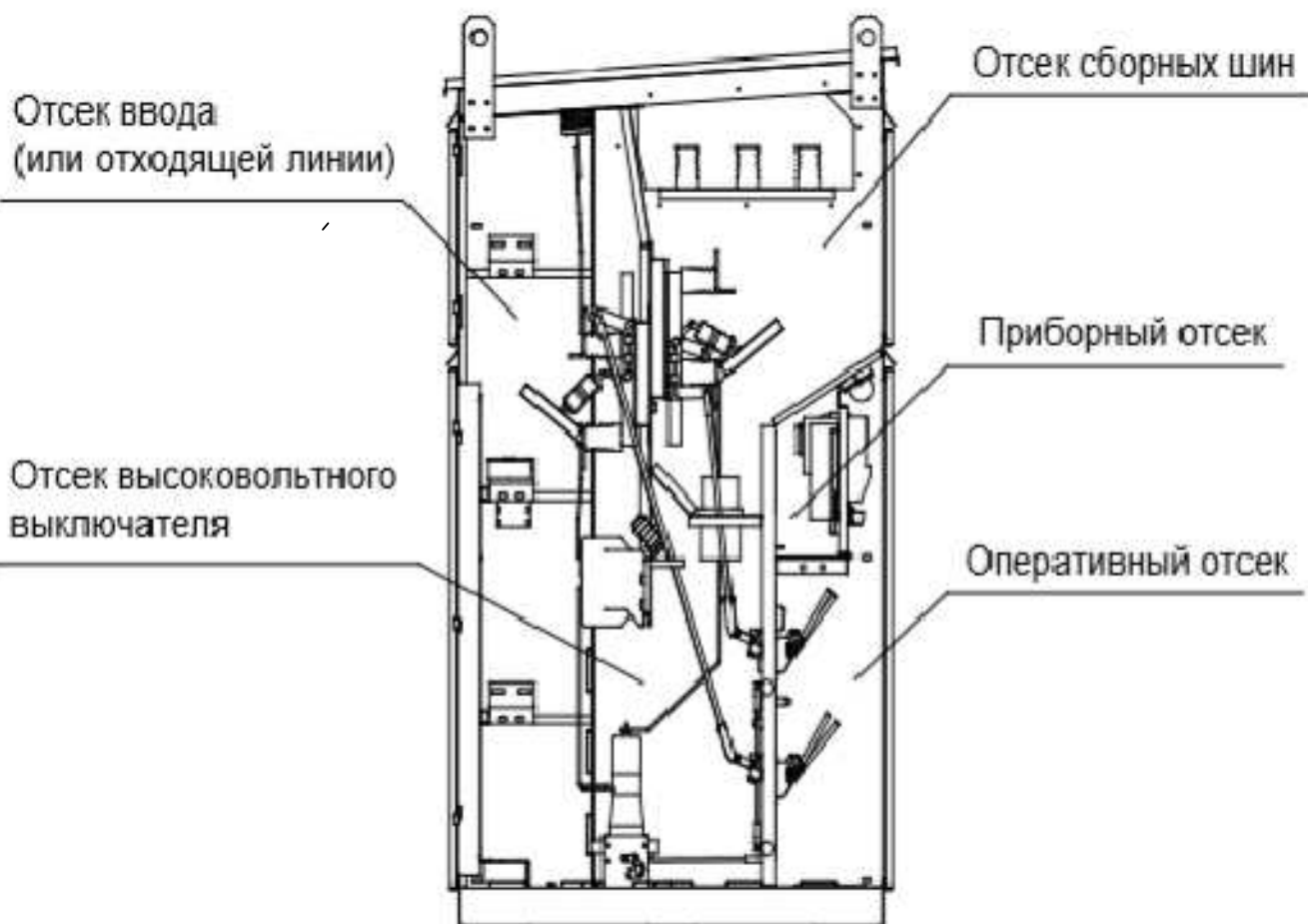
| | | | | | |
|---|-----------|------|--------|----------------------|------|
| 20.11.2021-ЭС | | | | | |
| Электрические сети до границы земельного участка ООО «Абзуст Логистика» | | | | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разработ. | Фурсова | 4 | | | |
| Проверил | Черкасова | 5 | | | |
| Н. контр. | Попов | 6 | | | |
| Электроснабжение | | | | Стадия | Лист |
| | | | | Р | 2 |
| План сетей М 1:500 | | | | 000 "Энергомонтаж-К" | |

Согласовано



В полу ВШКУ-10 предусмотреть два вводных отверстия для ввода кабелей снизу размером 150х600. Предусмотреть гермитизацию ввода после монтажа кабелей.

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|---|------|--|----------------------|------|--------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Фурсова | |  | | | Р | 3 | |
| Проверил | | Черкасова | |  | | | | | |
| Н. контр. | | Попов | |  | | | | | |
| | | | | | | ВШКУ-10 Габаритные размеры | ООО "Энергомонтаж-К" | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|--------------------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Фурсова | | <i>[Signature]</i> | |
| Проверил | | Черкасова | | <i>[Signature]</i> | |
| Н. контр. | | Попов | | <i>[Signature]</i> | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

Электроснабжение

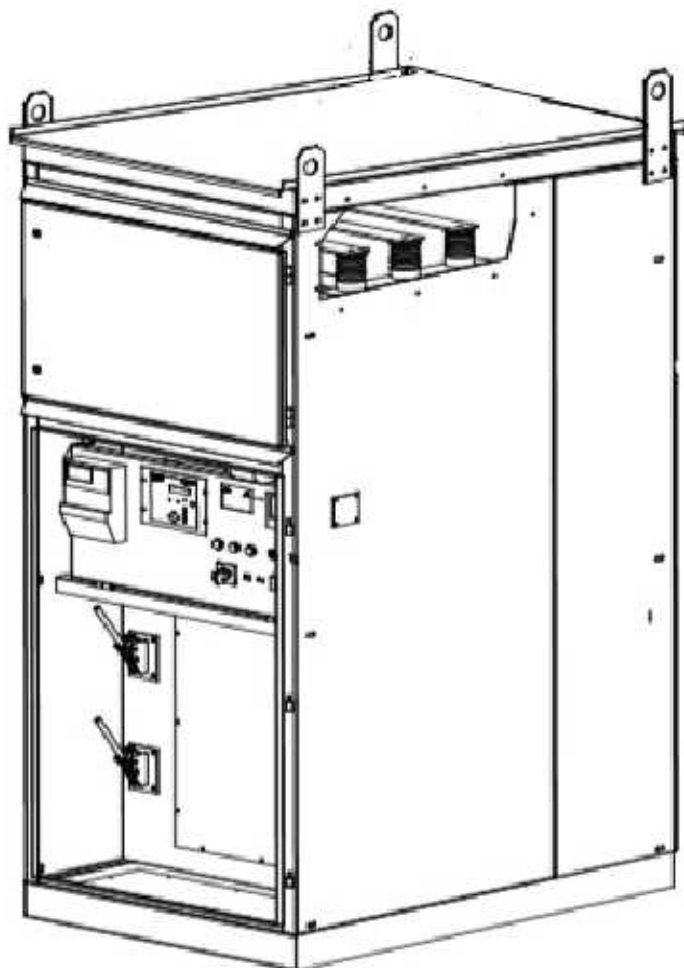
ВШКУ-10 Компоновка
оборудования




| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 4 | |

ООО «Энергомонтаж-К»

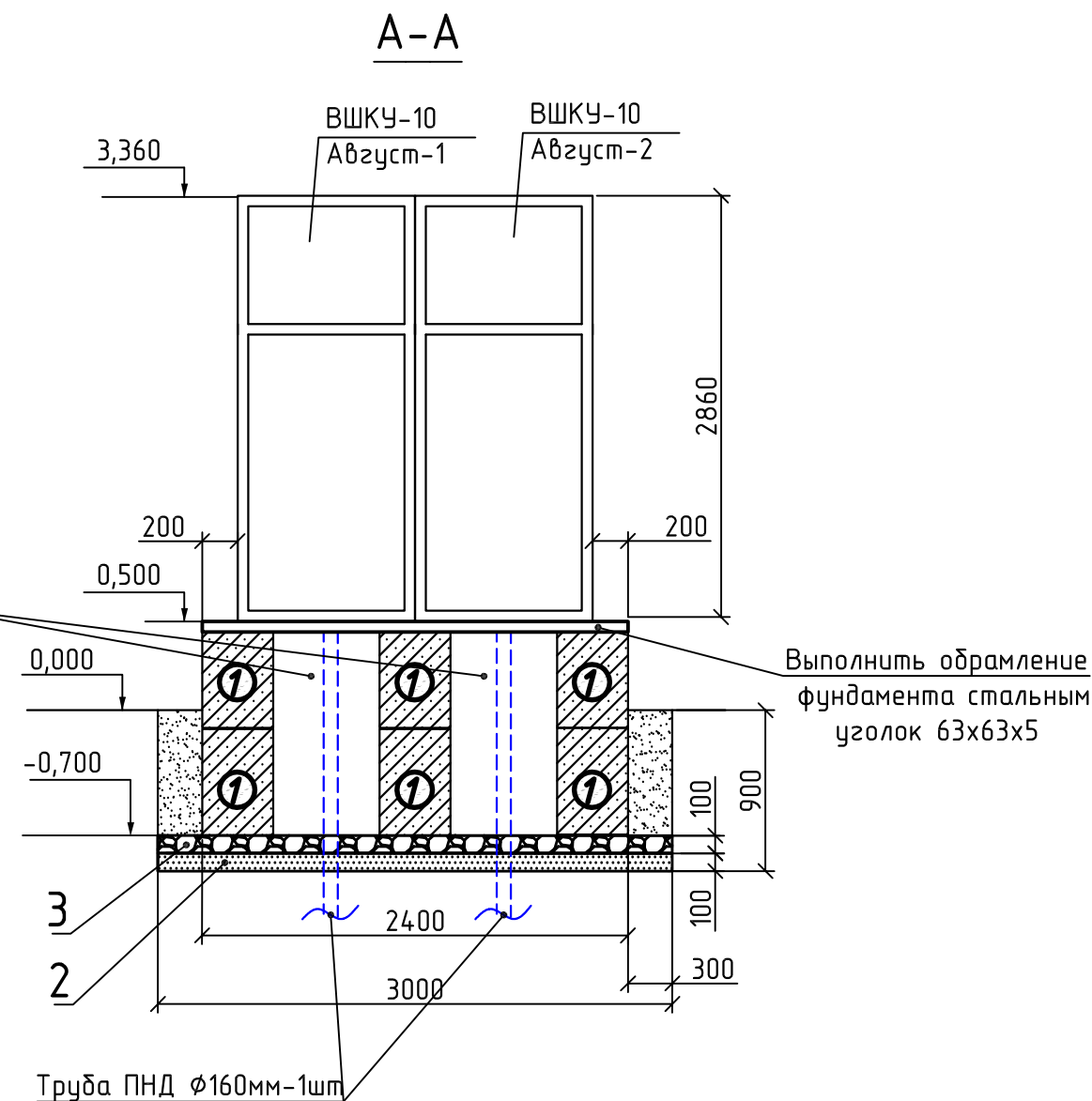
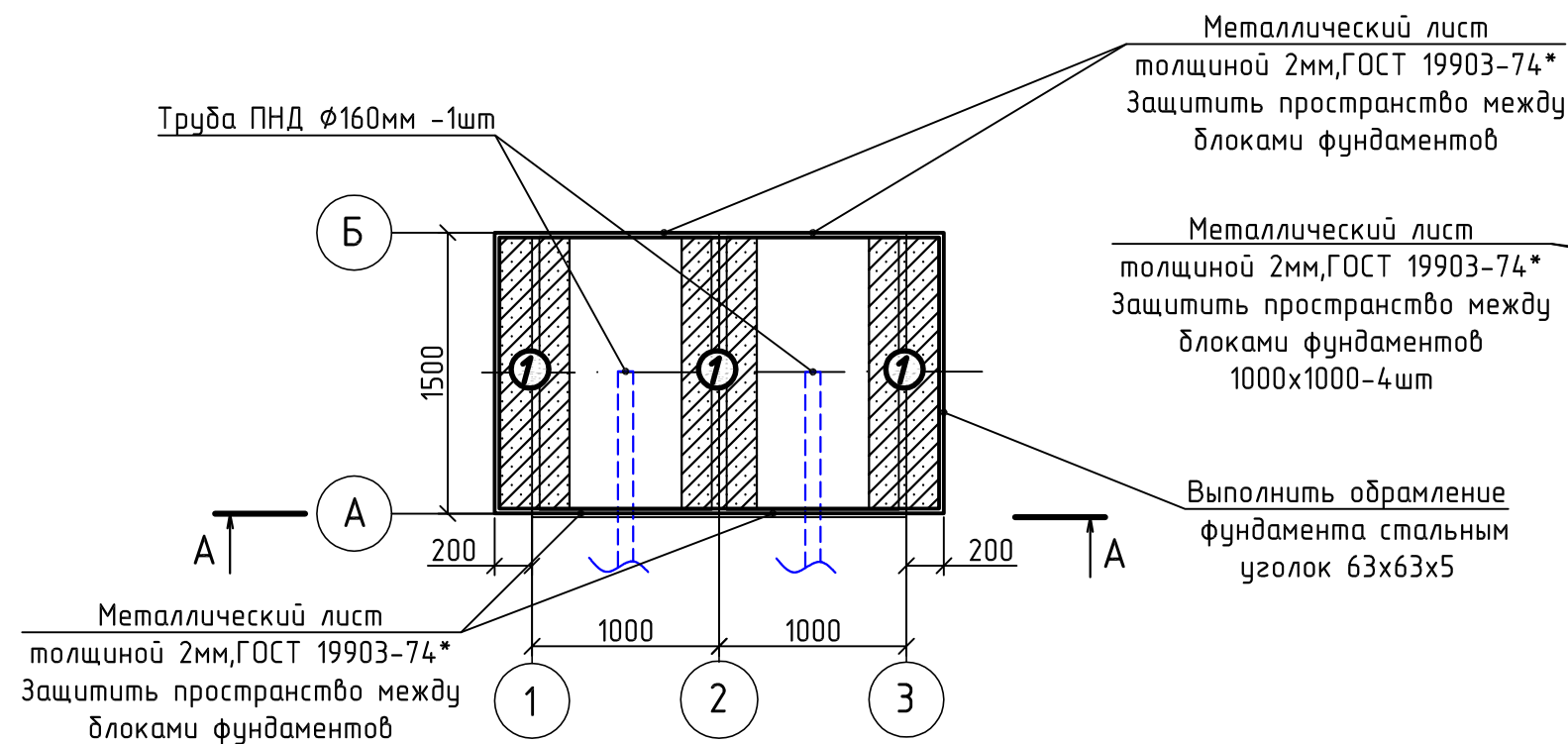
Формат А4

Согласовано



| | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|---|------|--|--|----------------------|------|--------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Фурсова | |  | | | | Р | 5 | |
| Проверил | | Черкасова | |  | | | | | | |
| Н. контр. | | Попов | |  | | | | | | |
| | | | | | | ВШКУ-10. Внешний вид | | ООО "Энергомонтаж-К" | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

План фундамента М 1:40



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед.,кг | Примеч. |
|------|----------------|------------------------------------|--------|--------------|---------|
| 1 | 1 | ФБС 15.6.4 | 6 | 1350 | |
| 2 | | Песок | 0,63м³ | | |
| 3 | | Щебень | 0,63м³ | | |
| | ГОСТ 19903-74* | Металлический лист 2 мм, 1000х1000 | 4 | 15,7 | |
| | ГОСТ 8509-93 | Уголок стальной 63х63х5 мм | 7,8м | 4,81 | |

ВШКУ-10 устанавливаются на фундамент, выполненный из фундаментных блоков ФБС 15.6.4 уложенных в два ряда горизонтально на поверхности земли.

Блоки укладывают на песчаное основание толщиной 100 мм. При этом должен быть срезан растительный грунт. Песчаное основание засыпается слоем гравия толщиной 100 мм с тщательным послойным трамбованием.

Обратную засыпку выполнить сухим не пучинистым грунтом, с тщательным послойным трамбованием слоями 20 см.

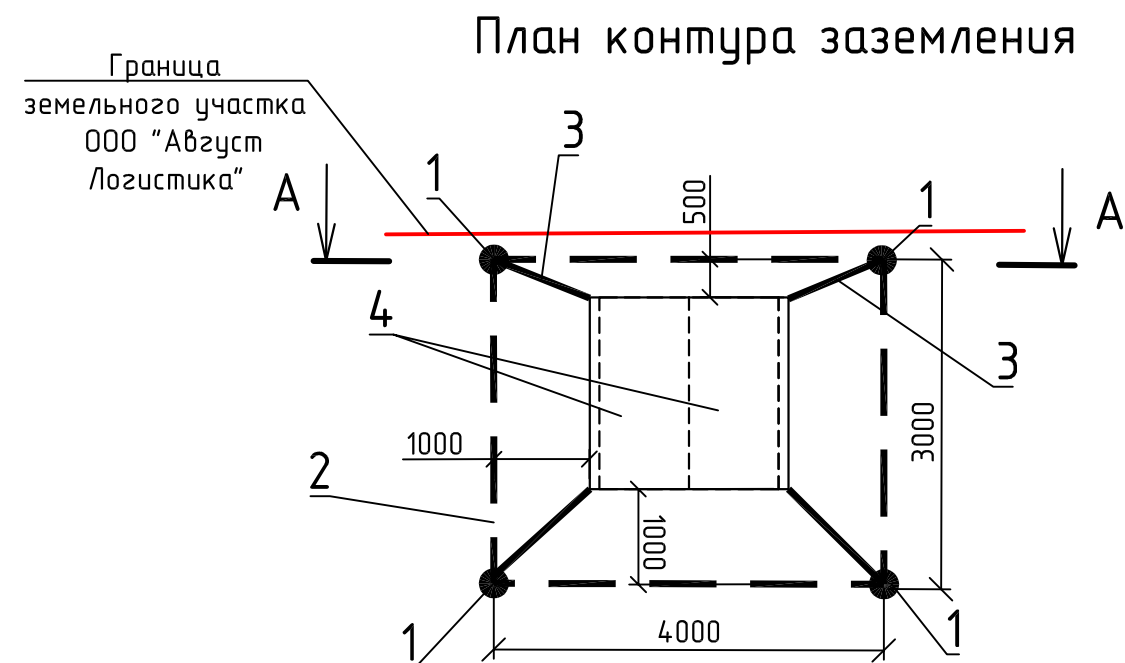
20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Абзуст Логистика»

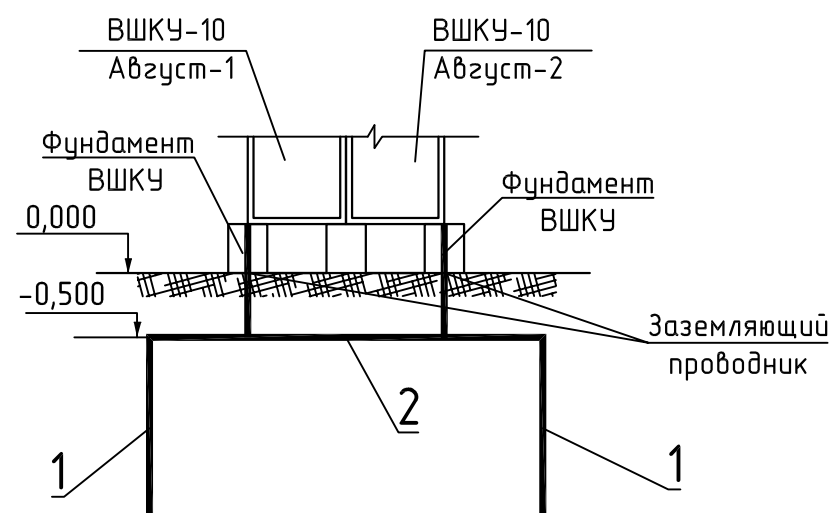
Электроснабжение

План фундамента ВШКУ-10

ООО "Энергомонтаж-К"



A - A



| Нормативное сопротивление ЗУ, Ом | Обозначение | | | | | | Всего: |
|--|--|-------|----------------------------------|-------|--|-------|--------|
| | Заземлитель | | | | Заземляющий проводник стальная полоса 40x5 мм | | |
| | горизонтальный стальная полоса 40x5 мм | | вертикальный – электрод Ø20мм | | | | |
| | м | кз | м/шт | кз | м | кз | |
| 4 | 14 | 22,54 | 12/4 | 29,64 | 8 | 12,88 | 65,06 |

Условные обозначения:

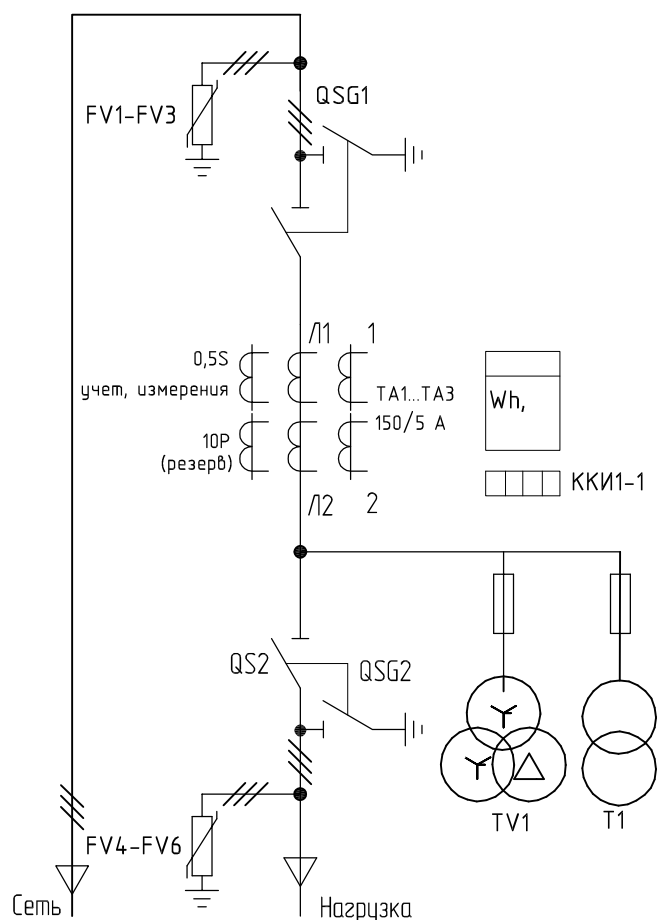
- 1 - вертикальный заземлитель, сталь $\phi 20$ мм, длина 3м
- 2 - горизонтальный заземлитель, стальная полоса 40x5мм
- 3 - заземляющий проводник, стальная полоса 40x5 мм
- 4 - ВШКУ-10

Примечание:

- В качестве защитного контура заземления использовать контур заземления, выполненный из горизонтального заземлителя - стальная полоса 40x5 мм. В качестве вертикальных заземлителей применяется сталь круглая $\phi 20$ мм длиной 3м.
- Общее сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4 Ом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года. после монтажа заземляющего устройства произвести контрольный замер его сопротивления. В случае если его сопротивление превышает нормируемое значение, добавить вертикальные электроды.
- Заземление выполнить в соответствии с СП 76.13330.2016.
- Все сварные соединения выполнить внахлестку.
- После присоединения наружного контура заземления к ВШКУ, места сварки следует окрасить, во избежание поражения коррозией

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|--------|-------|------|--|----------------------|------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | Стадия | Лист |
| Разраб. | Фурсова | | | | | | Р | 7 |
| Проверил | Черкасова | | | | | Заземляющее устройство ВШКУ-10 | ООО "Энергомонтаж-К" | |
| Н. контр. | Попов | | | | | | | |

| | |
|--|-----|
| Ном.напряжение,кВ | 10 |
| Номинальный ток сборных шин, А | 630 |
| Ограничитель перенапряжений ОН-КР/TEL-10/11,5-УХЛ2 | |
| Разъединитель РВ3-10/630 Выключатель нагрузки | |
| Трансформатор тока ТОЛ СЗЩ-10-11-0,5S/10P, 10ВА, 3х150/5 | |
| Разъединитель РВ3-10/630 | |
| Трансформатор напряжения ЗхЗНОЛП-НТЗ-10-10000:100:100-0.5/3, 30ВА | |
| Трансформатор собственных нужд ОЛСП-1,25/10 | |
| Ограничитель перенапряжений ОН-КР/TEL-10/10,5 | |



| | |
|---|--|
| Номер ячейки | 1/2 |
| Назначение ячейки | ВШКУ-10 |
| Тип счетчика эл. энергии | СЭТ-4 ТМ.03МК.01 стационарный GSM коммуникатор 3G С-1.03. |
| Нагрузка, кВт | 1200 |
| Ток линии, А | 69,4 |
| Марка, кол-во, сечение подключаемых кабелей | АПВПу-10 3(1х95/25) |

Дополнительные требования :

- выполнить обогрев отсека вторичного оборудования;
- выполнить охранно-пожарную сигнализацию;
- цепи собственных нужд ВШКУ выполнить с АВР от смежного шкафа;
- выполнить цепи резервного питания счетчика от отдельного автомата;
- выполнить цепи питания 3G коммуникатора от отдельного автомата;
- выполнить объединение интерфейсных цепей ВШКУ1 и ВШКУ2 (выполнить межшкафную перемычку);
- предусмотреть возможность межшкафной коммуникации кабелей вторичных цепей .
- предусмотреть соединение «транзитом» экранов кабелей из свитого полиэтилена без контакта между собой и с заземлёнными элементами ВШКУ-10 для обеспечения чувствительности защиты от замыкания на землю на питающей и отходящей линии терминалом защит ячейки РП .

| Цепи | Сечение |
|------------------|---------|
| Оперативные цепи | 0,75 |
| Цепи ТН | 1,5 |
| Цепи ТТ | 2,5 |
| Цепи ТСН | 2,5 |

| | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Фурсова | | | |
| Проверил | | Черкасова | | | |
| Н. контр. | | Попов | | | |

20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

Электроснабжение

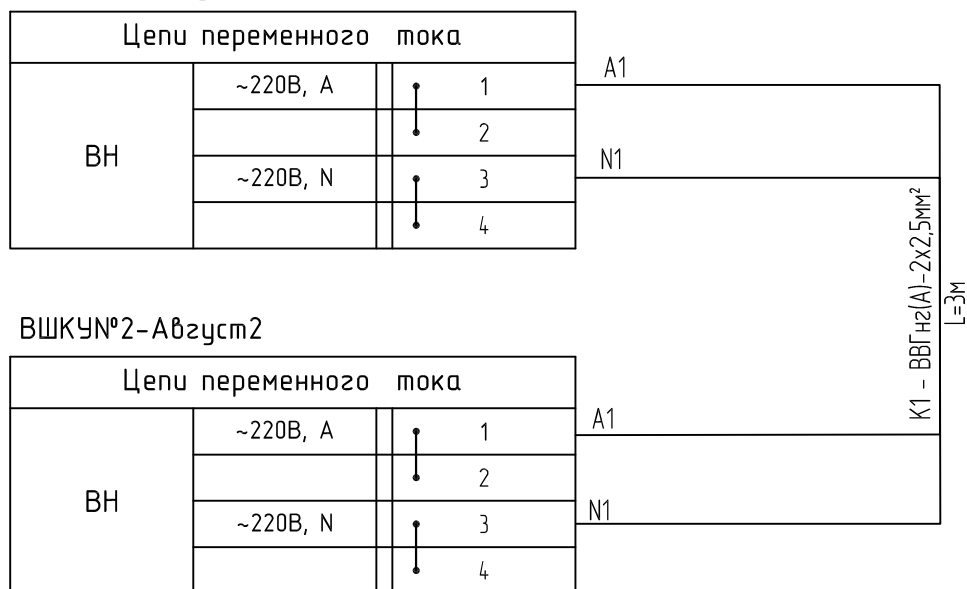
ВШКУ-10
Схема электрическая
принципиальная

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 8.1 | 6 |

ООО "Энергомонтаж-К"

**ВШКУ-10кВ.
Схема внешних соединений**

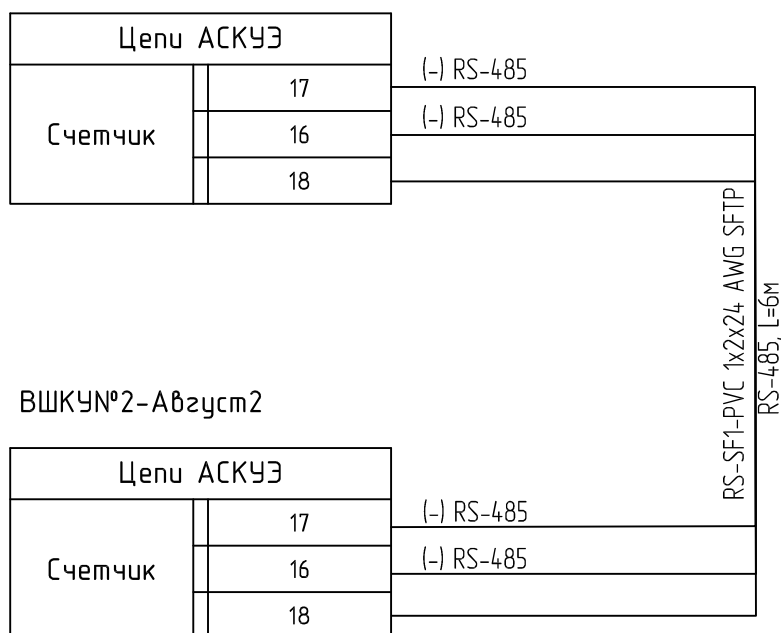
ВШКУ№1-Авзуст1



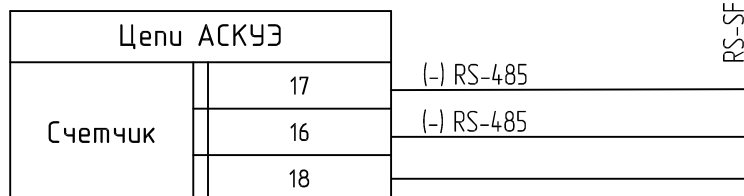
ВШКУ№2-Авзуст2



ВШКУ№1-Авзуст1



ВШКУ№2-Авзуст2

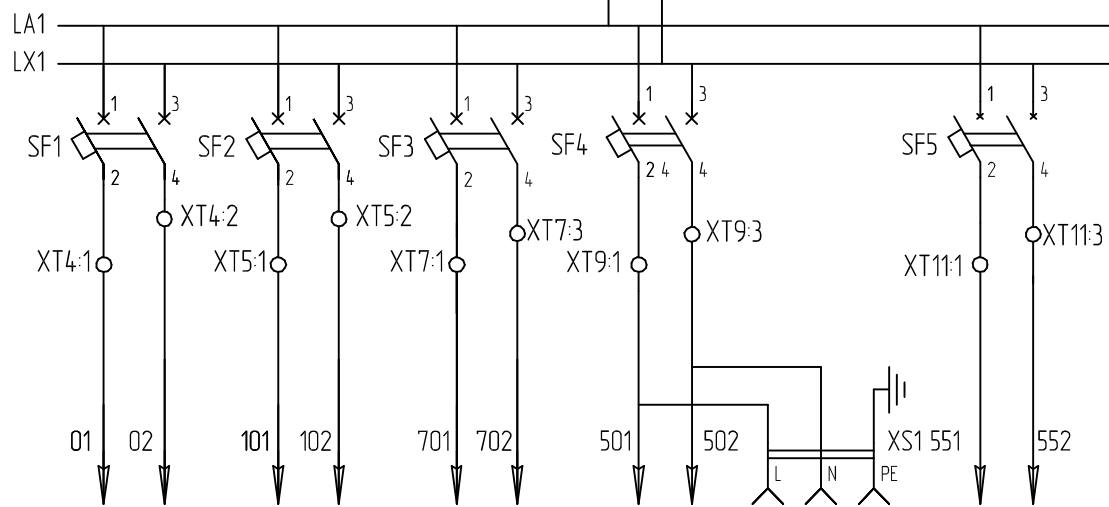
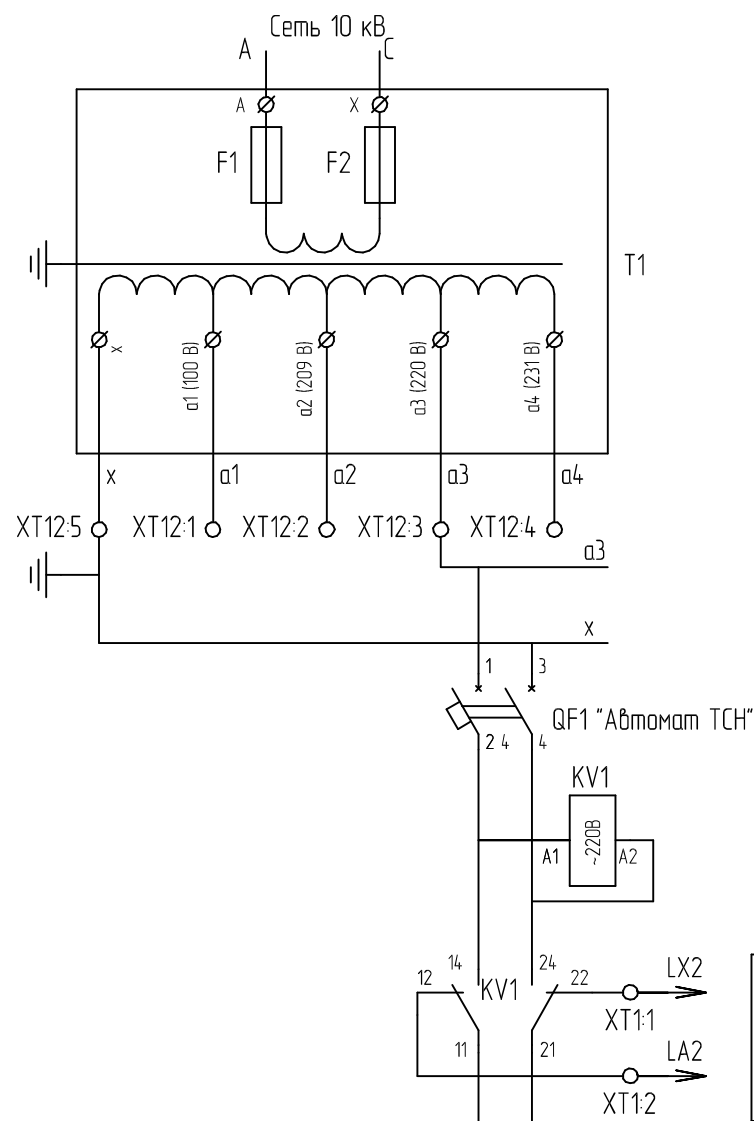


Примечание:

1. Схемы вторичных цепей ячеек ВШКУ-10кВ "Авзуст-1" и ВШКУ-10кВ "Авзуст-2" и компоновка оборудования разрабатываются заводом-изготовителем и входят в комплект документации, поставляемой с ячейками.
2. Нумерацию клемм в схеме внешних соединений уточнить в соответстви с заводской документацией при монтаже и наладке оборудования.

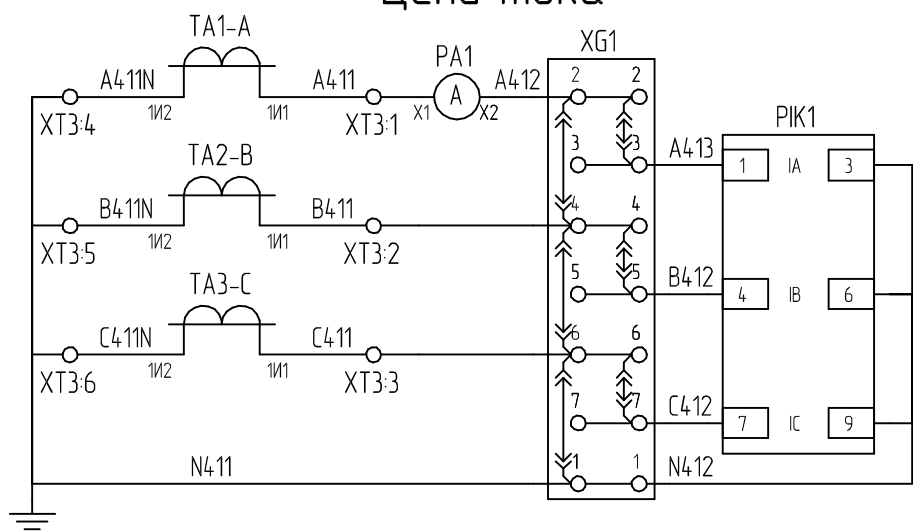
| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 20.11.2021-ЭС | Лист |
| | | | | | | 8.2 |

Цепи питания собственных нужд (~220 В)

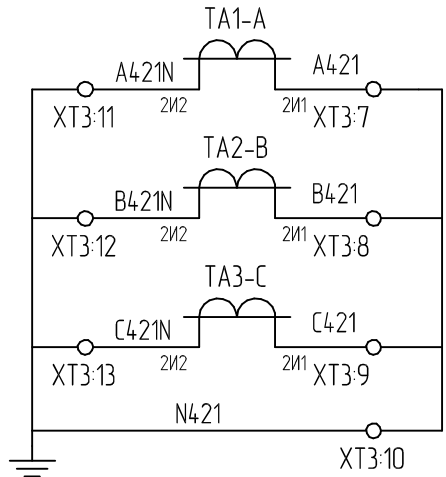


| | | | | | |
|--|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Автомат цепей резервного питания счетчика ЭЭ | Автомат цепей ОПС | Автомат цепей сигнализации | Автомат цепей освещения 220В | Штепсельная розетка ~220В | Автомат цепей обогрева |
|--|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|

Цепи тока

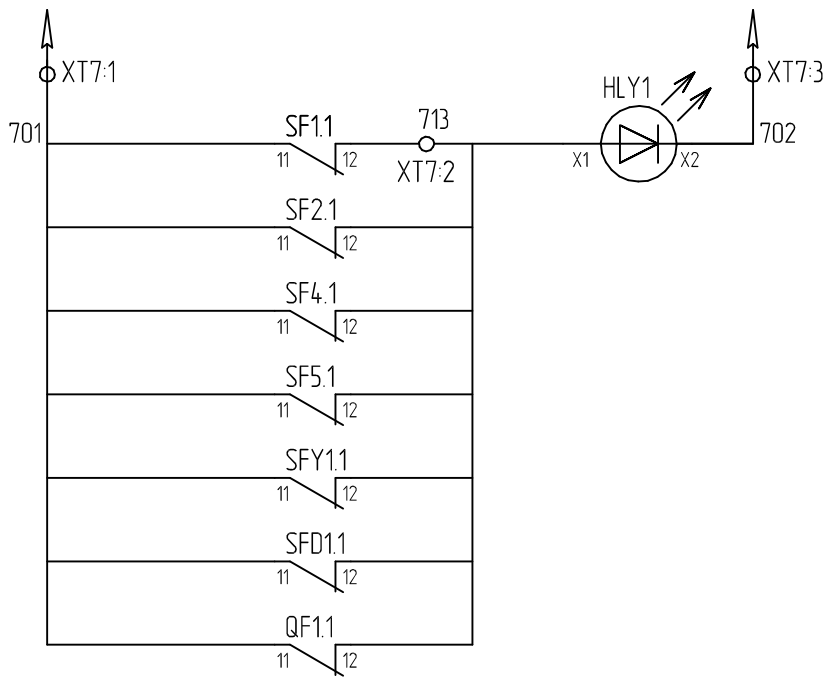


Токовые цепи
приборов
измерения
и учета (0,5S)



Токовые цепи (10Р)
(Резерв)

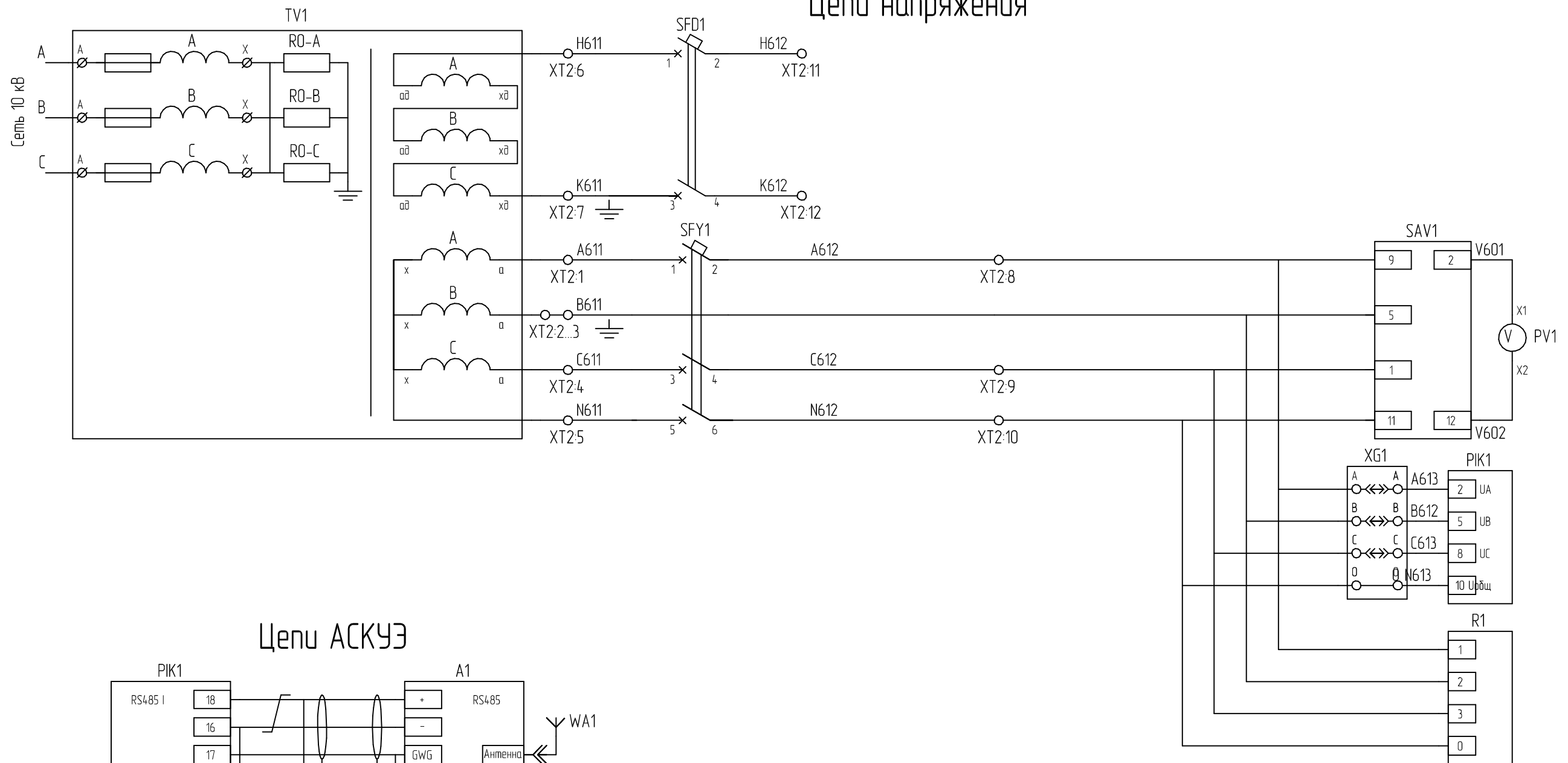
Цепи сигнализации (~220 В)



Лампа
"Неисправность"

Примечание:
1. Схемы вторичных цепей ячеек ВШКУ-10кВ "Август-1" и ВШКУ-10кВ "Август-2" и компоновка оборудования разрабатываются заводом-изготовителем и входят в комплект документации, поставляемой с ячейками.
2. Нумерацию клемм в схеме внешних соединений уточнить в соответствии с заводской документацией при монтаже и наладке оборудования.

Цепи напряжения



Дополнительная
вторичная обмотка ТН.
Автомат цепей ЗНЗ
(резерв)

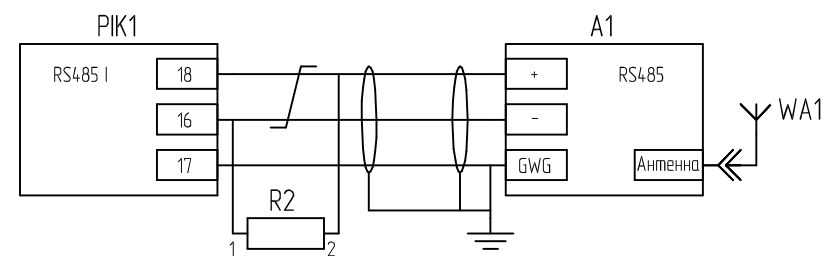
Основная
вторичная обмотка ТН.
Автомат ТН.
Вольтметр контроля
напряжения

Цепи напряжения
счетчика эл. энергии

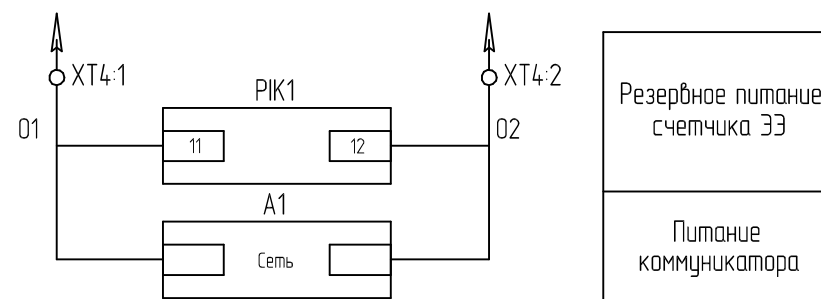
Догрузочный резистор

Примечание: при длительном неиспользовании киловольтметра PV1 рекомендуется переключатель SAV1 устанавливать в положение "0" для обеспечения симметричной нагрузки основной вторичной обмотки ТН

Цены АСКУЭ



Цепи резервного питания (~220 В)

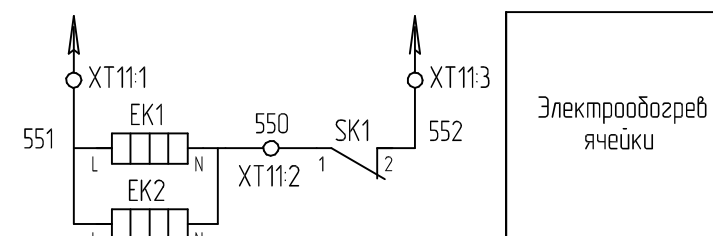


Примечание:

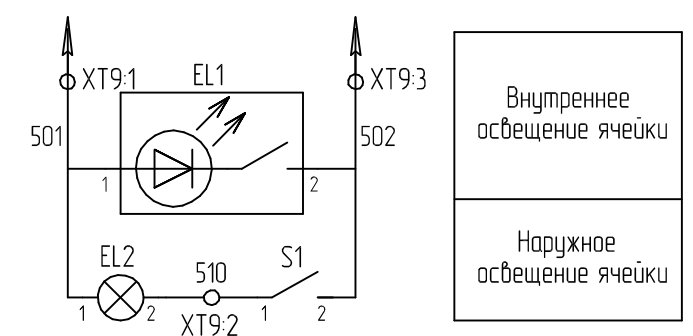
1. Схемы вторичных цепей ячеек ВШКУ-10кВ "Август-1" и ВШКУ-10кВ "Август-2" и компоновка оборудования разрабатываются заводом-изготовителем и входят в комплект документации, поставляемой с ячейками.

2. Нумерацию клемм в схеме внешних соединений уточнить в соответствии с заводской документацией при монтаже и наладке оборудования.

Цени одозрева (~220 В)



Цепи освещения (~220 В)



Внутреннее
освещение ячейки

Наружное
освещение ячейки

Клеммные ряды

| ХТ1. Шинки питания | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|-------|--------|---------|-------|--|--|-------|--------|--------------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | -->-- № | -->-- | | | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| KV1:22 | LX2 | | | | 1 | | | | | ВШКУ-1 ХТ1:4 | LX2 |
| KV1:12 | LA2 | | | | 2 | | | | | ВШКУ-1 ХТ1:3 | LA2 |
| KV1:11 | LA1 | | | | 3 | | | | | ВШКУ-2 ХТ1:2 | LA1 |
| KV1:21 | LX1 | | | | 4 | | | | | ВШКУ-2 ХТ1:1 | LX1 |

| XT5: Цена ОПС | | | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|--------|-------|----|-------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | -->-- | Nº | -->-- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| SF2.2 | 101 | | | | 1 | | | | | |
| SF2.4 | 102 | | | | 2 | | | | | |

| ХТ7. Цени сигнализации | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|---------|--------|-------|---|-------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | -->-- | № | -->-- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| SF1:1:1 | 701 | SF3:2 | 701 | | 1 | | | | | |
| SF1:1:2 | 713 | HLY1:X1 | 713 | | 2 | | | | | |
| HLY1:X2 | 702 | SF2:4 | 702 | | 3 | | | | | |

| ХТ9. Цепи освещения | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|---|-------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | -->-- | № | -->-- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| SF4:2 | 501 | EL1:1 | 501 | | 1 | | EL2:1 | 501 | XS1:L | 501 |
| EL2:2 | 510 | S1:1 | 510 | | 2 | | | | | |
| SF4:4 | 502 | EL1:2 | 502 | | 3 | | S1:2 | 502 | XS1:N | 502 |

| ХТ11. Цену одозреба | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------|--------|------|---|------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | ->>- | № | ->>- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| SF5:2 | 551 | EK1:L | 551 | | 1 | | EK2:L | 551 | | |
| EK1:N | 550 | SK1:1 | 550 | | 2 | | EK2:N | 550 | | |
| SF5:4 | 552 | SK1:2 | 552 | | 3 | | | | | |

| XT12. Цену ПСН | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|-------|--------|------|---|------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | ->>- | № | ->>- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| T1a1 | a1 | | | | 1 | | | | | |
| T1a2 | a2 | | | | 2 | | | | | |
| T1a3 | a3 | QF1:1 | a3 | | 3 | | | | | |
| T1a4 | a4 | | | | 4 | | | | | |
| T1:x | x | QF1:3 | x | | 5 | | | | PE | PE |

| ХТ2. Цепи напругення | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|---------|--------|---|----|--|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провід | Адрес | Провід | -->>-- № -->>-- | | | Адрес | Провід | Адрес | Провід |
| TV1A-а | A611 | SFY1:1 | A611 | | 1 | | | | | |
| TV1B-а | B611 | SAV1:5 | B611 |  | 2 | | | | PE | PE |
| XG1B | B611 | R1:2 | B611 |  | 3 | | | | | |
| TV1C-а | C611 | SFY1:3 | C611 | | 4 | | | | | |
| TV1C-x | N611 | SFY1:5 | N611 | | 5 | | | | | |
| TV1A-аd | H611 | SFD1:1 | H611 | | 6 | | | | | |
| TV1C-xd | K611 | SFD1:3 | K611 | | 7 | | | | PE | PE |
| SFY1:2 | A612 | SAV1:9 | A612 | | 8 | | XG1:A | A612 | R1:1 | A612 |
| SFY1:4 | C612 | SAV1:1 | C612 | | 9 | | XG1:C | C612 | R1:3 | C612 |
| SFY1:6 | N612 | SAV1:11 | N612 | | 10 | | XG1:0 | N612 | R1:0 | N612 |
| SFD1:2 | H612 | | | | 11 | | | | | |
| SFD1:4 | K612 | | | | 12 | | | | | |

| ХТЗ. Токовые цепи | | | | | | |
|-------------------|--------|--------|----|--------|--------|--------|
| Адрес | Провод | -->>-- | № | -->>-- | Адрес | Провод |
| ТА1-А:1И1 | A411 | | 1 | | РА1:Х1 | A411 |
| ТА2-В:1И1 | B411 | | 2 | | ХГ1:4 | С411 |
| ТА3-С:1И1 | С411 | | 3 | | ХГ1:6 | B411 |
| ТА1-А:1И2 | A411N | ○ | 4 | | ХГ1:1 | N411 |
| ТА2-В:1И2 | B411N | ○ | 5 | | | |
| ТА3-С:1И2 | С411N | ○ | 6 | | РЕ | РЕ |
| ТА1-А:2И1 | A421 | | 7 | ○ | | |
| ТА2-В:2И1 | B421 | | 8 | ○ | | |
| ТА3-С:2И1 | С421 | | 9 | ○ | | |
| ТА1-А:2И2 | A421N | ○ | 10 | ○ | | |
| ТА2-В:2И2 | B421N | ○ | 11 | | | |
| ТА3-С:2И2 | С421N | ○ | 12 | | | |
| | | ○ | 13 | | РЕ | РЕ |

| ХТ4. Цепи резервного питания счетчика ЭЭ | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|--------|------|---|------|-------|--------|-------|--------|
| Адрес | Провод | Адрес | Провод | ->>- | № | ->>- | Адрес | Провод | Адрес | Провод |
| PIK1:11 | 01 | SF1:2 | 01 | | 1 | | | | | |
| PIK1:12 | 01 | SF1:4 | 01 | | 2 | | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------|------|
| | | | | | 20.11.2021-ЭС | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 85 |

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Поясняющая схема к расчету токов трехфазного короткого замыкания

Расчетная схема

Схема замещения

ПС110кВ Елец1

$I_{к\max}=10,9\text{кА}$

$I_{к\min}=9,1\text{кА}$

I (II)с.ш.

K

АПВПуЗ-10

2х(3х1х630/70)

L=4,19км

РП-№1Е

АПВПуЗ-10

3х(1х95)

L=1,995км

яч.З(4) ТП-1Е

АПВПуЗ-10

3х(1х95)

L=0,225 км

ВШКУ-10

Авзуст-1

(Авзуст-2)

U_{ср}=10,5кВ

K-1(K-2)

I (II)с.ш.

U_{ср}=10,5кВ

Ес

I (II)с.ш.

$I_{к\max}=10,9\text{кА}$

$I_{к\min}=9,1\text{кА}$

K



Z_{кл1}

Z_{кл2}

Z_{кл3}

K-1(K-2)

I (II)с.ш.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|---|---------|-----------|--------|---|------|------------------|--------|------|--------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | <div><div>ВШКУ-10 Авзуст-1 (Авзуст-2) U_{ср}=10,5кВ</div><div></div><div>К-1(К-2) I (II)с.ш.</div></div> | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | | |
| | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Авзуст Логистика» | | | | | | | | | |
| Взам. инв. N | | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | Стадия | Лист | Листов |
| | | Разраб. | | Фурсова | |  | | | Р | 9 | |
| | | Проверил | | Черкасова | |  | | | | | |
| | | Н. контр. | | Попов | |  | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| № п/п | Наименование | | Обозначение, расчетная формула | Числовое значение | |
|----------|---|----------------------------|--|----------------------|--------|
| 1 | Данные системы | ЭДС системы | Ес | | |
| | | Номинальное напряжение | Un, кВ | 10,5 | |
| | | Ток КЗ min на шинах 10,5кВ | Ikз(min), кА | 9,10 | |
| | | Ток КЗ max на шинах 10,5кВ | Ikз(max), кА | 10,90 | |
| 2 | Кабельная линия 1 АПвПуз-10 2х(3х1х630/ 70) | Длина | L1 | 4,190 | |
| | | Активное сопротивление | на 1 км | гуд | 0,0464 |
| | | | на L км | гкл1=L1·гуд | 0.0972 |
| | | Реактивное сопротивление | на 1 км | худ | 0.082 |
| | | | на L км | хкл1=L1·худ | 0.1718 |
| | Полное сопротивление | на L км | $Z_{кл1}=\sqrt{г_{кл1}^2+х_{кл1}^2}$ | 0,1980 | |
| 3 | Кабельная линия2 АПвПуз-10 3х(1х95)мм ² | Длина | L2 | 1,995 | |
| | | Активное сопротивление | на 1 км | гуд | 0,320 |
| | | | на L км | гкл2=L2·гуд | 0,638 |
| | | Реактивное сопротивление | на 1 км | худ | 0,111 |
| | | | на L км | хкл2=L2·худ | 0,221 |
| | Полное сопротивление | на L км | $Z_{кл2}=\sqrt{г_{кл2}^2+х_{кл2}^2}$ | 0,9210 | |
| 4 | Кабельная линия2 АПвПуз-10 3х(1х95)мм ² | Длина | L3 | 0,225 | |
| | | Активное сопротивление | на 1 км | гуд | 0,320 |
| | | | на L км | гкл3=L3·гуд | 0,072 |
| | | Реактивное сопротивление | на 1 км | худ | 0,111 |
| | | | на L км | хкл3=L3·худ | 0,025 |
| | Полное сопротивление | на L км | $Z_{кл3}=\sqrt{г_{кл3}^2+х_{кл3}^2}$ | 0,0760 | |
| 5 | Сопротивление системы min режим | | $Z_c(min)=U_n/(\sqrt{3} \cdot I_{кз.min})$ | 0,667 | |
| 6 | Сопротивление системы max режим | | $Z_c(max)=U_n/(\sqrt{3} \cdot I_{кз.max})$ | 0,557 | |
| 7 | Полное сопротивление до точки К-1(К-2) min режим | | $Z_1(min)=Z_c(min)+Z_{кл1}+Z_{кл2}+Z_{кл3}$ | 1,86 | |
| 8 | Полное сопротивление до точки К-1(К-2) max режим | | $Z_1(max)=Z_c(max)+Z_{кл1}+Z_{кл2}+Z_{кл3}$ | 1,57 | |
| 9 | Трехфазное К.З. в точке К-1(К-2) min режим | | $I^3_{кз.min}=U_n/(\sqrt{3} \cdot Z_1(min))$ | 3,26 | |
| 10 | Трехфазное К.З. в точке К-1(К-2) max режим | | $I^3_{кз.max}=U_n/(\sqrt{3} \cdot Z_1(max))$ | 3,86 | |
| 11 | Двухфазное К.З. в точке К-1(К-2) min режим | | $I^2_{кз.min}=\sqrt{3} \cdot I^3_{кз.min}/2$ | 5,64 | |
| 12 | Двухфазное К.З. в точке К-1(К-2) max режим | | $I^2_{кз.max}=\sqrt{3} \cdot I^3_{кз.max}/2$ | 6,68 | |

Значения токов к.з. в таблице приведены к напряжению 10,5 кВ

| | | | | | |
|--|-----------|------|----------------------|-------|--------|
| 20.11.2021-ЭС | | | | | |
| Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | Фурсова | | | | |
| Проверил | Черкасова | | | | |
| Н. контр. | Попов | | | | |
| Электроснабжение | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | Р | 10 | |
| Расчет токов трехфазного короткого замыкания | | | ООО "Энергомонтаж-К" | | |

Согласовано

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Маркировка кабеля | Наименование линии | Исходные данные | | | | РАСЧЕТ | | | | | | | | | | | | Выбран кабель | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|------|------------------|-----------------------|---|------------------|---------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|---|--------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|-------|---|---------------|
| | | Расчетная нагрузка | | | | По длительному нагреву | | По экономической плотности тока | | | По потере напряжения | | По стойкости к токам короткого замыкания по РД 153-34.0-20.527-98 | | | | | | Марка | Количество кабелей и жил и сечение жилы, шт | Длина участка |
| | | Pp, | Ip, | Способ прокладки | Длина кабельной линии | Ближайшее значение длительно допустимого тока | Принятое сечение | Экономическая плотность тока | Расчетное сечение | Принятое сечение | Потери напряжения | Принятое сечение | Наибольшее сечение принятое по графе 8, 11 или 13 | Ток короткого замыкания в сети | Время до отключения к.з. | Значение параметра Cm | Минимально допустимое сечение | Принятое сечение | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | кВт | А | | м | А | мм.кв | j А/мм.кв. | Inорм j | мм.кв | % | мм.кв | мм.кв | Iкз, кА | tоткл, с | Cm А·С 1/2 мм.кв | мм.кв | мм.кв | | шт/мм.кв | м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| B1 | ТП-1Е яч.7 до ВШКУ-Август-1 | 1200 | 69.4 | в земле | 225 | - | 95 | 1,6 | 43.4 | 50 | 0,09 | 95 | 95 | 3,86 | 0.5 | 90 | 17,37 | 95 | АПВПу | 3(1х95/25) | 225* |
| B2 | ТП-1Е яч.8 до ВШКУ-Август-2 | 1200 | 69.4 | в земле | 225 | - | 95 | 1,6 | 43.4 | 50 | 0,09 | 95 | 95 | 3,86 | 0.5 | 90 | 17,37 | 95 | АПВПу | 3(1х95/25) | 225* |

* В графе "Длина участка " по проекту сделана надбавка на вводы в здание, на подключение оборудование, 2% на укладку кабеля в траншее "змейкой" и 8% на изгибы, повороты.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разраб.

Проверил

Н. контр.

Фурсова

Черкасова

Попов

20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Авзгуст Логистика»

Электроснабжение

Таблица расчетов питающих линий

Стадия

Лист

Листов

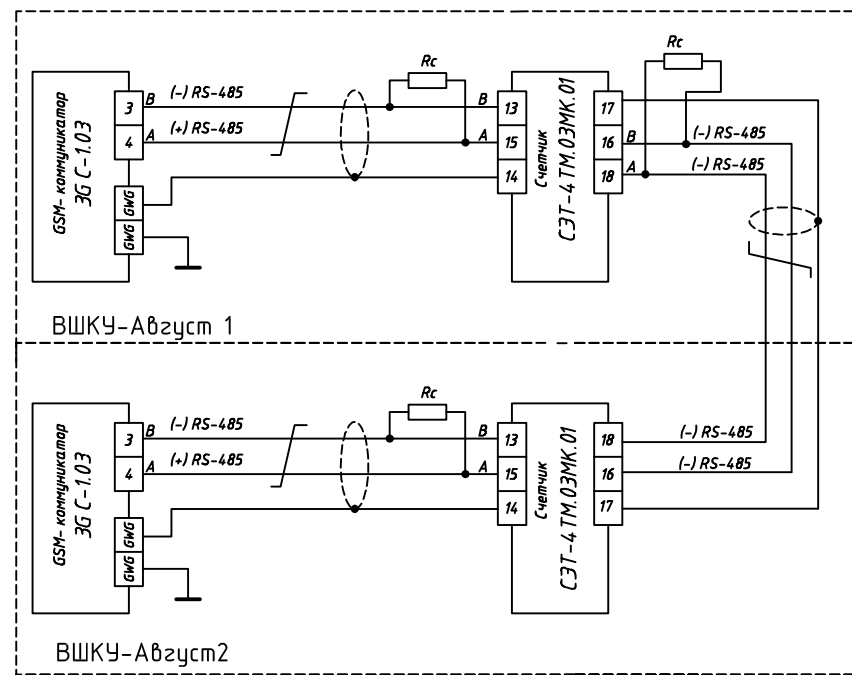
Р

11

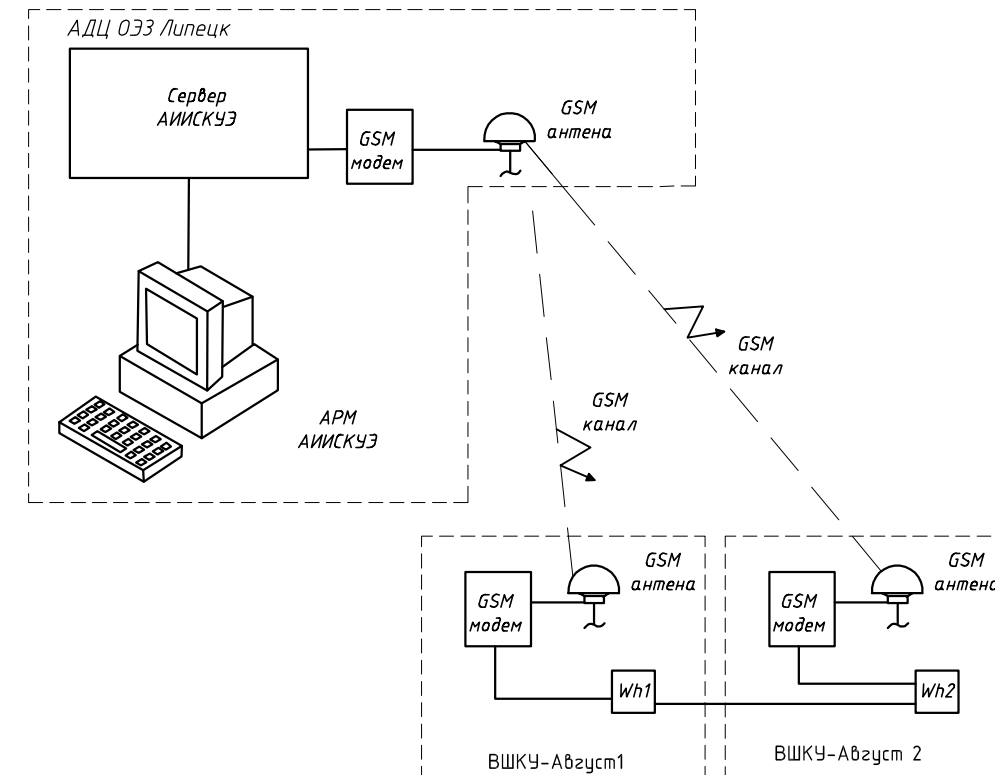
ООО "Энергомонтаж-К"

Формат А3

Схема подключения счетчика к коммуникатору



Структурная схема передачи данных



Примечание:

1. Для учета электроэнергии используется микропроцессорный multifunctional meter of electricity class accuracy 0,5S with a digital interface RS-485 and a reserve power block. For data transmission in АИИСКУЭ АО «ОЗЗ ППТ «Липецк» is used GSM communicator. For ensuring the reserve power of the meter electricity and GSM communicator is organized AVR circuits of their own needs between the cabinets ВШКУ Август 1 – ВШКУ Август 2
2. Rc – согласующий резистор 1200м, устанавливается в конце физического канала связи.
3. Монтаж вести экранированной витой парой с волновым сопротивлением 1200м. При монтаже не допускать шлейфовых соединений.

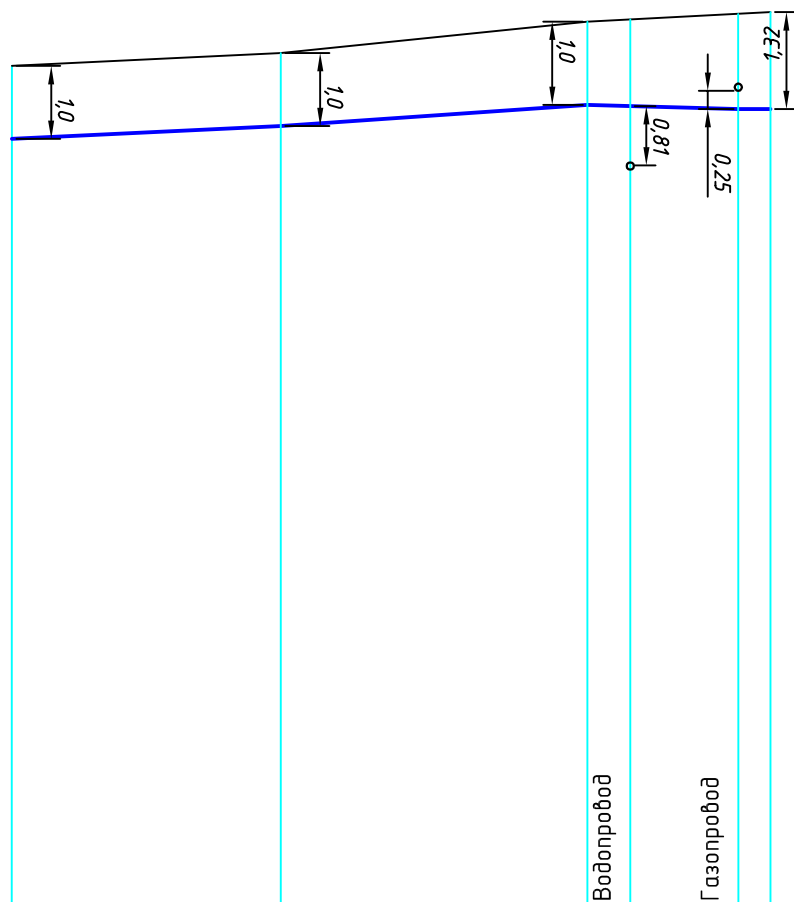
Согласовано

| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Поз. | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------------|----------------|--------------|------|---|------|------------------|
| | | | | | | |
| | | | | Учет электроэнергии в составе: | | |
| | | | | Счетчик СЭТ-4 ТМ.03МК.01 | 2 | в к-те с ВШКУ-10 |
| | | | | GSM- коммуникатор 3G C-1.03 | 2 | в к-те с ВШКУ-10 |
| | | | | Кабель интерфейса RS-485, 1x2x24 AWG SFTP, 120 Ом, | | |
| | | | | для эксплуатации в расширенном диапазоне температур | | |
| | | | | RS-SF1-PVC | 6 | |
| | | | | Rc Резистор 120 Ом С5-35В-8 120 Ом | 3 | в к-те с ВШКУ-10 |

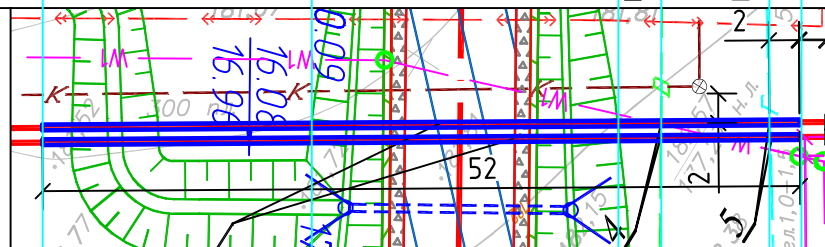
| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|--------|-------|------|---|--------|----------------------|--------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС | | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Электроснабжение | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | Фурсова | | | | | | Р | 12 | |
| Проверил | Черкасова | | | | | | | | |
| Н. контр. | Попов | | | | | Структурная схема передачи данных. Схема подключения счетчика к коммутатору | | ООО "Энергомонтаж-К" | |

| |
|-----|
| 183 |
| 182 |
| 181 |
| 180 |
| 179 |
| 178 |
| 177 |
| 176 |
| 175 |
| 174 |
| 173 |
| 172 |
| 171 |
| 170 |

верт. 1:100
гор. 1:500



Абрис



Тип основания

Естественное

Расстояние в метрах

18

22

3

7

2

Абсолютная отметка земли, м

181,52

181,72

182,15

182,38

Глубина заложения коммуникаций, м

180,52

180,72

181,15

181,10

180,29

181,34

181,09

181,06

Глубина заложения футляра, м

180,52

180,72

181,15

181,10

180,29

181,34

181,09

181,06

20.11.2021-ЭС

Электрические сети до границы земельного участка
ООО «Август Логистика»

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|------|
| Разраб. | | Фурсова | | | |
| Проверил | | Черкасова | | | |
| Н. контр. | | Попов | | | |



Электроснабжение

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 14 | |

Продольный профиль КЛ-0,4 кВ №1

ООО "Энергомонтаж-К"

Согласовано

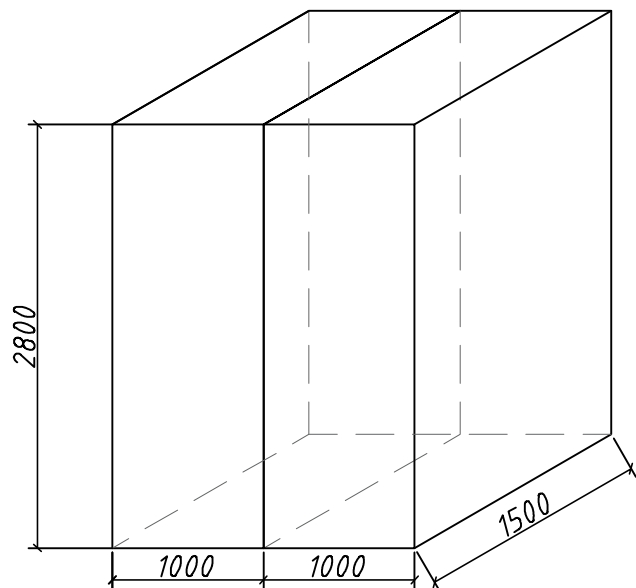
| | | | Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание | | | | | | |
|--------------|--|--|---------|---|--|--------------------------------------|--------------------|---|---|-------------------|---|--|---|------|--------|---|--|
| | | | 1 | Кабельно-проводниковая продукция | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.1 | Силовой кабель одножильный с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена в усиленной наружной оболочке из полиэтилена, числом жил и сечением: 1X95/25мм ² | АПбПу-10-1х95/25 | | | м | 1350 | 0,853 | | | | | | | |
| | | | 1.2 | Кабель интерфейса RS-485, 1х2х24 AWG SFTP, 120 Ом, для эксплуатации в расширенном диапазоне температур | RS-SF1-PVC | | | м | 6 | 0,043 | | | | | | | |
| | | | 1.3 | Кабель с медными жилами с ПВХ изоляцией в ПВХ оболочке негорючий, сеч. 2х2,5мм ² | ВВГнгз (А) | | | м | 3 | 0,15 | | | | | | | |
| | | | 2 | Строительные материалы | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2.1 | Труба гофрированная двустенная ПНД Ø160 | | | | м | 110 | 1 | | | | | | | |
| | | | 2.2 | Уплотнитель кабельных проходов | УКПТ 175/50 | | | шт | 12 | 0,29 | | | | | | | |
| | | | 2.3 | Концевая муфта внутренней установки для экранированных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией. С наконечниками под болт М12 | POLT-12D/1XI-L12A | | | шт | 12 | 0.89 | | | | | | | |
| | | | 2.4 | Песок | | | | м ³ | 29,79 | 1400 | | | | | | | |
| | | | 2.5 | Фундаментный блок | ФБС 15.6.4 | | | шт | 6 | 1350 | | | | | | | |
| | | | 2.6 | Смесь цементно-песчаная (ЦПС) 300 | | | | кг | 50 | | | | | | | | |
| | | | 2.7 | Огнезащитный состав | ОграксМ | | | кг | 5 | | | | | | | | |
| | | | 2.8 | Стальная полоса 40х5 мм | | | | кг | 35,42 | | | | | | | | |
| | | | 2.9 | Сталь круглая d=20мм | | | | кг | 29,64 | | | | | | | | |
| | | | 2.10. | Труба ПЭ-100, D=160мм, SDR 17 | | | | м | 60 | | | | | | | | |
| | | | 2.11 | Листы для защиты и обозначения кабельных линий, 1500х250 | ЛПЗС | | | шт | 158 | | | | | | | | |
| | | | 2.12 | Уголок стальной 63х63х5 мм | | | | м | 7,8 | 4,81 | | | | | | | |
| | | | 2.13 | Металлический лист 2 мм, 1000х1000 | | | | шт | 4 | 15,7 | | | | | | | |
| | | | 2.14 | Система экранированных Т-образных адаптеров для душингов по стандарту EN-50181 тип С (400/630А) для ячеек RM6 для присоединения в кабельный отсек | RSTI-5651-CEE01 | | | компл. | 2 | | Комплект на 3 фазы | | | | | | |
| | | | 2.15 | Арматура непаянного заземления для кабелей | SMOE 62871 | | | компл. | 2 | | | | | | | | |
| | | | 2.16 | Измерительная втулка | RSTI-56TR | | | шт | 6 | | | | | | | | |
| | | | 2.17 | Заземляющая втулка для заземления кабеля | RSTI-56EA25 | | | шт | 6 | | | | | | | | |
| | | | 2.18 | Концевая заглушка для изоляции и герметизации адаптера под напряжением | RSTI-56TP | | | шт | 6 | | | | | | | | |
| | | | 2.19 | Стяжка кабельная | | | | шт | 600 | | | | | | | | |
| | | | 2.20 | Щебень гравийный фр. 5-20мм | | | | м ³ | 0,63 | 1300 | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | 2.21 | Бентонит "Premium Gel" | | | | кг | 3960 | | | | | | | | |
| | | | 2.22 | Полимер универсальный для стабилизации грунта | | | | кг | 197,4 | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | 3 | Электрооборудование | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3.1 | Высоковольтный шкаф коммерческого учета таб. 1000х1500х2800 в комплекте | ВШКУ-10 -УХЛ1 (КРУН-10-КК-09) | | | компл. | 2 | | см. опросный лист. | | | | | | |
| | | | | | | | | 20.11.2021-ЭС .С | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | | | | |
| | | | | | | Разраб. | Фурсова | |  | | Электроснабжение | | Стадия | Лист | Листов | | |
| | | | | | | Проверил | Черкасова | | | | | |  | | Р | 1 | |
| | | | | | | Н. контр. | Попов | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Спецификация оборудования, изделий и материалов | | ООО "Энергомонтаж-К" | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |




| ЗАПРАШИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ | | | | ОТВЕТЫ ЗАКАЗЧИКА | |
|-------------------------------------|---|------------|---|------------------|--|
| | | | | 01/02 | |
| 2 | Порядковый номер | | | | |
| 2 | Номинальное напряжение | | 10 кВ | | |
| 3 | Номинальный ток сборных шин | | 630 А | | |
| 4 | СХЕМА ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ | | <div><div>ВШКУ-10кВ Корпус ЯКНО (2800x1000x1500)</div><div></div></div> | | |
| 5 | Назначение камеры | | Шкаф коммерч. учета 10кВ | | |
| 6 | Номер и исполнение схемы главных цепей | | | | |
| 7 | Номер схемы вспомогательных цепей | | | | |
| 8 | Шинный разъединитель | | PB3-10/630 | | |
| 9 | Линейный разъединитель | | PB3-10/630 | | |
| 10 | Выключатель: тип, ток, напряжение | | - | | |
| 11 | Напряжение | ЭВ В | ЭО В | | |
| 12 | Блок управления | | | | |
| 13 | Блок питания | | | | |
| 14 | Тип и коэффициент трансформации трансформатора тока | | ТОЛ СЭЩ-10-11-0,5S/10P, 10ВА, 150/5 | | |
| 15 | Трансформатор напряжения | | ЭхЭНО/П-НТЗ-10-10000-100-100-0.5/3-30/400 УХЛ/2, 30ВА | | |
| 16 | Трансформатор собственных нужд | | ОЛСП-1,25/10 | | |
| 17 | Предохранители (тип и номинальный ток) | | | | |
| 18 | Количество трансформаторов тока | | 3 шт | | |
| 19 | Разрядники | | ОПН-КР/TEL-10/10,5 - 2 к-та | | |
| 20 | Устройства контроля напряжения | | | | |
| 21 | Элементы электромагнитной блокировки | | | | |
| 22 | Марка и сечение кабеля | | АПбПуГ-10-3(1x95/25)мм² | | |
| 23 | Тип устройства | Вид защиты | Тип | | |
| 24 | РЗиА | | Защита от замыканий на землю | | |
| 25 | | | МТЗ | | |
| 26 | | | Отсечка | | |
| 27 | | | Перегрузка | | |
| 28 | Наличие учета | | Да | | |
| 29 | Тип счетчика | | СЭТ-4ТМ.03МК.01 | | |
| 30 | Наличие GSM-коммуникатора | | Да | | |
| 31 | Тип GSM-коммуникатора | | 3G C-1.03. | | |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНО | | | Компоновка оборудования с нижним заводом кабелей и возможностью присоединения кабелей из сшитого полиэтилена без деформации концевых кабельных муфт. Климатическое исполнение УХЛ1. | | |
| 32 | Количество шинных мостов | | | | |
| 33 | Расстояние между фасадами камер | | | | |
| 34 | Количество боковых экранов левых | | | | |
| 35 | Количество боковых экранов правых | | | | |
| 36 | Шкаф охранной сигнализации | | Да | | |
| 37 | Шкаф пожарной сигнализации | | Да | | |
| 38 | Шкаф автоматики обогрева | | | | |
| ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ И ПРОЕКТИРОВЩИКЕ | | | | | |
| 39 | Наименование объекта | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | |
| 40 | Наименование заказчика, адрес | | ОАО «ОЭЗ ППТ Липецк» | | |
| 41 | Проектная организация и ее адрес | | ООО «Энергомонтаж-К» | | |
| Количество шкафов - 2шт. | | | | | |

Примечание:

1. Для учета электроэнергии используется микропроцессорный многофункциональный счетчик электроэнергии класса точности 0,5S с цифровым интерфейсом RS-485 и резервным блоком питания. Для передачи данных в АИИСКУЗ АО «ОЗ ППТ «Липецк» используется GSM коммуникатор. Для обеспечения резервного питания счетчика эл.энергии и GSM коммуникатора организуется АВР цепей собственных нужд между шкафами ВШКУ Абзуст 1– ВШКУ Абзуст 2.
2. Цепи собственных нужд выполнить с возможностью резервирования от другого шкафа ВШКУ.
3. В состав шкафа включить счетчик электроэнергии и GSM коммуникатор в соответствии с проектом.
4. Предусмотреть возможность межшкафной коммуникации кабелей вторичных цепей.
5. От ТСН организовать цепи резервного питания счетчика. Все цепи должны быть защищены автоматическими выключателями. Питание шинок собственных нужд должно автоматически резервироваться между ВШКУ Абзуст 1– ВШКУ Абзуст 2.
6. Разработать и предъявить на согласование схемы электрические принципиальные цепей переменного напряжения, цепей переменного тока и цепей собственных нужд шкафа. В цепях напряжения предусмотреть заземление фазы В, испытательную коробку, автомат защиты вторичных цепей, при необходимости догрузочные резисторы. В цепях тока предусмотреть вывод на зажимы испытательной коробки начал и концов обмоток каждой фазы ТТ, возможность закорачивать токовые цепи.
7. Трансформаторы тока предусмотреть в каждой фазе, в каждом ТТ предусмотреть одну вторичную обмотку с классом точности не ниже 0,5S;
8. Шкаф коммерческого учета 10кВ КРУН-10-КК-09-У1 с охранной системой и пожаро-охранной системой;
9. Предусматривать обогрев отсека вторичного оборудования;
10. Выполнить цепи питания 3G коммуникатора от отдельного автомата;
11. Выполнить объединение интерфейсных цепей ВШКУ Абзуст 1– ВШКУ Абзуст 2 (выполнить межшкафную перемычку).
12. Предусмотреть соединение «транзитом» экранов кабелей из сшитого полиэтилена без контакта между собой и с заземлёнными элементами ВШКУ-10 для обеспечения чувствительности защиты от замыкания на землю на питающей и отходящей линии терминалом защит ячейки РП.

Одцыццѣ вуд. М1:50



| | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------|---|------|--|--|----------------------|------|--------|
| | | | | | | 20.11.2021-ЭС .01 | | | | |
| | | | | | | Электрические сети до границы земельного участка ООО «Август Логистика» | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | | |
| Разраб. | | Фурсова | |  | | Электроснабжение | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | | Черкасова | |  | | | | Р | 1 | |
| Н. контр. | | Попов | |  | | | | | | |
| | | | | | | Опросный лист на ВШКУ-10 | | ООО "Энергомонтаж-К" | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |