

Заказчик – АО «Мамакская ГЭС»

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**  
«Техническое перевооружение вспомогательных систем и  
оборудования Мамаканской ГЭС»

**Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа**

**№ 59-22-25-001-ЭТХ**

Санкт-Петербург

2024

Акционерное общество  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ГИДРОТЕХНИКИ имени Б.Е. ВЕДЕНЕЕВА»

---

Заказчик – АО «Мамаканская ГЭС»

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**  
«Техническое перевооружение вспомогательных систем и  
оборудования Мамаканской ГЭС»

**Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа**

**№ 59-22-25-001-ЭТХ**

Заместитель генерального директора -  
Технический директор



А.Д. Созинов

Начальник Управления  
проектирования



А.А. Гаркавко

Главный инженер проекта



А.П. Ермилов

**Санкт-Петербург**

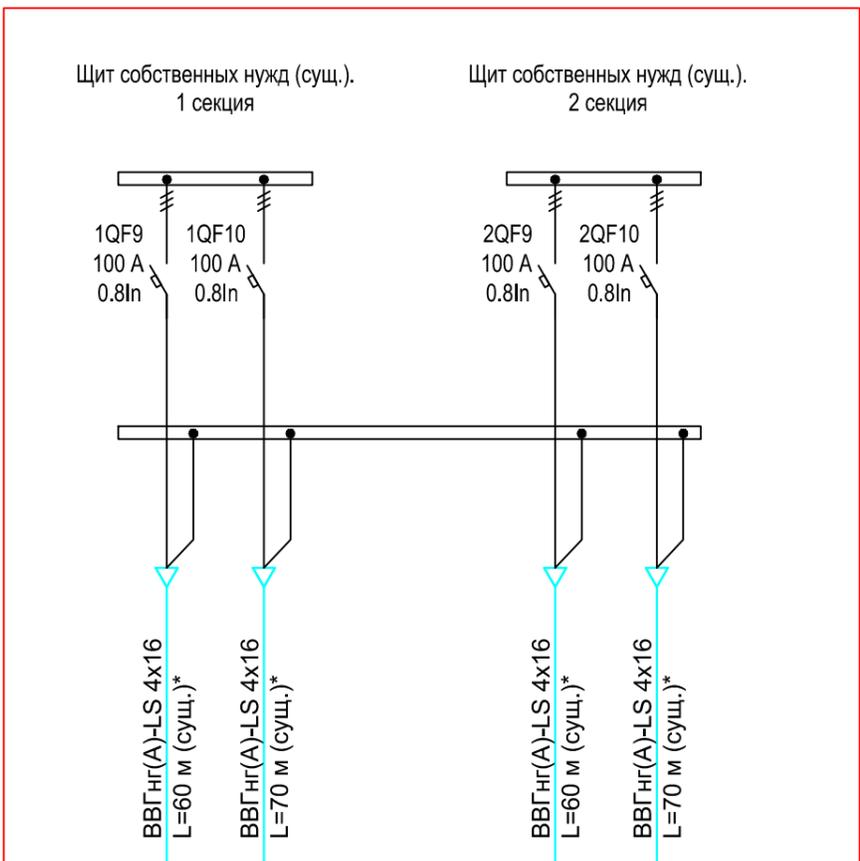
**2024 г.**



Согласовано

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Шкаф распределительный	Данные питающей сети	
	Аппарат на вводе	Аппарат на вводе
Аппарат отходящей линии	Автоматический выключатель	
	Устройство защитного отключения	Устройство защитного отключения
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети, длина, м	
Пусковой аппарат	Обозначение участка сети, длина, м	
Электроприемник	Условное графическое изображение	
	Мощность Р ном. (Руст), кВт	
	Ток, А	Ином./пуск., А
Наименование		
Место установки		

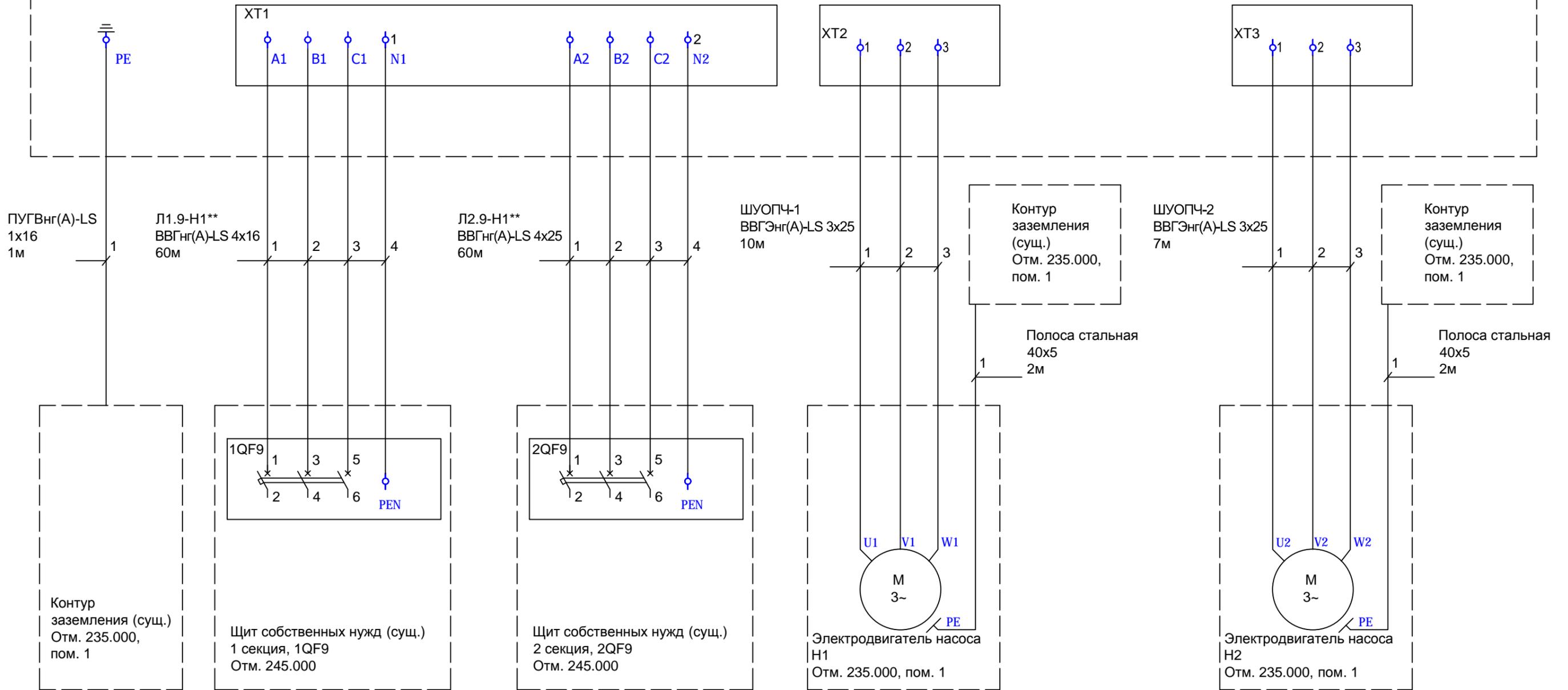


Щит управления системы осушения проточной части гидротурбин (основной ввод)	37,0	70,40	Щит управления системы осушения проточной части гидротурбин (резервный ввод)	37,0	70,40
Щит управления системы сбора замасленных стоков (основной ввод)	37,0	70,40	Щит управления системы сбора замасленных стоков (резервный ввод)	37,0	70,40

Примечание:  
 - указаны автоматические выключатели, к которым производится подключения проектируемых потребителей. Остальные автоматические выключатели условно не показаны;  
 - наименьшее сечение кабеля по условию термической стойкости и невосгоранию - 10кв.мм;  
 \* - подключение осуществляется без замены кабельной продукции, существующие кабели перезаводятся на новый шкаф управления.

<b>59-22-25-001-ЭТХ</b>					
Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС					
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал	Баженов			<i>Баженов</i>	10.23
Проверил	Ермилов			<i>Ермилов</i>	10.23
Н.контр	Баженов			<i>Баженов</i>	10.22
Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа				Стадия	Лист
Щит собственных нужд (сущ.) Схема электрическая принципиальная				Р	2
				Листов	
				АО "ВНИИГ им.Б.Е. Веденеева" Санкт-Петербург, 2023 г.	

Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин  
Отм. 235.000, пом. 1



Примечания:

- \* - тип кабеля уточняется поставщиком, в комплекте с оборудованием.
- 2 - поплавковый датчик учтен в технологической части проекта
- \*\* - маркировка принята согласно МГ-04-17/ПТ-ЭМ2 "Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий". Подключение осуществляется без замены кабельной продукции, существующие кабели перезаводятся на новый шкаф управления.

						<b>59-22-25-001-ЭТХ</b>					
						Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Баженов			<i>Д. Баженов</i>	10.23				Р	3.1	2
Пров.	Ермилов			<i>Ермилов</i>	10.23						
Н.контр.	Баженов			<i>Д. Баженов</i>	10.23	Схема внешних подключений шкафа управления системы осушения проточной части гидротурбин			АО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева" Санкт-Петербург, 2023		

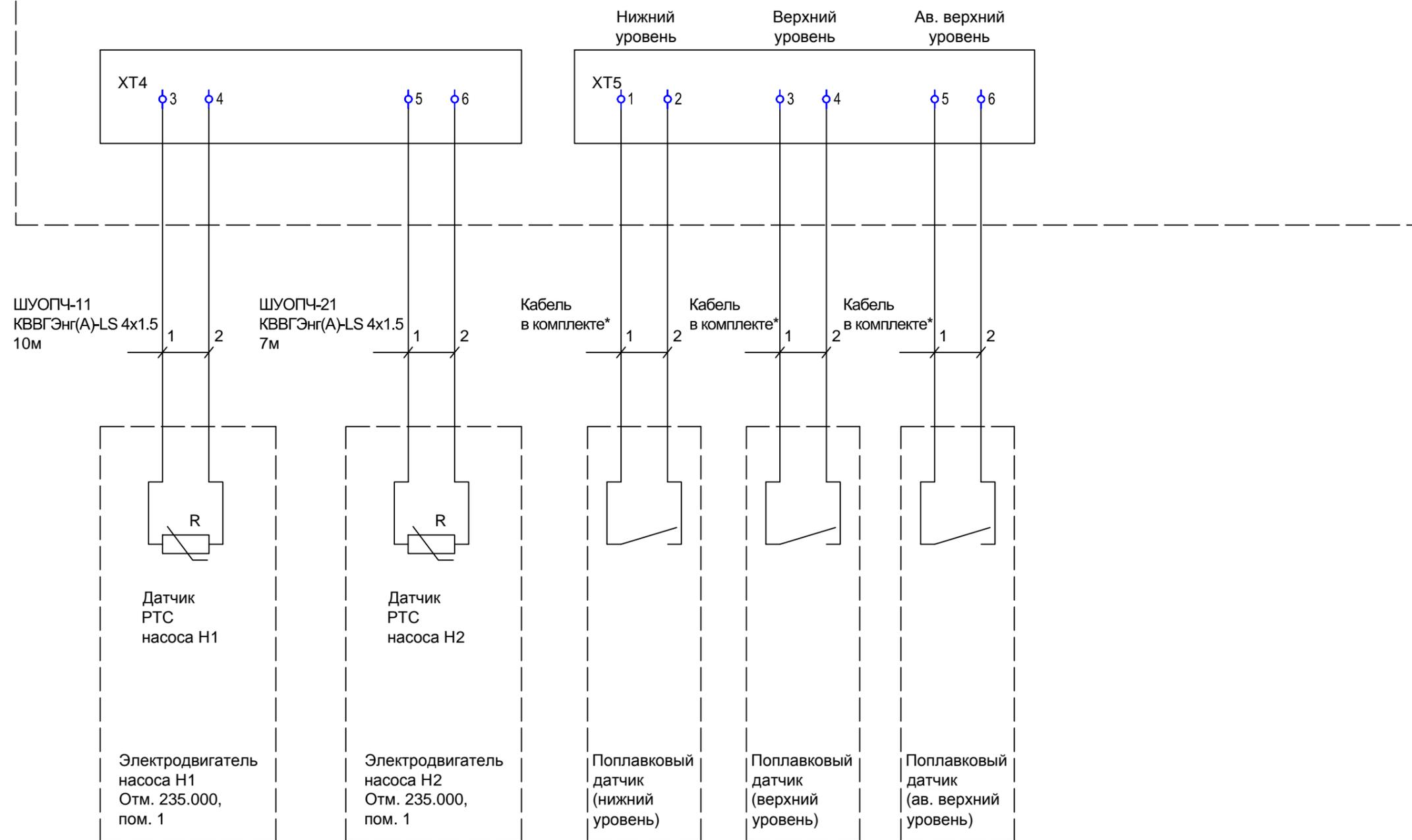
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин  
 Отм. 235.000, пом. 1



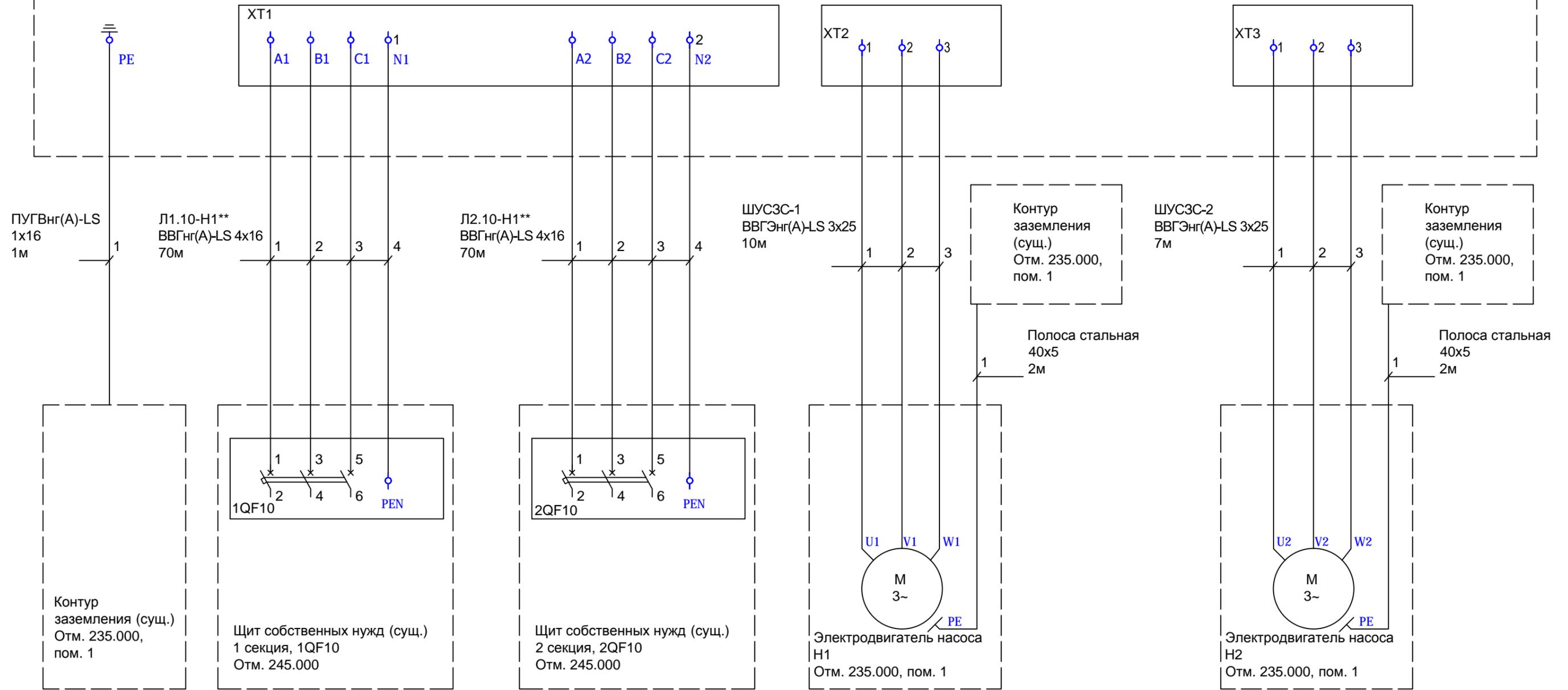
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

59-22-25-001-ЭТХ

Лист  
3.2

Шкаф управления системой сбора замасленных стоков  
Отм. 235.000, пом. 1

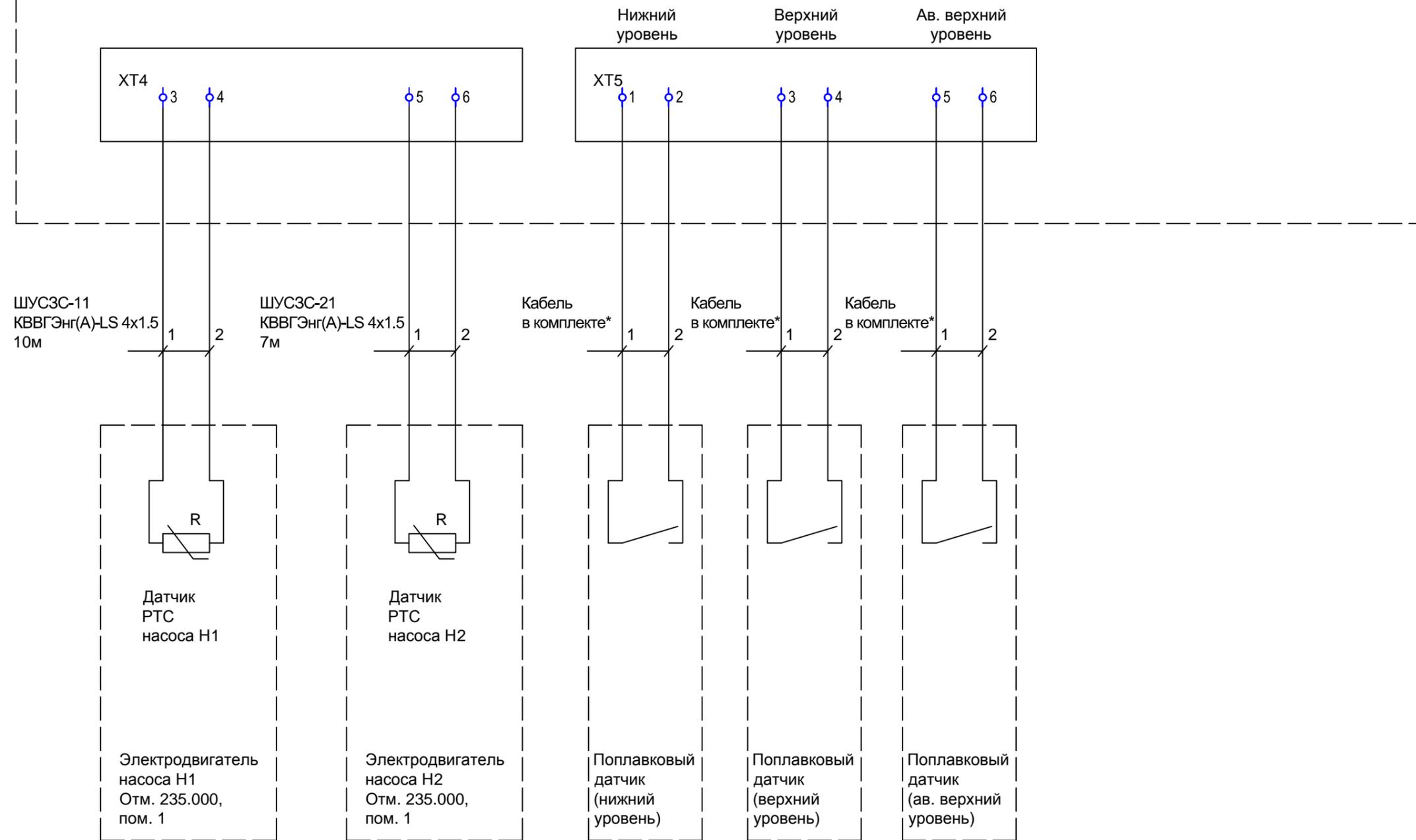


Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Примечания:  
 1. \* - тип кабеля уточняется поставщиком, в комплекте с оборудованием.  
 2 - поплавковый датчик учтен в технологической части проекта  
 3. \*\* - маркировка принята согласно МГ-04-17/ПТ-ЭМ2 "Реконструкция щита собственных нужд с переносом щита релейных защит отходящих линий".  
 Подключение осуществляется без замены кабельной продукции, существующие кабели перезаводятся на новый шкаф управления.

						<b>59-22-25-001-ЭТХ</b>			
						Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Баженов		<i>Д. Баженов</i>	10.23		Р	4.1	2
Пров.		Ермилов		<i>Е. Ермилов</i>	10.23				
Н.контр.		Баженов		<i>Д. Баженов</i>	10.23	АО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева" Санкт-Петербург, 2023			

Шкаф управления системой сбора замасленных стоков  
Отм. 235.000, пом. 1



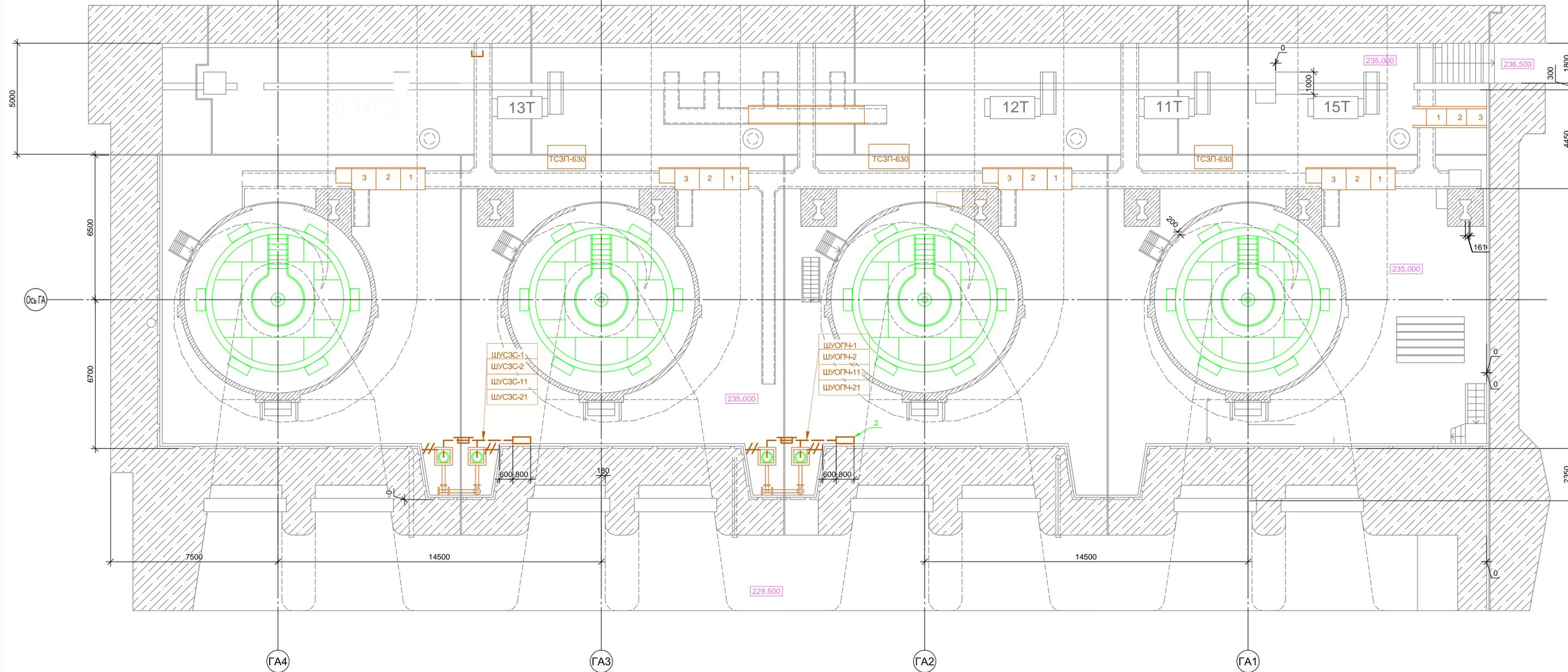
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

59-22-25-001-ЭТХ

Лист  
4.2

План здания ГЭС на отм. 235,000 (1:100)



№пп	Наименование
1	ШУ системы сбора замасленных стоков
2	ШУ системы осушения проточной части гидротурбин

Условные обозначения

- кабельная линия в существующем кабельном канале
- стальная полоса заземления насосов

Примечания

1. Шкафы управления запитаны от распределительного щита ЩСН, кабельная продукция между ЩСН и шкафом управления не меняется;
2. Напряжение сети системы - 380/220В;
3. Сеть выполняется открыто медными кабелями, проложенными по существующим кабельным каналам. Подвод кабелей к оборудованию выполнить в металлорукаве.
4. В качестве заземления используется существующий контур заземления ГЭС;
5. При монтаже (установке, заземлении) оборудования следовать указаниям ПУЭ 7-е издание, руководством по установке и эксплуатации производителя.
6. Расстояние от уровня чистого пола до верха шкафа управления 1700мм.
7. Кабели от поплавковых датчиков поставляются в комплекте с датчиками и учтены в технологической части. Установка поплавковых датчиков учтена в технологической части. Кабели от поплавковых датчиков на отм. 235.000 прокладываются в металлорукаве по той же трассе, что и кабели питания насосов.

<b>59-22-25-001-ЭТХ</b>					
Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС					
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Разработал	Баженов	10.23			
Проверил	Ермилов	10.23			
Н.контр	Баженов	10.23			
Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа			Стадия	Лист	Листов
			Р	5	
План расстановки оборудования. План прокладки электрических сетей на отм. 235.000			АО "ВНИИГ им.Б.Е. Веденеева" Санкт-Петербург, 2023 г.		

Позиция	Назначение и техническая характеристика.	Тип, марка, обозначение документа, № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
<b>1. Низковольтное оборудование</b>								
1.1	Шкаф управления ОНИКС 2х60-2хП-ABP(160A)-PLC-HMI-C-IP54-УЗ.1.			JETEX	Шт.	2		
<b>2. Кабельная продукция</b>								
	Кабель с медными жилами в изоляции из ПВХ-пластиката							
	нераспространяющий горение с пониженным дымогазовыделением экраниров.:							
2.1	сечением 3x16, номинальное напряжение 1000В	ВВГЭнг(А)-LS		Заводы России	м	37		С учетом запаса 6%
	Кабель контрольный с медными жилами в изоляции из ПВХ-пластиката							
	нераспространяющий горение с пониженным дымогазовыделением экраниров.:							
2.2	сечением 4x1,5	КВВГЭнг(А)-LS		Заводы России	м	37		С учетом запаса 6%
	Силовой установочный, гибкий негорючий, малодымный медный провод							
2.3	сечением 1x16	ПуГВнг(А)-LS		Заводы России	м	3		С учетом запаса 6%
<b>3. Монтажные материалы и изделия</b>								
3.1	Металлорукав в ПВХ изоляции серый P3-ЦП-НГ-50	P3-ЦП-НГ-50	PR04.0477	Промрукав	м	37		С учетом запаса 6%
3.2	Оконцеватель для металлорукава ОЗМ-50	ОЗМ-50	PR08.3029	Промрукав	шт.	12		
3.3	Муфта вводная для металлорукава ВМУ-50 (2")	ВМУ-50	PR08.3817	Промрукав	шт.	8		
3.4	Скоба металлическая однолапковая СМО d60-63 мм (50 шт/уп)	СМО d60-63 мм	PR08.2540	Промрукав	уп	1		
3.5	Металлорукав в ПВХ изоляции серый P3-ЦП-НГ-18	P3-ЦП-НГ-18	PR04.0116	Промрукав	м	100		С учетом запаса 6%
3.6	Оконцеватель для металлорукава ОЗМ-20	ОЗМ-20	PR08.3025	Промрукав	шт.	20		
3.7	Муфта вводная для металлорукава ВМУ-20 (3/4")	ВМУ-20	PR08.3814	Промрукав	шт.	10		
3.8	Скоба металлическая однолапковая СМО d21-22 мм (50 шт/уп)	СМО d21-22 мм	PR08.4997	Промрукав	уп	2		
3.9	Дюбель с шурупом (саморезом)			Заводы России	шт.	150		
3.10	Дюбель Молли для пустотелого кирпича М8			Заводы России	шт.	8		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Баженов				10.23
Проверил	Ермилов				10.23
Н.контроль	Баженов				10.23

<b>59-22-1-25-007-ЭТХ.С</b>					
Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС					
Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа			Стадия	Лист	Листов
Замена насосов осушения и дренажа. Спецификация оборудования и материалов			Р	1	2
АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», Санкт-Петербург, 2023					

Позиция	Назначение и техническая характеристика.	Тип, марка, обозначение документа, № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
3.11	Полоса стальная 40x5				м	8		
3.12	Наконечник ТМЛ 16-6-6 луженый		40835	КВТ	шт.	4		
3.13	Муфта кабельная 3 ПКВ(Н)Тпб-1 (16-25) нг-LS с наконечниками концевая			ТПК «Парма»	шт.	8		

Примечания

1. Количество материалов и оборудования может уточняться по факту монтажных работ.
2. Материалы и оборудование могут заменяться на аналогичные, имеющие необходимые сертификаты.
3. В случае нехватки кабеля в процессе монтажа, произвести докупку необходимой строительной длины кабельной продукции соответствующего типа и марки.
4. Допускается использовать электротехническую продукцию с аналогичными параметрами других производителей, соответствующую требованиям безопасности и качества, установленными государственными стандартами РФ и имеющими соответствующие сертификаты.
5. Длины, указанные для кабелей, не служат основанием для нарезки кабелей. Нарезку кабелей следует проводить по замерам длины трассы на месте монтажа.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

59-22-1-25-007-ЭТХ.С

1. Длины, указанные в журнале, не служат основанием для нарезки кабелей.
2. Нарезку кабелей следует проводить по замерам длины трассы на месте монтажа.
3. Данный кабельный журнал выполнен на основе чертежей комплекта 59-22-25-001-ЭТХ.
4. Итоговая длина кабелей (графа 5 лист 4) определена с учетом повышающего коэффициента  $K=1,06$ , который включает в себя:  
2%-на изгибы; 2%- на "змейку"; 2%- на плановые отходы.

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

						59-22-25-001-ЭТХ.КЖ			
						Техническое перевооружение вспомогательных систем и оборудования Мамаканской ГЭС			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Замена насосов осушения и дренажа	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Баженов			10.23		Р	1	4
Проверил		Ермилов			10.23				
						Замена насосов осушения и дренажа. Кабельный журнал	АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», Санкт-Петербург, 2023		
Н.контроль		Баженов			10.23				

№ строки	Марка	Трасса		Участок трассы кабеля, провода	Длина участка, м	Класс цепи	Напряжение, В	По проекту				Фактически положено				Примечание
		Начало	Конец					Заводская марка		Число рез. жил	Длина, м	Заводская марка		Число рез. жил	Длина, м	
								тип	числ. жил и сеч.			тип	числ. жил и сеч.			
1	ШУОПЧ-1	Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н1 Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	10	Силов.	660	ВВГЭнг(А)-LS	3x16	0	10					
2	ШУОПЧ-2	Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н2 Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	7	Силов.	660	ВВГЭнг(А)-LS	3x16	0	7					
3	ШУОПЧ-11	Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н1. Тепловая защита Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	10	Контр.	660	КВВГЭнг(А)-LS	4x1,5	2	10					
4	ШУОПЧ-21	Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н2. Тепловая защита Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	7	Контр.	660	КВВГЭнг(А)-LS	4x1,5	2	7					
5	ШУСЗС-1	Шкаф управления системой сбора замасленных стоков Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н1 Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	10	Силов.	660	ВВГЭнг(А)-LS	3x16	0	10					
6	ШУСЗС-2	Шкаф управления системой сбора замасленных стоков Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н2 Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	7	Силов.	660	ВВГЭнг(А)-LS	3x16	0	7					
7	ШУСЗС-11	Шкаф управления системой сбора замасленных стоков Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н1 Тепловая защита Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	10	Контр.	660	КВВГЭнг(А)-LS	4x1,5	2	10					
8	ШУСЗС-21	Шкаф управления системой сбора замасленных стоков Отм. 235.000, пом. 1	Электродвигатель насоса Н2 Тепловая защита Отм. 235.000, пом. 1	в металлорукаве	7	Контр.	660	КВВГЭнг(А)-LS	4x1,5	2	7					
9		Шкаф управления системой осушения проточной части гидротурбин Отм. 235.000, пом. 1	Поплавковые датчики	в металлорукаве	30	Контр.	Кабели в комплектке с датчиком									

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

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

59-22-25-001-ЭТХ.КЖ

Лист  
2

10		Шкаф управления системой сбора замасленных стоков Отм. 235.000, пом. 1	Поплавковые датчики	в металлорукаве	30	Контр.	Кабели в комплектке с датчиком												

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

59-22-25-001-ЭТХ.КЖ





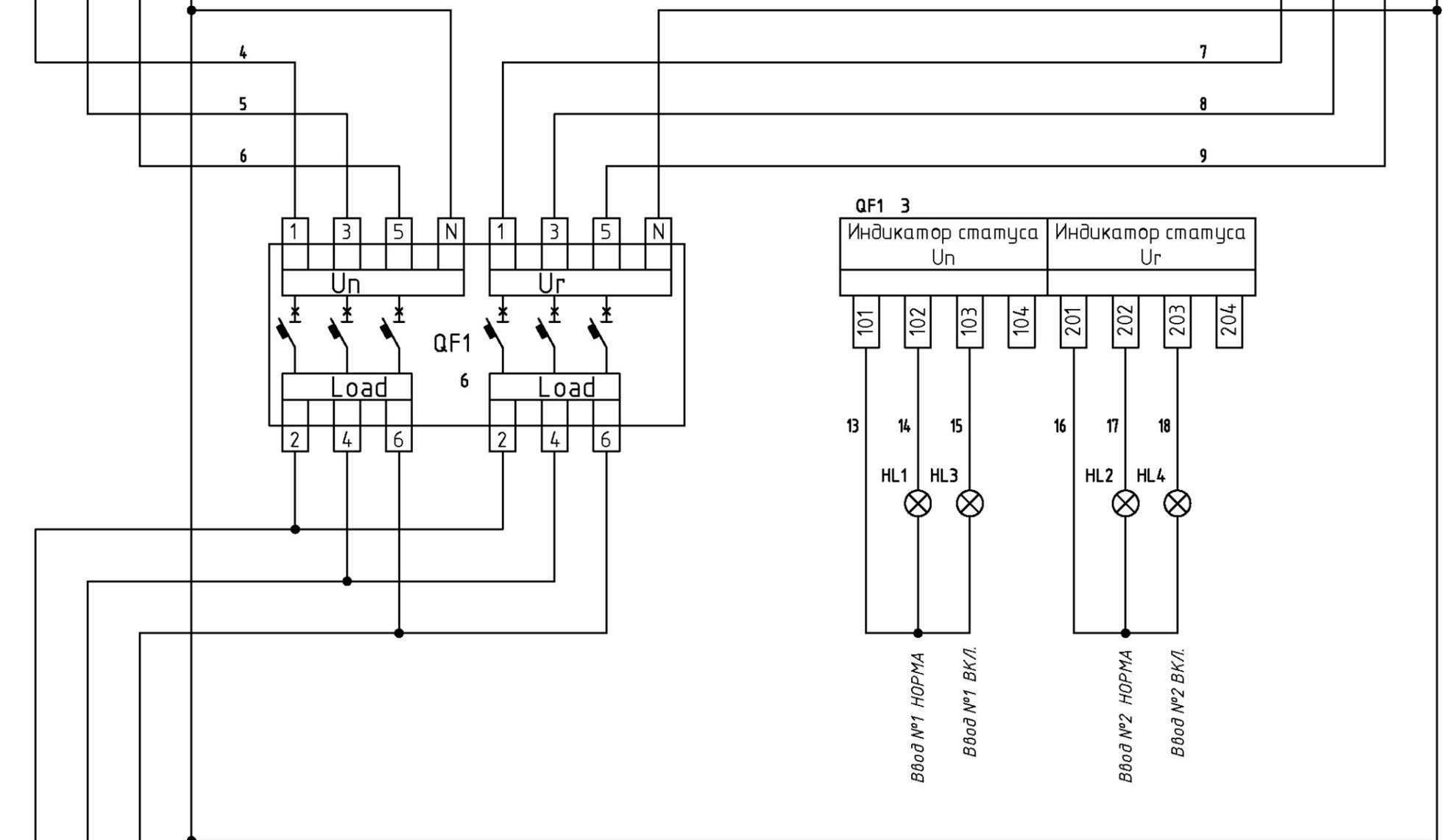


Ввод №1 380В

A1 B1 C1 N1 XT1 1

Ввод №2 380В

A2 B2 C2 N2 XT1 2



10 11 12 N  
 2.1 L1 2.1 L2 2.1 L3 N  
 2.7,3,1,4,7

1. Производитель вправе вносить изменения в схему, не влияющие на технические и эксплуатационные характеристики изделия.

-ЭП-ЭЭ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.					
Пров.					
Т.контр.					
ГИП					
Н.контр.					
Утв.					

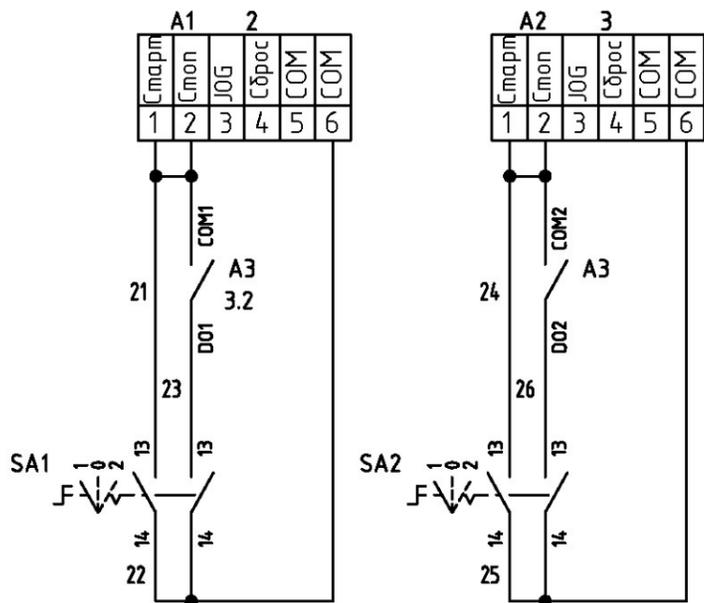
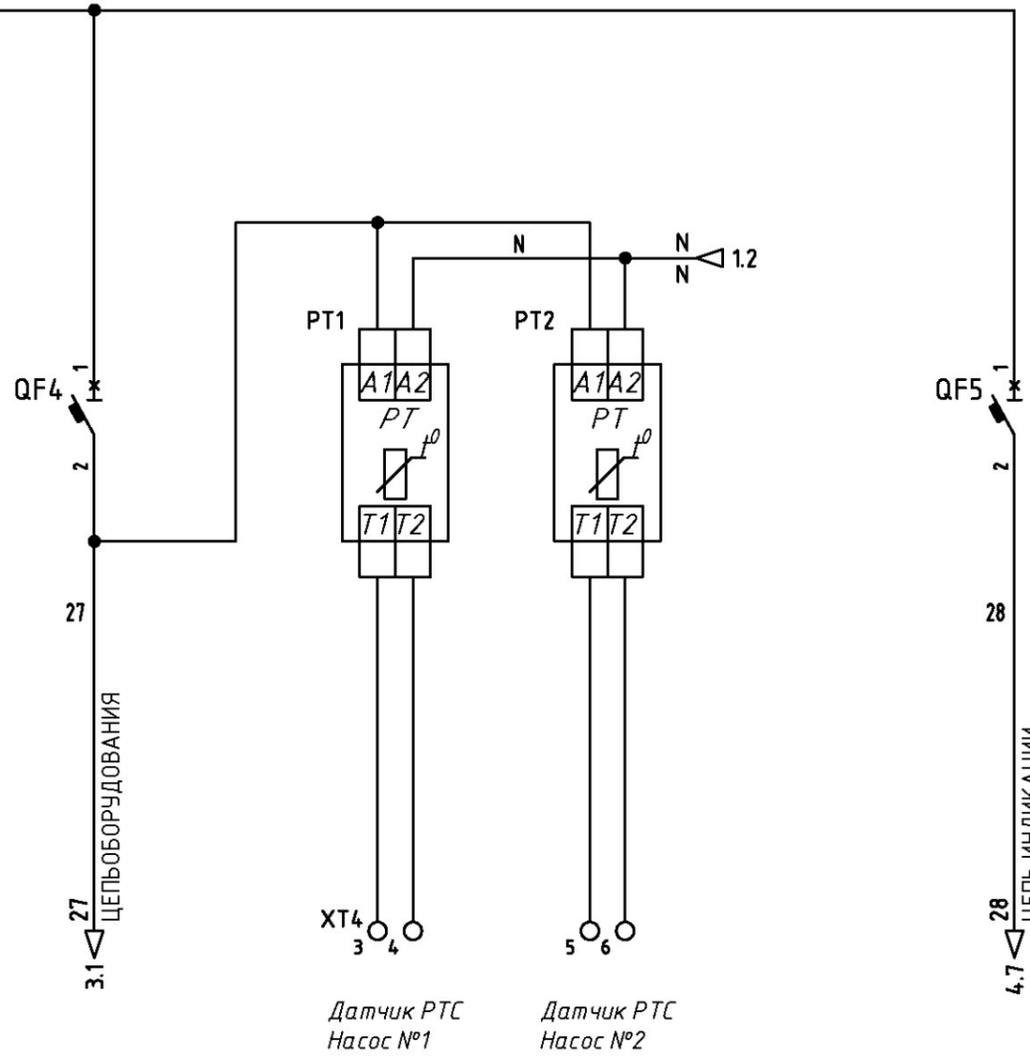
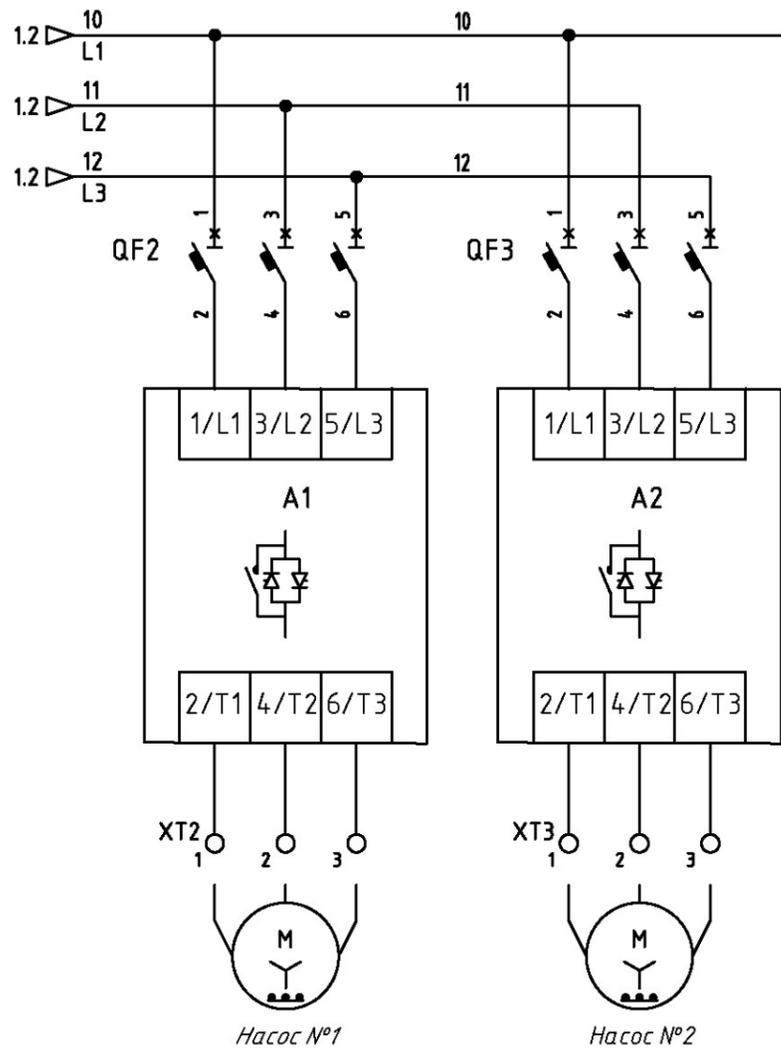
Шкаф управления ОНИКС  
 2x60-2xП-АВР(160А)-PLC-НМИ-С-IP54-УЗ.1

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Схема электрическая  
 принципиальная

Согласованно

Инд. № подл. Подпись и дата. Взамен инд.



1: Ручной  
0: Стоп  
2: Автомат

1: Ручной  
0: Стоп  
2: Автомат

1. Клеммы XT2-XT7 устанавливаются при необходимости с учетом компоновки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

-ЭП-33

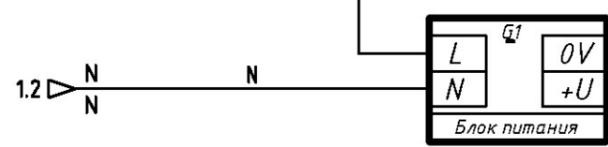
Лист  
2

Формат А3

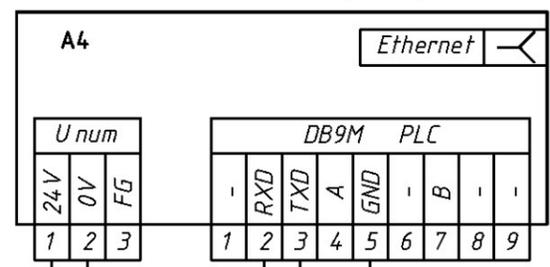
Согласованно

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

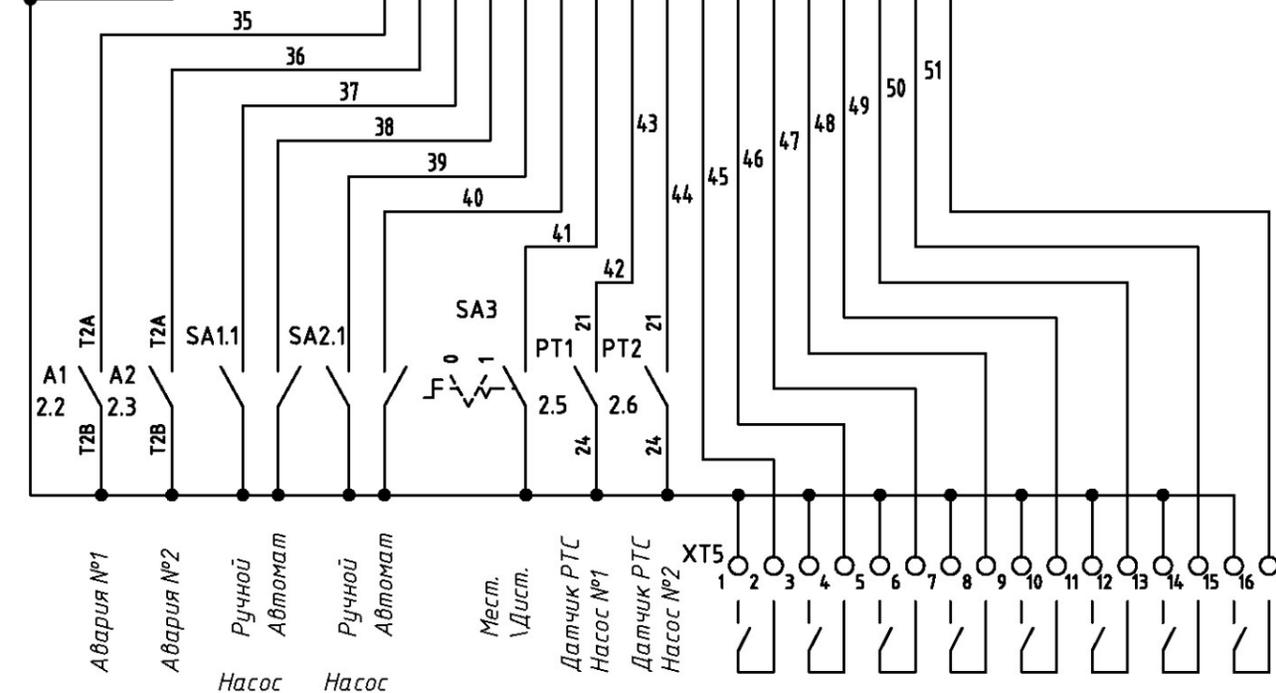
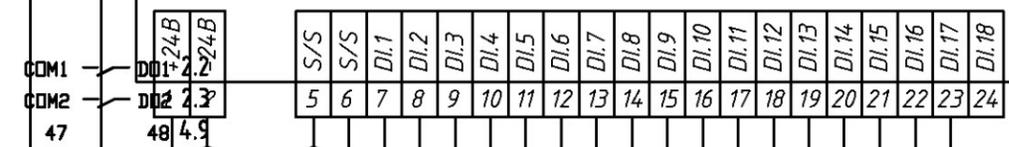
2.4 27 ЦЕПЬ ОБОРУДОВАНИЯ



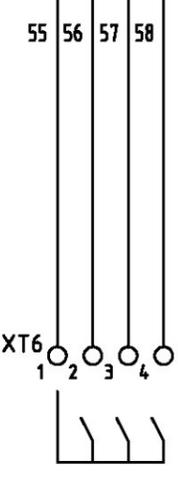
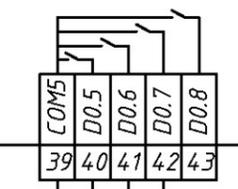
Панель оператора



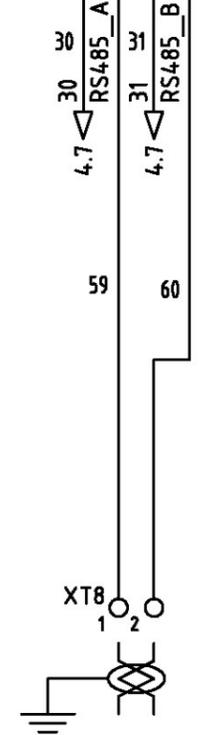
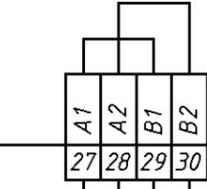
ПЛК RS-232



- Авария №1
- Авария №2
- Ручной Автомат
- Ручной Автомат
- Мест. \Дист.
- Датчик РТС Насос №1
- Датчик РТС Насос №2
- Нижний уровень
- Верхний уровень
- АВ.Верхний уровень
- Откр. Арматура
- Закр. Арматура
- Внешняя авария №1
- Внешняя авария №2
- Общая авария



- авария №1
- авария №2
- Общая авария



RS-485

Согласованно

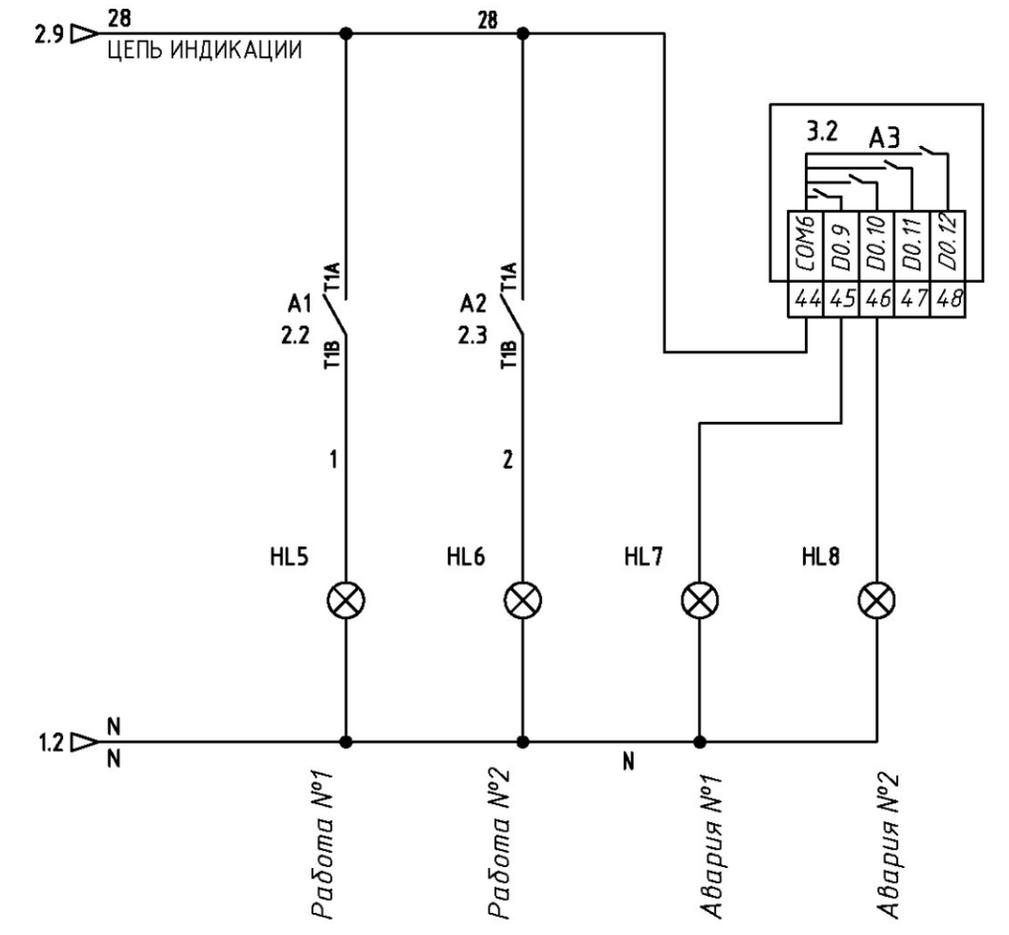
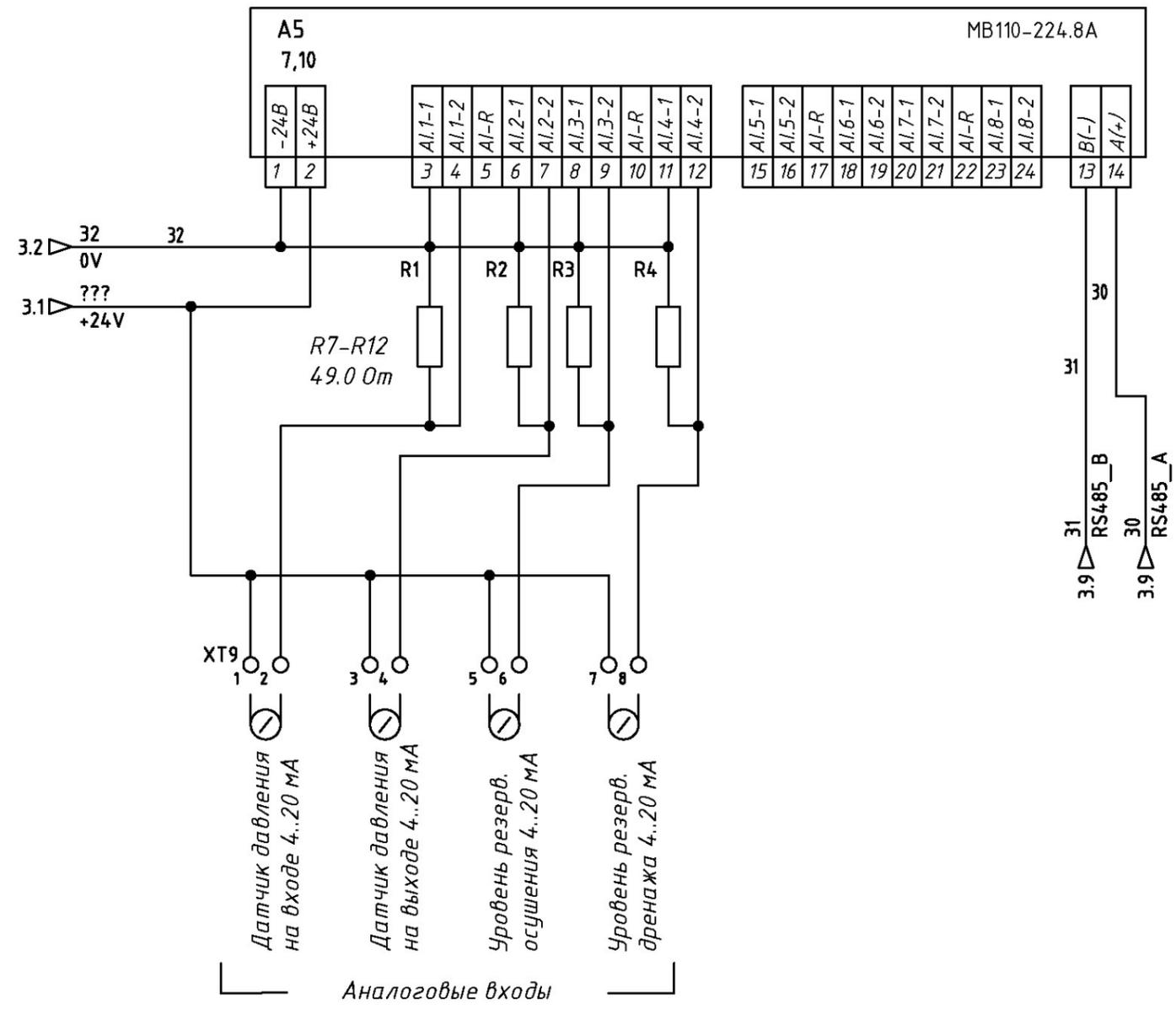
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

-ЭП-33

Лист 5

Формат А3



Согласованно

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

-ЭП-33

Лист  
4

Формат А3