









Состав проекта			
Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	0171/16-ЭС.СП	Состав проекта	
	0171/16-ЭС.ЛС	Листы согласований	
	0171/16-ЭС.ПЗ	Общая пояснительная записка	
	0171/16-ЭС	Комплект рабочих чертежей.	
		Прилагаемые документы	

ИНВ. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Семеко			09.16
Пров.		Маркин			09.16
Н.Контр		Семеко			09.16
ГИП		Маркин			09.16

Стадия	Лист	Листов
Р		1
ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Содержание	Лист
1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект строительства	2
2 Климатическая характеристика района	2
3 Техническая характеристика проектируемого объекта	2
4 Охрана окружающей среды	3
5 Охрана труда	4
Приложение:	
Техническое задание на ПИР	

Согласовано									
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
						0171/16.ЭС.ПЗ			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Семеко			09.16	Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Маркин			09.16		Р	1	4
Н.Контр		Семеко			09.16		ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		
ГИП		Маркин			09.16				

## **1. Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект строительства**

Проектная документация по титулу "Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино" разработана на основании следующих исходных данных и условий:

- технического задания на проектирование внешнего электроснабжения токоприемников;
- типовая проектная документация, действующая на момент выпуска проектной документации;
- техническая информация заводов-изготовителей оборудования.
- топосъемка, выполненная ООО "Тисиз" 5.09.2016 г.

## **2. Климатическая характеристика района**

- Район по среднегодовой продолжительности гроз - 80-100 часов
- Район по степени загрязненности атмосферы - II
- Район по толщине стенки гололеда - II
- Район по ветровому давлению - II

## **3. Техническая характеристика проектируемого объекта**

Проектом предусмотрено:

- Строительство комплектной 2-х трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ мощностью 2х630 кВА.
- Строительство ВЛ 10 кВ от ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка до проектируемой 2КТП-630/10/0,4.
- Строительство ВЛ 10 кВ от ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка до проектируемой 2КТП-630/10/0,4.
- Строительство КЛ 0,4 кВ до границ земельного участка размещения объекта заявителя, от 1 с.ш. РУ 0,4 кВ проектируемой КТП.
- Строительство КЛ 0,4 кВ до границ земельного участка размещения объекта заявителя, от 2 с.ш. РУ 0,4 кВ проектируемой КТП.

						0171/16.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		2

#### 4. Охрана окружающей среды

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

Проектируемая ВЛ сооружается для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 0,4-10 кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду.

Производственный шум и вибрация отсутствует. В связи с этим проведение воздухо-водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

В соответствии с "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля...", утвержденными Главным Санитарно Эпидемиологическим управлением 28.02.84г. №2971, защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4-10 кВ, не требуется.

Все работы по строительству ЛЭП 0,4-10 кВ будут осуществляться специализированным бригадами с использованием штатных механизмов.

Вблизи объекта строительства отсутствуют заповедные территории и их охранные зоны. Таким образом, проектируемый объект не оказывает негативного воздействия на окружающую среду, фауну и флору как в период строительства, так и при последующей эксплуатации в связи с отсутствием вредных воздействий и отходов производства.

						0171/16.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		3

## 5. Охрана труда

При проектировании объекта, технические решения, разработаны в соответствии с действующей в области охраны труда и промышленной безопасности системой нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Материалы, применяемые для строительства и отделки помещений взяты с учетом разрешения на применение в строительстве по параметрам безопасности для потребителя.

Безопасность труда в строительстве и эксплуатации обеспечивается принятием всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП 12-03-2001( часть 1.Общие требования) и СНиП 12-04-2002 ( часть 2. Строительное производство ),требования которых учитывают условия безопасности труда ,предупреждение производственного травматизма , профессиональных заболеваний , пожаров и взрывов .

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенного оборудования ;
- размещение оборудования ,обеспечивающее его безопасное обслуживание;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой ПУЭ величиной сопротивления , соответствующей требованиям СНиП 3.05.06-85 " Монтаж электротехнических устройств ";
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, конструкции которых обеспечивают безопасные условия их эксплуатации ;
- высокая степень механизации строительно-монтажных работ;
- выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами . Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также ,чтобы строительные,монтажные и наладочные работы ,эксплуатация электроустановок производились в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей " ,"Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ ".

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться средствами индивидуальной защиты, выдаваемыми администрацией, и выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих .

Все строительно-монтажные работы должны выполняться с соблюдением требований :

- СНиП 12.03.2001 "Безопасность труда в строительстве .Часть1. Общие требования ";
- СНиП 12.04.2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть2. Строительное производство ";
- "Правил техники безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ ".

						0171/16.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4





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

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план	
3-4	План трасс ЛЭП 0,4-10 кВ и размещения энергообъектов	
5	Ведомость опор	
6-7	Схема монтажа РЛК на концевой анкерной опоре	
8	Кронштейн К1	
9	Тягоуловитель Т1	
10	Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов 10 кВ	
11	Заземлитель для железобетонных опор ВЛ 10 кВ	
12	Однолинейная схема 2КТП-630/10/0,4	
13	План фундамента 2КТП-630/10/0,4	
14	Схема устройства заземления 2КТП-630/10/0,4	
15	Внешний вид 2КТП-630/10/0,4	
16	Кабельный журнал	
17	Ячейка ввода 10 кВ в тр-р Т1 и Т2 Схема электрическая принципиальная, перечень элементов и клеммные ряды.	

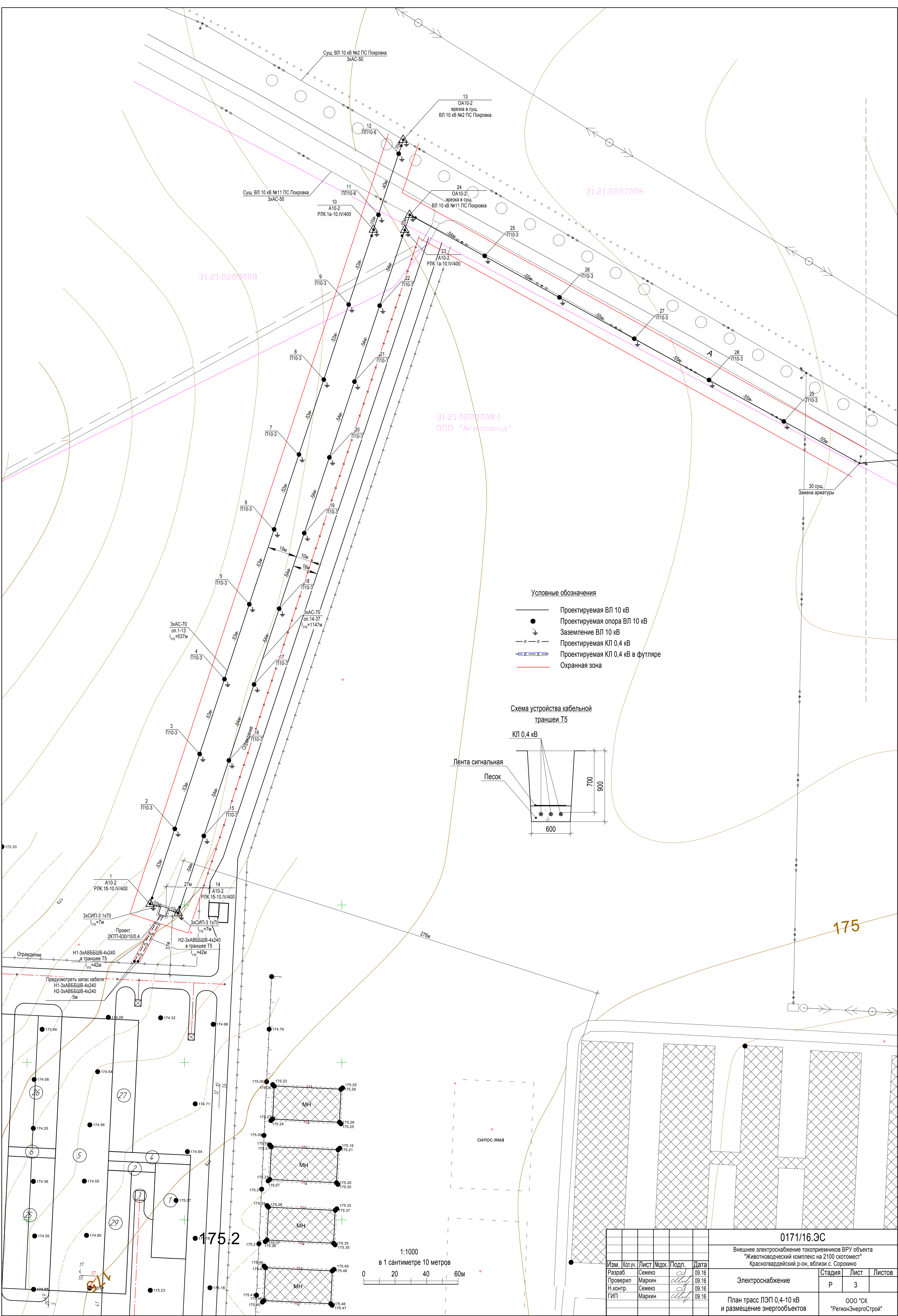
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ		
Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
ПУЭ, 7-ое издание	Правила устройства электроустановок	
А5-92	Прокладка кабеля напряжением до 35 кВ в траншеях	
3.407.1-143.2	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 11м	
Прилагаемые документы		
0171/16.ЭС.ВР	Ведомость объемов основных строительных	
	и монтажных работ	
0171/16.ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
0171/16.ЭС.ОЛ1	Опросный лист 2КТП 630/10/0,4	
0171/16.ЭС.ОЛ2	Опросный лист трансформатора ТМГ 630/10/0,4	
0171/16.ЭС.ОЛ3	Опросный лист шкафа учета	
0171/16.ЭС.ОЛ4	Опросный лист шкафа АСКУЭ	
0171/16.ЭС.РР	Расчеты	
0171/16.ЭС.СМ	Сметная документация	

						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко			С	09.16		Р	1	20
Проверил	Маркин			С	09.16				
Н.контр.	Семеко			С	09.16				
ГИП	Маркин			С	09.16	Общие данные	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		



						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	2	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	Ситуационный план	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

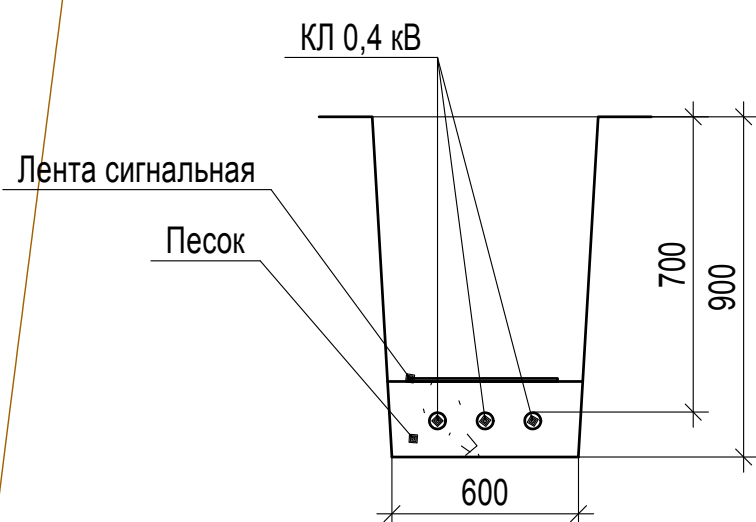




Условные обозначения

- Проектируемая ВЛ 10 кВ
- Проектируемая опора ВЛ 10 кВ
- ⏏ Заземление ВЛ 10 кВ
- и — Проектируемая КЛ 0,4 кВ
- и — Проектируемая КЛ 0,4 кВ в футляре
- Охранная зона

Схема устройства кабельной  
траншеи Т5



175

1:1000  
в 1 сантиметре 10 метров

0171/16.ЭС			
Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Краснодарский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нед.ок.
Разраб.	Семю	Подп.	Дата
Проверил	Маркин	09.16	09.16
Н.контр.	Семю	09.16	09.16
ГИП	Маркин	09.16	09.16
Электроснабжение		Стадия	Лист
План трасс ЛЭП 0,4-10 кВ и размещение энергообъектов		Р	3
		Листов	
		ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"	
		Формат А1	



31:21:0207006

Сущ. ВЛ 10 кВ №2 ПС Покровка  
3хАС-50

32  
сущ. опора УА10-2  
Замена арматуры

60м

20м

55м

33

УА10-2

3хАС-70  
оп.14-37  
 $I_{стр} = 1147м$

34

П10-3

57м

57м

35

П10-3

57м

36

П10-3

56м

37

сущ. опора УА10-2  
Замена арматуры

Сущ. ВЛ 10 кВ №2 ПС Покровка  
3хАС-50

31:21:0209008:1  
000 "Агропрод"

Линия сводки с листом 3

A

31:21:0501002

1:1000

в 1 сантиметре 10 метров



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС

Лист  
4

Формат А3

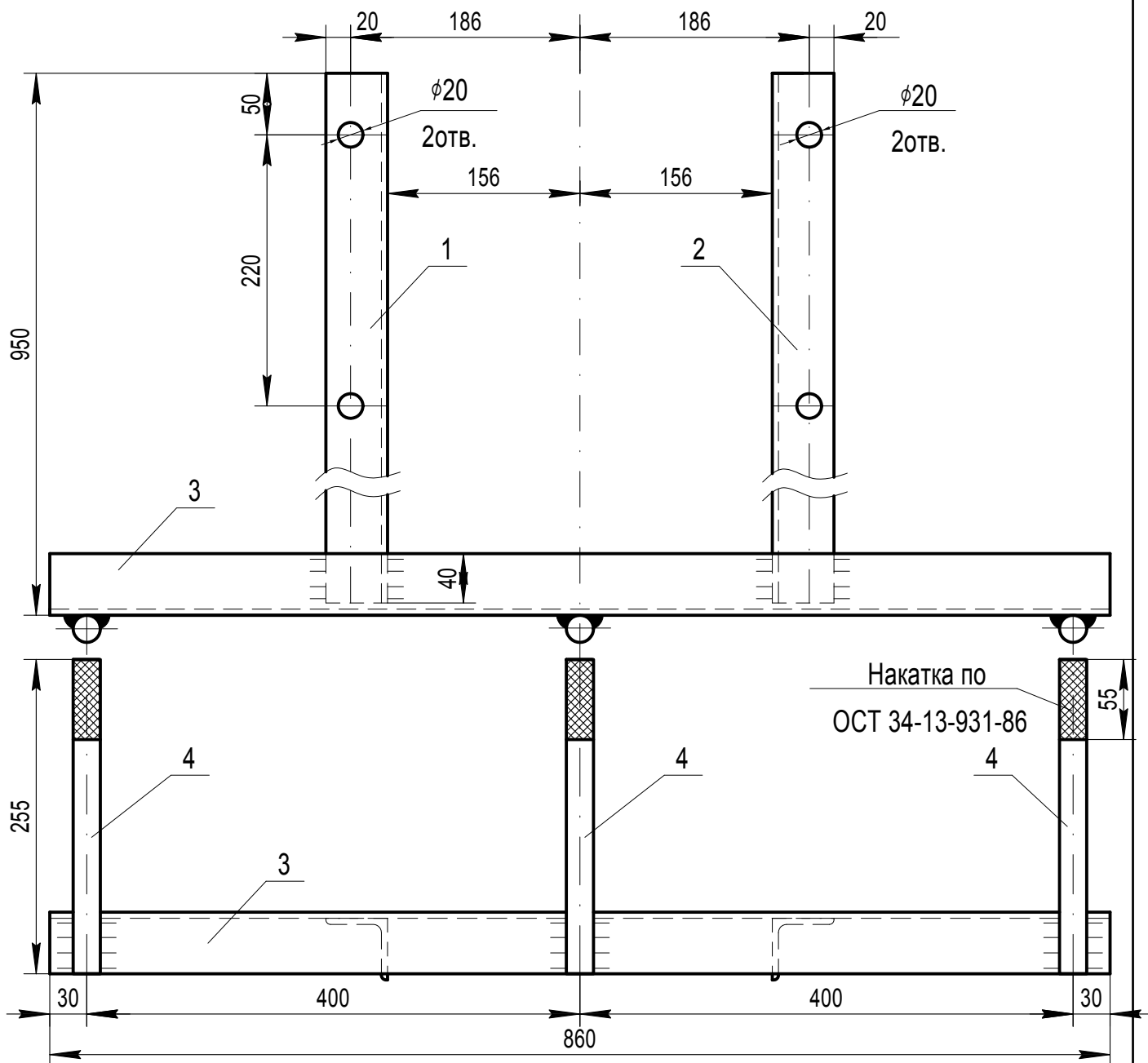




Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	3.407.1-143.7.1	Стойка ж/б СВ110-5	2		
2	Поставляется комплектно с разъединителем	Разъединитель			
		РЛК.16(а)-10.IV/400 УХЛ 1	1	50	
3		Привод ПР-01-7 УХЛ 1	1	11.3	
4		Кронштейн	1	16.3	
5		Вал привода для высоты Н=6800	2	9,06	
6		Хомут	2	0.996	
7		Траверса ТМ-6	1	11.54	
8	3.407.1-143.8.49	Хомут Х1	1	1,2	
9		Кронштейн У4	1	6,5	
10	3.407.1-143.8.54	Заземляющий проводник ЗП1	1		
11		Изолятор ШФ20Г1			
		ГОСТ 22863-77	4		
12		Колпачек К9 ГОСТ 18380-80	4		
13		Полоса 4х40 <small>ГОСТ 103-2006 С245 ГОСТ 27772-88*</small>	12	м	
14		Зажим аппаратный А2А-70-2			
		ГОСТ 23065-78	6		
15		Провод магистрали	10	м	
16		Гирлянда изоляторов			
		2хПС70-Е натяжная одноцепная	6		
17		Крепление провода	4		
18		Зажим ПА-2 ГОСТ4261-82	6		
19	0171/15.ЭС лист 8	Тягоуловитель Т1	1	5	
20	0171/15.ЭС лист 9	Кронштейн К1	1	12,6	

						0171/16.ЭС	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



1. Соединение элементов выполнить электродуговой сваркой ГОСТ5264-80\* электродами Э42 ГОСТ9467-75\*\*. Катет шва 5 мм.

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	1	3,54	L=940
2		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	1	3,54	L=940
3		Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-86	1	3,24	L=860
4		Круг Ø22 ГОСТ 2590-71	3	0,76	L=255

0171/16.ЭС					
Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Семеко				09.16
Проверил	Маркин				09.16
Н.контр.	Семеко				09.16
ГИП	Маркин				09.16
Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Кронштейн К1			Р	8	
			ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		



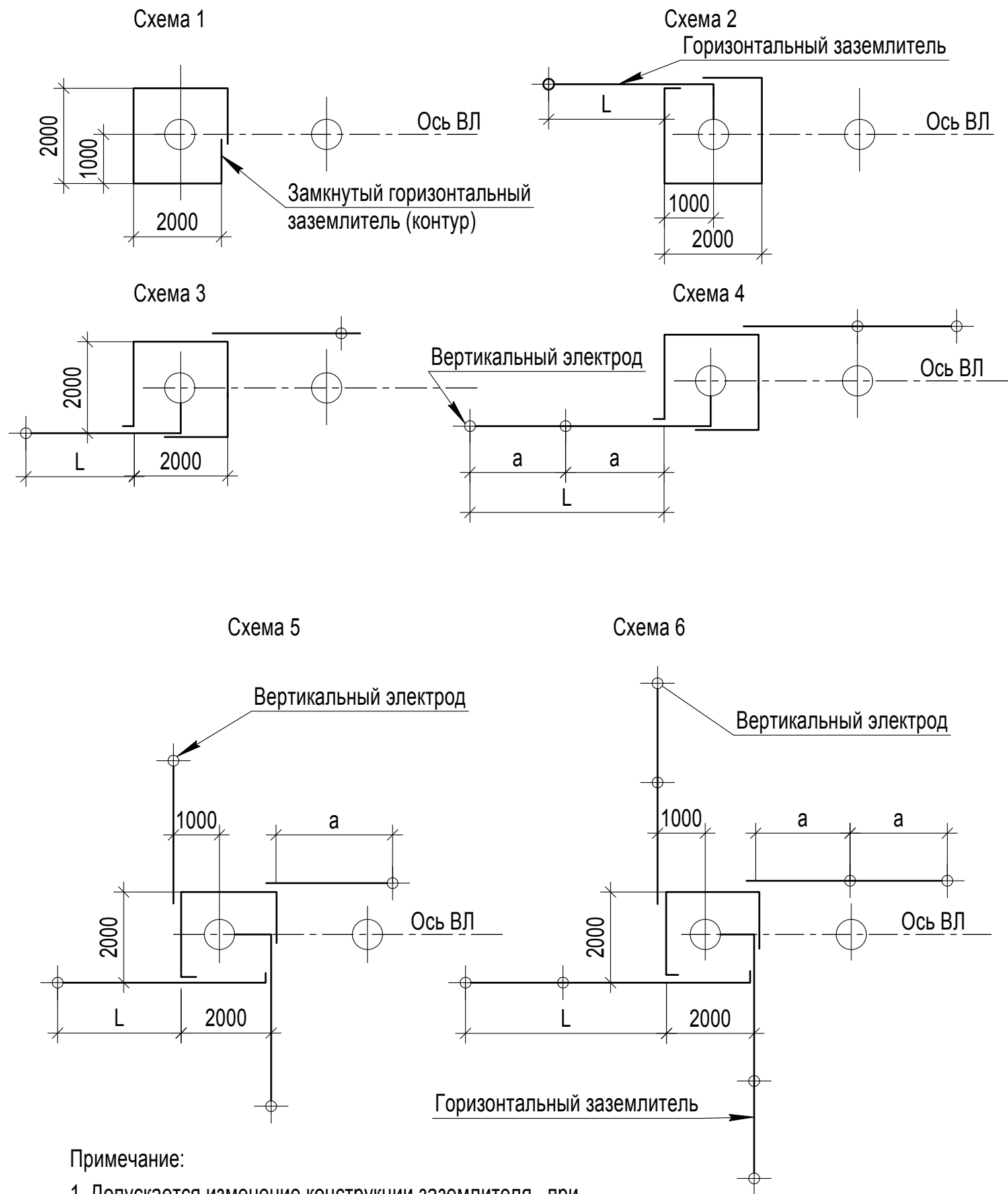


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата





Инв. № подл.



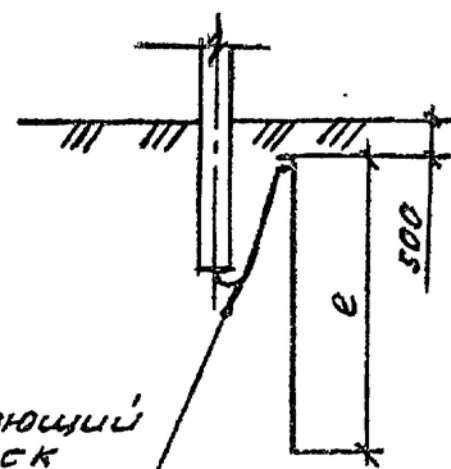
Примечание:  
1. Допускается изменение конструкции заземлителя, при условии сохранения общей длины вертикального электрода.  
2. Вертикальный электрод выполнить сталью круглой d16 мм.  
3. Соединение металлоконструкций опоры с заземлителем выполнить сваркой.

Номер схемы	Тип зазем- лителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта, ρ <sub>з</sub> Ом.м	Контур φ 10 мм		Вертикальные электроды φ 12 мм			Расстояние между вертикальными электродами, м	Горизонтальные заземлители, φ 10 мм		Расход стали, кг		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, ОМ
			ширина, м	длина, м	длина, м	Кол., шт.			Кол., шт.	длина L, м	φ 10 мм	φ 12 мм	
						в контуре	на горизон- тальных заземл.						
1	1	До 50	2,0	2,0	-	-	-	-	-	-	6,2	-	10
2	2	50...100	2,0	2,0	5	-	1	5	1	5	9,4	4,5	
3	3	100...200	2,0	2,0	5	-	2	5	2	5	12,5	9,2	
	4	200...300	2,0	2,0	5	-	2	15	2	15	24,9	см. примечание	
	5	300...400	2,0	2,0	5	-	2	25	2	25	37,2	9,2	
	6	400...500	2,0	2,0	5	-	2	35	2	35	49,5	9,2	
	4	7	500...600	2,0	2,0	5	-	4	20	2	40	55,7	
5	8	600...700	2,0	2,0	5	-	4	40	4	40	105,2	18,5	
	9	700...800	2,0	2,0	5	-	4	50	4	50	129,9	18,5	
	10	800...900	2,0	2,0	5	-	4	60	4	60	154,5	18,5	
	6	11	900...1000	2,0	2,0	5	-	8	30	4	60	154,5	
3	12	500...1000	2,0	2,0	5	-	2	35	2	35	49,5	9,2	

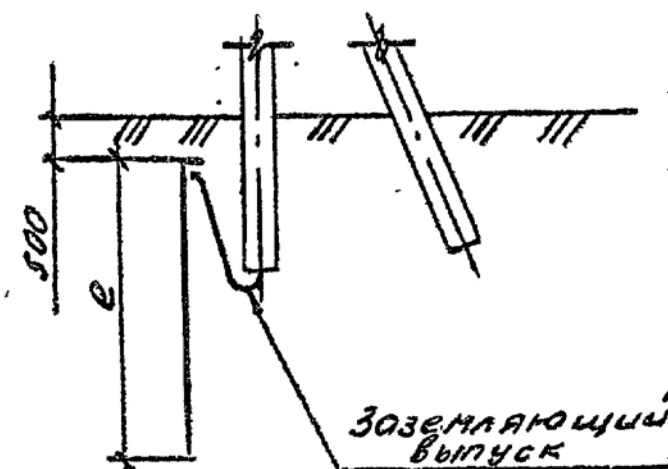
- По типам 1...11 заземляются разъединители, устанавливаемые у подстанций, по типам 1...6 и 12 разъединители, устанавливаемые в линии.
- Замкнутый горизонтальный разъединитель (контур) прокладывается вокруг стойки, по которой прокладывается заземляющий спуск.
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС38.
- Глубина укладки горизонтальных заземлителей 0,5 м, в пахотных землях - 1 м.
- Объемы Земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС42.

						0171/16.ЭС				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16			Р	10	
Проверил	Маркин				09.16					
Н.контр.	Семеко				09.16					
ГИП	Маркин				09.16					
						Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов 10 кВ		ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Одноствоечные опоры



Опоры с подкосом



Тип заземли- теля	Эквивалент- ное удельное сопротивле- ние грунта $\rho_z$ , Ом·м	Вертикаль- ные элект- роды		Рассто- яние между верти- кальными электро- дами, м	Расход стали $\phi 12$ мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол, шт	длина е, м		длина, м	масса, кг	

## Заземление опор ВЛ-6-20 кВ в населенной местности и ВЛ 35 кВ

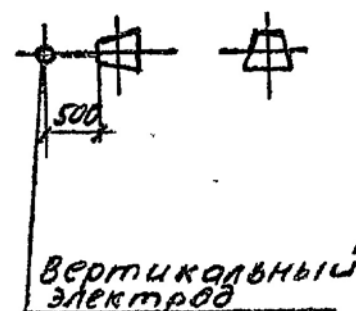
1	до 20	—	—	—	—	—	10 см. примечание
2	св. 20 " 50	1	10	—	10,2	9,1	
3	" 50 " 100	1	15	—	15,2	13,5	
4	" 100 " 200	1	20	—	20,2	18,0	15

## Заземление опор 6-20 кВ в ненаселенной местности

1	до 55	—	—	—	—	—	30
5	св. 55 " 80	1	3	—	3,2	2,8	
6	" 80 " 100	1	5	—	5,2	4,6	
	" 100 " 1000	1	5	—	5,2	4,6	0,30э





1. По типу 1 нормируемое сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.

2. Присоединение заземлителя к опоре и соединение его частей между собой выполнить по листу ЭСЗ7



Примечание:

1. Допускается изменение конструкции заземлителя, при условии сохранения общей длины вертикального электрода.
2. Вертикальный электрод выполнить сталью круглой  $d16$  мм.
3. Соединение металлоконструкций опоры с заземлителем выполнить сваркой

						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Семеко			09.16		Р	11	
Проверил		Маркин			09.16				
Н.контр.		Семеко			09.16				
ГИП		Маркин			09.16				
						Заземлитель для железобетонных опор ВЛ 10 кВ	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

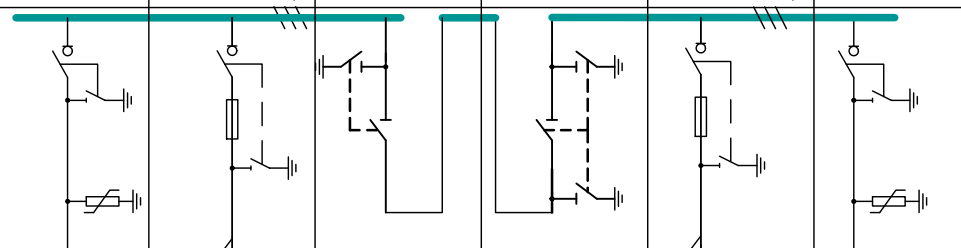
Согласовано

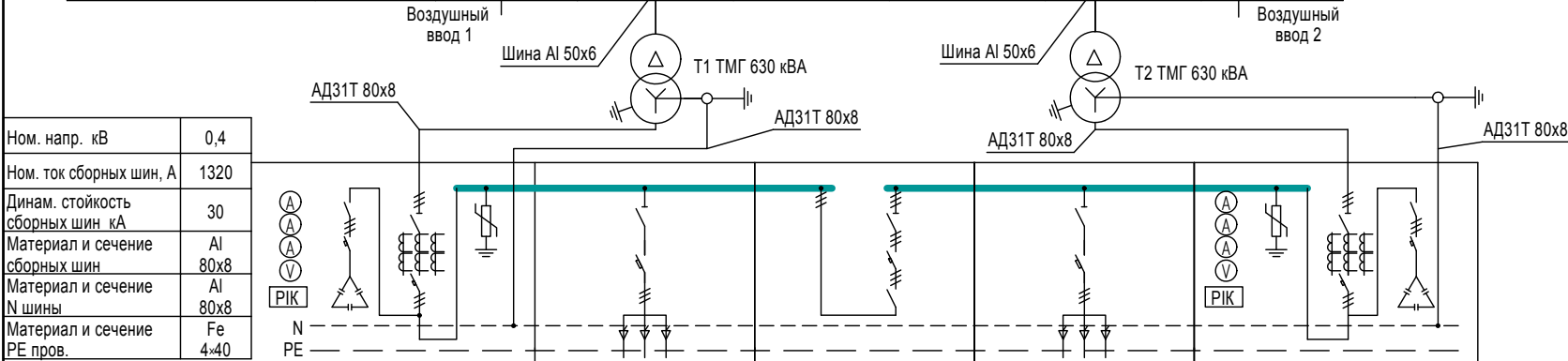
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Взам. инв. №




Подп. и дата

Инв. № подл.

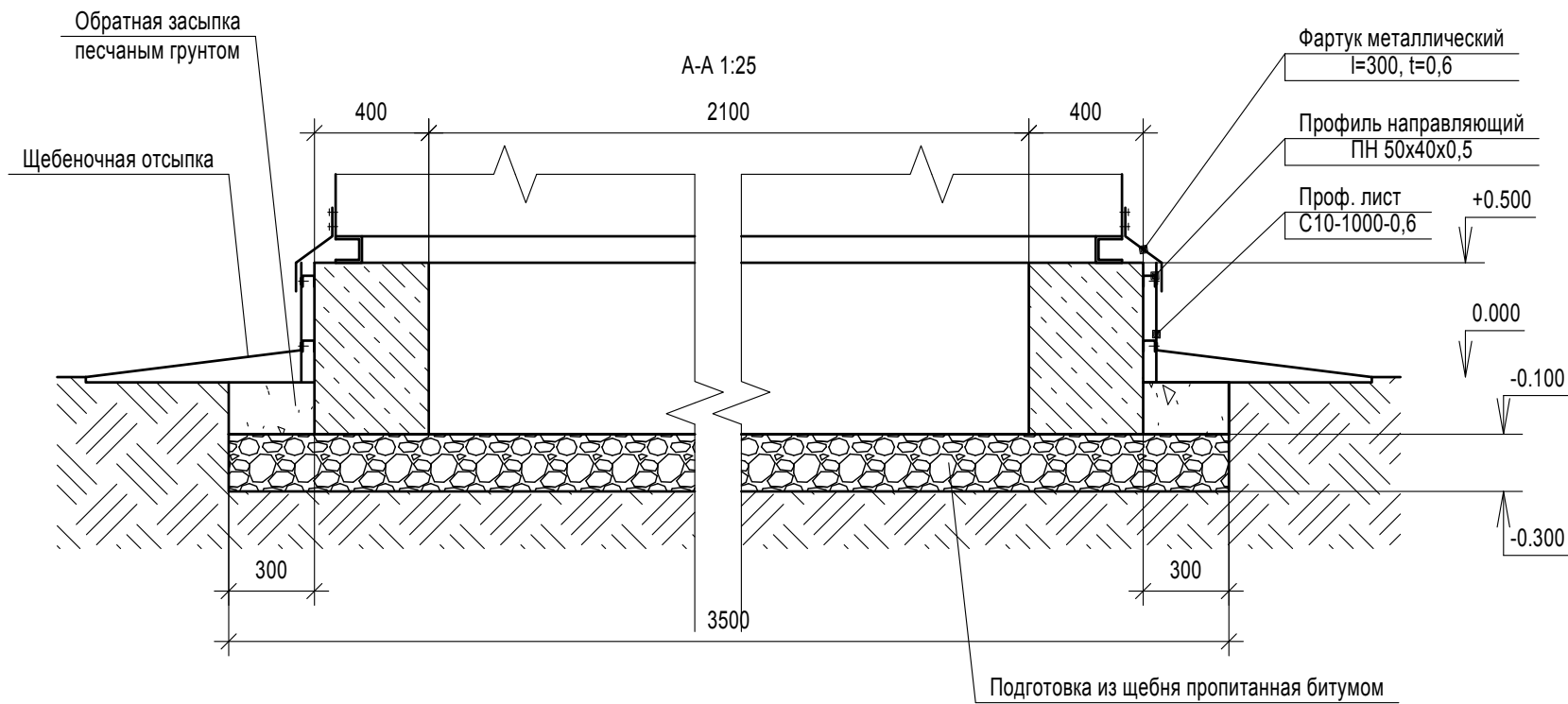
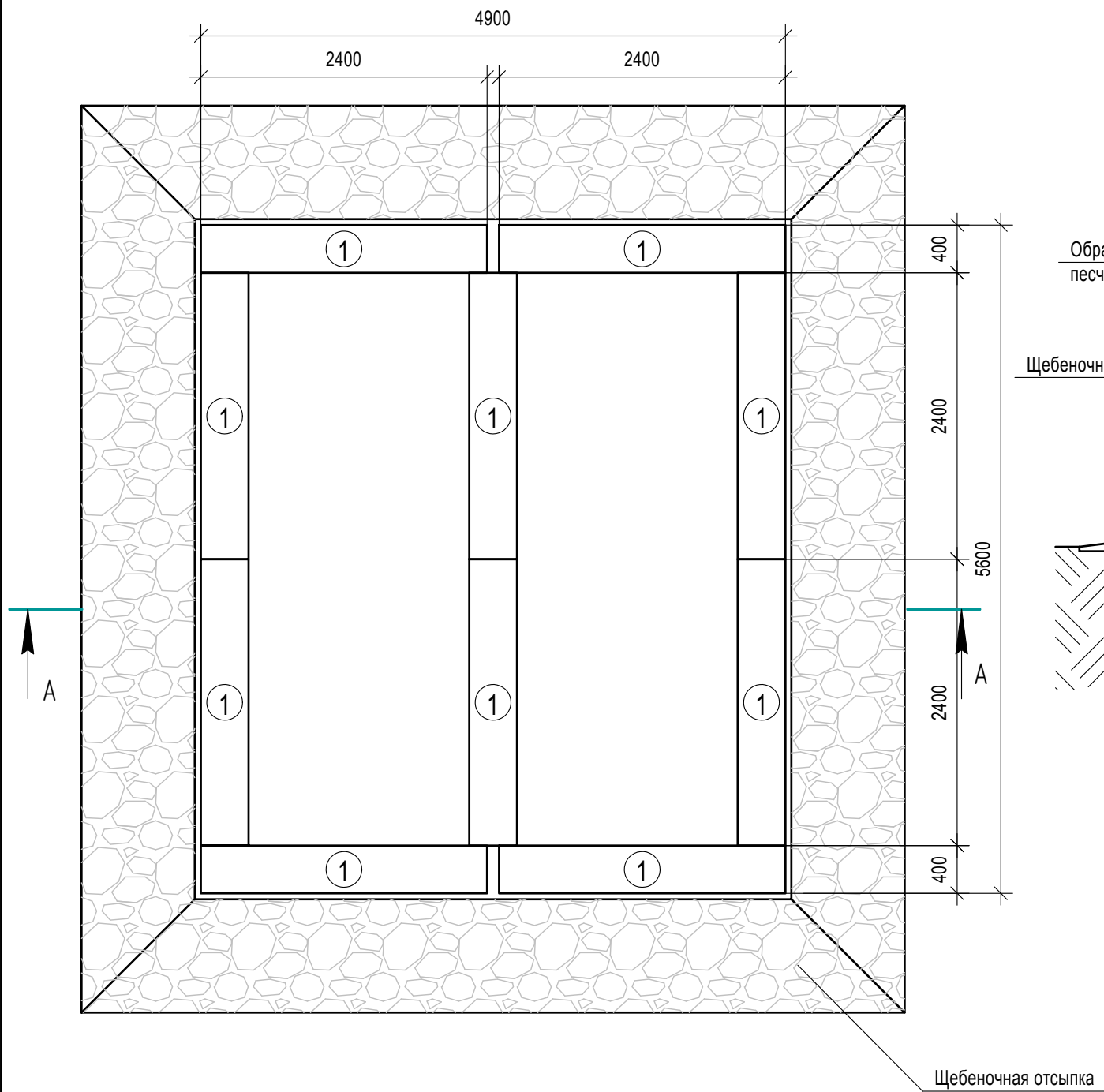
№ камеры		1	2	3	4	5	6
Назначение камеры		Ввод №1	Линия Тр-р1	СР1	СР2	Линия Тр-р2	Ввод № 2
Обозначение камер		КСО-393	КСО-393	КСО-393	КСО-393	КСО-393М-14	КСО-393-01
Коммутационный аппарат		ВНА-10/630	ВНАп-10/630	РВЗ-10/630 II	РВЗ-10/630 III	ВНАп-10/630	ВНА-10/630
Предохранитель			ПКТ-102-10-63-31,5			ПКТ-102-10-63-31,5	
Намин. напряжение	10 кВ						
Номин. ток сб. шин	740 А						
Сечение сб. шин	50×6						
Материал сб. шин	Al						
Схемы первичных соединений							







Порядковый номер		1	2	3	4	5
Тип панели		ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-42	ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-04
Название панели		Вводная	Линейная	Секционная	Линейная	Вводная
Тип коммут. зашит. аппарата	Автомат / Тип Расцепитель	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3
	Рубильник ток, А	РЕ 19-41, 1250 А	РЕ 19-41, 1250 А	РЕ 19-41, 1250 А	РЕ 19-41, 1250 А	РЕ 19-41, 1250 А
Ном. ток коммутирующего защитного аппарата, А		1000	1000	1000	1000	1000
Уставки полупроводникового макс. расцепителя	по току срабат. в зоне к.з. кА	4,0	2,0	3,0	2,0	4,0
	по времени срабат. с	0,4	0,1	0,3	0,1	0,4
Уставки теплового расцепителя	по току срабат. А	900	700	800	700	900
Трансформатор тока класс точности Ном. ток , А		T0,66 0,5S 1000/5 6 шт.				T0,66 0,5S 1000/5 6 шт.
Амперметр, шкала, А		1000 - 3 шт.				1000 - 3 шт.
Вольтметр, шкала, В		500				500
Ограничитель напряжения		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.				ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.
Учет электроэнергии		ПСЧ.4ТМ.05МК.04*				ПСЧ.4ТМ.05МК.04*
Назначение фидера (марка, сечение кабеля)			3хАВББШВ-4х240		3хАВББШВ-4х240	
Рубильник модульный		ВН-32 3р 32 А				ВН-32 3р 32 А
Выключатель автоматический		ВА-47-29 3р 25 А				ВА-47-29 3р 25 А
Конденсатор самовосстанавливающийся		КПС-440-12,5-3У3				КПС-440-12,5-3У3

						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	12	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16				
						Однолинейная схема 2КТП-630/10/0,4	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чение
1	ГОСТ 13579-78*	Блок ФБС 24.4.6	10		



- Блоки фундамента укладывают на щебеночную подготовку фракцией 30-50, слоем 200мм.
- Монтаж бетонных блоков и ж.б. конструкций выполнить согласно СНиП 2.03.01-84; СНиП 2-03-2001.
- По периметру фундамента КТП выполнить щебеночную отсыпку.
- Фундаментные блоки обшить профлистом С10-1000-0,6 черного цвета по каркасу из П-образного профиля ПН, ПС (стойки ПС крепить с шагом 450мм), с устройством металлического фартука из листа.

						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	13	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	План фундамента 2КТП-630/10/0,4	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		



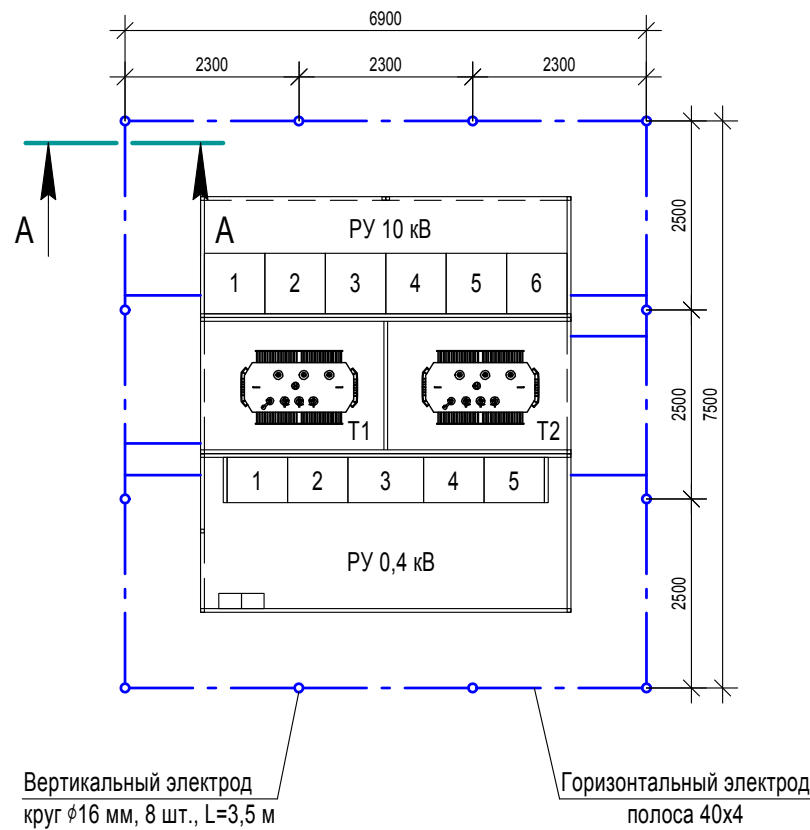
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

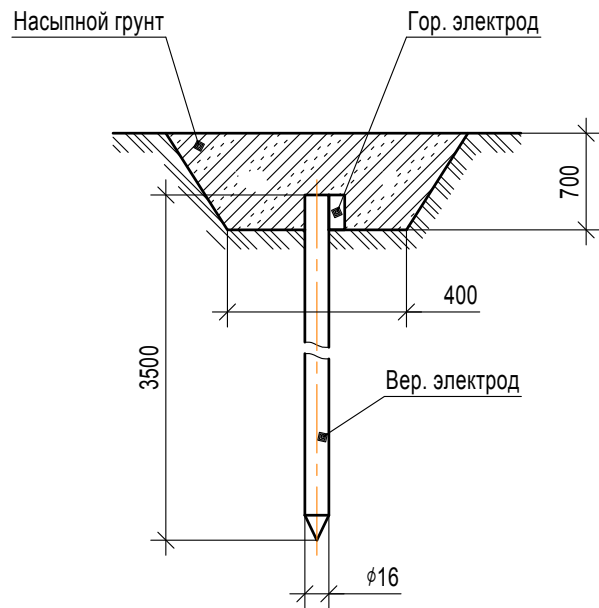
Схема заземляющего устройства



Вертикальный электрод  
круг  $\phi 16$  мм, 8 шт., L=3,5 м

Горизонтальный электрод  
полоса 40x4

A - A







№	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Количество
1	Сталь полосовая 4x40	ГОСТ 103-76	м	44
2	Круг $\phi 16$	ГОСТ 103-76	м	42

Расчет заземления КТПК

Заземляемый объект	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρ <sub>з</sub> [Ом·м]	Горизонтальные заземлители полоса 40х4		Вертикальные заземлители Ø16		Глубина заложения заземляющего устройства, м	Сопротивление заземляющего устройства действ./нормир. Ом
		Длина, м	Масса, кг	Кол-во/Длина шт./м	Масса, кг		
Расчет заземляющего устройства							
КТП 10/0,4	100	34,8	43,8	12/3,5/42	66,4	0,7	3,81/4

- Заземление выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0696.
- Все Соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- Сопротивление Заземляющего устройства должно быть не менее 4 Ом. По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Если величина заземления заземляющего устройства больше расчетной, следует вбить еще один вертикальный электрод.
- Если вышеуказанный заземлитель обеспечивает сопротивление 0,5 Ом., то вертикальные электроды допускается не забивать.
- Корпус КТП присоединить к контуру заземления в 2-х точках болтовым соединением.
- Сварные соединения заземлителей выполнить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42 (ГОСТ 9467-75).
- После сварки, сварные швы защитить от коррозии.

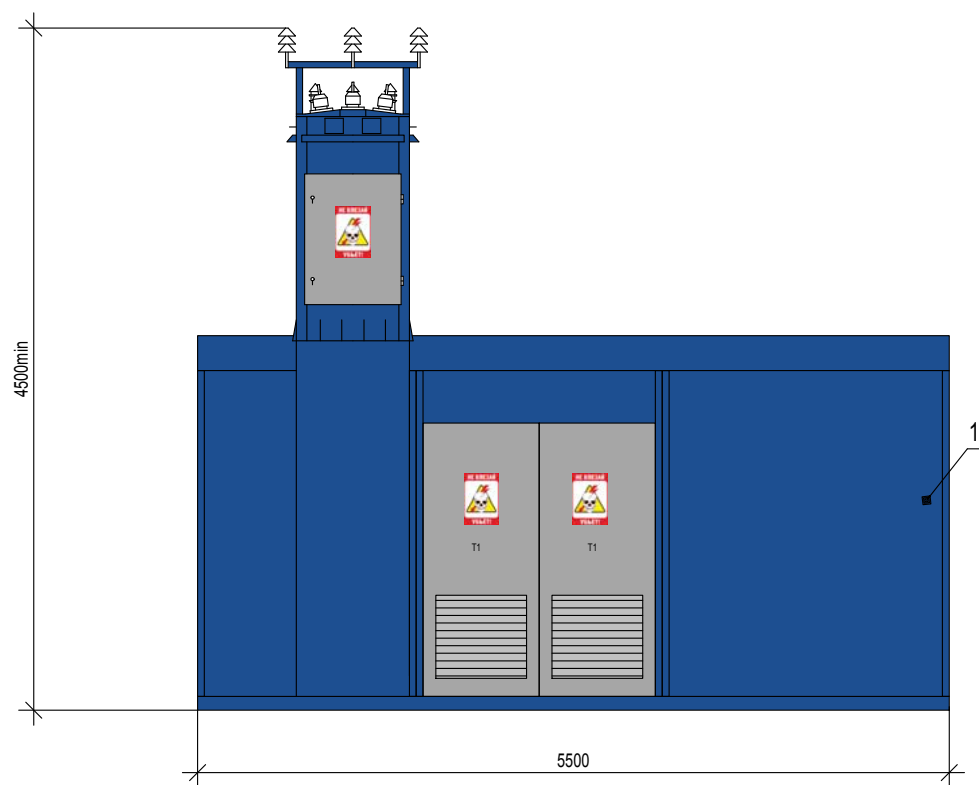
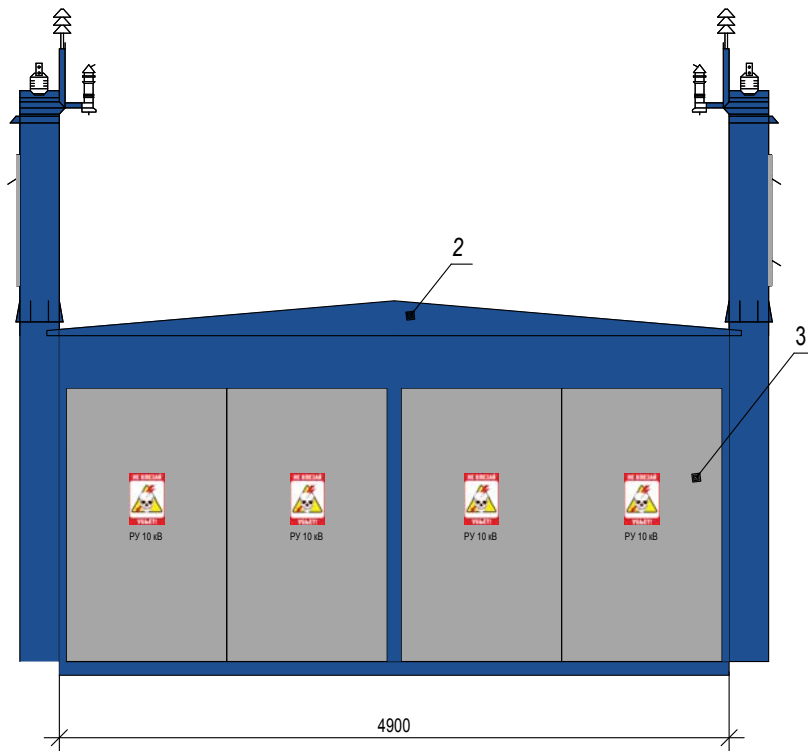
						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	14	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16				
						Схема устройства заземления 2КТП-630/10/0,4	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.











На дверях КТП нанести знаки безопасности  
"Не влезай, убьет!"



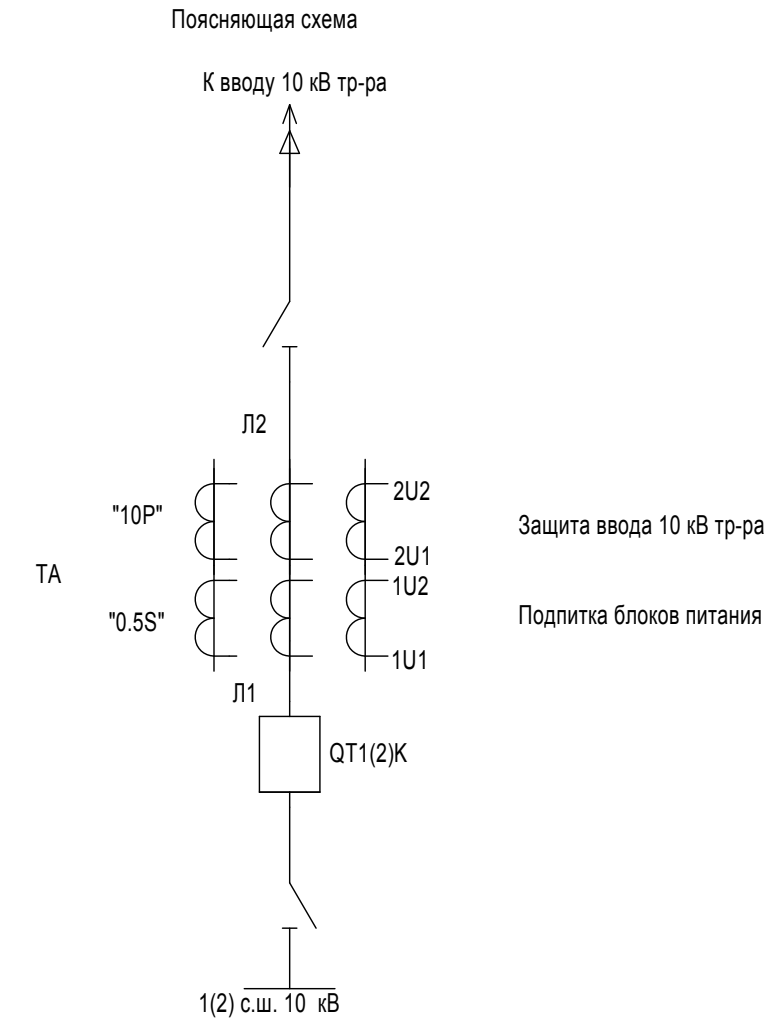
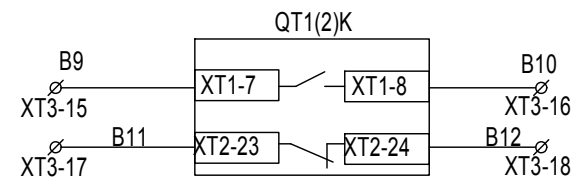
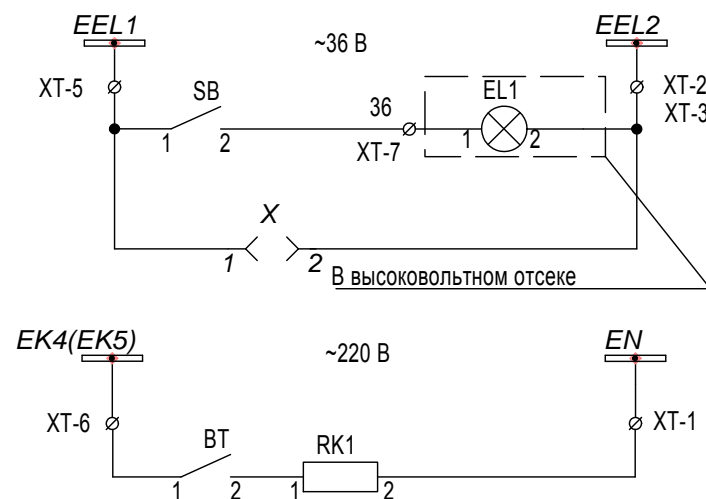
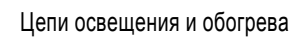
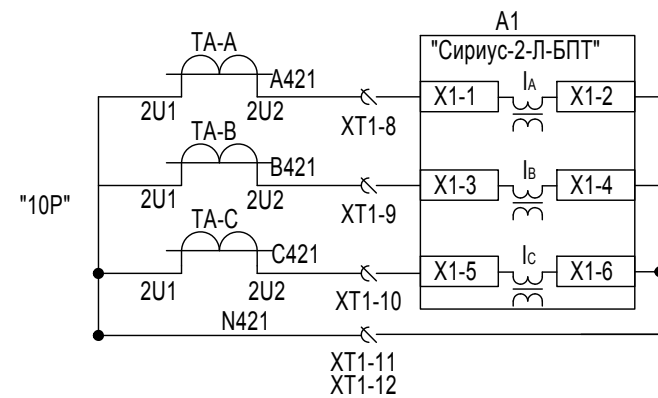
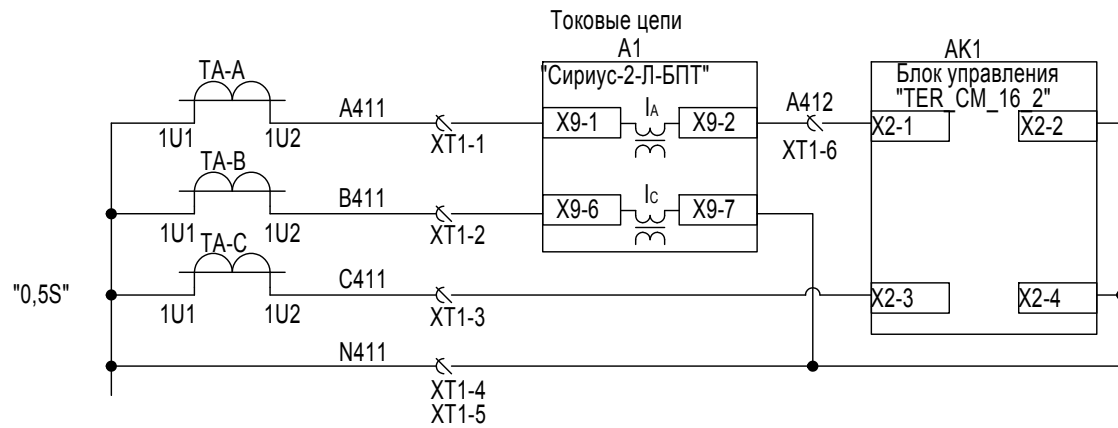
Ведомость отделки

Поз.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет	Площадь, м2
1	2	3	4	5	6	7
1	Стены	Металл	Заводская окраска	RAL 5010	<div></div>	
2	Кровля	Металл		RAL 5010	<div></div>	
3	Двери, решетки	Металл		RAL 7038	<div></div>	





						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	15	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	Внешний вид 2КТП-630/10/0,4	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Обозначение кабеля	Трасса		Участок трассы кабеля								
	Начало	Конец	по проекту			способ прокладки			проложен		
			Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	Всего, м	в трубах, м	в траншее, м	Марка	Кол. число и сечение жил	Длина, м
КЛ 0,4 кВ											
H1	РУ 0,4 кВ 1 с.ш.	Место установки ГРЩ потребителя	АВББШВ	3х(4х240)	52	42	-	42			
H2	РУ 0,4 кВ 2 с.ш.	Место установки ГРЩ потребителя	АВББШВ	3х(4х240)	52	42	-	42			
<div>1. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабеля, кабель нарезается по фактически замеренной длиной.</div> <div>2. Длина кабеля дана с учетом прокладки кабеля змейкой (4%).</div>											
						0171/16.ЭС					
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16				Р	16	
Проверил	Маркин				09.16						
Н.контр.	Семеко				09.16						
ГИП	Маркин				09.16						
						Кабельный журнал			ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

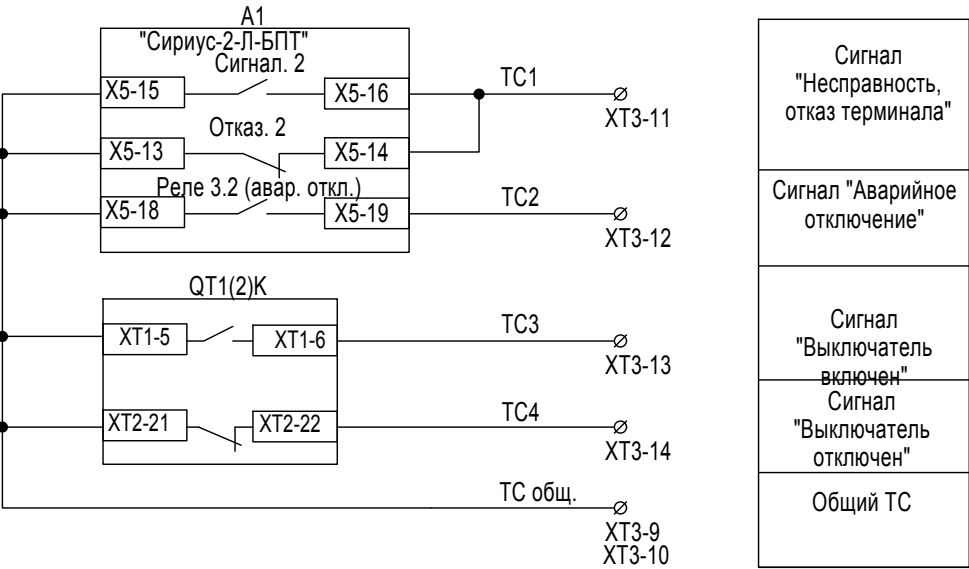
Подпитка блока управления выключателя, терминала МП защиты	Микро- процессорная токовая защита ввода 10 кВ, тр-ра
---	---



1. Светодиод "Сигнал 1" устройства А1 программно подключить к функции "Автомат ШП".
2. Ввести следующие уставки программируемых входов устройства А1:  
Вход 1: функция - "Дуг.защита", активн. уровень - "1", Тср=0,02с,Твозвр.=0,0с, имя - "Дуг.защита";  
Вход 2: функция - "Не подкл.", активн. уровень - "1", Тср=0,02с,Твозвр.=0,0с;  
Вход 3: функция - "Не подкл.", активн. уровень - "1", Тср=0,02с,Твозвр.=0,0с;  
Вход 4: функция - "Внеш.сигнал", активн. уровень - "1", Тср=10,0 с,Твозвр.=0,0 с, имя - "Привод не готов";  
Вход 5: функция - "Не подкл.", активн. уровень - "1", Тср=0,02с,Твозвр.=0,0с;
3. Ввести следующие уставки выходных программируемых реле устройства А1:  
Реле 3: точка - "Авар.откл.", Тсраб=0,00с, Твозвр.=0,00с, режим - "с фиксацией";
4. Принципиальная схема выполнена для ячейки ввода 10 кВ в трансформатор Т1 и применяется для для ячейки ввода 10 кВ в трансформатор Т2 с изменениями указанными в скобках.

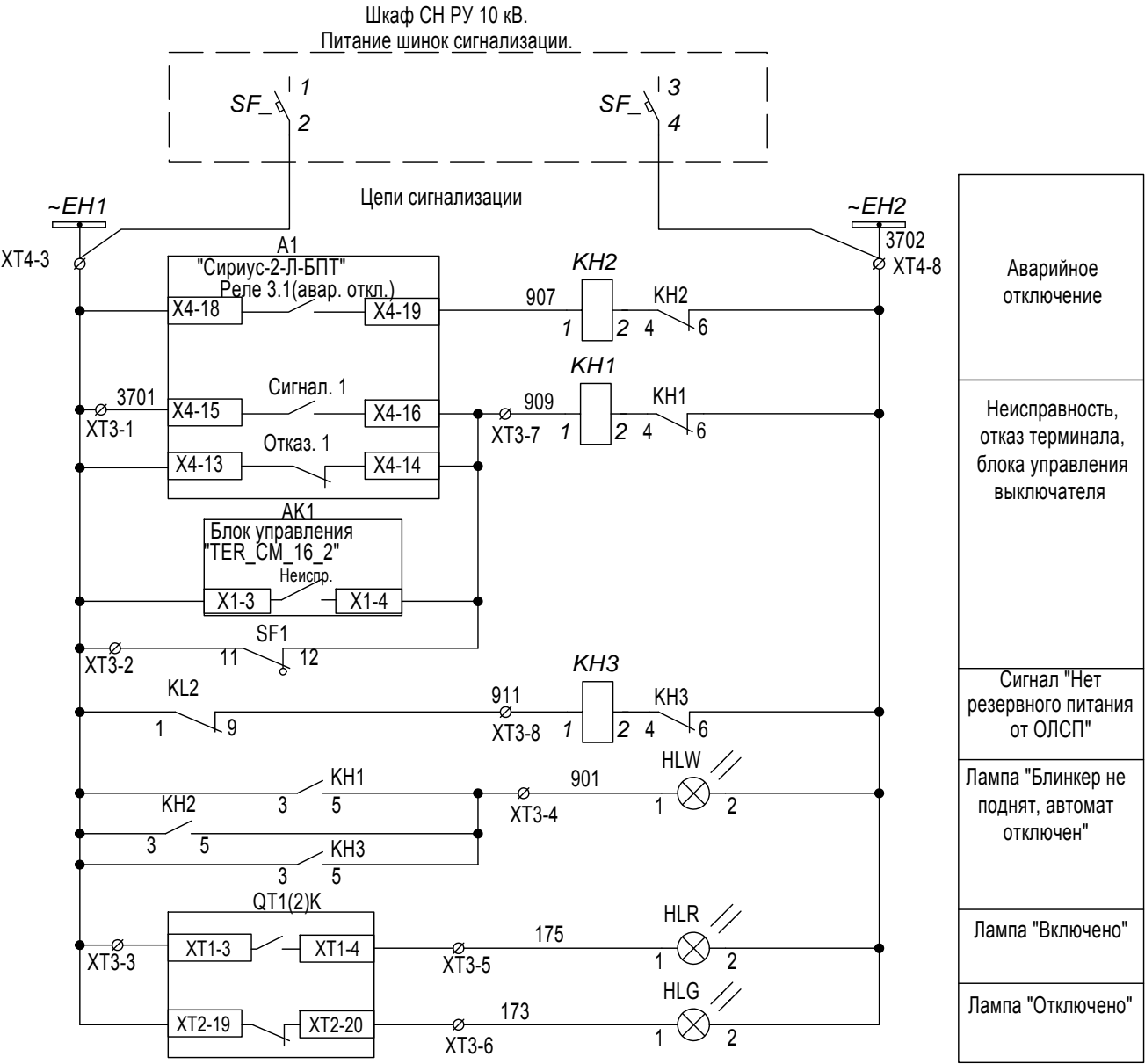
						0171/16.ЭС			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Семеко			09.16		Р	16	
Проверил		Маркин			09.16				
Н.контр.		Семеко			09.16				
ГИП		Маркин			09.16				
						Ячейка ввода 10 кВ в тр-р Т1 и Т2. Схема электрическая принципиальная, перечень элементов и клеммные ряды.	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Цепи телесигнализации



Диаграммы переключателей

Тип переключателя: ПК16-12А2001 У3			
Соединение контактов	Способ фиксации :А		
	Положение рукоятки		
	-45	0	+45
1-2	-	-	x
3-4	-	-	x
5-6	x	-	-
7-8	x	-	-

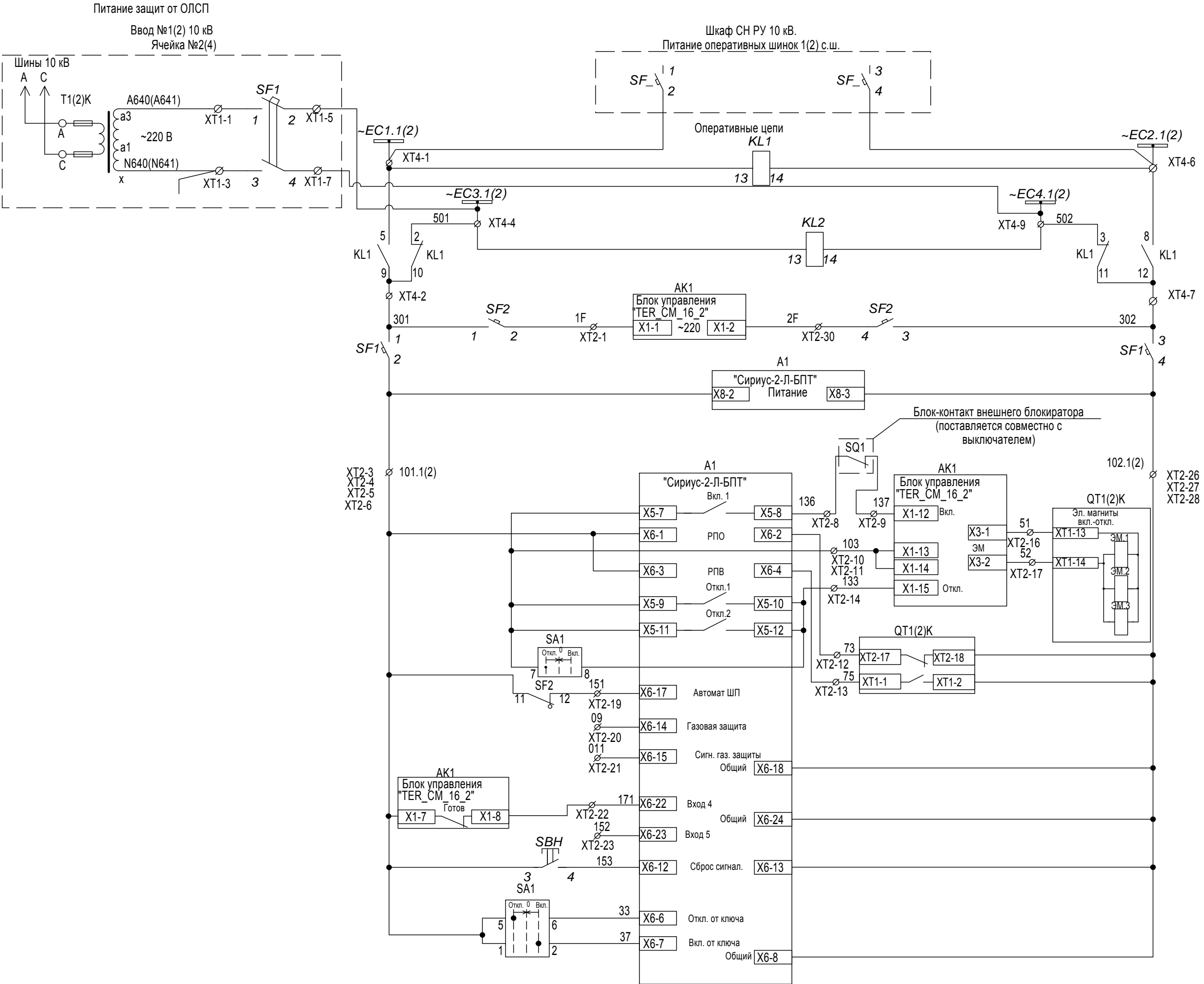


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС



Организация резервного питания шин управления



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС



01	Токовые цепи			XT1
	ТА-А-1U2	1	A1-X9-1 A411	
	ТА-В-1U2	2	A1-X9-6 B411	
	ТА-С-1U2	3	AK1-X2-3 N411	
	ТА-С-1U1	4	A1-X9-7 N411	
	Земля	5	AK1-X2-4 N411	
	A1-X9-2	6	AK1-X2-1 A412	
		7		
	ТА-А-2U2	8	A1-X1-1 A421	
	ТА-В-2U2	9	A1-X1-3 B421	
	ТА-С-2U2	10	A1-X1-5 C421	
	ТА-С-2U1	11	A1-X1-6 N421	
	Земля	12		

01	Цепи освещения и обогрева			XT
	RK1-2	1	EN	
		2	EEL2	
	EL1-2	3	X-2	
		4		
	SB-1,X-1	5	EEL1	
	BT-1	6	EK4(EK5)	
	SB-2	7	EL1-1 36	

В шкаф ШСН2  
РУ ВН  
КВВГЭнг-LS 7х2,5(4)

01	Оперативные цепи			XT2
	SF2-2	1	AK1-X1-1 1F	
		2		
	A1-X6-1	3	101.1(2)	
		4	SF1-2,A1-X8-2	
		5	SBH-3	
	SF2-11	6	AK1-X1-7,SA1-1	
		7		
	A1-X5-8	8	SQ1-1 136	
	AK1-X1-12	9	SQ1-2 137	
	AK1-X1-13	10	A1-X5-9 103	
	A1-X5-7	11	AK1-X1-14,SA1-7	
	QT1(2)К-XT2-17	12	A1-X6-2 73	
	QT1(2)К-XT1-1	13	A1-X6-4 75	
	A1-X5-10,SA1-8	14	AK1-X1-15 133	
		15		
	AK1-X3-1	16	QT1(2)К-XT1-13 51	
	AK1-X3-2	17	QT1(2)К-XT1-14 52	
		18		
	SF1-12	19	A1-X6-17 151	
	A1-X6-14 09	20		
	A1-X6-15 011	21		
	AK1-X1-8	22	A1-X6-22 171	
	A1-X6-23	23	152	
		24		
		25		
	QT1(2)К-XT1-2	26	SF1-4 102.1(2)	
		27	A1-X8-3	
	QT1(2)К-XT2-18	28	A1-X6-8	
		29		
	AK1-X1-2	30	SF2-4	

01	Выходные цепи			XT3
	XT4:3	1	SF1-11,KL2-1 3701	
		2	AK1-X1-3	
	A1-X4-13,QT1(2)К-XT2-19	3	QT1(2)К-XT1-3,КН1-3	
	КН1-5	4	HLW-1 901	
	QT1(2)К-XT1-4	5	HLR-1 175	
	QT1(2)К-XT2-20	6	HLG-1 173	
	A1-X4-14,SF1-12	7	AK1-X1-4,КН1-1 909	
	KL2-9	8	КН3-1 911	
		9	A1-X5-13 TC общ.	
	QT1(2)К-XT1-5	10	QT1(2)К-XT2-21	
	A1-X5-14	11	TC1	
	A1-X5-19	12	TC2	
	QT1(2)К-XT1-6	13	TC3	
	QT1(2)К-XT2-22	14	TC4	
	QT1(2)К-XT1-7	15	B9	
	QT1(2)К-XT1-8	16	B10	
	QT1(2)К-XT2-23	17	B11	
	QT1(2)К-XT2-24	18	B12	
		19		
		20		





01	Общеподстанционные шинки			XT4
	KL1-13	1	~EC1.1(2)	
	KL1-9,SF1-1	2	SF2-1 301	
	XT3:1	3	~EH1	
	KL1-2,KL2-13	4	~EC3.1(2)	
		5		
	KL1-14	6	~EC2.1(2)	
	KL1-12,SF1-3	7	SF2-3 302	
	КН1-6,HLW-2	8	~EH2	
	KL1-3,KL2-14	9	~EC4.1(2)	
		10		

В шкаф ШСН2  
РУ ВН  
В ячейку ввода №1(№2)  
ТП. Питание от ОЛСП  
КВВГЭнг-LS 7х2,5(4)  
КВВГЭнг-LS 4х2,5(2)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС

	Наименование работ	Ед. изм.	Объем строительно- монтажных работ
	<u>ВЛ 10 кВ №2 ПС Покровка</u>		
	Строительная длина	м	547
	Монтаж 3-х проводов АС-70	м	537
	Монтаж 3-х проводов СИП-3 1х70	м	7
	Монтаж 1-но стоечной опоры, 1 ст. СВ110-5	шт.	10
	Монтаж 2-х стоечной опоры, 2 ст. СВ110-5	шт.	3
	Монтаж 1-но стоечной опоры, 1 ст. СВ164-12	шт.	2
	Монтаж горизонтального заземлителя, полоса 4х40	м	36
	Забивка вертикального электрода заземления	шт./м	20/60
	<u>ВЛ 10 кВ №11 ПС Покровка</u>		
	Строительная длина	м	1157
	Монтаж 3-х проводов АС-70	м	1147
	Монтаж 3-х проводов СИП-3 1х70	м	7
	Монтаж 1-но стоечной опоры, 1 ст. СВ110-5	шт.	16
	Монтаж 2-х стоечной опоры, 2 ст. СВ110-5	шт.	3
	Монтаж 3-х стоечной опоры, 3 ст. СВ110-5	шт.	1
	Забивка вертикального электрода заземления	шт./м	30/90

						0171/16.ЭС.ВР			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Семеко				09.16	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Маркин				09.16		Р	1	4
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	Ведомость объемов основных строительных и монтажных работ	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

	Наименование работ	Ед. изм.	Объем строительно-монтажных работ
	<u>РЛК-10</u>		
	Монтаж разъединителя типа РЛК-10	шт.	4
	Монтаж привода разъединителя типа ПР-7	шт.	4
	Монтаж заземлителя по телу опоры полоса 4x40	шт./м	4/80
	Забивка вертикально электрода заземления	шт./м	16/48
	Монтаж горизонтального заземлителя, полоса 4x40	шт./м	4/40
	Установка замка навесного	шт.	4

						0171/16.ЭС.ВР	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



	Наименование работ	Ед. изм.	Объем строительно-монтажных работ
	<u>КЛ 0,4 кВ №1</u>		
	Строительная длина	м	42
	Разработка траншеи экскаватором	м <sup>3</sup>	22,68
	Засыпка траншеи бульдозерами	м <sup>3</sup>	16,38
	Разработка траншеи вручную	м <sup>3</sup>	6,8
	Засыпка траншеи в ручную	м <sup>3</sup>	6,8
	Устройство постели в траншее	м	42
	Прокладка кабеля АВББШВ-4х240 в траншее	м	126
	Забивка вертикального электрода заземления	шт./м	20/60
	Покрытие кабеля сигнальной лентой	м	42
	Установка указателя кабельной трассы	шт.	2
	<u>КЛ 0,4 кВ №2</u>		
	Строительная длина	м	42
	Разработка траншеи экскаватором	м <sup>3</sup>	22,68
	Засыпка траншеи бульдозерами	м <sup>3</sup>	16,38
	Разработка траншеи вручную	м <sup>3</sup>	6,8
	Засыпка траншеи в ручную	м <sup>3</sup>	6,8
	Устройство постели в траншее	м	42
	Прокладка кабеля АВББШВ-4х240 в траншее	м	126
	Забивка вертикального электрода заземления	шт./м	20/60
	Покрытие кабеля сигнальной лентой	м	42
	Установка указателя кабельной трассы	шт.	2
		0171/16.ЭС.ВР	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.
Подп.	Дата		
			Лист
			3

	Наименование работ	Ед. изм.	Объем строительно-монтажных работ
	<u>Строительство 2КТП-630/10/0,4</u>		
	Разработка грунта в ручную (заземление КТП)	м <sup>3</sup>	16,25
	Обратная засыпка грунта в ручную	м <sup>3</sup>	16,25
	Устройство подстилающего щебеночного слоя	м <sup>3</sup>	6,11
	Монтаж блоков бетонных ФБС 24.4.6	шт.	10
	Монтаж заземления КТП (вертикальные электроды l=3 м)	шт.	12
	Монтаж заземления КТП (протяженные заземлители)	м	48
	Монтаж 2КТП-630/10/0,4	шт.	1
	Монтаж трансформатора ТМГ-630/10	шт.	2
	Обшивка фундамента проф. листом	м <sup>2</sup>	24
	Устройство металлического фартука	м <sup>2</sup>	3,5
	Устройство щебеночной отсыпки	м <sup>3</sup>	2,29

						0171/16.ЭС.ВР	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Согласовано

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ВЛ 10 кВ №2 ПС Покровка							
	Железобетонные изделия							
	Стойка ж.б. вибрированная	СВ110-5			шт.	14		
	Стойка ж.б. вибрированная	СВ164-12			шт.	2		
	Стальные конструкции							
	Оголовок	ОГ14			шт.	3		
	Траверса	ТМ1			шт.	8		
	Траверса	ТМ6			шт.	4		
	Траверса	ТМ9			шт.	2		
	Траверса	ТМ22			шт.	2		
	Траверса	ТМ23			шт.	2		
	Кронштейн	РА4			шт.	1		
	Кронштейн	У4			шт.	3		
	Линейная арматура							
	Изолятор штыревой	ШФ20-Г			шт.	43		
	Колпачок	КП22			шт.	43		
	Зажим	ПС-1-1			шт.	24		
	Зажим	ПА-2-2			шт.	6		
	Вязка спиральная	ВС-70/95.2			шт.	86		
	Изолятор подвесной	ПС-70			шт.	48		
	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	24		
	Серьга	СРС-7-16			шт.	24		
	Скоба	СК-7-1			шт.	24		
	Звено промежуточное	ПРТ			шт.	24		

						0171/16.ЭС.С				
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко			09.16	Р			1	6	
Проверил	Маркин			09.16						
Н.контр.	Семеко			09.16						
ГИП	Маркин			09.16	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"			

Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Зажим натяжной заклинивающий	НБ-2-6			шт.	12		
	Зажим поддерживающий глухой	ПГН-2-6			шт.	12		
	Наконечник	ТА-70			шт.	3		
	Зажим ответвительный	RP150			шт.	3		
	Материалы заземления							
	Сталь круглая	d16			м	60		
	Полоса стальная	4x40			м	36		
	Кабельно-проводниковая продукция							
	Провод с алюминиевыми жилами	АС-70			м	1675		С учетом 4%
	Провод защищенный с алюминиевыми жилами	СИП-3 1x70			м	22		С учетом 4%

Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>ВЛ 10 кВ №11 ПС Покровка</b>							
	<u>Железобетонные изделия</u>							
	Стойка ж.б. вибрированная	СВ110-5			шт.	25		
	<u>Стальные конструкции</u>							
	Оголовок	ОГ14			шт.	7		
	Траверса	ТМ1			шт.	16		
	Траверса	ТМ6			шт.	7		
	Траверса	ТМ9			шт.	2		
	Кронштейн	У4			шт.	5		
	<u>Линейная арматура</u>							
	Изолятор штыревой	ШФ20-Г			шт.	77		
	Колпачок	КП22			шт.	77		
	Зажим	ПС-1-1			шт.	50		
	Зажим	ПА-2-2			шт.	21		
	Вязка спиральная	ВС-70/95.2			шт.	154		
	Изолятор подвесной	ПС-70			шт.	84		
	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	42		
	Серьга	СРС-7-16			шт.	42		
	Скоба	СК-7-1			шт.	42		
	Звено промежуточное	ПРТ			шт.	42		
	Зажим натяжной заклинивающий	НБ-2-6			шт.	42		
	Зажим ответвительный	RP150			шт.	3		
	<u>Материалы заземления</u>							
	Сталь круглая	d16			м	90		
	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
	Провод с алюминиевыми жилами	АС-70			м	3579		С учетом 4%
	Провод защищенный с алюминиевыми жилами	СИП-3 1x70			м	22		С учетом 4%

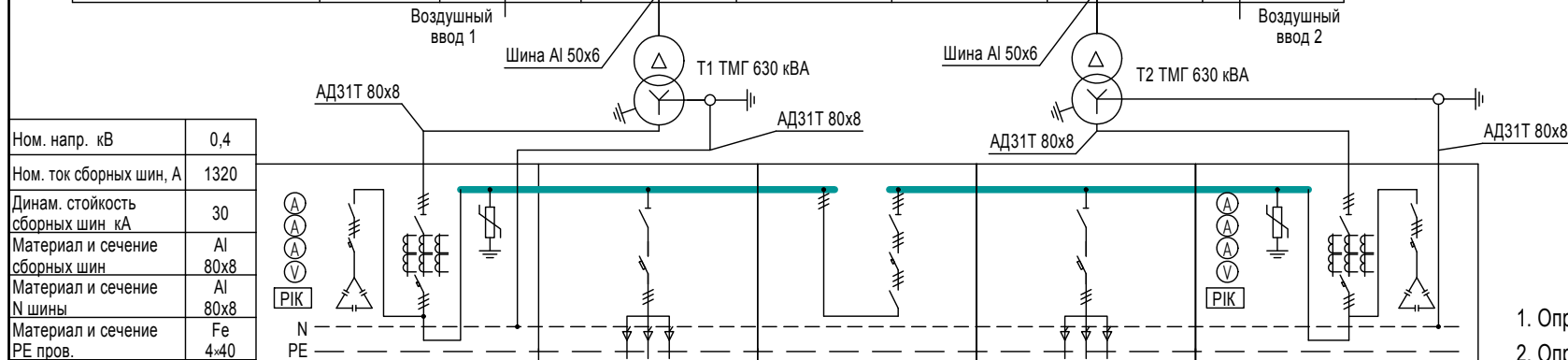
Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>РЛК-10</b>							
	<u>Электрооборудование</u>							
	Разъединитель	РЛК.16-10-IV/400 УХЛ1			шт.	2		
	Разъединитель	РЛК.1а-10-IV/400 УХЛ1			шт.	2		
	Привод разъединителя	ПР-7 УХЛ1			шт.	4		
	<u>Стальные конструкции</u>							
	Тягоуловитель	Т1			шт.	4		
	Кронштейн	К1			шт.	3		
	Замок навесной				шт.	4		
	<u>Линейная арматура</u>							
	Изолятор штыревой	ШФ-20Г			шт.	12		
	Колпачок	КП22			шт.	12		
	Вязка спиральная	ВС-70/95.2			шт.	24		
	Зажим аппаратный	А2А-70			шт.	24		
	<u>Материалы заземления</u>							
	Полоса стальная	4x40			м	120		
	Сталь круглая	d=16 мм			м	48		
	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
	Провод с алюминиевыми жилами	АС-70			м	18		
	Провод защищенный с алюминиевыми жилами	СИП-3 1x70			м	18		

Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>КЛ-0,4 кВ №1</b>							
	<u>Кабельные изделия</u>							
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный ст. лентами	АВББШВ-4х240			м	158		С учетом 4%
	Муфта концевая наружной установки	4КВТПН-1-150/240			шт.	6		
	<u>Стандартные изделия и материалы</u>							
	Лента сигнальная	ЛС-300			м	42		
	Песок природный				м <sup>3</sup>	6,3		
	Указатель кабельной трассы				шт.	2		
	<b>КЛ-0,4 кВ №2</b>							
	<u>Кабельные изделия</u>							
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный ст. лентами	АПВББШП-4х240			м	158		С учетом 4%
	Муфта концевая наружной установки	4КВТПН-1-150/240			шт.	6		
	<u>Стандартные изделия и материалы</u>							
	Лента сигнальная	ЛС-300			м	42		
	Песок природный				м <sup>3</sup>	6,3		
	Указатель кабельной трассы				шт.	2		

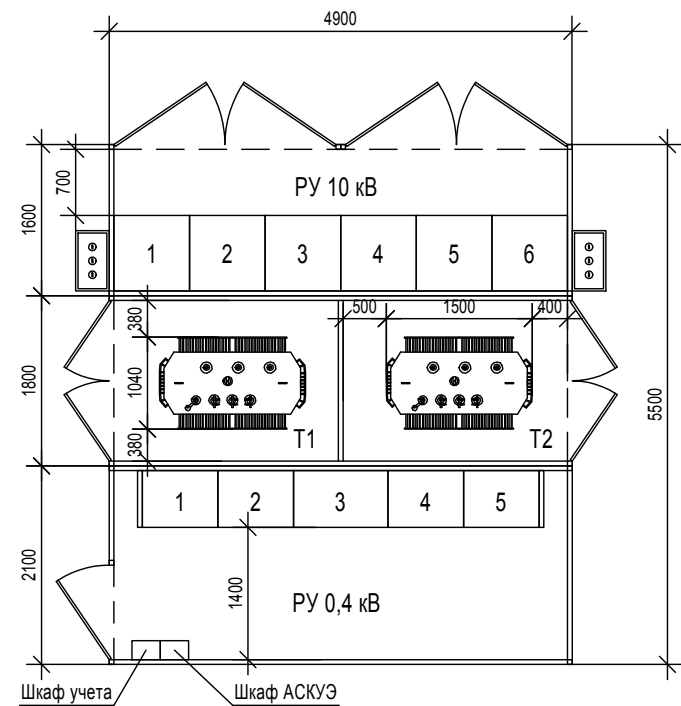


Позиция	Наименование и техническая характеристика материалов	Тип, марка оборудования Обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Материалы 2КТП-630/10/0,4							
	Железобетонные изделия							
	Блок фундаментный	ФБС 24.4.6			шт.	10		
	Прочие строительные материалы							
	Щебень фракция 40-70				м <sup>3</sup>	8,4		
	Профлист	С10-1000-0,6			м <sup>2</sup>	27,84		
	Лист метал. 0,7х300	ГОСТ19904-90			м <sup>2</sup>	3,5		
	Запирающее устройство КТП				шт.	12		
	Металл для заземления КТП							
	Полоса	40х4			м	48		
	Сталь круглая	d=16 мм			м	36		
	Электрооборудование, арматура							
	2КТП-630/10/0,4	0171/16.ЭС.ОЛ1			шт.	1		
	Трансформатор силовой ТМГ-630/10/0,4	0171/16.ЭС.ОЛ2			шт.	2		
	Шкаф учета	0171/16.ЭС.ОЛ3			шт.	1		
	Шкаф АСКУЭ	0171/16.ЭС.ОЛ4			шт.	1		

№ камеры		1	2	3	4	5	6
Назначение камеры		Ввод №1	Линия Тр-р1	СР1	СР2	Линия Тр-р2	Ввод № 2
Обозначение камер		КСО-393	КСО-393	КСО-393	КСО-393	КСО-393М-14	КСО-393-01
Коммутационный аппарат		ВНА-10/630	ВНАп-10/630	РВ3-10/630 II	РВ3-10/630 III	ВНАп-10/630	ВНА-10/630
Предохранитель			ПКТ-102-10-63-31,5			ПКТ-102-10-63-31,5	
Намин. напряжение	10 кВ						
Номин. ток сб. шин	740 А						
Сечение сб. шин	50×6						
Материал сб. шин	Al						
Схемы первичных соединений							





Порядковый номер		1	2	3	4	5
Тип панели		ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-42	ЩО-70-2-04	ЩО-70-2-04
Название панели		Вводная	Линейная	Секционная	Линейная	Вводная
Тип коммут. защит. аппарата	Автомат / Тип Расцепитель	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3	CHINT NM8S-1250H/1000/3
	Рубильник ток, А	PE 19-41, 1250 А	PE 19-41, 1250 А	PE 19-41, 1250 А	PE 19-41, 1250 А	PE 19-41, 1250 А
Ном. ток коммутирующего защитного аппарата, А		1000	1000	1000	1000	1000
Уставки полупроводникового макс. расцепителя	по току срабат. в зоне к.з. кА	4,0	2,0	3,0	2,0	4,0
	по времени срабат. с	0,4	0,1	0,3	0,1	0,4
Уставки теплового расцепителя	по току срабат. А	900	700	800	700	900
Трансформатор тока класс точности Ном. ток , А		T0,66 0,5S 1000/5 6 шт.				T0,66 0,5S 1000/5 6 шт.
Амперметр, шкала, А		1000 - 3 шт.				1000 - 3 шт.
Вольтметр, шкала, В		500				500
Ограничитель напряжения		ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.				ОПНп-0,4/300 УХ/12 - 3шт.
Учет электроэнергии		ПСЧ.4ТМ.05МК.04*				ПСЧ.4ТМ.05МК.04*
Назначение фидера (марка, сечение кабеля)			3хАВББШВ-4х240		3хАВББШВ-4х240	
Рубильник модульный		ВН-32 3р 32 А				ВН-32 3р 32 А
Выключатель автоматический		ВА-47-29 3р 25 А				ВА-47-29 3р 25 А
Конденсатор самовосстанавливающийся		КПС-440-12,5-3У3				КПС-440-12,5-3У3



1. Опросный лист трансформатора см. 0171/16.ЭС.ОЛ2
  2. Опросный лист шкафа учета см. 0171/16.ЭС.ОЛ3
  3. Опросный лист шкафа АСКУЭ см. 0171/16.ЭС.ОЛ4
  3. На дверях КТП предусмотреть запирающие устройства установленного образца.
  4. Возможна замена автоматических выключателей на аналогичные, удовлетворяющие требованиям стандарта IEC 497-2 по согласованию с проектной организацией и УРС филиала ОАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго".
  5. На дверях КТП нанести знаки безопасности, логотип ПАО "МРСК Центра" и телефон 13-50, назначение помещений.
- Крепление створок ворот и дверей РУ должно быть выполнено на внутренних петлях, замки на дверях должны иметь простую и надежную конструкцию и быть выполнены во внутреннем исполнении. Двери и створки ворот должны открываться на угол не менее 150° и иметь фиксацию в крайних положениях. Над воротами и дверьми должны быть предусмотрены водоотливные козырьки исключающие попадание атмосферных осадков внутрь. Двери, жалюзи и замки должны иметь противовандальное исполнение. Предусмотреть запирающие устройства на все двери, открывающиеся одним ключом, предусмотреть петли для навесных замков;
6. В качестве уплотнителей на дверях, использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от + 40° С до -45° С);
  7. Конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены;
  8. Лакокрасочное покрытие - краска полимерная порошковая, покрытие металлических конструкций должно иметь гарантийный срок службы по коррозионной стойкости не менее 15-20 лет. 12. Толщина металла должна быть не менее 2,5 мм;
  9. Материал изоляции фарфор.

\* КТП укомплектовать шкафом учета, шкафом АСКУЭ согласно пункта тех. требований 2, 3.

						0171/16.ЭС.ОЛ1			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р		1
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	Опросный лист 2КТП-630/10/0,4 В/К	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

Согласовано

--	--

Согласовано

# Опросный лист для заказа силовых трансформаторов

№ п/п	Опрос параметров	Параметры
1	Тип	ТМГ
2	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальная мощность, кВА	630
4	Номинальное напряжение стороны ВН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	10
5	Номинальное напряжение стороны НН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	0,4
6	Напряжение короткого замыкания при 75 С	5%
7	Потери холостого хода, кВт	0,86
8	Потери короткого замыкания при 75 °С, кВт	6,75
9	Схема и группа соединения обмоток	Δ-Y <sub>н</sub> -11
10	Климатическое исполнение и категория размещения	У1
11	Габаритные размеры, мм (max):	
	- длина	1550
	- ширина	850
	- высота	1280
12	Масса трансформатора, кг (полная)	1430
13	Конструктивные особенности	нет

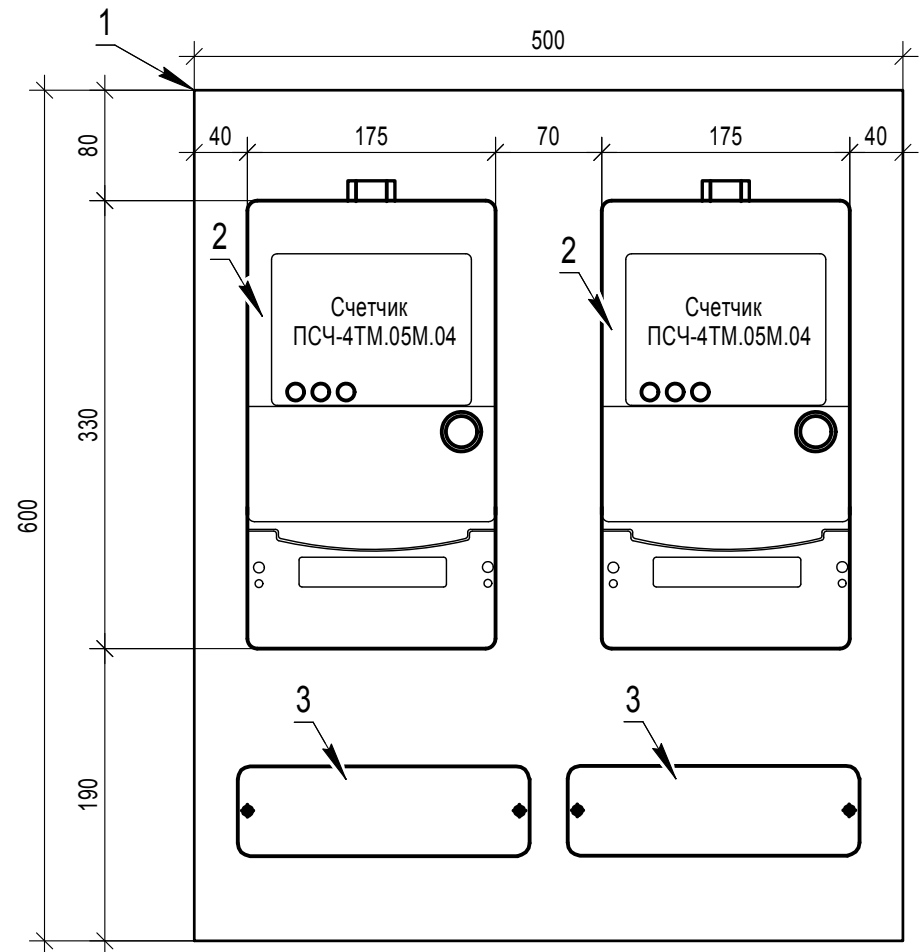
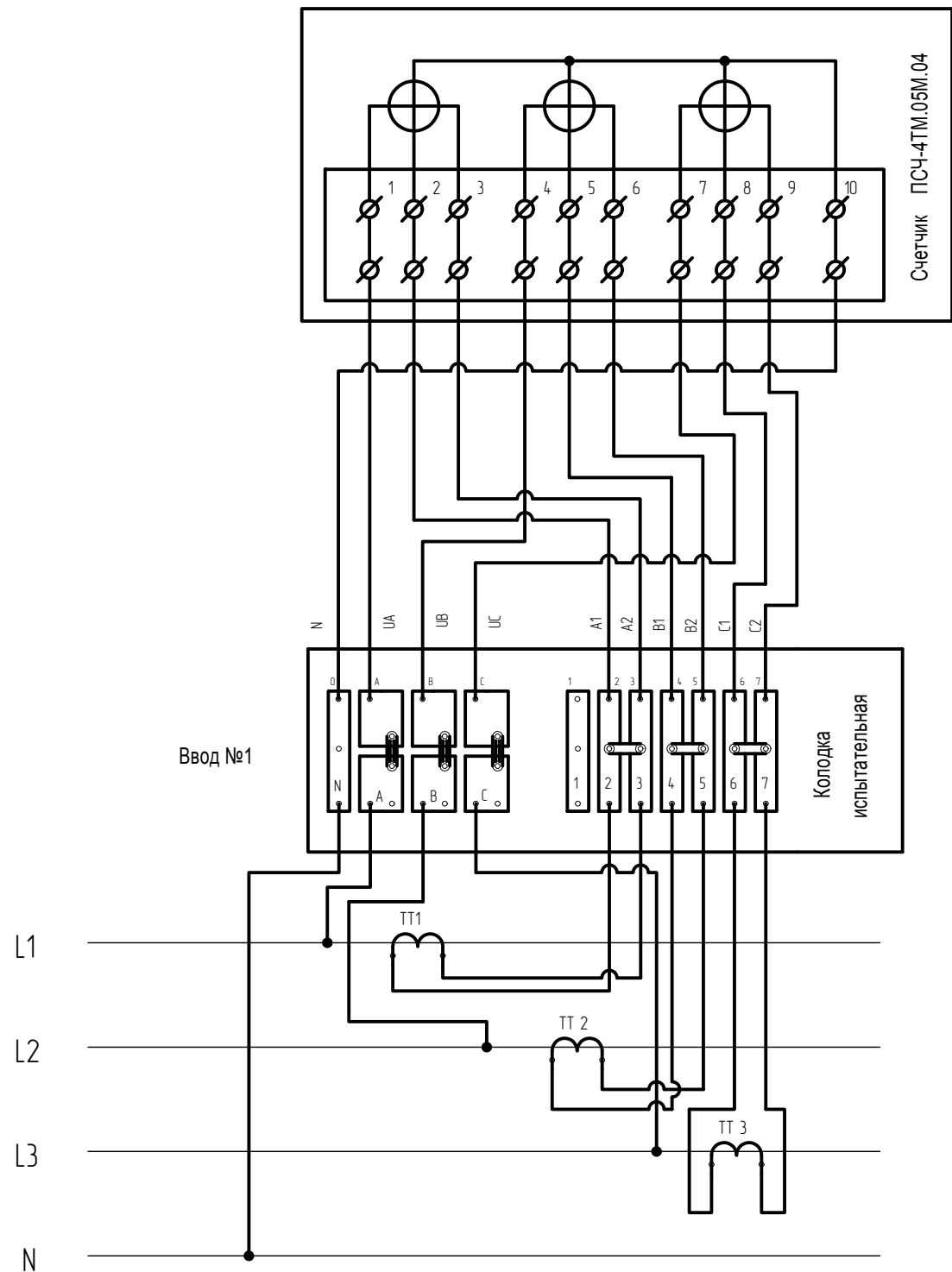
## Дополнительные требования:

- Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.
- Укомплектовать трансформатор маслоуказателем давления, термометром, клапаном сброса давления.




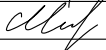
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0171/16.ЭС.ОЛ2			
Разраб.	Семеко			09.16		Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Проверил	Маркин			09.16					
Н.контр.	Семеко			09.16					
ГИП	Маркин			09.16					
						Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
						Опросный лист трансформатора ТМГ-630/10/0,4	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

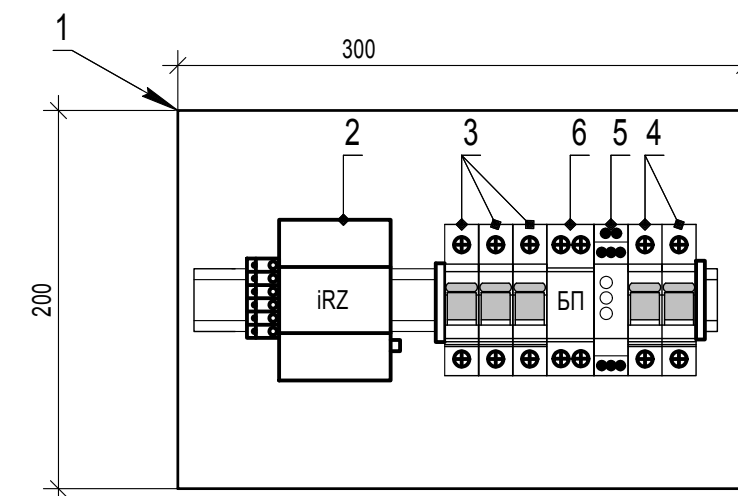
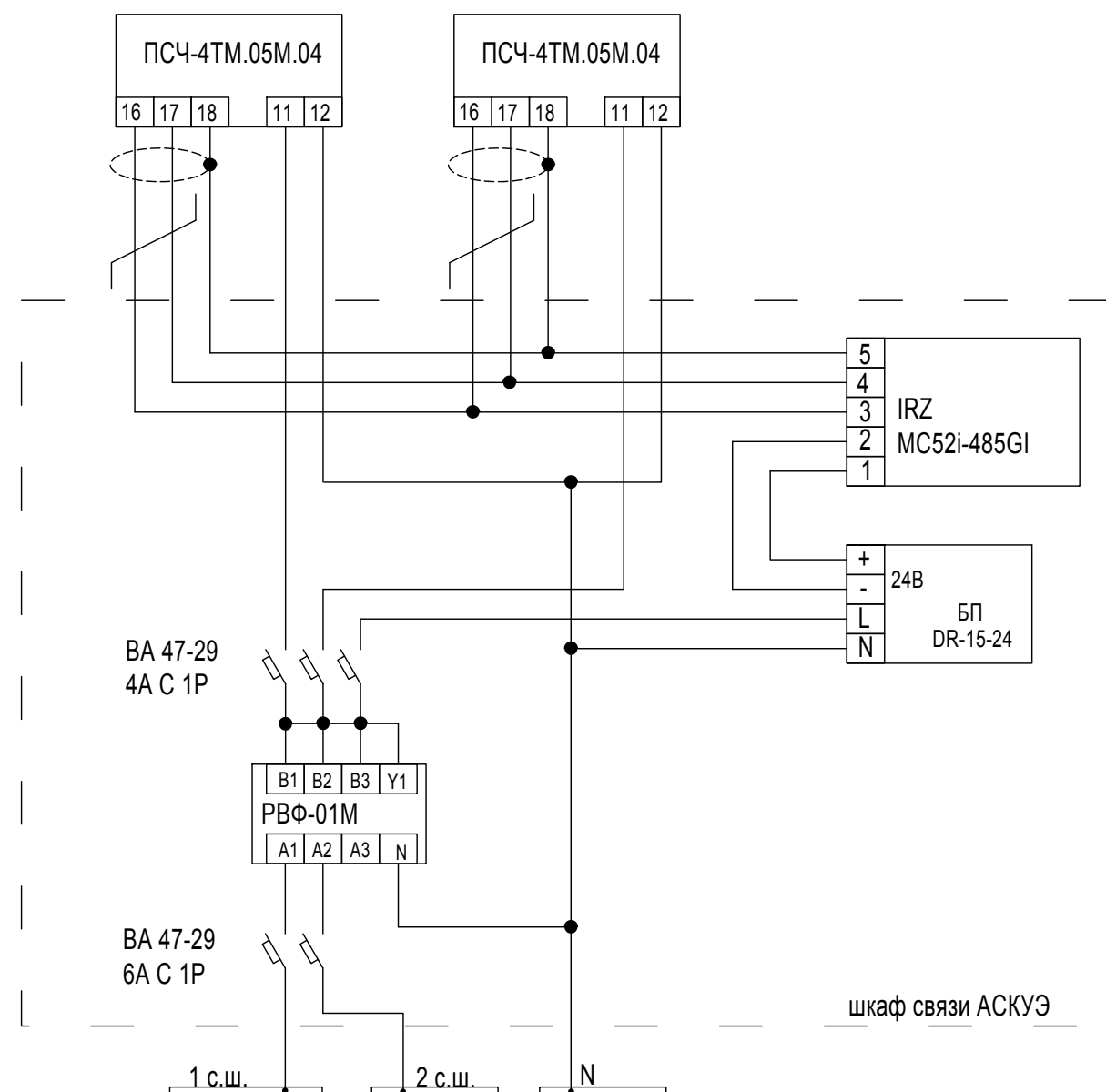
Согласовано

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



1. Завод питающих и сигнальных кабелей выполнить снизу.
2. Питающие и сигнальные кабели прокладывать в пластиковом кабельном канале 30х25.
3. Кабельный канал крепить к стенке КТП с применением строительного монтажного клея (жидкие гвозди)

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание					
1	Щит монтажный ЩМП-600х500х220	шт.	1						
2	Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.04	шт.	2						
3	Коробка испытательная	шт.	2						
		0171/16.ЭС.ОЛЗ							
		Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта							
		"Животноводческий комплекс на 2100 скотомест"							
		Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко				09.16		Р	1	
Проверил	Маркин				09.16				
Н.контр.	Семеко				09.16				
ГИП	Маркин				09.16	Опросный лист шкафа учета	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		



1. Завод питающих и сигнальных кабелей выполнить снизу.
2. Питающие и сигнальные кабели прокладывать в пластиковом кабельном канале 30x25.
3. Кабельный канал крепить к стенке КТП с применением строительного монтажного клея (жидкие гвозди).
4. GSM-антенну крепить на крыше КТП.
5. Сигнальный кабель GSM антенны прокладывать в гофрированной трубе d=16 мм.

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Щит монтажный ЩМП-300x200x220	шт.	1	
2	GSM-модем IRZ MC52i-485GI	шт.	1	
3	Выключатель автоматический BA47-29 4A C 1p	шт.	3	
4	Выключатель автоматический BA47-29 6A C 1p	шт.	2	
5	Реле выбора фаз РВФ01-М	шт.	1	
6	Блок питания DR-15-24	шт.	1	
7	Антенна Antey 904	шт.	1	

						0171/16.ЭС.ОЛ4						
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Семеко				09.16			Р	1			
Проверил	Маркин				09.16							
Н.контр.	Семеко				09.16							
ГИП	Маркин				09.16	Опросный лист шкафа АСКУЭ		ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"				

# Содержание

Лист

1. Общие данные	2
2. Расчет ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка	2
3. Расчет токов к.з. на стороне 10 кВ ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка	3
4. Согласование уставок РЗ и А	6
5. Расчет ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка	9
6. Расчет токов к.з. на стороне 10 кВ ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка	10
7. Согласование уставок РЗ и А	13
8. Рекомендуемые уставки терминалов РЗ и А	16
9. Выбор оборудования 2КТП-630/10/0,4	17
10. Расчет КЛ 0,4 кВ	17

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
						0171/16.ЭС.РР			
						Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Семеко			<i>Семеко</i>	09.16		Р	1	17
Проверил	Маркин			<i>Маркин</i>	09.16				
Н.контр.	Семеко			<i>Семеко</i>	09.16				
ГИП	Маркин			<i>Маркин</i>	09.16				
						Расчеты	ООО "СК "РегионЭнергоСтрой"		

## 1 Общие данные.

Электротехнический расчет выполнен для объекта "Внешнее электроснабжение токоприемников ВРУ объекта "Животноводческий комплекс на 2100 скотомест" Красногвардейский р-он, вблизи с. Сорокино ".

Проектом предусмотрено:

- Строительство комплектной 2-х трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ мощностью 2х630 кВА.
- Строительство ВЛ 10 кВ от от ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка до проектируемой 2КТП-630/10/0,4.
- Строительство ВЛ 10 кВ от от ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка до проектируемой 2КТП-630/10/0,4.
- Строительство КЛ 0,4 кВ до границ земельного участка размещения объекта заявителя, от 1 с.ш. РУ 0,4 кВ проектируемой КТП.
- Строительство КЛ 0,4 кВ до границ земельного участка размещения объекта заявителя, от 2 с.ш. РУ 0,4 кВ проектируемой КТП.

## 2. Расчет ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка

2.1 Расчет сечения ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка.

Расчетный ток линии в максимальном режиме

$$I_{p.max} = \frac{P_{сущ.} + P_{проект}}{\sqrt{3} * U_{ном} * \cos\phi},$$

где:  $P_{сущ.}$  = 295 кВт, сущ. нагрузка по данным Красногвардейского РЭС

$P_{проект}$  = 500 кВт, вновь присоединяемая нагрузка, согласно ТЗ на ПИР.

$U_{ном}$  = 10 кВ, номинальное напряжение линии.

$$I_{p.max} = \frac{295+500}{\sqrt{3} * 10 * 0,95} = 48,4 \text{ А}$$

Сечение провода проектируемых ВЛ

$$F = \frac{I_{max}}{j_n},$$

где  $j_n$  - плотность тока, А/мм<sup>2</sup>.

$$F = \frac{48,4}{1,1} = 44 \text{ мм}^2$$

Принимаем сталеалюминиевый провод типа АС с сечением жилы 70 мм<sup>2</sup> с длительным допустимым током:

$$I_d = 265 \text{ А}$$

Проверка по допустимому нагреву

Выбранное сечение ВЛ 10 кВ должно соответствовать следующему условию:

$$I_d > I_{ном}$$

$$265 > 44 \text{ А}$$

Условия выполняются.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
<div><math display="block">F = \frac{I_d}{1,1} = 44 \text{ мм}</math><p>Принимаем сталеалюминиевый провод типа АС с сечением жилы 70 мм<sup>2</sup> с длительным допустимым током:</p><p><math>I_d = 265 \text{ А}</math></p><p>Проверка по допустимому нагреву</p><p>Выбранное сечение ВЛ 10 кВ должно соответствовать следующему условию:</p><p><math>I_d &gt; I_{ном}</math></p><p><math>265 &gt; 44 \text{ А}</math></p><p>Условия выполняются.</p></div>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
0171/16.ЭС.РР						Лист
						2

### 3. Расчет токов к.з. на стороне 10 кВ ВЛ 10 кВ №2 ПС 110/35/10 Покровка

#### 3.1 Исходные данные

- Ток трехфазного к.з. на 2 с.ш. 10 кВ ПС 110/35/10 Покровка (максимальный режим) - 3,290 кА

- Ток трехфазного к.з. на 2 с.ш. 10 кВ ПС 110/35/10 Покровка (минимальный режим) - 2,890 кА.

#### 3.2 Расчет токов короткого замыкания.

Сопротивление системы в максимальном режиме:

$$X_{c.max} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} * I_{к.з. max}^{(3)}} = \frac{10}{\sqrt{3} * 3,29} = 1,757 \text{ Ом}$$

Сопротивление системы в минимальном режиме:

$$X_{c.min} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} * I_{к.з. min}^{(3)}} = \frac{10}{\sqrt{3} * 2,89} = 2,0 \text{ Ом}$$

Сопротивление ЛЭП 10 кВ определяем по следующей формуле:

Активное сопротивление линии

$$R = \frac{R_0}{n} * L$$

где: R - активное сопротивление ЛЭП;

L - длина линии.

n - кол-во параллельных кабельных линий.

Реактивное сопротивление линии:

$$X = \frac{X_0}{n} * L$$

где X<sub>0</sub> - реактивное сопротивление

Значения сводим в таблицу 3.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						0171/16.ЭС.РР		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			3



Табл. 3.1. Значение сопротивлений ЛЭП 10 кВ для определения токов к.з. в точке К10-1, 2

Нач.	Конец	Длина участка, км	Марка провода, кабеля	X, Ом	R, Ом
Яч. №6 ПС Покровка	оп.1	0,55	АВБ 3х70	0,337	0,246
оп.1	оп.77	4,62	3хА-50	1,640	2,957
оп.77	оп.82	0,3	3хСИП-3 1х70	0,102	0,170
оп.82	оп.92	0,6	3хА-50	0,213	0,384
оп.92	проект. Оп. №1	1,65	3хАС-50	0,647	1,073
проект. Оп. №1	проект. 2КТП	0,51	3хАС-70	0,195	0,235
оп.92	оп.251	9,54	3хА-50	3,387	6,106
оп.251	оп.278	1,62		0,653	1,377

Ток трехфазного замыкания в максимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \max}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * \sqrt{\Sigma X_{\max}^2 + \Sigma R_{\max}^2}}$$

Ток трехфазного замыкания в минимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \min}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * \sqrt{\Sigma X_{\min}^2 + \Sigma R_{\min}^2}}$$

Ток двухфазного короткого замыкания в максимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \max}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{K10 \max}^{(3)}$$

Ток двухфазного короткого замыкания в минимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \min}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{K10 \min}^{(3)}$$

Табл. 3.2 Значения токов к.з. в нормальном режиме

Ik3max, кА	Ik3min, кА	Ik2max, кА	Ik2min, кА
К10-1			
0,756	0,740	0,654	0,640
К10-2			
1,594	1,510	1,379	1,307

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	0171/16.ЭС.РР
						Лист 4



#### 4. Согласование уставок РЗ и А

##### 4.1 Проверка уставок РЗ и А в яч. №6 II с.ш. ПС 110/35/10 Покровка

###### 4.1.1 Проверка уставок МТЗ в яч. №6 II с.ш. ПС 110/35/10 Покровка

Условия выбора уставки МТЗ:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / k_v$$

где  $K_{отс}$  - коэффициент отстройки;

$K_{сз}$  - коэффициент самозапуска двигательной нагрузки, т.к. характер нагрузки неизвестен,

примем  $K_{сз}$  равным 2;

$k_v$  - коэффициент возврата;

$$I_{нагр} = I_{нагр.сущ.} + I_{нагр.проект.} = 48,4 \text{ А}$$

$$I_{сз} \geq 1,2 * 1,5 * 48,4 / 0,95 = 91,7 \text{ А}$$

Сущ. уставка МТЗ- 100 А, для обеспечения селективности с предохранителем проектируемой КТП рекомендовано принять уставку МТЗ - 400А

Время срабатывания МТЗ:

$$t_{МТЗ} = 0,4 \text{ с}$$

Проверка чувствительности МТЗ:

$$K_{ч} = I_{\min}^{(2)} / I_{сз} \geq 1,5$$

$$K_{ч} = 640 / 400 = 1,6$$

###### 4.1.2 Проверка уставок ТО в в яч. №6 II с.ш. ПС 110/35/10 Покровка при коротком замыкании в конце линии (максимальный режим)

Условия выбора уставки ТО:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * I_{\max}^{(3)}$$

где  $K_{отс}$  - коэффициент отстройки;

$I_{\max}^{(3)}$  - ток короткого замыкания в максимальном режиме в конце линии

$$I_{сз} \geq 1,2 * 0,417 = 0,5 \text{ кА}$$

###### 4.1.3 Проверка уставок ТО с учетом броска намагничивающих токов трансформаторов:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * \Sigma I_{\text{ном. тр}} = 5 * 116,4 = 582 \text{ А}$$

###### 4.1.4 Проверка срабатывания ТО при к.з. за наиболее мощным трансформатором:

$$I_{сз} \geq K_n * I_{\max}^{(3)}$$

где  $K_n = 1,2$  - коэффициент надежности

$I_{\max}^{(3)}$  - ток короткого замыкания в максимальном режиме за трансформатором проект.

2КТП-630/10/0,4 630 кВА приведенный к стороне 10 кВ.

Расчет токов к.з. за наиболее мощным трансформатором приведенный к стороне 10 кВ ([3], раздел 6.2):

						0171/16.ЭС.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

Индуктивное сопротивление системы:

$$X_c = \frac{U_{\text{ср.НН}}^2}{\sqrt{3} * I_{\text{к.з.ВН}} * U_{\text{ср.ВН}}} = \frac{0,4^2}{\sqrt{3} * 1,594 * 10} = 5,8 \text{ мОм}$$

где  $I_{\text{к.з.ВН}} = 1,594 \text{ кА}$ , ток к.з. на стороне 10 кВ в точке К10-2

Полное сопротивление трансформатора (ТМГ-630/10)

$$Z_T = \frac{U_k * U_{\text{ном.тр}}^2}{100 * S_{\text{ном.тр}}}$$

где:  $u_k = 6 \%$ , напряжение короткого замыкания для ТМГ-630/10

$$Z_T = \frac{5 * 400^2}{100 * 630} = 12,7 \text{ мОм}$$

Начальное значение периодической составляющей тока при металлическом КЗ:

$$I_{\text{п0max}}^{(3)} = \frac{400}{\sqrt{3} * (5,8 + 12,7)} = 12,5 \text{ кА}$$

Ток к.з. приведенный к стороне 10 кВ

$$I_{\text{max}}^{(3)} = \frac{0,4}{10} * 12,5 = 0,5 \text{ кА}$$

Принимаем наибольшее значение  $I_{\text{сз}} = 582 \text{ А}$ , значение сущ. уставки ТО = 400 А, рекомендовано принять значение уставки ТО = 1000 А:

Проверка чувствительности ТО:

$$K_{\text{ч}} = I_{\text{max}}^{(3)} / I_{\text{сз}} \geq 1,2$$

где:  $I_{\text{max}}^{(3)}$  - ток трехфазного к.з. в месте установки защит

$$K_{\text{ч}} = 3290 / 1000 = 3,3$$

#### 4.2 Проверка и обоснование замены трансформаторов тока в яч. №6 ПС 110/35/10 Покровка

На присоединение ВЛ 10 кВ №6 установлены трансформаторы тока с коэффициентом трансформации 100/5. Предполагаемое значение тока после изменения схемы и проектируемого присоединения:

$$I_{\text{ном. нагр}} = 48,4 \text{ А} < 100 \text{ А}$$

Следовательно, замена трансформаторов тока не требуется.

Инд. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

0171/16.ЭС.РР

Лист

7

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Формат А4

Карта селективности защит в яч. №6 (ВЛ-2) ПС 110/35/10 Покровка  
и проект. 2КТП-630/10/0,4

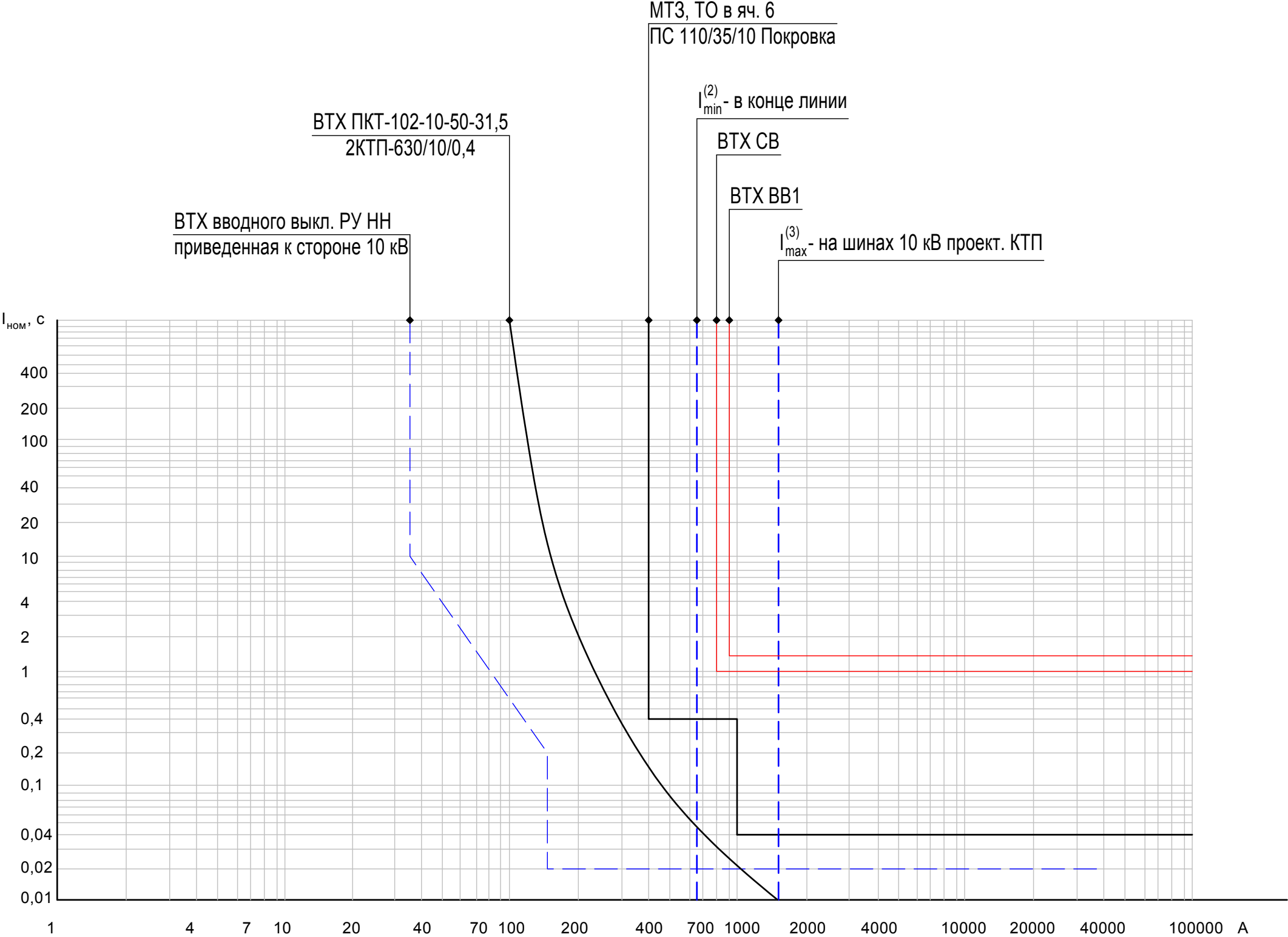


Рис. 4.1 Карта селективности защит на стороне 10 кВ яч. №6 ПС 110/35/10 Покровка и проект. КТП

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС.РР

## 5. Расчет ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка

### 5.1 Расчет сечения ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка.

Расчетный ток линии в максимальном режиме

$$I_{p.max} = \frac{P_{сущ.} + P_{проект}}{\sqrt{3} * U_{ном} * \cos\phi},$$

где:  $P_{сущ.}$  = 624 кВт, сущ. нагрузка по данным Красногвардейского РЭС

$P_{проект}$  = 500 кВт, вновь присоединяемая нагрузка, согласно ТЗ на ПИР.

$U_{ном}$  = 10 кВ, номинальное напряжение линии.

$$I_{p.max} = \frac{624+500}{\sqrt{3} * 10 * 0,95} = 68,4 \text{ А}$$

Сечение провода проектируемых ВЛ

$$F = \frac{I_{max}}{j_n},$$

где  $j_n$  - плотность тока, А/мм<sup>2</sup>.

$$F = \frac{68,4}{1,1} = 62 \text{ мм}^2$$

Принимаем сталеалюминиевый провод типа АС с сечением жилы 70 мм<sup>2</sup> с длительным допустимым током:

$$I_d = 265 \text{ А}$$

Проверка по допустимому нагреву

Выбранное сечение ВЛ 10 кВ должно соответствовать следующему условию:

$$I_d > I_{ном}$$

$$265 > 62 \text{ А}$$

Условия выполняются.

						0171/16.ЭС.РР	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 6. Расчет токов к.з. на стороне 10 кВ ВЛ 10 кВ №11 ПС 110/35/10 Покровка

### 6.1 Исходные данные

- Ток трехфазного к.з. на 1 с.ш. 10 кВ ПС 110/35/10 Покровка (максимальный режим) - 3,290 кА
- Ток трехфазного к.з. на 1 с.ш. 10 кВ ПС 110/35/10 Покровка (минимальный режим) - 2,890 кА.

### 6.2 Расчет токов короткого замыкания.

Сопротивление системы в максимальном режиме:

$$X_{c.max} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} * I_{к.з.max}^{(3)}} = \frac{10}{\sqrt{3} * 3,29} = 1,757 \text{ Ом}$$

Сопротивление системы в минимальном режиме:

$$X_{c.min} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} * I_{к.з.min}^{(3)}} = \frac{10}{\sqrt{3} * 2,89} = 2,0 \text{ Ом}$$

Сопротивление ЛЭП 10 кВ определяем по следующей формуле:

Активное сопротивление линии

$$R = \frac{R_0}{n} * L$$

где: R - активное сопротивление ЛЭП;

L - длина линии.

n - кол-во параллельных кабельных линий.

Реактивное сопротивление линии:

$$X = \frac{X_0}{n} * L$$

где X<sub>0</sub> - реактивное сопротивление

Значения сводим в таблицу 3.3

						0171/16.ЭС.РР	Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Табл. 6.1. Значение сопротивлений ЛЭП 10 кВ для определения токов к.з. в точке К10-3, 4

Нач.	Конец	Длина участка, км	Марка провода, кабеля	X, Ом	R, Ом
Яч. №5 ПС Покровка	оп.137	8,22	3хАПС-50	3,222	5,343
оп.137	оп.143	0,971	3хАС-70	0,371	0,447
оп.143	оп.228	4,49	3хАПС-50	1,760	2,919
оп.228	оп.253	1,225	3хСИП-3 1х95	0,454	0,502
оп.253	оп.358	3,3	3хАС-70	1,261	1,518
оп.358	оп.25/91	5,46	3хАС-50	2,140	3,549
Яч. №5 ПС Покровка	оп.137	8,22	3хАПС-50	3,222	5,343
оп.137	проект. оп. 14	0,496	3хАС-70	0,189	0,228

Ток трехфазного замыкания в максимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \max}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * \sqrt{\sum X_{\max}^2 + \sum R_{\max}^2}}$$

Ток трехфазного замыкания в минимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \min}^{(3)} = \frac{U_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * \sqrt{\sum X_{\min}^2 + \sum R_{\min}^2}}$$

Ток двухфазного короткого замыкания в максимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \max}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{K10 \max}^{(3)}$$

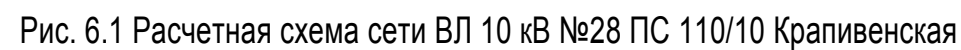
Ток двухфазного короткого замыкания в минимальном режиме определяем по формуле:

$$I_{K10 \min}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_{K10 \min}^{(3)}$$

Табл. 6.2 Значения токов к.з. в нормальном режиме

Ik3max, кА	Ik3min, кА	Ik2max, кА	Ik2min, кА
К10-3			
0,416	0,411	0,36	0,356
К10-4			
0,761	0,744	0,658	0,644





Формат	A3
--------	----

## 7. Согласование уставок РЗ и А

### 7.1 Проверка уставок РЗ и А в яч. №5 I с.ш. ПС 110/35/10 Покровка

#### 7.1.1 Проверка уставок МТЗ в яч. №5 I с.ш. ПС 110/35/10 Покровка

Условия выбора уставки МТЗ:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{нагр} / k_v$$

где  $K_{отс}$  - коэффициент отстройки;

$K_{сз}$  - коэффициент самозапуска двигательной нагрузки, т.к. характер нагрузки неизвестен,

примем  $K_{сз}$  равным 2;

$k_v$  - коэффициент возврата;

$$I_{нагр} = I_{нагр.сущ.} + I_{нагр.проект.} = 68,4 \text{ А}$$

$$I_{сз} \geq 1,2 * 1,5 * 68,4 / 0,95 = 129,6 \text{ А}$$

Сущ. уставка МТЗ- 140 А, следовательно изменение уставки не требуется:

Время срабатывания МТЗ:

$$t_{МТЗ} = 0,4 \text{ с}$$

Проверка чувствительности МТЗ:

$$K_{ч} = I_{\min}^{(2)} / I_{сз} \geq 1,5$$

$$K_{ч} = 356 / 140 = 2,5$$

#### 7.1.2 Проверка уставок ТО в в яч. №5 I с.ш. ПС 110/35/10 Покровка при коротком замыкании в конце линии (максимальный режим)

Условия выбора уставки ТО:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * I_{\max}^{(3)}$$

где  $K_{отс}$  - коэффициент отстройки;

$I_{\max}^{(3)}$  - ток короткого замыкания в максимальном режиме в конце линии

$$I_{сз} \geq 1,2 * 0,416 = 0,499 \text{ кА}$$

#### 7.1.3 Проверка уставок ТО с учетом броска намагничивающих токов трансформаторов:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * \Sigma I_{ном. тр} = 5 * 176 = 880 \text{ А}$$

#### 7.1.4 Проверка срабатывания ТО при к.з. за наиболее мощным трансформатором:

$$I_{сз} \geq K_n * I_{\max}^{(3)}$$

где  $K_n = 1,2$  - коэффициент надежности

$I_{\max}^{(3)}$  - ток короткого замыкания в максимальном режиме за трансформатором проект.

2КТП-630/10/0,4 630 кВА приведенный к стороне 10 кВ.

Расчет токов к.з. за наиболее мощным трансформатором приведенный к стороне 10 кВ ([3], раздел 6.2):

						0171/16.ЭС.РР	Лист 13
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Индуктивное сопротивление системы:

$$x_c = \frac{U_{\text{ср.НН}}^2}{\sqrt{3} * I_{\text{к.з.ВН}} * U_{\text{ср.ВН}}} = \frac{0,4^2}{\sqrt{3} * 0,761 * 10} = 12,15 \text{ МОм}$$

где  $I_{\text{к.з.ВН}} = 0,761 \text{ кА}$ , ток к.з. на стороне 10 кВ в точке К10-4

Полное сопротивление трансформатора (ТМГ-630/10)

$$Z_T = \frac{u_k * U_{\text{ном.тр}}^2}{100 * S_{\text{ном.тр}}}$$

где:  $u_k = 6 \%$ , напряжение короткого замыкания для ТМГ-630/10

$$Z_T = \frac{5 * 400^2}{100 * 630} = 12,7 \text{ МОм}$$

Начальное значение периодической составляющей тока при металлическом КЗ:

$$I_{\text{п0max}}^{(3)} = \frac{400}{\sqrt{3} * (12,15 + 12,7)} = 9,3 \text{ кА}$$

Ток к.з. приведенный к стороне 10 кВ

$$I_{\text{max}}^{(3)} = \frac{0,4}{10} * 9,3 = 0,372 \text{ кА}$$

Принимаем наибольшее значение  $I_{\text{сз}} = 880 \text{ А}$ , значение сущ. уставки ТО = 1000 А, следовательно изменение уставки не требуется:

Проверка чувствительности ТО:

$$K_{\text{ч}} = I_{\text{max}}^{(3)} / I_{\text{сз}} \geq 1,2$$

где:  $I_{\text{max}}^{(3)}$  - ток трехфазного к.з. в месте установки защит

$$K_{\text{ч}} = 3290 / 1000 = 3,29$$

Так же рекомендовано изменить время срабатывания защит секционного выключателя:

$$t_{\text{МТЗ}} = 1 \text{ с}$$

Время срабатывания защит вводных выключателей:

$$t_{\text{МТЗ}} = 1,4 \text{ с}$$

## 7.2 Проверка и обоснование замены трансформаторов тока в яч. №5 I с.ш. ПС 110/35/10

### Покровка

На присоединение ВЛ 10 кВ №11 установлены трансформаторы тока с коэффициентом трансформации 100/5. Предполагаемое значение тока после изменения схемы и проектируемого присоединения:

$$I_{\text{ном. нагр}} = 68,4 \text{ А} < 100 \text{ А}$$

Следовательно, замена трансформаторов тока не требуется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС.РР

Лист  
14

Формат А4

Карта селективности защит в яч. №5 (ВЛ-11) ПС 110/35/10 Покровка  
и проект. 2КТП-630/10/0,4

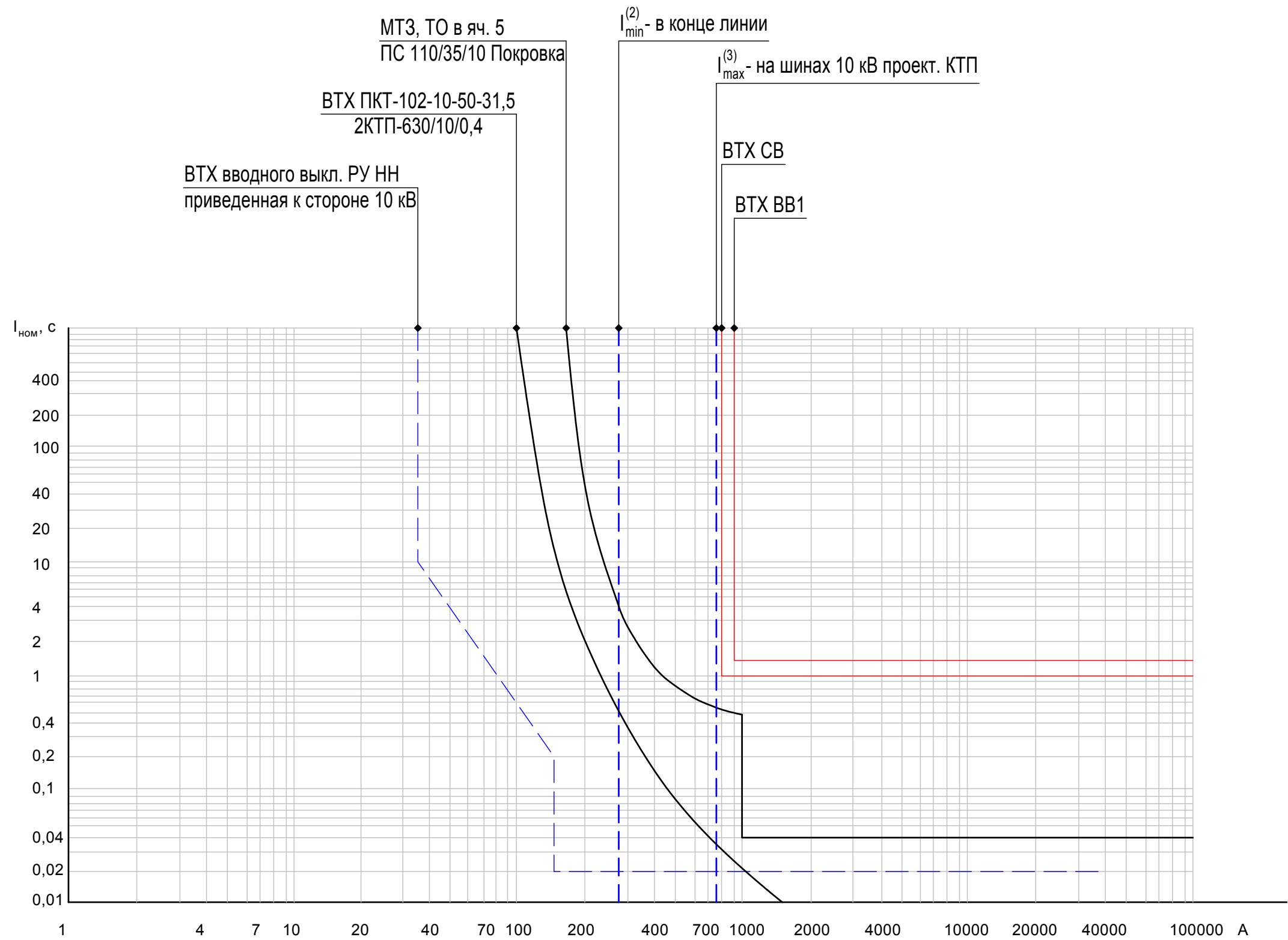


Рис. 4.1 Карта селективности защит на стороне 10 кВ яч. №5 ПС 110/35/10 Покровка и проект. КТП

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0171/16.ЭС.РР

## 8. Рекомендуемые уставки терминалов РЗ и А

Табл. 8.1 Карта уставок РЗ и А яч. №№ 1,5,6,8,11

Наименование присоединения	Тип реле	Коэф. ТТ	Ток ср. МТЗ А	Время ср. МТЗ с	Ток ср. ТО А	Время ср. ТО с
яч. №11 (ВВ1) I с.ш.	REF 615	1000/5	900	1,4	-	-
яч. №1 (СВ) I с.ш.	REF 615	1000/5	800	1,0	-	-
яч. №5 (ОЛ) I с.ш.	Сир. 21Л	100/5	140*	0,4	1000	0,05
яч. №8 (ВВ2) II с.ш.	REF 615	1000/5	900	1,4	-	-
яч. №6(ОЛ) II с.ш.	Сир. 21Л	100/5	400	0,4	1000	0,05

\* Характеристику принять пологой (типа реле РТВ-IV)

						0171/16.ЭС.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

## 9. Выбор оборудования 2КТП-630/10/0,4

9.1 Выбор предохранителя на стороне 10 кВ.

Выбор предохранителей высокого напряжения для защиты силовых трансформаторов осуществляется по условию:

$$I_{\text{ном}} \approx 2I_{\text{ном.тр.ВН}} = 2 \cdot 36,4 = 72,8 \text{ А}$$

где:

$$I_{\text{ном.тр.ВН}} = \frac{S_{\text{тр.}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ВН}}} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 10} = 36,4 \text{ А}$$

Принимаем предохранитель типа ПКТ-102-10-50-31,5 У1, с  $I_{\text{ном}} = 50$

9.2 Выбор вводного автоматического выключателя.

Выбор автоматического выключателя осуществляется по условию:

$$I_{\text{ном.АВ}} \leq I_{\text{ном.тр-ра}} = 578 \text{ А}$$

где:

$$I_{\text{мах.раб}} = \frac{S_{\text{ном.тр-ра}}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 910 \text{ А}$$

Принимаем автоматический выключатель типа CHINT NM8S-1250Н/1000/3, Iоткл - 900 А ( $I_{\text{ном.АВ}} = 1250 \text{ А}$ ).

## 10. Расчет КЛ 0,4 кВ

10.1 Расчет сечения КЛ 0,4 кВ Н1, 2

Расчетный ток линии в нормальном режиме

$$I_p = \frac{P_{\text{проект}}}{\sqrt{3} U_{\text{ном}} \cos \phi},$$

где:  $P_{\text{проект}}$  - проектируемая мощность, кВт

$U_{\text{ном}}$  - номинальное напряжение линии, кВ

$$I_p = \frac{P_{\text{проект}}}{\sqrt{3} U_{\text{ном}} \cos \phi} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,95} = 760,6 \text{ А}$$

Принимаем кабель 3 параллельных кабеля АВББШВ-4х240 сечением  $240 \text{ мм}^2$  с длительным допустимым током с учетом реальных условий его прокладки составит:

$$I_d' = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot I_d,$$

где  $I_d$  - допустимый длительный ток, А;

$k_1$  - поправочный коэффициент на действительную температуру окружающей среды;

$k_2$  - поправочный коэффициент для глубины прокладки иной чем 0,8 м;

$k_3$  - поправочный коэффициент для групп трехфазных цепей одножильных кабелей проложенных непосредственно в грунте.

$I_d = 374 \text{ А}$  - для АВББШВ-4х240

$$I_d' = 1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 3 \cdot 374 = 841,5 \text{ А}$$

2.2. Проверка по допустимому нагреву

Выбранное сечение КЛ 0,4 кВ должно соответствовать следующему условию:

$$I_{\text{ном}} < I_d$$

где  $I_d$  - допустимый длительный ток кабеля с учетом реальных условий его прокладки, А.

$$760,6 < 841,5 \text{ А}$$

						0171/16.ЭС.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17