

МУП "АРХГОРПРОЕКТ"

Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для
обеспечения технологического присоединения к
электрическим сетям энергопринимающих устройств
ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске

Рабочая документация

Строительство системы электроснабжения

Комплект: 168-15-ЭС

г. Архангельск, 2015

МУП "АРХГОРПРОЕКТ"

Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске

Рабочая документация

Строительство системы электроснабжения

Комплект: 168-15-ЭС

Директор:

С.Г.Бармин

Главный инженер проекта:

С.Г.Бармин

г. Архангельск, 2015

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ЭС


ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ



Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общие указания	
3	Общие указания (продолжение)	
4	Расчетные данные	
5	Однолинейная схема электроснабжения 6 кВ	
6	План наружных сетей 6 кВ. Масштаб 1:1000	
7	Разрез 1-1. Масштаб 1:250	
8	Ведомость арматуры ВЛ 6кВ	
9	Внешний вид КТП	
10	Расчет системы заземления	
11	Контур заземления проектируемой КТП	
12	Схема подключения счётчика №1	
13	Схема подключения счётчика №2	
14	Установка разъединителя РЛНД на опору	

Обозначение	Наименование	Примечание
ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ		
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	
ПУЭ 7-е издание	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
Серия 3.407-85	Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4, 6-10 и 20 кВ.	
	Альбом III Деревянные опоры 6-10 и 20 кВ	
	Карпов Ф.Ф., Козлов В.Н. Справочник по расчёту проводов и кабелей, 1984	
ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ		
168-2015-ЭС.01	Опросный лист на КТП	на 1 листе
ТП 407-3-273		на 2 листах
	Технические условия	на 2 листах
	Лицензии и СРО	на 3 листах
168-2015-ЭС.С	Спецификация оборудования	на 4 листах

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

Проект "Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске" разработан в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования и прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта  (Бармин С.Г.)

168-15-ЭС					
Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	ГИП	Бармин С.Г.			12.15
	Выполнил	Андреев С.А.			12.15
Строительство системы электроснабжения					
Общие данные					
МУП "Архгорпроект"					

Общие указания

Данный раздел ЭС проекта "Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске" разработан по заявке заказчика на основании:

- технического задания на проектирование;
- технических условий выданных ОАО "МРСК Северо-Запада";

Данный раздел рассматривает следующие вопросы проектирования:

1. Установка понизительной КТП 6/0,4 кВ для подключения;
2. Расчет и прокладка воздушной линии 6 кВ от существующей опоры №40 ф. 11-20 до РЧ-6

кВ проектируемой КТП 6/0,4кВ;

3. Установка пункта коммерческого учета на опоре №1 проектируемой ВЛ-6 кВ;
3. Установка разъединителя 6 кВ на концевой опоре проектируемой ВЛ-6 кВ;
4. Проверка защитных аппаратов для защиты питающих линий;

Максимальная разрешенная мощность ДНТ "Алмаз" - 465 кВт.

Расчетная мощность ДНТ "Алмаз" составила - 350 кВт.

По степени надежности электроснабжения потребители склада относятся к потребителям 3-й категории.

КТП

КТПН принята наружной установки мачтового типа марки КТП-400/6/0,4-89-У1 производства Вологодского электромеханического завода.

Мощность трансформатора ТМ 400 кВА. Все оборудование КТП также подобрано исходя из мощности трансформатора 400 кВА.

Ввод РУВН - воздушный

Вывод РУНН - воздушный.

В качестве коммутационной и аппаратуры защиты РУНН используются автоматические выключатели типа ВА-04-36 или аналогичные.

Фундамент для КТП выполнить на железобетонных приставках ПТ-2,2-4,25 в количестве 4 штук.

На проектируемую КТП предусмотреть установку плакатов безопасности.

Сети 6,0 кВ

Проектом предусматривается электроснабжение проектируемой КТП-400/10/0,4-89-У1. Точкой подключения проектируемой КТП является существующая существующая опора №40 фидера 11-20 ПС-7.

Для учета электрической энергии предусмотрена установка пункта коммерческого учета с 3 трансформаторами тока и 3 трансформаторами напряжения, а также счетчика электрической энергии марки Меркурий 230 ART-00 PQRSIGDN со встроенным GSM-модемом или аналогичного.

Для подключения проектируемой КТП необходимо проложить воздушную линию 6 кВ от существующей опоры №40.

В качестве магистрального провода проектируемой воздушной линии используется АС-50 со сталеалюминиевыми жилами.

В качестве опор воздушных линий используются деревянные опоры пропитанные по способу ВДВ составом ССА на базе стоек длиной 11 м. При проектировании использовались следующие типовые альбомы:

1. Серия Э.407-85 "Унифицированные деревянные опоры воздушных линий электропередачи напряжением 0,4, 6-10 и 20 кВ. Альбом III Деревянные опоры 6-10 и 20 кВ".

Провод ВЛ выбран по длительно допустимой токовой нагрузке и проверен на потерю напряжения.

Установить разъединитель РЛНД-6 на концевой опоре проектируемой ВЛ-6 кВ.

Осуществить воздушный переход через реку в пролете проектируемых опор №2 и №3.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

						168-15-ЭС			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
						Общие указания	МУП "Архгорпроект"		
Н/контроль		Бармин С.Г.			12.15				

Защитные меры. Заземление

Система заземления КТП принята типа TN-C-S по ГОСТ 50571.2-94.

Заземляющее устройство КТП принято общим для напряжения 6 и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Для защиты КТП от прямых ударов молний корпус присоединяется к заземляющему устройству двумя спусками. Для защиты от атмосферных перенапряжений на КТП установить ОПН, соединение с контуром заземления выполняется отдельным проводником.

В качестве внешнего заземляющего устройства выполняется искусственный заземлитель, выполняемый из вертикальных электродов (сталь угловая 50x50x5, длина 3м), соединенных между собой горизонтальным заземлителем (сталь полосовая 50x5 мм²). Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом в любое время года.

В случае необходимости добавить количество электродов

Охрана окружающей природной среды

Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации.

КТП 6/0,4 кВ, воздушная линия 6 кВ предназначены для распределения электроэнергии и не являются источником загрязнения окружающей среды. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду.

Производственный шум и вибрации отсутствуют. В связи с этим проведение воздухо-водоохранных мероприятий и мероприятий по снижению шума и вибрации настоящим проектом не предусматриваются.

В соответствии с "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты" защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого линиями электропередач переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4 кВ не требуется.

Охрана труда и техники безопасности

Строительные, монтажные, наладочные работы и эксплуатацию электроустановок необходимо производить в строгом соответствии с требованиями РД 153-34.3-03285-2002 и "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок", утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. № 328н.

Все устанавливаемое оборудование, применяемые механизмы и средства защиты должны соответствовать требованиям государственных стандартов и иметь сертификаты.

Все электромонтажные и наладочные работы должны быть выполнены согласно данному проекту в строгом соответствии с СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-034-2002

Непосредственные руководители и исполнители электромонтажных работ, перед допуском к их выполнению, должны быть ознакомлены с условиями труда, знать и выполнять все мероприятия по технике безопасности и охране труда.




Перед производством работ монтажная организация должна составить проект производства работ (ППР) с учетом требований охраны труда и промышленной безопасности и согласовать его у Заказчика работ. Все работы должны выполняться в строгом соответствии с ППР.

Пожарная безопасность, мероприятия ГО и ЧС

Пожарная безопасность проектируемых КТП, ВЛ-6 кВ обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания.

Дополнительных мероприятий ГО и ЧС не предусматривается.

Все работы по монтажу вести согласно ПУЭ и СНиП.

						168-15-ЭС			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бармин С.Г.			12.15		Р	3	
Выполнил		Андреев С.А.			12.15				
						Общие указания (продолжение)	МУП "Архгорпроект"		
Н/контроль		Бармин С.Г.			12.15				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Проверка пропускной способности ВЛ-6 кВ на термическую стойкость к току трехфазного короткого замыкания. Проведем расчет тока короткого замыкания в начале проектируемой ВЛ-6 кВ (точка К1).

Исходные данные: токи короткого замыкания на шинах источника питания (ПС-11 Нефтебаза, РЧ-10кВ) $I_{к\max(3)} = 3270$ А; $I_{к\min(3)} = 2620$ А.

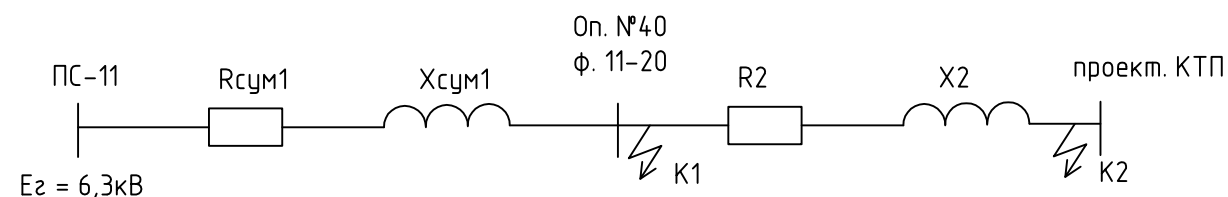
Схема замещения:

Для цепочки ПС-11 (ф.11-20) – Сущ. опора №40 ф. 11-20 – проект. КТП.

ПС-11 (ф. 11-20) – оп. №40 ф.11-20: АСБ-6-3х120, L=40м (R=0,254 Ом/км, X=0,084 Ом/км)

оп. №1 – оп. №40 ф.11-20: 3хАС-70, L=1740м (R=0,46 Ом/км, X=0,325 Ом/км)

оп. №40 ф.11-20 – проект. КТП: 3хАС-50, L=450м (R=0,65 Ом/км, X=0,315 Ом/км)



$$Z_{сумк1} = \sqrt{R_{сум1}^2 + X_{сум1}^2}$$

$$Z_{сумк1} = \sqrt{(0,04 \cdot 0,254 + 1,74 \cdot 0,46)^2 + (0,04 \cdot 0,084 + 1,74 \cdot 0,325)^2} = 0,99 \text{ Ом}$$

Трехфазный ток короткого замыкания в точке К1:

$$I_{кзк1} = \frac{E_z}{\sqrt{3} \times (Z_{сумк1} + \frac{E_z}{I_{кз\text{ип}} \times \sqrt{3}})} = \frac{6300}{\sqrt{3} \times (0,99 + \frac{6300}{3270(2620) \times \sqrt{3}})}, \text{ где}$$

$I_{кз\text{ип}}$ – Максимальный (минимальный) ток трехфазного короткого замыкания на шинах источника питания 6кВ ПС

В результате расчетов получены следующие результаты:

$I_{кз\max k1} = 1731$ А; $I_{кз\min k1} = 1530$ А

Рассчитаем минимальное сечение кабеля проектируемой ВЛ-6 кВ:

$S_{\min} = L \times I_{кз} \times \sqrt{T_{\max}}$, где L – коэффициент зависящий от материала кабеля = 12, T_{\max} – максимальное время срабатывания одной из защит согласно данным сетей равно 2,0сек.

$$S_{\min} = 12 \times 1,731 \times \sqrt{2,0} = 29,4 \text{ мм}^2 < 50 \text{ мм}^2$$

Выбранное сечение кабеля подходит по термической стойкости.

Проверим чувствительность РЗА на ПС к току короткого замыкания в конце проектируемой ВЛ-6 кВ (точка К2).

$$Z_{сумк2} = \sqrt{(R_{сум1} + R_2)^2 + (X_{сум1} + X_2)^2}$$

$$I_{кзк2} = \frac{6300}{\sqrt{3} \times (1,31 + \frac{6300}{3270(2620) \times \sqrt{3}})}$$

$$Z_{сумк2} = \sqrt{(0,811 + 0,45 \cdot 0,65)^2 + (0,569 + 0,45 \cdot 0,315)^2} = 1,31 \text{ Ом}$$

Трехфазный ток короткого замыкания в точке К2:

$I_{кз\max k2} = 1503$ А; $I_{кз\min k2} = 1349$ А

Проверка коэффициента чувствительности МТЗ:

коэффициент чувствительности МТЗ к току двухфазного короткого замыкания в минимальном режиме работы системы:

$$K_{ч} = 0,865 \cdot I_{кз\min(3)k2} / I_{ср.з.}$$

коэффициент чувствительности МТЗ фидера к току в точке К2 составляет:

$$K_{ч} = 0,865 \cdot 1349 / 250 = 4,67 > 1,5$$

уставка удовлетворяет условию чувствительности

Дополнительных работ по настройке РЗиА не требуется

Источник формул: 1. Федоров А.А Справочник по электроснабжению электрооборудования. Т.1, Москва, 1986
2. Шабад М. А. – Расчеты РЗ и А распределительных сетей. Санкт-Петербург, 2003

Проверка трансформаторов тока (согласно ПУЭ):

Ввод: $I_{р.макс} = 400 / (1,73 \cdot 6) = 38,54$ А; $I_{р.мин} = 5,00$ А.

1. Проверяем трансформаторы тока по максимальной нагрузке:

Ввод: $I_{р.макс} / K_{тн} > 40\% \times I_{ном.счет}$, $38,54 / 10 = 3,85 \text{ А} > 0,4 \times 5 = 2 \text{ А}$ – условие выполняется.

2. Проверяем трансформаторы тока по минимальной нагрузке:

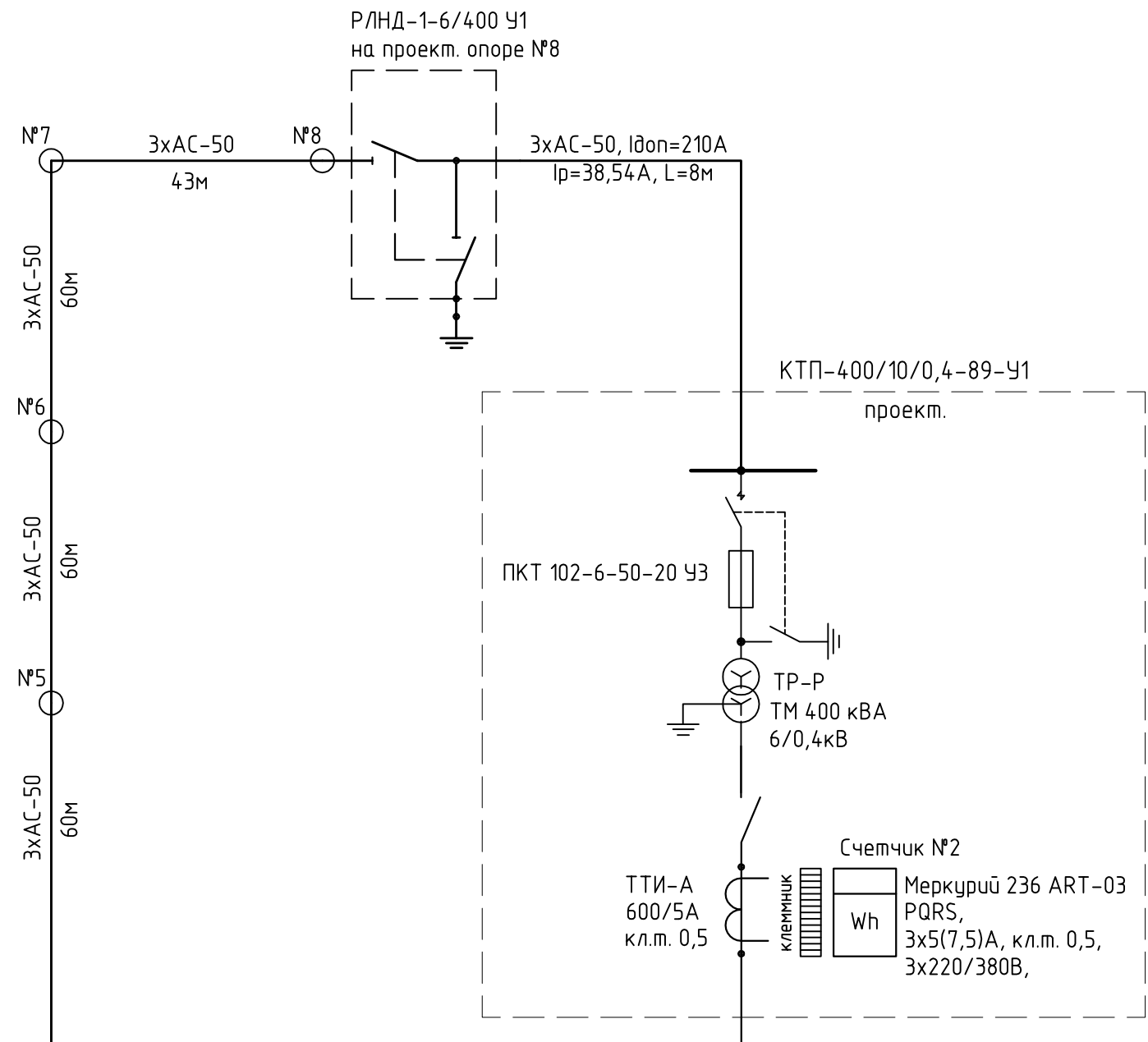
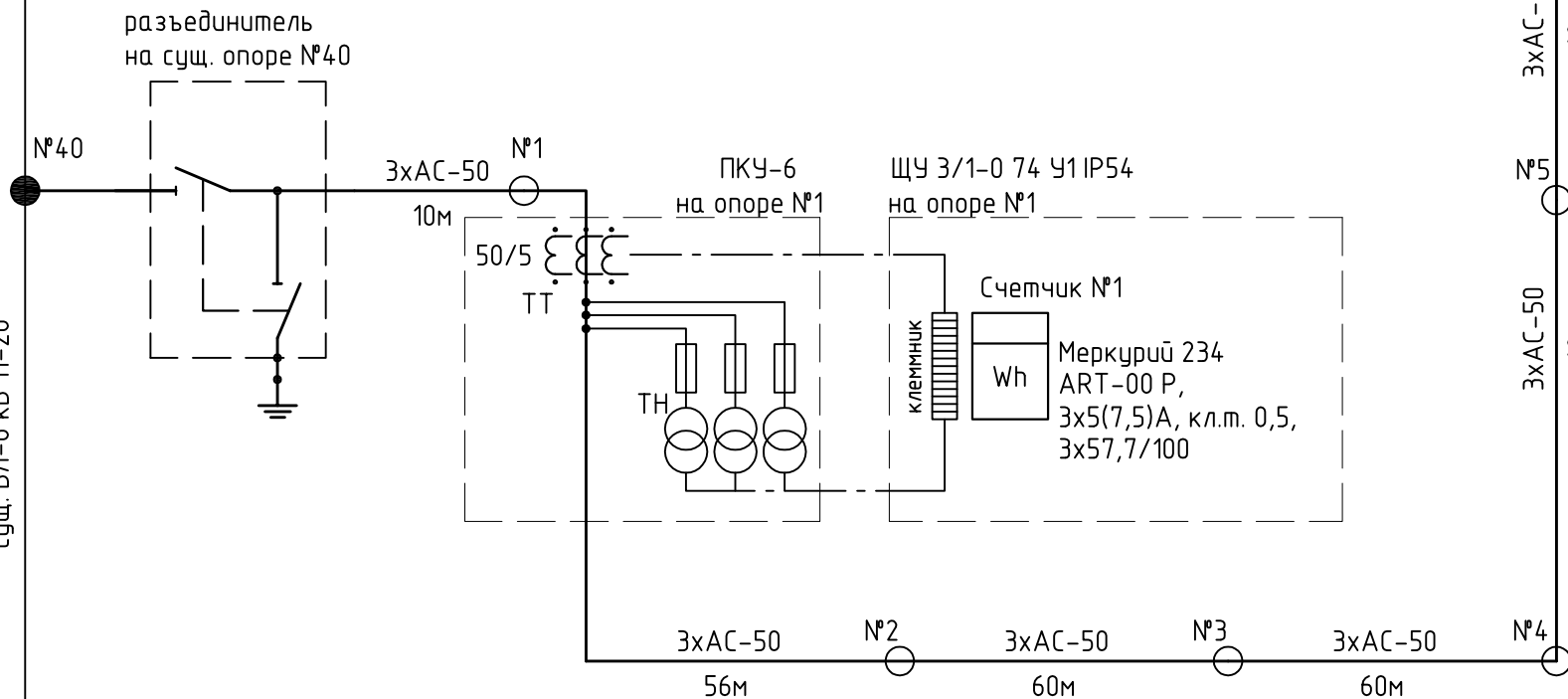
Ввод: $I_{р.мин} / K_{т.м.} > 5\% \times I_{ном.счет}$, $5,00 / 10 \text{ А} = 0,500 \text{ А} > 0,05 \times 5 = 0,25 \text{ А}$ – условие выполняется.

						168-15-ЭС			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
						Расчётные данные			
Н/контроль		Бармин С.Г.		<i>[Подпись]</i>	12.15	МУП "Архгорпроект"			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

сущ. ВЛ-6 кВ 11-20

сущ. ВЛ-6 кВ 11-20



Участок линии	Расчетная мощность, кВт	Длина участка, м	Сечение, мм ²	Потери напряжения, %
ПС-7 - оп. №1	3398,0	40	120	0,10
оп. №1 - оп. №9	3398,0	500	70	2,12
оп. №9 - оп. №40	3373	1240	70	5,23
оп. №40 - проект. КТП	400,0	4,15	50	0,29
				$\Delta U = 7,74$

Проверка воздушных линий 6кВ.

1. Проверка пропускной способности линии на стороне 6 кВ для кабеля (с учётом полной мощности трансформаторов при $\cos\phi = 0,9$):

1. Опора №40 – проектир. КТП 6/0,4 кВ: $3 \times AC-50$, $S_n=400$ кВА, $P_p=360$ кВт,
 $I_{p10,0}=400/(1,73 \cdot 6)=38,54$ А
 $I_{dl.dop.}=210$ А

2. Расчёт потерь напряжения в проект. ВЛ-6кВ:

$\Delta U = \mathcal{L} \times M/S$

где:

\mathcal{L} – коэффициент, зависящий от системы тока и от принятых при вычислении единиц измерения для входящих в формулу величин;
 M – сумма моментов нагрузки, т.е. сумма произведений активных нагрузок, передаваемых по участкам линии, умноженных на длины этих участков, кВт*км;
 S – сечение кабеля, мм².

Источник формулы: Карпов Ф.Ф., Козлов В.Н. Справочник по расчёту проводов и кабелей, 1984

168-15-ЭС					
Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				Бармин С.Г.	12.15
Выполнил				Андреев С.А.	12.15
Строительство системы электроснабжения					Стадия
Однолинейная схема электроснабжения 6кВ					Лист
Н/контроль					Листов
Бармин С.Г.					Р 5
12.15					МУП "Архгорпроект"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



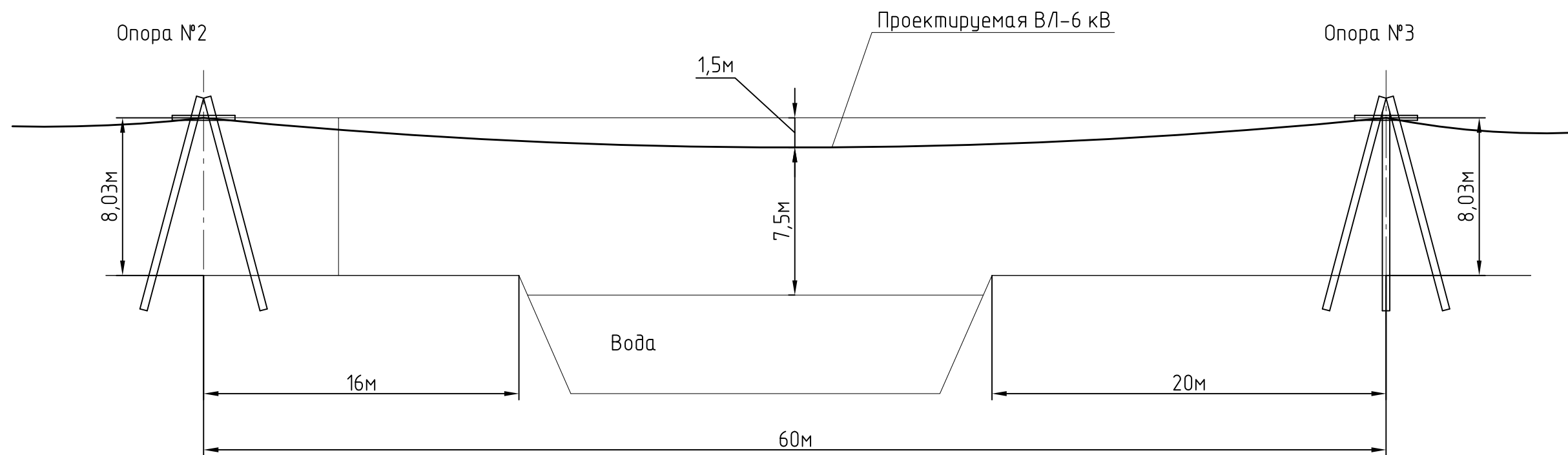
Ведомость устанавливаемых опор 6кВ

№ опоры	Обозначение	Наименование	Примечание
1	АК10-2Д	Опора деревянная анкерная (концевая) из цельного леса	заземление
2	АК10-2Д	Опора деревянная анкерная (концевая) из цельного леса	
3	УА10-2Д	Опора деревянная угловая анкерная из цельного леса	
4	П10-2Д	Опора деревянная промежуточная из цельного леса	
5	П10-2Д	Опора деревянная промежуточная из цельного леса	
6	П10-2Д	Опора деревянная промежуточная из цельного леса	
7	П10-2Д	Опора деревянная промежуточная из цельного леса	
8	АК10-2Д	Опора деревянная анкерная (концевая) из цельного леса	заземление
ИТОГО:			8 шт.

- ⊕ - Опора деревянная ВЛ 6кВ
- ⊕ - Опора деревянная анкерная ВЛ 6кВ
- ⚡ - Заземление

					168-15-ЭС					
					Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов	
							Р	6		
					План наружных сетей 6 кВ. Масштаб 1:1000			МУП "Архгорпроект"		
И/контроль	Бармин С.Г.				12.15					

№ документа	
Дата	
Лист	
Всего листов	



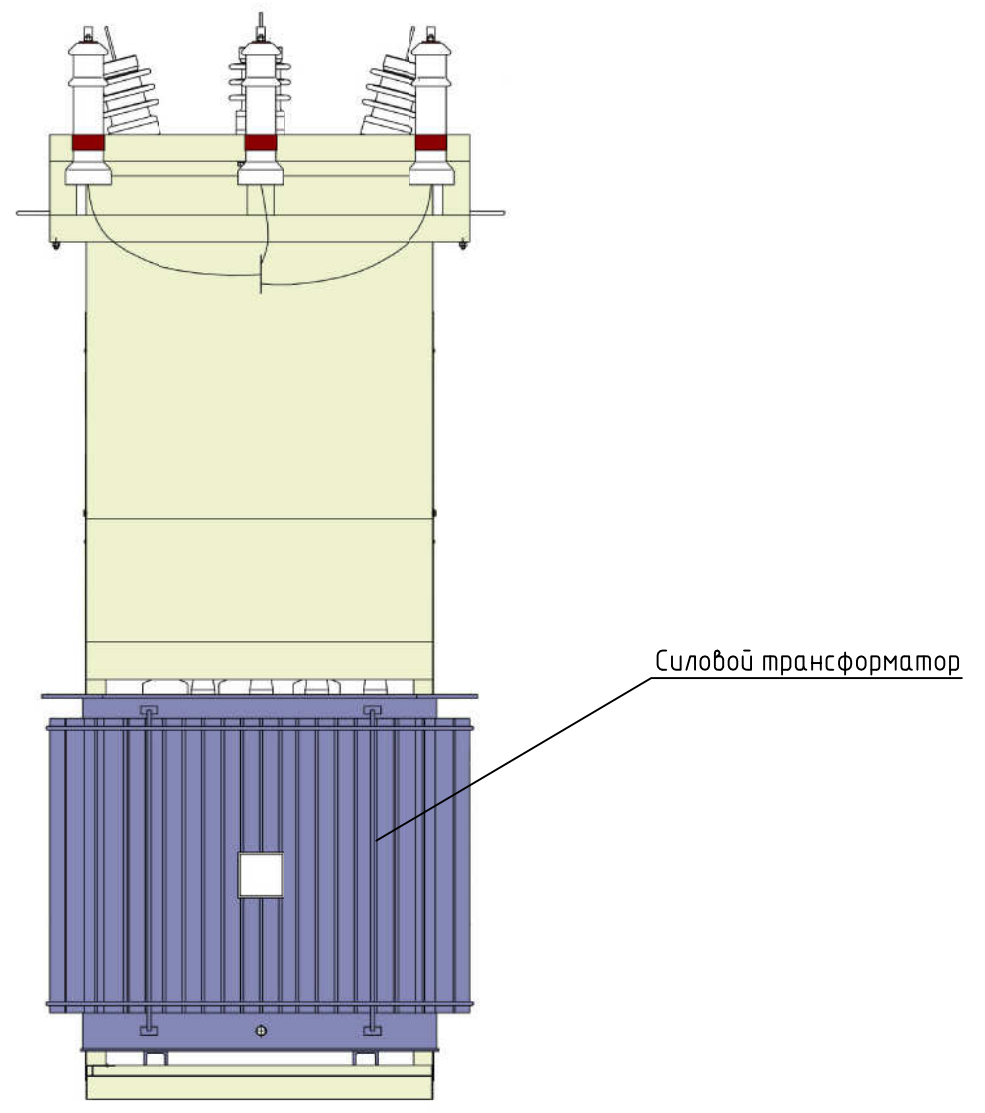
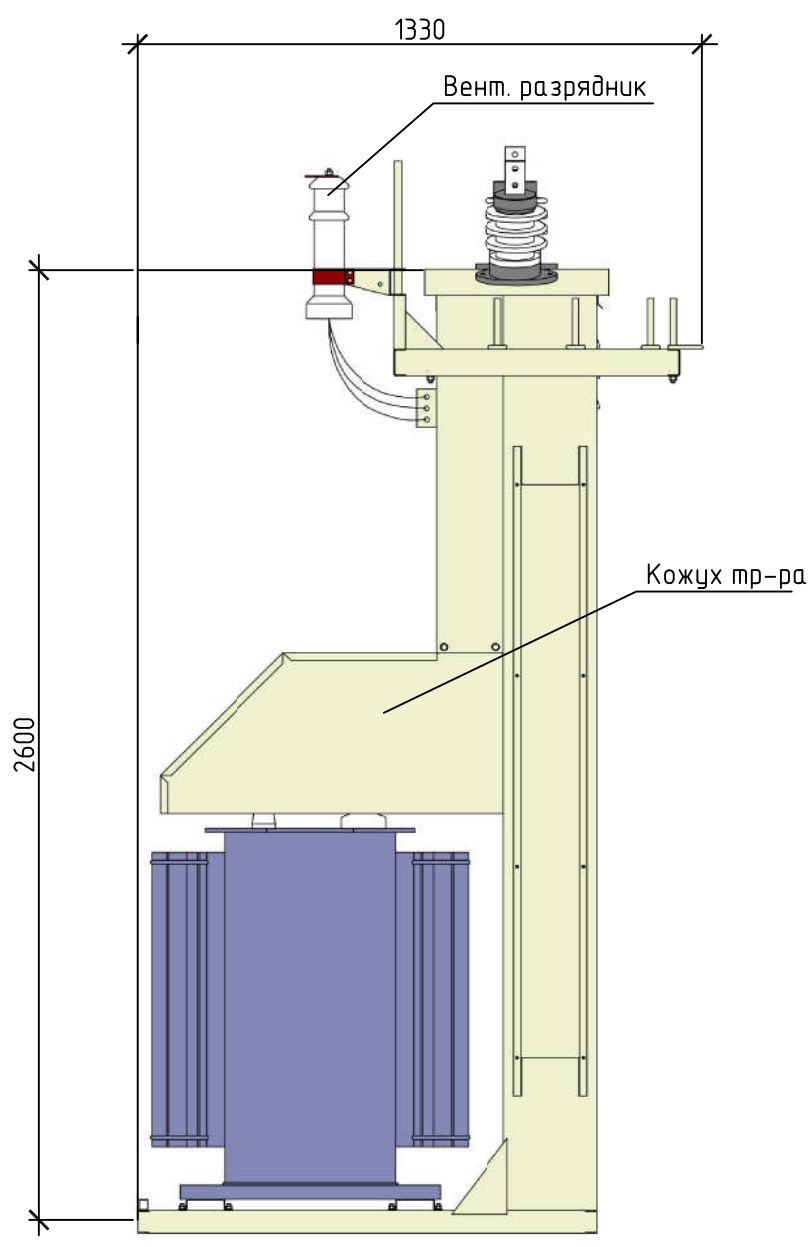
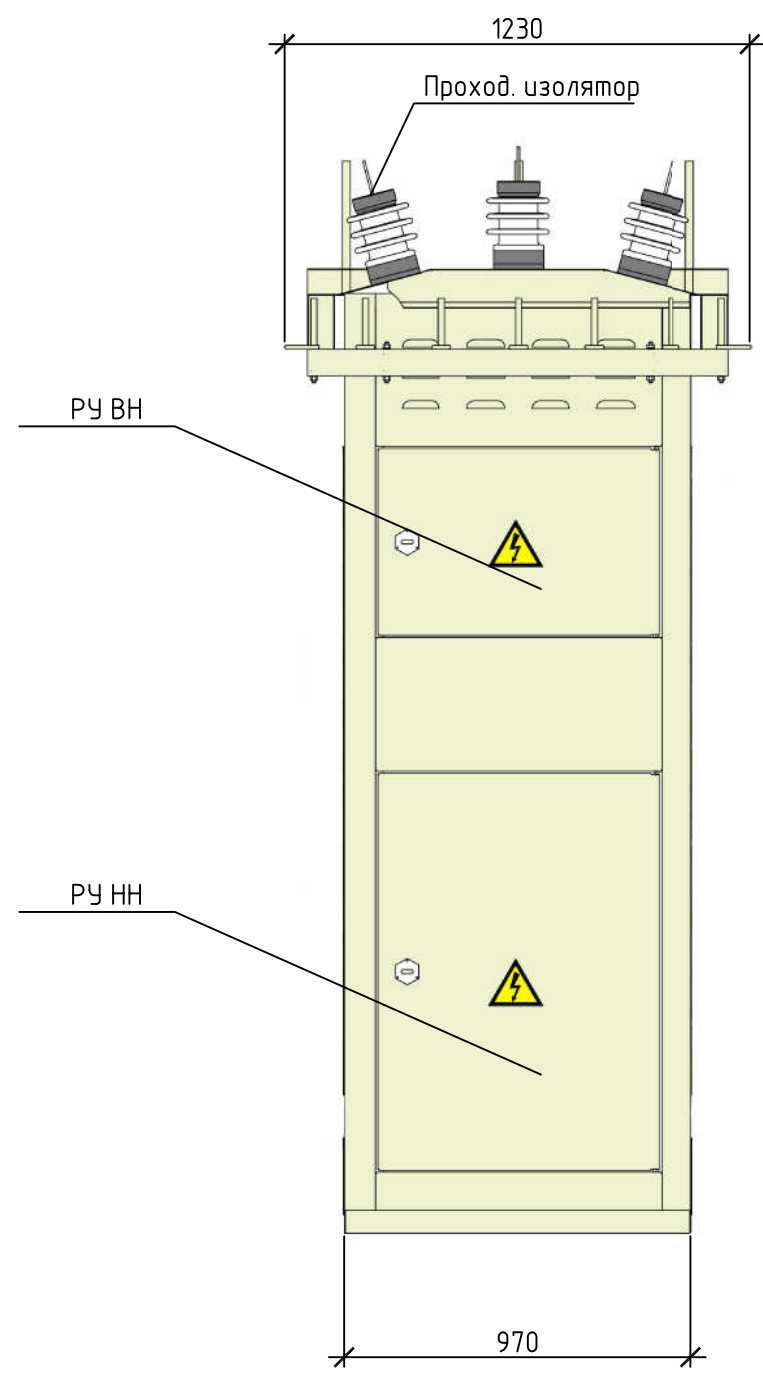
Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						168-15-ЭС			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
							Р	7	
						Разрез 1-1. Масштаб 1:250	МУП "Архгорпроект"		
Н/контроль		Бармин С.Г.			12.15				

Узлы крепления (опоры)			1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование	Сумма	Ед. изм.								
<i>Дерево</i>										
Стойка С-28, d=180, L=11,0м	9	шт.	2	2	3					2
Стойка С-22, d=160, L=11,0м	4	шт.				1	1	1	1	
Траверса Т-6, L=2,15м, 10x12см	4	шт.				1	1	1	1	
Траверса Т-26, d=180, L=2,75м	4	шт.	1	1	1					1
Подкос С-23, d=180, L=11,0м	1	шт.			1					
Поперечина Пп-1 d=160, L=3,5м	4	шт.	1	1	1					1
Поперечина Пп-2 d=160, L=4,0м	2	шт.			2					
Ригель Рд-1 d=180, L=0,5м	18	шт.	4	4	6					4
Подтраверсник Пд-1 18x18 см, L=1,2м	16	шт.	4	4	4					4
<i>Металл</i>										
Упор подкоса Уп-1	1	шт.			1					
Деталь крепления подкоса ДКП	2	шт.			2					
Раскос РМ-1 60x6, l=580	8	шт.				2	2	2	2	
Оголовок Ог-1	8	шт.				2	2	2	2	
Болт М20, L=650, l=150	25	шт.	6	6	7					6
Болт М20, L=600, l=150	8	шт.	2	2	2					2
Болт М20, L=500	12	шт.	2	2	6					2
Болт М20, L=450, l=150	4	шт.	1	1	1					1
Болт М20, L=400, l=150	4	шт.				1	1	1	1	
Болт М20, L=350	4	шт.	1	1	1					1
Болт М20x240, ГОСТ 7798-70	10	шт.	2	2	4					2
Болт М12x140, ГОСТ 7798-70	8	шт.				2	2	2	2	
Болт М12x180, ГОСТ 7798-70	4	шт.				1	1	1	1	
Шуруп 12x80	12	шт.				3	3	3	3	
Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70	85	шт.	14	14	23	5	5	5	5	14
Гайка 2М12 ГОСТ 5915-70	12	шт.				3	3	3	3	
Шайба 60x60x6, отв. 22	104	шт.	22	22	30	2	2	2	2	22
Шайба 40x40x6, отв. 14	8	шт.				2	2	2	2	
Полоса Пл-1	24	шт.	6	6	6					6
Шпонка-вкладыш Шпв	4	шт.	1	1	1					1
<i>Изоляторы и арматура</i>										
Изолятор ШС10-А	28	шт.	1	1	1	6	6	6	6	1
Штырь с двумя шайбами ШН-21-Д	16	шт.				4	4	4	4	
Изолятор ПСБ-5	24	шт.	6	6	6					6
Крюк КВ-22	4	шт.	1	1	1					1
Зажим плашечный (по проводу)	24	шт.				6	6	6	6	
Зажим натяжной (по проводу)	24	шт.	6	6	6					6
Серьга СР-6-16	23	шт.	6	6	6					5
Серьга СК-6-1А	24	шт.	6	6	6					6
Ушко однолапчатое У1-6-5	24	шт.	6	6	6					6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						168-15-ЭС				
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения		Стадия	Лист	Листов
								Р	8	
						Ведомость арматуры ВЛ 6кВ		МУП "Архгорпроект"		
Н/контроль		Бармин С.Г.			12.15					



Масштаб 1:20

						167-2015-ЭС					
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов		
ГИП		Бармин С.Г.		<i>С.Г. Бармин</i>	12.15		Р	9			
Выполнил		Андреев С.А.		<i>С.А. Андреев</i>	12.15						
						Внешний вид КТП		<i>МУП "Архгорпроект"</i>			
Н/контроль		Бармин С.Г.		<i>С.Г. Бармин</i>	12.15						

Инд. N подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. N	

Расчет контура повторного заземления R= 4 Ом

Сопротивление вертикальных заземлителей:

$$R_e = K_1 \frac{\rho}{\pi L} \left(\ln \frac{2L}{d} + 0,5 \ln \frac{4L+7h}{L+7h} \right), \text{ Ом}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
L	длина заземлителя	м	3
d	ширина уголка	м	0,05
h	расстояние от поверхности земли до верхнего конца заземлителя	м	0,5
ρ	удельное сопротивление земли	Ом·м	120
K ₁	коэффициент промерзания		1,7

$$R_e = 114,199 \text{ Ом}$$

Сопротивление горизонтальных заземлителей:

$$R_z = \frac{\rho}{\pi L} K_2 \ln \frac{1,5L}{\sqrt{2dh}}, \text{ Ом}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
L	длина заземлителя	м	20
d	ширина полосы	м	0,05
h	глубина прокладки	м	0,5
ρ	удельное сопротивление земли	Ом·м	120
K ₂	коэффициент промерзания		1,7

$$R_z = 15,914 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление заземлителей:

$$R_{об} = \frac{R_1 R_2}{\eta_1 R_2 + \eta_2 n R_1} = 3,739 \text{ Ом}$$

$\eta_1 = 0,68$ $\eta_2 = 0,4$ - коэффициенты использования

n - число вертикальных заземлителей

n= 6 шт.

Принятое число заземлителей соответствует требованиям

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

167-2015-ЭС

Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске

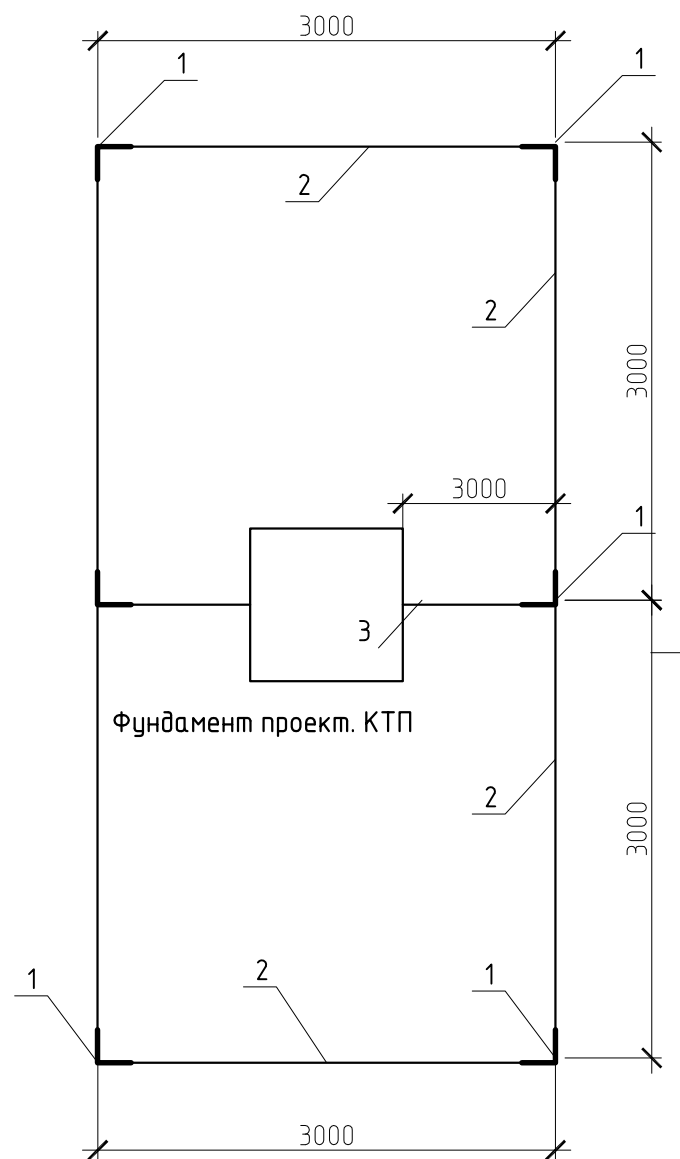
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	ГИП	Бармин С.Г.			12.15
	Выполнил	Андреев С.А.			12.15
	Н/контроль	Бармин С.Г.			12.15

Строительство системы электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

Расчет системы заземления

МУП "Архгорпроект"

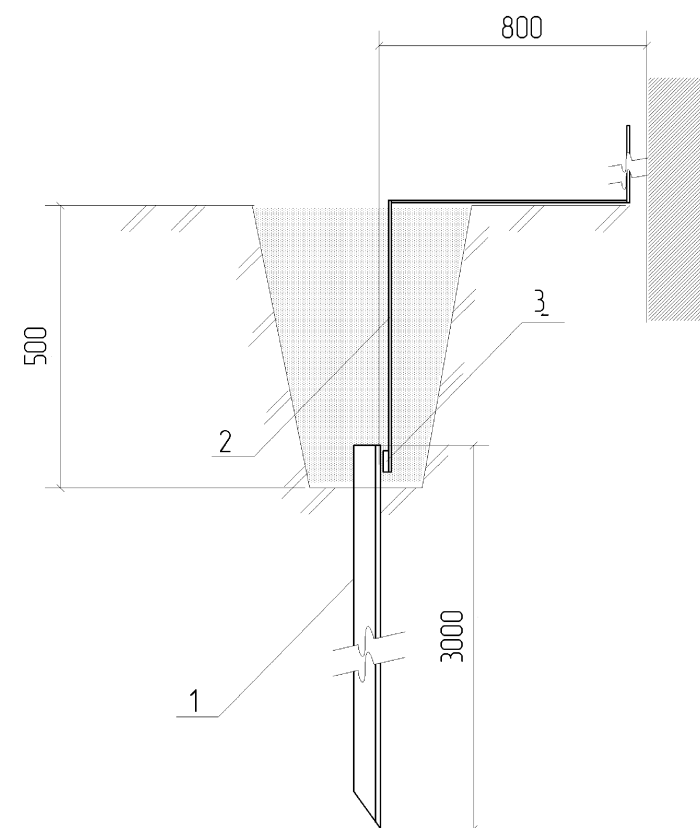


Фундамент проект. КТП

Примечание:

Горизонтальные заземлители и заземляющий проводник выполнить из полосовой стали 50х5 мм. Соединение частей заземлителя, расположенных в земле, выполнить сваркой. Заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии, места выхода в грунт рекомендуется гидроизолировать. Верхняя точка наложения изоляции должна быть на 10–15 см выше поверхности грунта, нижняя – на том же расстоянии ниже уровня поверхности.

Сварные швы расположенные в земле, следует покрыть битумным лаком. Заземляющее устройство должно иметь сопротивление не выше 4 Ом. При необходимости добавить количество электродов.



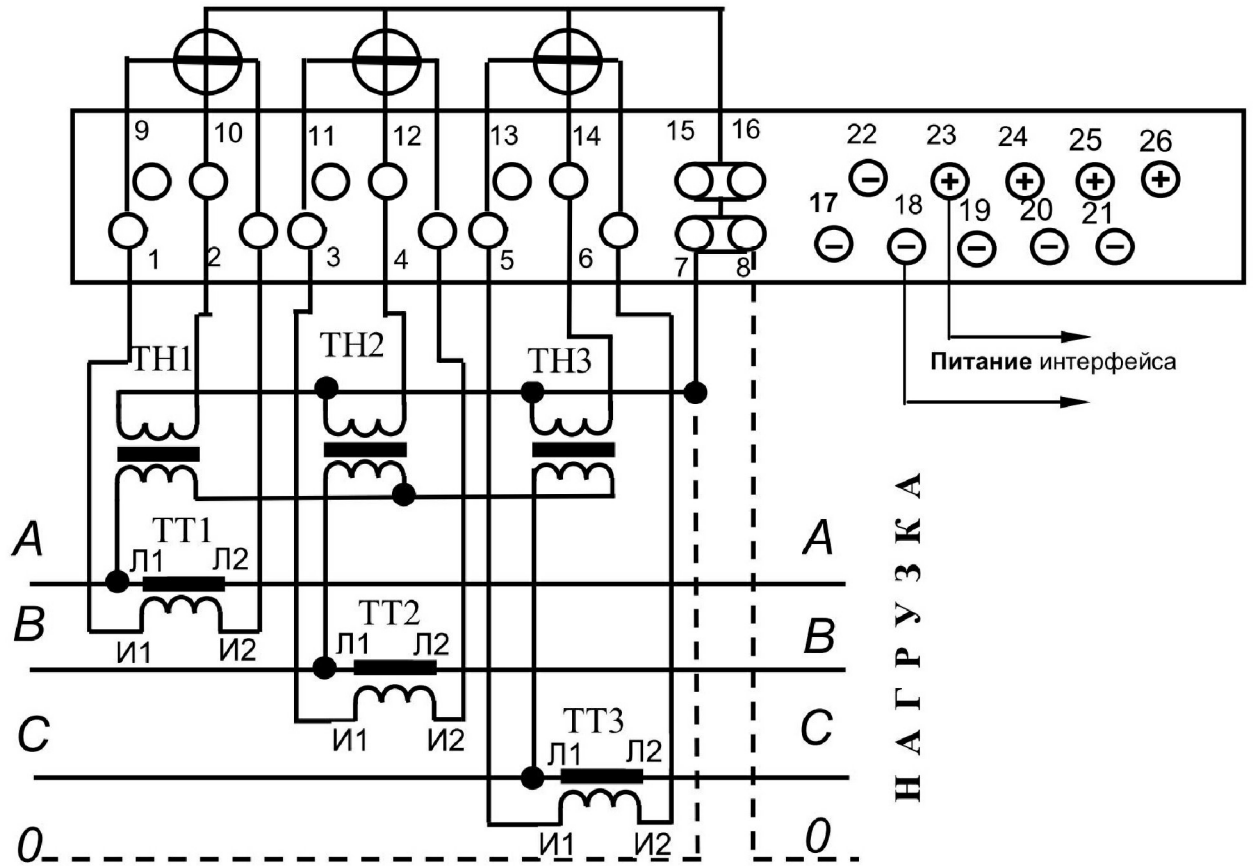
Спецификация оборудования

№	Наименование электрода	Наименование изделия	Количество
1	Вертикальный заземлитель (L=3,0м)	Уголок стальной 50х50х5мм	6 шт
2	Горизонтальный заземлитель	Полоса стальная 50х5мм	20 м
3	Заземляющий проводник	Полоса стальная 50х5мм	2 м

						167-2015-ЭС			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
							Р	11	
						Контур заземления проектируемой КТП			
						МУП "Архгорпроект"			
И/контроль	Бармин С.Г.			<i>Бармин</i>	12.15				
Выполнил	Андреев С.А.			<i>Андреев</i>	12.15				
ГИП	Бармин С.Г.			<i>Бармин</i>	12.15				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

ГЕНЕРАТОР



НАГРУЗКА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

167-2015-ЭС

Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске

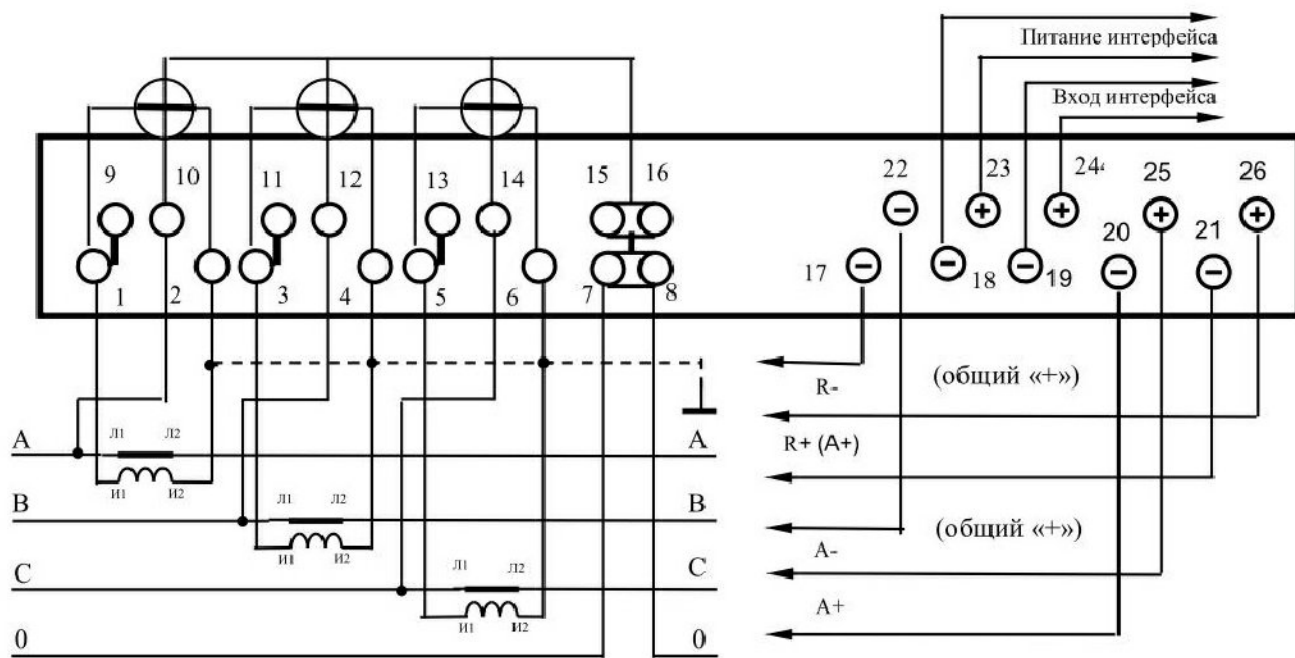
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Бармин С.Г.		<i>[Signature]</i>	12.15
Выполнил		Андреев С.А.		<i>[Signature]</i>	12.15
Н/контроль		Бармин С.Г.		<i>[Signature]</i>	12.15

Строительство системы электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Схема подключения счётчика №1

МУП "Архгорпроект"



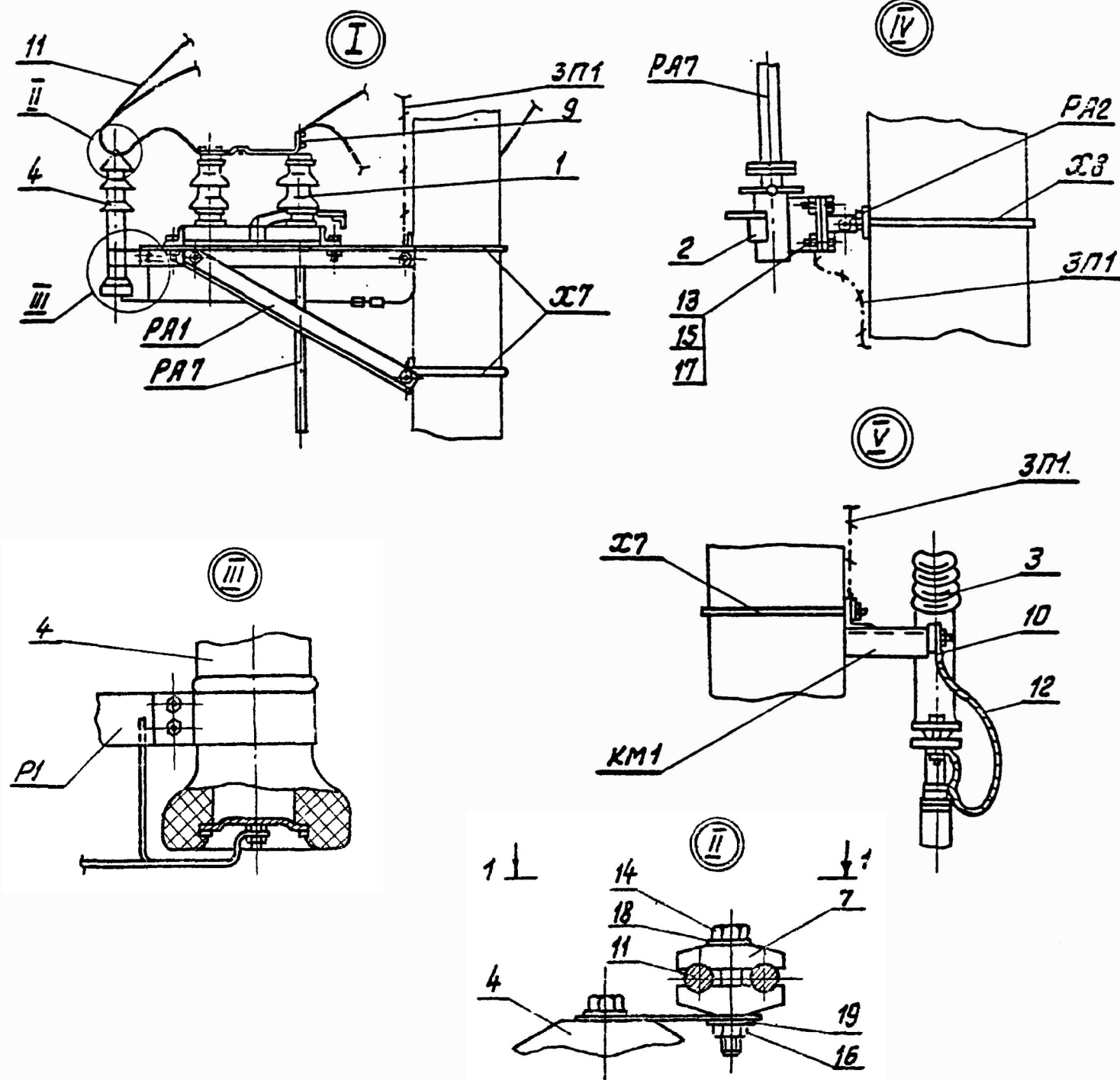
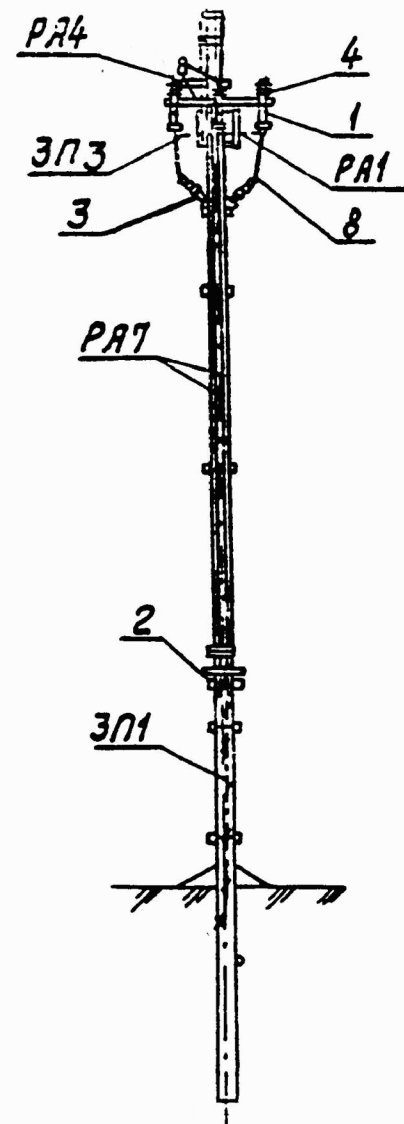
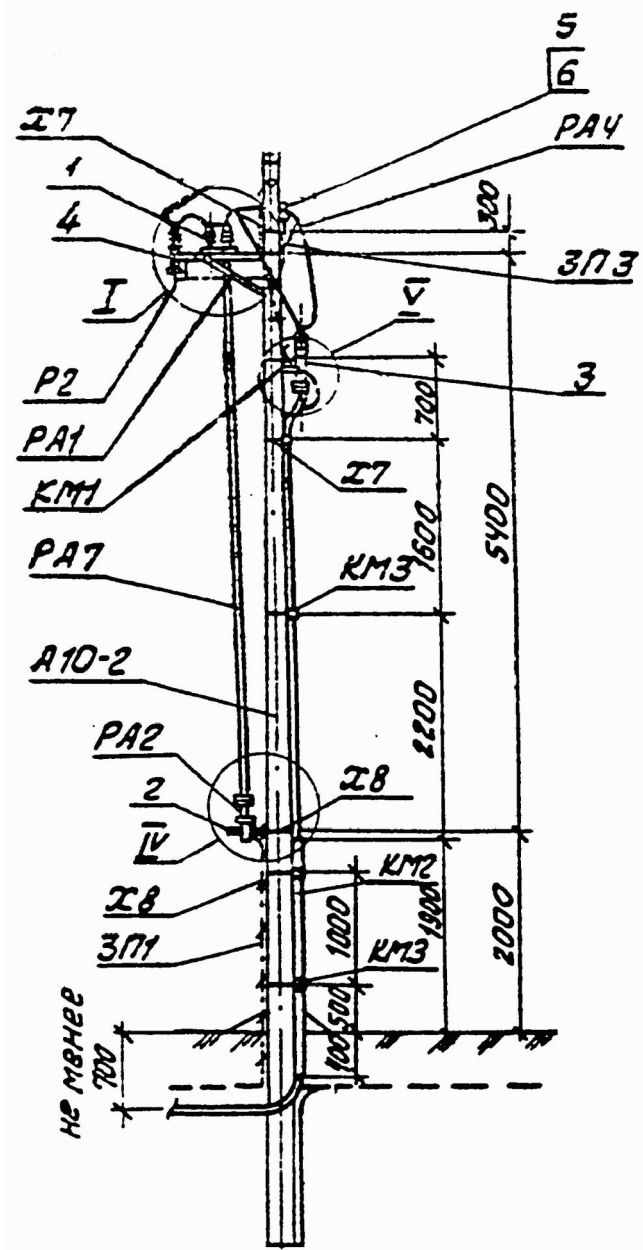
Генератор

Нагрузка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил					
Н/контроль					

167-2015-ЭС		
Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске		
Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист
	Р	13
Схема подключения счётчика №2	МУП "Архгорпроект"	



Обозначение	Наименование	Кол-во на опору
PA1	Кронштейн PA1	1
PA2	Кронштейн PA2	1
PA3	Вал привода PA3	2
PA4	Кронштейн PA4	1
PA5	Кронштейн PA5	3
X7	Хомут X7	3
X8	Хомут X8	1
1	Разъединитель РЛНД 1-10/400У1	1
2	Привод ПРНЗ-10У1	1
3	Муфта концевая КВТп-10 3х(70-120)	1
4	Разрядник вентильный РВ0-10	3
5	Изолятор ШФ-20Г	1
6	Колпачок К-6	1
8	Зажим аппаратный А1А	3
9	Зажим аппаратный А2А	3
10	Наконечник 7-8 ГОСТ 7386-80	2
12	Проводник заземления ПВЗ 1х35, м	1
13	Болт М12х40	11
14	Болт М8х60	3
15	Гайка М12	11
16	Гайка М8	3
17	Шайба 12	11
18	Шайба 8	3

167-2015-ЭС								
Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске								
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
						Р	14	
Установка разъединителя РЛНД на опору						МУП "Архгорпроект"		
Н/контроль		Бармин С.Г.	<i>С.Г. Бармин</i>	12.15				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

1. Номинальное напряжение сети:

6кВ 10кВ

2. Схема подключения высоковольтного модуля:

2ТТ/3ТН 3ТТ/3ТН 2ТТ/2ТН

3. Номинальный ток первичной обмотки трансформаторов тока:

<input type="checkbox"/> 5А	<input type="checkbox"/> 10А	<input type="checkbox"/> 15А	<input type="checkbox"/> 20А	<input type="checkbox"/> 30А	<input type="checkbox"/> 40А	<input checked="" type="checkbox"/> 50А
<input type="checkbox"/> 75А	<input type="checkbox"/> 80А	<input type="checkbox"/> 100А	<input type="checkbox"/> 150А	<input type="checkbox"/> 200А	<input type="checkbox"/> 300А	<input type="checkbox"/> 400А

4. Класс точности трансформаторов тока:

0,5 0,5 S 0,2 0,2 S

5. Ограничители перенапряжения:

<input type="checkbox"/> - с одной стороны: 3 шт. при 2ТТ/3ТН, 3ТТ/3ТН 2 шт. при 2ТТ/2ТН	<input checked="" type="checkbox"/> - с двух сторон 6 шт. при 2ТТ/3ТН, 3ТТ/3ТН 4 шт. при 2ТТ/2ТН	<input type="checkbox"/> - не требуется
--	--	---

6. Тип счётчика:

СЕ303 <input type="checkbox"/>	Другой тип (указать) Меркурий 230 ART-03PQRSIGDN	Место под счётчик <input type="checkbox"/>
--------------------------------	--	--

6. Дистанционная передача данных:

- не требуется - требуется*
* - комплект дистанционной передачи оговаривается при заказе отдельно.

8. Длина соединительного кабеля:

3,5м - ; 6м - ; 8м - Другое (указать):

Инв. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

167-2015-ЭС.0Л

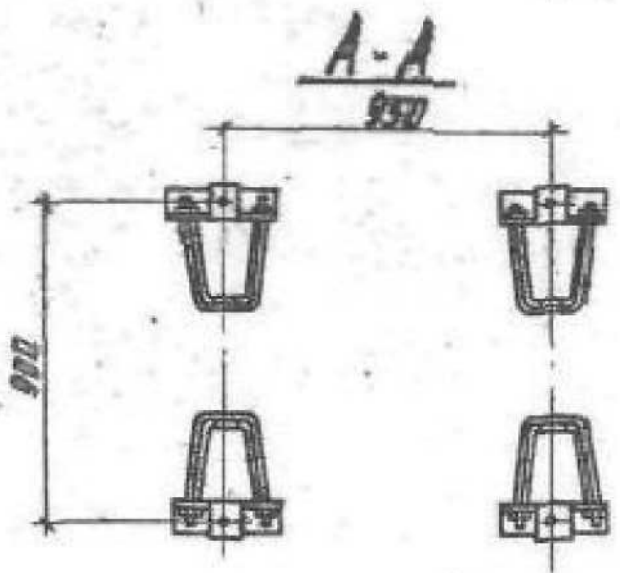
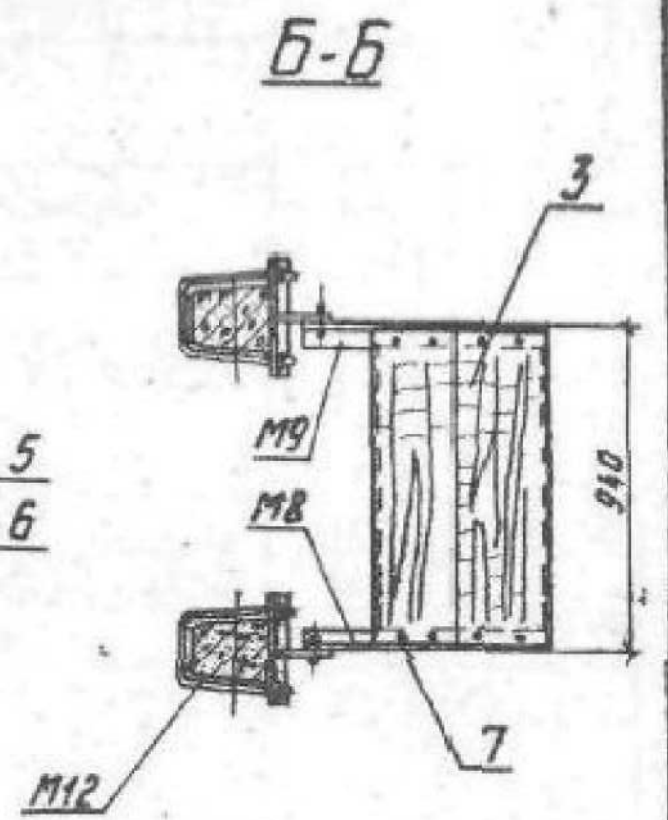
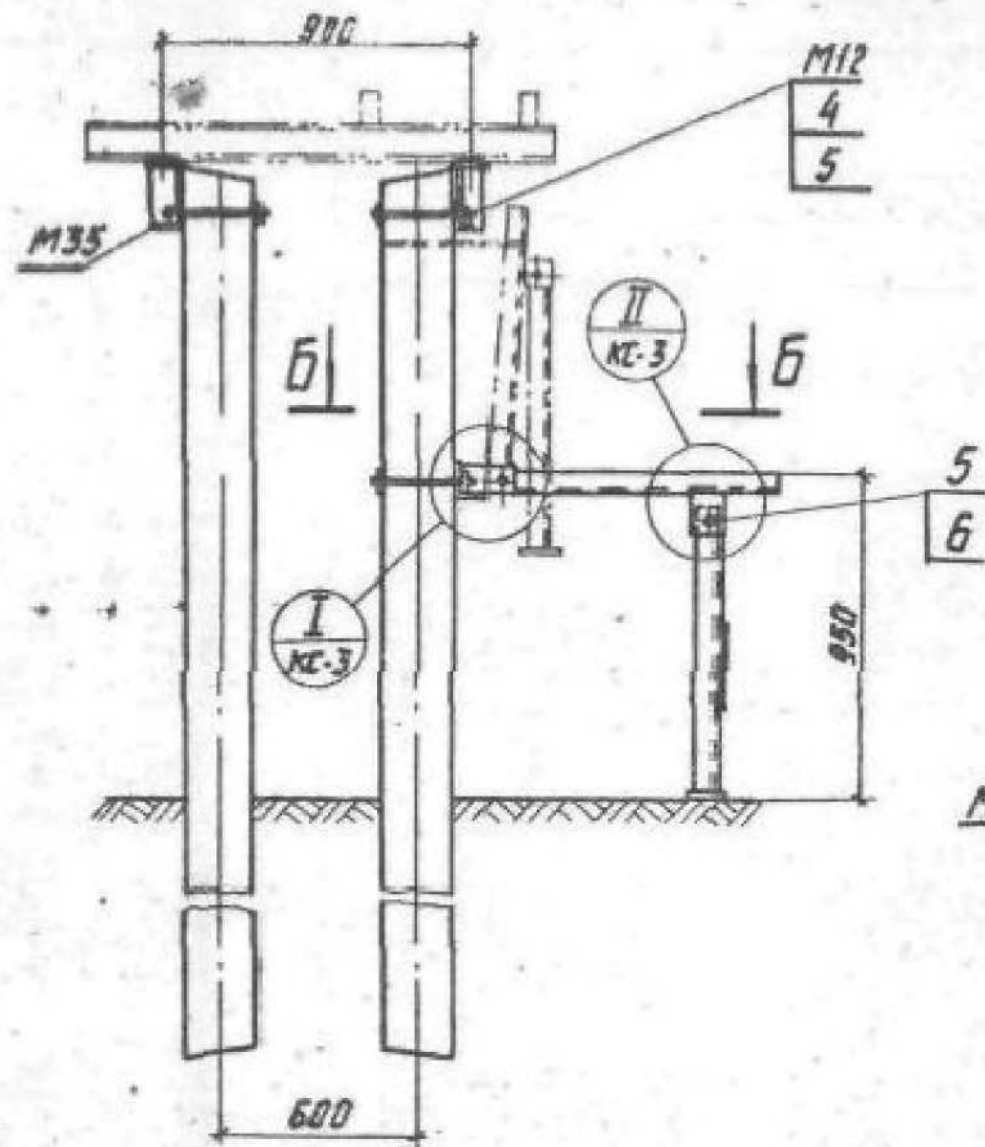
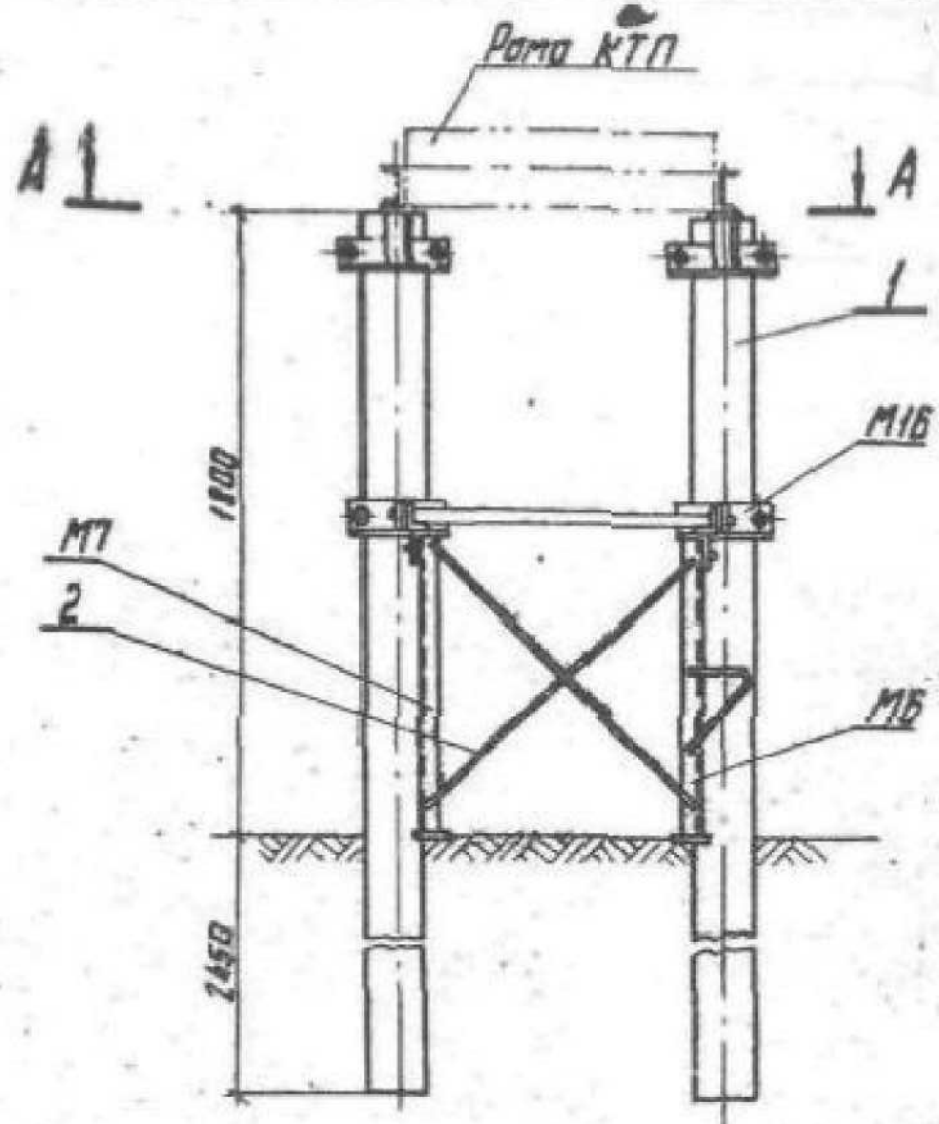
Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бармин С.Г.		<i>С.Г. Бармин</i>	12.15			Р	1
Выполнил		Андреев С.А.		<i>С.А. Андреев</i>	12.15				

Опросный лист на пункт коммерческого учета
МУП "Архгорпроект"

Н/контроль Бармин С.Г. *С.Г. Бармин* 12.15

Типовой проект 407-3-273



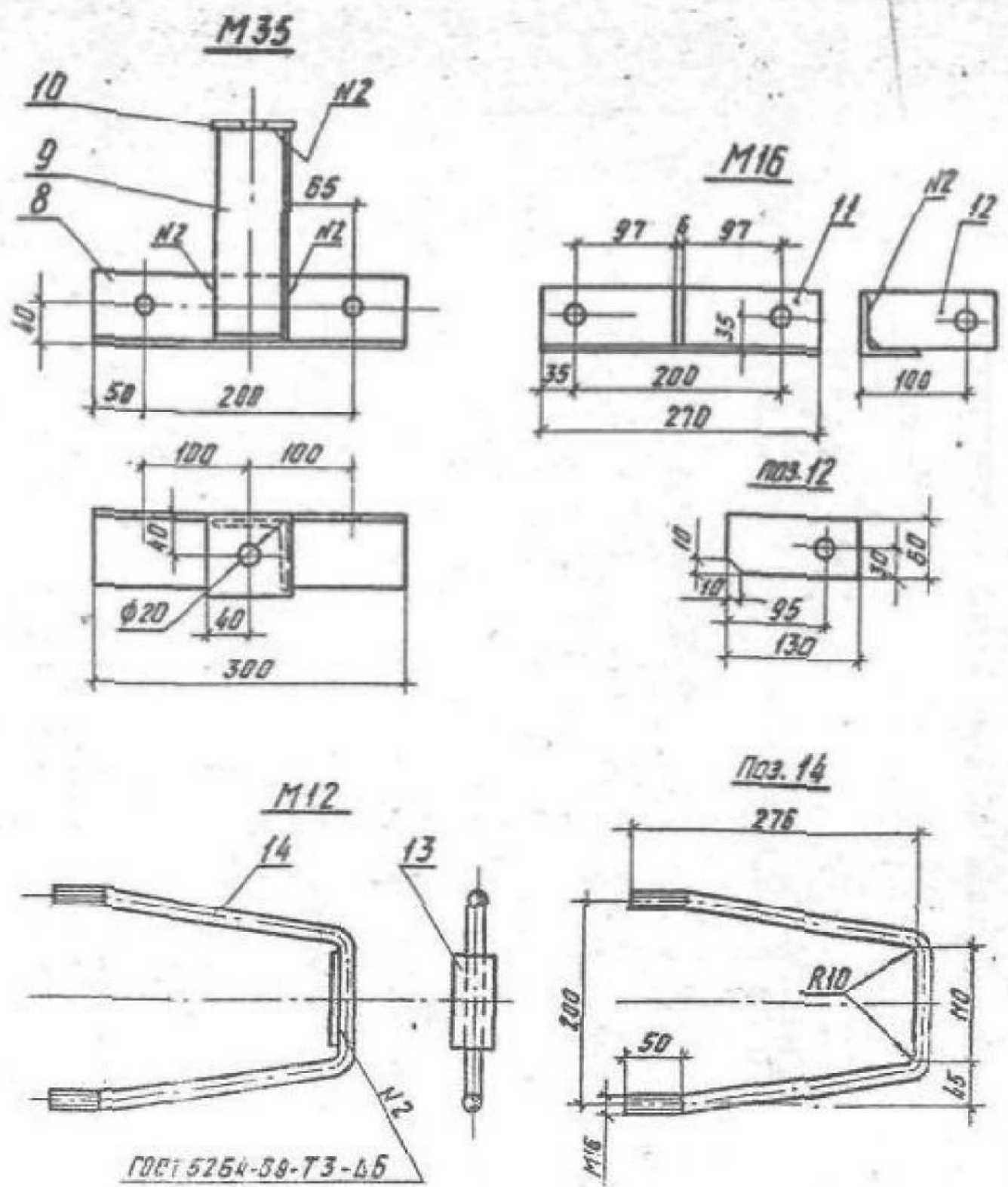
ГИП	Бармин С.Г.	<i>[Signature]</i>	08.15	Привязан: 167-2015-ЭС	МУП "Архгорпроект"
Разработал	Андреев С.А.	<i>[Signature]</i>	08.15		
Н/контроль	Бармин С.Г.	<i>[Signature]</i>	08.15	Строительство КТП-10/0,4 кВ и КЛ-10 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств здания склада "Канский" в г. Архангельске	Листов 2
Инв. №1					

ТП 407-3-273 КС			
Установка комплектной трансформаторной подстанции напряжением 10/0,4 кВ номинальной мощностью 250 кВ·А			
Вариант 2		Статус	Лист
Строительная конструкция и проектирование ТП-2.3-4.25		Р	Б
Общий вид		ДЕПЪАРТАМЕНТ ПРОЕКТА	
ГИП	Левочкин	<i>[Signature]</i>	08.15
Н.контр.	Володина	<i>[Signature]</i>	
Ноч. отв.	Кожанкина	<i>[Signature]</i>	
Т.спец.	Иванов	<i>[Signature]</i>	
Вук. гр.	Александров	<i>[Signature]</i>	
Инж.	Харьков	<i>[Signature]</i>	

Альбом I

407-3-273

Типовой проект



Поз. обозн.	Наименование	Материал ГОСТ	кол. шт.	Масса, кг		Примеч.
				ед.	обол.	
1	приставка ПТ-2.2-4.25		4			
M35	Кронштейн	Угелок 10-70-5 ГОСТ 1509-72	4	1.62	12.0	R=300
		Лист 3 ГОСТ 1509-72		1.08		R=200
		Лист 4 ГОСТ 1509-72		0.30		80x80
M16	Кронштейн	Угелок 10-70-5 ГОСТ 1509-72	2	1.30	3.32	R=270
		Лист 3 ГОСТ 1509-72		0.35		
M5	Стойка	Сварной	1	2.19	2.19	Ст. лист КС-5
M7	Стойка	"	1	1.87	1.87	"
M8	Опора	"	1	1.73	1.73	"
M9	Опора	"	1	1.73	1.73	"
M12	Хомут	Лист 5-20-8 ГОСТ 1509-72	6	0.17	8.40	40x90
		Лист 3 ГОСТ 1509-72		1.23		R=690
2		Круг 12 ГОСТ 2480-71	2	0.90	1.80	R=1000
3		Лист 2 ГОСТ 2480-71	2			40x240 R=930
4	Гайка М16.4	ГОСТ 5915-70 ^х	12	0.03	0.36	
5	Шайба 16	ГОСТ 11371-78	12	0.01	0.12	
6	Шплицт 4x25	ГОСТ 397-79	4	0.003	0.012	
7	Гвоздь ф4x80	ГОСТ 4028-53 ^х	8		0.056	

Привязан: 167-2015-ЭС

ГИП	Бармин С.Г.	<i>[Signature]</i>	08.15
Разработал	Андреев С.А.	<i>[Signature]</i>	08.15
Н/контроль	Бармин С.Г.	<i>[Signature]</i>	08.15
Инв. №2			

Все отверстия ф17 кроме оговоренных.

ТЛ 407-3-273 КС					
Установка комплектной трансформаторной подстанции напряжением 10/0.4кВ мощностью 150кВА					
ГМП	Левитин	<i>[Signature]</i>	4073	Студия	Лист
Н.контр.	Володина	<i>[Signature]</i>		Р	7
Чел. отв.	Козырева	<i>[Signature]</i>		Спецификация.	
Гл. спец.	Филоатов	<i>[Signature]</i>		Марки М12; М16; М35	
Ст. инж.	Шелева	<i>[Signature]</i>		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Инж.	Королева	<i>[Signature]</i>		г. Москва	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ, ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ							
	Комплектная трансформаторная подстанция мачтовая 400 кВА, 10/0,4 кВ	КТП-400/10/0,4-89-У1		ВЭМЗ	шт.	1		
	Трансформатор масляный 400 кВА, звезда-звезда с нулем				шт.	1		
	Пункт коммерческого учета, 6 кВ	ПКУ-6			шт.	1		см. опросный лист
2	ПРОВОДА, КАБЕЛИ							
	Провод сталеалюминиевый сечением 1х50 мм.кв.	АС-50			м	1500		
3	ДЕРЕВЯННЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
	Стойка С-28, d=180, L=11,0м				шт.	9		
	Стойка С-22, d=160, L=11,0м				шт.	4		
	Траверса Т-6, L=2,15м, 10х12см				шт.	4		
	Траверса Т-26, d=180, L=2,75м				шт.	4		
	Подкос С-23, d=180, L=11,0м				шт.	1		
	Поперечина Пп-1 d=160, L=3,5м				шт.	4		
	Поперечина Пп-2 d=160, L=4,0м				шт.	2		
	Ригель Рд-1 d=180, L=0,5м				шт.	18		
	Подтраверсник Пд-1 18х18 см, L=1,2м				шт.	16		
4	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ							
	Упор подкоса Уп-1				шт.	1		
	Деталь крепления подкоса ДКП				шт.	2		
	Раскос РМ-1 60х6, l=580				шт.	8		
	Оголовок Ог-1				шт.	8		
	Болт М20, L=650, l=150				шт.	25		
	Болт М20, L=600, l=150				шт.	8		
	Болт М20, L=500				шт.	12		

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

						167-2015-ЭС.С			
						Строительство КТП-6/0,4 кВ и ВЛ-6 кВ для обеспечения технологического присоединения к электрическим сетям энергопринимающих устройств ДНТ "Алмаз" в г. Архангельске			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство системы электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бармин С.Г.			12.15		Р	1	4
Выполнил		Андреев С.А.			12.15				
						Спецификация оборудования		МУП "Архгорпроект"	
Н/контроль		Бармин С.Г.			12.15				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Болт М20, L=450, l=150				шт.	4		
	Болт М20, L=400, l=150				шт.	4		
	Болт М20, L=350				шт.	4		
	Болт М20х240, ГОСТ 7798-70				шт.	10		
	Болт М12х140, ГОСТ 7798-70				шт.	8		
	Болт М12х180, ГОСТ 7798-70				шт.	4		
	Шуруп 12х80				шт.	12		
	Гайка 2М20 ГОСТ 5915-70				шт.	85		
	Гайка 2М12 ГОСТ 5915-70				шт.	12		
	Шайба 60х60х6, отв. 22				шт.	104		
	Шайба 40х40х6, отв. 14				шт.	8		
	Полоса Пл-1				шт.	24		
	Шпонка-вкладыш Шпв				шт.	4		
5	ИЗОЛЯТОРЫ И АРМАТУРА							
	Изолятор ШС10-А				шт.	28		
	Штырь с двумя шайбами ШН-21-Д				шт.	16		
	Изолятор ПСБ-5				шт.	24		
	Крюк КВ-22				шт.	4		
	Зажим плашечный (по проводу)				шт.	24		
	Зажим натяжной (по проводу)				шт.	24		
	Серьга СР-6-16				шт.	23		
	Серьга СК-6-1А				шт.	24		
	Ушко однолапчатое У1-6-5				шт.	24		

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

167-2015-ЭС.С

Лист

2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ							
	Разъединитель РЛНД.1-6/400У1				шт.	1		
	Кронштейн РА1				шт.	1		
	Вал привода РА3				шт.	2		
	Кронштейн РА4				шт.	1		
	Кронштейн РА5				шт.	3		
	Хомут Х7				шт.	3		
	Хомут Х8				шт.	1		
	Привод ПРНЗ-10У1				шт.	1		
	Разрядник вентильный РВО-10				шт.	3		
	Изолятор ШФ-20Г				шт.	1		
	Колпачок К-6				шт.	1		
	Зажим аппаратный А1А				шт.	3		
	Зажим аппаратный А2А				шт.	3		
	Зажим аппаратный А2А				шт.	6		
	Наконечник 7-8 ГОСТ 7386-80				шт.	2		
	Проводник заземления ПВЗ 1х35, м				м	1		
	Болт М12х40				шт.	11		
	Болт М8х60				шт.	3		
	Гайка М12				шт.	11		
	Гайка М8				шт.	3		
	Шайба 12				шт.	11		
	Шайба 8				шт.	3		

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

167-2015-ЭС.С

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ							
	Счетчик трехфазный электронный, 3x5(7,5)А, кл.м. 0,5, 3x220/380	Меркурий 236 ART-03 PQRS			шт.	1		
	Трансформатор тока 5ВА класс точн. 0,5	ТТИ-А 600/5		ИЭК	шт.	3		
	Счетчик трехфазный электронный, 3x5(7,5)А, кл.м. 0,5, 3x57,7/100	Меркурий 234 ART-00 P			шт.	1		
	Корпус металлический	ЩУ Э/1-0 74 У1 IP54			шт.	1		
8	ЗАЗЕМЛЕНИЕ КТП							
	Сталь угловая 50x50x5 (L=3 м), вертикальный заземлитель				шт.	6		
	Сталь полосовая 50x5, горизонтальный заземлитель				м	20		
9	ФУНДАМЕНТ КТП							
	Приставка железобетонная	ПТ-2,2-4,25			шт.	4		
	Кронштейн М35				шт.	4		
	Кронштейн М16				шт.	2		
	Стойка сварная М6				шт.	1		
	Стойка сварная М7				шт.	2		
	Стойка сварная М8				шт.	3		
	Стойка сварная М9				шт.	4		
	Хомут М12				шт.	6		
	Гайка М16				шт.	12		
	Шайба 16				шт.	12		

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

167-2015-ЭС.С