

*ООО "Алвик"*

*Реконструкция распределительной сети  
6-10/0,4 кВ.*

*Проектная документация*

*Реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторных  
подстанций ТП67, ТП782 и РП11.*

*Шифр: 289.15-ИЛО*

*Ярославль*

*ООО "Алвик"*

*Реконструкция РУ-0,4 ТП67.*

*Проектная документация*

*Реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной  
подстанции ТП67.*

*Шифр: 289.15-ИЛО.ЭМ1  
Раздел 1*

*Ярославль*

## Состав проекта

НОМЕР ТОМА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	289.15-ИЛО.ЭМ	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	
Раздел 1	289.15-ИЛО.ЭМ1	Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 67. Инвентарный №13016942-00.	
Раздел 2	289.15-ИЛО.ЭМ2	Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.	
Раздел 3	289.15-ИЛО.ЭМ3	Реконструкция РУ-0,4 кВ РП 11. Инвентарный №13017187-00.	

						289.15-СП				
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.				
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
Проверил						Силовое электрооборудование		Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов						РП	1	
Н. отд.						Состав проекта		ООО "Алвик"		
Н. контр.										

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
	Текстовая часть	
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Общие указания (начало)	
4	Общие указания (продолжение)	
5	Общие указания (продолжение)	
6	Общие указания (окончание)	
	Графическая часть	
1	Схема однолинейная 0,4 кВ. (Существующее).	
2	Схема однолинейная 0.4 кВ. (Реконструкция).	
3	План РУ 0,4 кВ. (Существующее).	
4	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
5	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
6	Вид А	
7	Спецификация	
8	Схема электрическая принципиальная питания собственных нужд	
9	Схема электрическая принципиальная обогрева	
10	План сети собственных нужд	
11	Внутреннее заземление. План.	
12	Схема электрическая принципиальная АВР.	
13	Схема электрическая принципиальная АВР (окончание).	

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

Главный инженер проектаСтепанов

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
14	Панель ЩАВР проектируемая.	
15	Ведомость объемов работ	
16	Ведомость объемов работ	
17	Ведомость объемов работ	
18	Ведомость объемов работ	
19	Ведомость объемов работ	
20	Строительное задание	
21	Закладное изделие. МК1.	

						289.15-ИЛО.ЭМ1.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб		Степанов							
Н. отд.						Общие данные. (Начало)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

## Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
289.15-ИЛО.ЭМ1	Силовое электрооборудование	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

[illegible]

						289.15-ИЛО.ЭМ1.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата				
Проверил						Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов					РП	2	
Н. отд.						Общие данные. (Окончание)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Настоящий проект реконструкции РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции ТП67 напряжением 6/0,4 кВ, разработан на основании технического задания № 6-КЭ/ЯР, выданного филиалом ОАО "МРСК-Центра"- "Ярэнерго". Инвентарный номер 13016942-00.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

В соответствии с техническим заданием проектом предусматривается реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции в части АВР-0,4 кВ вводов 0,4 кВ.

Проектом предусмотрена замена существующих панелей ЩО 59 0,4 кВ, а также устройства АВР-0,4 кВ на новые шкафы. В качестве основных коммутационных аппаратов в панелях вводов предусмотрены автоматические выключатели выкатного исполнения с моторизированным приводом производства АВВ. Управление приводами осуществляется блоком управления АВР на базе РС80-АВР, установленным внутри шкафа. Защита от сверхтоков выполняется автоматическим выключателем с возможностью изменения уставки номинального тока расцепителя. Линейные панели предусматриваются на базе щитов ЩО 70 с рубильниками РПС-2 и предохранителями.

Установка новых шкафов осуществляется на места демонтированных панелей ЩО59. Подключение проектируемых линейных панелей ЩО 70 выполняется одножильными медными кабелями в ПВХ изоляции марки ВВГнг LS-1 сечением 1х240 мм<sup>2</sup>. Подключение кабелей от силовых трансформаторов осуществляется сверху шкафа, линейных панелей от средних выводов, соединения кабелей между шкафами снизу.

Все вновь монтируемое электрооборудование должно быть присоединено к существующему контуру заземления надежным болтовым соединением или путем сварки.

Для установки проектируемых панелей предусмотрена реконструкция кабельных каналов РУ-0,4 кВ.

Для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей 1 категории на период замены оборудования предусматривается применение дизель-генератора мощностью не менее 400 кВА.

По окончании монтажных и пусконаладочных работ проводятся необходимые испытания электрооборудования и вызываются представители энергоснабжающей организации.

## УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Строительно-монтажные работы должны быть предусмотрены в летних условиях в соответствии с действующими нормативными документами по производству работ.

Монтаж сборных конструкций выполнить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Антикоррозийная защита конструкций должна выполняться в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Все виды работ должны производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования." и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство."

## ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В зданиях трансформаторных подстанций, согласно ПУЭ, из помещений распределительных устройств предусмотрен выход, двери которого открываются наружу.

Противопожарные средства и инвентарь предусматриваются в существующей комплектации и проектом не предусматриваются.

## ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

В проекте принята расчетная температура наружного воздуха: -30 С и предусмотрена система отопления помещения РУ-0,4 кВ ТП67, а также релейных отсеков вводных панелей 0,4 кВ нагревательными элементами.

						289.15-ИЛО.ЭМ1.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	3	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие указания. (Начало)	000 "Алвик "		
Н. контр.									

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ И ОБОРУДОВАНИЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 0,4 кВ.

На напряжение 0,4 кВ принята существующая одинарная система сборных шин, секционированная выключателями нагрузки.

Распредустройство 0,4 кВ состоит из панелей одностороннего обслуживания типа ЩО70 и шкафов ввода с АВР. Схемы электрических соединений для данного проекта предусматривают работу оборудования на переменном оперативном токе 380(220)В.

К шкафам вводов присоединяются панели отходящих линий соответствующих секций согласно схемы.

По пропускной способности вводных панелей проект разработан на ток 1000 А.

ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В РУ-0,4 кВ установка дополнительных измерительных приборов не предусматривается.

Для организации учета вводов секции 0,4 кВ на сборные шины панели №1, а также на выводы ЩАВР (от Т1) через медные шинки устанавливаются в каждую фазу измерительные трансформаторы тока 600/5 классом точности 0,5S.

Автоматический выключатель с электронным расцепителем Ekip Touch LSI позволяет измерять действующее значение токов в фазах с отображением на дисплее.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И ВТОРИЧНАЯ КОММУТАЦИЯ

В качестве основных элементов РЗ и А в РУ -0,4 кВ используются устройства микропроцессорной защиты фирмы АВВ и РЗА СИСТЕМЗ.

Управление автоматическими выключателями выкатного исполнения вводов 0,4 кВ и секционного осуществляется кнопками, расположенными непосредственно на лицевых панелях выкатных элементов.

Релейная защита 0,4 кВ выполнена в автоматическом выключателе электронным расцепителем Ekip Touch LSI и предусматривается в следующем объеме:

- 1. Защита от перегрузки.
- 2. Защита от сверхтоков с выдержкой времени.
- 3. Тепловая память (для защиты трансформаторов).
- 4. Защита от сверхтоков с мгновенным срабатыванием.

Предусмотрена возможность сохранения информации о срабатывании: Защита, данные (ток), метка времени (дата, время, номер замыкания).

Автоматика вводов 0,4 кВ выполнена на микропроцессорной базе РС 80-АВР и предусмотрена в следующем объеме:

- 1. АВР на секционном выключателе 0,4 кВ с функцией восстановления схемы.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ. МОЛНИЕЗАЩИТА.

Заземляющее устройство ТП 67 принято общим для напряжений 6 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Заземляющее устройство (ЗУ) ТП 67 существующее и реконструкции не подлежит.

Внутренний контур заземления ТП 67 существующий и реконструкции не подлежит.

Новые шкафы присоединяются к внутреннему контуру заземления. Все соединения контура заземления выполняются сваркой согласно ГОСТ 5264.

Система молниезащиты ТП 67 существующая и реконструкции не подлежит.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в проекте в объеме действующих ПТЭ и ПТБ.

Эксплуатационная безопасность обслуживающего персонала РУНН обеспечивается за счет специальных конструкторских решений (наличие индикации положения аппаратов, видимый разрыв контактов аппаратов смотровые окна на дверях отсеков).

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Электроснабжение РУ-0,4 кВ ТП 67 осуществляется от силовых трансформаторов мощностью 400 кВА.

Класс напряжения ТП 67 – 6 и 0,4 кВ.

Категория электроснабжения по 0,4 кВ – I.

## Расчеты

Проверка и выбор оборудования в РУ -0,4 кВ ТП67.

Автоматический выключатель на вводе №1 и №2 выбирается из следующего условия:

$$I_{ном.ав} \geq I_{нагр.}$$

В данном случае  $I_{нагр.}$  рассчитывается в аварийном режиме при максимальных нагрузках (отключение одного трансформатора) при  $Kз.тр.=0,7$ .  
В ТП67 мощность трансформаторов 400 кВА, количество - 2.

$$I_{нагр.} = I_{макс} = S_{тр.} \cdot Kз.тр. \cdot n / 1,73 \cdot U_{ном};$$

где

$S_{тр.}$  - мощность силового трансформатора, кВА,

$U_{ном}$  - номинальное напряжение, кВ,

$n$  - количество трансформаторов,

$Kз.тр.$  - коэффициент загрузки трансформатора.

$$I_{нагр.} = 400 \cdot 0,7 \cdot 2 / 1,73 \cdot 0,38 = 852 \text{ А}$$

Принимаем автоматический выключатель с номинальным током 1000 А и номинальной предельной отключающей способностью при КЗ, 42 кА.

При трансформаторе ТМ мощностью 400 кВА напряжением 6/0,4 кВ, группой соединения звезда/звезда-0, ток короткого замыкания составит

$$I_{к.о.} = U_{ф} / (Z_{тр} + Z_n) = 230 / 65 = 3,54 \text{ кА}$$

Проверка автоматического выключателя по чувствительности к току КЗ.

Отключающая способность автомата с электромагнитным расцепителем определяется величиной тока трехфазного короткого замыкания:

$$I_{эмр откл} = 1,26 \cdot I_{т.к.з} = 1,26 \cdot 6,154 = 7,75 \text{ кА}$$

$7,75 < 42 \text{ кА}$ , условие выполняется.

						289.15-ИЛО.ЭМ1.ТЧ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		



Для применения в шкафах АВР принят автоматический выключатель выкатного исполнения марки E 1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP со следующими параметрами:

Номинальный ток автомата – 1000 А

Номинальная предельная отключающая способность при КЗ – 42 кА

Уставка по току перегрузки – 900 А,  $(0,9 \cdot I_{ном})$

Уставка по защите от сверхтоков – 2000 А,  $(2 \cdot I_{ном})$

По автоматике АВР 0,4 кВ на базе РС 80-АВР приняты следующие уставки:

Уставка максимального напряжения – 440 В

Уставка минимального напряжения – 350 В

Уставка времени отключения ввода – 0,3 с

Уставка времени включения секционного автомата – 0,1 с

Уставка времени возврата схемы при восстановлении сети – 10 с

Логика схемы АВР:

Нормальный режим – Оба ввода введены, секционный (СВ) отключен.

Авария ввода 1 – Ввод 2 введен, Ввод 1 отключен, СВ введен.

Авария ввода 2 – Ввод 2 отключен, Ввод 1 введен, СВ введен.

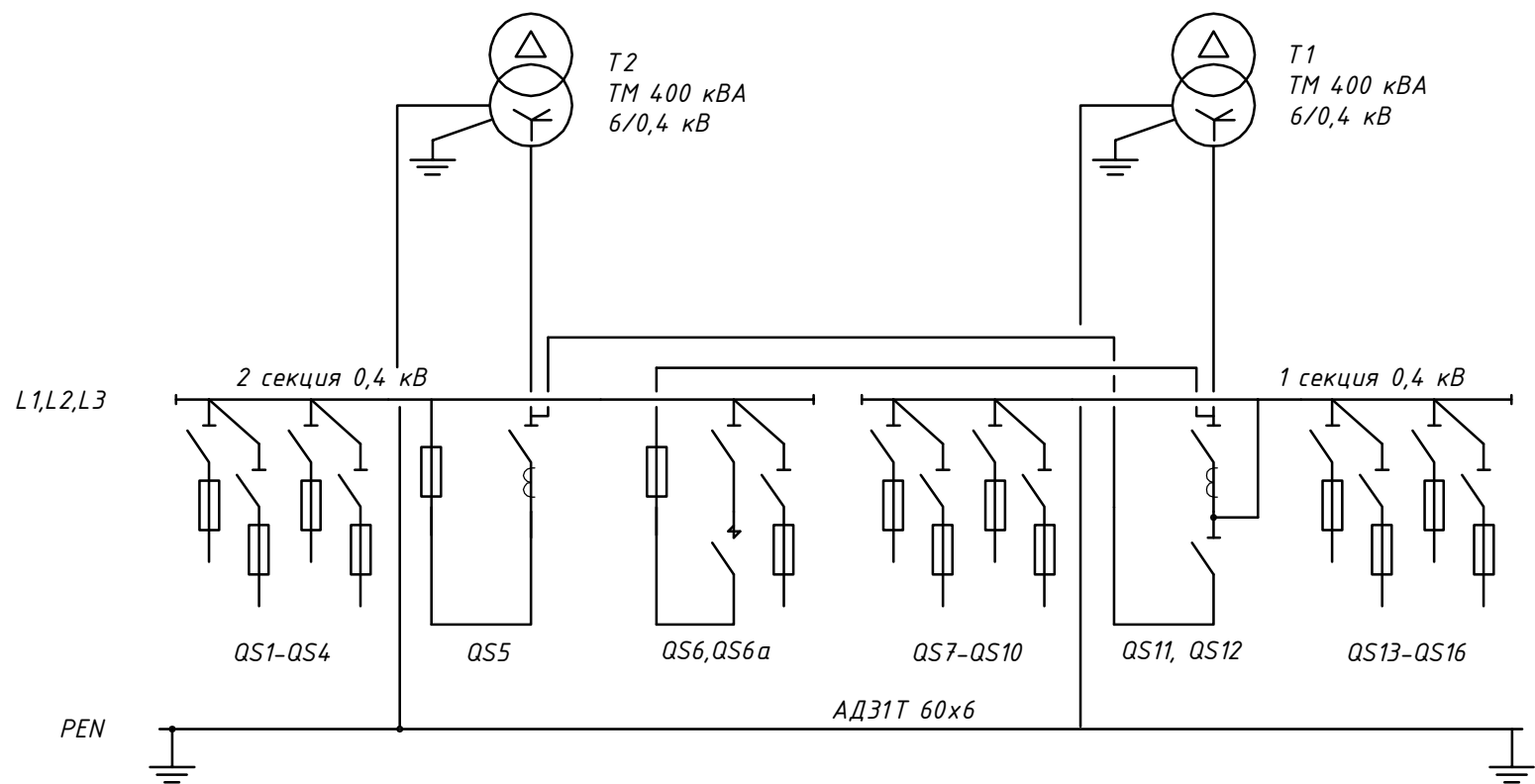
Принцип работы АВР:

Аварийный режим – Отключение аварийного ввода, включение СВ.

Возврат схемы – Отключение СВ, включение отключенного ввода.

						289.15-ИЛО.ЭМ1.ТЧ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

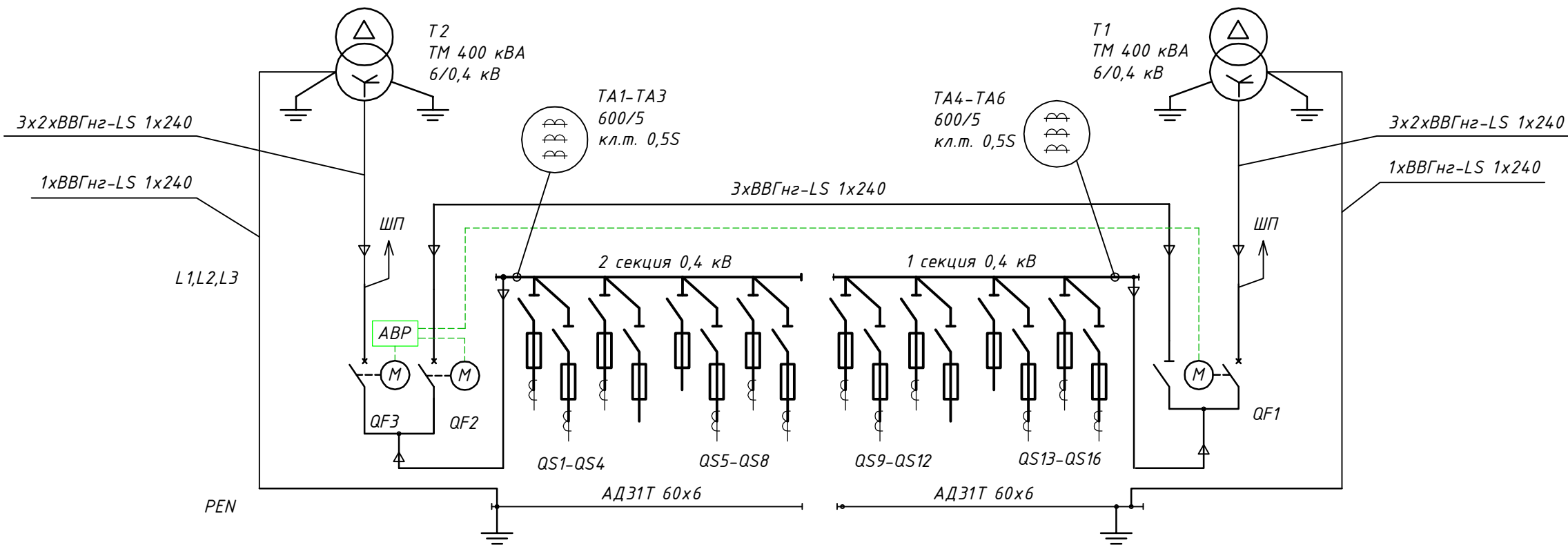
Схема однолинейная 0,4 кВ ТП-67



Номер панели	1	2	3	4	5	6		
Наименование панели	Щ059	Щ059-	Щ059-	Щ059	Щ059-	Щ059		
Назначение панели	Линейная	Ввод	Резервный ввод	Линейная	Ввод	Линейная		
Номинальный ток, А	2х250+2х400	600	600	2х250+2х400	600	2х250+2х400		
Тип автомата (руб-ка)	РПС-2, РПС-4			РПС-2, РПС-4		РПС-2, РПС-4		
Коэффициент ТТ, А		600/5			600/5			
Марка кабеля								
Прибор учета, руб-к								

						289.15-ИЛО.ЭМ1			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема однолинейная 0,4 кВ (существующая)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Схема однолинейная 0,4 кВ ТП-67

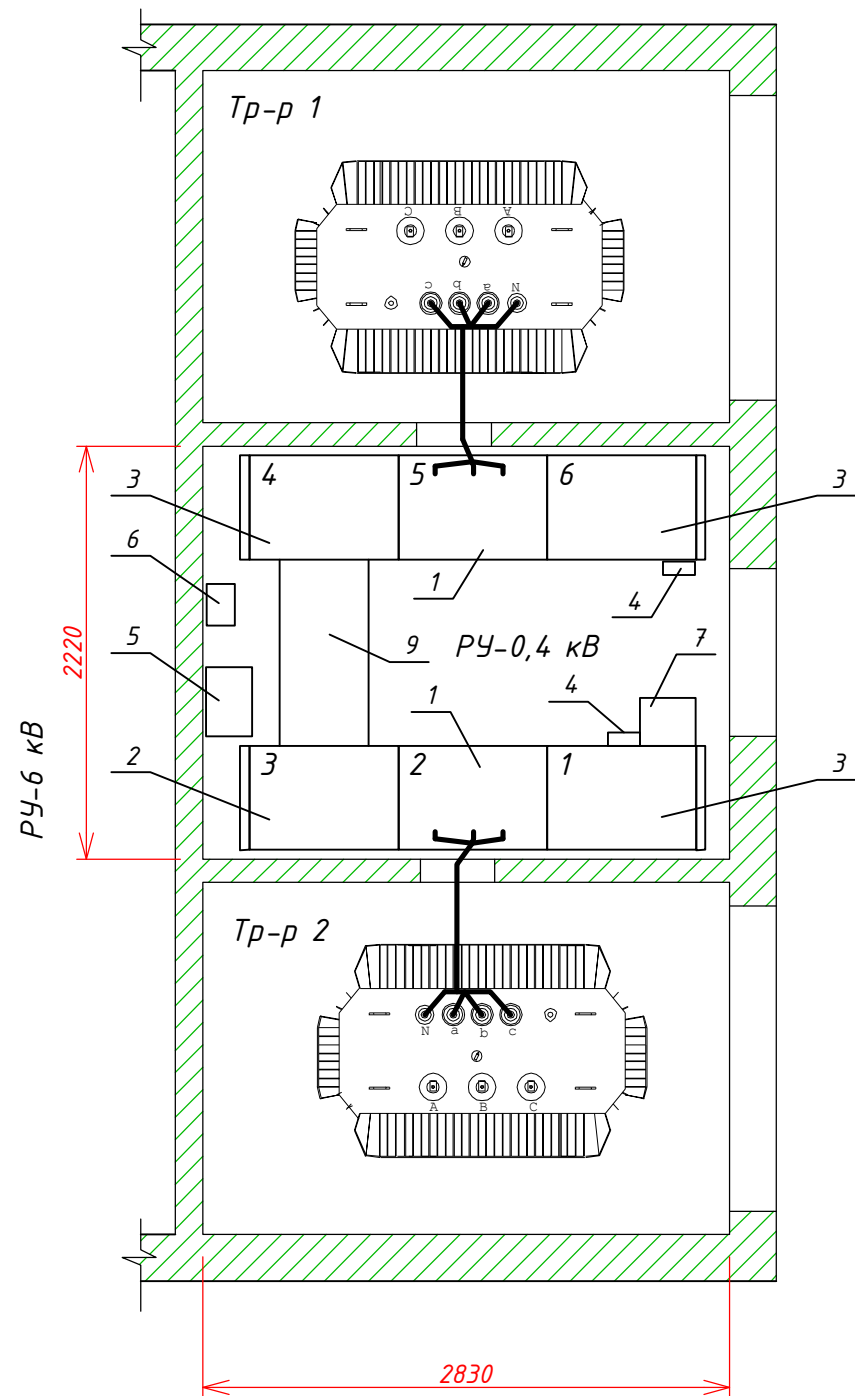


Номер панели	1	2	3	4	5	6		
Наименование панели	ЩАВР	ЩО 70	ЩО 70	ЩО 70	ЩО 70	ЩАВР		
Назначение панели	Ввод	Линейная	Линейная	Линейная	Линейная	Ввод		
Номинальный ток, А	1000	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400	1000		
Тип автомата (руб-ка)	ABB E1.2B 1000	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	ABB E1.2B 1000		
Коэффициент ТТ, А		600/5			600/5			
Ток пл. вставки, А		100 250 200 315	40 250 31,5 315	100 250 200 315	40 250 31,5 315			
Марка кабеля	3xVVГнз-LS 1x240					3xVVГнз-LS 1x240		
Прибор учета, руб-к								

Примечание.  
Автоматические выключатели вводов 0,4 кВ и секционного выкатные.

						289.15-ИЛО.ЭМ1		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	2
Разраб	Степанов					Схема однолинейная 0,4 кВ (реконструкция)	ООО "Алвик"	
Н. отд.								
Н. контр.								

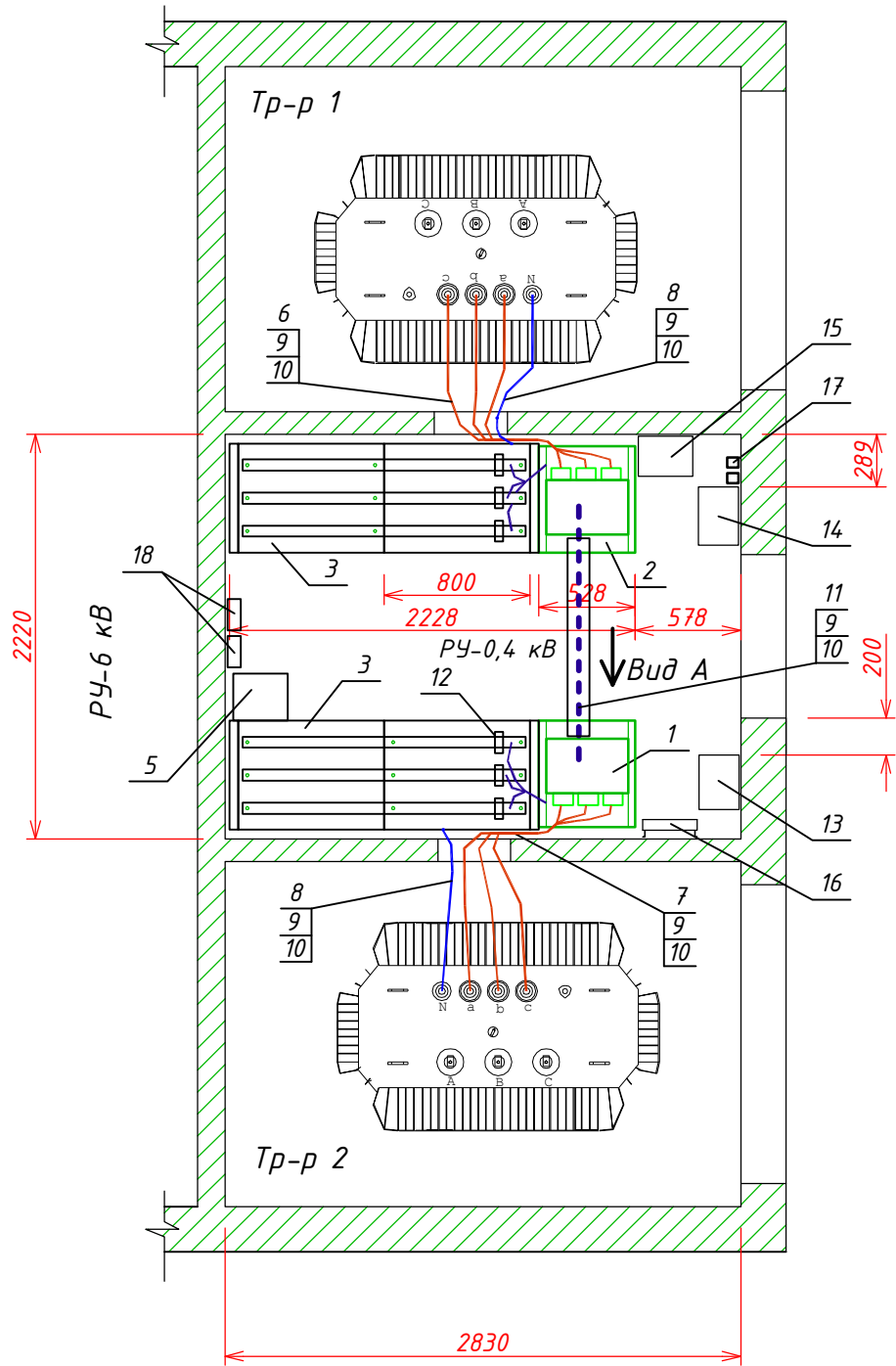
План. Существующий.



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	Щ059-	Панель вводная	2		
2	Щ059-	Панель секционная	1		
3	Щ059-З	Панель линейная	3		
4		Счетчик электроэнергии	2		
5	ЩАВР	Щит автоматики	1		
6	ЯВР-р.6а	Ящик с рубильником	1		
7	ЩМП	Щит АИСКУЭЗ	1		
8		Провод изолированный			
9		Шинный мост 0,4 кВ	1		

						289.15-ИЛО.ЭМ1			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	3	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

План. Реконструкция.



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	ABP-0,4-1250-Еmax2	Шкаф ввода 0,4 кВ с АВР	1		
2	ABP-0,4-1250-Еmax2	Шкаф ввода 0,4 кВ	1		
3	ЩО70	Панель линейная	3		
4	ЩО70	Панель секционная	1		
5		Шкаф АИИСКУЭ	1		Сущ.
6	ВВГнг-LS-1 1х240 (Фаза,1секц.)	Кабель силовой с медными жилами	29,1		м
7	ВВГнг-LS-1 1х240 (Фаза,2секц.)	Кабель силовой с медными жилами	29,1		м
8	ВВГнг-LS-1 1х240 (PEN)	Кабель силовой с медными жилами	9,7		м
9	ТМЛ-240	Наконечник медный	46		28+6+12
10	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	4		м
11	ВВГнг-LS-1 1х240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	9,7		м
12	TDM 600/5 0,5S	Трансформатор тока	6		
13	ШП	Шкаф питания СН	1		
14	ШСН	Шкаф собственных нужд	1		
15	ШУ	Шкаф учета собственных нужд	1		
16		Печь электрическая	1		
17	ITR-3	Терморегулятор	2		
18		Счетчик электроэнергии	2		Сущ.

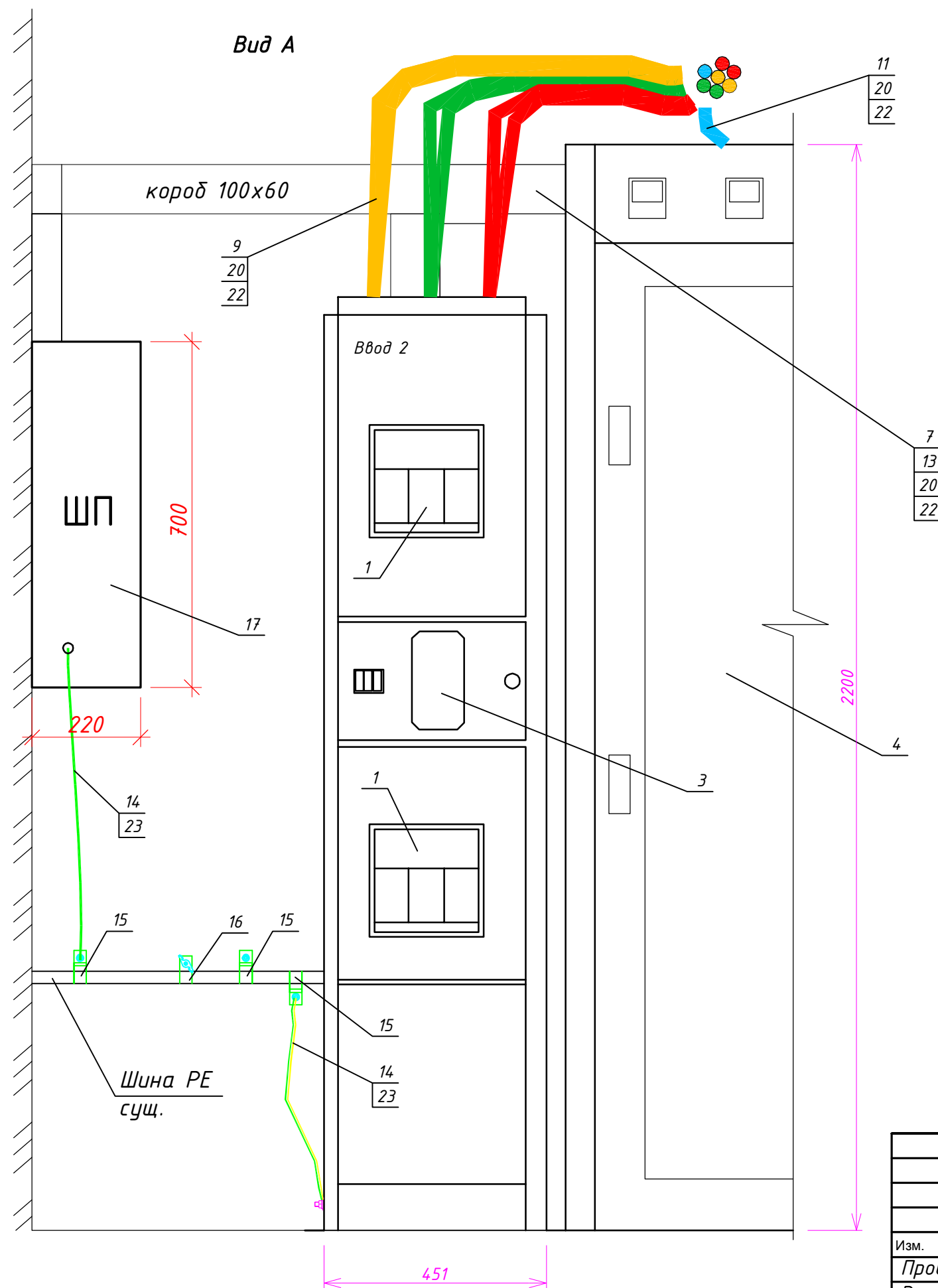
Длина кабелей указана без учета на изгибы (3%).

						289.15-ИЛО.ЭМ1			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	4	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Примечания к листу 4.

1. Выполнить демонтаж проводов от силовых трансформаторов до существующих ЩО59.
2. Выполнить монтаж новых шкафов АВР 1 и АВР2, а также ЩО 70.
3. Выполнить монтаж гибкой связи одножильными кабелями от средних выводов новых шкафов АВР до сборных шин ЩО и между нижними выводами секционную перемычку, а также от трансформаторов к шкафам АВР и PEN шине панелей ЩО 70.
4. Соединения выполнить болтовыми креплениями в соответствии с ГОСТ 21242-75.
5. Существующий щит АИИСКУЭ с двумя счетчиками электроэнергии, перемонтировать согласно плана.
6. Прорез в кабельном канале 0,4 кВ закрыть металлическими листами с фиксацией у краев канала.
7. Монтаж одножильных кабелей выполнить по стене.
8. Силовые и контрольные кабели между шкафами АВР 1 и АВР2 выполнить в проектируемом канале с разделением перегородкой.
9. Смонтировать ШУ, ШП, ЩСН с системой обогрева.
10. Существующие сети освещения помещений ТП 67 запитать от ЩСН.
11. Работы по монтажу электрооборудования выполнять после выполнения строительных работ в РУ -0,4 кВ, а также наличия согласованного с РЭС "Яргорэлектросеть" Акта выполненных строительных работ под монтаж оборудования.
12. Крепление шкафов и панелей выполнить в соответствии с указаниями завода изготовителя.
13. По окончании электромонтажных и пусконаладочных работ вызвать представителя РЭС "Яргорэлектросеть" для приемки.

						289.15-ИЛО.ЭМ1	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		



Примечание.

Данный лист читать совместно с листом 7 проекта.

Крепление открыто проложенных одножильных кабелей к стене выполнить при помощи колодки деревянной с металлическим креплением к поверхности.

						289.15-ИЛО.ЭМ1			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	6	
Разраб	Степанов								
Н. отд.									
Н. контр.									
						Вид А	ООО "Алвик"		

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p	Выключатель автоматический	3		
2	ВНК-630	Выключатель нагрузки 0,4 кВ	1		
3	PC80-ABP	МП блок ABP 0,4 кВ	1		
4	ЩО70-03	Панель линейная 0,4 кВ	4		
5		Труба хризотилцементная d100 мм	3		м
6		Труба хризотилцементная d100 мм	27		м
7		Короб пластиковый 100x80	6		м
8	ВВГнг-LS-1 1x240 (Ввод,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	29,1		м
9	ВВГнг-LS-1 1x240 (Ввод,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	29,1		м
10	ВВГнг-LS-1 1x240 (PEN, 1с.)	Кабель силовой с медными жилами	4,8		м
11	ВВГнг-LS-1 1x240 (PEN, 2с.)	Кабель силовой с медными жилами	4,8		
12	ВВГнг-LS-1 1x240 (отв.,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	8,7		м
13	ВВГнг-LS-1 1x240 (отв.,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	8,7		м
14	ВВГнг-LS-1 1x16 (РЕ, ж.зел.)	Кабель силовой с медными жилами	6		м
15		Клемма заземления ("барашек")	4		
16		Клемма заземления	9		
17	ШП	Шкаф питания СН	1		
18	ШСН	Шкаф собственных нужд	1		
19	ШУ	Шкаф учета собственных нужд	1		
20	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	4		м
21	ВВГнг-LS-1 1x240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	9,7		4x2,43м
22	ТМЛ-240	Наконечник медный	46		28+6+12
23	ТМЛ-16	Наконечник медный	12		
24		Клемма для переносного заземления	4		
25		Колодка кабельная	2		

Длина кабелей указана без учета на изгибы (3%).

						289.15-ИЛО.ЭМ1	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		





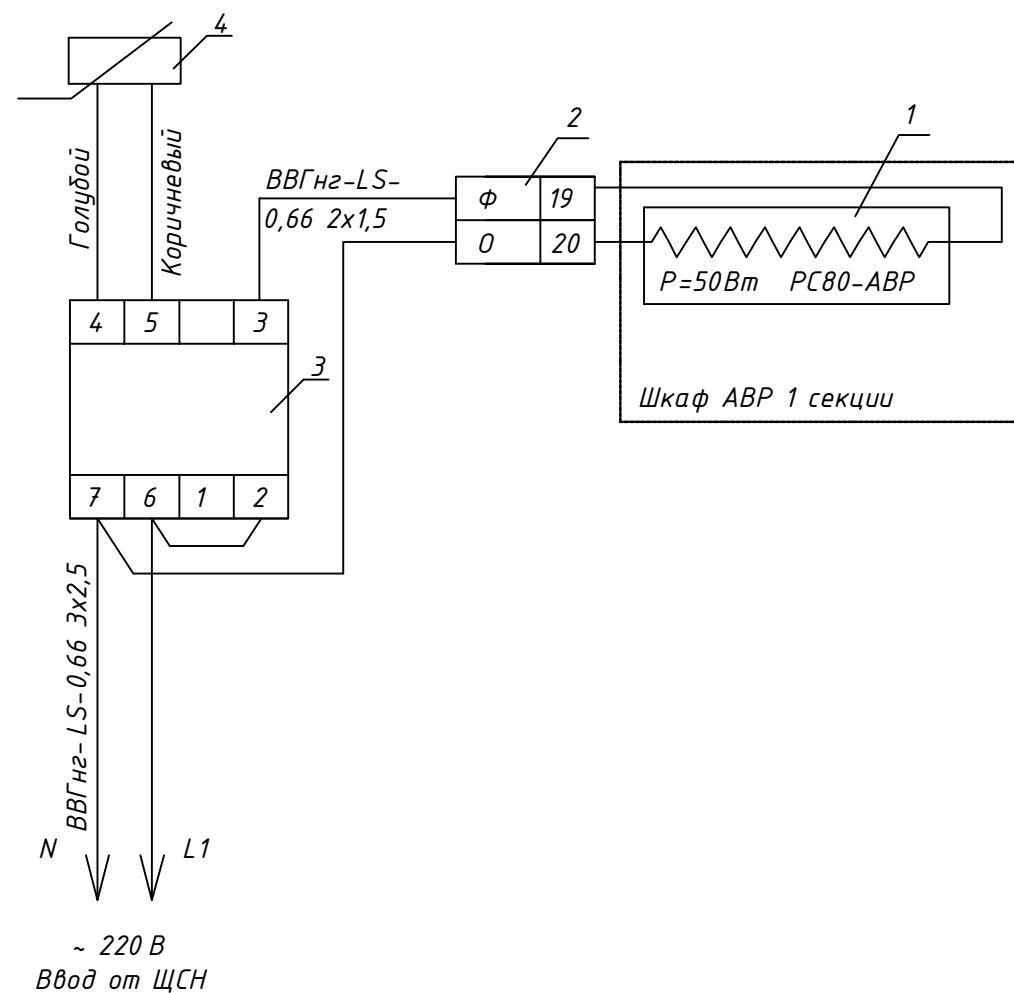
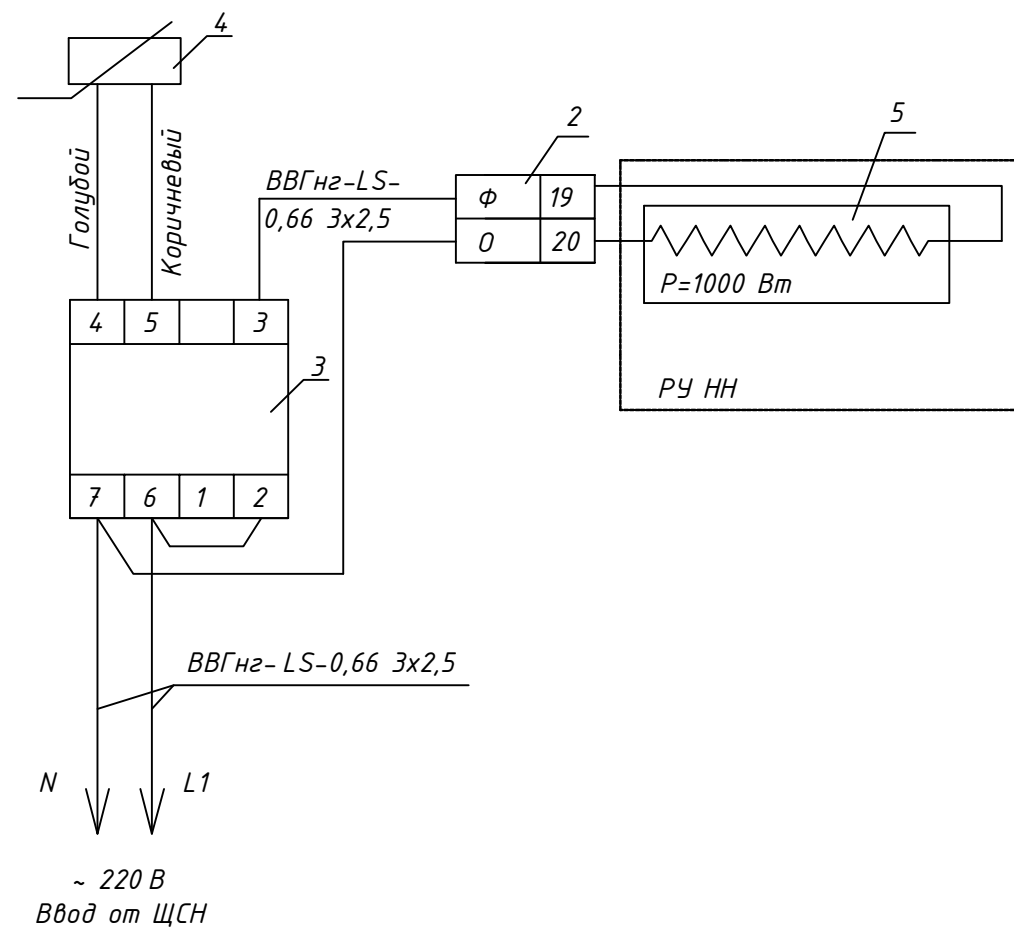
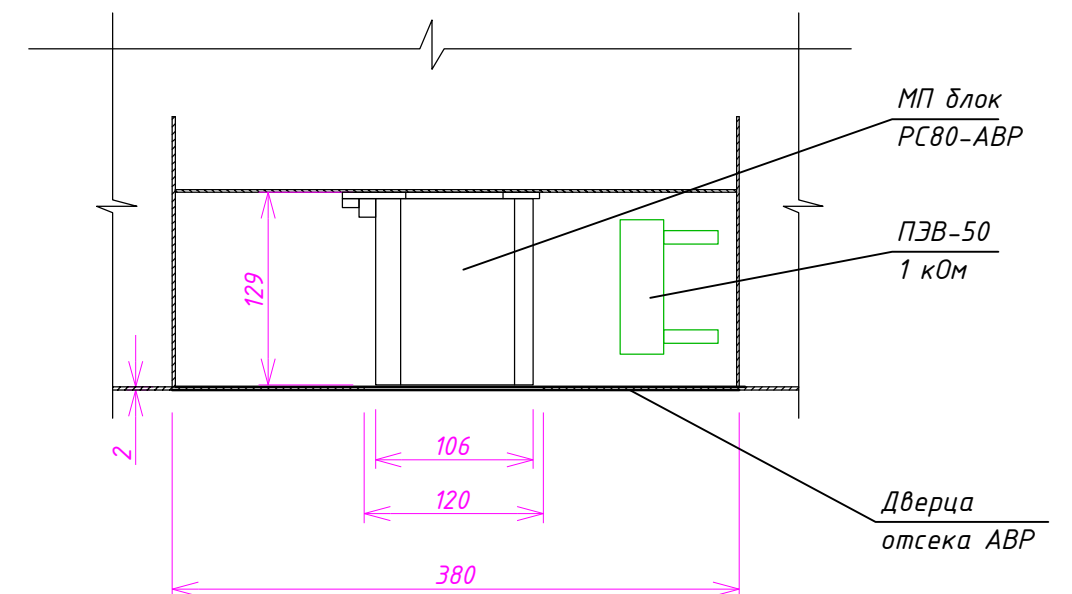
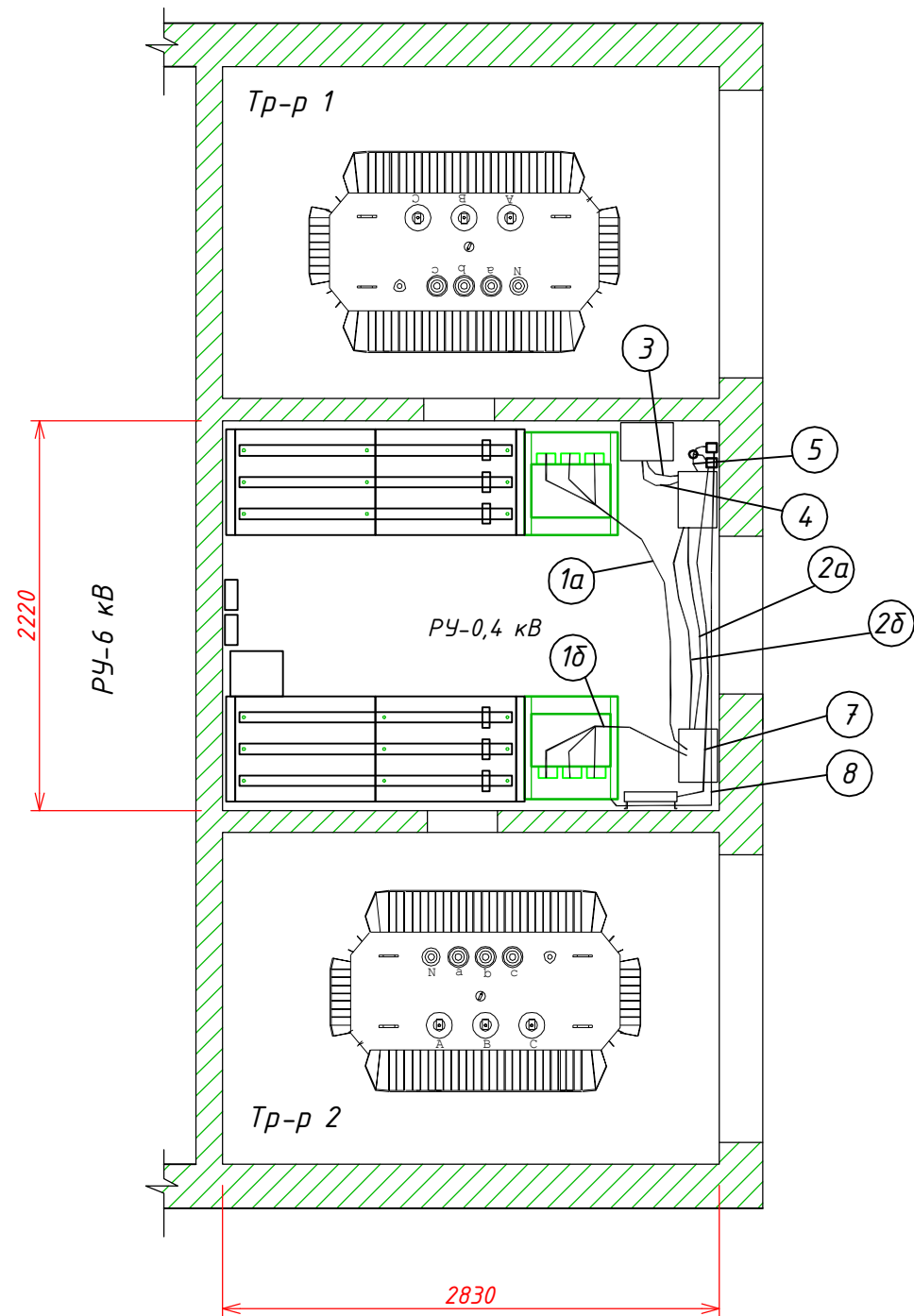


Схема подогрева отсека АВР РС80 и помещения РУ-0,4 кВ.

Поз.	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Подогревающий элемент для отсека АВР РС80-АВР	1	
2.	Клеммник (2 зажима)	2	
3.	Терморегулятор ITR-3 t=(-40+20°)	2	
4.	Датчик (термосопротивление)	2	
5.	Печь электрическая, 1 кВт, 230 В	1	



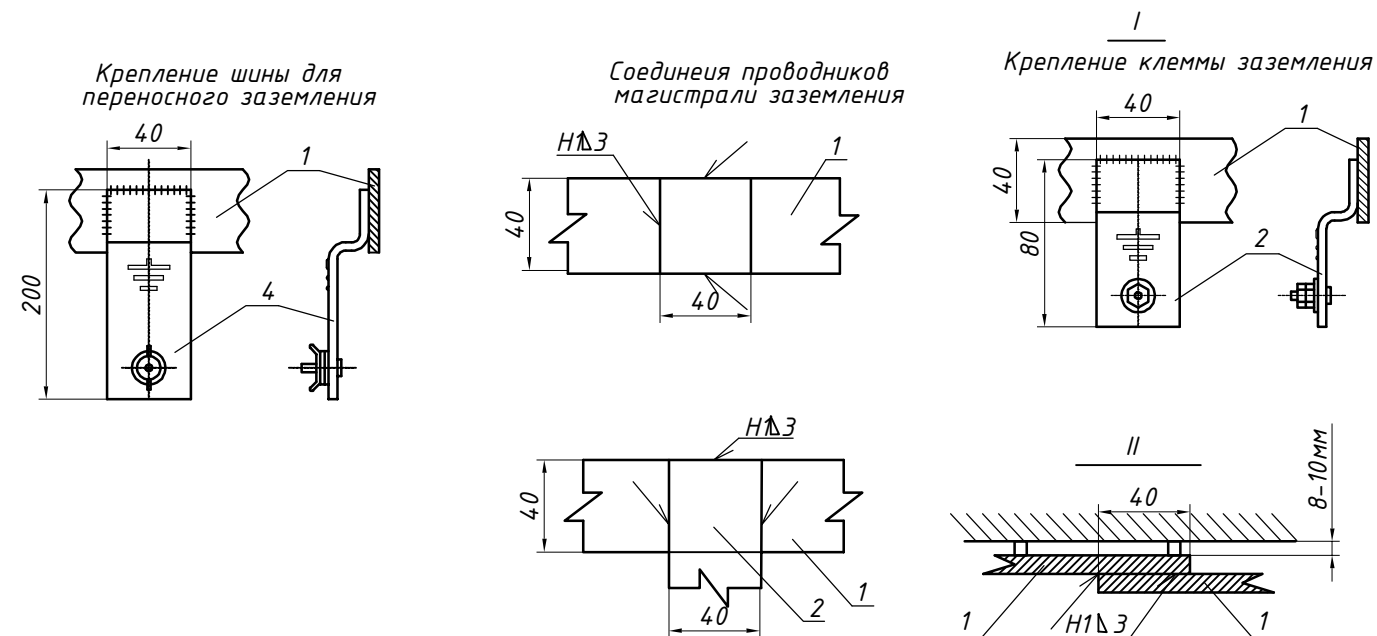
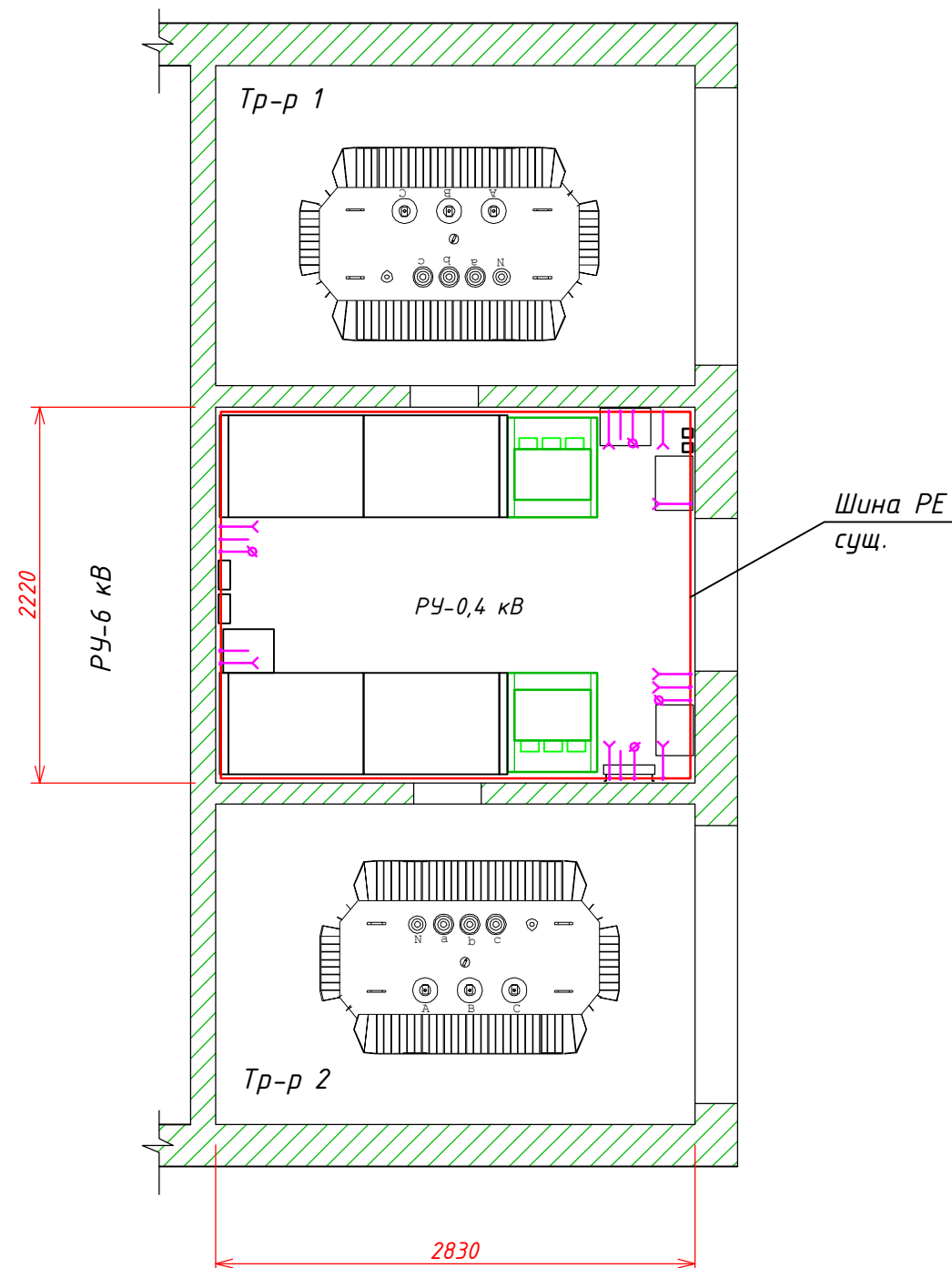
						289.15-ИЛО.ЭМ1		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67.		
						Инвентарный №13016942-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	9
Разраб	Степанов					Схема электрическая принципиальная обогрева	ООО "Алвик"	
Н. отд.								
Н. контр.								



Поз	Начало	Конец	Кабель, провод	Кол	Установка	Длина, м
1а	ЩАВР "С.1"	ШП	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		6
1б	ЩАВР "С.2"	ШП	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		4
2а	ШП луч А	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		4
2б	ШП луч Б	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		4
3	ЩСН	ШУ	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		4
4	ШУ	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		4
5	ЩСН	ITR-3(для РС 80-АВР)	ВВГнг-LS-0,66 2х2,5	1 к-т		3
6	ЩСН(от зажима)	ITR-3(для печи)	ВВГнг-LS-0,66 3х2,5	1 к-т		1
7	ITR-3(для печи)	КЭ-1	ВВГнг-LS-0,66 3х2,5	1 к-т		6
8	ITR-3(для РС 80-АВР)	Обогрев блока АВР РС 80-АВР	ВВГнг-LS-0,66 2х1,5	1 к-т		7

- Сеть обогрева выполнена открыто по стенам в коробах.
- Кожухи электроприемников должны быть соединены с внутренним контуром заземления.
- Высота установки терморегулятора ITR-3 ~ 1,5м. от пола.
- Температуру срабатывания датчика ITR-3 рекомендуется установить +5С .
- Существующие сети освещения ТП67 подключить к новому шкафу ЩСН.
- ЩСН запитать согласно блок-схеме питания собственных нужд.
- Включение/отключение освещения производится с лицевой панели ЩСН.
- Кабели 0,4 кВ для питания собственных нужд ТП проложить по стенам в пластиковых коробах 100х60мм.

						289.15-ИЛО.ЭМ1		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67.		
						Инвентарный №13016942-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	10
Разраб	Степанов							
Н. отд.						План сети собственных нужд	ООО "Алвик"	
Н. контр.								



Обозначение :

- Накладка для переносного заземления
- Клемма заземления с барашковой гайкой
- Клемма заземления

Примечание.

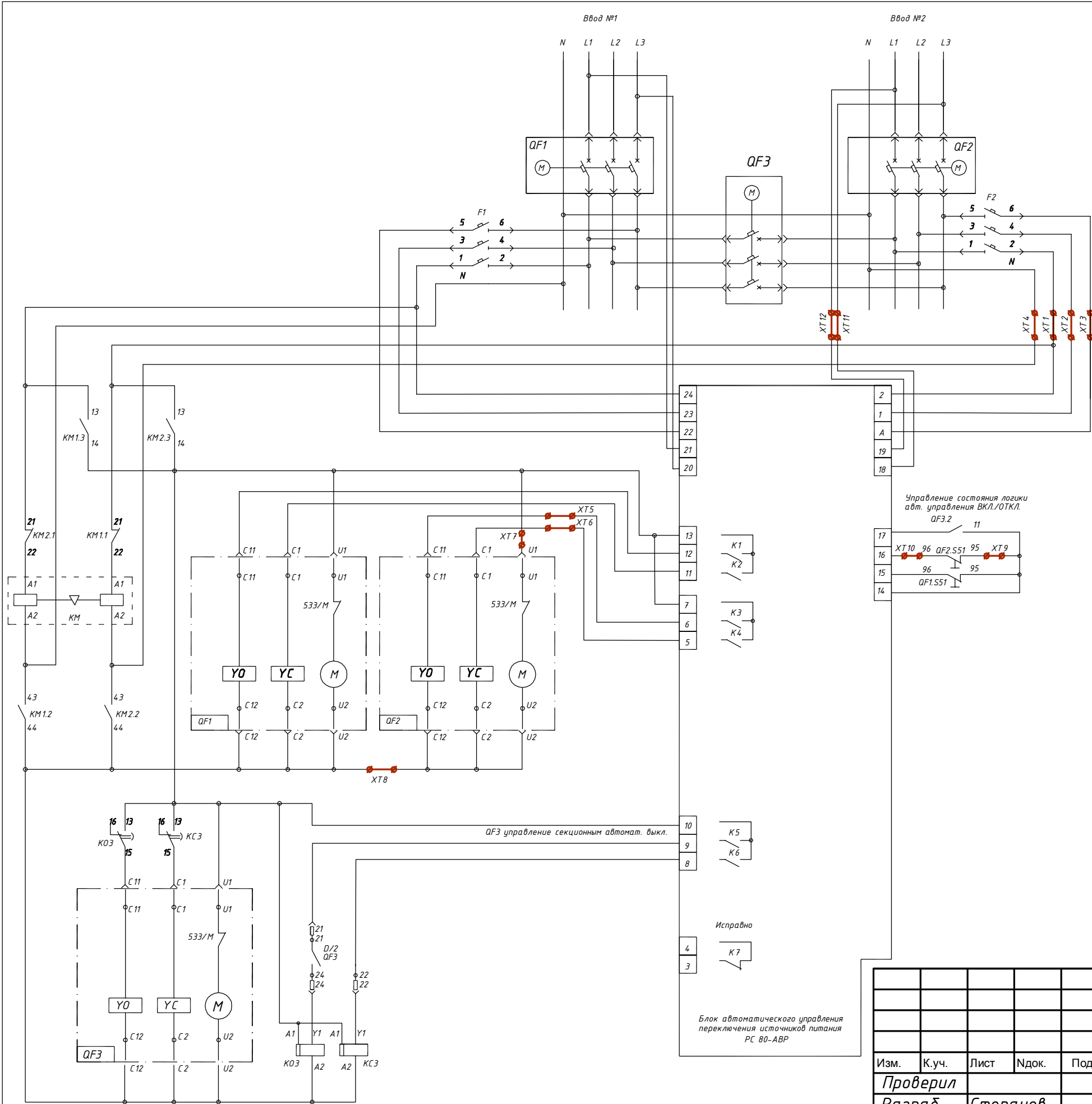
Гайка барашек М10 УН42-171.

Клемма заземления Гайка М10 ГОСТ5915-70, Шайба М10 ГОСТ11371-78.

Заземление щитов ЩО70 выполнить сваркой к закладным кабельного канала.

Заземление двери в РУ-0,4 кВ выполнить кабелем ВВГнгLS-1х6 мм<sup>2</sup> желто-зеленого цвета.

						289.15-ИЛО.ЭМ1		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67.		
						Инвентарный №13016942-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	11
Разраб	Степанов					Внутреннее заземление. План.	ООО "Алвик"	
Н. отд.								
Н. контр.								

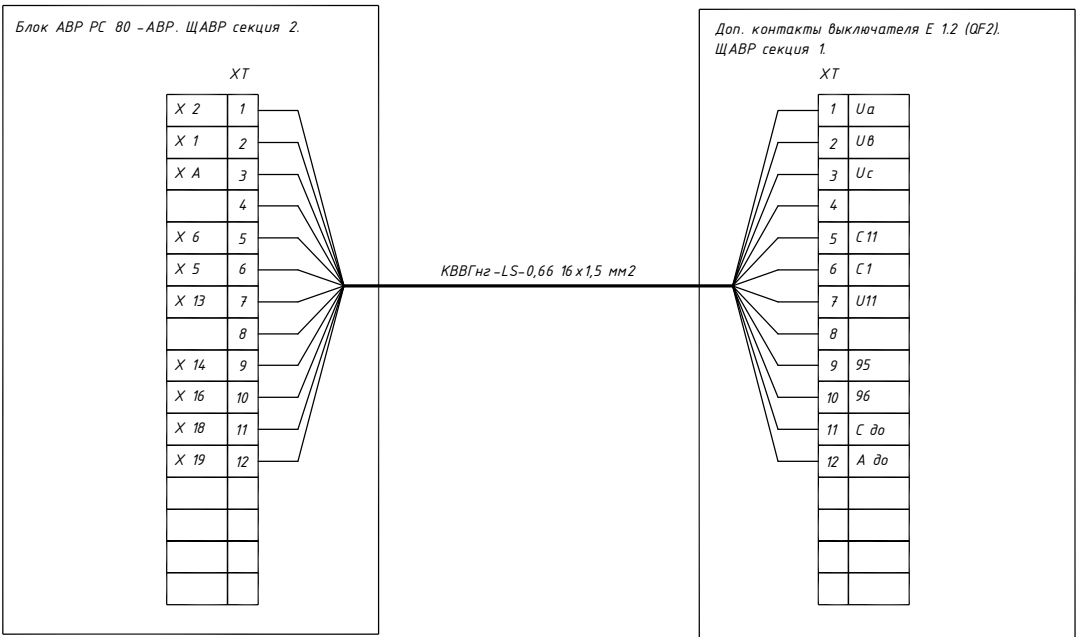


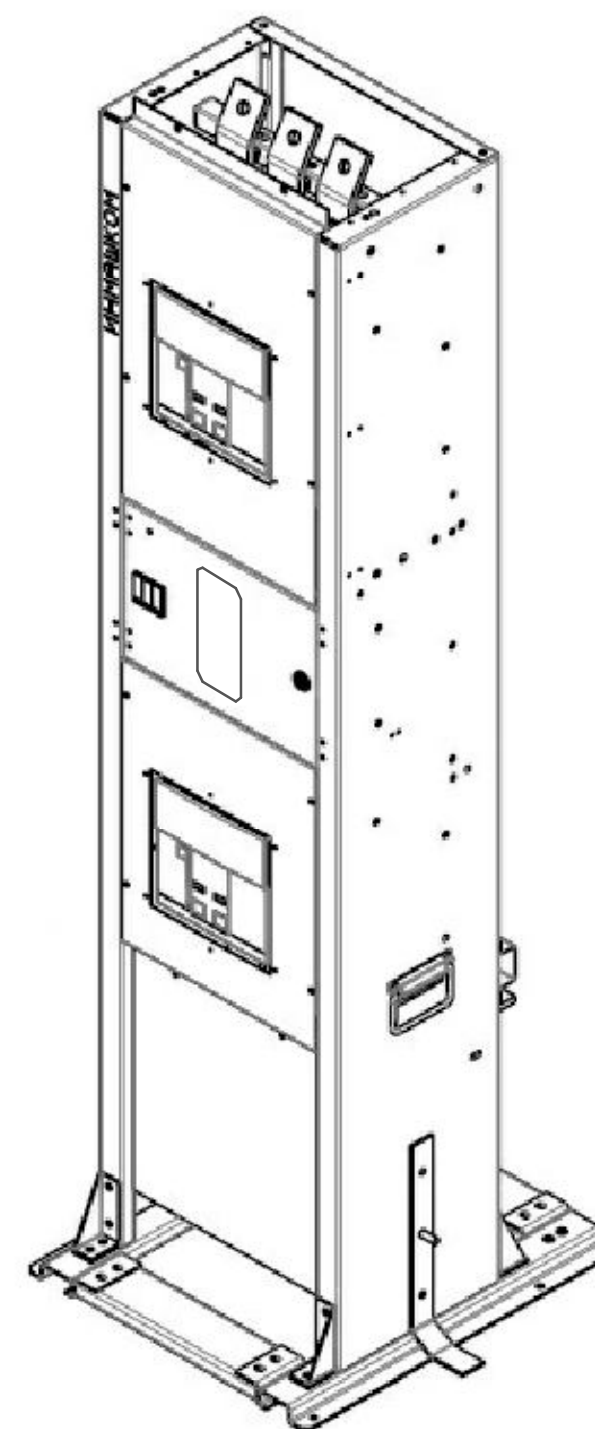
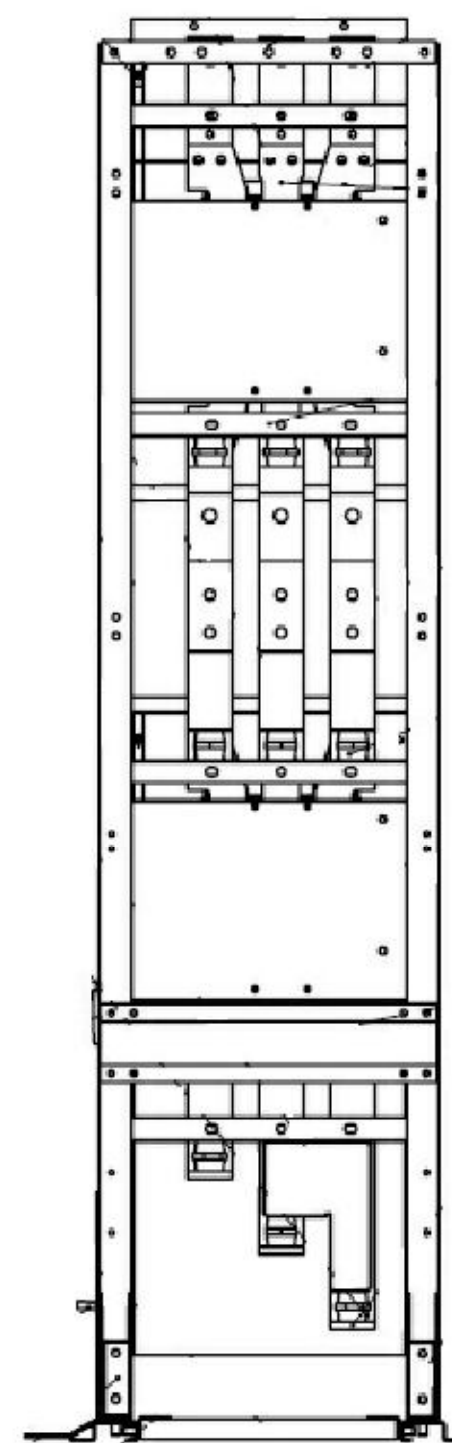
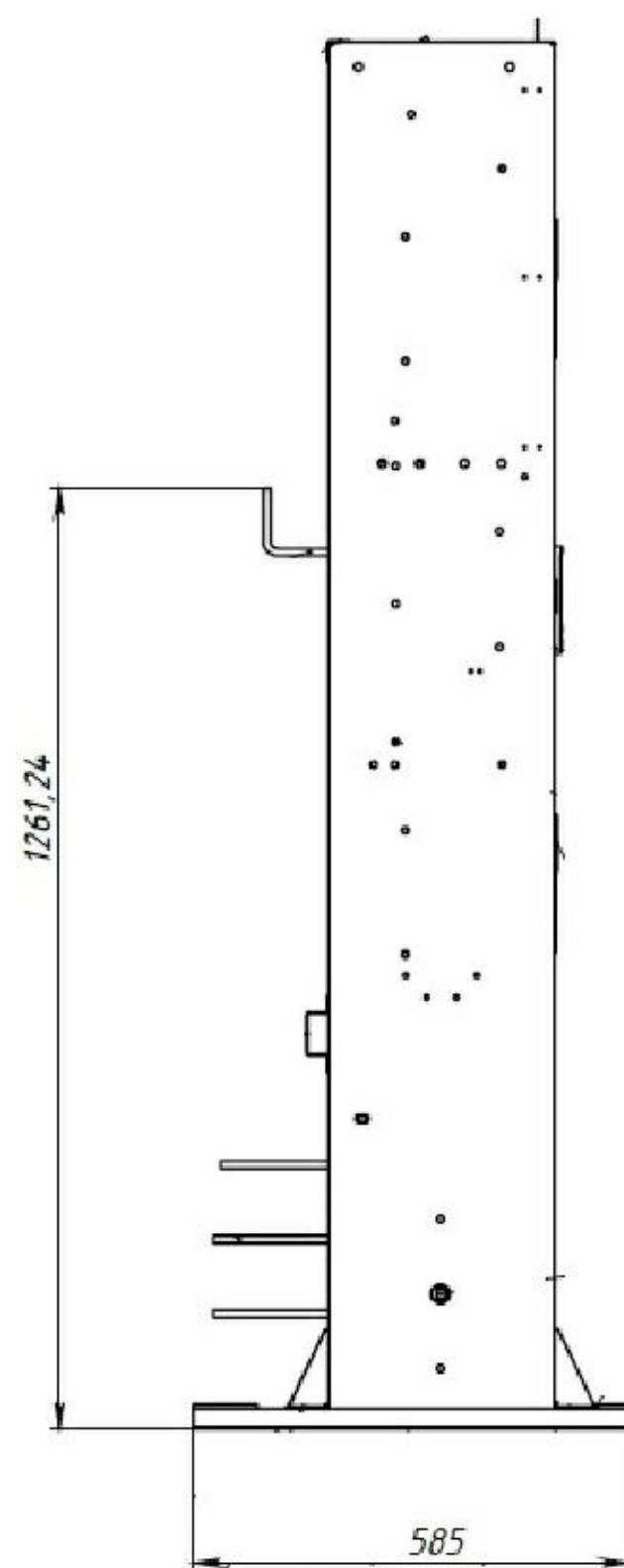
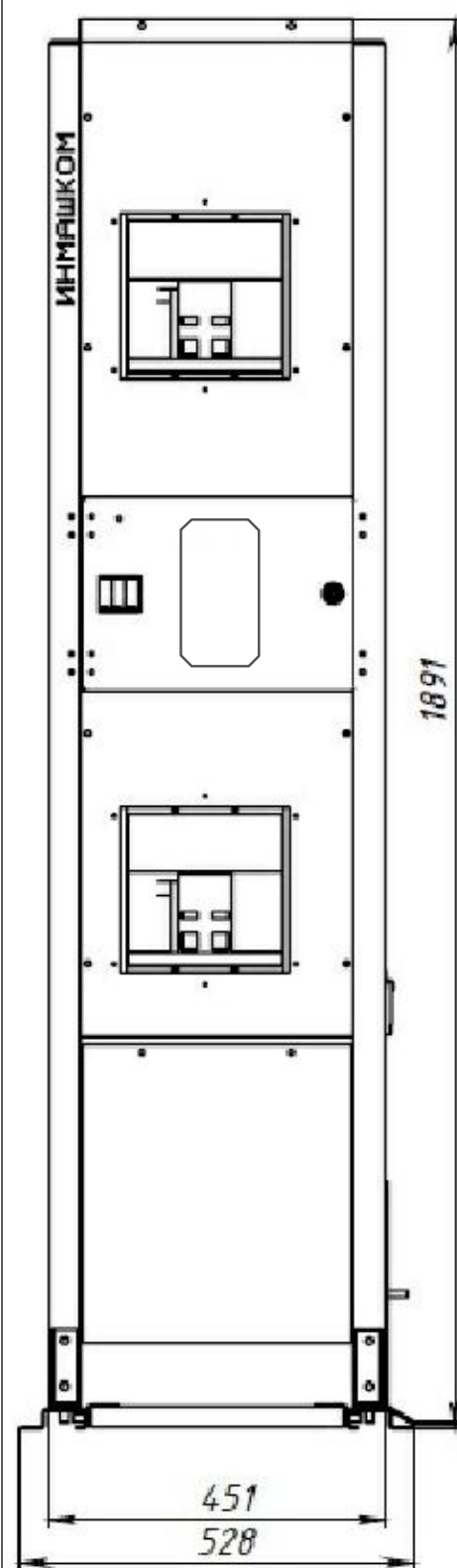
Примечание.  
Дополнительно предусмотреть сухой контакт положения QF1, QF2, QF3, а также срабатывание АВР.

ПОЗ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ	ПРИМ
Стандартные изделия				
1	РС 80-АВР	Блок автомат. управления перекл. источников питания (АВР) РС 80-АВР	1	
2	QF1,QF2	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP	2	
	Q/1(QF1),Q/1(QF2)	компл. 4 контакта состояния		
3	QF3	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP	1	
	Q/1,Q/1(QF3)	компл. 4 контакта состояния		
4	YC	Реле вкл. YC E1.2.E6.2 220-240 ac/dc	3	
5	YO	Реле отключения (независ. расц.) YO E1.2.E6.2 220-240 ac/dc	3	
6	M	Электродвигатель для взвода вкл. пружин M E1.2 220-250 Vac/dc	3	
7	S51(QF1,QF2,QF3)	Контакт аварийного срабат. S51 входит в стандарт. поставку выкл.		
8	S75I/1	Контакты положения выключателя в фиксир. части AUP 6 400V E1.2	3	
9		Контакт готовности к включению RTC 250V E1.2	3	
10		Блокировка доступа к кнопкам прозрачная PBC E1.2	3	
11		Блок.выключателя в разомк.сост. KLC-S E1.2-одинаковые ключи N.20005	3	
12		Механический счетчик числа коммутаций МОС E1.2	3	
13		Фиксированная часть выкатного исполн. E1.2 W FP Iu=1000 HR HR 3p	3	
14	F1,F2	Выключатель автоматический однополюсной S201P C4	6	
15	KM	Миниконтактор реверс. VB6-30-01 9A (400В AC3) катушка 230В AC	1	
16	KO3,KC3	Реле времени CT-MFD.12 модульное 24-48В DC,24-240В AC(0,05с..100ч)1ПК	2	
17	*CP-E 24/0,75	Блок питания CP-E 24/0.75 (регулир. вых. напряж) 90-265В AC /120-370В DC, выход 24В DC/0.75А		

						289.15-ИЛО.ЭМ1			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	12	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема электрическая принципиальная АВР	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Ряды зажимов





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

289.15-ИЛО.ЭМ1

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Подъем оборудования РУ 0,4 кВ*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Подъемные работы</i>			
1	<i>Подъем панели Щ059 линейной весом 145 кг, вводной</i>			
	<i>весом 179 кг и линейной весом 145 кг комплектом</i>	<i>шт</i>	<i>1</i>	
2	<i>Подъем панели Щ059 линейной весом 145 кг, вводной</i>			
	<i>весом 179 кг и секционной весом 179 кг комплектом</i>	<i>шт</i>	<i>1</i>	
3	<i>Установка неметаллической подставки</i>	<i>шт</i>	<i>24</i>	
4	<i>Сверление отверстий электрическим инструментом</i>	<i>шт</i>	<i>6</i>	
5	<i>Закрепление ЩО к стене анкерами (2 анкера на ЩО)</i>	<i>шт</i>	<i>6</i>	
6	<i>Демонтаж неметаллической подставки</i>	<i>шт</i>	<i>24</i>	
7	<i>Опуск панели Щ059 линейной весом 145 кг, вводной</i>			
	<i>весом 179 кг и линейной весом 145 кг комплектом</i>	<i>шт</i>	<i>1</i>	
8	<i>Опуск панели Щ059 линейной весом 145 кг, вводной</i>			
	<i>весом 179 кг и секционной весом 179 кг комплектом</i>	<i>шт</i>	<i>1</i>	

*Опуск панелей выполнить после выполнения строительных работ*

						<b>289.15-ИЛО.ЭМ1</b>		
						<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Проверил</i>						<i>Силовое электрооборудование</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>
<i>Разраб</i>	<i>Степанов</i>						<i>РП</i>	<i>15</i>
<i>Н. отд.</i>						<i>Ведомость объемов работ</i>	<i>000 "Алвик"</i>	
<i>Н. контр.</i>								



*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Строительные работы*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Демонтажные работы</i>			
1	Демонтаж пола РЧ-0,4 кВ отбойным молотком	м2	3,97	6,23-2,26
2	Вывоз пола РЧ-0,4 кВ	м3	0,397	
3	Демонтаж существующих АЦ труб	шт	18	
4	Вывоз пола РЧ-0,4 кВ	м3	0,397	
5	Вывоз демонтированных АЦ труб	шт	18	
	<i>Строительные работы</i>			
1	Подготовка опалубки для кабельного канала , 1,14 м2	шт	2	
2	Заливка пола РЧ 0,4 кВ бетоном марки В 15	м3	0,4	
3	Обрамление кабельного канала металлическим			
4	уголком 50х50х5 мм	м	13,5	
5	Железнение пола РЧ 0,4 кВ цементом	м2	3,97	
6	Закладка в фундаменте ХЦ труб диаметром 100 мм	шт	18	9+9
7	Устройство кабельного канала 1158х200х100 мм	шт	1	
8	Зачистка стен от штукатурки в ручную	м2	40,4	
9	Покраска стен акриловой краской в ручную	м2	40,4	
10	Обивка двери РЧ 0,4 кВ минеральным утеплителем	м2	2	
11	Закрытие кабельного канала металлическим листом	шт	3	
12				

*Демонтажные работы оборудования выполнить после выполнения строительных работ*

						<b>289.15-ИЛО.ЭМ1</b>	<i>Лист</i>
							16
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

[illegible]

*Демонтажные работы оборудования выполнить после выполнения строительных работ*

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Монтажные работы нового оборудования*

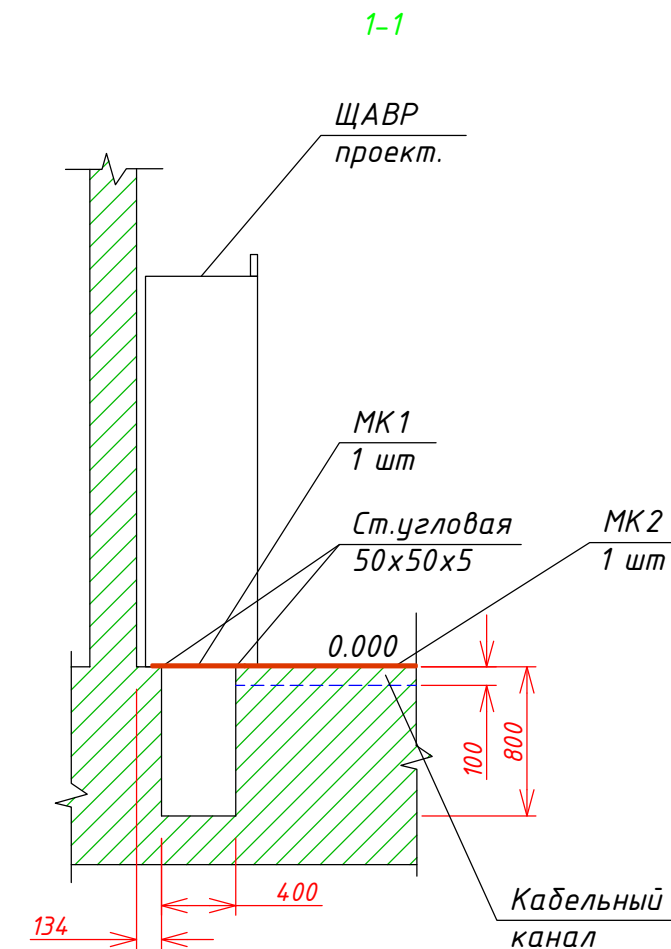
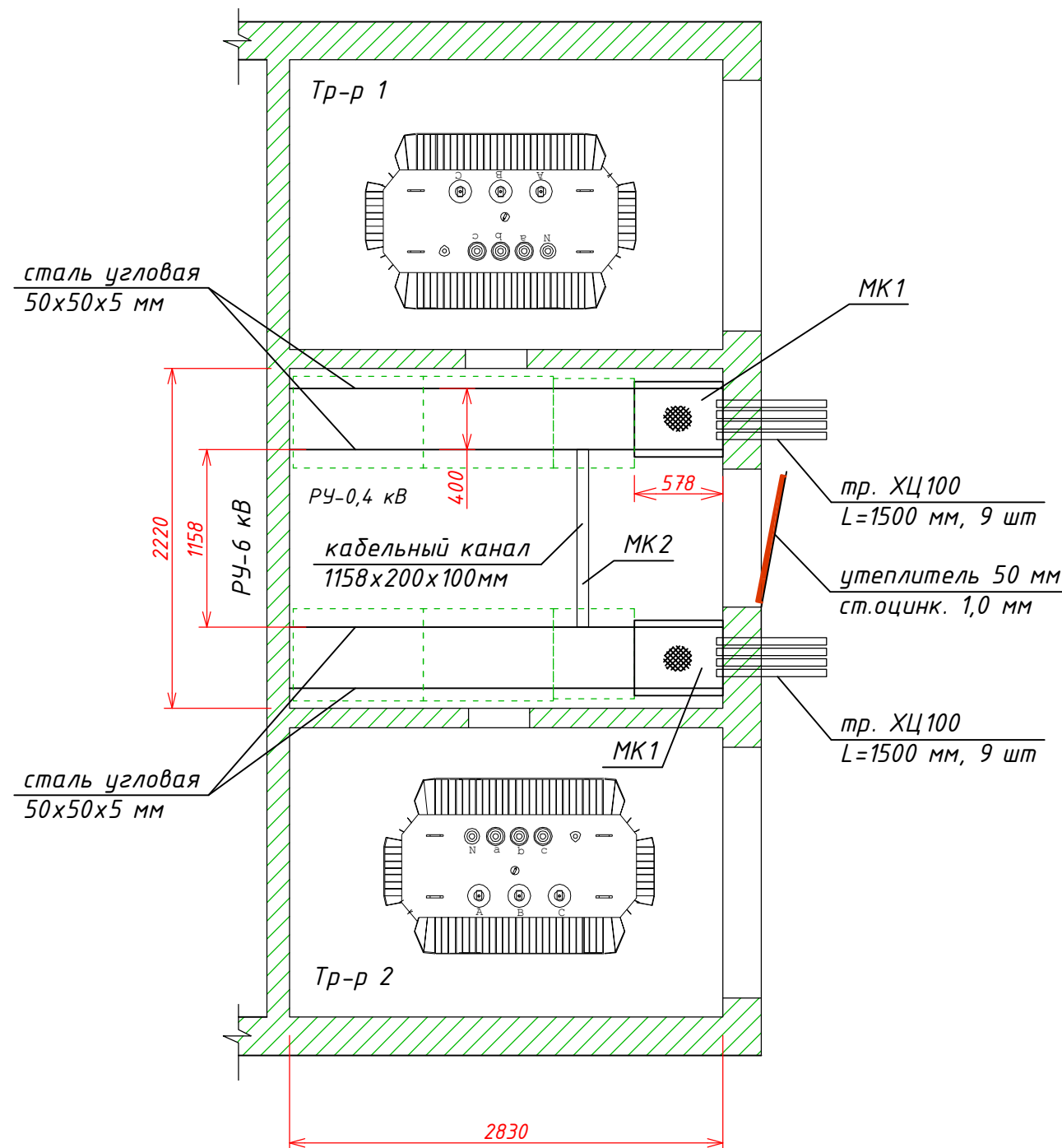
<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы</i>			
1	Монтаж шкафа ЩАВР	шт	2	
2	Монтаж панели ЩО 70	шт	4	
3	Монтаж торцевых панелей ЩО 70	шт	4	
4	Монтаж щита ЩСН на стену	шт	1	
5	Монтаж щита ЩУ на стену	шт	1	
6	Монтаж щита ШП на стену	шт	1	
7	Монтаж трансформаторов тока на сборные шины ЩО	шт	6	
8	Монтаж существующего щита АИИСКУЭ с двумя			
	счетчиками	компл.	1	
9	Монтаж обогревателя электрического на стену	шт	1	
10	Монтаж терморегулятора	шт	2	
11	Монтаж колодки для крепления одножильного кабеля	шт	2	
12	Монтаж накладки переносного заземления сваркой	шт	4	
13	Монтаж клеммы заземления с барашковой гайкой			
	сваркой	шт	4	
14	Монтаж клеммы заземления сваркой	шт	9	
15	Подключение и работа дизель-генератора 400 кВА	ч	4	

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Монтажные работы новых проводов и кабелей*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы</i>			
1	Монтаж одножильных кабелей открыто	м	73	
2	Монтаж одножильных кабелей в ПВХ коробе	м	17,4	2х8,7
3	Монтаж одножильных кабелей в канале	м	4,6	4х1,15
4	Монтаж контрольного кабеля в канале	м	1,15	
5	Монтаж контрольного кабеля в шкафу АВР	м	5,64	2х2,82
6	Монтаж кабелей собственных нужд в ПВХ коробе	м	43	
7	Подключение существующих кабелей цепей приборов			
	учета на новые трансформаторы тока	компл.	2	
8				
9				

*Длина кабелей указана без учета на изгибы (3%).*

						<b>289.15-ИЛО.ЭМ1</b>	<i>Лист</i>
							<b>19</b>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

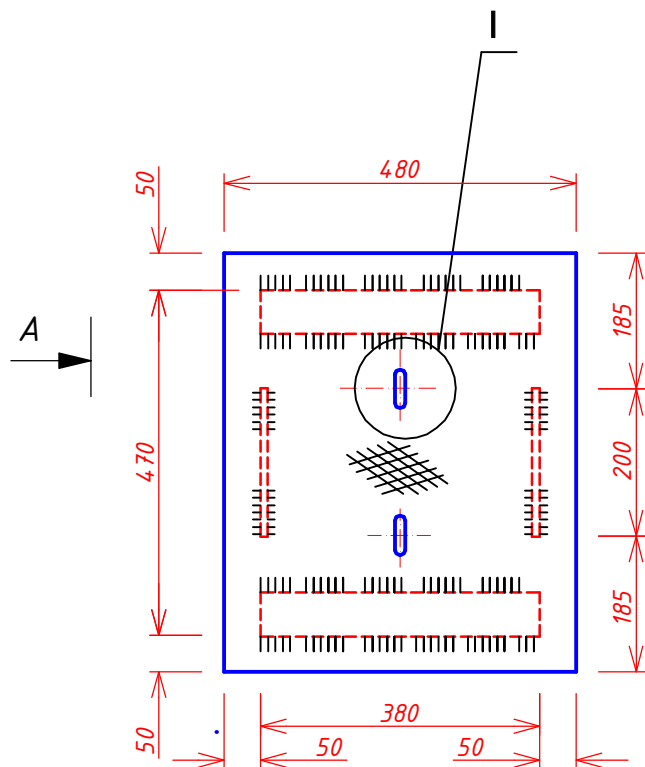


**Примечания.**

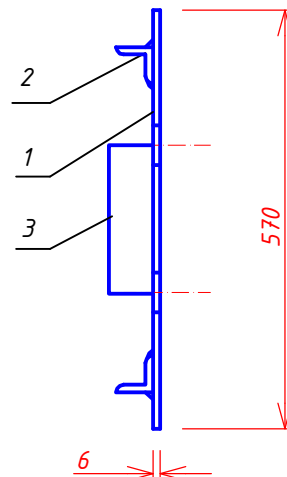
1. После демонтажа пола выполнить стяжку бетоном марки В15 толщиной 100 мм с последующим железнением либо покрытием краской глубокого проникновения.
2. Обрамление кабельного канала соединить с существующим контуром заземления полосовой сталью 40x4 мм путем сварки внахлест.
3. Между ЩАВР смонтировать кабельный канал в полу на отм. -0,1 м.
4. Утепление входной двери выполнить утеплителем 50 мм с последующим закрытием оцинкованным листом.
5. В межсекционном кабельном канале предусмотреть перегородку из асбестоцемента на длину канала и высотой 100 мм.

						289.15-ИЛО.ЭМ1		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67.		
						Инвентарный №13016942-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	20
Разраб	Степанов					Строительное задание	ООО "Алвик"	
Н. отд.								
Н. контр.								

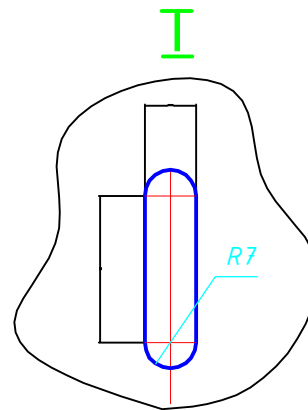
Изделие МК1



*Bud A*



Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Лист стал.рифл. $\frac{\delta=6 \text{ ГОСТ } 8568-77}{\text{ст3 ГОСТ } 380-88}$	1	
	570x480		
2	Уголок $\frac{50 \times 5 \text{ ГОСТ } 8509-93}{\text{С235 ГОСТ } 27772-88}$	2	
	$l = 380$		
3	Полоса $\frac{5 \times 50 \text{ ГОСТ } 103-76^*}{\text{С235 ГОСТ } 27772-88}$	2	
	$l = 200$		



*Примечание.*

Размеры уточнить по месту.

Изделие МК2 выполнить из рифленой стали ст3 размером 1078х220 мм.

В нижней части МК 2 приварить уголок 20х20х3 мм длиной 250 мм вдоль оси и на расстоянии 100 мм от оси по две штуки на каждой стороне.

	Пози- ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код обору- дования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Оборудование							
	1	Шкаф силовой с двумя автоматическими выключателями							
		выкатного исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и							
		блоком АВР марки РС80-АВР-380-380 напряжением 380В							
		и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	АВР-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
	2	Шкаф силовой с автоматическим выключателем выкатного							
		исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и выключателем							
		нагрузки 1000А напряжением 380В							
		и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	АВР-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
	3	Панель линейная одностороннего обслуживания с рубильниками							
		типа РПС-2, РПС-4 и предохранителями (Опросной лист)	ЩО70-1-03		Россия	шт	4		
	4	Шкаф питания навесной 380 В с двумя автоматическими							
		выключателями ВА57-31 80А	ШП-1-Ф		Россия	шт	1		
5	Шкаф учета навесной с электросчетчиком Меркурий 234								
	ART-02 10(100)А 380В и колодкой испытательной	ШУ		Россия	шт	1			
6	Шкаф собственных нужд навесной 380В с трансформатором								
	220/12В и клеммами для подключения лаборатории, на 2 луча	ЯСН-ВФ-В		Россия	шт	1			
7	Терморегулятор электрический с термореле	ITR-3				шт	2		
8	Обогреватель электрический 220В 1000 Вт	КЭ-1				шт	1		
9	Трансформатор тока измерительный 600/5 кл. точности 0,5S	TDM				шт	6		

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

						289.15-ИЛО.ЭМ1.СО				
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.				
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование		Стадия	Лист	Листов
Проверил								РП	1	
Разраб	Степанов					Спецификация оборудования и материалов		ООО "Алвик"		
Н. отд.										
Н. контр.										

[illegible][illegible]



[illegible]

						289.15-ИЛО.ЭМ1.СО	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

[illegible][illegible]



*ООО "Алвик"*

*Реконструкция РУ-0,4 ТП 782.*

*Проектная документация*

*Реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной  
подстанции ТП 782.*

*Шифр: 289.15-ИЛО.ЭМ2  
Раздел 2*

*Ярославль*

*Состав проекта*

<i>НОМЕР ТОМА</i>	<i>ОБОЗНАЧЕНИЕ</i>	<i>НАИМЕНОВАНИЕ</i>	<i>ПРИМЕЧАНИЕ</i>
<i>1</i>	<i>289.15-ИЛО.ЭМ</i>	<i>Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта</i>	
<i>Раздел 1</i>	<i>289.15-ИЛО.ЭМ1</i>	<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 67. Инвентарный №13016942-00.</i>	
<i>Раздел 2</i>	<i>289.15-ИЛО.ЭМ2</i>	<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.</i>	
<i>Раздел 3</i>	<i>289.15-ИЛО.ЭМ3</i>	<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ РП 11. Инвентарный №13017187-00.</i>	

						<i>289.15-СП</i>		
						<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>К.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>Ндок.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Проверил</i>						<i>Силовое электрооборудование</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>
<i>Разраб</i>	<i>Степанов</i>						<i>РП</i>	<i>1</i>
<i>Н. отд.</i>						<i>Состав проекта</i>	<i>ООО "Алвик"</i>	
<i>Н. контр.</i>								

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
	Текстовая часть	
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Общие указания (начало)	
4	Общие указания (продолжение)	
5	Общие указания (продолжение)	
6	Общие указания (окончание)	
	Графическая часть	
1	Схема однолинейная 0,4 кВ. (Существующее).	
2	Схема однолинейная 0.4 кВ. (Реконструкция).	
3	План РУ 0,4 кВ. (Существующее).	
4	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
5	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
6	Вид А	
7	Вид Б	
8	Спецификация	
9	Схема электрическая принципиальная питания собственных нужд	
10	Схема электрическая принципиальная обогрева	
11	План сети собственных нужд	
12	Внутреннее заземление. План.	
13	Схема электрическая принципиальная АВР.	

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

Главный инженер проектаСтепанов

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
14	Схема электрическая принципиальная АВР (окончание).	
15	Панель ЩАВР проектируемая.	
16	Ведомость объемов работ	
17	Ведомость объемов работ	
18	Ведомость объемов работ	
19	Ведомость объемов работ	
20	Ведомость объемов работ	
21	Строительное задание	
22	Закладное изделие. МК1.	

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие данные. (Начало)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
289.15-ИЛО.ЭМ2	Силовое электрооборудование	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Ссылочные документы</u>		
	Техническое зодание №6-КЭ/ЯР (ПИР) выданных	
	ПАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
289.15-ИЛО.ЭМ2.СО	Спецификация оборудования и материалов	
289.15-ИЛО.ЭМ2.ОЛ	Опросной лист ЩО70	

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	2	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие данные. (Окончание)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Настоящий проект реконструкции РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции ТП782 напряжением 6/0,4 кВ, разработан на основании технического задания № 6-КЭ/ЯР, выданного филиалом ОАО "МРСК-Центра"- "Ярэнерго". Инвентарный номер 13017325-00.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

В соответствии с техническим заданием проектом предусматривается реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции в части АВР-0,4 кВ вводов 0,4 кВ.

Проектом предусмотрена замена существующих панелей ЩО 70 0,4 кВ, а также устройства АВР-0,4 кВ на новые шкафы. В качестве основных коммутационных аппаратов в панелях ввода предусмотрены автоматические выключатели выкатного исполнения с моторизированным приводом производства АВВ. Управление приводами осуществляется блоком управления АВР на базе РС80-АВР, установленным внутри шкафа. Защита от сверхтоков выполняется автоматическим выключателем с возможностью изменения уставки номинального тока расцепителя.

Установка новых шкафов осуществляется на места демонтированных вводных панелей. Подключение существующих линейных панелей ЩО 70 выполняется одножильными медными кабелями в ПВХ изоляции марки ВВГнг LS-1 сечением 1х240 мм<sup>2</sup>. Подключение кабелей от силовых трансформаторов осуществляется сверху шкафа, линейных панелей от средних выводов, соединения кабелей между шкафами снизу.

Все вновь монтируемое электрооборудование должно быть присоединено к существующему контуру заземления надежным болтовым соединением или путем сварки.

До начала работ по замене оборудования в РУ-0,4 кВ выполняется ремонт пола в помещении, путем заливки бетона марки В 15, с последующим устройством каналов в соответствии с данным проектом.

Для обеспечения внутреннего освещения и обогрева предусмотрен шкаф собственных нужд типа ЯСН-В, запитанного через шкаф ШП от вводов 0,4 кВ.

Для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей 1 категории на период замены оборудования предусматривается применение дизель-генератора мощностью не менее 400 кВА.

По окончании монтажных и пусконаладочных работ проводятся необходимые испытания электрооборудования и вызываются представители энергоснабжающей организации.

## УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Строительно-монтажные работы должны быть предусмотрены в летних условиях в соответствии с действующими нормативными документами по производству работ.

Монтаж сборных конструкций выполнить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Антикоррозийная защита конструкций должна выполняться в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Все виды работ должны производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования." и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство."

Работы должны выполняться в два этапа, по каждой секции поочередно.

## ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В зданиях трансформаторных подстанций, согласно ПУЭ, из помещений распределительных устройств предусмотрен выход, двери которого открываются наружу.

Противопожарные средства и инвентарь предусматриваются в существующей комплектации и проектом не предусматриваются.

## ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

В проекте принята расчетная температура наружного воздуха: -30 С и предусмотрена существующая система отопления ТП 782.

Для обеспечения работы устройств автоматики в РУ-0,4 кВ предусматривается установка электрического обогревателя с управлением от датчика температуры.

В релейном отсеке вводной панели предусмотрены подогреватели.

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	3	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие указания. (Начало)	000 "Алвик"		
Н. контр.									



## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ И ОБОРУДОВАНИЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 0,4 кВ.

На напряжение 0,4 кВ принята существующая одинарная система сборных шин, секционированная выключателями нагрузки.

Распредустройство 0,4 кВ состоит из панелей одностороннего обслуживания типа ЩО 70 и шкафов ввода с АВР. Схемы электрических соединений для данного проекта предусматривают работу оборудования на переменном оперативном токе 380(220)В.

К шкафам вводов присоединяются панели отходящих линий соответствующих секций согласно схемы.

По пропускной способности сборных шин проект разработан на ток 1000 А.

## ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В РУ-0,4 кВ установка измерительных приборов предусматривается в линейных панелях ЩО 70.

Автоматический выключатель с электронным расцепителем Ekip Touch LSI позволяет измерять действующее значение токов в фазах с отображением на дисплее.

Учет электроэнергии существующий выполнен электронным счетчиком, подключенным через трансформаторы тока.

## РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И ВТОРИЧНАЯ КОММУТАЦИЯ

В качестве основных элементов РЗ и А в РУ-0,4 кВ используются устройства микропроцессорной защиты фирмы АВВ и РЗА СИСТЕМЗ.

Управление автоматическими выключателями выкатного исполнения вводов 0,4 кВ и секционного осуществляется кнопками, расположенными непосредственно на лицевых панелях выкатных элементов.

Релейная защита 0,4 кВ выполнена в автоматическом выключателе электронным расцепителем Ekip Touch LSI и предусматривается в следующем объеме:

1. Защита от перегрузки.
2. Защита от сверхтоков с выдержкой времени.
3. Тепловая память (для защиты трансформаторов).
4. Защита от сверхтоков с мгновенным срабатыванием.

Предусмотрена возможность сохранения информации о срабатывании: Защита, данные (ток), метка времени (дата, время, номер замыкания).

Автоматика вводов 0,4 кВ выполнена на микропроцессорной базе РС 80-АВР и предусмотрена в следующем объеме:

1. АВР на секционном выключателе 0,4 кВ с функцией восстановления схемы.

## ЗАЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ. МОЛНИЕЗАЩИТА.

Заземляющее устройство ТП 782 принято общим для напряжений 6 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Заземляющее устройство (ЗУ) ТП 782 существующее и реконструкции не подлежит.

Внутренний контур заземления ТП 782 существующий и реконструкции не подлежит.

Новые шкафы присоединяются к внутреннему контуру заземления. Все соединения контура заземления выполняются сваркой согласно ГОСТ 5264.

Система молниезащиты ТП 782 существующая и реконструкции не подлежит.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в проекте в объеме действующих ПТЭ и ПТБ.

Эксплуатационная безопасность обслуживающего персонала РУНН обеспечивается за счет специальных конструкторских решений (наличие индикации положения аппаратов, видимый разрыв контактов аппаратов смотровые окна на дверях отсеков).

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Электроснабжение РУ-0,4 кВ ТП 782 осуществляется от силовых трансформаторов мощностью 400 кВА.

Класс напряжения ТП 782 – 6 и 0,4 кВ.

Категория электроснабжения по 0,4 кВ – I.

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		4

## Расчеты

Проверка и выбор оборудования в РУ -0,4 кВ ТП782.

Автоматический выключатель на вводе №1 и №2 выбирается из следующего условия:

$$I_{ном.ав} \geq I_{нагр.}$$

В данном случае  $I_{нагр.}$  рассчитывается в аварийном режиме при максимальных нагрузках (отключение одного трансформатора) при  $Kз.тр.=0,7$ .  
В ТП782 мощность трансформаторов 400 кВА, количество - 2.

$$I_{нагр.} = I_{макс} = S_{тр.} \cdot Kз.тр. \cdot n / 1,73 \cdot U_{ном};$$

где

$S_{тр.}$  - мощность силового трансформатора, кВА,

$U_{ном}$  - номинальное напряжение, кВ,

$n$  - количество трансформаторов,

$Kз.тр.$  - коэффициент загрузки трансформатора.

$$I_{нагр.} = 400 \cdot 0,7 \cdot 2 / 1,73 \cdot 0,38 = 852 \text{ А}$$

Принимаем автоматический выключатель с номинальным током 1000 А и номинальной предельной отключающей способностью при КЗ, 42 кА.

При трансформаторе ТМ мощностью 400 кВА напряжением 6/0,4 кВ, группой соединения звезда / звезда-0, ток короткого замыкания составит

$$I_{к.о.} = U_{ф} / (Z_{тр} + Z_n) = 230 / 65 = 3,54 \text{ кА}$$

Проверка автоматического выключателя по чувствительности к току КЗ.

Отключающая способность автомата с электромагнитным расцепителем определяется величиной тока трехфазного короткого замыкания:

$$I_{эмр откл} = 1,26 \cdot I_{т.к.з} = 1,26 \cdot 6,154 = 7,75 \text{ кА}$$

$7,75 < 42 \text{ кА}$ , условие выполняется.

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Для применения в шкафах АВР принят автоматический выключатель выкатного исполнения марки E 1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP со следующими параметрами:

Номинальный ток автомата – 1000 А

Номинальная предельная отключающая способность при КЗ – 42 кА

Уставка по току перегрузки – 900 А,  $(0,9 \cdot I_{ном})$

Уставка по защите от сверхтоков – 2000 А,  $(2 \cdot I_{ном})$

По автоматике АВР 0,4 кВ на базе РС 80-АВР приняты следующие уставки:

Уставка максимального напряжения – 440 В

Уставка минимального напряжения – 350 В

Уставка времени отключения ввода – 0,3 с

Уставка времени включения секционного автомата – 0,1 с

Уставка времени возврата схемы при восстановлении сети – 10 с

Логика схемы АВР:

Нормальный режим – Оба ввода в включены, секционный (СВ) отключен.

Авария ввода 1 – Ввод 2 включен, Ввод 1 отключен, СВ включен.

Авария ввода 2 – Ввод 2 отключен, Ввод 1 включен, СВ включен.

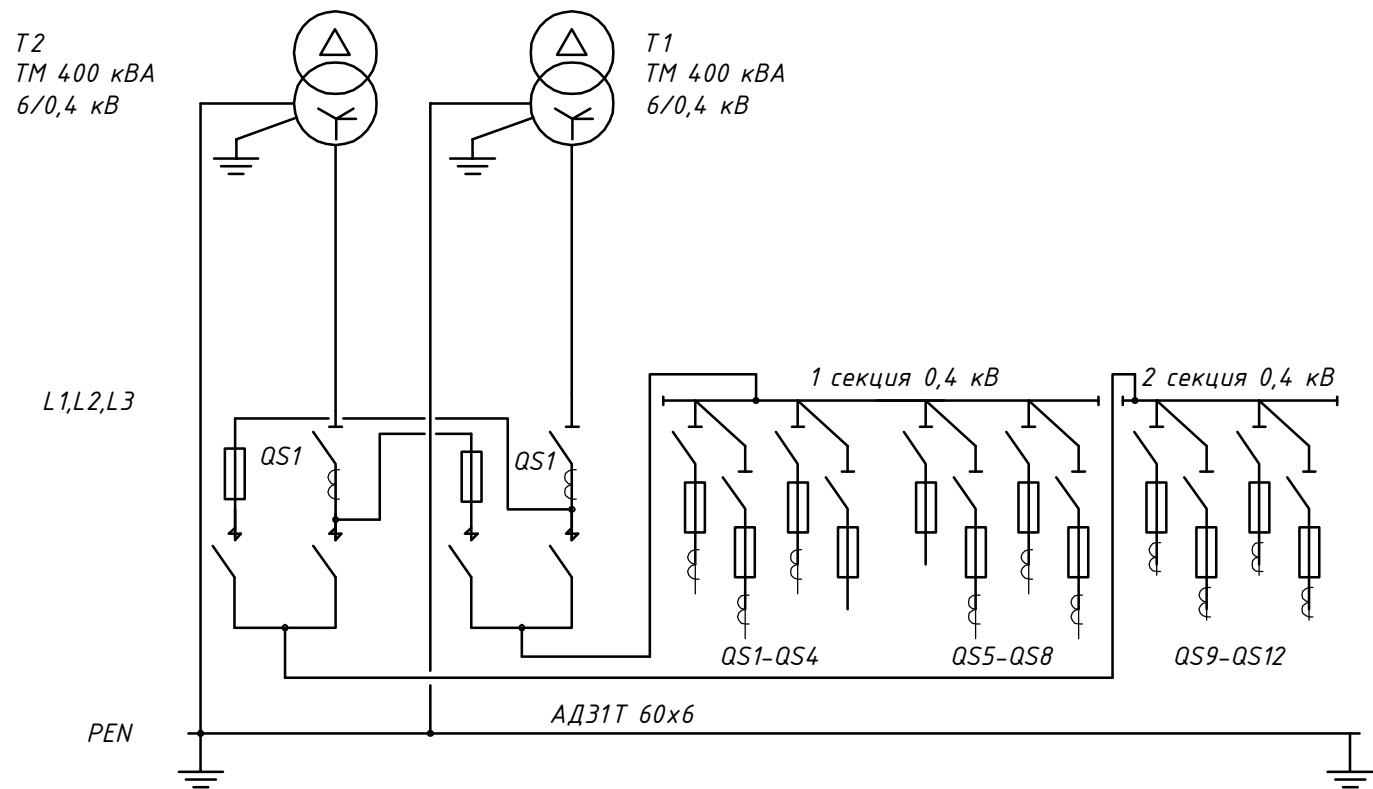
Принцип работы АВР:

Аварийный режим – Отключение аварийного ввода, включение СВ.

Возврат схемы – Отключение СВ, включение отключенного ввода.

						289.15-ИЛО.ЭМ2.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		6

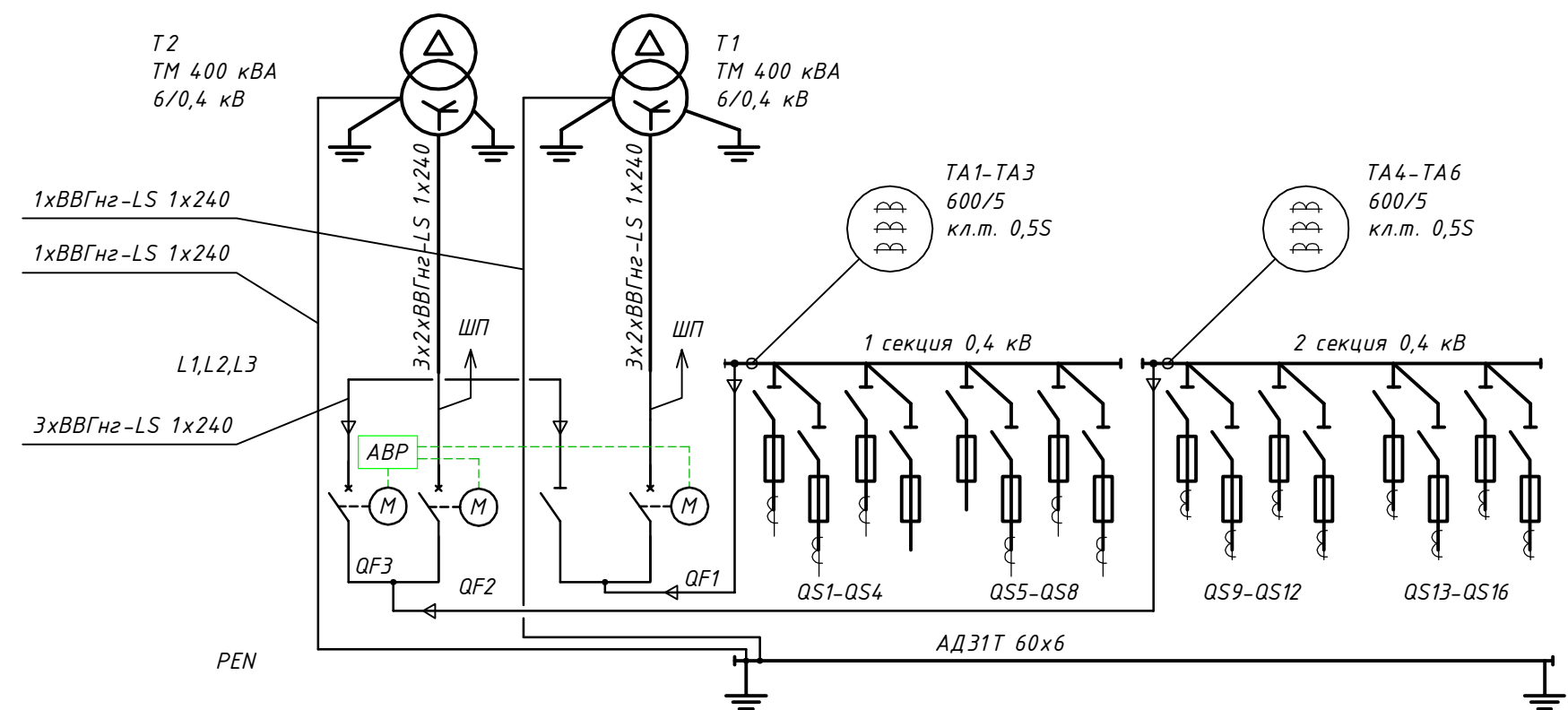
Схема однолинейная 0,4 кВ ТП-782



Номер панели	1	2	3	4	5			
Наименование панели	ЩО 70-	ЩО 70-	ЩО 70	ЩО 70	ЩО 70			
Назначение панели	Ввод	Ввод	Линейная	Линейная	Линейная			
Номинальный ток, А	1000	1000	2х250+2х400	2х250+2х400	2х250+2х400			
Тип автомата (руб-ка)			РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4			
Коэффициент ТТ, А	1000/5	1000/5						
Марка кабеля								
Прибор учета, руб-к								

						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема однолинейная 0,4 кВ (существующая)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Схема однолинейная 0,4 кВ ТП-782

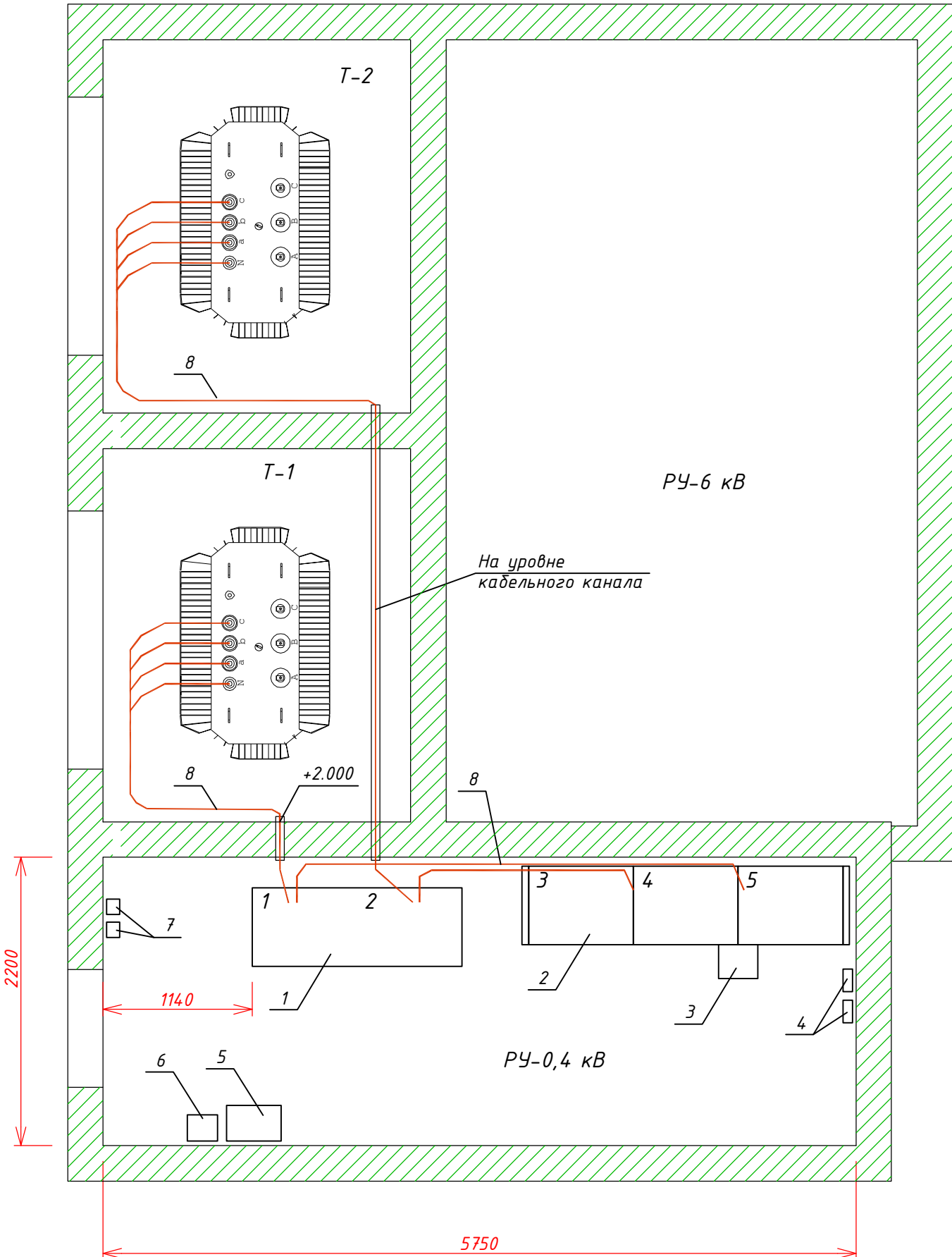


Номер панели	1	2	3	4	5	6		
Наименование панели	ЩАВР	ЩАВР	ЩО 70	ЩО 70	ЩО 70	ЩО 70		
Назначение панели	Ввод 2	Ввод 1	Линейная	Линейная	Линейная	Линейная		
Номинальный ток, А	1000	1000	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400		
Тип автомата (руб-ка)	ABB E 1.2B 1000	ABB E 1.2B 1000	РПС -2, РПС -4	РПС -2, РПС -4	РПС -2, РПС -4	РПС -2, РПС -4		
Коэффициент ТТ, А			600/5		600/5			
Ток пл. вставки, А			100 250 200 315	40 250 31,5 315	100 250 200 315	40 250 31,5 315		
Марка кабеля	3xVVГн2-LS 1x240	3xVVГн2-LS 1x240						

Примечание.  
Автоматические выключатели вводов 0,4 кВ и секционного выкатные.

						289.15-ИЛО.ЭМ 2			
						Реконструкция РУ -0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	2	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема однолинейная 0,4 кВ (реконструкция)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

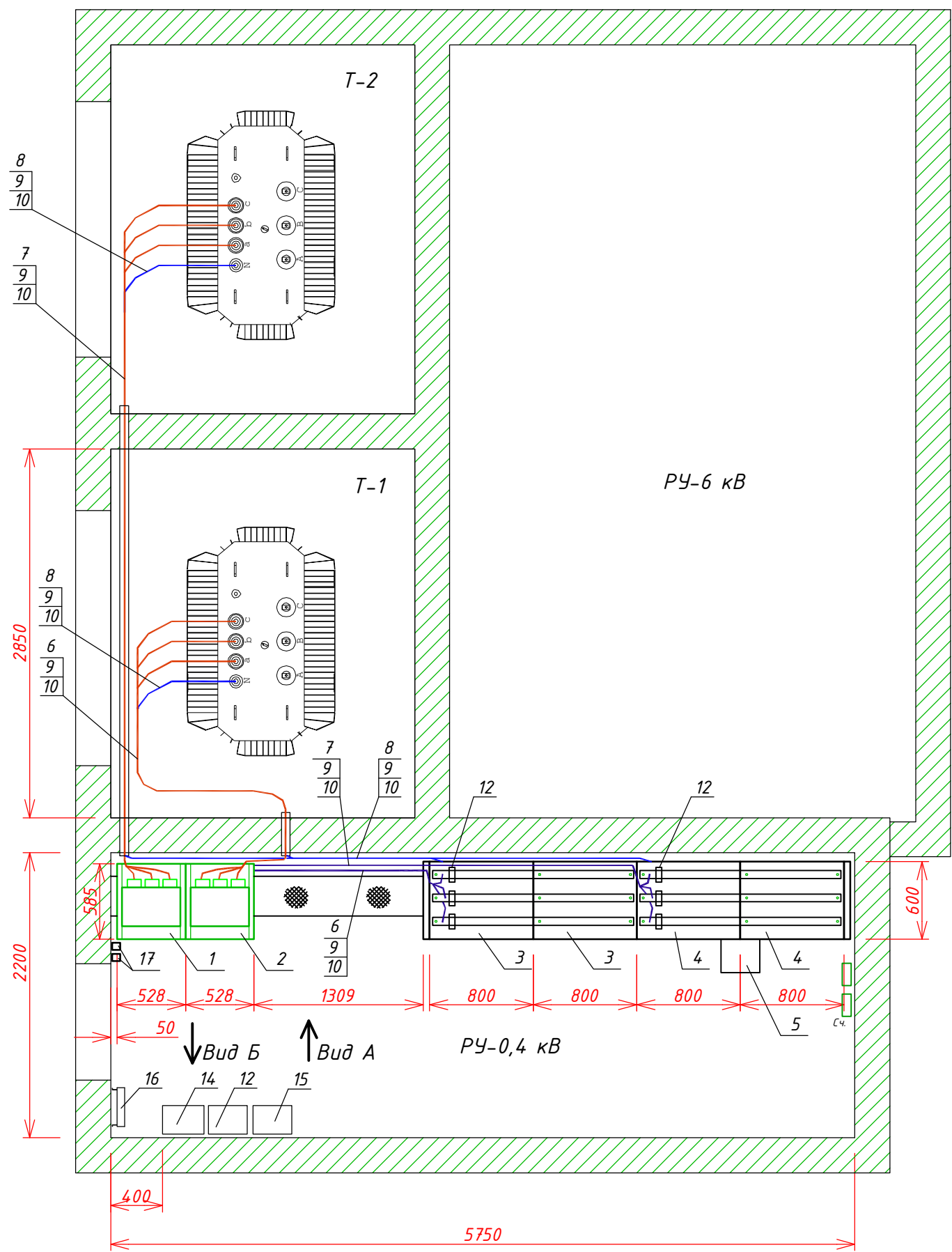
*План. Существующий.*



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	ЩАВР	Панель вводная	1		
2	ЩО70-03	Панель линейная	3		
3	ЩМП	Щит АИСКУЭЭ	1		
4		Счетчик электроэнергии	2		
5	ЩС	Щит силовой	1		
6	ЯРВ	Ящик с рубильником	1		
7		Бокс с автоматами ВА	2		
8		Провод изолированный			

						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата				
Проверил						Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов					РП	3	
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	000 "Алвук"		
Н. контр.									

План. Реконструкция.



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	АВР-0,4-1250-Етах2	Шкаф ввода 0,4 кВ с АВР	1		
2	АВР-0,4-1250-Етах2	Шкаф ввода 0,4 кВ	1		
3	ЩО70-03	Панель линейная 1 секция	2		
4	ЩО70-03	Панель линейная 2 секция	2		
5		Шкаф АИИСКУЭ	1		Сущ.
6	ВВГнг-LS-1 1х240 (L, 1секция)	Кабель силовой с медными жилами	44		м
7	ВВГнг-LS-1 1х240 (L, 2секция)	Кабель силовой с медными жилами	68		м
8	ВВГнг-LS-1 1х240 (PEN)	Кабель силовой с медными жилами	22		м
9	ТМЛ-240	Наконечник медный	46		28+6+12
10	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	4		м
11	ВВГнг-LS-1 1х240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	2		м
12	ТДМ 600/5 0,5S	Трансформатор тока	6		
13	ШП	Шкаф питания СН	1		
14	ШСН	Шкаф собственных нужд	1		
15	ШУ	Шкаф учета собственных нужд	1		
16		Печь электрическая	1		
17	ITR-3	Терморегулятор	2		

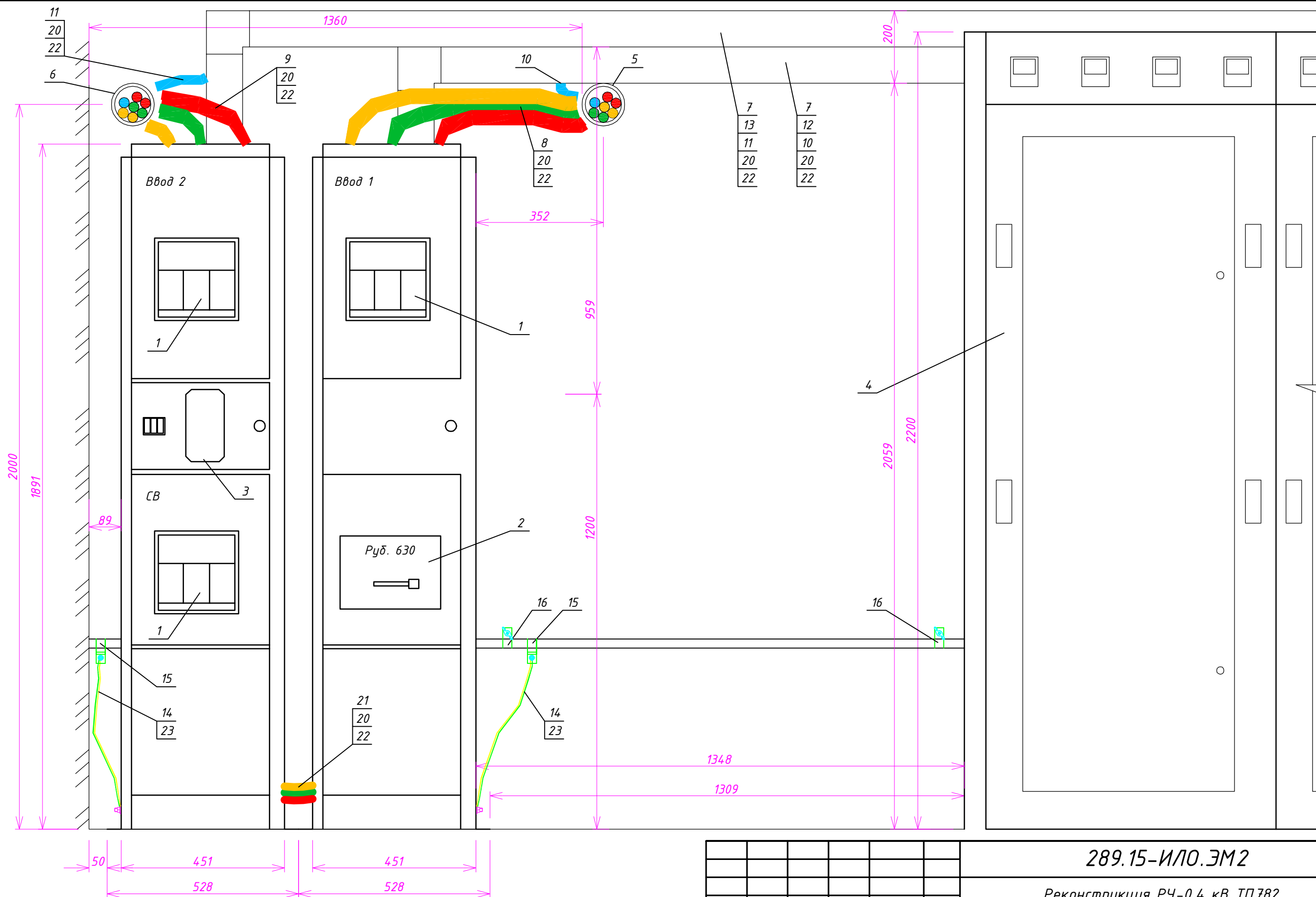
						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	4	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	000 "Алвик"		
Н. контр.									

*Примечания к листу 4.*

- 1. Выполнить демонтаж проводов от силовых трансформаторов до существующего ЩАВР 0,4 кВ.*
- 2. Выполнить монтаж новых шкафов АВР 1 и АВР 2.*
- 3. Выполнить монтаж гибкой связи одножильными кабелями от средних выводов новых шкафов АВР до сборных шин ЩО и между нижними выводами секционную перемычку, а также от трансформаторов к шкафам АВР и PEN шине панелей ЩО.*
- 4. Выполнить демонтаж панели №1 и №2.*
- 5. Выполнить замену панелей ЩО №3, 4 и 5 на новые.*
- 6. Соединения выполнить болтовыми креплениями в соответствии с ГОСТ 21242-75.*
- 7. Проем в кабельном канале 0,4 кВ между новыми панелями закрыть металлическими листами с фиксацией у краев канала.*
- 8. Монтаж одножильных кабелей выполнить по стене.*
- 9. Смонтировать ШУ, ШП, ЩСН с системой обогрева.*
- 10. Существующие сети освещения помещений ТП 782 запитать от ЩСН.*
- 11. Работы по монтажу электрооборудования выполнять после выполнения строительных работ в РУ-0,4 кВ, а также наличия согласованного с РЭС "Яргорэлектросеть" Акта выполненных строительных работ под монтаж оборудования.*
- 12. Крепление шкафов и панелей выполнить в соответствии с указаниями завода изготовителя.*
- 13. По окончании электромонтажных и пусконаладочных работ вызвать представителя РЭС "Яргорэлектросеть" для приемки.*

						289.15-ИЛО.ЭМ2	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		





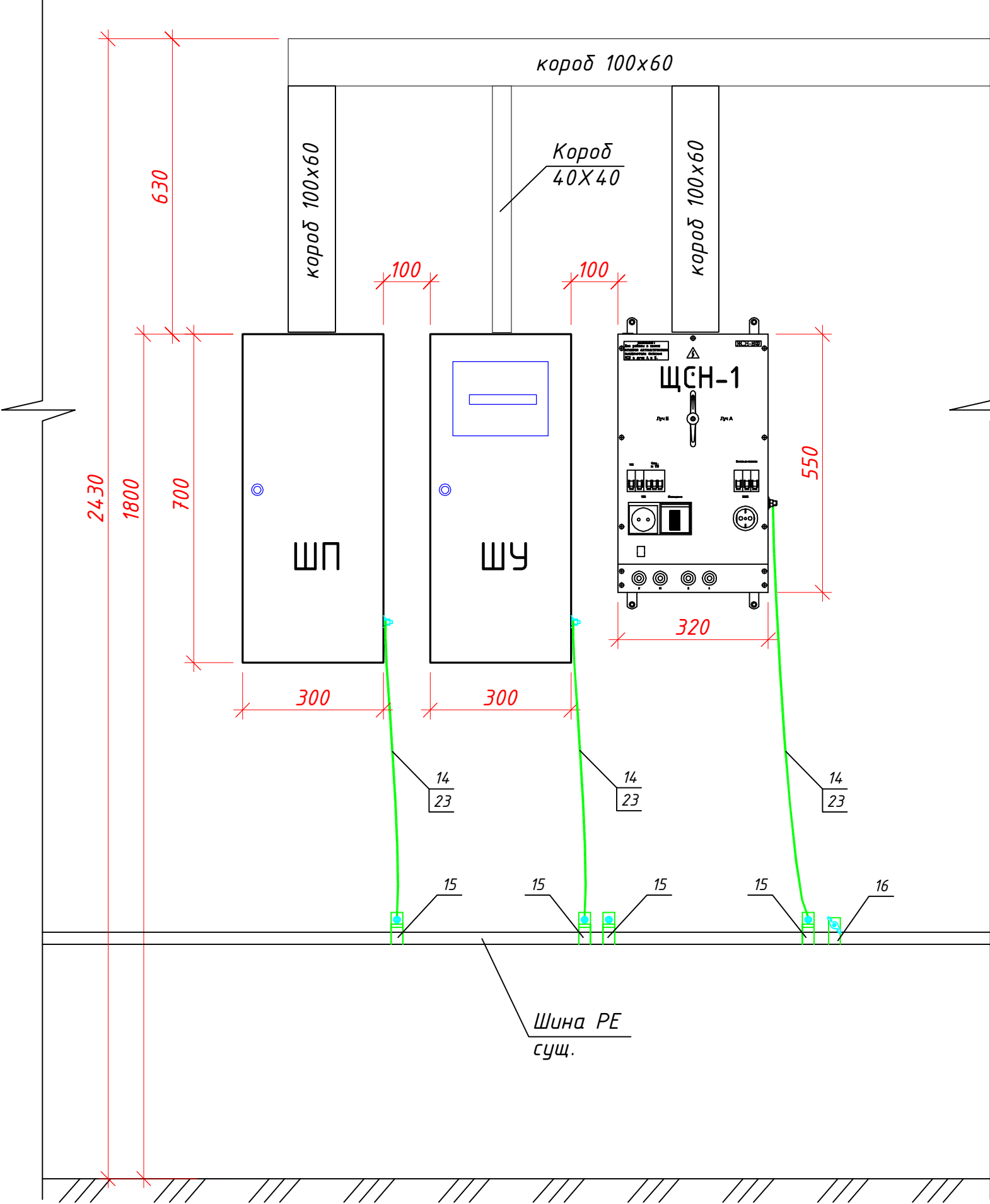
Вид А

Примечание.

Данный лист читать совместно с листом 8 проекта.

						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	6	
Разраб		Степанов							
Н. отд.						Вид А	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Вид Б



Примечание.  
Данный лист читать совместно с листом 8 проекта.

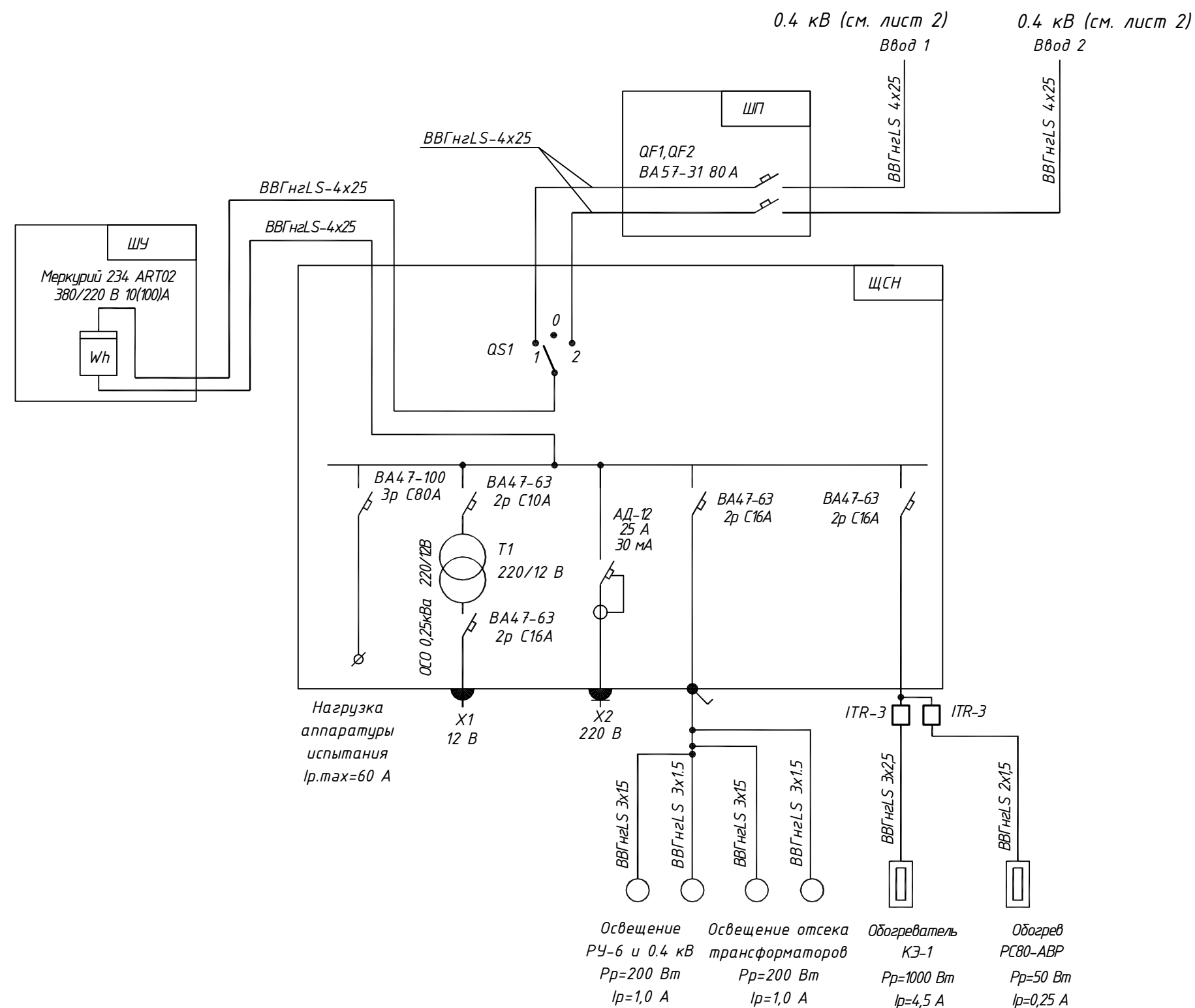
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

289.15-ИЛО.ЭМ2

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	E12B 1000 Ekip Touch LSI Эр	Выключатель автоматический	3		
2	ВНК-630	Выключатель нагрузки 0,4 кВ	1		
3	РС80-АВР	МП блок АВР 0,4 кВ	1		
4	ЩО70-03	Панель линейная 0,4 кВ	4		
5		Труба хризотилцементная d100 мм	0,5		сущ.
6		Труба хризотилцементная d100 мм	3,4		м
7		Короб пластиковый 100x80	6,7		м
8	ВВГнг-LS-1 1x240 (Ввод,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	36		м
9	ВВГнг-LS-1 1x240 (Ввод,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	54		м
10	ВВГнг-LS-1 1x240 (PEN, 1с.)	Кабель силовой с медными жилами	8		м
11	ВВГнг-LS-1 1x240 (PEN, 2с.)	Кабель силовой с медными жилами	14		
12	ВВГнг-LS-1 1x240 (отв.,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	12		м
13	ВВГнг-LS-1 1x240 (отв.,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	16,8		м
14	ВВГнг-LS-1 1x16 (РЕ, ж.зел.)	Кабель силовой с медными жилами	6		м
15		Клемма заземления ("барашек")	5		
16		Клемма заземления	8		
17	ШП	Шкаф питания СН	1		
18	ШСН	Шкаф собственных нужд	1		
19	ШУ	Шкаф учета собственных нужд	1		
20	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	3		м
21	ВВГнг-LS-1 1x240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	2		м
22	ТМЛ-240	Наконечник медный	26		14+6+6
23	ТМЛ-16	Наконечник медный	12		
24		Клемма для переносного заземления	3		

						289.15-ИЛО.ЭМ2	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

289.15-ИЛО.ЭМ2



Примечание: Трансформатор разделительный безопасности Т1 соответствует ГОСТ 30030

						289.15-ИЛО.ЭМ 2		
						Реконструкция РУ -0,4 кВ ТП 782.		
						Инвентарный №13017325-00.		
Изм.	Куч.	Лист	Ндрок	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	9
Разраб	Степанов							
Н. отд.						Схема электрическая принципиальная питания собственных нужд	ООО "Алвик"	
Н. контр.								

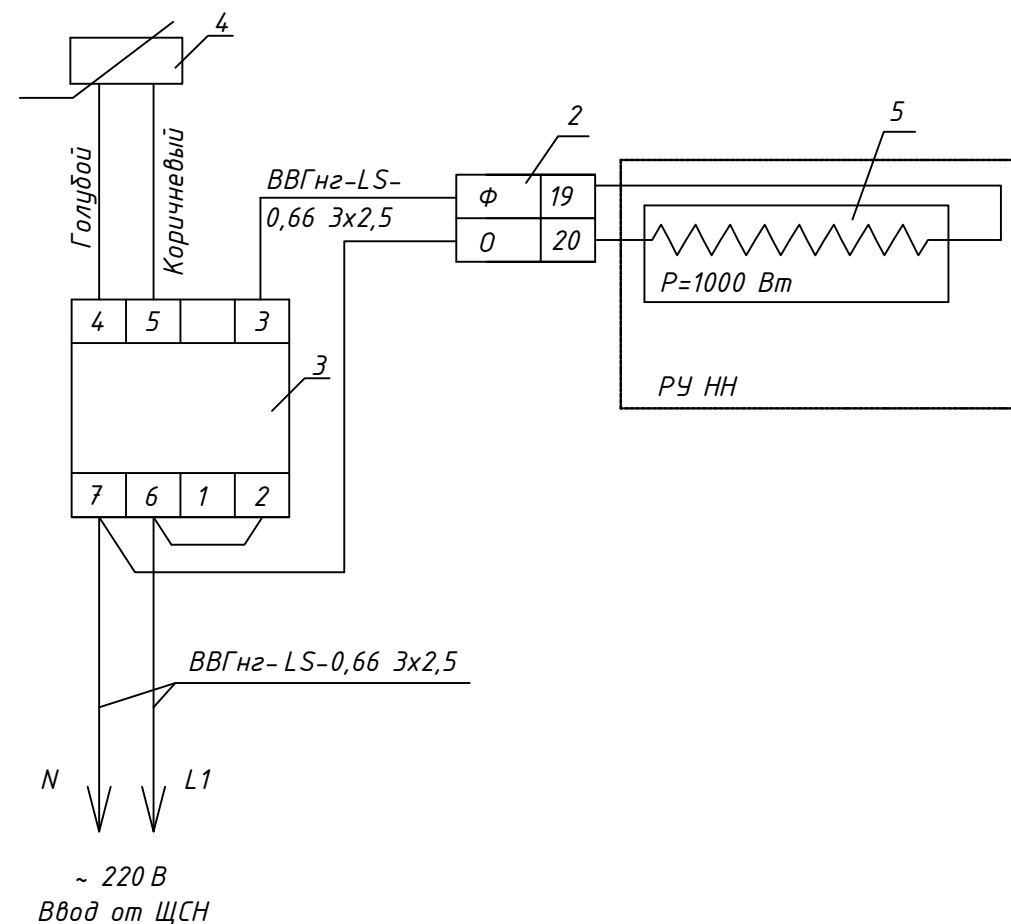
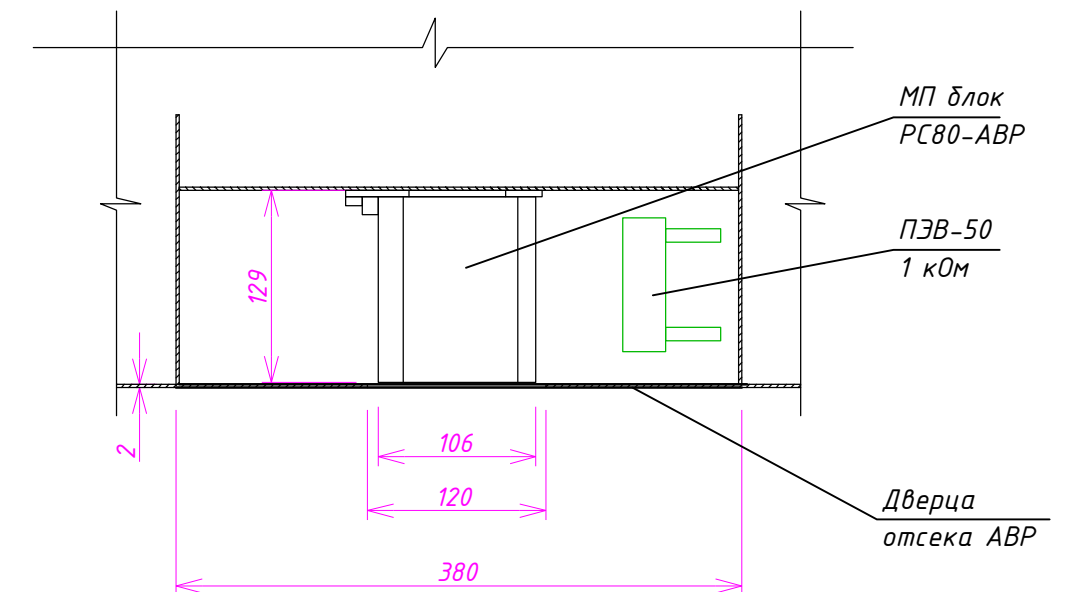
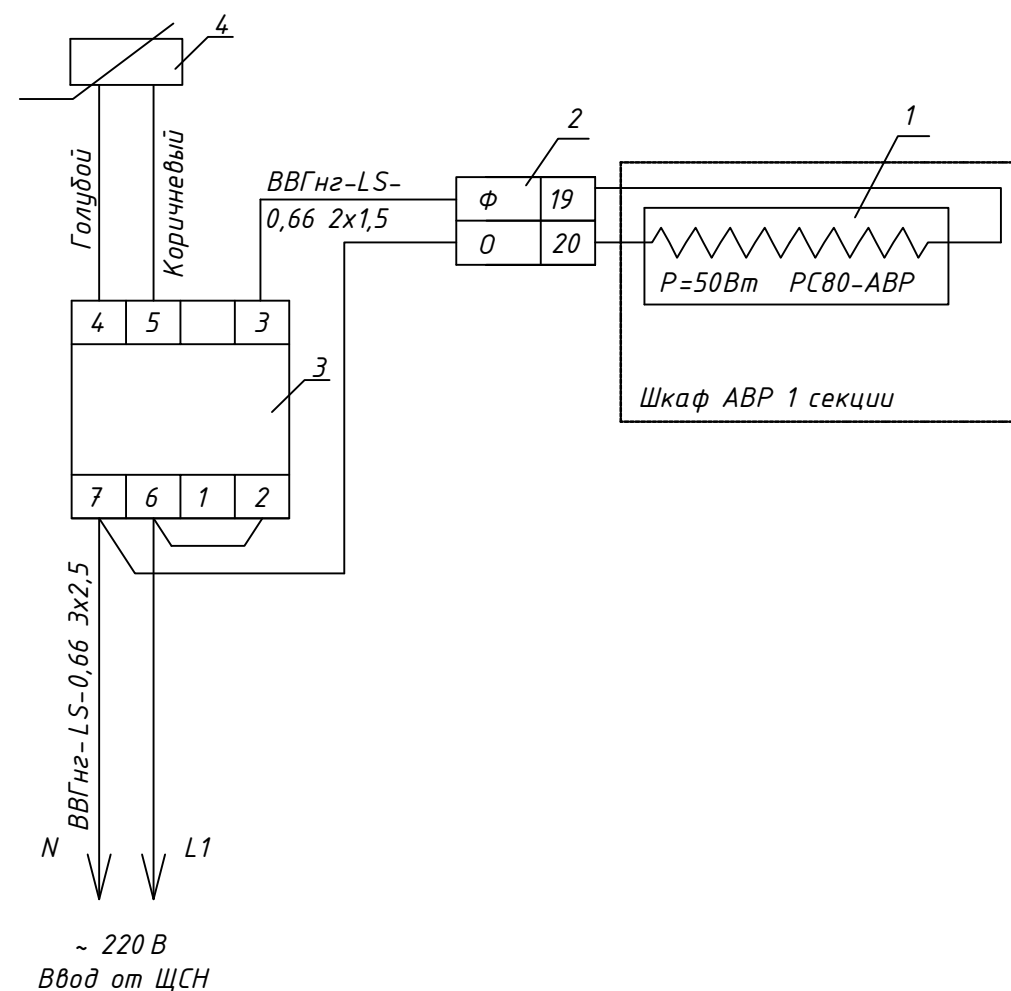
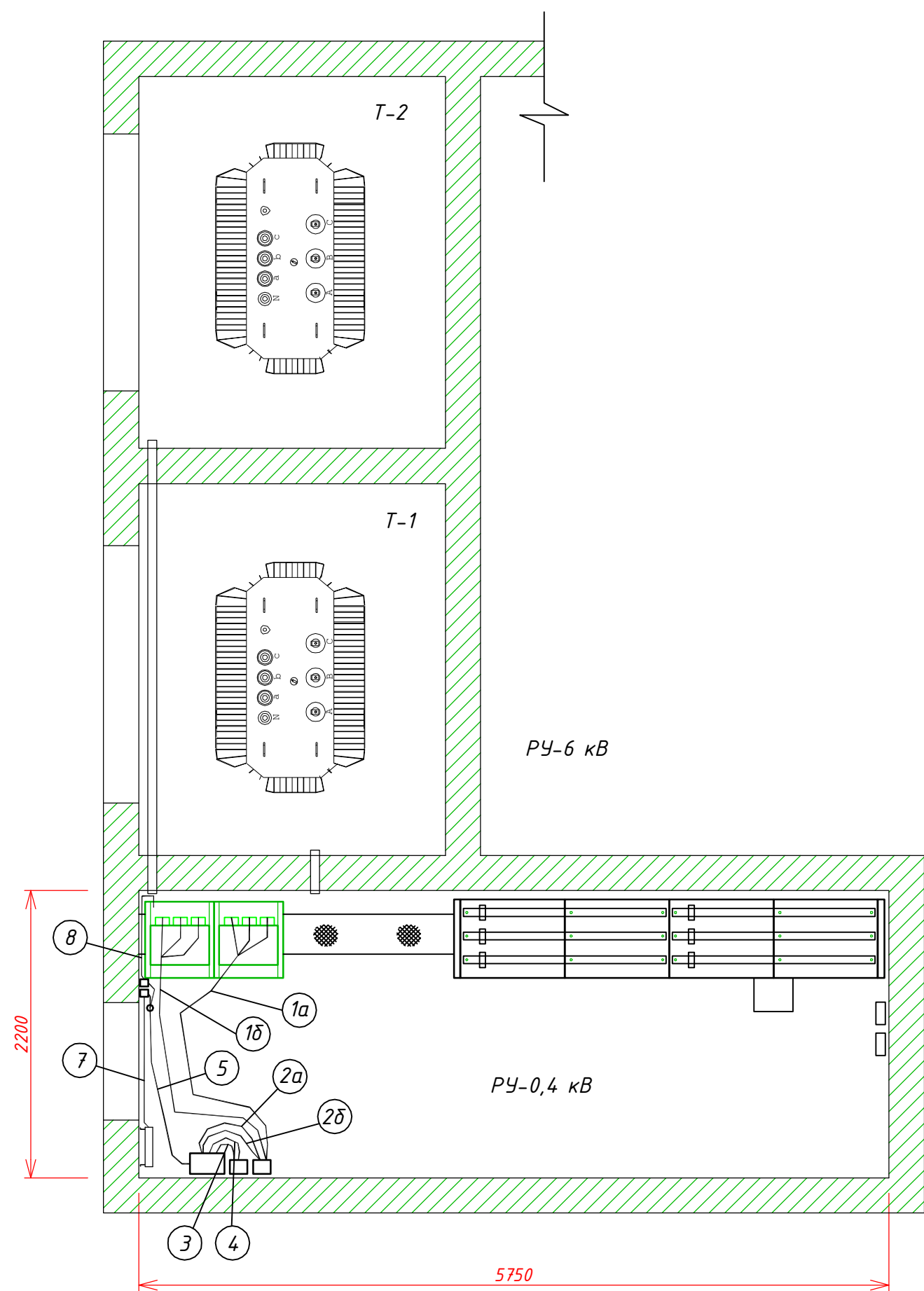


Схема подогрева отсека АВР РС80 и помещения РУ-0,4 кВ.

Поз.	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Подогревающий элемент для отсека АВР РС80-АВР	1	
2.	Клеммник (2 зажима)	2	
3.	Терморегулятор ITR-3 $t=(-40+20^{\circ})$	2	
4.	Датчик (термосопротивление)	2	
5.	Печь электрическая, 1 кВт, 230 В	1	



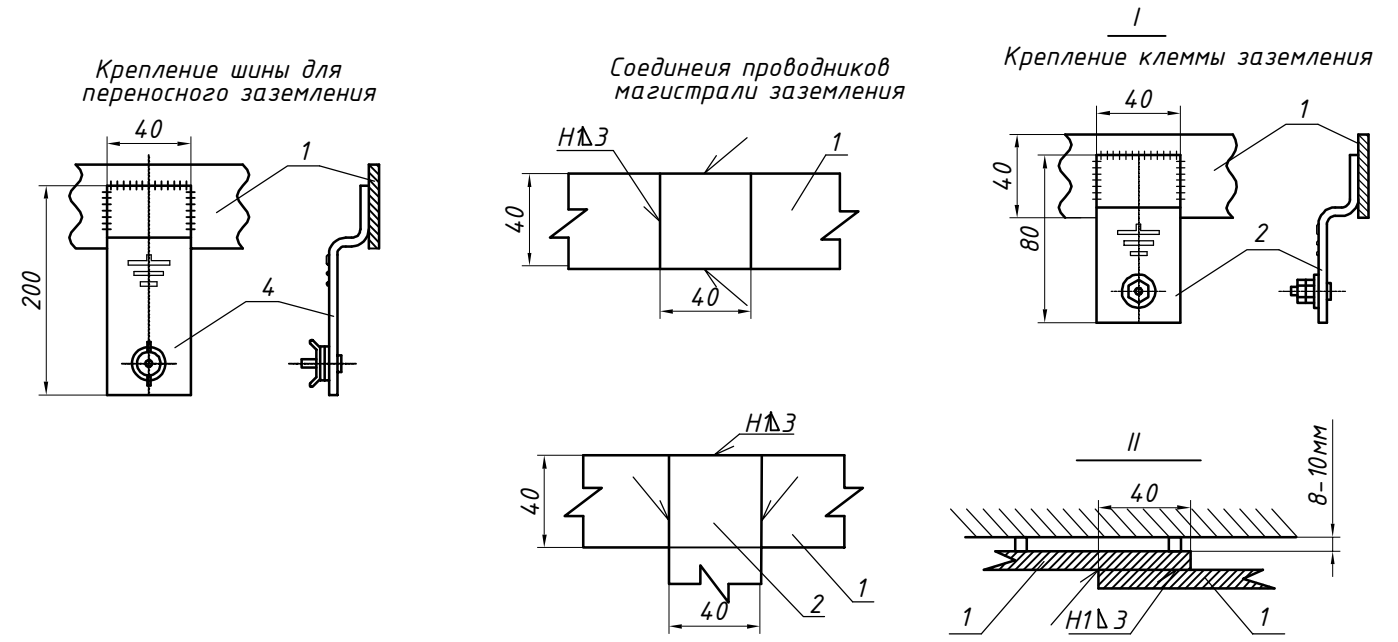
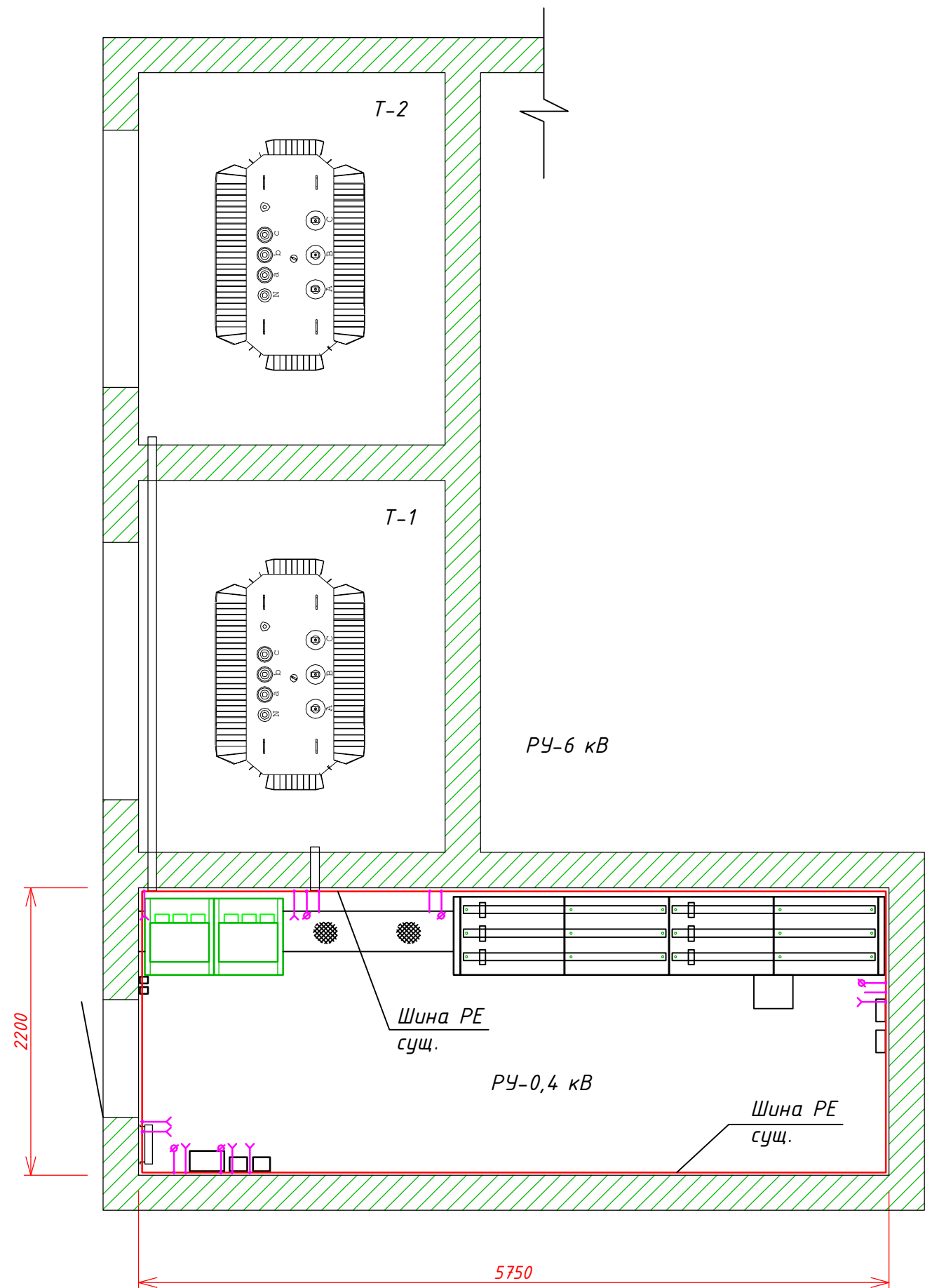
						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	10	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема электрическая принципиальная обогрева	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



Поз	Начало	Конец	Кабель, провод	Кол	Установка	Длина, м
1а	ЩАВР "С.1"	ШП	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		6
1б	ЩАВР "С.2"	ШП	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		6
2а	ШП луч А	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		3,5
2б	ШП луч А	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		3,5
3	ЩСН	ШУ	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		3
4	ШУ	ЩСН	ВВГнг-LS-0,66 4х25	1 к-т		3
5	ЩСН	ITR-3(для РС 80-АВР)	ВВГнг-LS-0,66 2х2,5	1 к-т		4
6	ЩСН(от зажима)	ITR-3(для печи)	ВВГнг-LS-0,66 3х2,5	1 к-т		1
7	ITR-3(для печи)	КЭ-1	ВВГнг-LS-0,66 3х2,5	1 к-т		5
8	ITR-3(для АРС 80-АВР)	Обогрев блока АВР РС 80-АВР	ВВГнг-LS-0,66 2х1,5	1 к-т		4

1. Сеть обогрева выполнена открыто по стенам в коробах.
2. Кожухи электроприемников должны быть соединены с внутренним контуром заземления.
3. Высота установки терморегулятора ITR-3 ~ 1,5м. от пола.
4. Температуру срабатывания датчика ITR-3 рекомендуется установить +5С .
5. Существующие сети освещения ТП 782 подключить к новому шкафу ЩСН.
6. ЩСН запитать согласно блок-схеме питания собственных нужд.
7. Включение/отключение освещения производится с лицевой панели ЩСН.
8. Кабели 0,4 кВ для питания собственных нужд ТП проложить по стенам в пластиковых коробах 100х60мм.

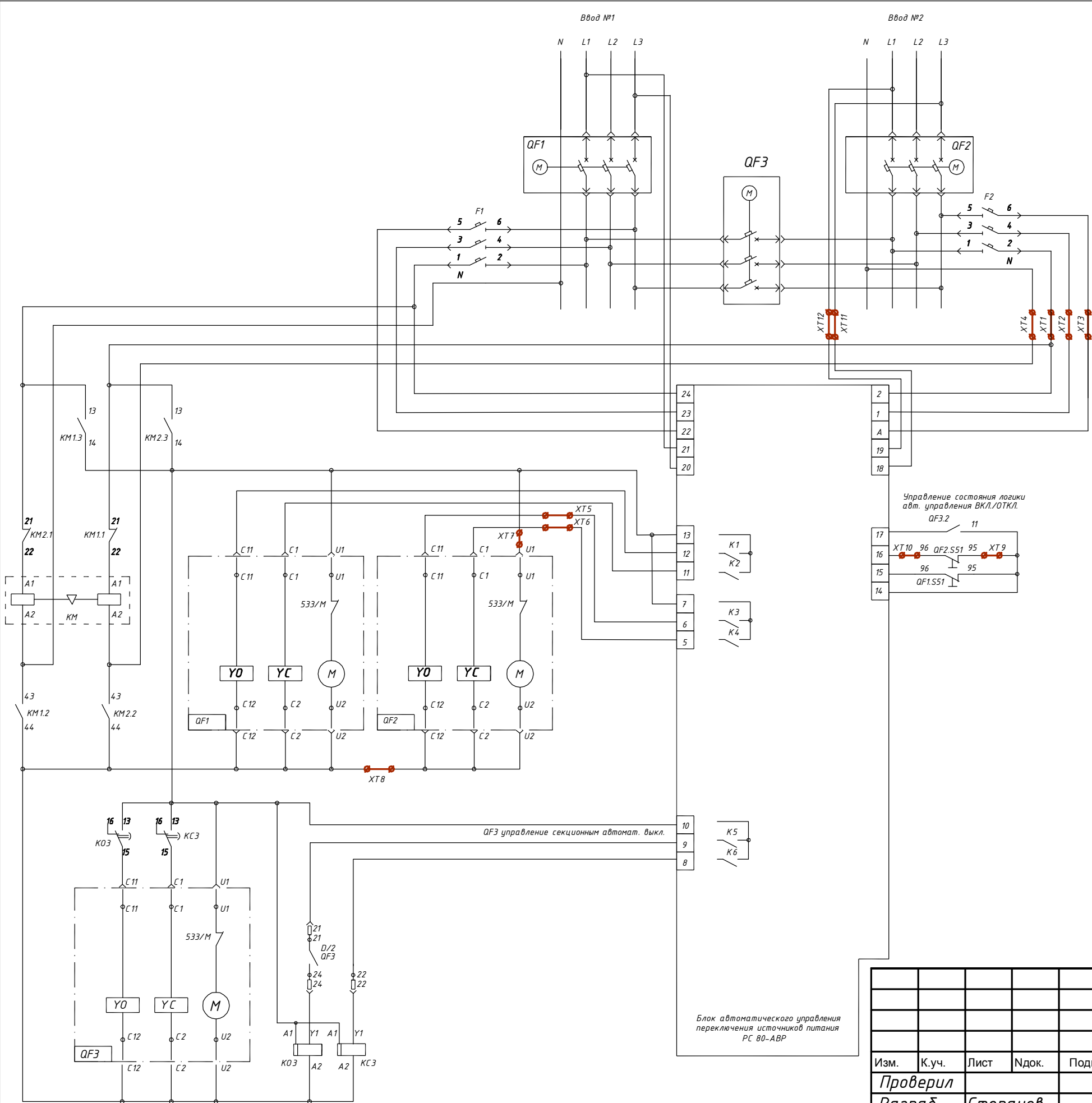
						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	11	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План сети собственных нужд	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



- Обозначение :
- Накладка для переносного заземления
  - Клемма заземления с барашковой гайкой
  - Клемма заземления

Примечание.  
Гайка барашек М10 УН42-171.  
Клемма заземления Гайка М10 ГОСТ5915-70, Шайба М10 ГОСТ11371-78.  
Заземление щитов ЩО70 выполнить сваркой к закладным кабельного канала.  
Заземление двери в РУ-0,4 кВ выполнить кабелем ВВГнгLS-1х6 мм<sup>2</sup> желто-зеленого цвета.

						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	12	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Внутреннее заземление. План.	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



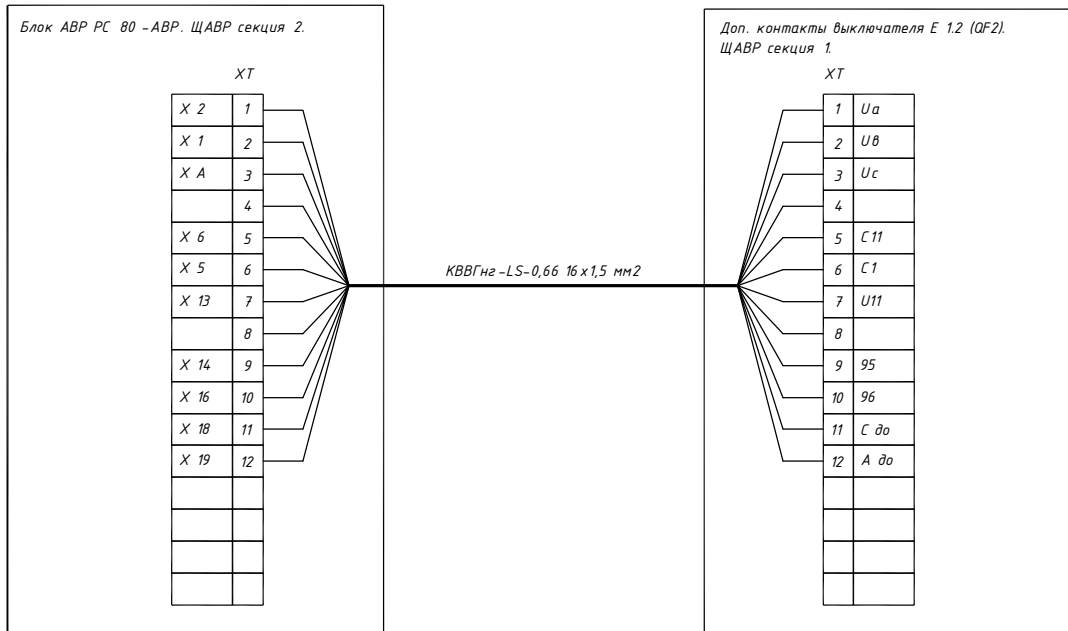
Примечание.  
Дополнительно предусмотреть сухой контакт положения QF1, QF2, QF3, а также срабатывание АВР.

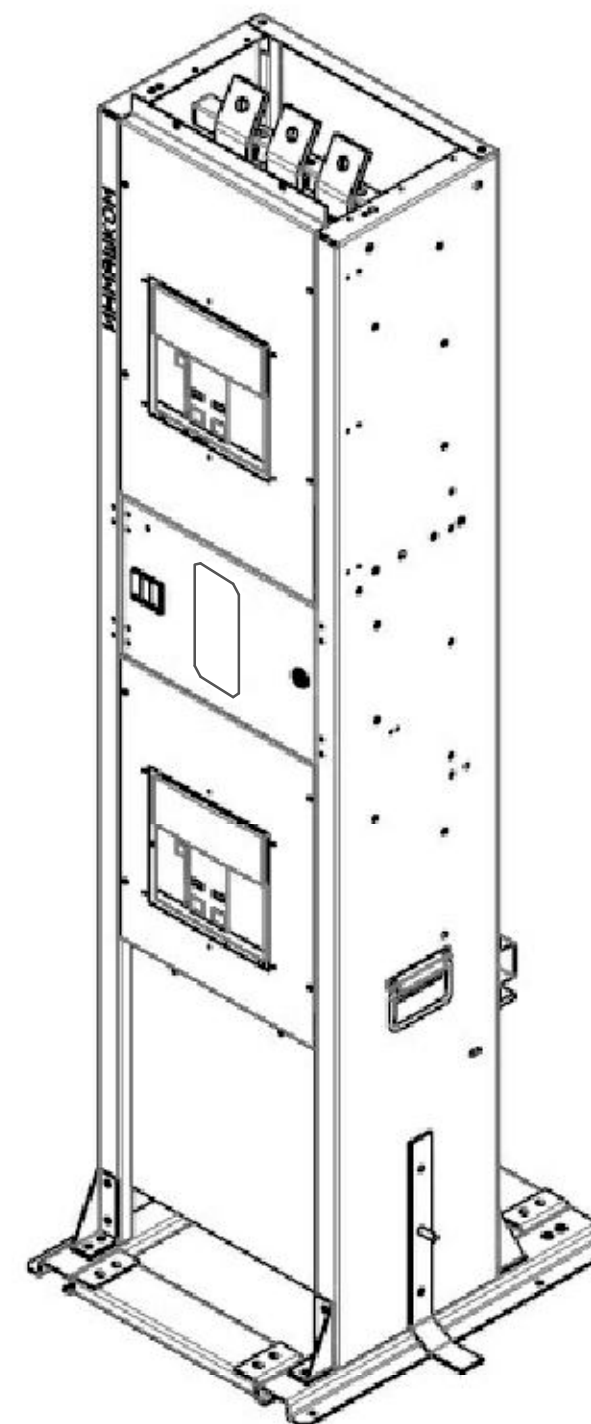
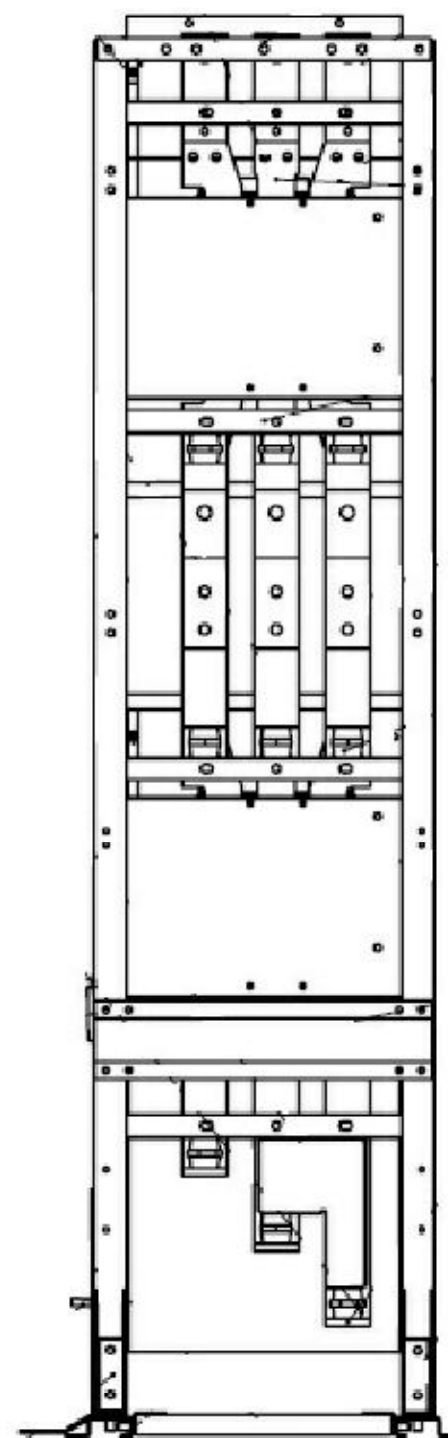
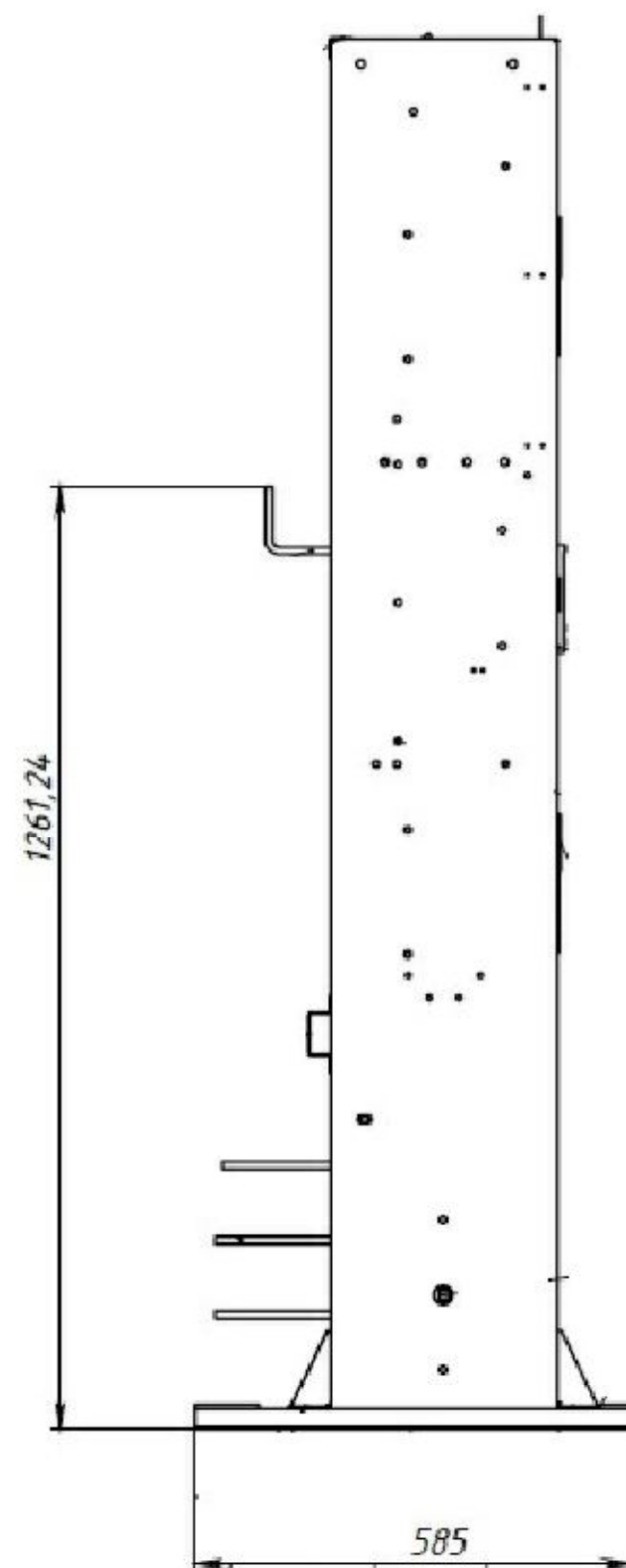
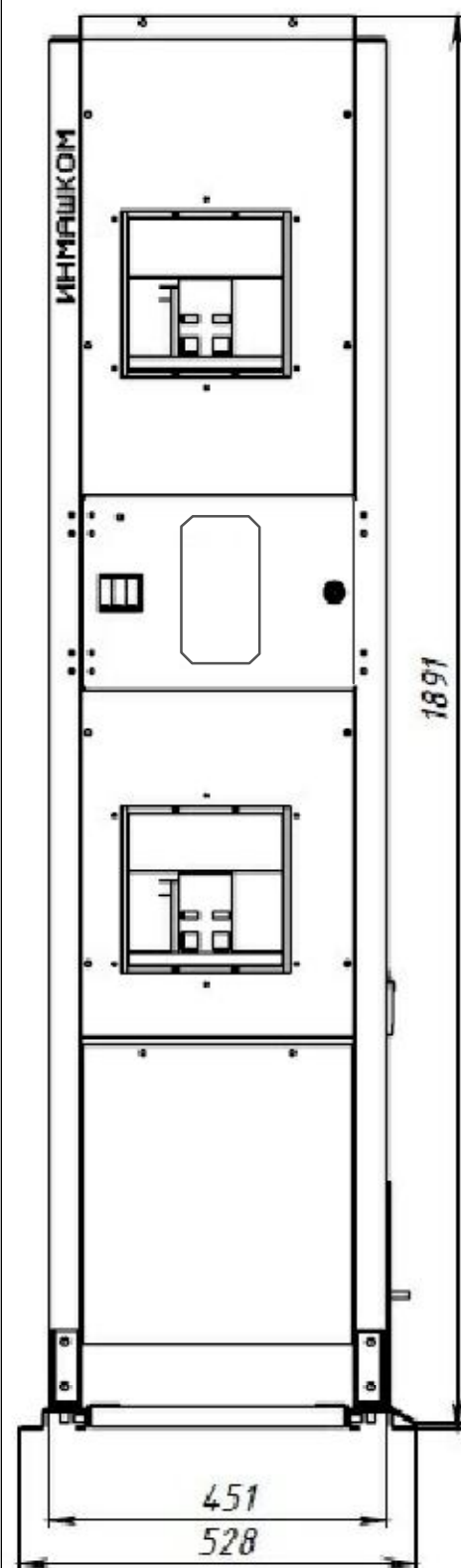
ПОЗ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ	ПРИМ
Стандартные изделия				
1	РС 80-АВР	Блок автомат. управления перекл. источников питания (АВР) РС 80-АВР	1	
2	QF1,QF2	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP Q/1(QF1),Q/1(QF2)	2	
3	QF3	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP Q/1,Q/1(QF3)	1	
4	YC	Реле вкл. YC E1.2..E6.2 220-240 ac/dc	3	
5	YO	Реле отключения (независ. расц.) YO E1.2..E6.2 220-240 ac/dc	3	
6	M	Электродвигатель для взвода вкл. пружин M E1.2 220-250 Vac/dc	3	
7	S51(QF1,QF2,QF3)	Контакт аварийного срабат. S51 входит в стандарт. поставку выкл.		
8	S75I/1	Контакты положения выключателя в фиксир. части AUP 6 400V E1.2	3	
9		Контакт готовности к включению RTC 250V E1.2	3	
10		Блокировка доступа к кнопкам прозрачная PBC E1.2	3	
11		Блок.выключателя в разомк.сост. KLC-S E1.2-одинаковые ключи N.20005		
12		Механический счетчик числа коммутаций МОС E1.2	3	
13		Фиксированная часть выкатного исполн. E1.2 W FP Iu=1000 HR HR 3p		
14	F1,F2	Выключатель автоматический однополюсной S201P C4	6	
15	KM	Миниконтактор реверс. VB6-30-01 9A (400B AC3) катушка 230B AC	1	
16	KO3,KC3	Реле времени CT-MFD.12 модульное 24-48B DC,24-240B AC(0,05с..100ч)1ПК	2	
17	*CP-E 24/0,75	Блок питания CP-E 24/0.75 (регулир. вых. напряж) 90-265B AC /120-370B DC, выход 24B DC/0.75A		

						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	13	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема электрическая принципиальная АВР	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



# Ряды зажимов





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

289.15-ИЛО.ЭМ 2

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Подъем оборудования РУ 0,4 кВ*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Подъемные работы</i>			
1	<i>Подъем панели ЩО 70 линейной весом 142 кг, 3 шт</i>			
	<i>комплект</i>	<i>шт</i>	1	
2	<i>Подъем панели ЩО АВР весом 350 кг, вводной</i>	<i>шт</i>	1	
3	<i>Установка неметаллической подставки</i>	<i>шт</i>	16	
4	<i>Сверление отверстий электрическим инструментом</i>	<i>шт</i>	8	
5	<i>Закрепление ЩО к стене анкерами (2 анкера на ЩО)</i>	<i>шт</i>	4	
6	<i>Демонтаж неметаллической подставки</i>	<i>шт</i>	16	
7	<i>Опуск панели ЩО 70 линейной весом 142 кг, 3 шт</i>			
	<i>комплект</i>	<i>шт</i>	1	
8	<i>Опуск панели ЩО АВР весом 350 кг, вводной</i>	<i>шт</i>	1	

*Опуск панелей выполнить после выполнения строительных работ*

						<b>289.15-ИЛО.ЭМ2</b>		
						<i>Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП 782. Инвентарный №13017325-00.</i>		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата			
<i>Проверил</i>						<i>Силовое электрооборудование</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>
<i>Разраб</i>	<i>Степанов</i>						<i>РП</i>	<i>16</i>
<i>Н. отд.</i>						<i>Ведомость объемов работ</i>	<i>ООО "Алвик"</i>	
<i>Н. контр.</i>								

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ*  
*Строительные работы*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Демонтажные работы</i>			
1	Демонтаж пола РУ-0,4 кВ	м2	9,8	
2	Вывоз пола РУ-0,4 кВ	м3	9,8	
3	Демонтаж существующих АЦ труб	шт	9	
4	Вывоз пола РУ-0,4 кВ	м3	9,8	
5	Вывоз демонтированных АЦ труб	шт	9	
	<i>Строительные работы</i>			
1	Подготовка опалубки для кабельного канала, 2,9 м2	шт	1	
2	Заливка пола РУ 0,4 кВ бетоном марки В15	м3	0,98	
3	Обрамление кабельного канала металлическим			
	уголком 50х50х5 мм	м	12,5	
4	Железнение пола РУ 0,4 кВ цементом	м2	9,8	
5	Закладка в фундаменте ХЦ труб диаметром 100 мм	шт	9	
6	Закладка ХЦ трубы диаметром 100 мм L=3400 мм	шт	1	
7	Зачистка стен от штукатурки	м2	63,6	
8	Покраска стен акриловой краской	м2	63,6	
9	Обивка двери РУ 0,4 кВ минеральным утеплителем	м2	2	
10	Закрытие кабельного канала металлическим листом	шт	2	

*Демонтажные работы оборудования выполнить после выполнения строительных работ*

						<b>289.15-ИЛО.ЭМ2</b>	<i>Лист</i>
							17
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

[illegible]

*Демонтажные работы оборудования выполнить после выполнения строительных работ*

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Монтажные работы нового оборудования*

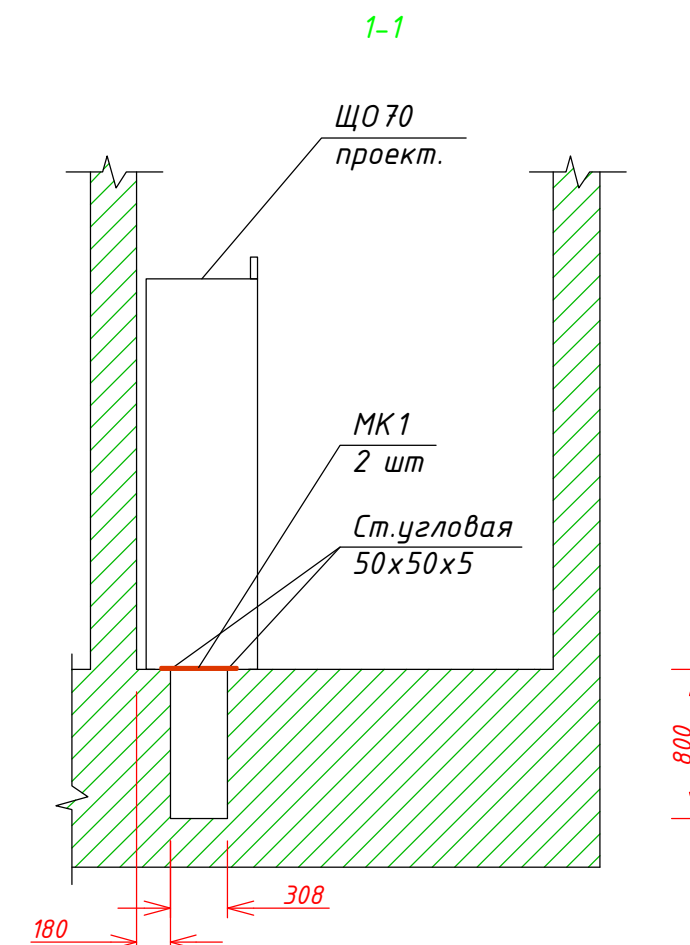
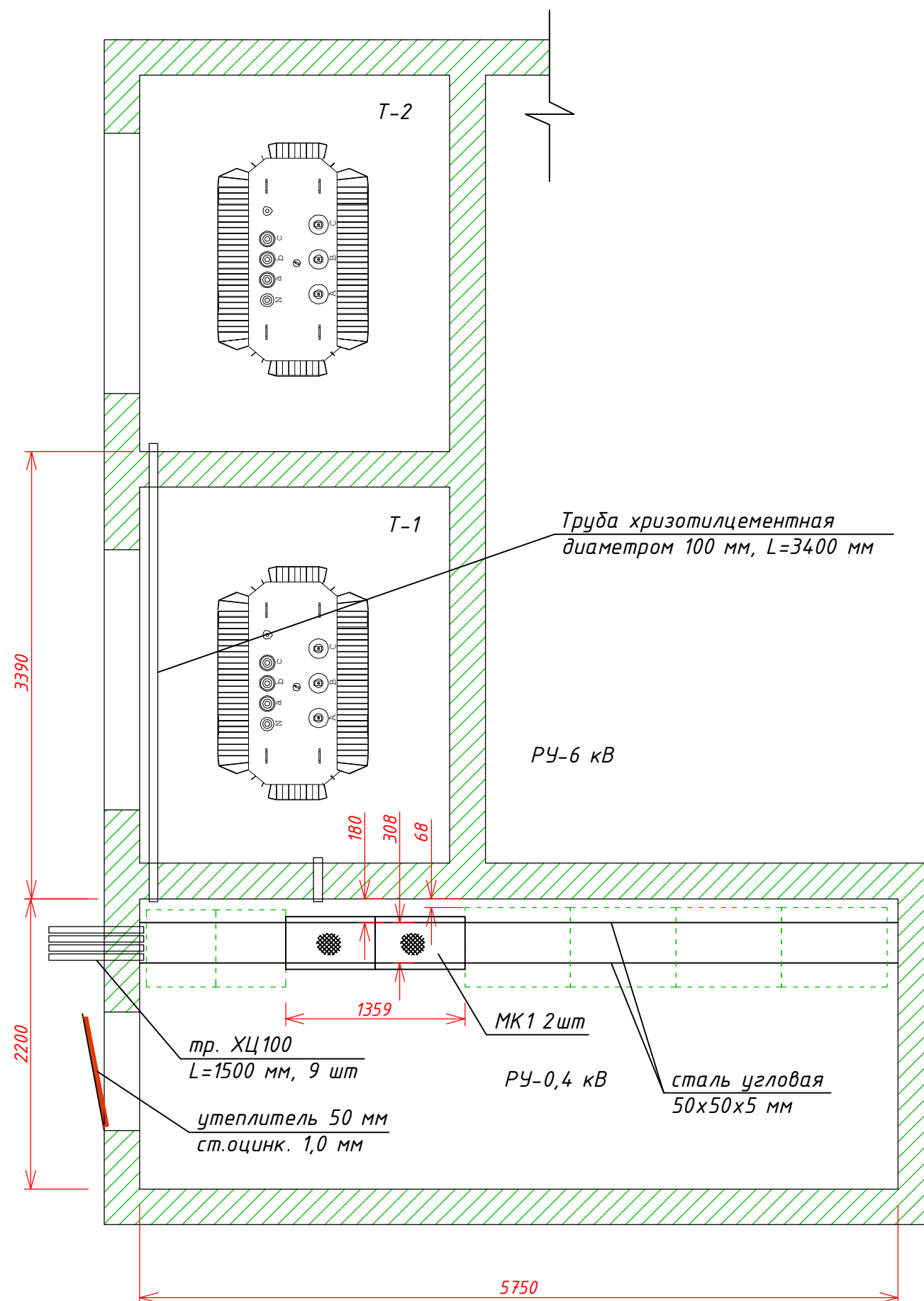
<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы</i>			
1	Монтаж шкафа ЩАВР	шт	2	
2	Монтаж панели ЩО 70	шт	4	
3	Монтаж торцевых панелей ЩО 70	шт	2	
4	Монтаж щита ЩСН на стену	шт	1	
5	Монтаж щита ЩУ на стену	шт	1	
6	Монтаж щита ШП на стену	шт	1	
7	Монтаж трансформаторов тока на сборные шины ЩО	шт	6	
8	Монтаж существующего щита АИИСКУЭ с двумя			
	счетчиками	компл.	1	
9	Монтаж обогревателя электрического на стену	шт	1	
10	Монтаж терморегулятора	шт	2	
11	Монтаж колодки для крепления одножильного кабеля	шт	4	
12	Монтаж накладки переносного заземления сваркой	шт	3	
13	Монтаж клеммы заземления с барашковой гайкой			
	сваркой	шт	5	
14	Монтаж клеммы заземления сваркой	шт	8	
15	Подключение и работа дизель-генератора 400 кВА	ч	4	
16				

*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ  
Монтажные работы новых проводов и кабелей*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы</i>			
<i>1</i>	<i>Монтаж одножильных кабелей открыто</i>	<i>м</i>	<i>112</i>	
<i>2</i>	<i>Монтаж одножильных кабелей в ПВХ коробе</i>	<i>м</i>	<i>38,8</i>	
<i>3</i>	<i>Монтаж одножильных кабелей открыто (секц.связь)</i>	<i>м</i>	<i>2</i>	<i>3x0,667</i>
<i>4</i>	<i>Монтаж контрольного кабеля в шкафу АВР</i>	<i>м</i>	<i>3,0</i>	<i>2x1,5</i>
<i>5</i>	<i>Монтаж кабелей собственных нужд в ПВХ коробе</i>	<i>м</i>	<i>49</i>	
<i>6</i>	<i>Подключение существующих кабелей цепей приборов</i>			
	<i>учета на новые трансформаторы тока</i>	<i>компл.</i>	<i>2</i>	
<i>7</i>				

*Длина кабелей указана без учета на изгибы (3%).*

						<i>289.15-ИЛО.ЭМ2</i>	<i>Лист</i>
							<i>20</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



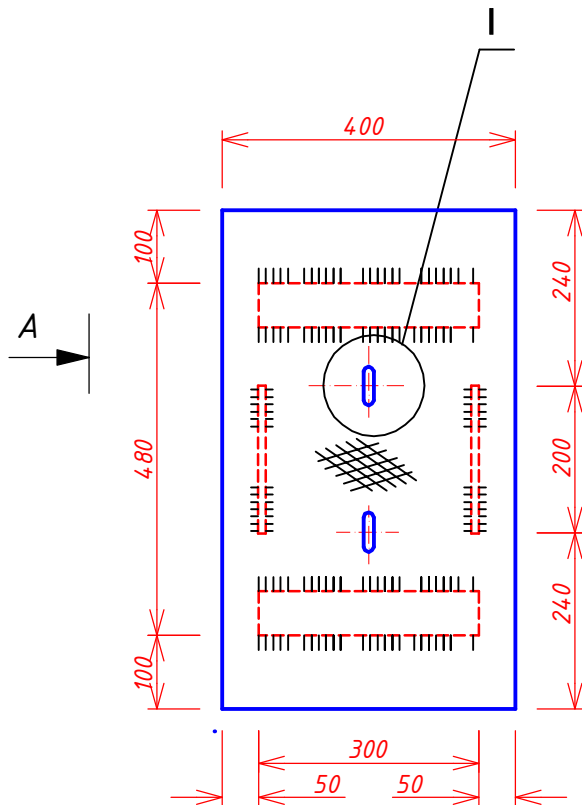
**Примечания.**

1. После демонтажа пола выполнить стяжку бетоном марки В15 толщиной 100 мм с последующим железнением либо покрытием краской глубокого проникновения.
2. Обрамление кабельного канала соединить с существующим контуром заземления полосовой сталью 40x4 мм путем сварки внахлест.
3. Хризотилцементную трубу смонтировать на высоте не менее 2,0 м над теплонаправляющей перегородкой в камере трансформатора Т-1.
4. Утепление входной двери выполнить утеплителем 50 мм с последующим закрытием оцинкованным листом.

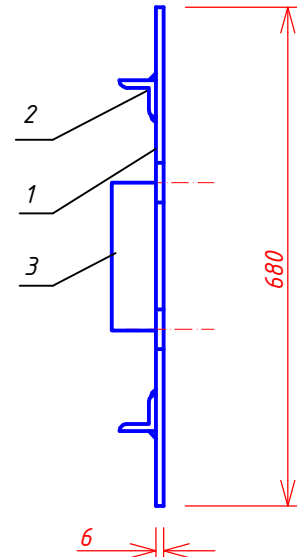
						289.15-ИЛО.ЭМ2			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	21	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Строительное задание	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



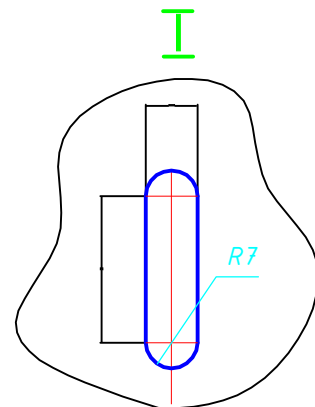
Изделие МК1



Вид А



Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Лист стал.рифл. $\delta=6$ ГОСТ 8568-77 ст3 ГОСТ 380-88	1	
	680x400		
2	Уголок $50 \times 5$ ГОСТ 8509-93 С235 ГОСТ 27772-88	2	
	$l = 300$		
3	Полоса $5 \times 50$ ГОСТ 103-76* С235 ГОСТ 27772-88	2	
	$l = 200$		



Примечание.  
Размеры уточнить по месту.

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

Пози- ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изделия, материала	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Шкаф силовой с двумя автоматическими выключателями							
	выкатного исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и							
	блоком АВР марки РС80-АВР-380-380 напряжением 380В							
	и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	ABP-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
2	Шкаф силовой с автоматическим выключателем выкатного							
	исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и выключателем							
	нагрузки 1000А напряжением 380В							
	и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	ABP-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
3	Панель линейная одностороннего обслуживания с рубильниками							
	типа РПС-2, РПС-4 и предохранителями (Опросной лист)	ЩО70-1-03		Россия	шт	4		
4	Шкаф питания навесной 380 В с двумя автоматическими							
	выключателями ВА57-31 80А	ШП-1-Ф		Россия	шт	1		
5	Шкаф учета навесной с электросчетчиком Меркурий 234							
	ART-02 10(100)А 380В и колодкой испытательной	ШУ		Россия	шт	1		
6	Шкаф собственных нужд навесной 380В с трансформатором							
	220/12В и клеммами для подключения лаборатории, на 2 луча	ЯСН-ВФ-В		Россия	шт	1		
7	Терморегулятор электрический с термореле	ITR-3			шт	2		
8	Обогреватель электрический 220В 1000 Вт	КЭ-1			шт	1		
9	Трансформатор тока измерительный 600/5 кл. точности 0,5S	TDM			шт	6		

						289.15-ИЛО.ЭМ2.СО				
						Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.				
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
Проверил						Силовое электрооборудование		Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов						РП	1	
Н. отд.						Спецификация оборудования и материалов		ООО "Алвик"		
Н. контр.										

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

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Едини-ца из-мере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Кабели и провода							
10	Кабель силовой с медными жилами в ПВХ изоляции							
	сечением 1х240 мм2	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,157		
11	тоже сечением 4х25 мм2	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,026		
12	тоже сечением 3х2,5 мм2	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,006		
13	тоже сечением 3х1,5 мм2 (для сущ. сетей освещения)	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,01		
14	тоже сечением 2х2,5 мм2	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,004		
15	тоже сечением 2х1,5 мм2	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,004		
16	тоже сечением 1х16 мм2 (желто-зеленый)	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,005		
17	тоже сечением 1х6 мм2 (желто-зеленый)	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,001		
18	Кабель контрольный с медными жилами в ПВХ изоляции							
	сечением 16х1,5 мм2	КВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,003		
19	Наконечник кабельный медный 240 мм2	ТМЛ-240			шт	46		
20	Наконечник кабельный медный 16 мм2	ТМЛ-16			шт	12		
21	Наконечник кабельный медный 6 мм2	ТМЛ-6			шт	2		
22	Трубка термоусаживаемая	ТУТ 30/15			м	4		

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Едини-ца из-мере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Материалы для монтажа кабелей							
23	Короб пластиковый 100х80				м	8		
24	Короб пластиковый 100х60				м	4		
25	Короб пластиковый 40х40				м	4		
26	Поворот на 90 град. пластиковый 100х80				шт	2		
27	Колодка для крепления одножильного кабеля деревянная с							
	металлическим креплением к поверхности			ЭЗОИС	шт	4		
	Материалы для монтажа заземления							
28	Клемма заземления "барашек"			ЗАО Завод РЭЩ	шт	5		
29	Клемма заземления			ЗАО Завод РЭЩ	шт	8		
30	Клемма переносного заземления			ЗАО Завод РЭЩ	шт	3		
31	Сталь полосовая 40х4 мм				м	1		

[illegible]

						289.15-ИЛО.ЭМ2.СО	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		



*ООО "Алвик"*

*Реконструкция РУ-0,4 РП11.*

*Проектная документация*

*Реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной  
подстанции РП11.*

*Шифр: 289.15-ИЛО.ЭМЗ  
Раздел 3*

*Ярославль*

## Состав проекта

НОМЕР ТОМА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	289.15-ИЛО.ЭМ	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	
Раздел 1	289.15-ИЛО.ЭМ1	Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП67. Инвентарный №13016942-00.	
Раздел 2	289.15-ИЛО.ЭМ2	Реконструкция РУ-0,4 кВ ТП782. Инвентарный №13017325-00.	
Раздел 3	289.15-ИЛО.ЭМ3	Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.	

						289.15-СП				
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.				
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					
Проверил						Силовое электрооборудование		Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов						РП	1	
Н. отд.						Состав проекта		ООО "Алвик"		
Н. контр.										



Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
	Текстовая часть	
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Общие указания (начало)	
4	Общие указания (продолжение)	
5	Общие указания (продолжение)	
6	Общие указания (окончание)	
	Графическая часть	
1	Схема однолинейная 0,4 кВ. (Существующее).	
2	Схема однолинейная 0.4 кВ. (Реконструкция).	
3	План РУ 0,4 кВ. (Существующее).	
4	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
5	План РУ 0.4 кВ. (Реконструкция).	
6	Вид А	
7	Спецификация	
8	Схема электрическая принципиальная обогрева	
9	Внутреннее заземление. План.	
10	Схема электрическая принципиальная АВР.	
11	Схема электрическая принципиальная АВР (окончание).	
12	Панель ЩАВР проектируемая.	
13	Ведомость объемов работ	

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

Главный инженер проектаСтепанов

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭМ"

Лист	Наименование	Примечание
14	Ведомость объемов работ	
15	Закладное изделие. МК1.	

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб		Степанов							
Н. отд.						Общие данные. (Начало)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей					
Обозначение	Наименование	Примечание			
289.15-ИЛО.ЭМЗ	Силовое электрооборудование				

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов					
Обозначение	Наименование	Примечание			
Ссылочные документы					
	Техническое задание №6-КЭ/ЯР (ПИР) выданных				
	ПАО "МРСК Центра"- "Ярэнерго"				
	Прилагаемые документы				
289.15-ИЛО.ЭМЗ.СО	Спецификация оборудования и материалов				

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	2	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие данные. (Окончание)	000 "Алвик"		
Н. контр.									

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Настоящий проект реконструкции РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции РП11 напряжением 6/0,4 кВ, разработан на основании технического задания № 6-КЭ/ЯР, выданного филиалом ОАО "МРСК-Центра"- "Ярэнерго".  
Инвентарный номер 13017187-00.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

В соответствии с техническим заданием проектом предусматривается реконструкция РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции в части АВР -0,4 кВ вводов 0,4 кВ.

Проектом предусмотрена замена существующих секционных и вводных панелей ЩО59, а также устройства АВР-0,4 кВ на новые шкафы. В качестве основных коммутационных аппаратов предусмотрены автоматические выключатели выкатного исполнения с моторизированным приводом производства АВВ . Управление приводами осуществляется блоком управления АВР на базе РС80-АВР, установленным внутри шкафа. Защита от сверхтоков выполняется автоматическим выключателем с возможностью изменения уставки номинального тока расцепителя.

Установка новых шкафов осуществляется на места демонтированных вводных панелей ЩО59. Подключение существующих линейных панелей ЩО 59 выполняется одножильными медными кабелями в ПВХ изоляции марки ВВГнг LS-1 сечением 1х240 мм2. Подключение кабелей от силовых трансформаторов (выводов шин в РУ-0,4 кВ) осуществляется сверху шкафа, линейных панелей от средних выводов, соединения кабелей между шкафами снизу.

Все вновь монтируемое электрооборудование должно быть присоединено к существующему контуру заземления надежным болтовым соединением или путем сварки.

Для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей 1 категории на период замены оборудования предусматривается применение дизель-генератора мощностью не менее 400 кВА.

По окончании монтажных и пусконаладочных работ проводятся необходимые испытания электрооборудования и вызываются представители энергоснабжающей организации.

УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Строительно-монтажные работы должны быть предусмотрены в летних условиях в соответствии с действующими нормативными документами по производству работ.

Монтаж сборных конструкций выполнить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Антикоррозийная защита конструкций должна выполняться в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии ". Все виды работ должны производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования." и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство."

Работы должны выполняться в два этапа, по каждой секции поочередно.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В зданиях трансформаторных подстанций, согласно ПУЭ, из помещений распределительных устройств предусмотрен выход, двери которого открываются наружу.

Противопожарные средства и инвентарь предусматриваются в существующей комплектации и проектом не предусматриваются .

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

В проекте принята расчетная температура наружного воздуха : -30 С и предусмотрена существующая система отопления РП 11.

Для обеспечения работы устройств автоматики в РУ -0,4 кВ предусматри- вается установка электрического обогревателя с управлением от датчика температуры. Питание предусмотрено от существующего ЩСН.

В релейном отсеке вводной панели предусмотрен подогреватель .

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	3	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Общие указания. (Начало)	000 "Алвик"		
Н. контр.									

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ И ОБОРУДОВАНИЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 0,4 кВ.

На напряжение 0,4 кВ принята существующая одинарная система сборных шин, секционированная выключателями нагрузки.

Распредустройство 0,4 кВ состоит из панелей одностороннего обслуживания типа ЩО59, ЩО70 и шкафов ввода с АВР. Схемы электрических соединений для данного проекта предусматривают работу оборудования на переменном оперативном токе 380(220)В.

К шкафам вводов присоединяются панели отходящих линий соответствующих секций согласно схемы.

По пропускной способности сборных шин проект разработан на ток 1000 А.

## ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В РУ-0,4 кВ установка дополнительных измерительных приборов не предусматривается.

Учет электроэнергии существующий выполнен электронным счетчиком, подключенным через трансформаторы тока.

Для организации учета ввода 2 секции 0,4 кВ на сборные шины панели №8 от трансформатора Т2 устанавливаются в каждую фазу измерительные трансформаторы тока 600/5 классом точности 0,5S.

Автоматический выключатель с электронным расцепителем Ekip Touch LSI позволяет измерять действующее значение токов в фазах с отображением на дисплее.

## РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И ВТОРИЧНАЯ КОММУТАЦИЯ

В качестве основных элементов РЗ и А в РУ-0,4 кВ используются устройства микропроцессорной защиты производства АВВ и РЗА СИСТЕМЗ.

Управление автоматическими выключателями выкатного исполнения вводов 0,4 кВ и секционного осуществляется кнопками, расположенными непосредственно на лицевых панелях выкатных элементов.

Релейная защита 0,4 кВ выполнена в автоматическом выключателе электронным расцепителем Ekip Touch LSI и предусматривается в следующем объеме:

1. Защита от перегрузки.
2. Защита от сверхтоков с выдержкой времени.
3. Тепловая память (для защиты трансформаторов).
4. Защита от сверхтоков с мгновенным срабатыванием.

Предусмотрена возможность сохранения информации о срабатывании: Защита, данные (ток), метка времени (дата, время, номер замыкания).

Автоматика вводов 0,4 кВ выполнена на микропроцессорной базе РС 80-АВР и предусмотрена в следующем объеме:

1. АВР на секционном выключателе 0,4 кВ с функцией восстановления схемы.

## ЗАЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ. МОЛНИЕЗАЩИТА.

Заземляющее устройство РП 11 принято общим для напряжений 6 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

Заземляющее устройство (ЗУ) РП 11 существующее и реконструкции не подлежит.

Внутренний контур заземления РП 11 существующий и реконструкции не подлежит.

Новые шкафы присоединяются к внутреннему контуру заземления. Все соединения контура заземления выполняются сваркой согласно ГОСТ 5264.

Система молниезащиты РП 11 существующая и реконструкции не подлежит.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в проекте в объеме действующих ПТЭ и ПТБ.

Эксплуатационная безопасность обслуживающего персонала РУНН обеспечивается за счет специальных конструкторских решений (наличие индикации положения аппаратов, видимый разрыв контактов аппаратов смотровые окна на дверях отсеков).

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Электроснабжение РУ-0,4 кВ РП 11 осуществляется от силовых трансформаторов мощностью 400 кВА.

Класс напряжения РП 11 – 6 и 0,4 кВ.

Категория электроснабжения по 0,4 кВ – I.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		4

## Расчеты

Проверка и выбор оборудования в РУ -0,4 кВ РП11.

Автоматический выключатель на вводе №1 и №2 выбирается из следующего условия:

$$I_{ном.ав} \geq I_{нагр.}$$

В данном случае  $I_{нагр.}$  рассчитывается в аварийном режиме при максимальных нагрузках (отключение одного трансформатора) при  $Kз.тр.=0,7$ .  
В РП11 мощность трансформаторов 400 кВА, количество – 2.

$$I_{нагр.} = I_{макс} = S_{тр.} \cdot Kз.тр. \cdot n / 1,73 \cdot U_{ном};$$

где

$S_{тр.}$  – мощность силового трансформатора, кВА,

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, кВ,

$n$  – количество трансформаторов,

$Kз.тр.$  – коэффициент загрузки трансформатора.

$$I_{нагр.} = 400 \cdot 0,7 \cdot 2 / 1,73 \cdot 0,38 = 852 \text{ А}$$

Принимаем автоматический выключатель с номинальным током 1000 А и номинальной предельной отключающей способностью при КЗ, 42 кА.

При трансформаторе ТМ мощностью 400 кВА напряжением 6/0,4 кВ, группой соединения звезда / звезда-0, ток короткого замыкания составит

$$I_{к.о.} = U_{ф} / (Z_{тр} + Z_n) = 230 / 65 = 3,54 \text{ кА}$$

Проверка автоматического выключателя по чувствительности к току КЗ.

Отключающая способность автомата с электромагнитным расцепителем определяется величиной тока трехфазного короткого замыкания:

$$I_{эмр откл} = 1,26 \cdot I_{т.к.з} = 1,26 \cdot 6,154 = 7,75 \text{ кА}$$

$7,75 < 42 \text{ кА}$ , условие выполняется.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Для применения в шкафах АВР принят автоматический выключатель выкатного исполнения марки E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP со следующими параметрами:

Номинальный ток автомата – 1000 А

Номинальная предельная отключающая способность при КЗ – 42 кА

Уставка по току перегрузки – 900 А,  $(0,9 \cdot I_{ном})$

Уставка по защите от сверхтоков – 2000 А,  $(2 \cdot I_{ном})$

По автоматике АВР 0,4 кВ на базе РС80-АВР приняты следующие уставки:

Уставка максимального напряжения – 440 В

Уставка минимального напряжения – 350 В

Уставка времени отключения ввода – 0,3 с

Уставка времени включения секционного автомата – 0,1 с

Уставка времени возврата схемы при восстановлении сети – 10 с

Логика схемы АВР:

Нормальный режим – Оба ввода в включены, секционный (СВ) отключен.

Авария ввода 1 – Ввод 2 включен, Ввод 1 отключен, СВ включен.

Авария ввода 2 – Ввод 2 отключен, Ввод 1 включен, СВ включен.

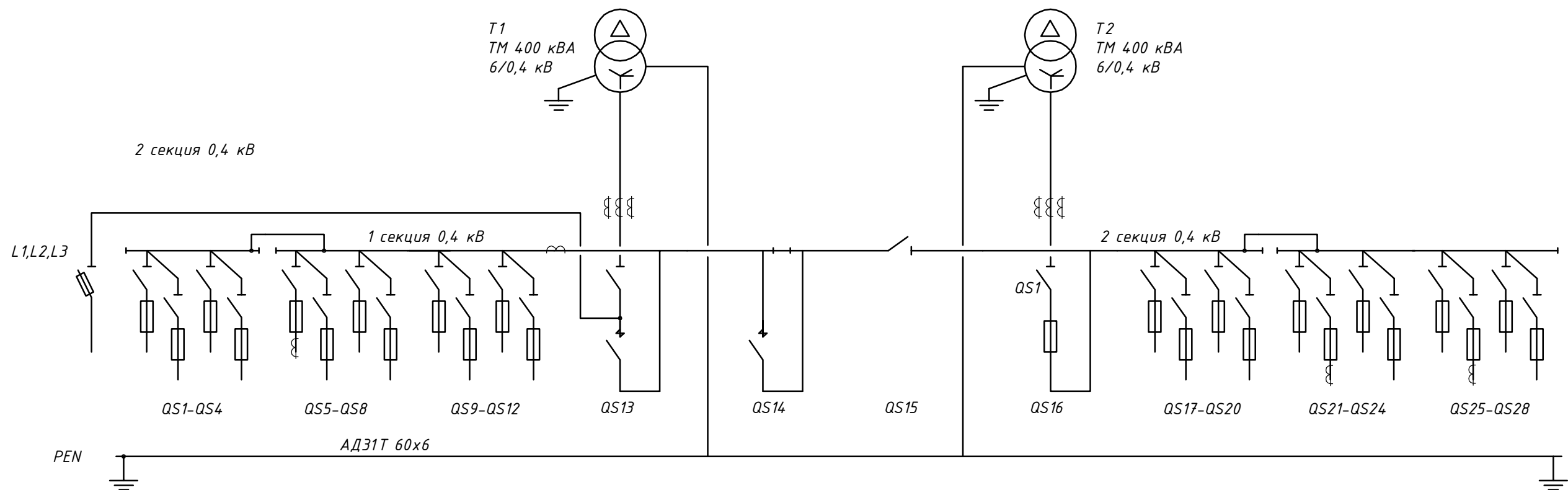
Принцип работы АВР:

Аварийный режим – Отключение аварийного ввода, включение СВ.

Возврат схемы – Отключение СВ, включение отключенного ввода.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		6

Схема однолинейная 0,4 кВ РП-11

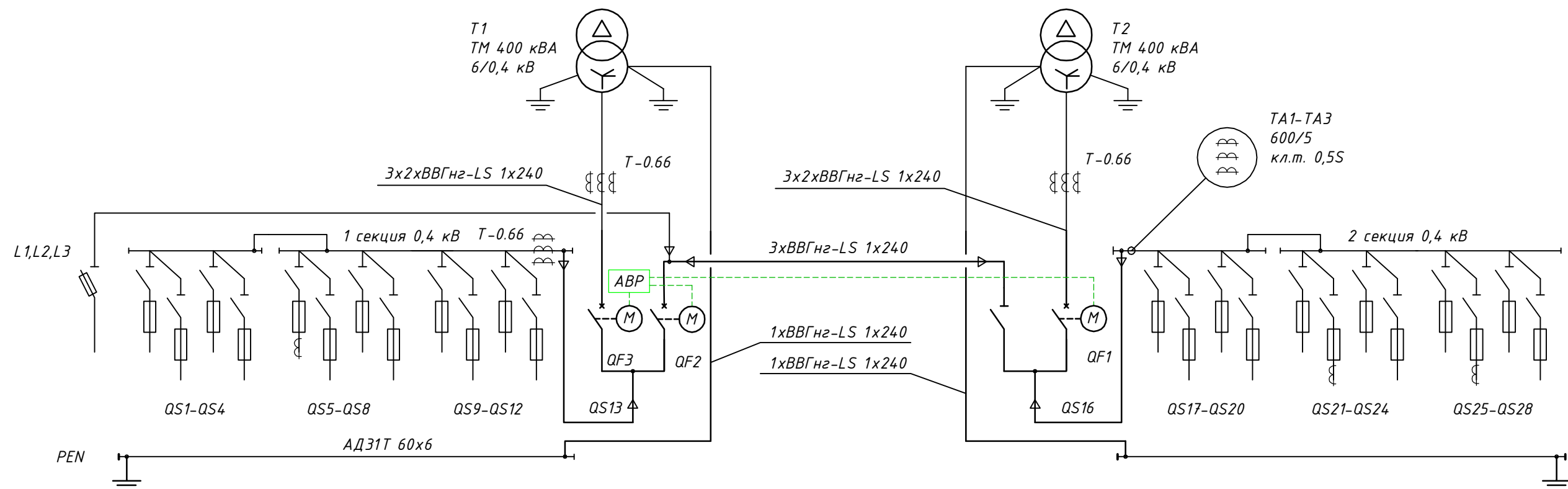


Номер панели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование панели	ЩО70-3	ЩО59-3	ЩО59-3	ЩО59-	ЩО59-	ЩО59-	ЩО59-	ЩО59-3	ЩО70-3	ЩО70-3
Назначение панели	Линейная	Линейная	Линейная	Ввод	Секционная	Секционная	Ввод	Линейная	Линейная	Линейная
Номинальный ток, А	2х250+2х400	2х250+2х400	2х250+2х400	600	600	600	600	2х250+2х400	2х250+2х400	2х250+2х400
Тип автомата (руб-ка)	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4					РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4
Коэффициент ТТ, А				600/5			600/5			
Марка кабеля										
Прибор учета, руб-к										

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11.			
						Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема однолинейная 0,4 кВ (существующая)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



Схема однолинейная 0,4 кВ РП-11



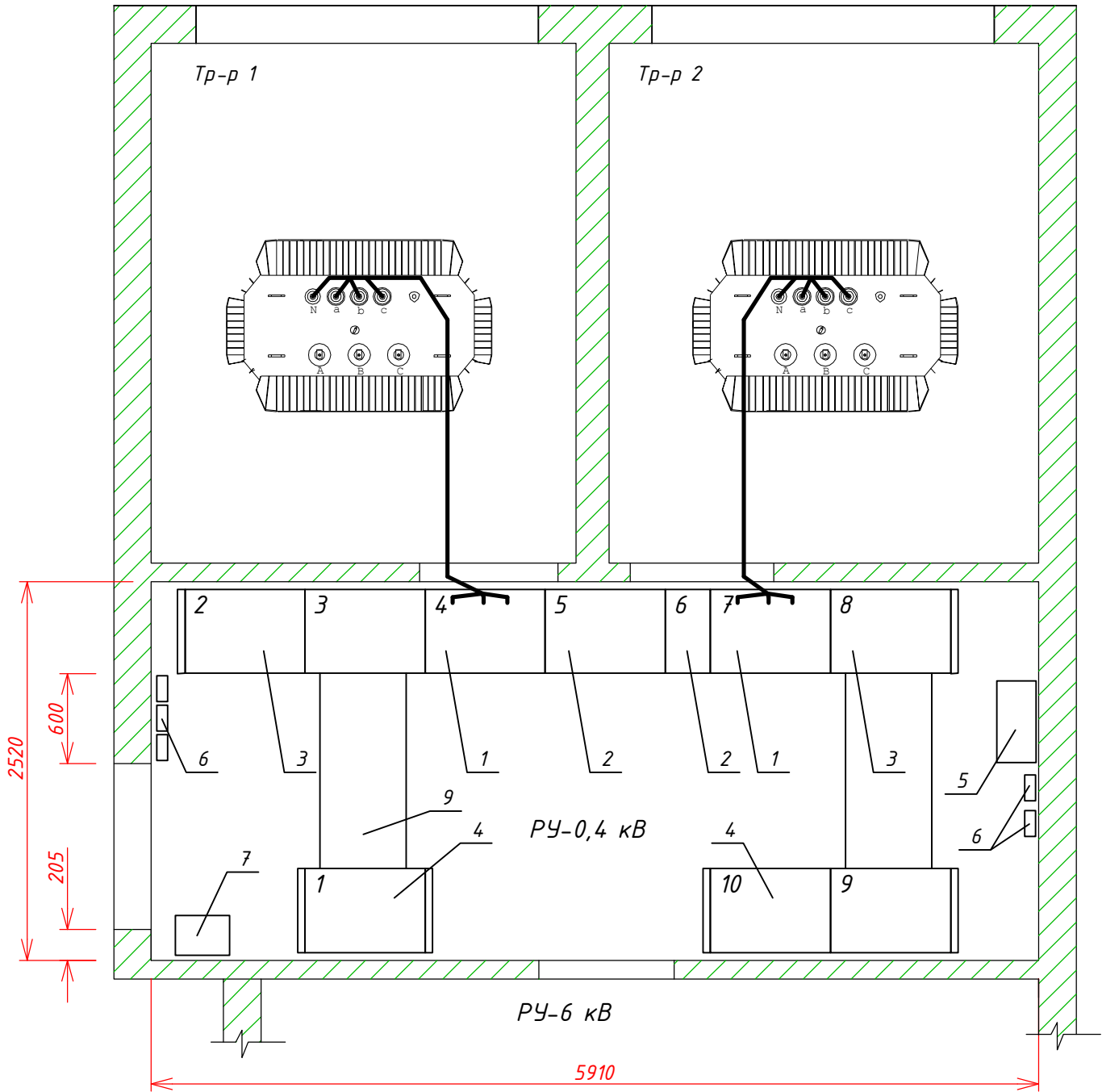
Номер панели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование панели	ЩО70-3	ЩО59-3	ЩО59-3	ЩАВР			ЩАВР	ЩО59-3	ЩО70-3	ЩО70-3
Назначение панели	Линейная	Линейная	Линейная	Ввод			Ввод	Линейная	Линейная	Линейная
Номинальный ток, А	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400	1000			1000	2x250+2x400	2x250+2x400	2x250+2x400
Тип автомата (руб-ка)	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	ABB E1.2B 1000			ABB E1.2B 1000	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4	РПС-2, РПС-4
Коэффициент ТТ, А			600/5					600/5		
Марка кабеля				3xВВГнг-LS 1x240			3xВВГнг-LS 1x240			
Прибор учета, руб-к										

Примечание.  
Автоматические выключатели вводов 0,4 кВ и секционного выкатные.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	2	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема однолинейная 0,4 кВ (реконструкция)	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



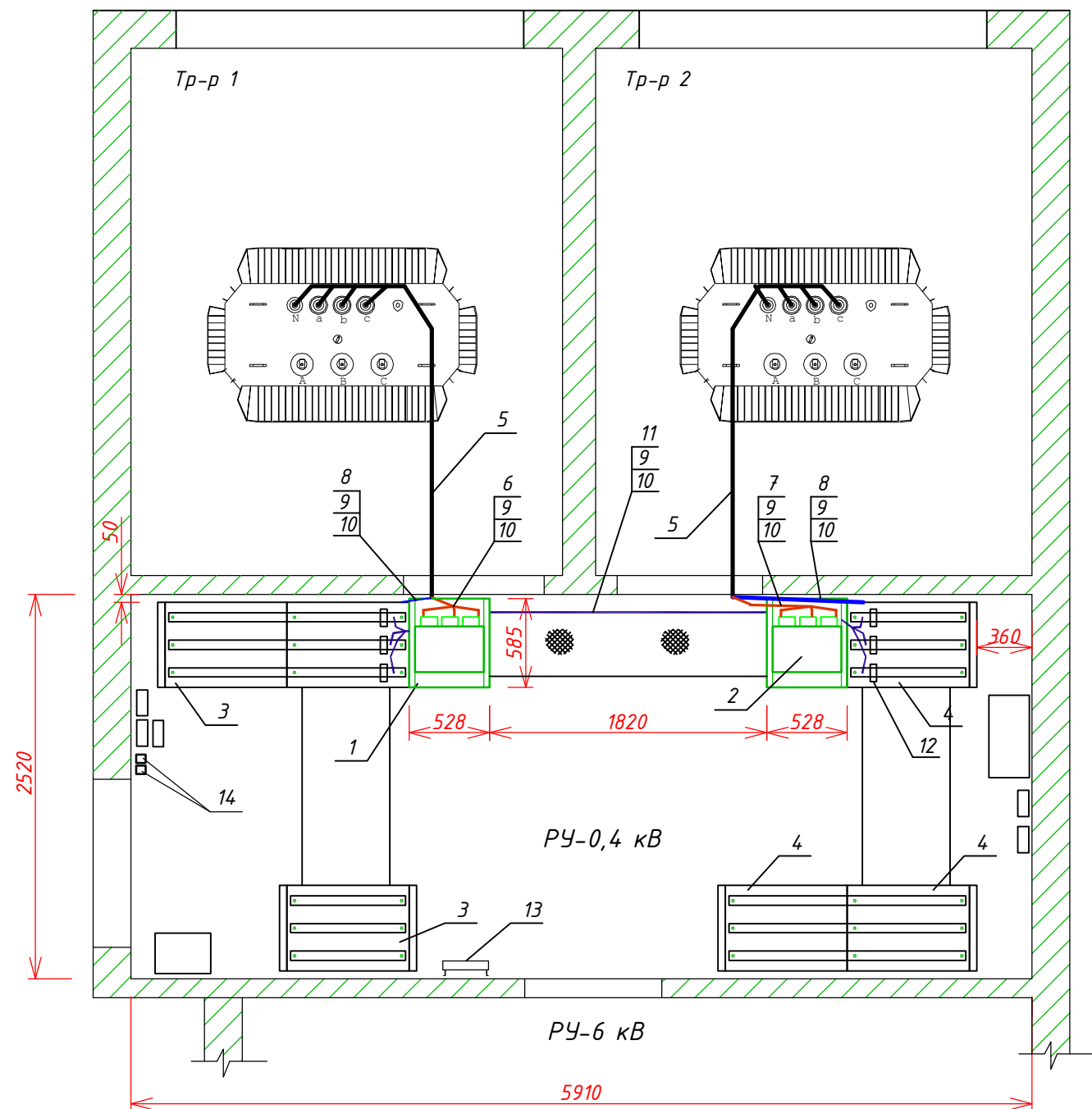
План. Существующий.



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	Щ059-	Панель вводная	2		
2	Щ059-	Панель секционная	2		
3	Щ059-3	Панель линейная	3		
4	Щ070-3	Панель линейная	3		
5	ЩМП	Щит АИСКУЭЭ	1		
6		Счетчик электроэнергии	5		
7	ЯРВ	Ящик с рубильником	1		
8		Шинный мост 0,4 кВ	2		
9					

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	3	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

План. Реконструкция.



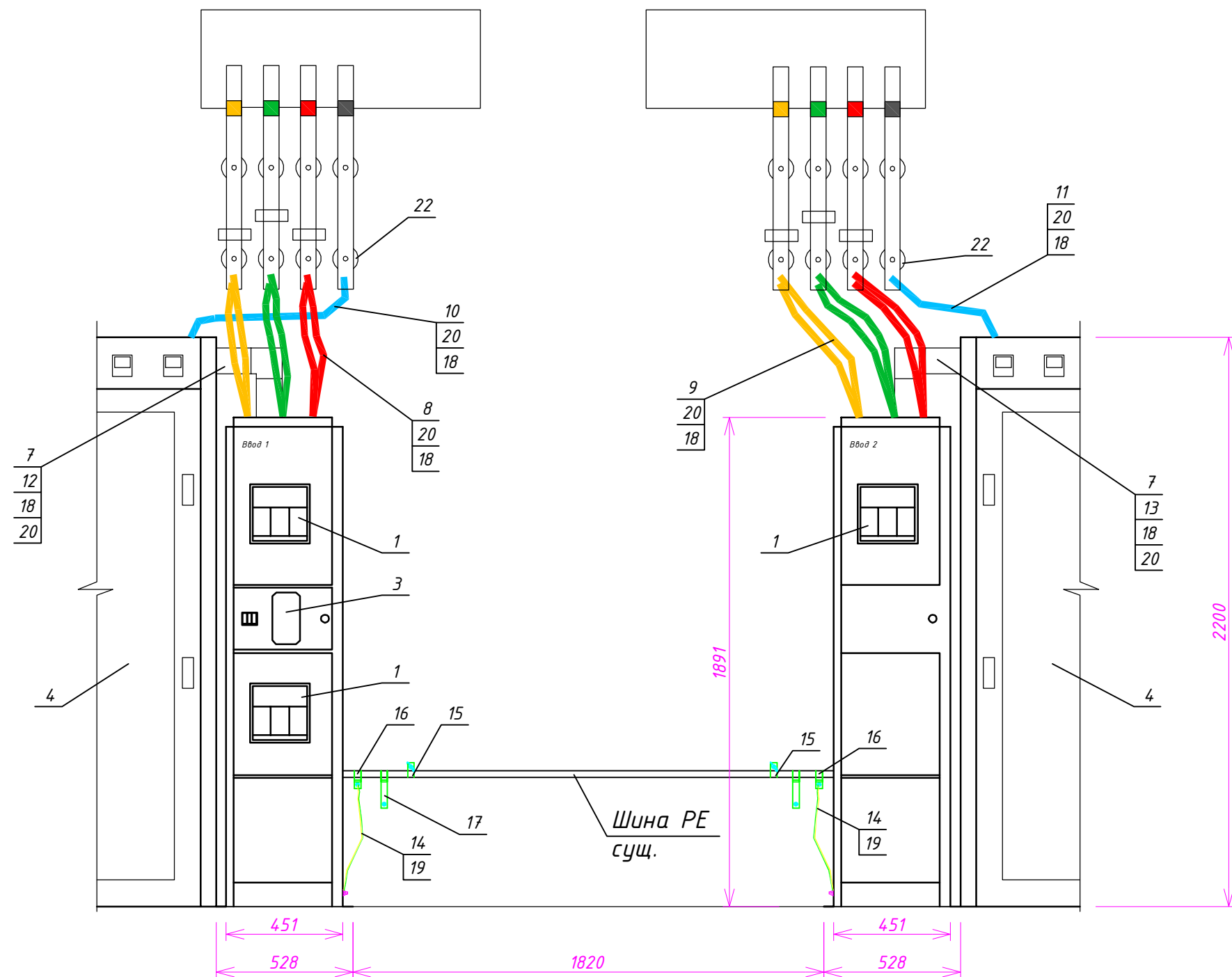
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	ABP-0,4-1250-Еmax2	Шкаф ввода 0,4 кВ с АВР	1		
2	ABP-0,4-1250-Еmax2	Шкаф ввода 0,4 кВ	1		
3	Щ059	Панель линейная 1 секция	3		Сущ.
4	Щ059	Панель линейная 2 секция	4		Сущ.
5		Сборные шины	8		Сущ.
6	ВВГнг-LS-1 1х240 (Фаза,1с)	Кабель силовой с медными жилами	12		м
7	ВВГнг-LS-1 1х240 (Фаза,2с)	Кабель силовой с медными жилами	12		м
8	ВВГнг-LS-1 1х240 (PEN)	Кабель силовой с медными жилами	8		м
9	ТМЛ-240	Наконечник медный	46		28+6+12
10	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	3		м
11	ВВГнг-LS-1 1х240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	9		м
12	TDM 600/5 0,5S	Трансформатор тока	3		
13		Печь электрическая	1		
14	ITR-3	Терморегулятор	2		

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	4	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						План РУ-0,4 кВ	000 "Алвик"		
Н. контр.									

*Примечание.*

- 1. Выполнить демонтаж жестких шин 60х6 панелей №4, №5, №6 и №7.*
- 2. Выполнить демонтаж части сборных шин со стороны силовых трансформаторов от трансформаторов тока до панелей №4 и №7.*
- 2. Выполнить демонтаж панелей №4, №5, №6 и №7.*
- 3. Выполнить монтаж новых шкафов АВР 1 и АВР 2.*
- 4. Выполнить монтаж гибкой связи одножильными кабелями от средних выводов новых шкафов до сборных шин соответствующих линейных панелей ЩО, между нижними выводами новых шкафов, а также от выводов сборных шин силовых трансформаторов к верхним выводам шкафов АВР и PEN шине панелей ЩО.*
- 5. Соединения выполнить болтовыми креплениями в соответствии с ГОСТ 21242-75.*
- 6. Проем в кабельном канале 0,4 кВ между новыми шкафами закрыть металлическим листом с фиксацией у краев канала.*
- 7. Монтаж одножильных кабелей секционной перемычки выполнить в кабельном канале.*
- 8. Выполнить монтаж системы обогрева. Подключение терморегуляторов осуществить от существующего щита ЩСН, расположенного в РУ-6 кВ.*
- 9. Кабель питания обогрева отсека АВР РС 80 проложить по фасаду существующих панелей ЩО в ПВХнг гофротрубе, по стенам в ПВХ коробе 40х40.*
- 10. По окончании электромонтажных и пусконаладочных работ вызвать представителя РЭС "Яргорэлектросеть" для приемки.*

						289.15-ИЛО.ЭМЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		



Примечание.

Данный лист читать совместно с листом 7 проекта.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	6	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Вид А	ООО "Алвик "		
Н. контр.									

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса единицы, кг	Прим.
1	E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p	Выключатель автоматический	3		
2	ВНК-630	Выключатель нагрузки 0,4 кВ	1		
3	РС80-ABP	МП блок ABP 0,4 кВ	1		
4	Щ059(70)	Панель линейная 0,4 кВ	6		сущ.
5		Труба гофрированная ПВХнг d20	5		
6		Короб пластиковый 40х40	6		м
7		Короб пластиковый 100х80	4		м
8	ВВГнг-LS-1 1х240 (Ввод,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	12		м
9	ВВГнг-LS-1 1х240 (Ввод,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	12		м
10	ВВГнг-LS-1 1х240 (PEN, 1с.)	Кабель силовой с медными жилами	3		м
11	ВВГнг-LS-1 1х240 (PEN, 2с.)	Кабель силовой с медными жилами	3		
12	ВВГнг-LS-1 1х240 (отв.,1с.)	Кабель силовой с медными жилами	9		м
13	ВВГнг-LS-1 1х240 (отв.,2с.)	Кабель силовой с медными жилами	9		м
14	ВВГнг-LS-1 1х16 (РЕ, ж.зел.)	Кабель силовой с медными жилами	2		м
15		Клемма заземления ("барашек")	3		
16		Клемма заземления	5		
17		Клемма для переносного заземления	2		
18	ТМЛ-240	Наконечник медный	46		28+6+12
19	ТМЛ-16	Наконечник медный	4		
20	ТУТ 30/15	Трубка термоусаживаемая	3		м
21	ВВГнг-LS-1 1х240 (секц. связь)	Кабель силовой с медными жилами	9		м
22		Изолятор опорный до 1 кВ	8		

						289.15-ИЛО.ЭМЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

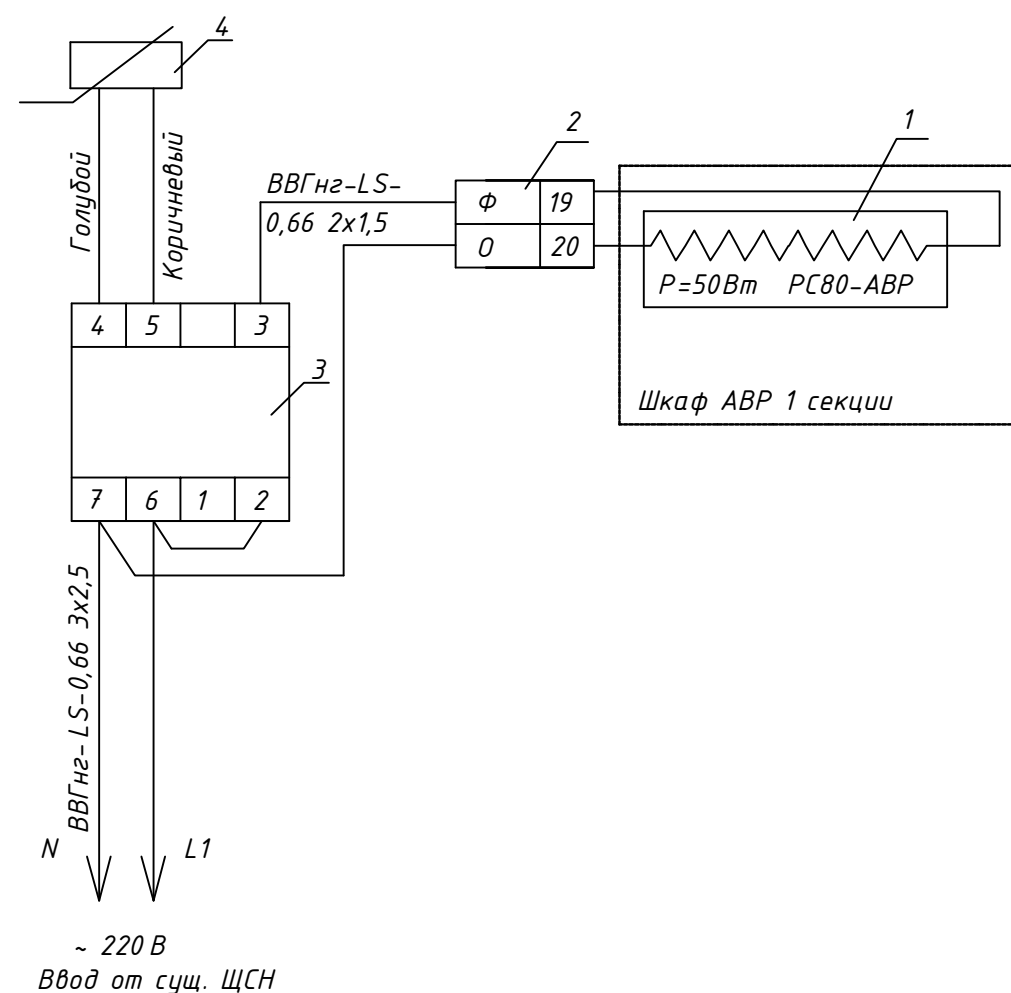
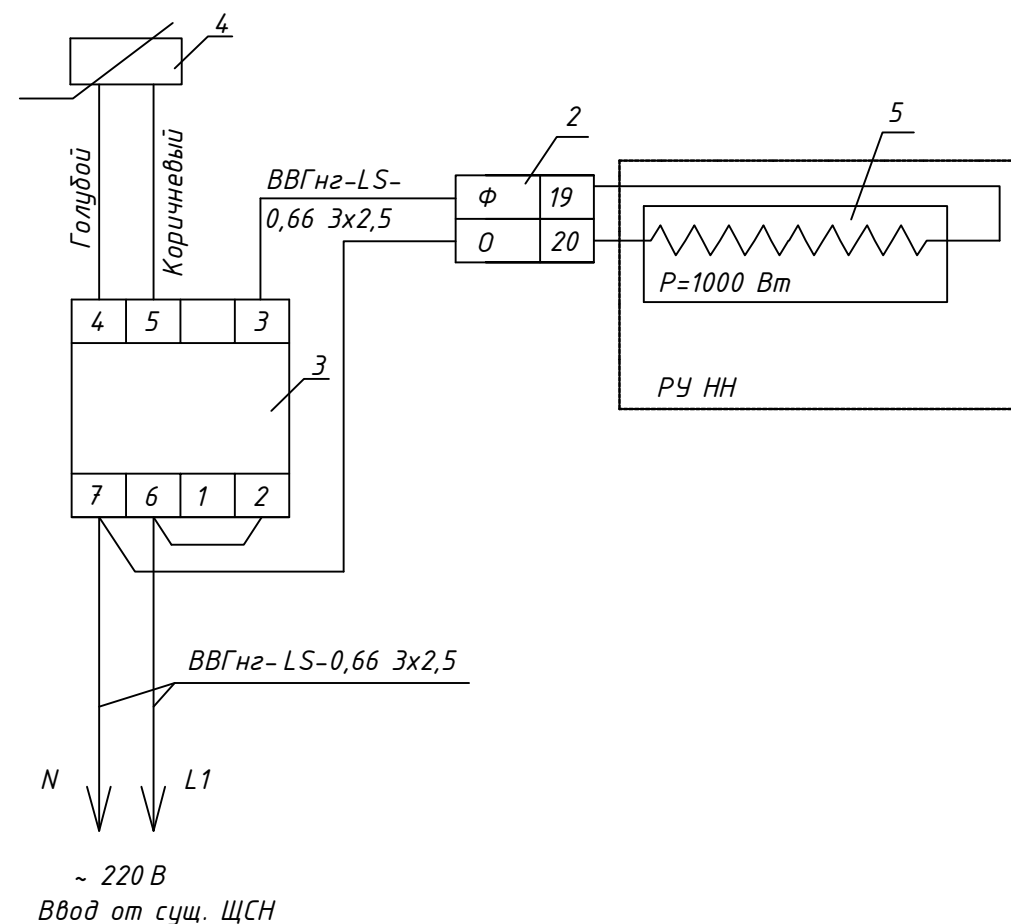
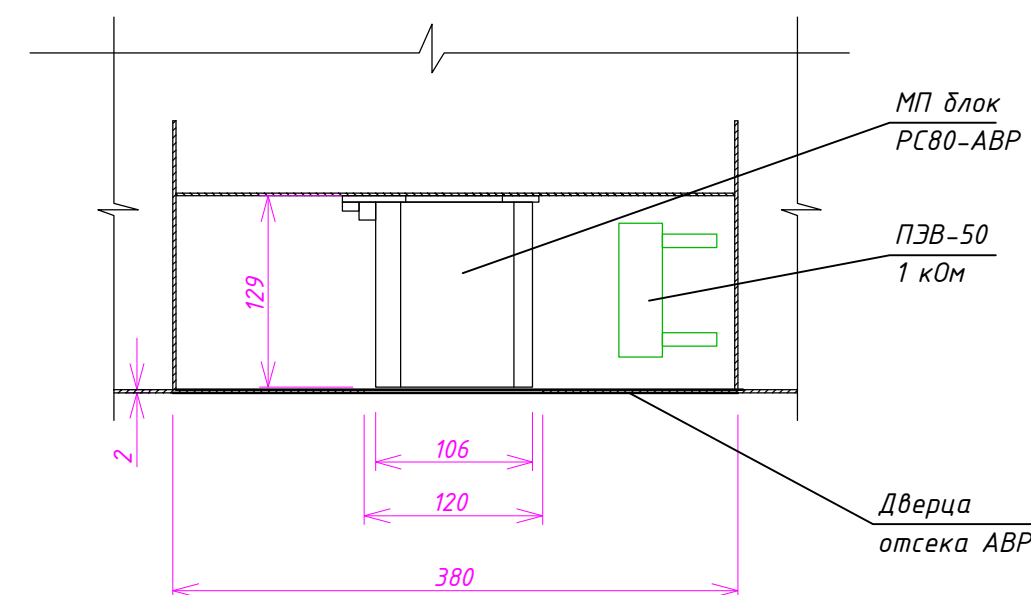


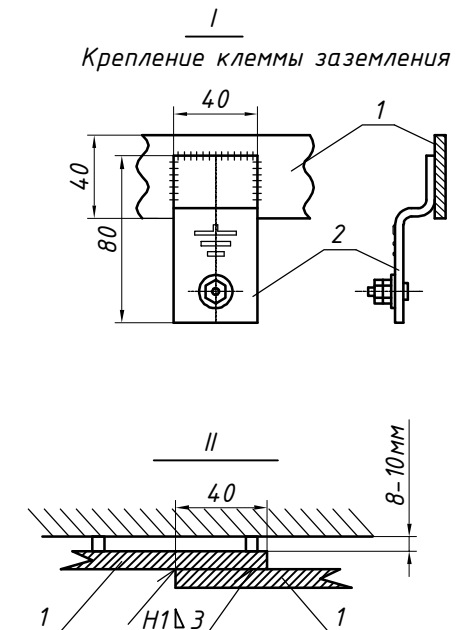
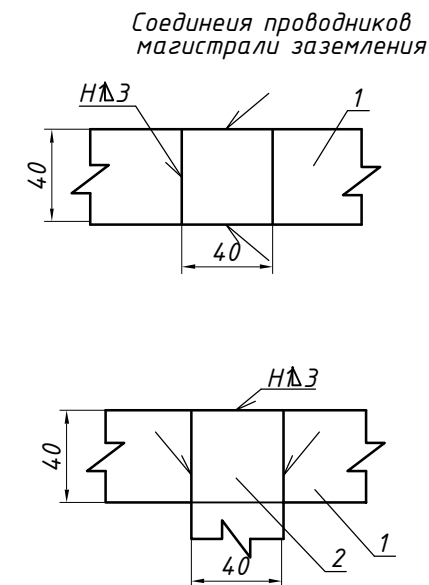
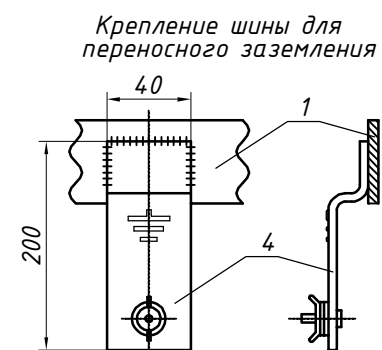
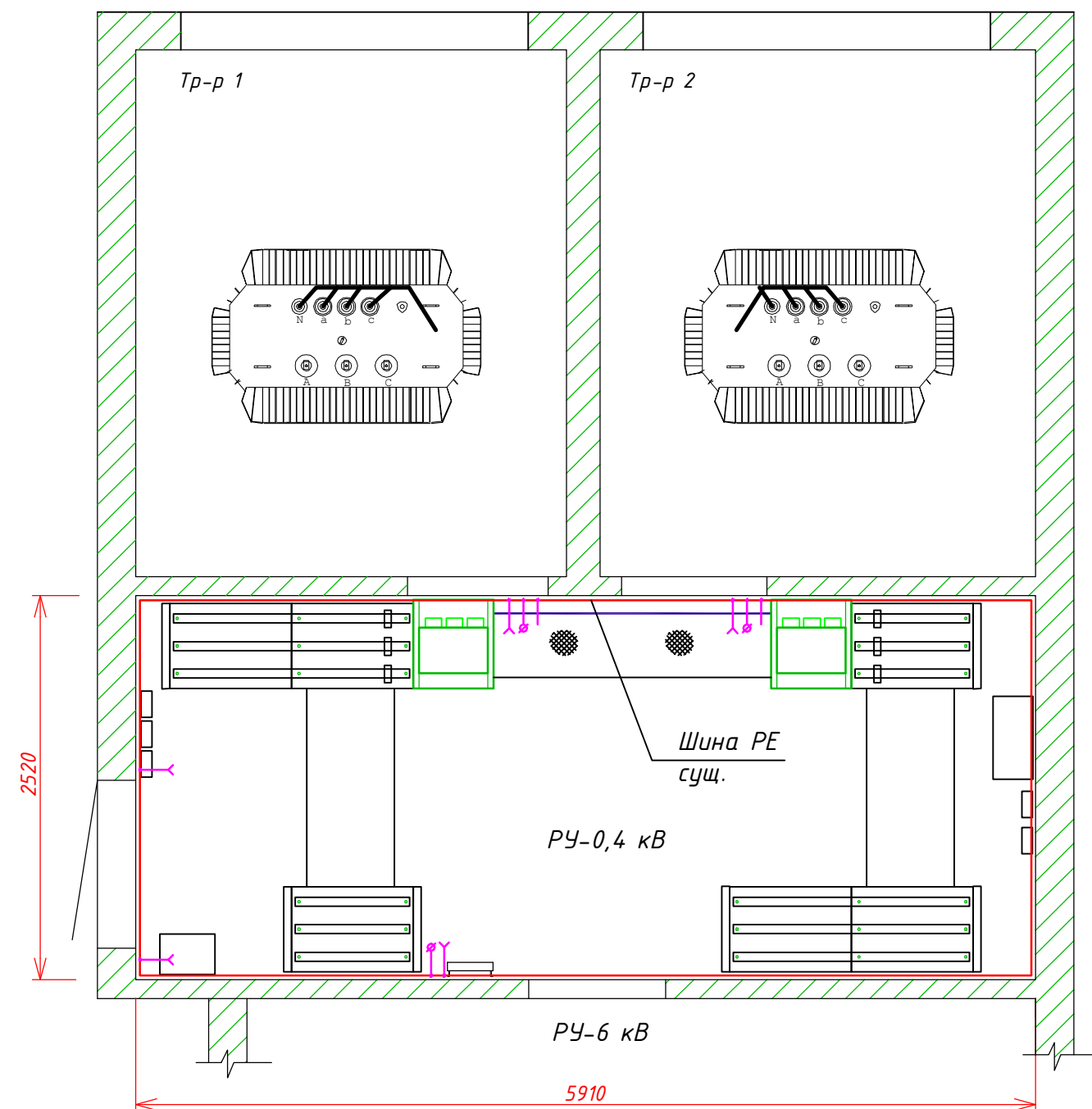
Схема подогрева отсека АВР РС80 и помещения РУ-0,4 кВ.

Поз.	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Подогревающий элемент для отсека АВР РС80-АВР	1	
2.	Клеммник (2 зажима)	2	
3.	Терморегулятор ITR-3 $t=(-40+20^{\circ})$	2	
4.	Датчик (термосопротивление)	2	
5.	Печь электрическая, 1 кВт, 230 В	1	



Примечание.  
Терморегулятор подключить от существующего шкафа ЩСН, расположенного в РУ-6 кВ, для чего предусмотреть в нем дополнительный автоматический выключатель номинальным током 16А.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ -0,4 кВ РП 11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	8	
Разраб	Степанов					Схема электрическая принципиальная обогрева	000 "Алвик"		
Н. отд.									
Н. контр.									



Обозначение :

- Накладка для переносного заземления
- Клемма заземления с барашковой гайкой
- Клемма заземления

Примечание.

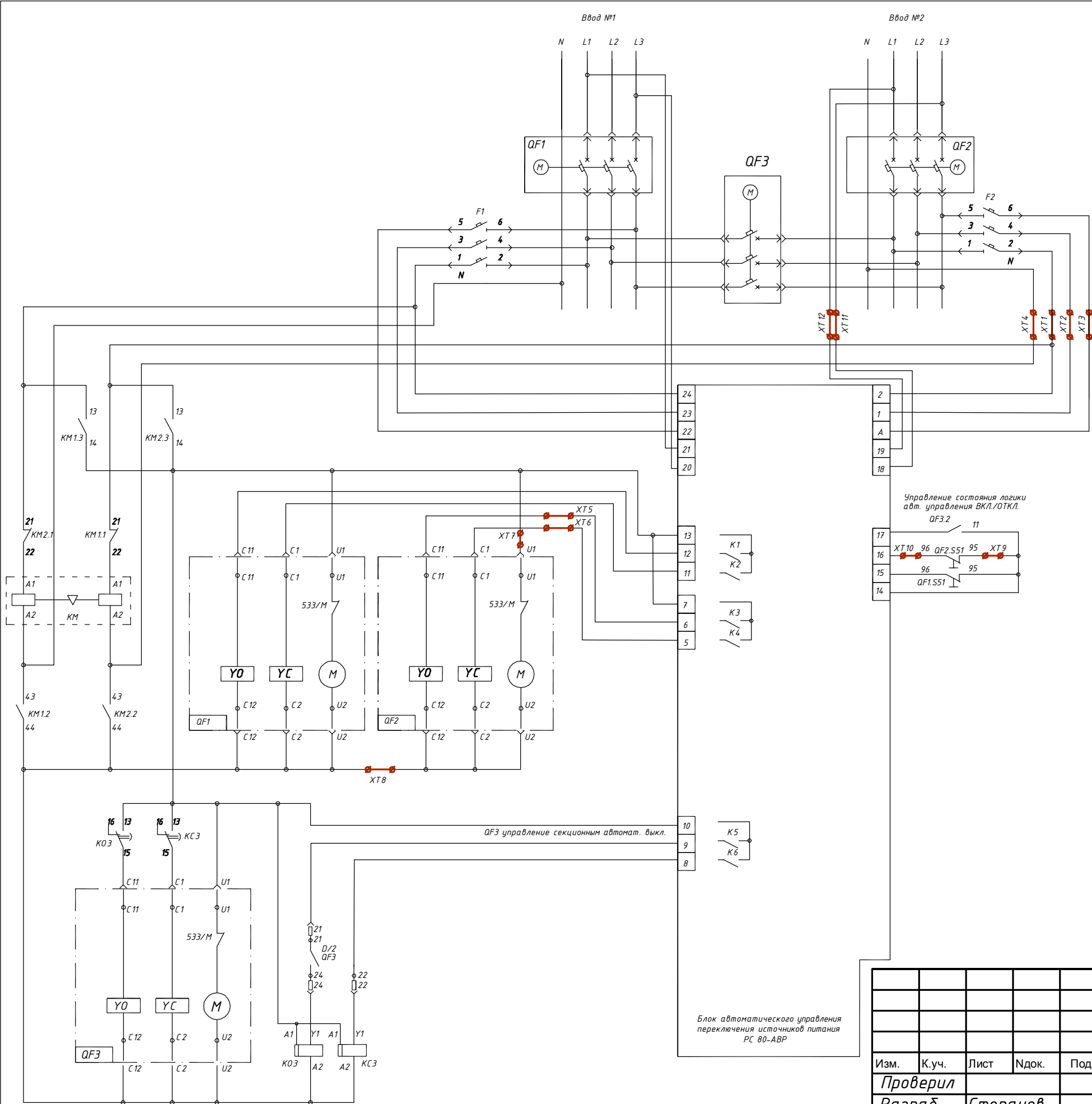
Гайка барашек М10 УН42-171.

Клемма заземления Гайка М10 ГОСТ5915-70, Шайба М10 ГОСТ11371-78.

Заземление щитов ЩО70 выполнить сваркой к закладным кабельного канала.

Заземление двери в РУ-0,4 кВ выполнить кабелем ВВГнгLS-1х6 мм<sup>2</sup> желто-зеленого цвета.

						289.15-ИЛО.ЭМЗ		
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11.		
						Инвентарный №13017187-00.		
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист
Проверил							РП	9
Разраб	Степанов					Внутреннее заземление. План.	ООО "Алвик"	
Н. отд.								
Н. контр.								



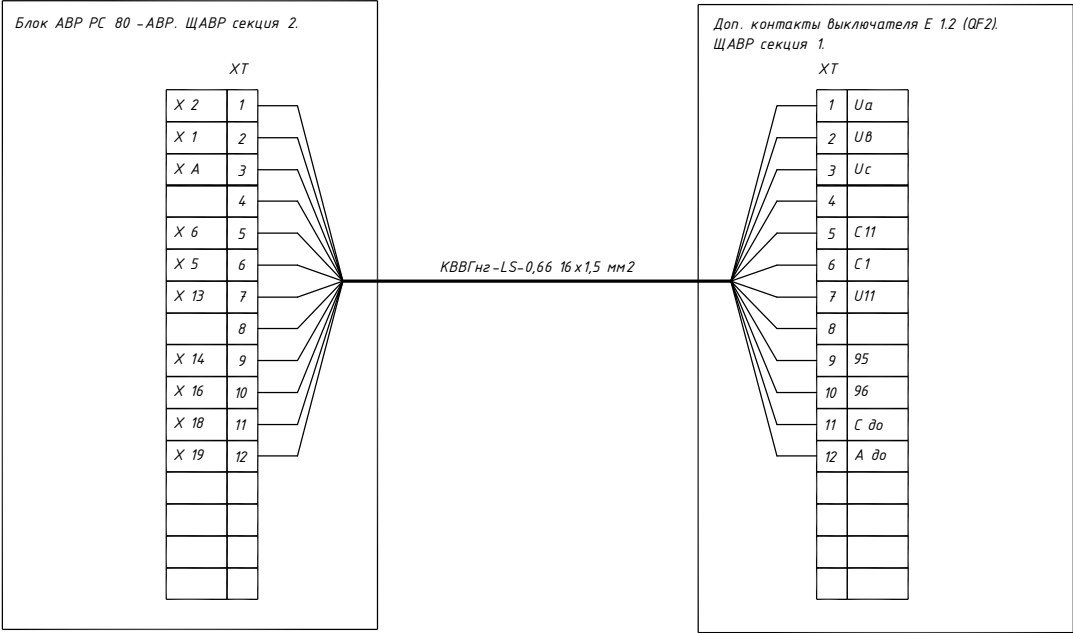
Примечание.  
Дополнительно предусмотреть сухой контакт положения QF1, QF2, QF3, а также срабатывание АВР.

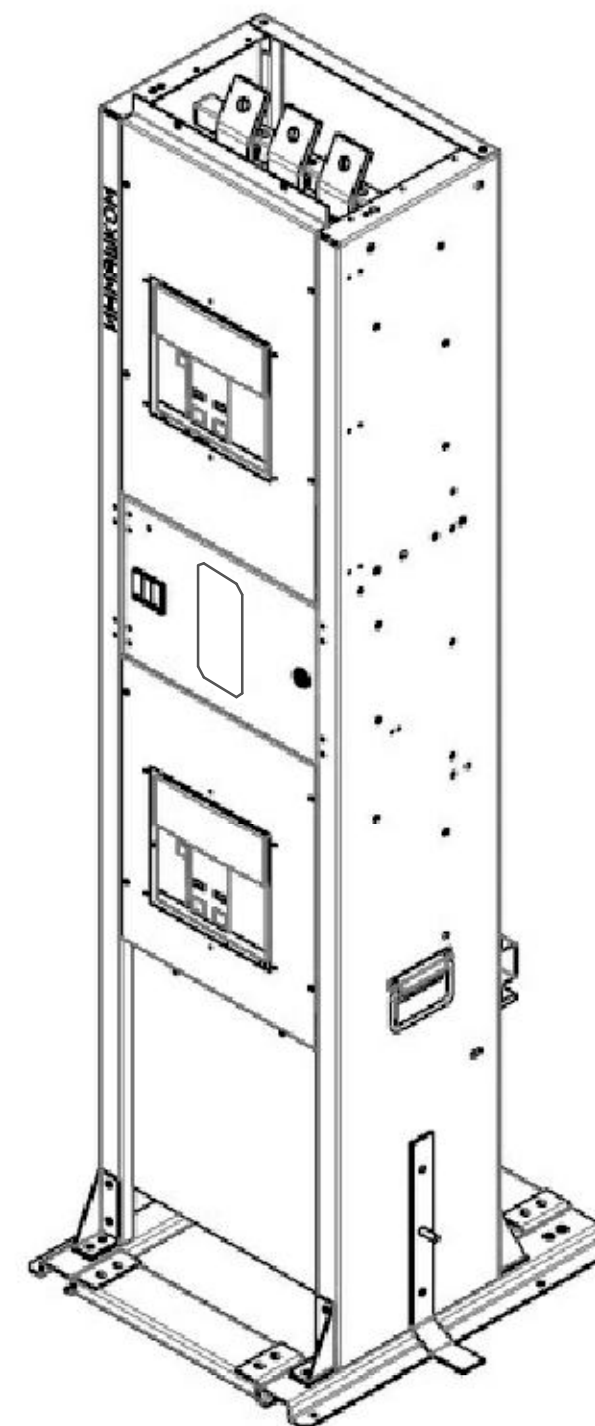
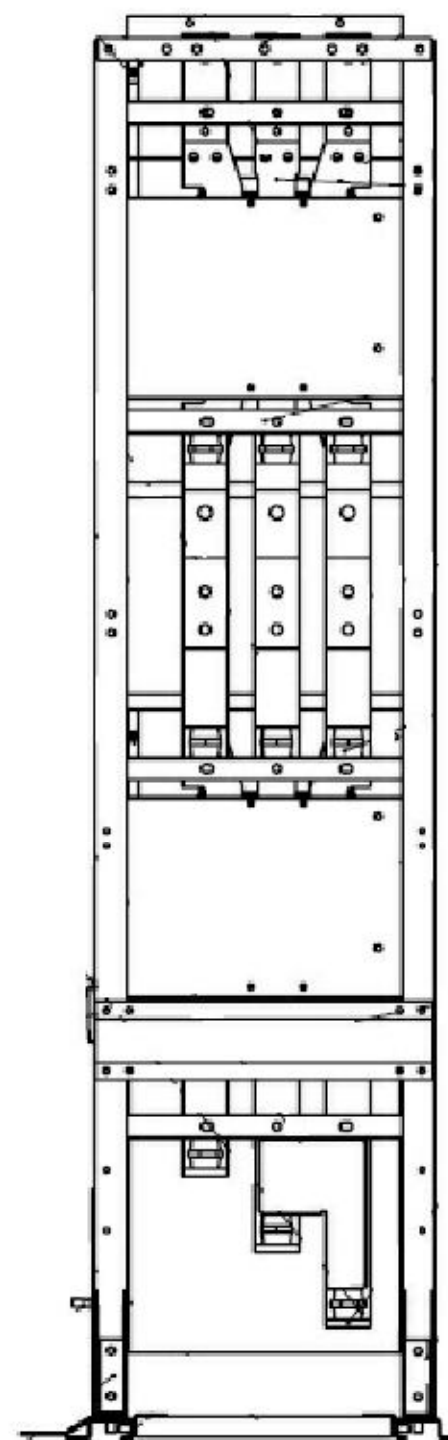
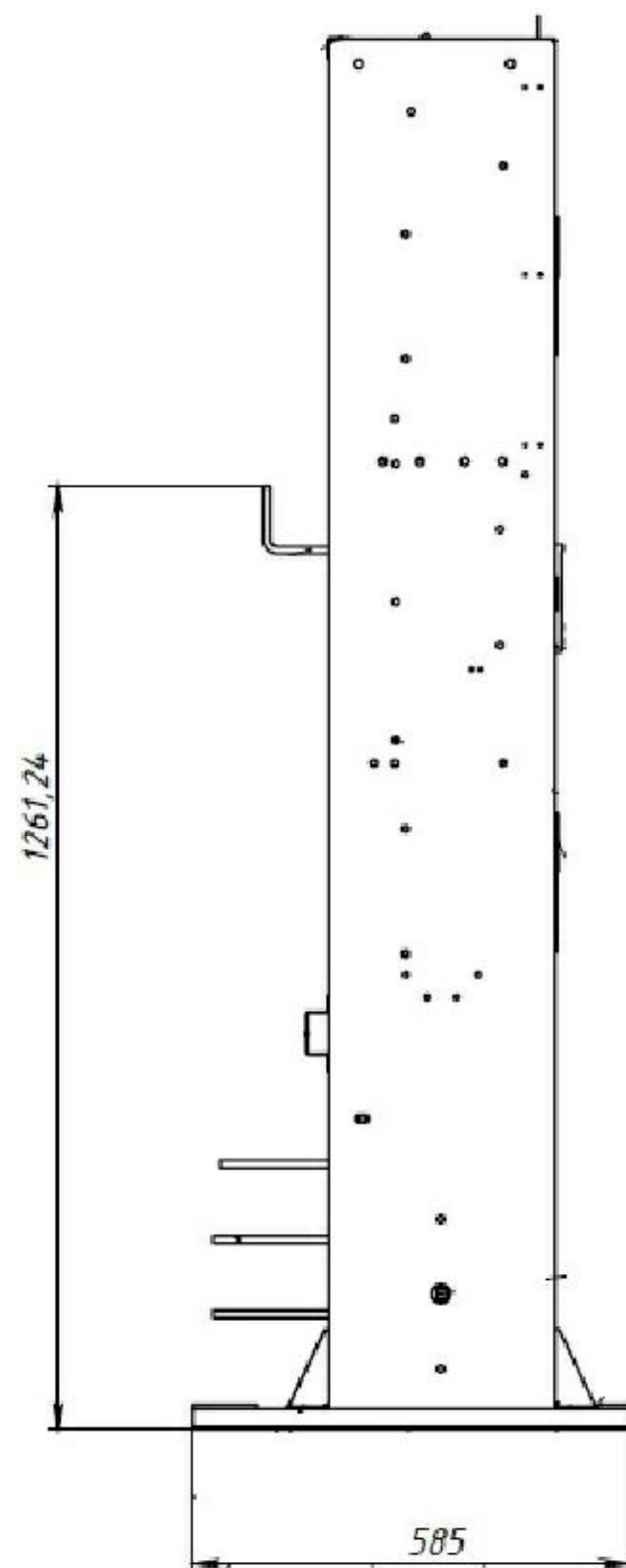
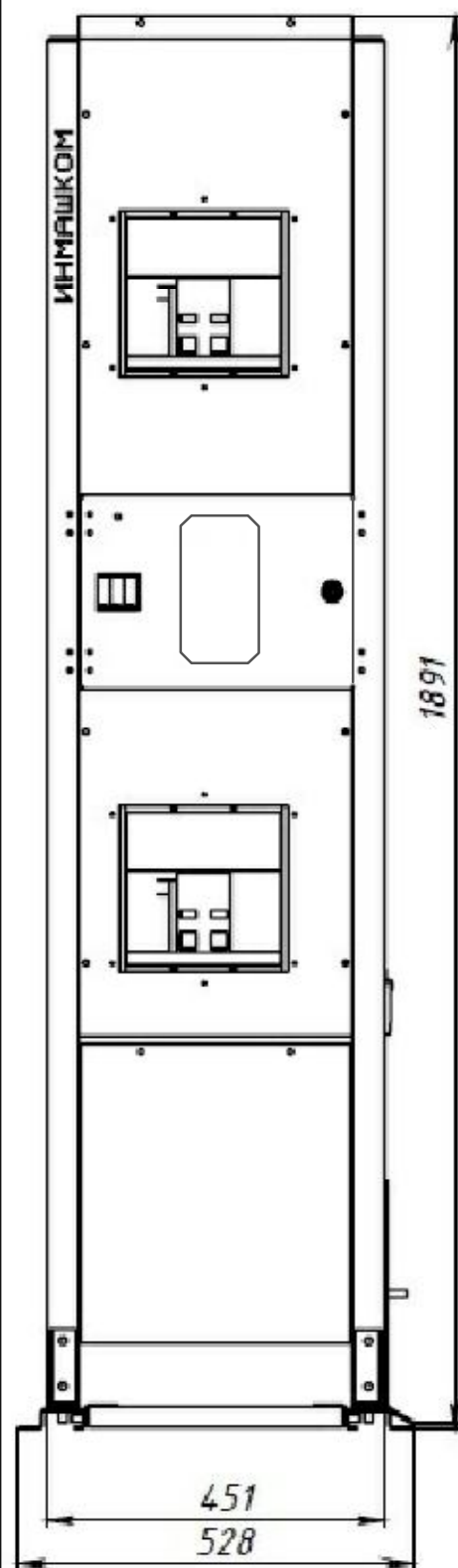
ПОЗ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ	ПРИМ
Стандартные изделия				
1	РС 80-ABP	Блок автомат. управления перекл. источников питания (ABP) РС 80-ABP	1	
2	QF1,QF2	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP Q/1(QF1),Q/1(QF2)	2	
3	QF3	Выключатель автомат. выкатной E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP Q/1,Q/1(QF3)	1	
4	YC	Реле вкл. YC E1.2..E6.2 220-240 ac/dc	3	
5	YO	Реле отключения (независ. расц.) YO E1.2..E6.2 220-240 ac/dc	3	
6	M	Электродвигатель для взвода вкл. пружин M E1.2 220-250 Vac/dc	3	
7	S51(QF1,QF2,QF3)	Контакт аварийного срабат. S51 входит в стандарт. поставку выкл.		
8	S75I/1	Контакты положения выключателя в фиксир. части AUP 6 400V E1.2	3	
9		Контакт готовности к включению RTC 250V E1.2	3	
10		Блокировка доступа к кнопкам прозрачная PVC E1.2	3	
11		Блок.выключателя в разомк.сост. KLC-S E1.2-одинаковые ключи N.20005		
12		Механический счетчик числа коммутаций МОС E1.2	3	
13		Фиксированная часть выкатного исполн. E1.2 W FP Iu=1000 HR HR 3p		
14	F1,F2	Выключатель автоматический однополюсной S201P C4	6	
15	KM	Миниконтактор реверс. VB6-30-01 9A (400B AC3) катушка 230B AC	1	
16	K03,KC3	Реле времени CT-MFD.12 модульное 24-48B DC,24-240B AC(0,05с..100ч)1ПК	2	
17	*CP-E 24/0,75	Блок питания CP-E 24/0.75 (регулир. вых. напряж) 90-265B AC /120-370B DC, выход 24B DC/0.75A		

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	10	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Схема электрическая принципиальная АВР	ООО "Алвик"		
Н. контр.									



Ряды зажимов





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

289.15-ИЛО.ЭМЗ

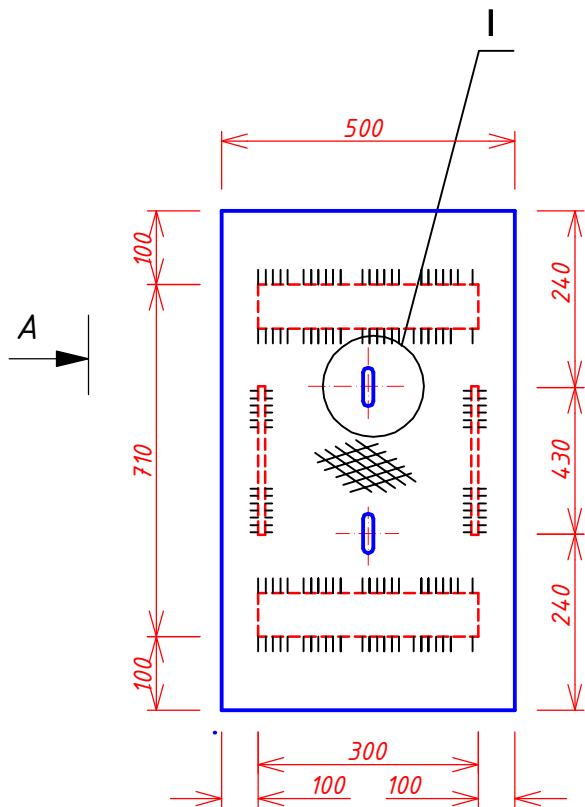
[illegible]

						289.15-ИЛО.ЭМЗ			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата				
Проверил						Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов					РП	13	
Н. отд.						Ведомость объемов работ	000 "Алвук"		
Н. контр.									

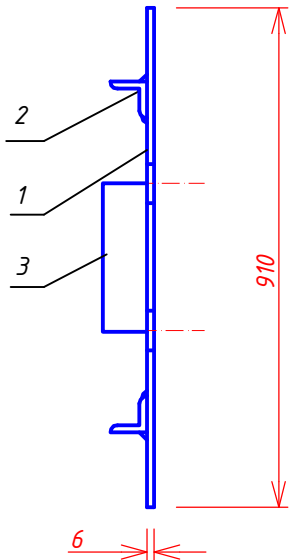
*Ведомость объёмов строительных и монтажных работ*

<i>№ строки</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы</i>			
1	<i>Монтаж ЩАВР</i>	<i>шт</i>	2	
2	<i>Монтаж торцевых панелей ЩО 70</i>	<i>шт</i>	2	
3	<i>Монтаж трансформаторов тока на сборные шины ЩО</i>	<i>шт</i>	6	
4	<i>Монтаж обогревателя</i>	<i>шт</i>	1	
5	<i>Монтаж терморегулятора</i>	<i>шт</i>	2	
6	<i>Монтаж одножильных кабелей открыто</i>	<i>м</i>	30	
7	<i>Монтаж одножильных кабелей в ПВХ коробе</i>	<i>м</i>	18	
8	<i>Монтаж одножильных кабелей в канале (секц.связь)</i>	<i>м</i>	9	
9	<i>Монтаж контрольного кабеля в канале</i>	<i>м</i>	1,9	
10	<i>Монтаж контрольного кабеля в шкафу АВР</i>	<i>м</i>	4,1	
11	<i>Монтаж кабелей собственных нужд в ПВХ коробе</i>	<i>м</i>	21	
12	<i>Подключение существующих кабелей цепей приборов</i>			
	<i>учета на новые трансформаторы тока</i>	<i>компл.</i>	2	
13	<i>Монтаж накладки переносного заземления сваркой</i>	<i>шт</i>	3	
14	<i>Монтаж клеммы заземления с барашковой гайкой</i>			
	<i>сваркой</i>	<i>шт</i>	5	
15	<i>Монтаж клеммы заземления сваркой</i>	<i>шт</i>	8	
16	<i>Подключение и работа дизель-генератора 400 кВА</i>	<i>ч</i>	4	

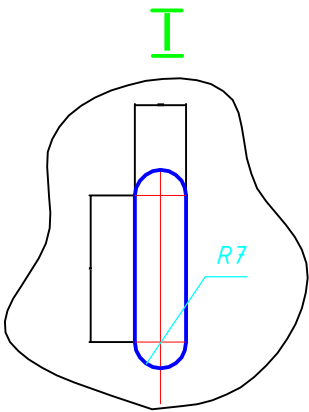
Изделие МК1



Вид А



Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Детали		
1	Лист стал.рифл. $\delta=6$ ГОСТ 8568-77 ст3 ГОСТ 380-88	1	
	910x500		
2	Уголок $50x5$ ГОСТ 8509-93 С235 ГОСТ 27772-88	2	
	$l = 300$		
3	Полоса $5x50$ ГОСТ 103-76* С235 ГОСТ 27772-88	2	
	$l = 430$		



Примечание.  
Размеры уточнить по месту.

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

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Едини-ца из-мере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Шкаф силовой с двумя автоматическими выключателями							
	выкатного исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и							
	блоком АВР марки РС80-АВР-380-380 напряжением 380В							
	и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	АВР-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
2	Шкаф силовой с автоматическим выключателем выкатного							
	исполнения E1.2B 1000 Ekip Touch LSI 3p WMP и выключателем							
	нагрузки 1000А напряжением 380В							
	и дополнительными контактами положения выключателя и АВР	АВР-0,4-1250-Еmax2		Россия	шт	1		
3	Терморегулятор электрический с термореле	ITR-3			шт	2		
4	Обогреватель электрический 220В 1000 Вт	КЭ-1			шт	1		
5	Кабель силовой с медными жилами в ПВХ изоляции							
	сечением 1х240 мм2	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,059		
6	тоже сечением 3х2,5 мм2	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,014		
7	тоже сечением 2х1,5 мм2	ВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,007		
8	тоже сечением 1х16 мм2 (желто-зеленый)	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,002		
9	тоже сечением 1х6 мм2 (желто-зеленый)	ВВГнг-LS-1		Севкабель	км	0,001		
10	Кабель контрольный с медными жилами в ПВХ изоляции							
	сечением 16х1,5 мм2	КВВГнг-LS-0,66		Севкабель	км	0,006		
11	Наконечник кабельный медный 240 мм2	ТМЛ-240			шт	46		
12	Наконечник кабельный медный 16 мм2	ТМЛ-16			шт	12		
13	Наконечник кабельный медный 6 мм2	ТМЛ-6			шт	2		

						289.15-ИЛО.ЭМЗ.СО			
						Реконструкция РУ-0,4 кВ РП11. Инвентарный №13017187-00.			
Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	
Разраб	Степанов								
Н. отд.						Спецификация оборудования и материалов	ООО "Алвик"		
Н. контр.									

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Едини-ца из-мере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Трубка термоусаживаемая	ТУТ 30/15			м	4		
15	Трансформатор тока измерительный 600/5 кл. точности 0,5S	TDM			шт	3		
16	Изолятор опорный фарфоровый до 1000В				шт	6		
17	Выключатель автоматический однополюсный 16А хар-ка С	ВА47-63			шт	1		
18	Панель торцевая для ЩО70				шт	2		
	Материалы							
19	Короб пластиковый 100х80				м	4		
20	Короб пластиковый 40х40				м	6		
21	Поворот на 90 град. пластиковый 100х80				шт	2		
22	Труба гофрированная ПВХнг диаметром 20 мм				м	5		
23	Труба гофрированная ПВХнг диаметром 32 мм				м	4		
24	Клемма заземления "барашек"			ЗАО Завод РЭЩ	шт	5		
25	Клемма заземления			ЗАО Завод РЭЩ	шт	8		
26	Клемма переносного заземления			ЗАО Завод РЭЩ	шт	3		
27	Изделие закладное МК1				шт	2		
28	Лист металлический оцинкованный				м2	2		
29	Утеплитель минеральный толщиной 50 мм				м2	2		
30	Решетка жалюзийная металлическая размером 500х500 мм				шт	1		
31	Планка металлическая для крепления изоляторов 600 мм				шт	2		