

ООО «ЭнергоАльянс»

Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)

Реконструкция щита собственных нужд
с переносом щита релейных защит отходящих линий

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование
Основной комплект рабочих чертежей
(РУ 10кВ)

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1

ООО «ЭнергоАльянс»

Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)

Реконструкция щита собственных нужд
с переносом щита релейных защит отходящих линий

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование
Основной комплект рабочих чертежей
(РУ 10кВ)

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1

Главный инженер проекта



М.А. Волков

Иркутск 2017

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общие указания	
3	Организация питания собственных нужд Мамаканской ГЭС (10кВ). Схема электрическая принципиальная	
4	Организация питания собственных нужд Мамаканской ГЭС (0,4кВ). Схема электрическая принципиальная	
5	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Схема электрическая принципиальная	
6	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Перечень оборудования	
7	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Организация шинок	
8	Ячейка «11Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная	
9	Ячейка «12Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная	
10	Ячейка «13Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная	
11	Ячейка «14Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная	
12	Ячейки линий 10кВ ТСН - «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Схема электрическая принципиальная	
13	Ячейки линий 10кВ ТСН - «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Перечень оборудования	
14	Ячейки линий 10кВ ТСН. Подключение к трансформатору	

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание
МГ-04-17/ПТ-ПЗ	Пояснительная записка	
МГ-04-17/ПТ-РР	Расчеты для выбора оборудования	
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1	Силовое электрооборудование. Основной комплект рабочих чертежей (РУ 10кВ)	
МГ-04-17/ПТ-ЭМ2	Силовое электрооборудование. Основной комплект рабочих чертежей (РУ 0,4кВ)	
МГ-04-17/ПТ-АТХ	Система автоматизированного управления технологическим процессом. Основной комплект рабочих чертежей (АСУ ТП)	
МГ-04-17/ПТ-ЭМ3	Силовое электрооборудование. Основной комплект рабочих чертежей (РЗА)	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Ссылочные документы</u>		
СТО 17330282.27.140.020-2008	Системы питания собственных нужд ГЭС. Условия создания. Нормы и требования	
АО «Группа «СВЭЛ»	Камеры КСО-СВЭЛ-К-1.2. Руководство по эксплуатации	
РЭ ЭТ 2.04-2012 Версия 1.16 от 16.08.2016г.	Трехпозиционные выключатели нагрузки и разъединители с элегазовой изоляцией серии SL на номинальное напряжение 10, 20 кВ.	
ОАО «ПО ЭЛТЕХНИКА»	Руководство по эксплуатации	
<u>Прилагаемые документы</u>		
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.ОЛ	Ячейки ввода 10кВ ТСН. Опросный лист	
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.КЖ	Ячейки ввода 10кВ ТСН. Кабельный журнал	

Согласовано:

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

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1					
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Таборов			07.2017
Проверил		Шабдунов			07.2017
Н.контр.		Шабдунов			07.2017
ГИП		Волков			07.2017
Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий					
Общие данные					
Стадия	Лист	Листов			
Р	1	14			
ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск					

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящий раздел проекта разработан по заданию АО «Мамаканская ГЭС» на основании договора № МГ-04-17/ПТ, между АО «Мамаканская ГЭС» и ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск, в соответствии с Техническими требованиями на проектирование – «Реконструкция щита собственных нужд Мамаканской ГЭС с переносом щита релейных защит отходящих линий».

- Техническим заданием на проектирование определен следующий объем работ:
- Устройство в цепях ответвлений от блока генератор-трансформатор защитного коммутационного оборудования для подключения соответствующего трансформатора собственных нужд.
 - Замена кабельных линий 10кВ от шинпровода блока Г-Т до трансформаторов собственных нужд 11Т; 12Т; 13Т; 14Т.
 - Устройство цепей отключения блоков Г-Т от защит при повреждении присоединения ТСН.

Принятые проектные решения.

Настоящим разделом проекта предусматривается:

Для вывода в ремонт ТСН без остановки соответствующего генератора проектом предусматривается установка коммутационного аппарата на ответвлении – выключателя нагрузки со встроенными предохранителями для защиты трансформатора и кабельной линии 10кВ присоединения ТСН.

К установке принимаются камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО К-1.2 с элегазовыми выключателями нагрузки – SL12.

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии К-1.2 предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50Гц, напряжением 10кВ с изолированной нейтралью.

КСО представляет собой отдельную ячейку, в которой размещается аппаратура одного присоединения.

Монтируются ячейки непосредственно около присоединения – трансформатора собственных нужд Т11; Т12; Т13; Т14 в машинном зале на отм. 235.00.

Прокладку кабельных линий 10кВ выполнить по существующим трассам – от непосредственно от ячеек «СБРУ 10,5» к ячейкам после демонтажа существующего кабеля.

Указания по производству работ.

Проектом предусмотрено производство строительно-монтажных работ в нормальных условиях в соответствии с действующими нормативными документами по производству работ. Выполнение работ производится в действующих электроустановках. Для безопасного проведения работ необходимо выполнение всех организационно-технических мероприятий, согласно действующих правил по охране труда и электробезопасности. Выполнение всех видов работ монтажной организацией производить по ППР, согласованному с заказчиком.

Заземление.

Присоединение открытых проводящих частей вновь смонтированного оборудования выполнить к существующей системе защитного заземления в ближайшем месте.

Мероприятия по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

При производстве работ должно быть обеспечено выполнение правил техники безопасности согласно СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве».

Электромонтажные работы производить в строгом соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85.

Требования охраны труда в части техники безопасности обеспечиваются системой мер, предусмотренных действующими нормами технологического проектирования, правилами охраны труда и предусмотренными следующими проектными решениями:

- ограждение токоведущих частей, находящихся на доступной высоте (применение закрытых щитов, щитков).
- заземлением всех металлоконструкций, нормально не находящихся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в результате аварии в электрических цепях.

Пожаробезопасность оборудования обеспечивается следующими проектными решениями:

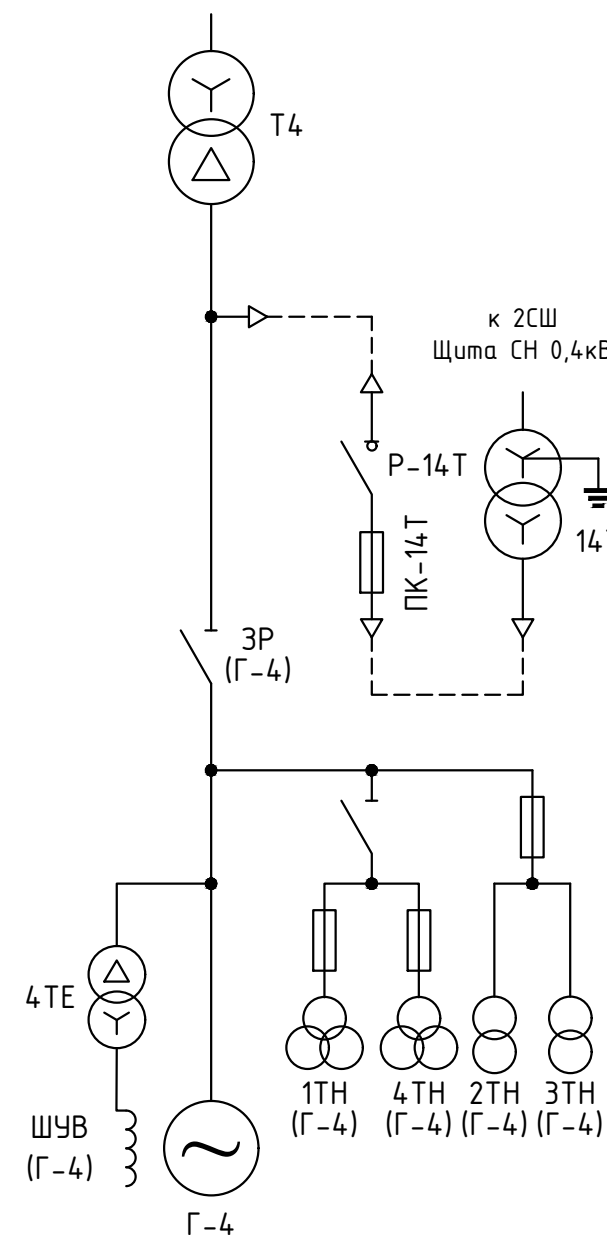
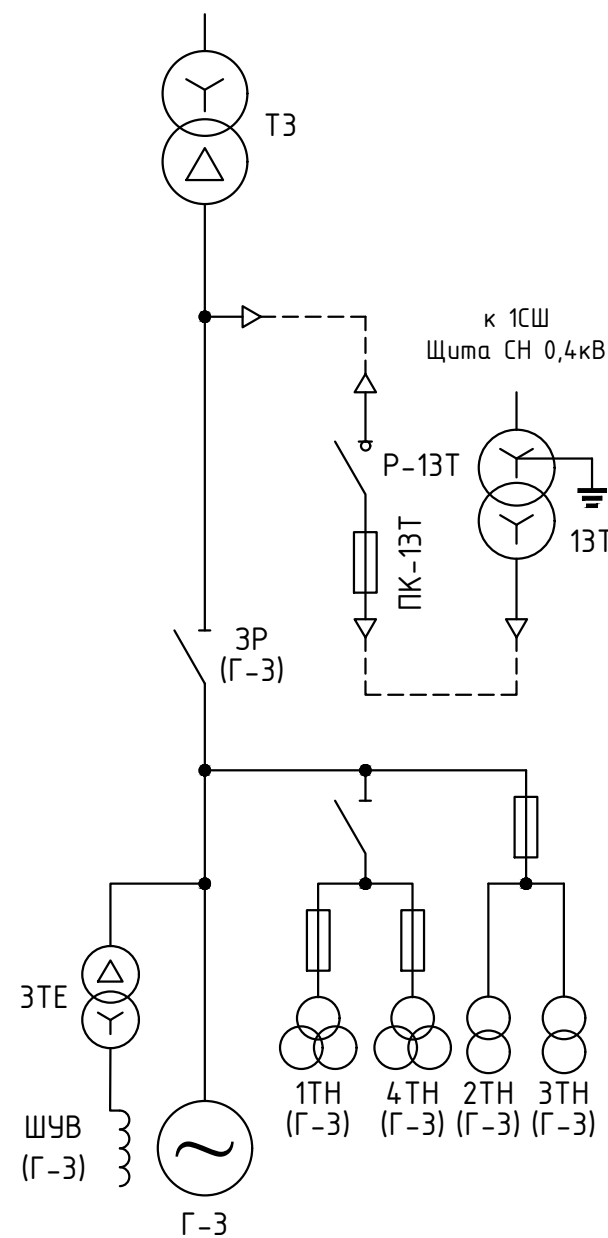
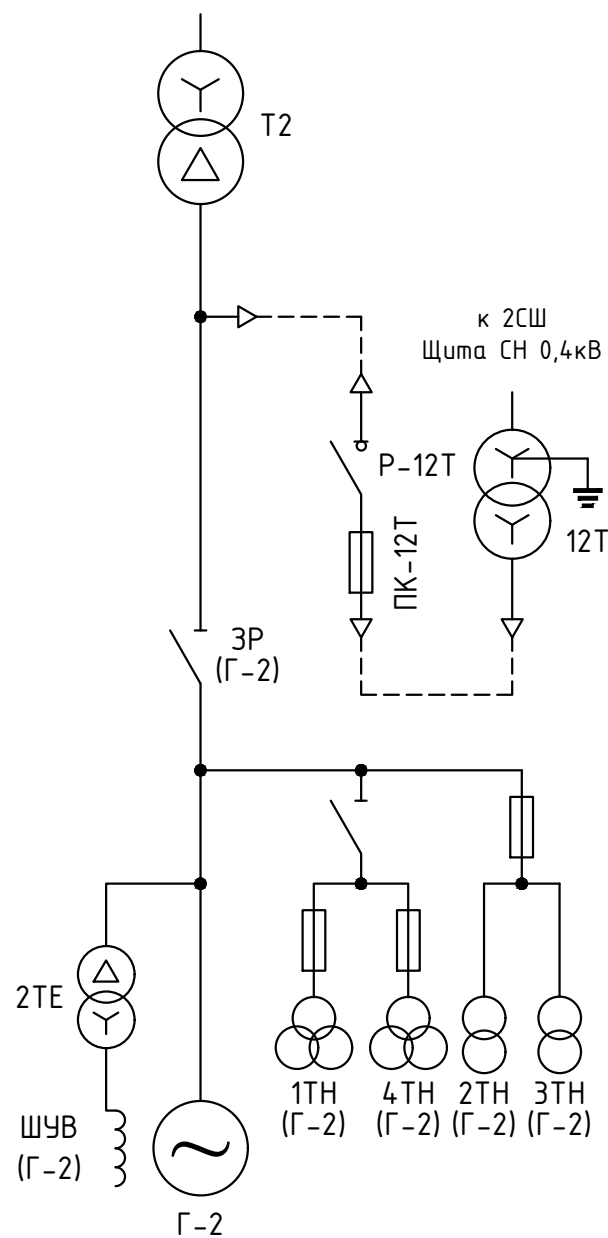
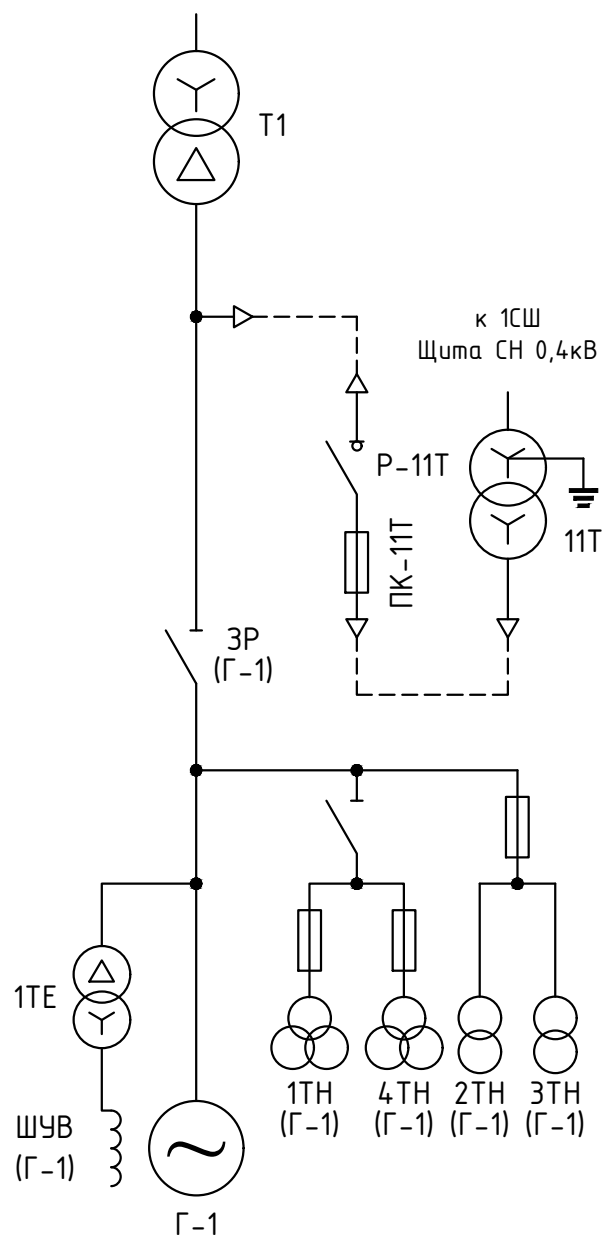
- все оборудование имеет защищенную оболочку.
- выбор марок кабелей в соответствии с назначением и соблюдением норм по току и напряжению, способу прокладки.
- прокладка кабелей осуществляется открыто на недоступных в нормальном режиме расстояниях.

Охрана окружающей природной среды.

Реконструкция объектов для передачи и распределения электроэнергии является безотходным технологическим процессом и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду.

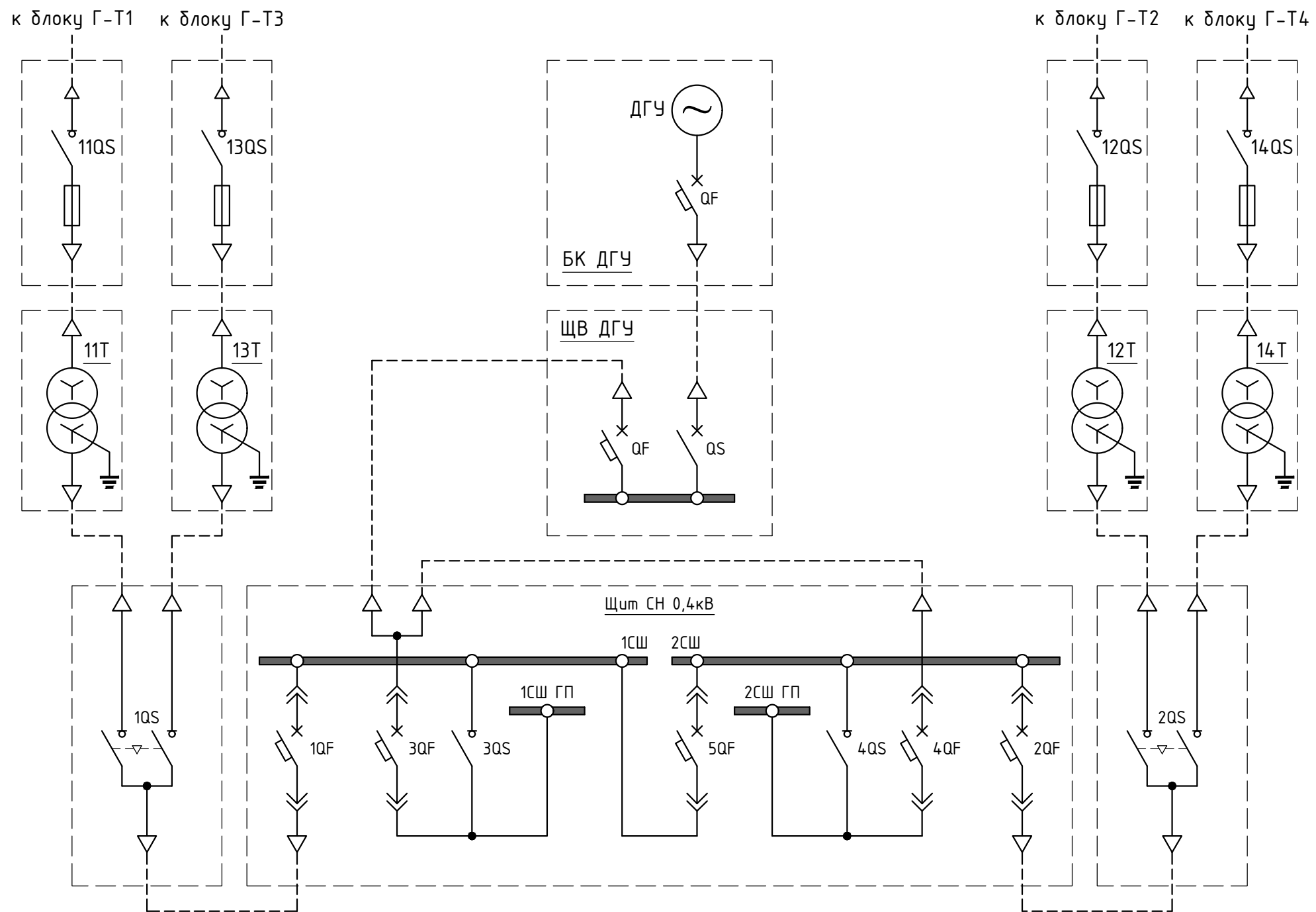
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов			07.2017		Р	2	
Проверил		Шабунов			07.2017				
Н.контр.		Шабунов			07.2017	Общие указания	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		



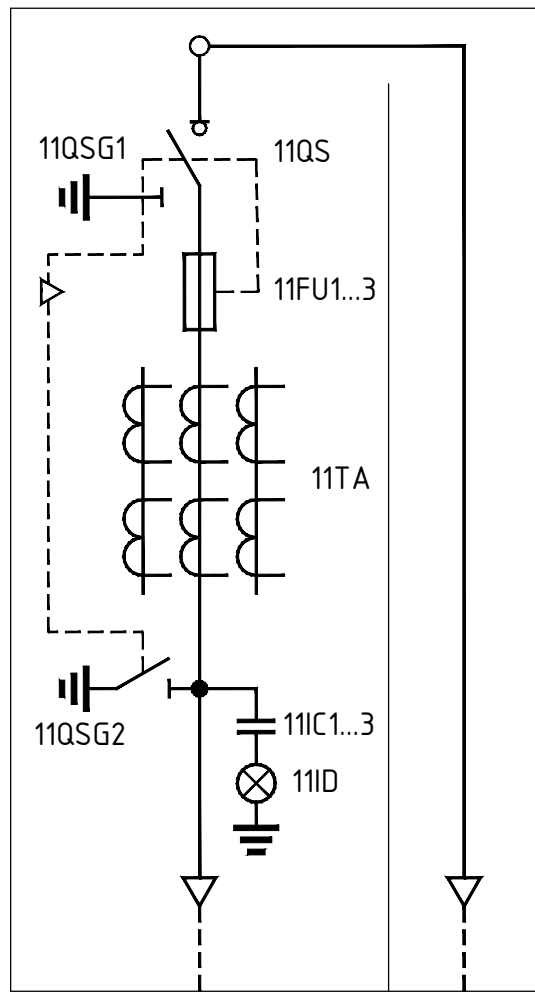
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017		Р	3	
Проверил	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017	Организация питания собственных нужд Мамаканской ГЭС (10кВ). Схема принципиальная	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
Н.контр.	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017				



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

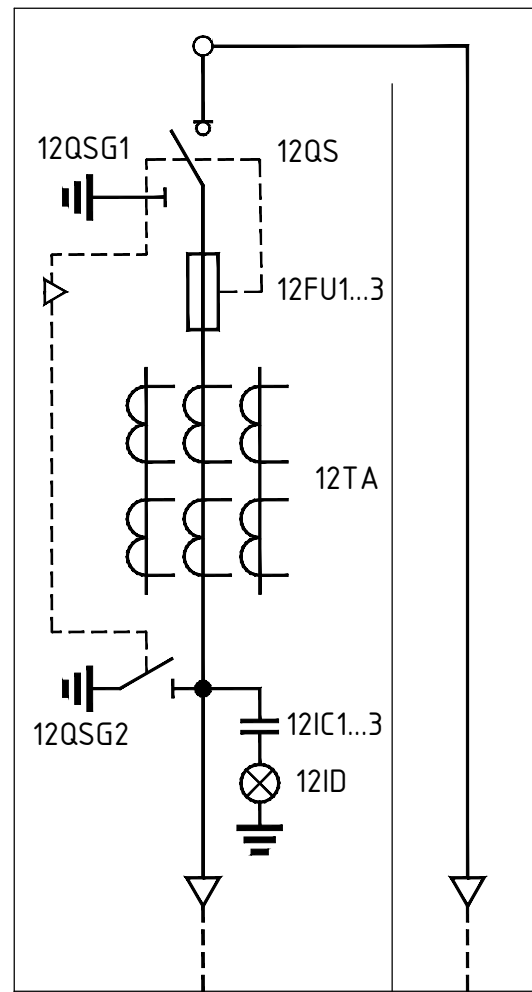
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1					
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Проверил	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017
Н.контр.	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017
Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий				Стадия	Лист
				Р	4
Организация питания собственных нужд Мамаканской ГЭС (0,4кВ). Схема принципиальная				ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск	



Ячейка «11Т»

Линия «Трансформатор 11Т»

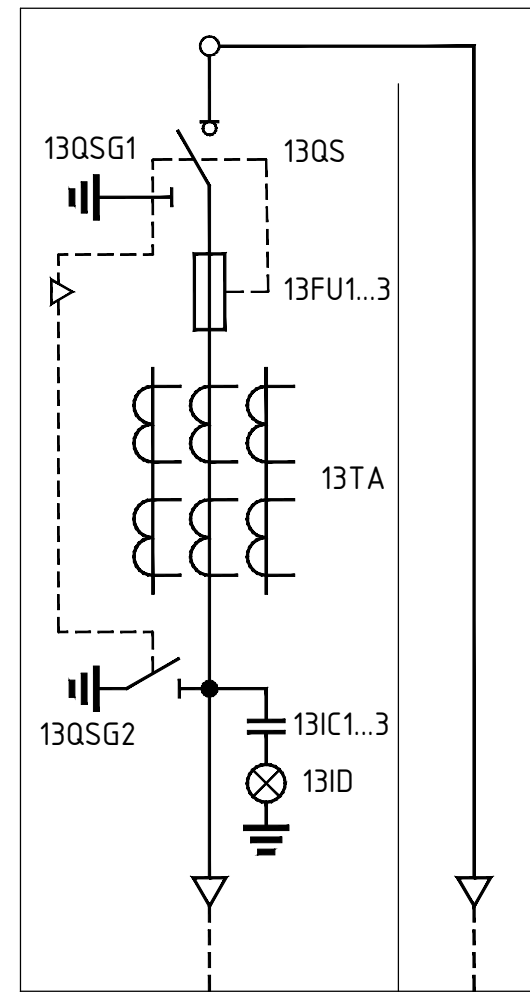
АСБВнз(А)-LS 3x70-10 L=30м



Ячейка «12Т»

Линия «Трансформатор 12Т»

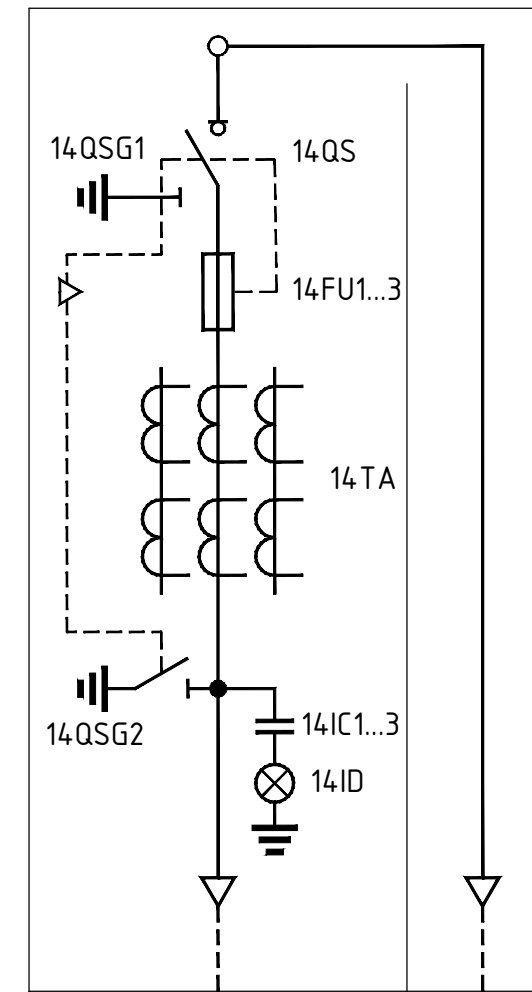
АСБВнз(А)-LS 3x70-10 L=30м



Ячейка «13Т»

Линия «Трансформатор 13Т»

АСБВнз(А)-LS 3x70-10 L=30м



Ячейка «14Т»

Линия «Трансформатор 14Т»

АСБВнз(А)-LS 3x70-10 L=30м

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

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1									
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)									
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017		Р	5	
Проверил	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Схема электрическая принципиальная	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
Н.контр.	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017				

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ячейка КСО-СВЭЛ-К-1.2 (схема №38)			
ΔQS	Выключатель нагрузки трехпозиционный с элегазовой изоляцией		
	наибольшее рабочее напряжение 12кВ, номинальным током 630А, с приводом с предварительным взводом силовой пружины, дополнительным заземляющим разъединителем, механизмом отключения от предохранителей, наличием индикации напряжения, электромагнитами включения и отключения, микропереключателем для сигнализации перегорания предохранителей, климат. исполнение УЗ - SL12-BTB.16.00 УЗ	1	АО «ПО Элтехника»
ΔFU1...3	Предохранитель с механическим ударником для автоматического расцепления, 80А - VVC 12kV 80A	3	ETI Elektroelement
ΔТА	Опорный измерительный трансформатор тока с литой изоляцией		
	Un=10кВ; Kтн=100/5А; кол-во вторичных обмоток - 2; кт1=0,5; кт2=10Р; S1=10ВА; S2=15ВА - ТОЛ-СВЭЛ-10-1 0,5/10Р-10/15-100/5 ЧХЛ	3	АО «Группа «СВЭЛ»
ΔIC1...3	Изолятор опорный с емкостным делителем		
	Un=10кВ, Uk=12кВ, Cк=125нФ - ИО 8-95-160С УЗ	3	АО «ПО Элтехника»
ΔID	Блок индикации напряжения	1	АО «ПО Элтехника»

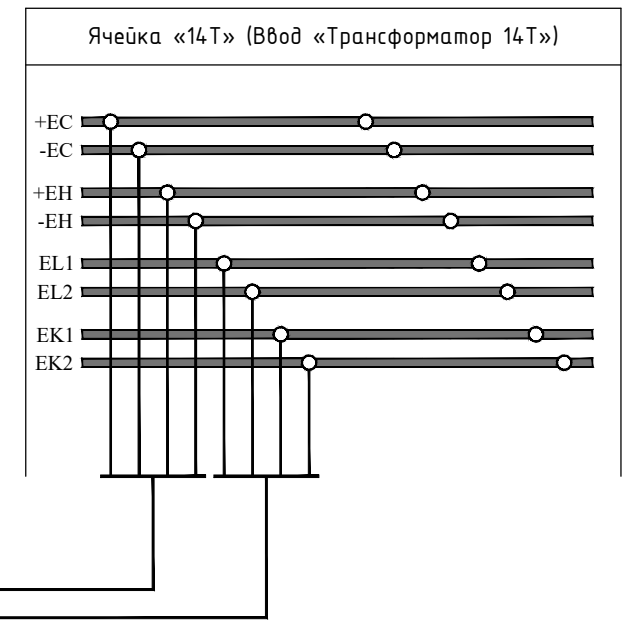
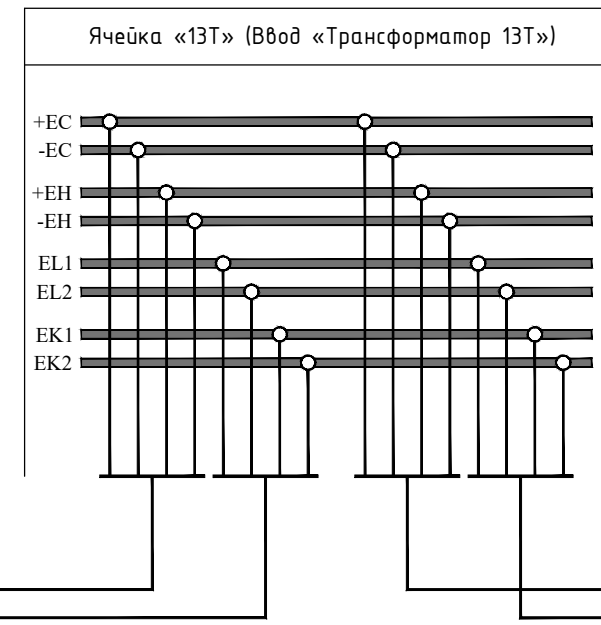
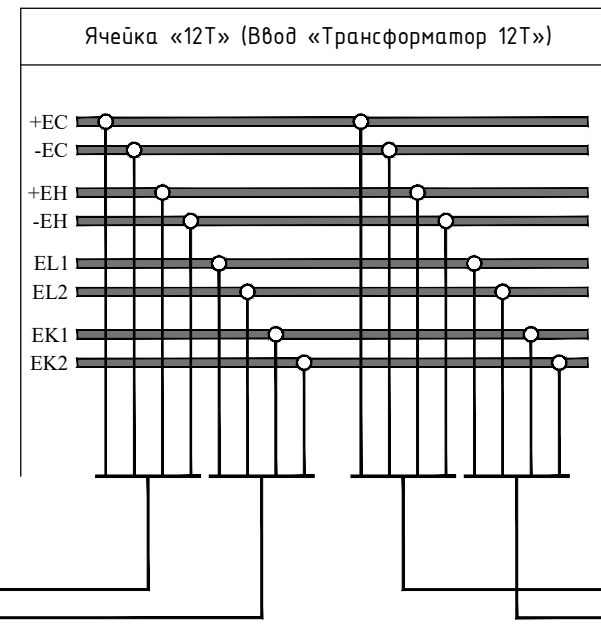
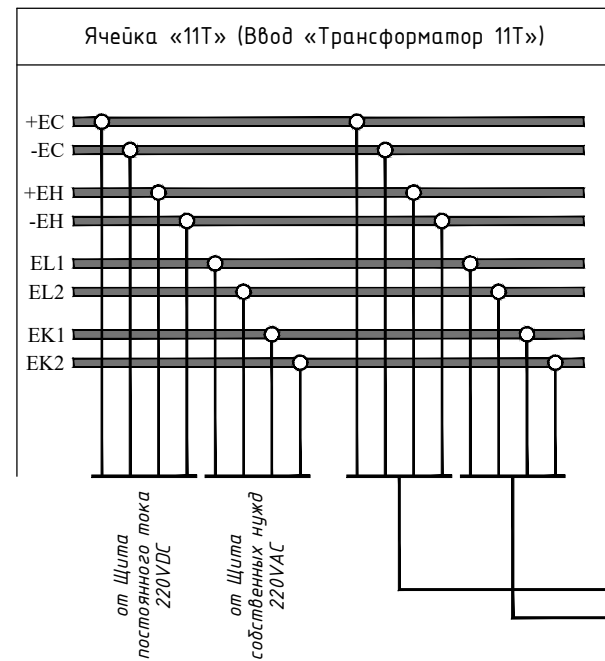
Перечнем представлено оборудование для одной ячейки ввода.

Δ - диспетчерское наименование присоединения:

- 11 - для ввода 11Т;
- 12 - для ввода 12Т;
- 13 - для ввода 13Т;
- 14 - для ввода 14Т.

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

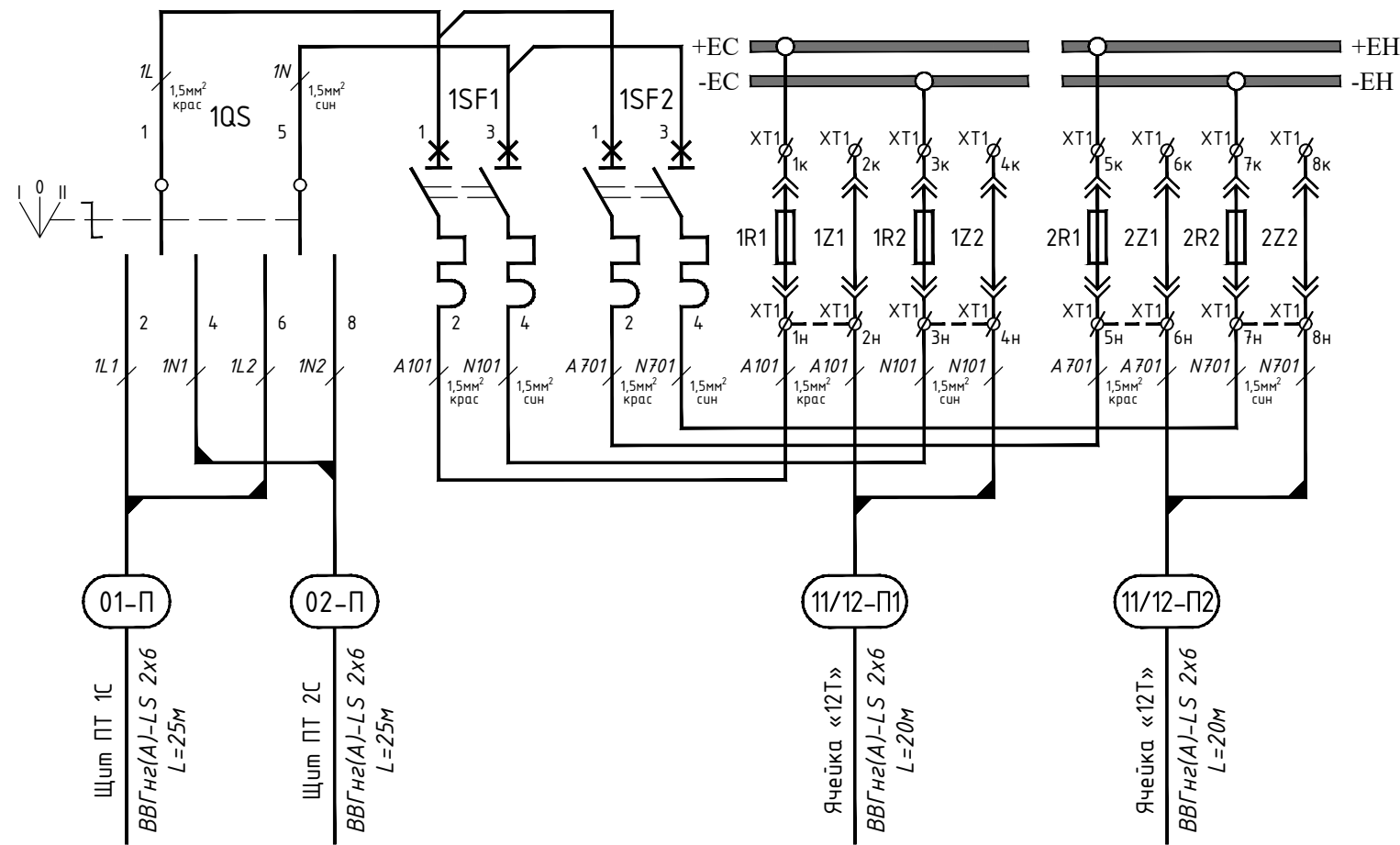
МГ-04-17/ПТ-ЭМ1								
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Таборов				07.2017	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий		
Проверил	Шабдунов				07.2017			
Н.контр.	Шабдунов				07.2017	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Перечень оборудования		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	6	
						ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		



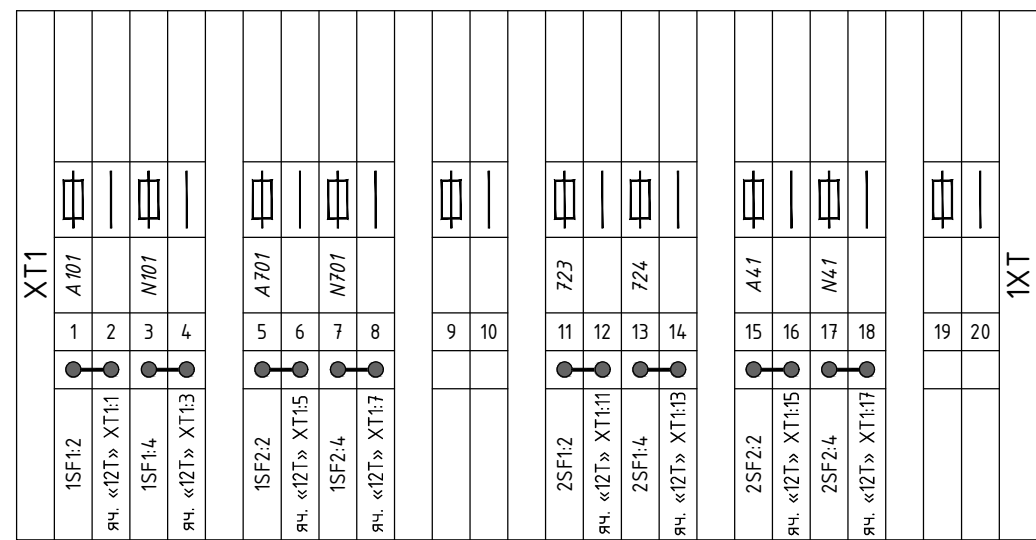
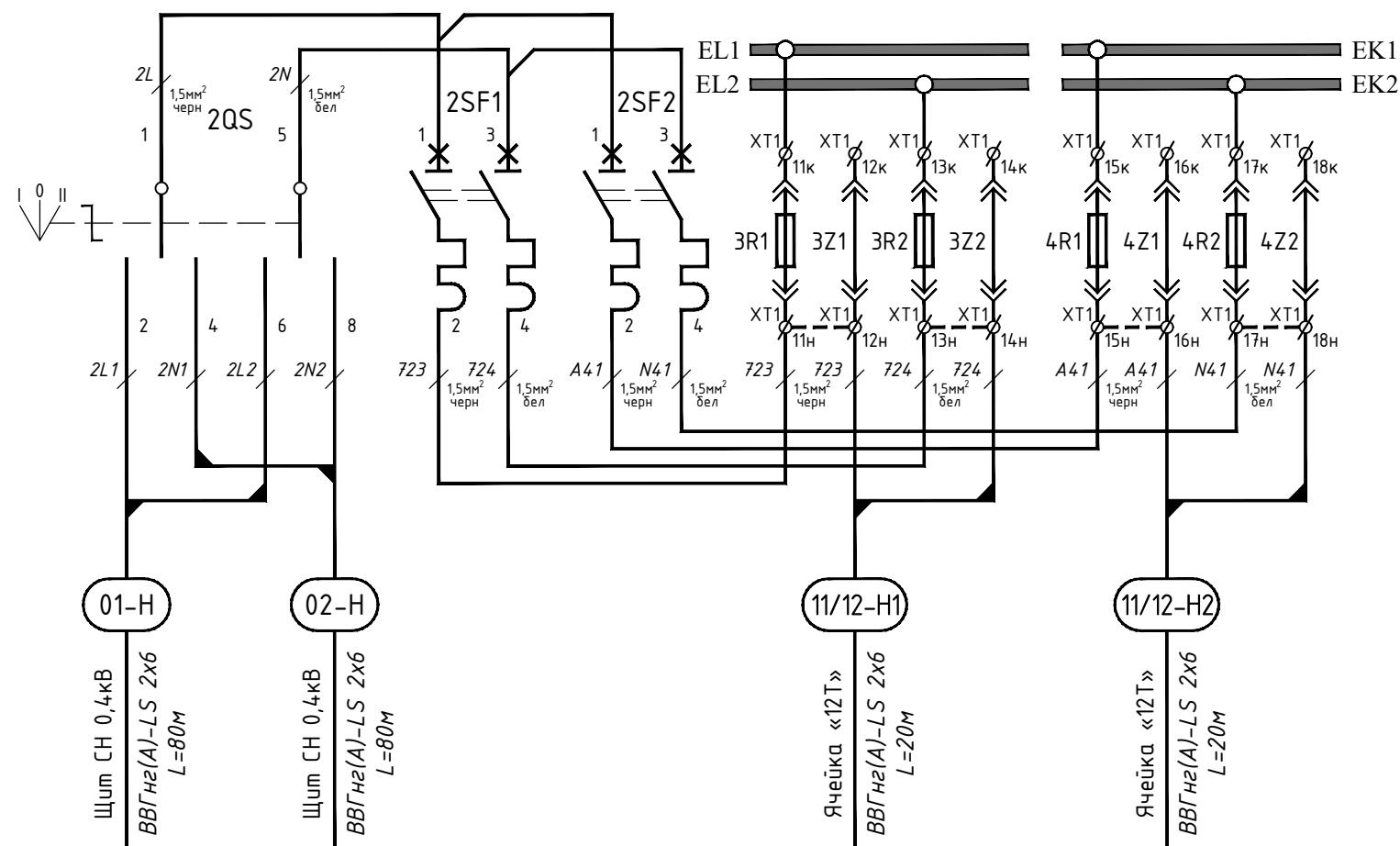
+/-EC - Шинки управления
 +/-EH - Шинки сигнализации
 EL1/2 - Шинки освещения
 EK1/2 - Шинки обогрева

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

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Таборов			<i>Таборов</i>	07.2017		Р	7	
Проверил	Шабдунов			<i>Шабдунов</i>	07.2017	Ячейки ввода 10кВ «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Организация шинок	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
Н.контр.	Шабдунов			<i>Шабдунов</i>	07.2017				

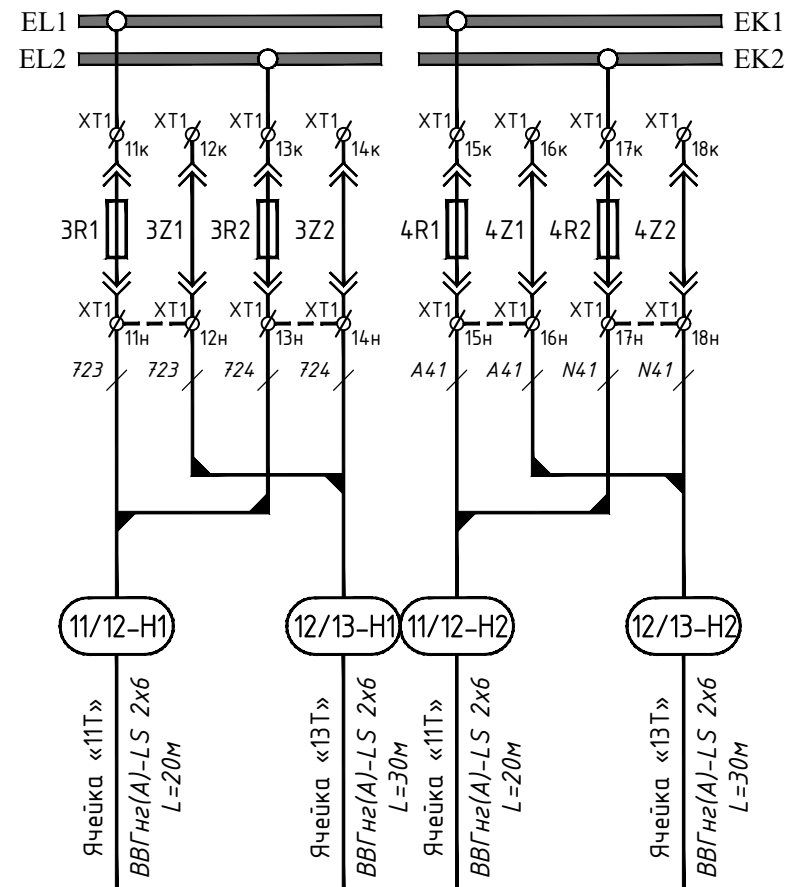
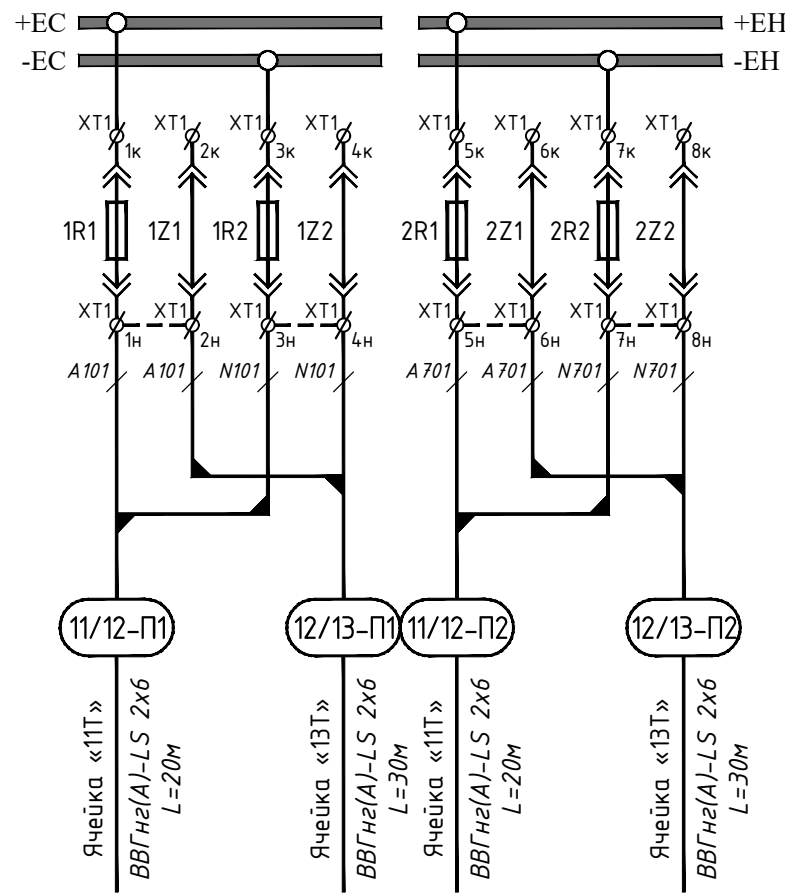


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Ячейка «11Т» (Ввод «Трансформатор 11Т»)			
1QS; 2QS	Трехпозиционный переключатель управления, два переключающих контакта - iSSW	2	A9E18074 (Schneider Electric)
1SF1; 1SF2	Автоматический выключатель модульный, цепей постоянного тока 2P, Icu=20кА, In=16А, х-ка С - С60Н-DC 2P 16А С 500В DC	2	A9N61531 (Schneider Electric)
2SF1; 2SF2	Автоматический выключатель модульный, 2P, Icu=15кА, In=16А, х-ка С - iC60Н 2P 16А С	2	A9F89216 (Schneider Electric)
XT1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
R	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2А 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
Z	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

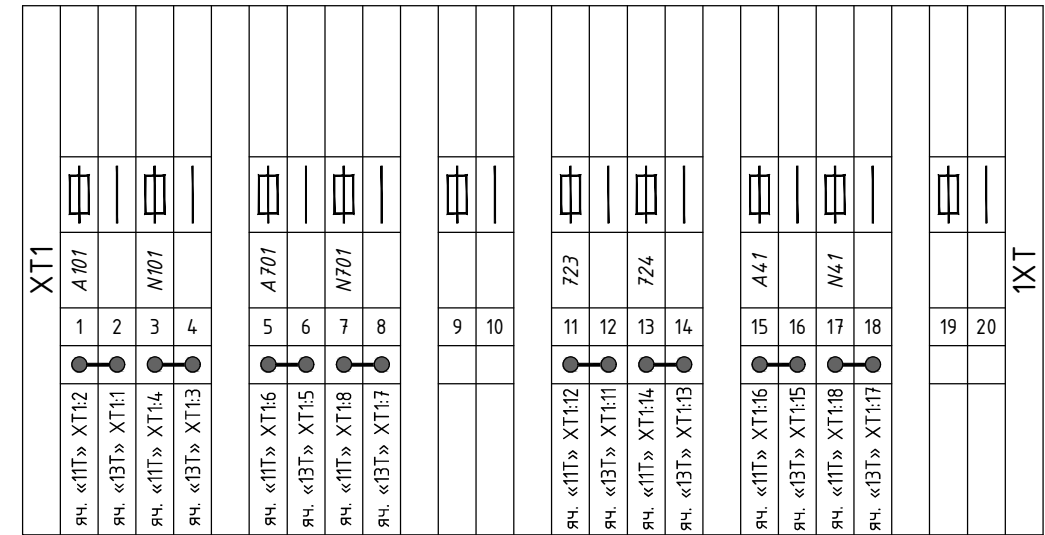


Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1					
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Проверил	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Н.контр.	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий					Стадия
Ячейка «11Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная					Лист
					Листов
					Р 8
					ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск

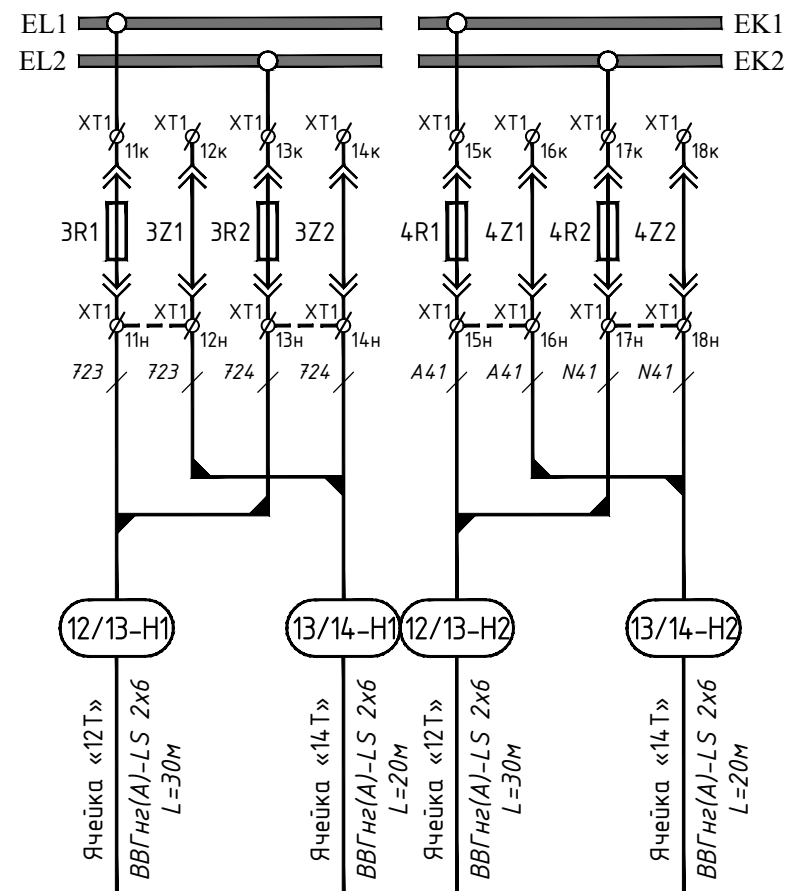
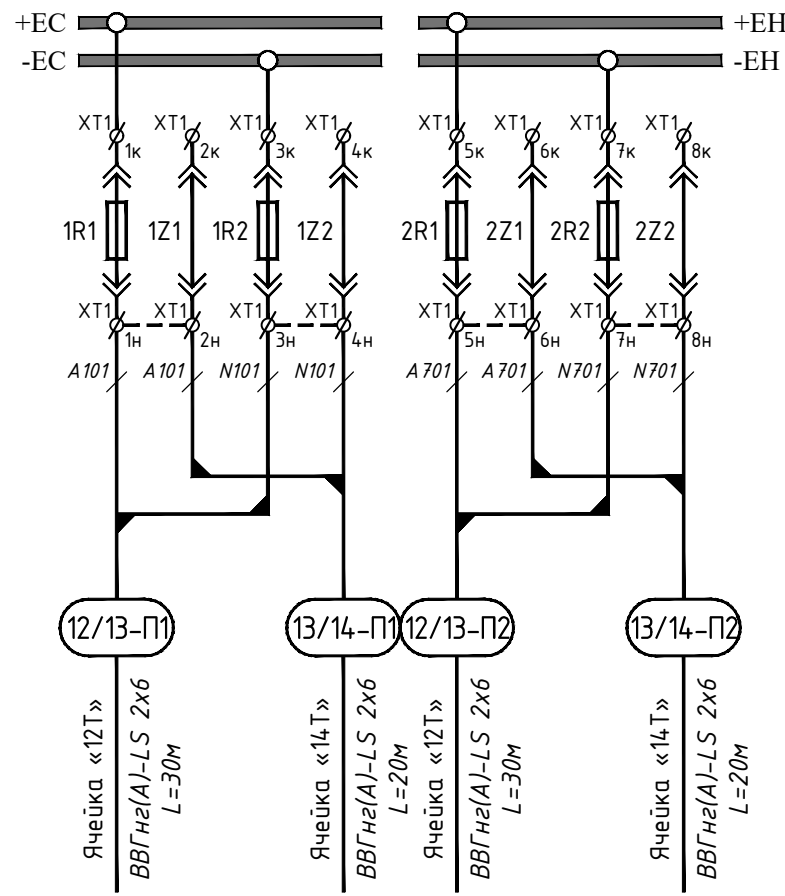


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Ячейка «12Т» (Ввод «Трансформатор 12Т»)			
ХТ1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
-/-	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2А 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
-/-	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

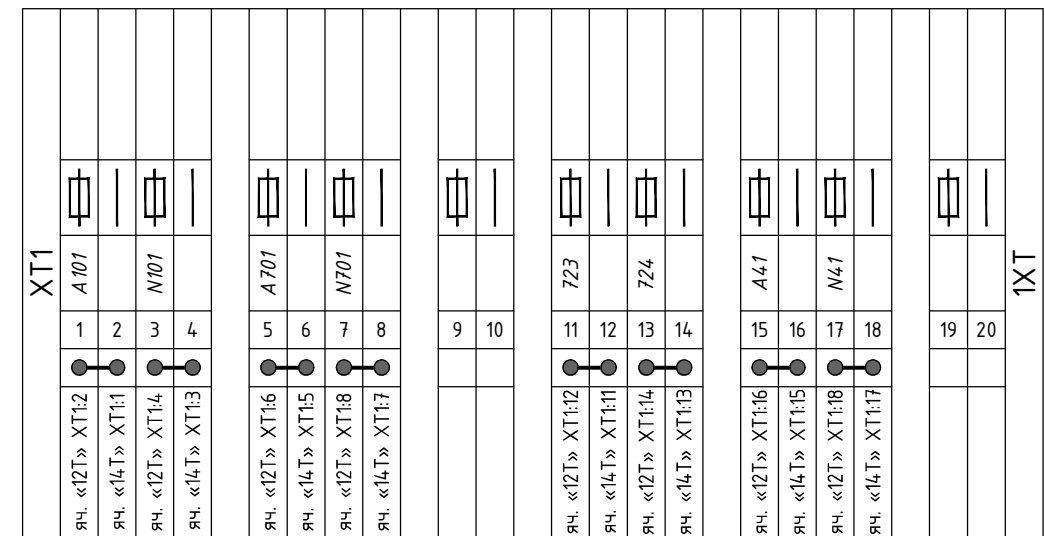


МГ-04-17/ПТ-ЭМ1					
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Проверил	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Н.контр.	Шадунов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Ячейка «12Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная					Стадия Лист Листов Р 9
ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск					

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

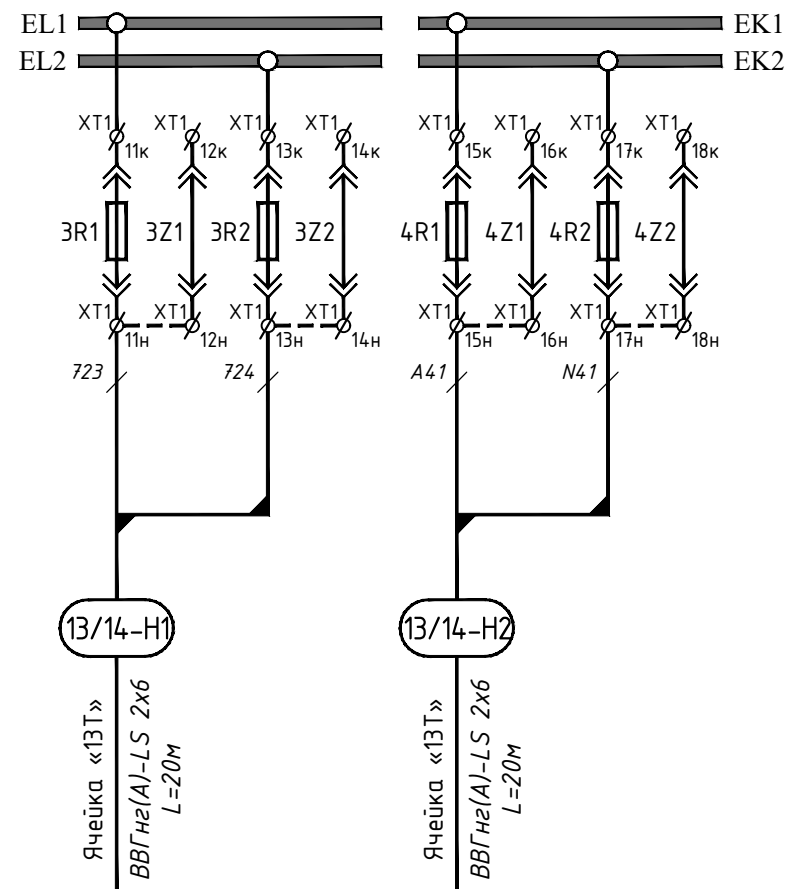
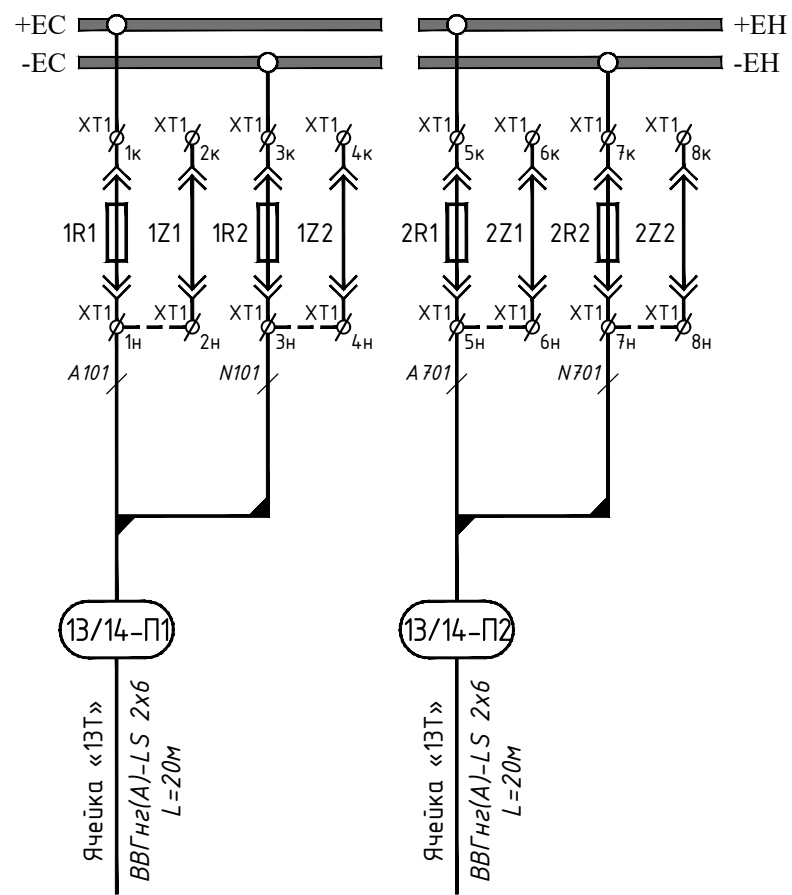


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Ячейка «13Т» (Ввод «Трансформатор 13Т»)			
XT1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
-/-	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2A 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
-/-	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

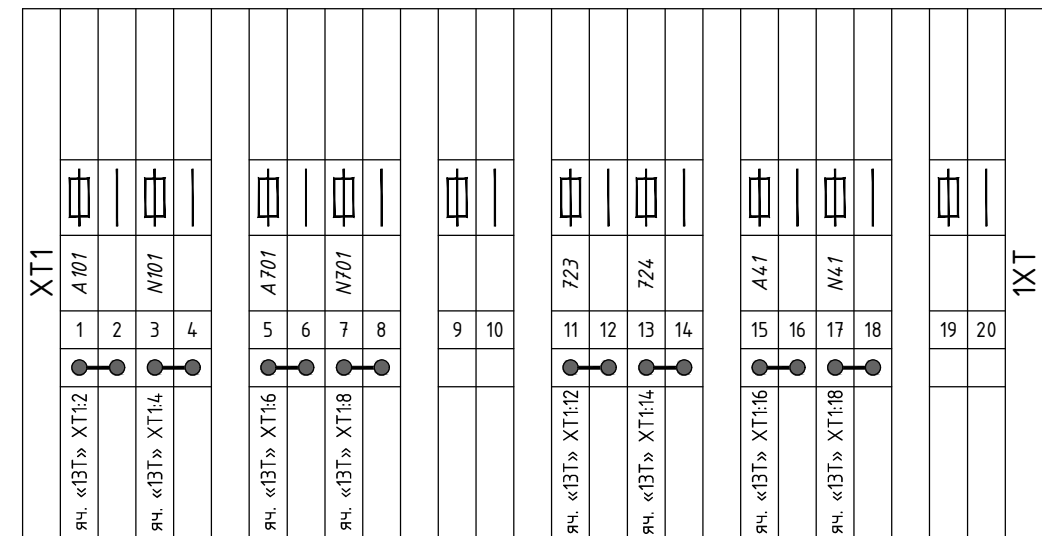


МГ-04-17/ПТ-ЭМ1					
Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Таборов			<i>[Signature]</i>	07.2017
Проверил	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017
Н.контр.	Шабунюв			<i>[Signature]</i>	07.2017
Ячейка «13Т».				Шинки питания устройств.	
Схема электрическая принципиальная				ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск	
Р		10		Листов	

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

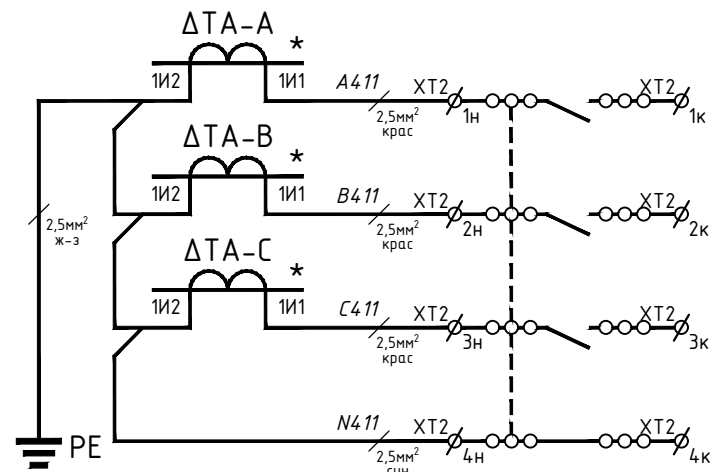
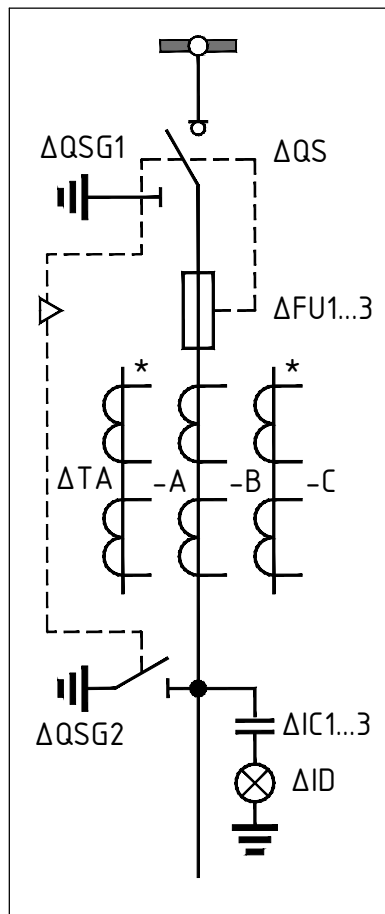


Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
Ячейка «14Т» (Ввод «Трансформатор 14Т»)			
XT1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
-/-	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2A 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
-/-	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

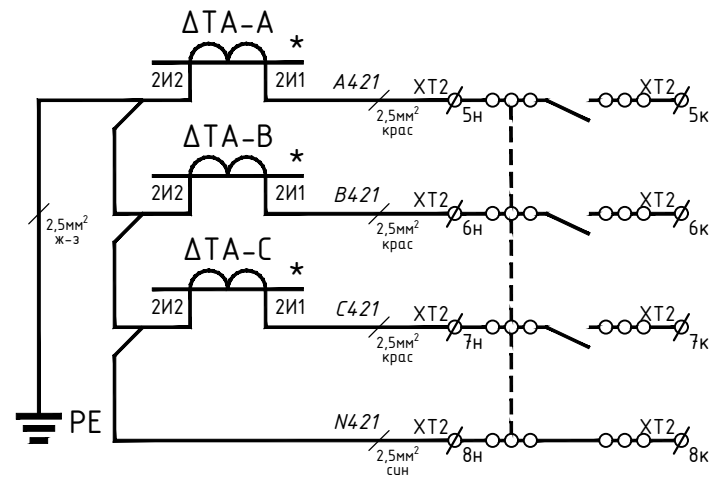


						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1		
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий		
Разраб.		Таборов		<i>[Signature]</i>	07.2017			
Проверил		Шадунов		<i>[Signature]</i>	07.2017	Р	11	
Н.контр.		Шадунов		<i>[Signature]</i>	07.2017	Ячейка «14Т». Шинки питания устройств. Схема электрическая принципиальная		

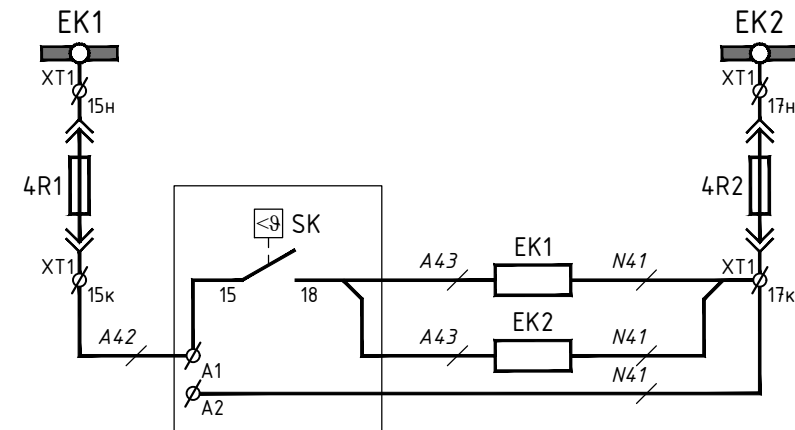
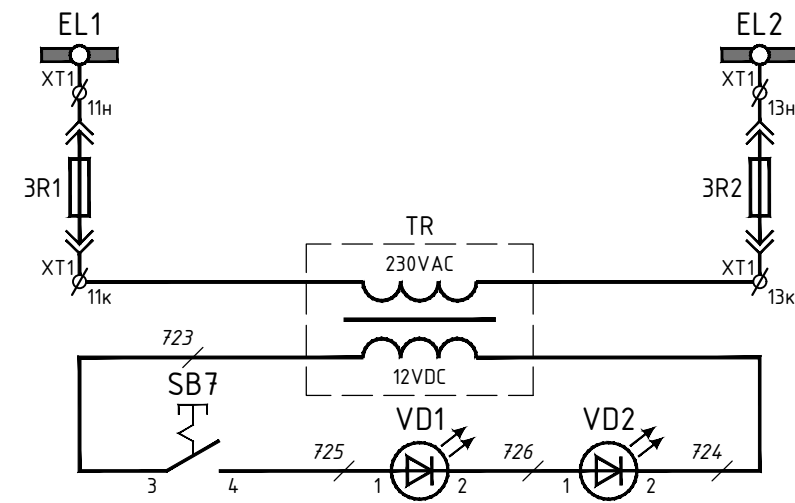
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



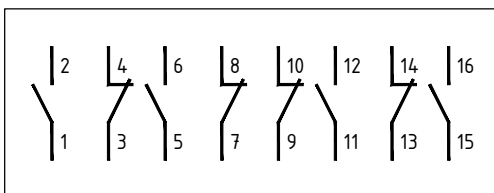
Измерительные обмотки трансформаторов тока



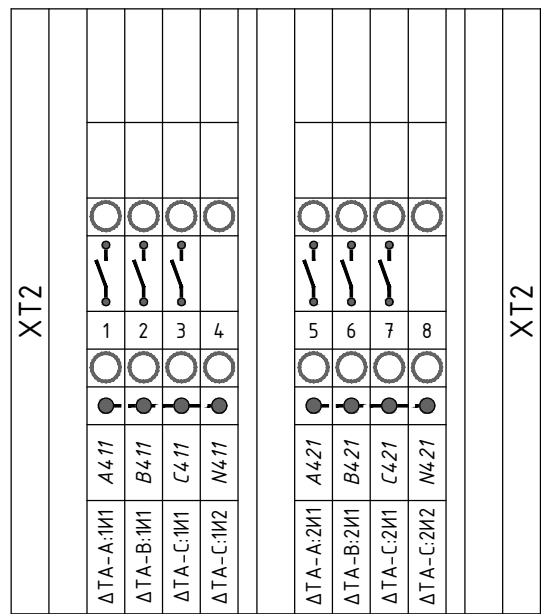
Релейные обмотки трансформаторов тока



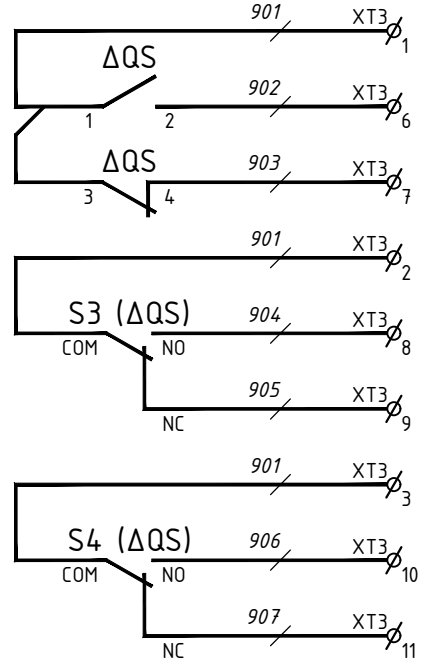
Шинки освещения
Блок питания светодиодов 230VAC/12VDC
Цепи освещения
Шинки обогрева
Цепи обогрева



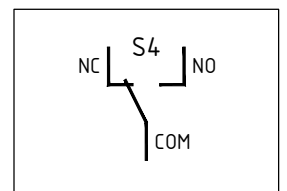
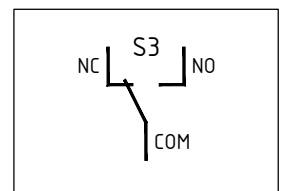
ΔQS - контакты положения	
Контакты	1-2 3-4 5-6 7-8 9-10 11-12 13-14 15-16
Включен	X O X O X O X O
Отключен	O X O X O X O X
Заземлен	O X O X O X O X



XT3		ΔQS:1/3	S3(ΔQS):COM	S4(ΔQS):COM	ΔQS:2	ΔQS:4	S3(ΔQS):NO	S3(ΔQS):NC	S4(ΔQS):NO	S4(ΔQS):NC	XT3								
901																			
902																			
903																			
904																			
905																			
906																			
907																			



общий	Сигнализация в САУ
ΔQS включен	
ΔQS отключен	
общий	пружина
взведена	
не взведена	предохранитель
общий	
перегорел	
исправны	



Состояние пружины	S3	
	NC-COM	NO-COM
Взведена	O	X
Не взведена	X	O

Состояние предохранителей	S4	
	NC-COM	NO-COM
Перегорел	O	X
Исправны	X	O

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Таборов			07.2017
Проверил		Шадунов			07.2017
Н.контр.		Шадунов			07.2017

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1

Акционерное общество «Мамаканская ГЭС»
(АО «МГЭС»)

Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
	Р	12	

Ячейки линий 10кВ ТСН - «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т».

ООО «ЭнергоАльянс»
г.Иркутск

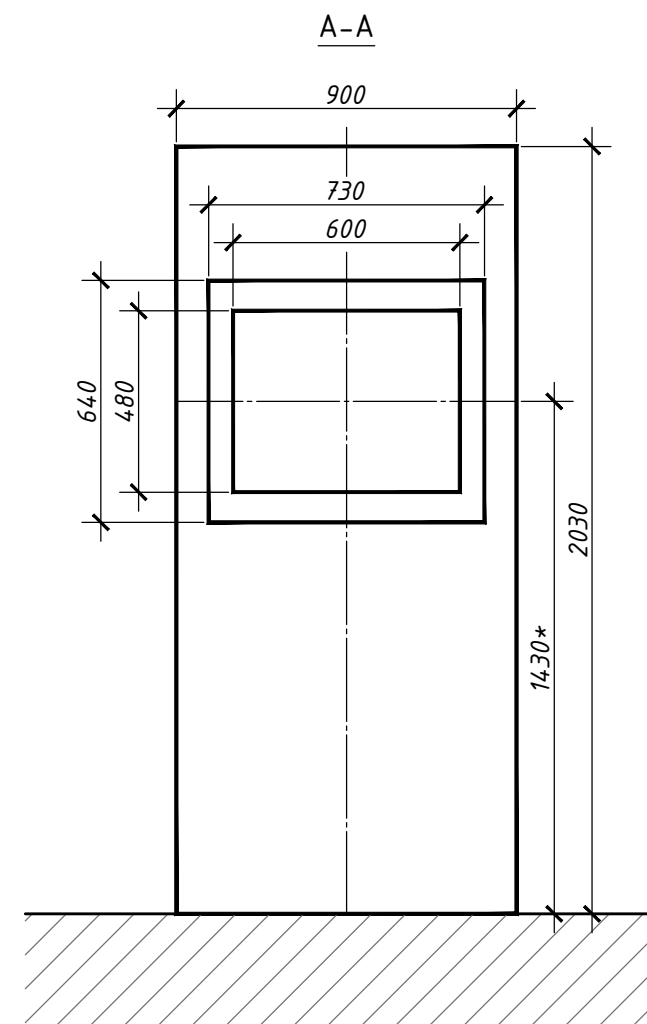
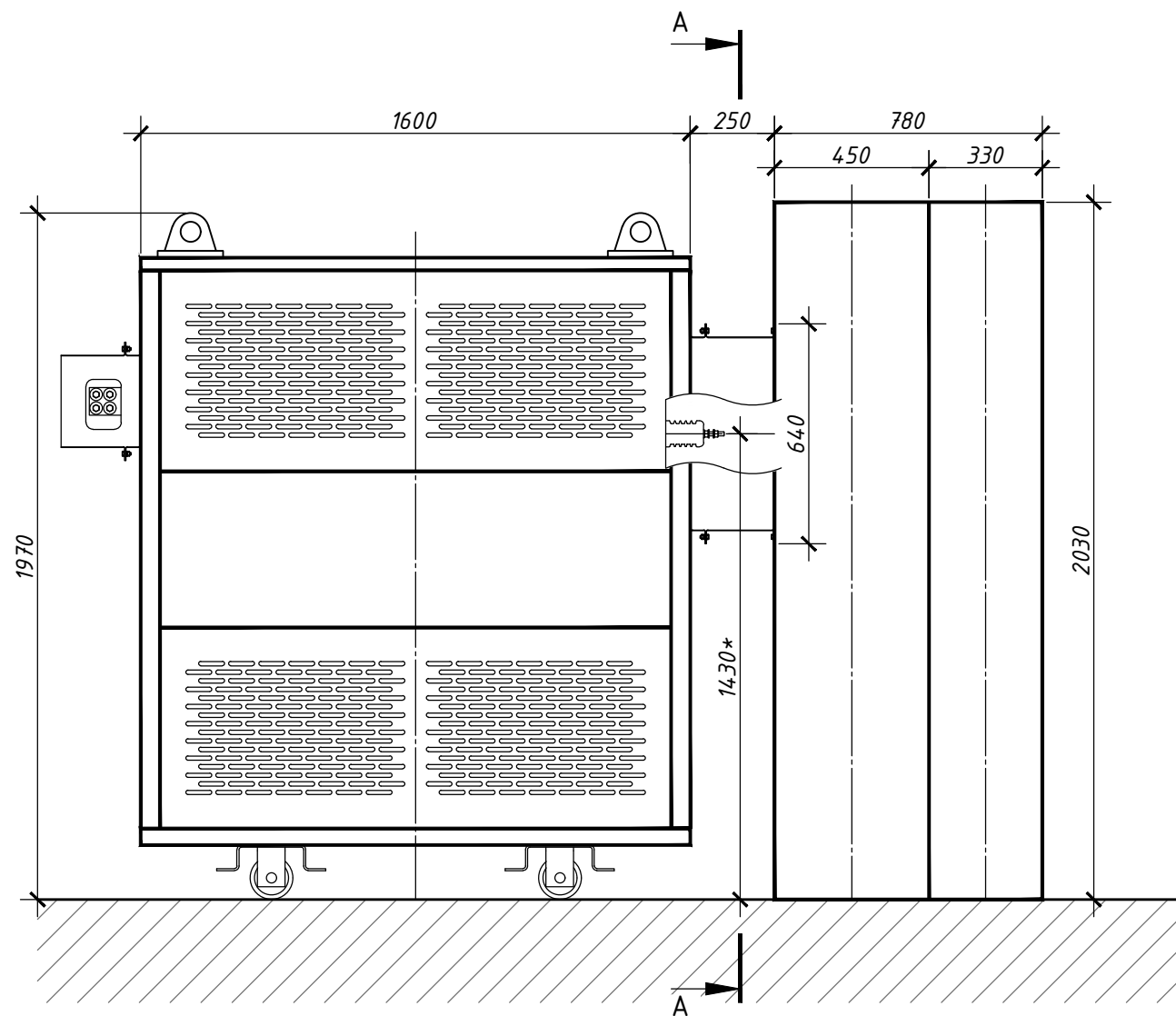
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ХТ2	Концевой держатель для монтажной рейки, серый - CLIPFIX 35	2	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Разделительная пластина, ширина 8,2мм, цвет серый - CARRIER 35-8	3	3034387 (Phoenix Contact)
-/-	Измерительная клемма с ползунковым размыкателем, винтовые зажимы, сечение 0,2-10мм ² , ширина 8,2мм - UTME 6	6	3047400 (Phoenix Contact)
-/-	Проходная клемма, винтовые зажимы, сечение 0,2-10мм ² , ширина 8,2мм, цвет серый - UTMED 6	2	3047413 (Phoenix Contact)
-/-	Концевая крышка, цвет серый - D-UTME 6		3047426 (Phoenix Contact)
-/-	Блокировочное устройство - S-ME 6	6	3034439 (Phoenix Contact)
-/-	Коммутационная перемычка, шаг 8,2мм, 4 полюса - SB-ME 4-8	2	3034484 (Phoenix Contact)
-/-	Контрольный адаптер тестера, красный - PAI-4-FIX RD	12	3032732 (Phoenix Contact)
-/-	Контрольный адаптер тестера, черный - PAI-4-FIX BK	4	3032774 (Phoenix Contact)
ХТ3	Концевой держатель для монтажной рейки, серый - CLIPFIX 35	2	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Проходная клемма, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм ² , цвет серый - UT 4	15	3044102 (Phoenix Contact)
-/-	Концевая крышка, цвет серый - D-UT 2,5/10	1	3047028 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, размер шага 6,2мм, 5 полюсов - FBS 5-6	1	3030349 (Phoenix Contact)

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ячейка КСО-СВЭЛ-К-1.2 (схема №38)			
ΔIC1...3	Изолятор опорный с емкостным делителем		
	Un=10кВ, Uk=12кВ, Ск=125пФ - ИО 8-95-160С ЧЗ	3	
ΔID	Блок индикации напряжения	1	
TR	Блок питания светодиодов герметичный, IP65, Uвх=100...240VAC, Uвых=12VDC, Pвых=12Вт,	1	
SB7	Кнопка в монолитном корпусе, с фиксацией, зеленый, 1НО	1	XB7NH31 (Schneider Electric)
VD1-VD2	Модуль светодиодный с тремя белыми кристаллами, IP65, 0,3Вт, 12VDC - SMD3528	2	
SK	Температурное реле контроля (диапазон 0...99°C), 1НО, с датчиком температуры M22 - TP-31E	1	ООО «Реле и Автоматика»
EK1;2	Резистор С5-35В 100Вт, 1кОм, 5%	2	

- Перечень элементов представлен для одной ячейки КСО-СВЭЛ-К-1.2, выполненной по схеме №38.
- В настоящей схеме знак Δ - номер присоединения:
- 11 - для ячейки Ввод «Трансформатор 11Т» - ячейка «11Т»;
 - 12 - для ячейки Ввод «Трансформатор 12Т» - ячейка «12Т»;
 - 13 - для ячейки Ввод «Трансформатор 13Т» - ячейка «13Т»;
 - 14 - для ячейки Ввод «Трансформатор 14Т» - ячейка «14Т».

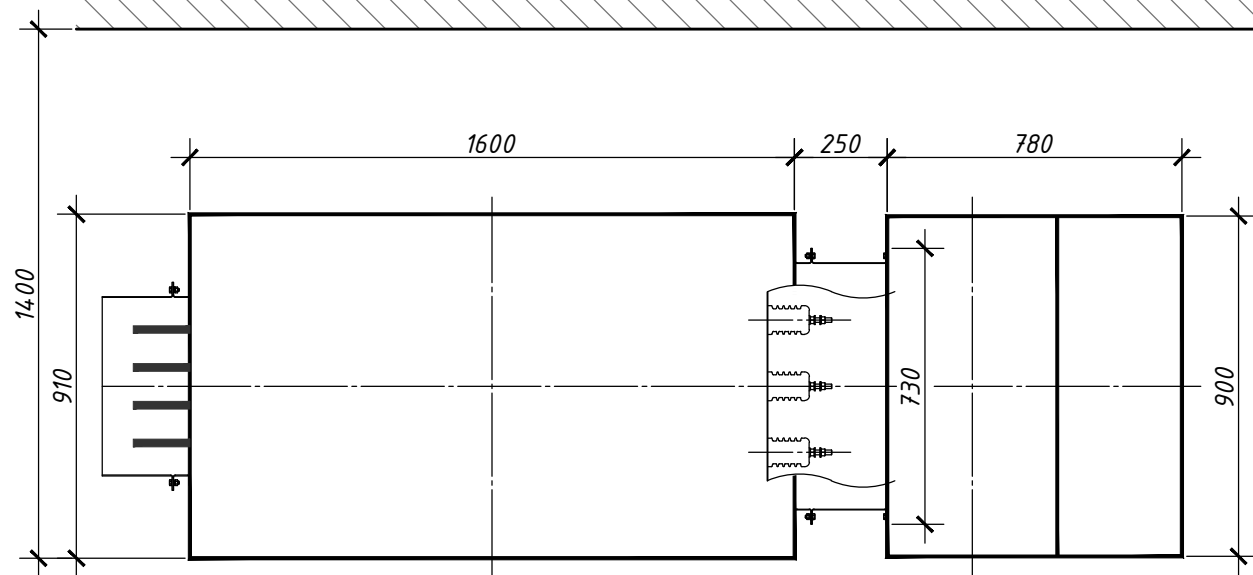
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов			07.2017			Р	13
Проверил		Шадунов			07.2017				
Н.контр.		Шадунов			07.2017	Ячейки линий 10кВ ТСН - «11Т»; «12Т»; «13Т»; «14Т». Перечень оборудования	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		



Размер 600x480мм - вырез в боковой стене для присоединения ошиновки от Трансформатора 10кВ.
 Размер 730x640 - индивидуальный защитный кожух.
 (размеры уточнить по месту).
 Размер *) - уточнить по месту перед монтажом ячейки.

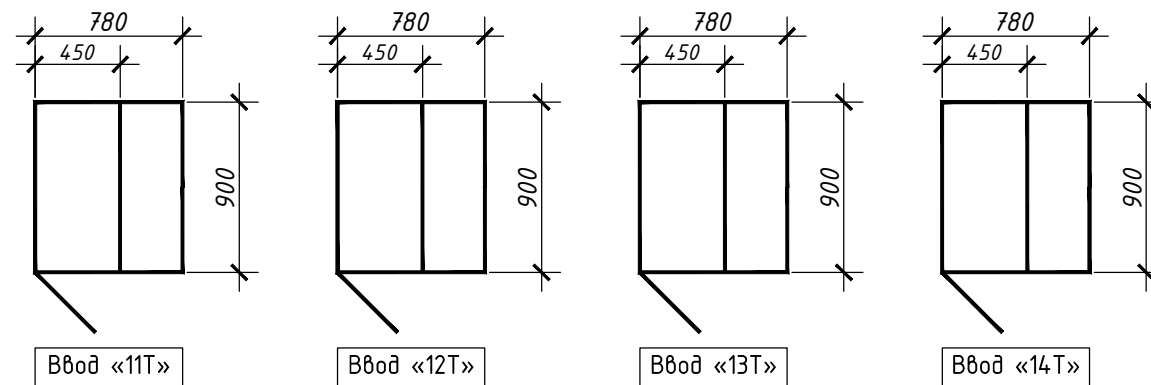
Подключение трансформатора от ячейки 10кВ выполнить отрезками провода СИП-3 1x70-20.



						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов		<i>Таборов</i>	07.2017			Р	14
Проверил		Шабунюв		<i>Шабунюв</i>	07.2017				
Н.контр.		Шабунюв		<i>Шабунюв</i>	07.2017	Ячейки линий 10кВ ТСН. Подключение к трансформатору	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		

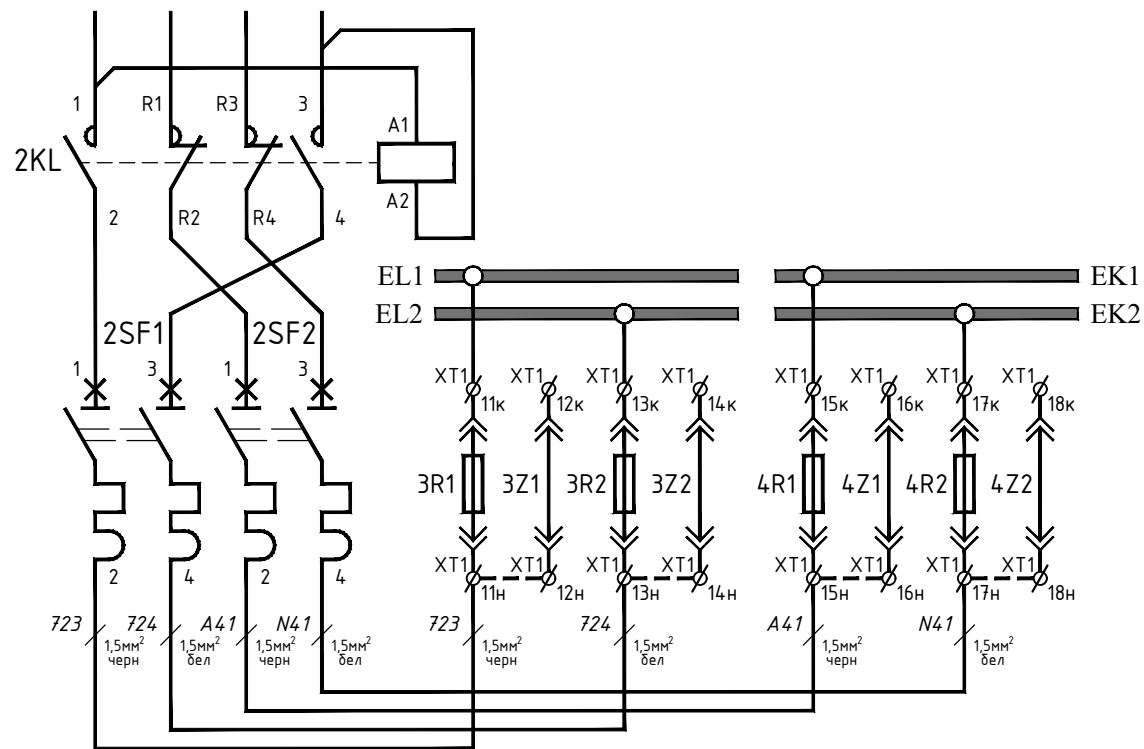
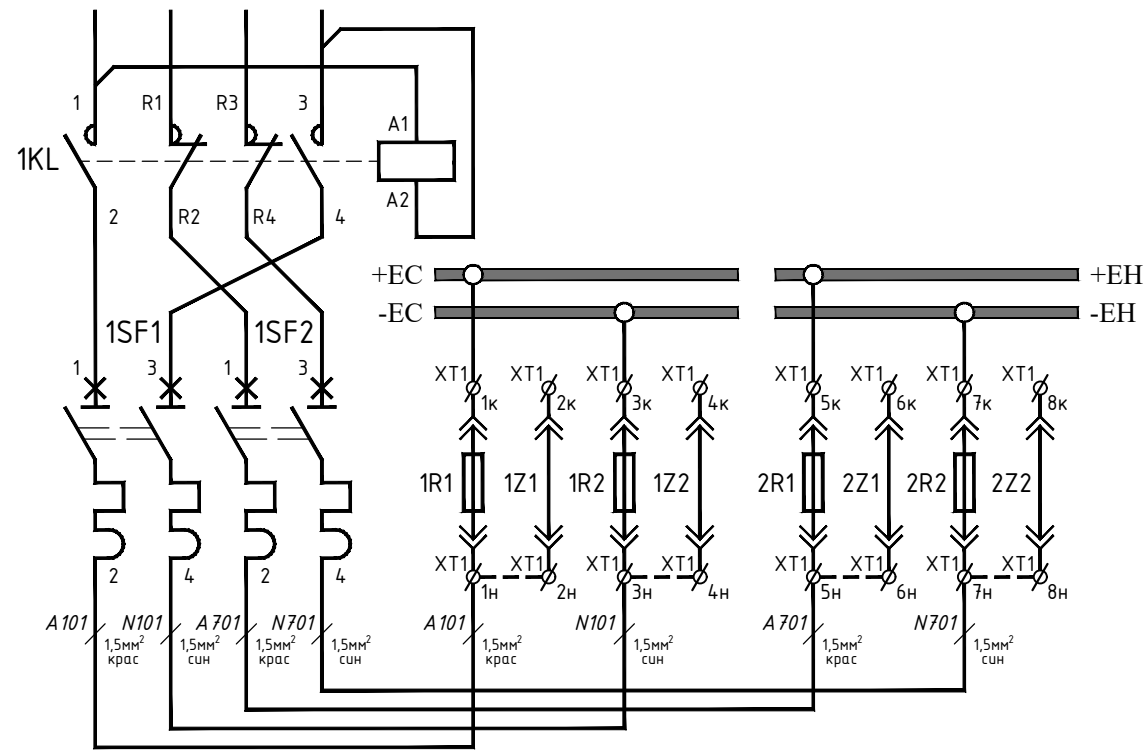
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Порядковый номер		«11Т»	«12Т»	«13Т»	«14Т»
Серия камер	КСО-СВЭЛ-К-1.2				
Номинальное напряжение, кВ	10,0				
Номинальный ток сборных шин, А	250				
Материал сборных шин	ШМТ 5x50				
Значение и вид оперативного тока	220VDC				
Схема главных цепей					
Назначение		УВН для ТСН	УВН для ТСН	УВН для ТСН	УВН для ТСН
Обозначение схемы главных цепей		38	38	38	38
Номинальный ток, А		100	100	100	100
Тип коммутационного аппарата		SL12-ВТВ.16.00 ЧЗ	SL12-ВТВ.16.00 ЧЗ	SL12-ВТВ.16.00 ЧЗ	SL12-ВТВ.16.00 ЧЗ
Блокировка	Без блокировки	да	да	да	да
	Эл.магнитная	---	---	---	---
	Замковая	---	---	---	---
Номинальный ток предохранителя, А		80	80	80	80
Трансформатор напряжения	тип	---	---	---	---
	кол-во	---	---	---	---
Трансформатор тока	тип	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5
	кол-во	3	3	3	3
Трансформатор тока нулевой последовательности	тип	---	---	---	---
	кол-во	---	---	---	---
Счетчик	тип	---	---	---	---
	кол-во	---	---	---	---
ОПН	тип	---	---	---	---
	кол-во	---	---	---	---
Тип микропроцессорного устройства		---	---	---	---

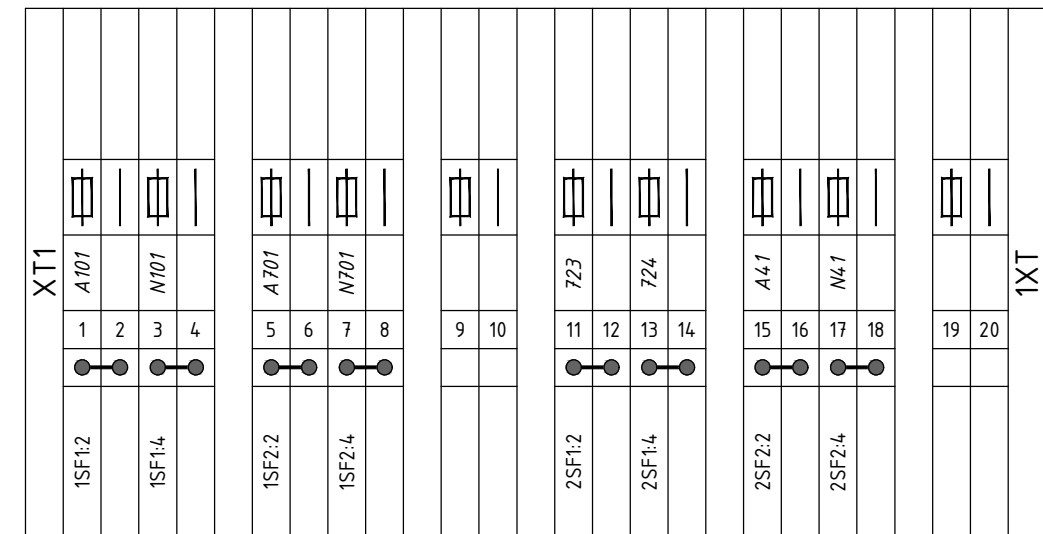


Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

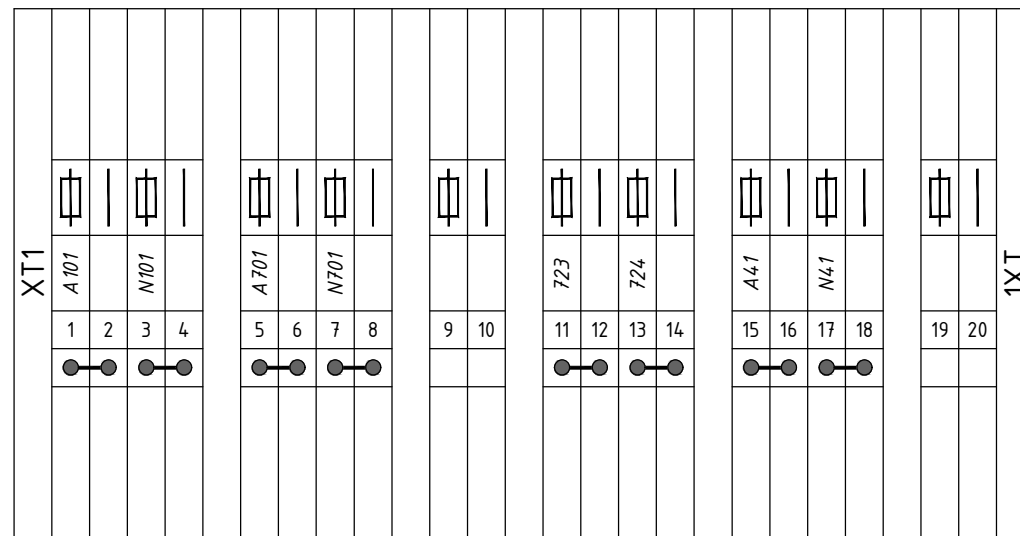
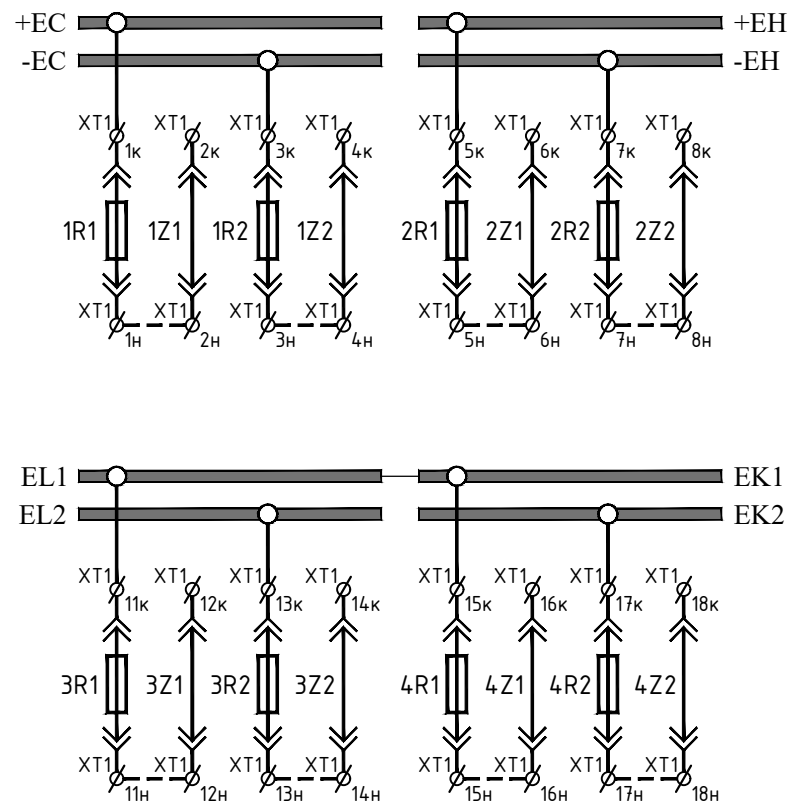
						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.0Л			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов			07.2017		Р	1	5
Проверил		Шабунюв			07.2017				
Н.контр.		Шабунюв			07.2017	Ячейки ввода 10кВ ТСН. Опросный лист	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
ГИП		Волков			07.2017				



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Шинки питания устройств - ячейка «11Т» (Ввод «Трансформатор 11Т»)			
1KL	Контактор для цепей управления 4P (2НО+2НЗ), In=20А, Uc=220VDC, доп. контакты 1НО+1НЗ	1	LC1 D098MD (Schneider Electric)
1SF1; 1SF2	Автоматический выключатель модульный, цепей постоянного тока 2P, Icu=20кА, In=16А, х-ка С - С60Н-DC 2P 16А С 500В DC	2	A9N61531 (Schneider Electric)
2KL	Контактор для цепей управления 4P (2НО+2НЗ), In=20А, Uc=230VAC, доп. контакты 1НО+1НЗ	1	LC1 D098P7 (Schneider Electric)
2SF1; 2SF2	Автоматический выключатель модульный, 2P, Icu=15кА, In=16А, х-ка С - iC60Н 2P 16А С	2	A9F89216 (Schneider Electric)
XT1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм², ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм², ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
R	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2А 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
Z	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

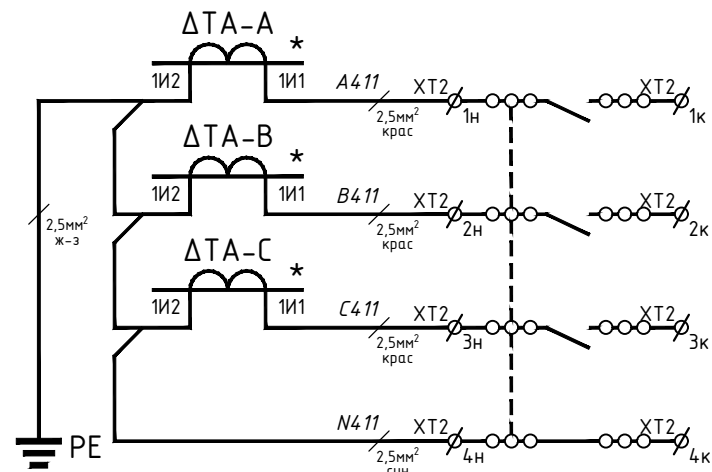
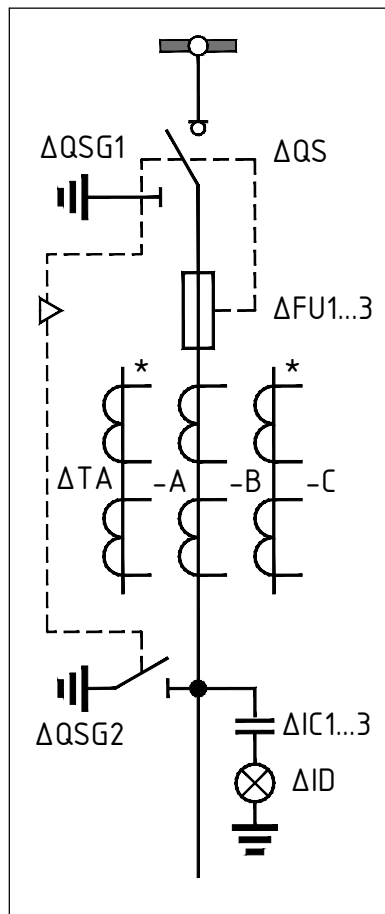


Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

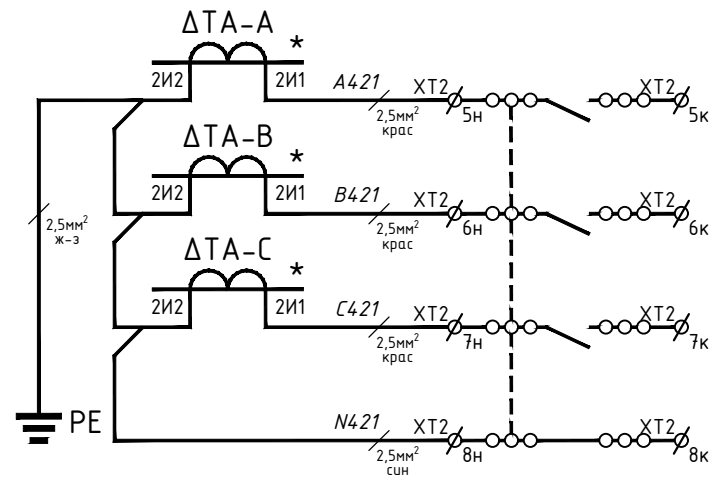


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Шинки питания устройств - ячейка «12Т» (Ввод «Трансформатор 12Т»)		
	Шинки питания устройств - ячейка «13Т» (Ввод «Трансформатор 13Т»)		
	Шинки питания устройств - ячейка «14Т» (Ввод «Трансформатор 14Т»)		
XT1	Концевой держатель для монтажной рейки - CLIPFIX 35	7	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет черный - UT 4-HESI (5x20)	10	3046032 (Phoenix Contact)
-/-	Клемма для установки предохранителя, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм, тип предохранителей G/5x20, цвет серый - UT 4-HESI (5x20) GY	10	3074169 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, 2 полюса, размер шага 6,2мм - FBS 2-6	8	3030336 (Phoenix Contact)
-/-	Плавкий предохранитель трубчатый стеклянный 5x20 2А 250В - ВПБ6-10 (2А/250В)	10	
-/-	Проходная металлическая часть в виде плавкой вставки трубчатого предохранителя 5x20мм - DMET 5x20	10	3032075 (Phoenix Contact)

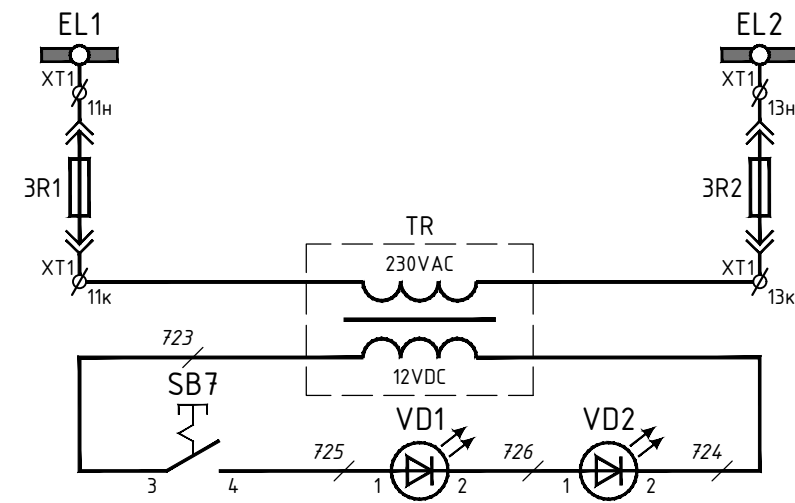
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



Измерительные обмотки трансформаторов тока



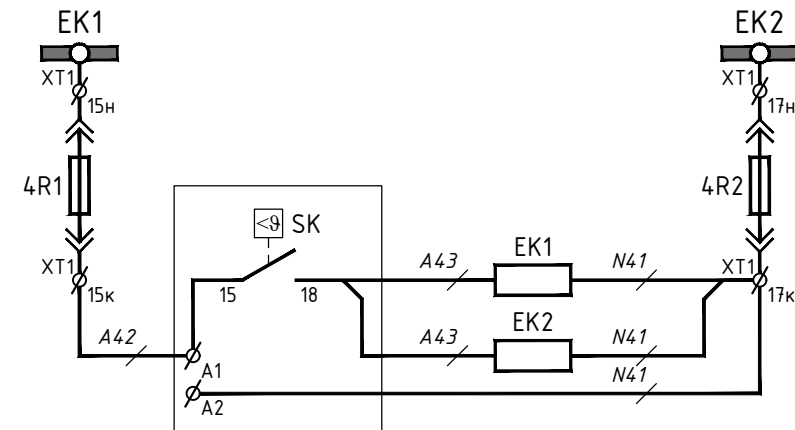
Релейные обмотки трансформаторов тока



Шинки освещения

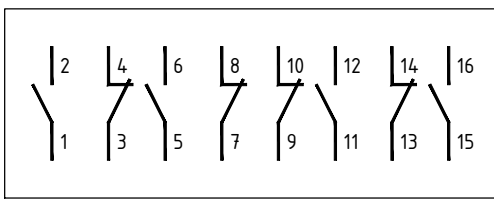
Блок питания светодиодов 230VAC/12VDC

Цепи освещения

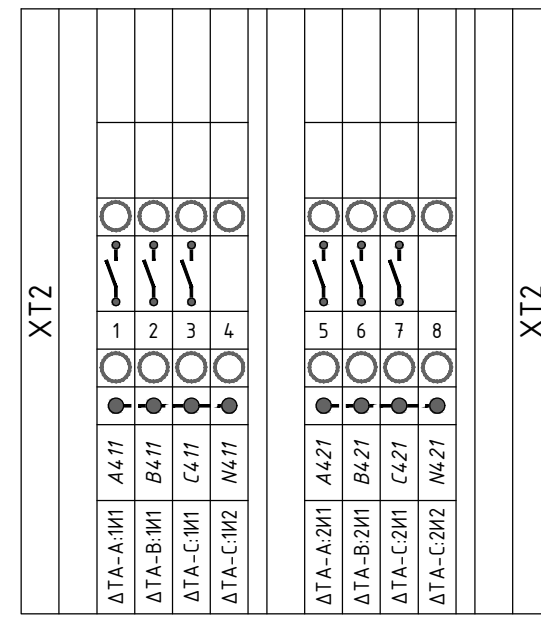


Шинки обогрева

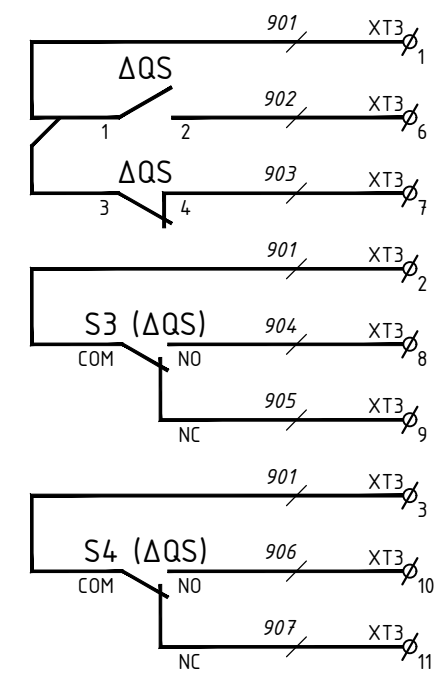
Цепи обогрева



ΔQS - контакты положения								
Контакты	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
Включен	×	○	×	○	×	○	×	○
Отключен	○	×	○	×	○	×	○	×
Заземлен	○	×	○	×	○	×	○	×



XT3														
ΔQS:1/3	S3(ΔQS):COM	S4(ΔQS):COM			ΔQS:2	ΔQS:4	S3(ΔQS):NO	S3(ΔQS):NC	S4(ΔQS):NO	S4(ΔQS):NC				
901					902	903	904	905	906	907				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



общий

ΔQS включен

ΔQS отключен

общий

взведена

не взведена

общий

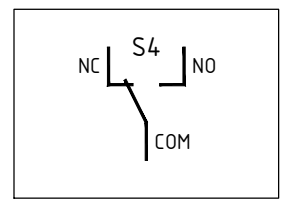
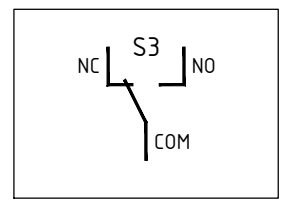
перегорел

исправны

пружина

предохранитель

Сигнализация в САУ



S3 - контакт состояния пружины		
Состояние пружины	S3	
	NC-COM	NO-COM
Взведена	○	×
Не взведена	×	○

S4 - контакт состояния предохранителей		
Состояние предохранителей	S4	
	NC-COM	NO-COM
Перегорел	○	×
Исправны	×	○

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

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

МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.0Л

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ХТ2	Концевой держатель для монтажной рейки, серый - CLIPFIX 35	2	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Разделительная пластина, ширина 8,2мм, цвет серый - CARRIER 35-8	3	3034387 (Phoenix Contact)
-/-	Измерительная клемма с ползунковым размыкателем, винтовые зажимы, сечение 0,2-10мм ² , ширина 8,2мм - UTME 6	6	3047400 (Phoenix Contact)
-/-	Проходная клемма, винтовые зажимы, сечение 0,2-10мм ² , ширина 8,2мм, цвет серый - UTMED 6	2	3047413 (Phoenix Contact)
-/-	Концевая крышка, цвет серый - D-UTME 6		3047426 (Phoenix Contact)
-/-	Блокировочное устройство - S-ME 6	6	3034439 (Phoenix Contact)
-/-	Коммутационная перемычка, шаг 8,2мм, 4 полюса - SB-ME 4-8	2	3034484 (Phoenix Contact)
-/-	Контрольный адаптер тестера, красный - PAI-4-FIX RD	12	3032732 (Phoenix Contact)
-/-	Контрольный адаптер тестера, черный - PAI-4-FIX BK	4	3032774 (Phoenix Contact)
ХТ3	Концевой держатель для монтажной рейки, серый - CLIPFIX 35	2	3022218 (Phoenix Contact)
-/-	Проходная клемма, винтовые зажимы, сечение 0,14-6мм ² , ширина 6,2мм ² , цвет серый - UT 4	15	3044102 (Phoenix Contact)
-/-	Концевая крышка, цвет серый - D-UT 2,5/10	1	3047028 (Phoenix Contact)
-/-	Перемычка, размер шага 6,2мм, 5 полюсов - FBS 5-6	1	3030349 (Phoenix Contact)

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ячейка КСО-СВЭЛ-К-1.2 (схема №38)			
ΔIC1...3	Изолятор опорный с емкостным делителем		
	Un=10кВ, Uk=12кВ, Ск=125пФ - ИО 8-95-160С ЧЗ	3	
ΔID	Блок индикации напряжения	1	
TR	Блок питания светодиодов герметичный, IP65, Uвх=100...240VAC, Uвых=12VDC, Pвых=12Вт,	1	
SB7	Кнопка в монолитном корпусе, с фиксацией, зеленый, 1НО	1	XB7NH31 (Schneider Electric)
VD1-VD2	Модуль светодиодный с тремя белыми кристаллами, IP65, 0,3Вт, 12VDC - SMD3528	2	
SK	Температурное реле контроля (диапазон 0...99°C), 1НО, с датчиком температуры M22 - TP-31E	1	ООО «Реле и Автоматика»
EK1;2	Резистор С5-35В 100Вт, 1кОм, 5%	2	

- Перечень элементов представлен для одной ячейки КСО-СВЭЛ-К-1.2, выполненной по схеме №38.
- В настоящей схеме знак Δ - номер присоединения:
- 11 - для ячейки Ввод «Трансформатор 11Т» - ячейка «11Т»;
 - 12 - для ячейки Ввод «Трансформатор 12Т» - ячейка «12Т»;
 - 13 - для ячейки Ввод «Трансформатор 13Т» - ячейка «13Т»;
 - 14 - для ячейки Ввод «Трансформатор 14Т» - ячейка «14Т».

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.0Л	Лист
							5

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Комплектное распределительное устройство 10кВ							
1.1	Комплектное распределительное устройство напряжением 10кВ внутренней установки одностороннего обслуживания серии КСО-СВЭЛ-К-1.2	Опросный лист МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.0Л		АО «Группа «СВЭЛ»	компл.	4		
2	Кабельная продукция							
2.1	Кабель силовой с алюминиевыми токопроводящими жилами, фазной и поясной бумажной изоляцией, пропитанной вязким изоляционным составом, экраном из электропроводящей бумаги, в свинцовой оболочке, броней из стальных оцинкованных лент; внутренней и наружной оболочке из ПВХ композиции пониженной пожароопасности, тремя жилами сечением 70мм ² , номинальным напряжением 10кВ	АСБВнз(А)-LS 3x70-10		ООО «Камский кабель»	м	120		
2.2	Концевая термоусаживаемая муфта внутренней установки для оконцевания 3-х жильных кабелей на напряжение 10кВ, с бумажной маслопропитанной изоляцией, с броней из стальных лент, с общей алюминиевой или свинцовой оболочкой, с болтовыми наконечниками, для сечения жил кабеля 70мм ²	ЭКВТп-10-70/120(Б)		«КВТ»	компл.	10		в т.ч. 2 компл. - ЗИП
2.3	Провод самонесущий изолированный, с многопроволочной токопроводящей жилой из алюминиевого сплава, сечением 70мм ² , изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена (XLPE) на номинальное напряжение 20кВ	СИП-3 1x70-20		ООО «Камский кабель»	м	50		
2.4	Наконечник кабельный алюмомедный для оконцевания опрессовкой алюминиевых кабелей и проводов и подключения к медным шинам и клеммам электротехнических устройств для сечения 70мм ²	ТАМ 70-12-12		«КВТ»	шт.	30		в т.ч. 6 шт. - ЗИП
2.5	Кабель с медной токопроводящей жилой, изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, без защитного покрова, пониженной горючести с пониженным газо-дымовыделением, двумя жилами сечением 6мм ² , номинальным напряжением 0,66кВ	ВВГнз(А)-LS 2x6-0,66		ООО «Камский кабель»	м	500		

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

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.СП			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов			07.2017		Р	1	1
Проверил		Шабунюв			07.2017				
Н.контр.		Шабунюв			07.2017	Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
ГИП		Волков			07.2017				

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м
11Т-В1	СБРУ 10,5 Г-1	Ячейка «11Т»	АСБВнз(А)-LS	1х(3х95-10)	30			
12Т-В1	СБРУ 10,5 Г-2	Ячейка «12Т»	АСБВнз(А)-LS	1х(3х95-10)	30			
13Т-В1	СБРУ 10,5 Г-3	Ячейка «13Т»	АСБВнз(А)-LS	1х(3х95-10)	30			
14Т-В1	СБРУ 10,5 Г-4	Ячейка «13Т»	АСБВнз(А)-LS	1х(3х95-10)	30			
01-П	Щит ПТ 1С	Ячейка «11Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	25			
02-П	Щит ПТ 2С	Ячейка «11Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	25			
11/12-П1	Ячейка «11Т»	Ячейка «12Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
11/12-П2	Ячейка «11Т»	Ячейка «12Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
12/13-П1	Ячейка «12Т»	Ячейка «13Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	30			
12/13-П2	Ячейка «12Т»	Ячейка «13Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	30			
13/14-П1	Ячейка «13Т»	Ячейка «14Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
13/14-П2	Ячейка «13Т»	Ячейка «14Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
01-Н	Щит СН 1СШ 0,4кВ	Ячейка «11Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	80			
02-Н	Щит СН 2СШ 0,4кВ	Ячейка «11Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	80			
11/12-Н1	Ячейка «11Т»	Ячейка «12Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
11/12-Н2	Ячейка «11Т»	Ячейка «12Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
12/13-Н1	Ячейка «12Т»	Ячейка «13Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	30			
12/13-Н2	Ячейка «12Т»	Ячейка «13Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	30			
13/14-Н1	Ячейка «13Т»	Ячейка «14Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			
13/14-Н2	Ячейка «13Т»	Ячейка «14Т»	ВВГнз(А)-LS	1х(2х6-0,66)	20			

Общее количество кабелей и проводов. Длина, м		
Число жил, сечение, напряжение	Марка	
	АСБВнз(А)-LS	ВВГнз(А)-LS
3х95-10	120	---
2х6-0,66	---	500

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

						МГ-04-17/ПТ-ЭМ1.КЖ			
						Акционерное общество «Мамаканская ГЭС» (АО «МГЭС»)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Таборов			07.2017		Р	1	1
Проверил		Шадунов			07.2017				
Н.контр.		Шадунов			07.2017	Сети 10кВ. Кабельный журнал	ООО «ЭнергоАльянс» г.Иркутск		
ГИП		Волков			07.2017				