ТОО «Институт «Агропромпроект»
Лицензия №24033813 от 26.11.2024

Заказчик: ГУ "Отдел строительства, архитектуры и градостроительства акимата Карабалыкского района"

Рабочий проект

Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района

12-25-ЭС

Том 5

Электроснабжение

Костанай - 2025 год

ТОО «Институт «Агропромпроект»
Лицензия №24033813 от 26.11.2024

Рабочий проект

Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района

12-25-ЭС

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Том 1 Паспорт проекта
Том 2 Общая пояснительная записка
Том 3 Генеральный план
Том 4 Строительные решения
Том 5 Электроснабжение
Том 6 Проект организации строительства
Том 7 Сметная документация

Директор Шилохвостов Д.С.
Главный инженер проекта Кусаинов Н.А.
Нормоконтроль Солопова А.М.

Костанай - 2025 год

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ЭС

Лист	Наименование	Примечание
1, 2	Электроснабжение. Общие данные.	
3	Однолинейная схема электроснабжения.	
4	План сетей электроснабжения 0,4, кВ.	
5	Кабельный журнал. Ведомость объемов строительных и монтажных работ. Ведомость опор.	
6	Схема электрическая принципиальная шкафа учета ШУЭ 13-1Н-000-00.	
7	Установка щита учета ЩУ1, заземление.	
8	Установка распределительного щита ЩР1. Молниезащита, заземление.	

Таблица основных показателей

№	Наименование	Показатель	Примечание
1	Категория по надежности электроснабжения	III	
2	Принятое напряжение, кВ	0,4	
3	Расчетная мощность, кВт	15,0	
4	Коэффициент мощности	0,93	
5	Протяженность ВЛИ-0,4 кВ, км	0,061	
6	Количество опор ВЛИ-0,4 кВ, шт.	2	
7	Максимальная потеря напряжения, %	1,14	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК-2015 с изм. 2025г.	Правила устройства электроустановок	
РДС РК 4.04-191-2002	Методические указания по проектированию городских и поселковых электросетей.	
СН РК 4.04-07-2023	Электротехнические устройства	
СП РК 2.04-103-2013	Устройство молниезащиты зданий и сооружений	
АРХ №ЛЭП98.08	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами	
	Прилагаемые документы	
12-25-ЭС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта Кусаинов Н.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	1	8

Электроснабжение. Общие данные (начало).

ТОО "Институт Агропромпроект" © г. Костанай, 2025г.

А3

Общие указания

Проект электроснабжения объекта "Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района" разработан согласно задания на проектирование и технических условий №1251-12 от 26.02.2025г., выданные ТОО «ЭПК-forfait», а также в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на территории Республики Казахстан.

По степени надежности электроснабжения объект относится к третьей категории.

Источник внешнего электроснабжения - ПС-35/10 кВ "Сарыколь".

Точка подключения: РУ-0,4 кВ КТП-10/0,4-160 кВА кВ-№1041, запитанная от ВЛ-10 кВ "Сарыколь-Котлованное".

Согласно ПУЭ ("Карта районирования Казахстана по скоростям ветра" и "Карта районирования Казахстана по толщине стенки гололеда") проектируемый участок электроснабжения относятся ко II району по гололеду и к III району по ветровым нагрузкам.

Присоединение электроустановок объекта к электрическим сетям предусмотрено по ВЛИ-0,4 кВ проводом СИП-4 4х16 на проектируемых железобетонных опорах в трехфазном исполнении от РУ-0,4 кВ КТП-№1041, с установкой на отходящем фидере коммутационного аппарата типа ВА57Ф-35 с расчетным током 40 А. Подключение выполнить проводом АПВ-16.

Возле КТП-10/0,4 кВ-№1041 на первой проектируемой опоре установить шкаф учета типа ШУЭ 13-1Н-000-00, который комплектуется вводным автоматическим выключателем на 32А и трехфазным электронным счетчиком активной энергии прямого включения типа ДАЛА СА4-Э720, класс точности 1,0 (марку счетчика согласовать с электроснабжающей организацией).

Для шкафа учета возле КТП-10/0,4 кВ предусмотрено заземляющее устройство, состоящие из 3-х вертикальных заземлителей диаметром 16мм, соединенных между собой стальной полосой 40х4 мм.

Для распределительного щита ЩР1 и опоры связи предусмотрено заземляющее устройство, состоящие из 4-х вертикальных заземлителей диаметром 16мм, соединенных между собой стальной полосой 40х4 мм. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом.

К контуру защитного заземления присоединяются металлические части опоры связи, молниеотвод, главная заземляющая шина щита ЩУ1.

На верхней площадке опоры связи предусматривается установка молниеприемника - металлического штыря Ø20мм от которого выполняется опуск к основанию опоры стальным проводником Ø10мм, который присоединяется к контуру защитного заземления.

Защита электрической сети от перегрузок и токов КЗ предусмотрена автоматическими выключателями с расчетными значениями токов расцепителей.

Компенсация реактивной мощности не предусматривается. В соответствии с паспортом на устанавливаемое оборудование телекоммуникаций коэффициент мощности составляет 0,93.

Все электромонтажные работы, заземление и грозозащиту выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2023 "Электротехнические устройства".

Перед производством работ проект согласовывается с ТОО «ЭПК-forfait» и со всеми заинтересованными организациями.

Измерения и испытания после монтажа электрооборудования и линии электроснабжения выполнить в соответствии с ПУЭ РК.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

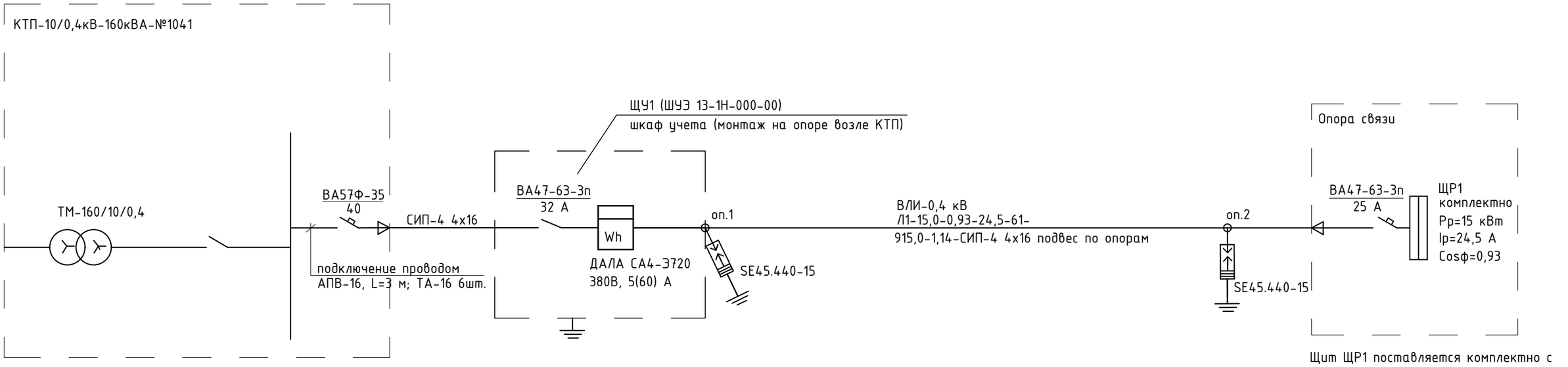
Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	РП	2	

Электроснабжение. Общие данные (окончание).

© ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

А4

Однолинейная схема электроснабжения.



Токи расцепителей автоматических выключателей в шкафу учета, в РУ-0,4 кВ КТП-10/0,4 кВ приняты с учетом селективности.

Щит ЩР1 поставляется комплектно с оборудованием связи, устанавливаемым на вышке.

Расшифровка надписи на питающей линии

$$\frac{\alpha - Pp - \cos\phi - Ip - l}{M - \Delta U - q - \sigma}$$

α- маркировка линии
Рр- расчетная мощность
cos ф - коэффициент мощности
Ір- расчетный ток
l-длина линии
М- момент
ΔU-потери напряжения в линии
q - марка проводника, сечение, мм
σ - способ прокладки

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

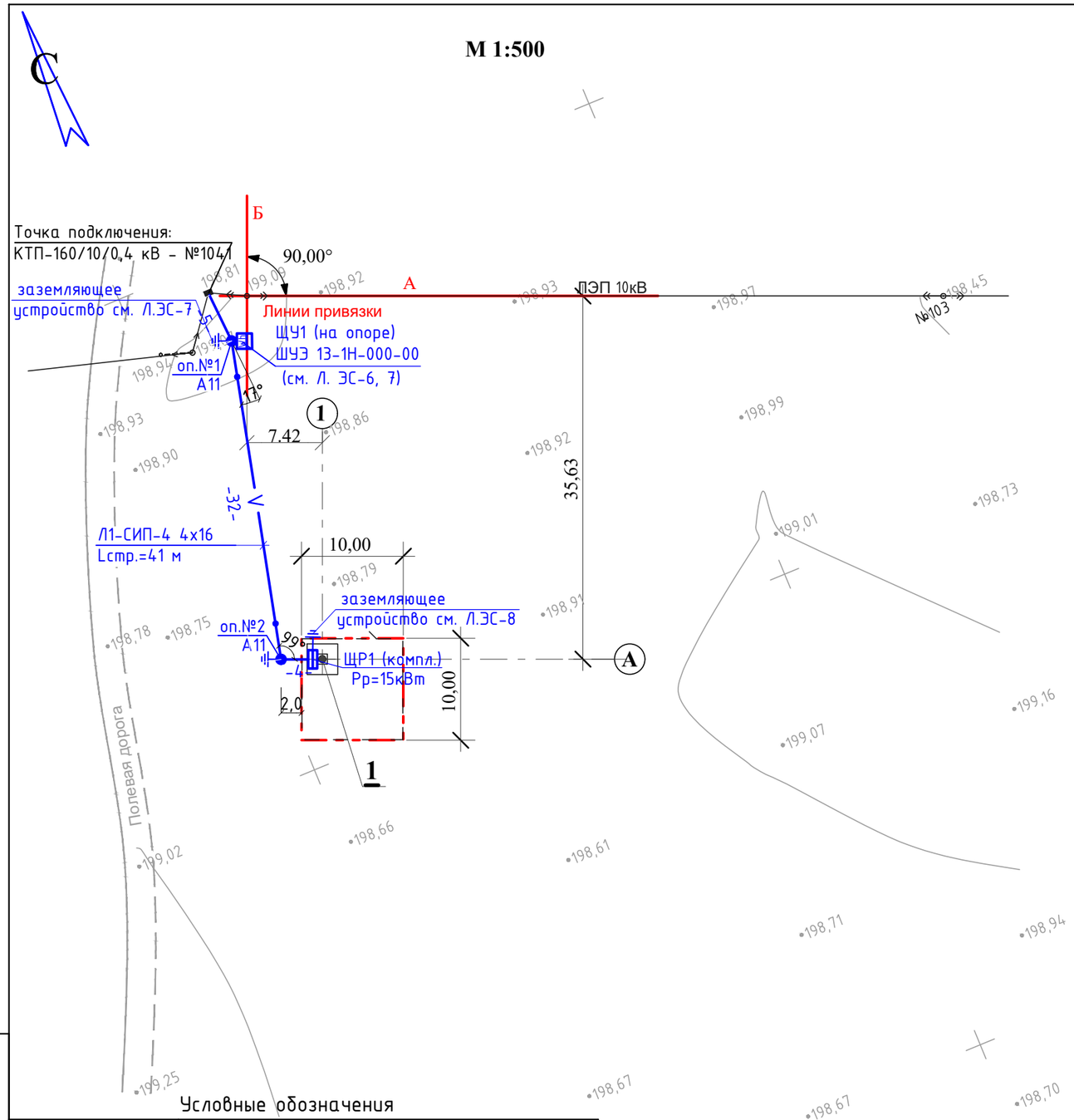
Однолинейная схема электроснабжения

ТОО "Институт Агропромпроект"
© г. Костанай, 2025г.

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

А3

М 1:500



Экспликация здания и сооружений

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Мачта опоры связи МО-26-ФГ	см. АС-4
2	Сущ. жилой дом, (привяз.)	

Согласование
(с заинтересованными организациями)

№	Наименование организации, учреждения	Согласование	Дата и подпись ответственного лица

Условные обозначения

Н1-СИП-4 4х16 / L=100 м	обозначение участка сети, провод (кабель) / Длина линии
	Граница участка по акту на землю
	Проектируемое ограждение
	Существующая ВЛ-10 кВ
	Существующая ВЛ-0,4 кВ
	Проектируемая воздушная линия ВЛИ-0,4 кВ
	Щит учета со счетчиком (ЩУ1)
	Щит распределительный (ЩР1)

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

План сетей электроснабжения 0,4 кВ.

© ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

А3

Кабельный журнал

КЛ	Трасса		Кабель или провод			Труба			Способ прокладки
	Начало	Конец	Марка	Кол. жил и сечение, мм 2	Длина, м	ГОСТ	Ду, мм	Длина, м	
Л1	РУ-0,4 кВ КТП-10/0,4кВ-№1041	ЩР1 объекта	СИП-4	4х16	61				по проектируемым опорам ВЛИ-0,4 кВ

Ведомость объемов строительных и монтажных работ ВЛИ-0,4 кВ

№ строки	Наименование работ	Ед. измерен.	Количество
	ВЛИ-0,4 кВ		
1	Строительная длина	м	41
2	Монтаж провода в населенной местности СИП-4 (+4,5%) в том числе:	м	61
2.1	по опорам ВЛИ-0,4 кВ (+4,5%)	м	43,0
2.2	ввод в КТП-10/0,4, в ЩУ1, ЩР1	м	18,0
3	Установка ограничителя перенапряжений SE45.440-15 на первой и последней опорах	шт	6
4	Установка опор ВЛИ-0,4 кВ	шт	2
5	Монтаж щита учета (ЩУ1) на опоре №1	шт	1
6	Монтаж распределительного щита (ЩР1) на опоре связи	шт	1

Ведомость объемов строительных и монтажных работ в КТП-10/0,4кВ-№1041

№ строки	Наименование работ	Ед. измерен.	Количество
1	Установка в РУ-0,4 кВ на отходящем фидере коммутационного аппарата ВА57Ф-35/40А	шт.	1
2	Подключение вновь устанавливаемого ВА57Ф-35 проводом АПВ-16 и наконечниками ТА-16	м	3/6

Ведомость объемов строительных и монтажных работ заземляющего устройства и системы молниезащиты

№ строки	Наименование работ	Ед. измерен.	Количество
1	Рытье траншеи вручную в грунте II группы и обратная засыпка грунта вручную	$м^3$	7,2/7,2
2	Забивка (ввинчивание) стальных электродов заземления диам. 16 мм длиной 3 м	шт	7
3	Укладка горизонтальной полосы заземления ст.40х4 мм	м	40
4	Монтаж молниеприемника из ст.круг. диам. 20 мм	м	2
5	Монтаж токоотвода из ст.круг. диам. 10 мм	м	24

Взамен инв.№

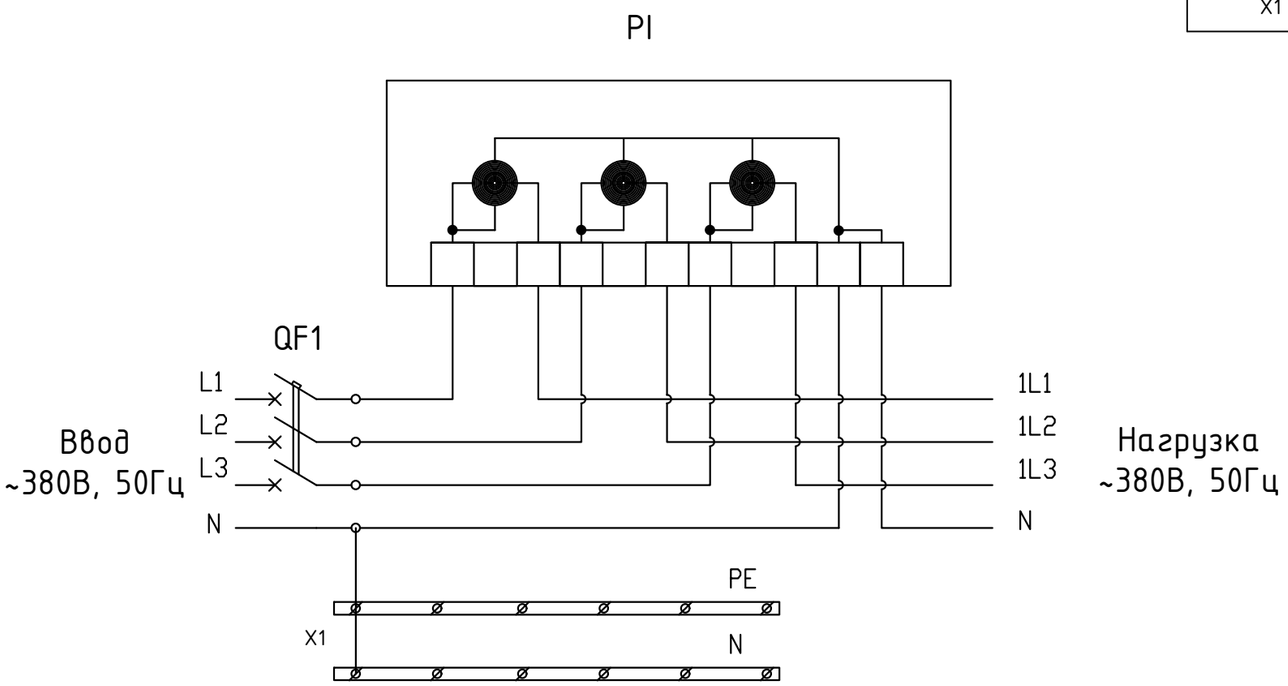
Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	12-25-ЭС			
						«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)			
ГИП		Кусаинов			03.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мальцев			03.25		РП	5	
Проверил		Кусаинов			03.25				
Норм.контр.		Солопова			03.25	Кабельный журнал. Ведомость объемов строительных и монтажных работ. Ведомость опор.	ТОО "Институт Агропромпроект" © г. Костанай, 2025г.		

А3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
QF1	Автоматический выключатель	1	ВА47-63-3п/32А
PI	Счётчик электрической энергии трёхфазный	1	ДАЛА СА4-Э720
X1	PEN-шина	2	



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	6	

Схема электрическая принципиальная шкафа учета ШУЭ 13-1Н-000-00

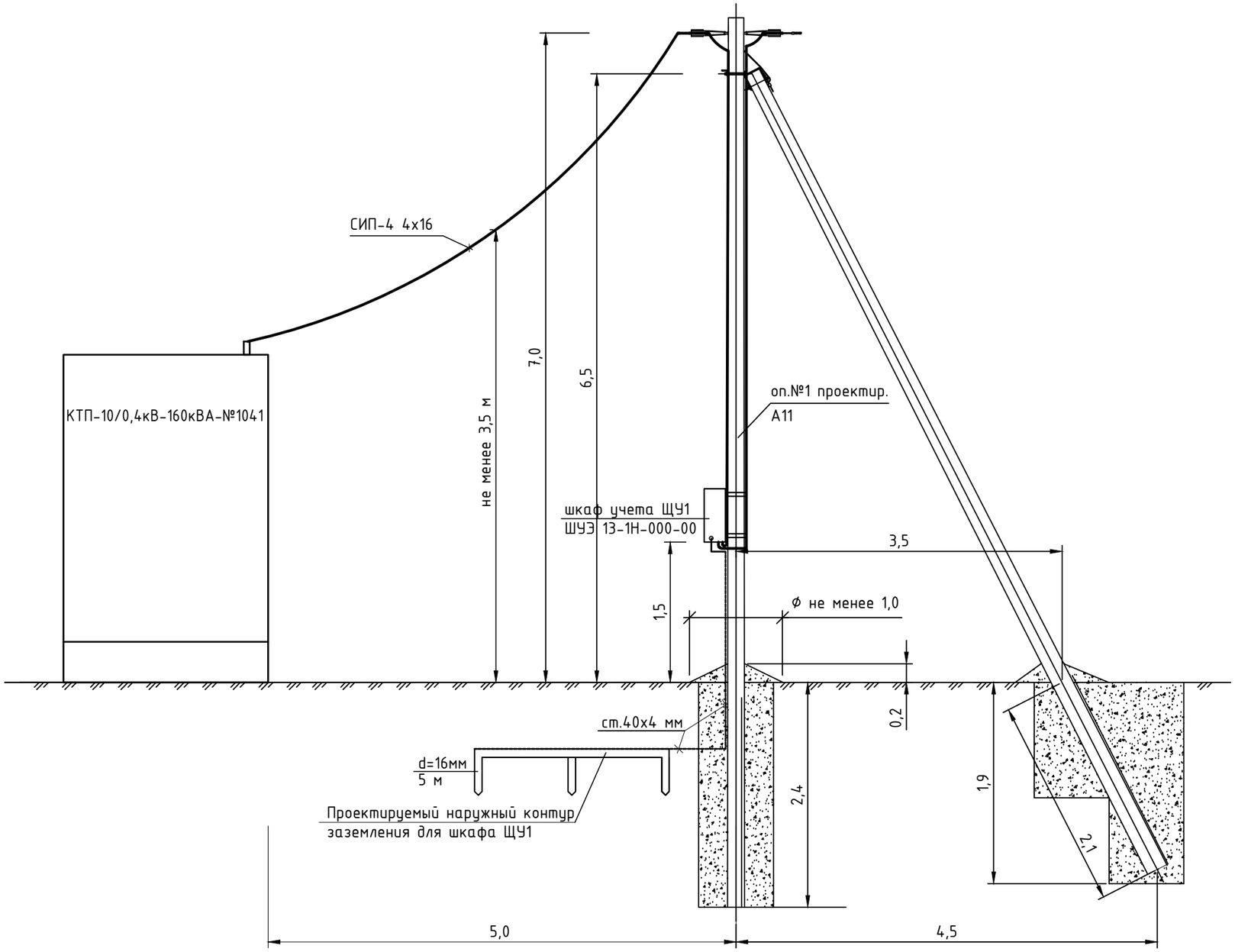
© ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

Взамен инв.№

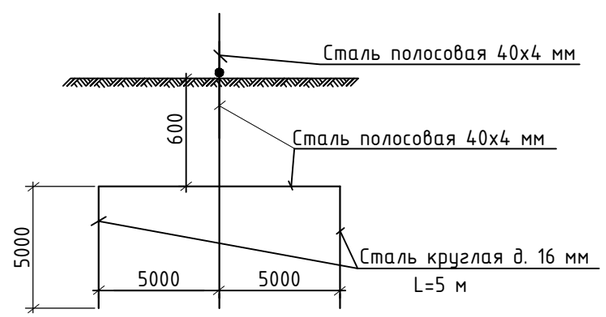
Подпись и дата

Инв. № подл.

А3



Эскиз заземлителя



№	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч.
1	ГОСТ2590-2006	Заземлитель вертикальный - сталь круглая диаметром 16 м , L=5 м	3	шт.
2	ГОСТ 103-2006	Заземлитель горизонтальный - сталь полосовая 40х4мм	15	м

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

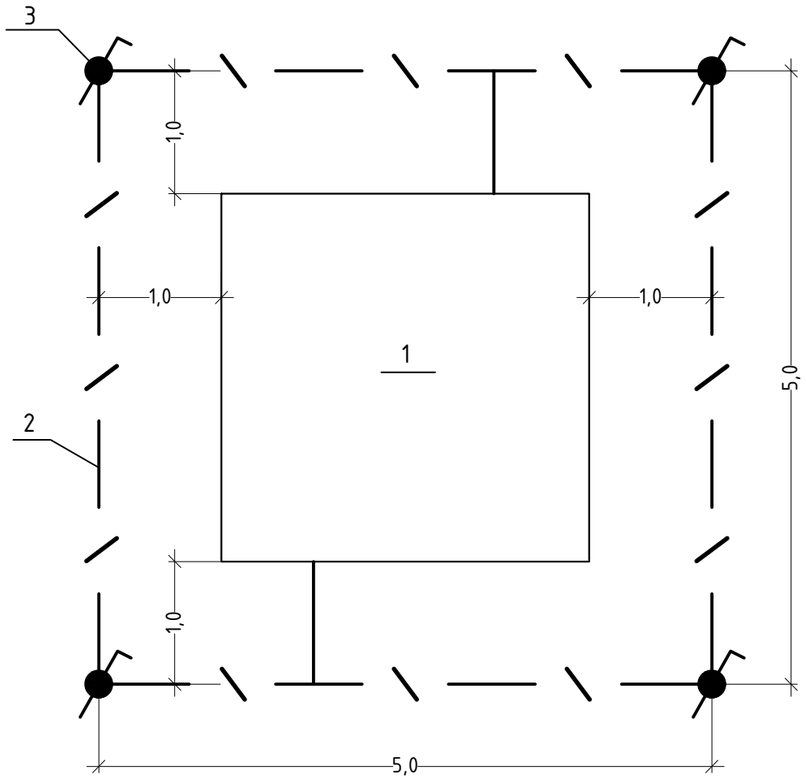
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

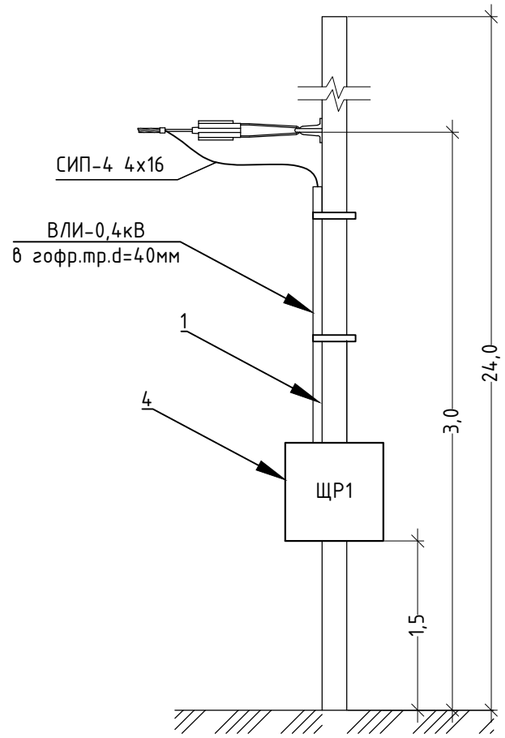
Установка щита учета ЩУ1, заземление.

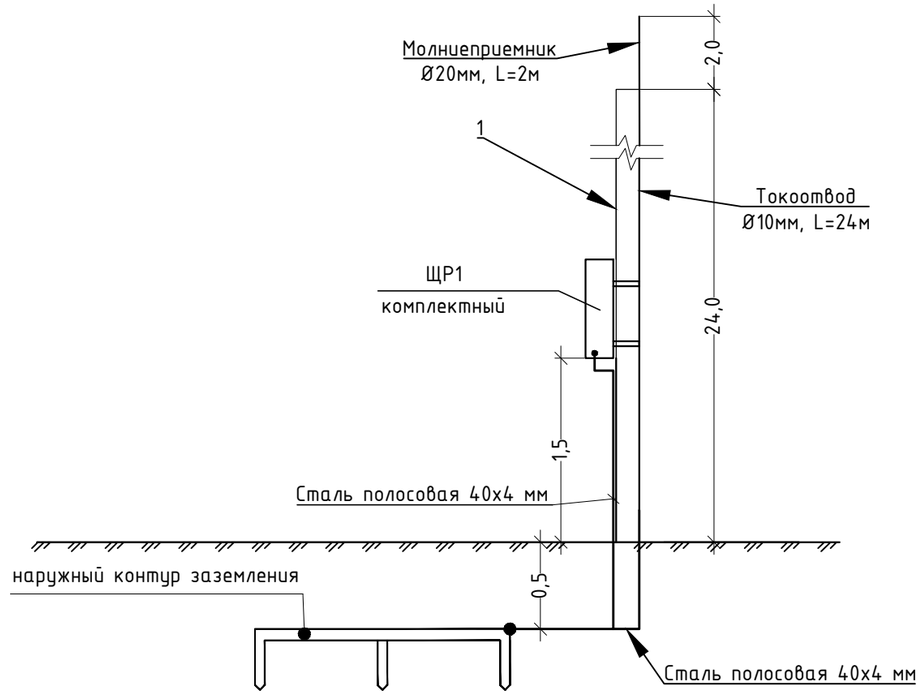
ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

А3

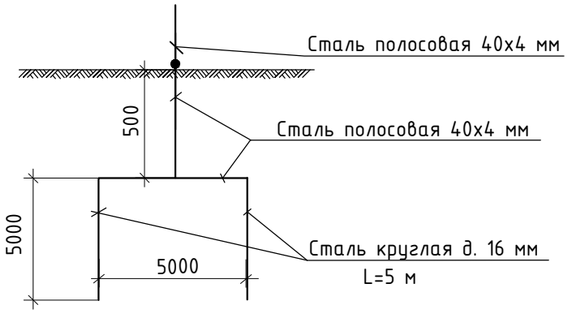


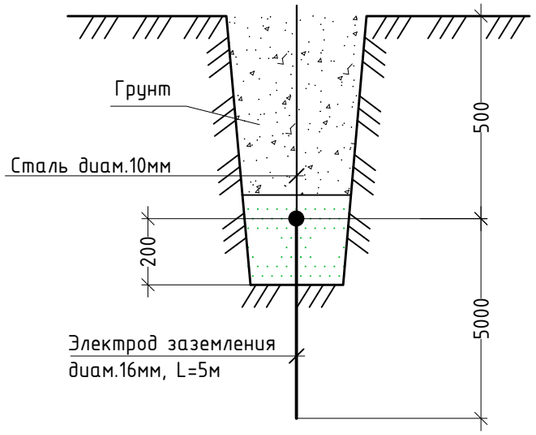
Эскиз заземлителя





Поперечный разрез контура заземления





1. Опора связи.
2. Горизонтальный заземлитель - сталь полосовая 40х4мм.
Глубина прокладки 0,7 м от поверхности земли.
3. Вертикальный заземлитель - сталь диаметром 16мм, l=5 м.
4. Щит распределительный (комплектно с оборудованием опоры связи) (ЩР1).

№	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч.
1	ГОСТ2590-2006	Заземлитель вертикальный - сталь круглая диаметром 16 м , L=5 м	4	шт.
2	ГОСТ2590-2006	Токоотвод - сталь круглая 10 мм	24	м
3	ГОСТ2590-2006	Молниемприемник - сталь круглая 20 мм	2	м
4	ГОСТ 103-2006	Заземлитель горизонтальный - сталь полосовая 40х4мм	25	м

Примечание:
1. Заземляющее устройство выполнить стальными электродами (диам.16 мм, длина 5,0 м) и соединить между собой сталью полосовой 40х4 мм сваркой внахлест.
2. К контуру защитного заземления присоединяются металлические части опоры связи, молниеотвод, главная шина заземления ЩР1.
3. Все соединения в устройствах заземления и зануления выполнить сваркой.
4. Для защиты от коррозии токоотводы и шины магистрали зануления окрасить черной эмалью на 2 раза.
5. Сопротивление заземляющего устройства не более 10 Ом.
6. Траншеи для горизонтальных заземлителей должны заполняться однородным грунтом, не содержащим щебень и строительный мусор. Сварка швов ручная электродуговая, длина шва не менее 75 мм.

Взамен инв.№ | Подпись и дата | Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

12-25-ЭС

«Строительство опоры связи высотой 24 метра в селе Котлованное Карабалыкского района» (повторного применения)

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Установка распределительного щита ЩР1. Молниезащита, заземление.

© ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Электроснабжение							
1	Оборудование, устанавливаемой в РУ-0,4 КТП-№1041							
1.1	Автоматический выключатель трехполюсный Iн=40А	ВА57Ф-35	247-204-3413		шт.	1		
1.2	Провод алюминиевый	АПВ-16	243-141-0109		м	3		
1.3	Наконечник алюминиевый	ТА 16	243-902-0802		шт.	6		
2	Щитовое оборудования							
2.1	Шкаф учета с устройством обогрева (корпус с замком), IP54	ШУЭ 13-1Н-000-00	247-305-0106		шт.	1		
2.2	Автоматический выключатель трехполюсный Iн=32А	ВА47-63-3п	247-204-1551		шт.	1		
2.3	Счётчик электрической энергии трёхфазный, 380В, 5(60) А, кл.точн. 1,0	ДАЛА СА4-Э720	247-301-0211		шт.	1		
2.4	Шина на DIN-рейку N/PE на 6 отверстий (материал-латунь)	ШНИ-6х9-6-Д-С	247-215-0104		шт.	2		
3	Заземляющее устройство, молниезащита, материалы							
3.1	Стальная полоса 40х4мм	ГОСТ 103-2006	252-301-1465		м	40		
3.2	Электрод заземляющий длиной 5,0 м, диаметром 16 мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202-0006		шт./м	7/35		
3.3	Сталь круглая диам. 10 мм	ГОСТ 2590-2006	252-301-1467		м	24		
3.4	Сталь круглая диам. 20 мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202-0010		м	2		
3.5	Эмаль черная ПФ-115	ГОСТ6465-76	236-203-0109		кг.	2		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГИП		Кусаинов			03.25
Разработал		Мальцев			03.25
Проверил		Кусаинов			03.25
Норм.контр.		Солопова			03.25

Заказ: 12-25-ЭС.СО

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

© ТОО "Институт Агропромпроект" г. Костанай, 2025г.

А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
4	Строительство ВЛИ-0,4 кВ							
4.1	Кабельно-проводниковая продукция							
4.1.1	Провод самонесущий изолированный	СИП-4 4х16	243-701-0716		м	61	0,269	
4.2	Железобетонные элементы							
4.2.1	Плита анкерная	П-3и	225-204-1001		шт.	4	110	
4.2.2	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ95-3	225-204-0304		шт.	4	750	
4.3	Стальные конструкции							
4.3.1	Стяжка	Г11	252-207-0268		шт.	2	7,7	
4.3.2	Кронштейн	У4	252-207-3927		шт.	2	6,9	
4.4	Линейная арматура							
4.4.1	Металлическая лента 20х0,7х1000 мм	F207	252-207-1801		м	12	0,11	
4.4.2	Скрепа	NC20	252-207-0806		шт.	12	0,01	
4.4.3	Анкерный зажим	PA 25x100	252-207-1103		шт.	6	0,15	
4.4.4	Анкерный кронштейн	CA 2000	252-207-0705		шт.	6	0,17	
4.4.5	Плашечный зажим	ПС-1-1	252-204-0801		шт.	2	0,373	
4.4.6	Проводник заземляющий d6 мм, L=550 мм	SH705R	252-207-3910		шт.	2	0,227	
4.4.7	Адаптер	PC 481	252-207-1903		шт.	8	0,09	
4.4.8	Ограничитель перенапряжения с прокалывающим зажимом	SE45.440-15	252-207-1710		шт.	6		
4.4.9	Наконечник изолированный для провода сечением 16 мм^2	CPTAUR 16	252-207-0445		шт.	16	0,035	
4.4.10	Труба ПВХ диам.40 мм, гофрированная	ТУ 2248-001- 63297260-2010	241-207-0205		м	1		
4.5	Металлопрокат							
4.5.1	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590-2006	d16	214-206-0202-0006		м	6,6	1,58	

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.