

ТОО «АрыстанСтройПроект»

ГСЛ №00000123

Заказчик: ТОО «KegenHydro»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

“Здание ГЭС”

Чертежи и спецификации
Раздел ЭМ – Электрооборудование

ТОМ-3

Проект № 05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ

ТОО «АрыстанСтройПроект»

ГСЛ №00000123

Заказчик: ТОО «KegenHydro»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

“Здание ГЭС”

Чертежи и спецификации
Раздел ЭМ-Электрооборудование

ТОМ-3

Проект № 05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ

Разработчик:

Директор

Главный инженер проекта



ТОО «АрыстанСтройПроект»

Джанзаков А.А.

Танеев А.Н.

Согласовано	Будников		2026
	Касымбекова		2026
Согласовано	Будников		2026
	Людинов		2026
	Бервинов		2026
Согласовано	Касымкул		2026
	Кауазова		2026
	Ахметова		2026
АР, ГП	ЭОМ,ЭЛ,НО		ВК,НБК
Инв. № подл.		Взам. инв. №	
05/05-2025-			
4,5 МВт-ЭМ.			

Общие указания.

1 . Общая часть.

Проект “Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне” разработан на основании;

- технических условий _____ от _____.
- задания на разработку проекта “ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”
- технических заданий смежных отделов.

2. Основные показатели.

По надежности электроснабжения нагрузки станция ГЭС относятся ко 2-й категории. Напряжение сети электроснабжения принято 380/220В, 50Гц, с системой заземления TN–C–S. Основными потребителями электроэнергии являются электроприемники станции ГЭС, электроосвещения, отопления и вентиляции.

3. Электроснабжение.

Электроснабжение станции ГЭС предусматривается от отдельной трансформаторной подстанции с одним масляными трансформаторами мощностью 400 кВА. Электроснабжение станции ГЭС предусматривается от РУ-0,4кВ ТП на ОРУ станции ГЭС кабельной линией, выполненной кабелем типа ВБбШв-1кВ (4х240мм²).

4. Силовое электрооборудование.

Напряжение силовой сети ~380/220В с глухозаземленной нейтралью. Распределение электроэнергии к электроприемникам станции ГЭС осуществляется от проектируемого вводно-распределительного шкафа ГРЩ индивидуального изготовления, рассчитанного на два отдельных ввода 400В;3ф;50Гц;630А; с секцией АВР, сборки РТ30, распределительных шкафов ШРВ и шкафов управления. Защита электросети и технологического оборудования выполняется автоматическими выключателями укомплектованными в распределительном шкафу и щитовом оборудовании станции ГЭС. Силовая и контрольная сеть выполняется кабелем типа АВВГ,ВВГ,АКВВГ,КВВГ,КГ проложена в кабельных лотках открыто по строительным конструкциям , в полу в стальных, гофрированных ПВХ, ПВД/ПНД трубах при скрытой прокладке.

5. Управление электроприводами.

Управление станции ГЭС предусматривается со шкафов управления устанавливаемых в помещении диспетчерской на отм. 0,000м. Сигналы рабочего состояния оборудования ГЭС передаются на контролер (см. марку АТХ) устанавливаемый в помещении диспетчерской на отм. 0,000м. Работа турбин блокируется при сухом ходе и при отсутствии давления в напорном трубопроводе. Для дренажного насоса – автоматическое по уровню воды в дренажном приемке. Проектом предусматривается отключение вентиляции при пожаре по сигналу датчика пожарной сигнализации.

6. Электробезопасность.

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, вследствие нарушения изоляции проводов на корпус оборудования, проектом предусмотрено защитное зануление (заземление), а так же выравнивание потенциалов на металлических трубопроводах, воздуховодах и корпусов оборудования. Защита обеспечивается присоединением специальной жилы заземления ко всем корпусам оборудования. Специальная жила (желто-зеленого цвета) прокладывается совместно с питающими и нулевой рабочей жилой кабеля, начиная от нулевой шины вводного распределительного шкафа. Все последующие распрешкафы имеют отдельные шины: N (рабочая нулевая) и РЕ (защитная нулевая). При этом шина N изолируется от корпуса. Заземляющее устройство (ЗУ) запроектировано по норме на сопротивление растеканию тока. Сопротивление растеканию тока ЗУ. в любое время года не должно превышать 4,0 Ом. Все работы по подземной части ЗУ. выполнить одновременно со строительными работами по нулевому циклу здания ГЭС.

7. Молниезащита.

Защита здания от прямых ударов молнии производится посредством укладки на кровлю молниеприемной сетки, выполненной из стальной проволоки диаметром не менее 6мм с шагом ячеек не более 6х6м (см. строительную часть проекта). Токоотводы от молниеприемной сетки присоединить к наружному контуру заземления стальной полосой 40х4мм не менее чем в двух местах.

Монтаж выполняется в соответствии с требованиями действующих ПУЭ, ПТБ и ПТЭ.

Согласовано			Согласовано			Согласовано			Согласовано		
Будников			Будников			Будников			Будников		
Касымбекова			Касымбекова			Касымбекова			Касымбекова		
СКУД, ОС, ВН			АПС, ПС, АСМ			АР, ГП			Взам. инв. №		
ОВ			ТХ, ГР			ЭОМ, ЭЛ, НО			Подп. и дата		
2026			2026			2026			Инв. № подл.		
2026			2026			2026			05/05-2025-		
2026			2026			2026			4,5 МВт-ЭМ.		

Н-ГРЩ-АВР
ВБбШв 2(5x240 кв.мм) L=90м.

Т2 ТМГ 400/6-У1
6±2x2,5%/0,4 кВ
Y/ZH-11

Н-ДГ
ВБбШв 5x95 кв.мм L=50м.

ВВОД-1

ВВОД-2 (резерв)

Р/К

ДАЛА
САР4У-Э721 ТХ IP
П RS

ТОП-0,66
600/5 PV

ТОП-0,66
400/5 PV

ТОП-0,66
250/5 PV

QF1 630A

QF2 400A

QF3 250A

KM1 630A

KM2 400A

KM3 400A

ABP

SF1 630A

SF2 250A

PA

PA

Н1-АВР
ВВГнгFRLS 2(5x240) кв.мм
L=12м.

ГРЩ (секция1)

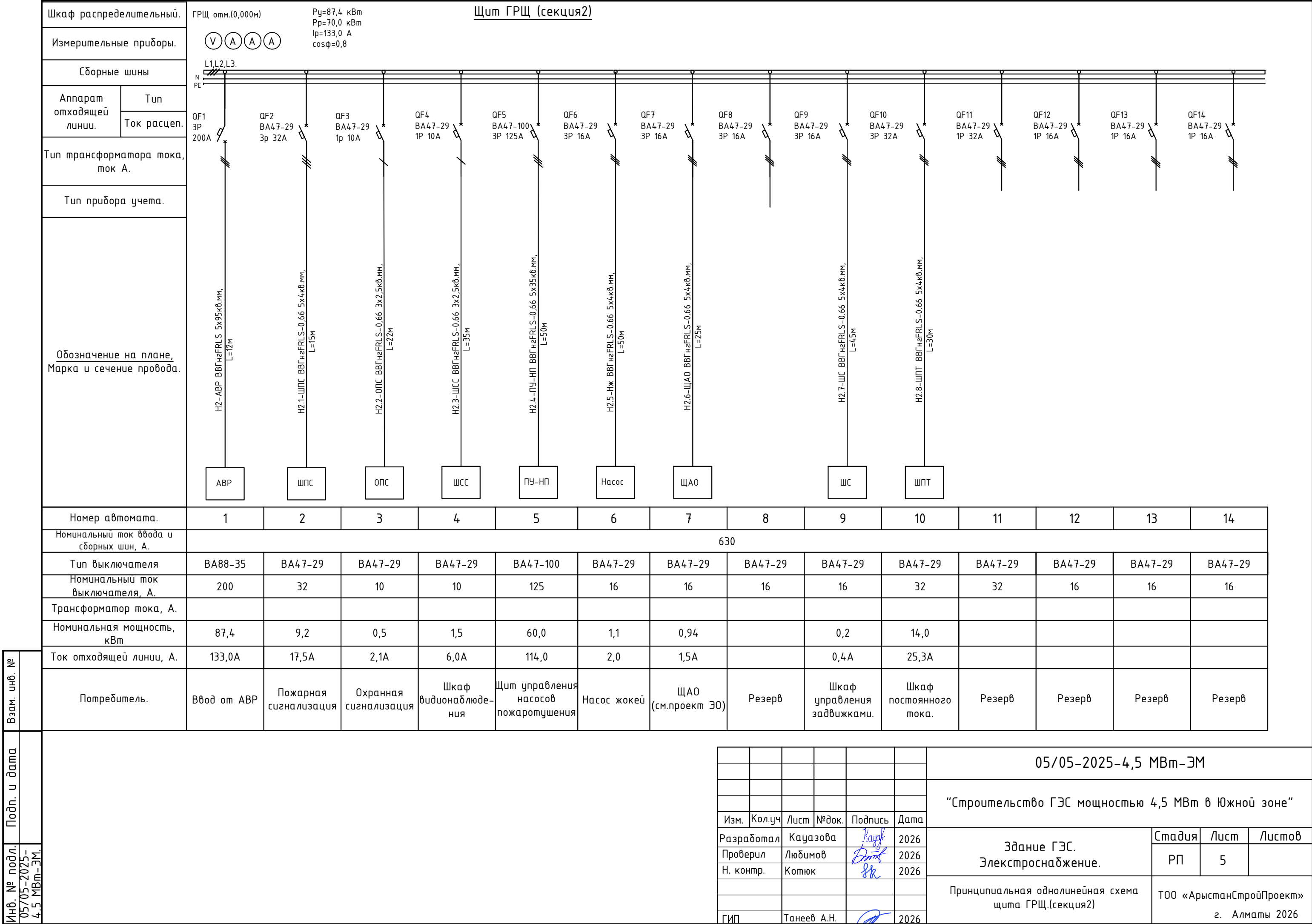
Н2-АВР
ВВГнгFRLS 5x95 кв.мм L=12м.

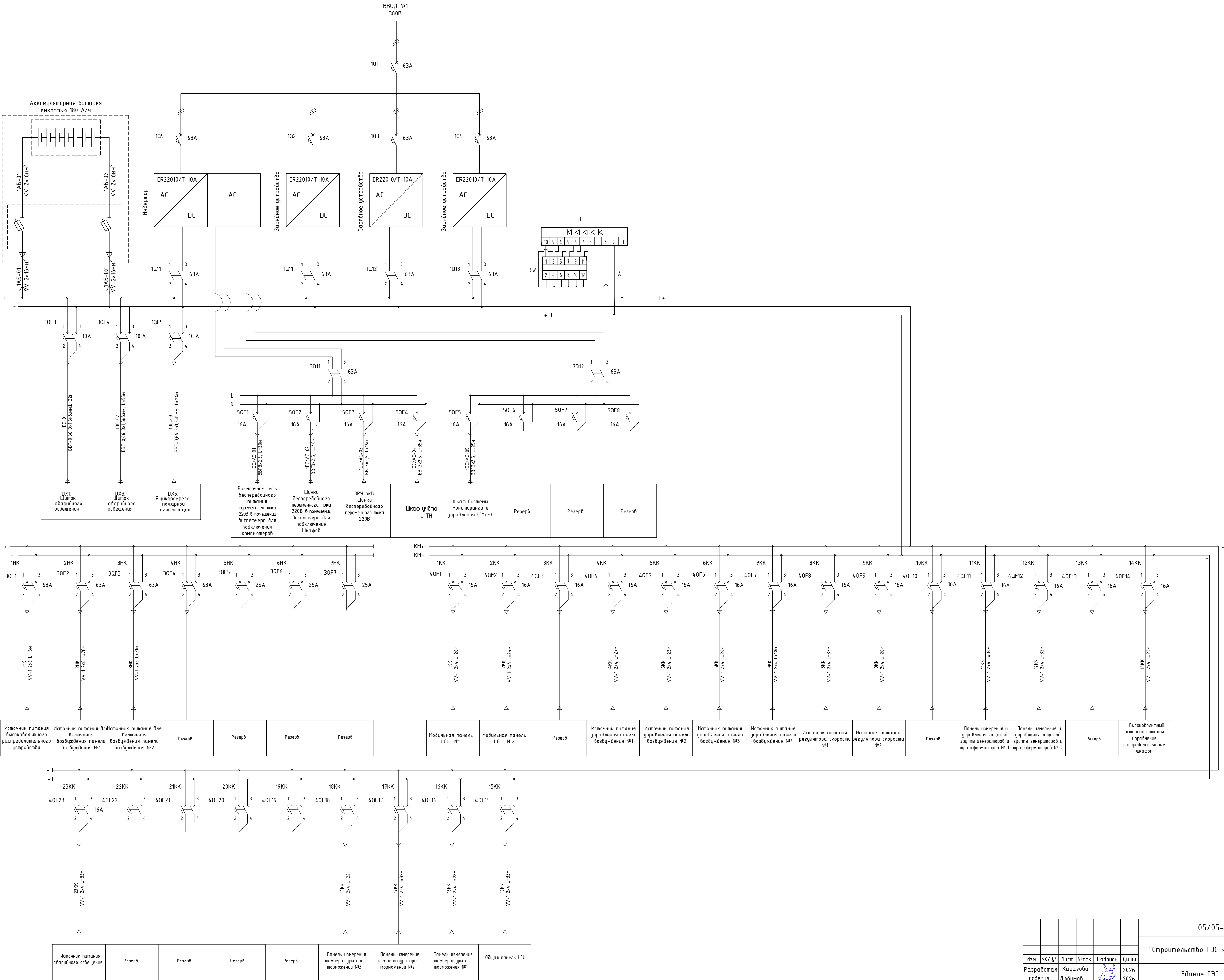
ГРЩ (секция2)

Py=311,8 кВт
Iy=563,2 А
Pr=249,5 кВт
Ip=450,7 А
cosφ=0,8

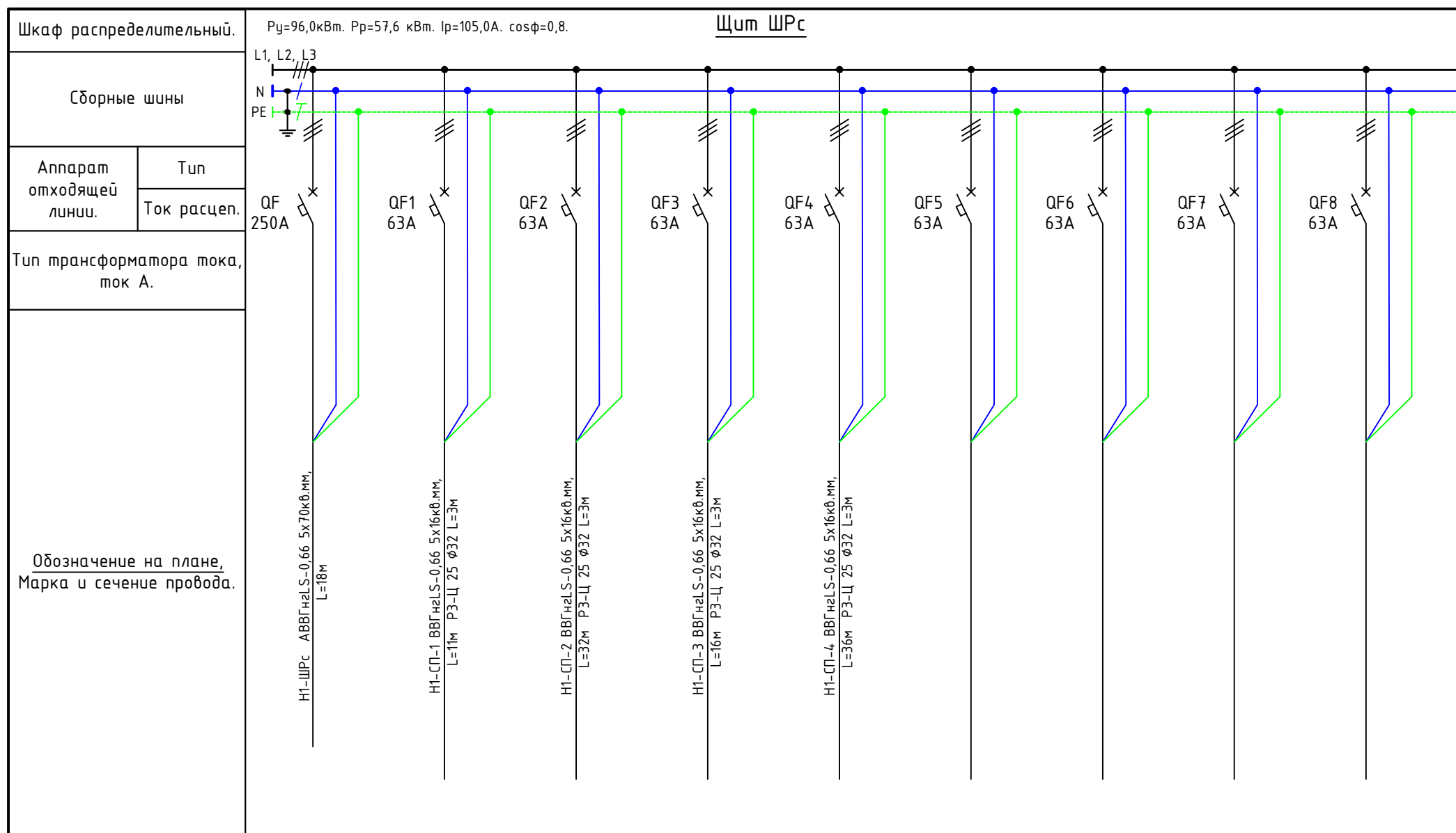
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ					
"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Кауазова		Кау	2026
Проверил		Любимов		Люб	2026
Н. контр.		Котюк		Кот	2026
Принципиальная схема внешних подключений АВР.				ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026	
ГИП		Танеев А.Н.		2026	

Формат А3 (420x297)





						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кацазова			<i>Кацазова</i>	2026		РП	6	
Проверил	Людимов			<i>Людимов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026				
Принципиальная однолинейная схема шкафа ШПТ						ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026			
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев А.Н.</i>	2026				

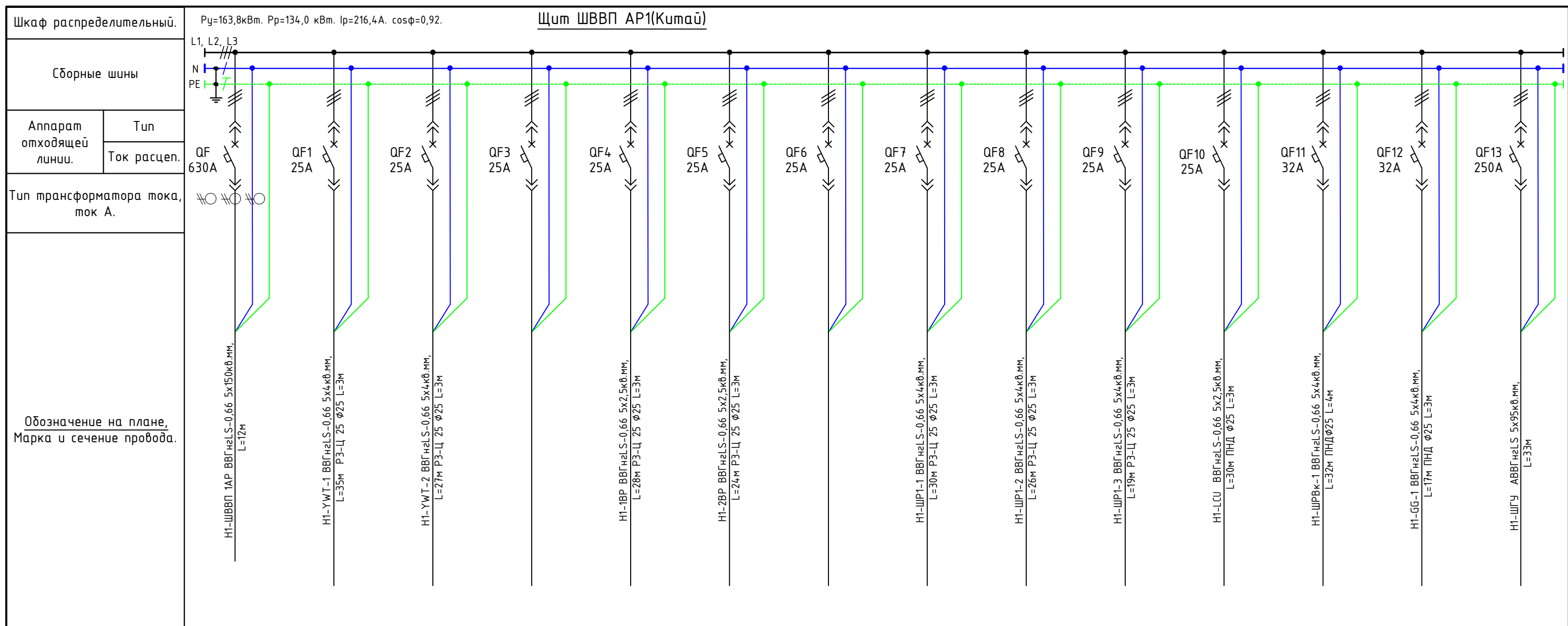


Потребность кабелей и проводов длина в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	ABBGнг-LS	
5х16	95		
5х70		18	

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту , мм	Длинна, м
Металлорукав РЗ-Ц 32	Ø32	12

Номер автомата.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер панели шкафа.	630								
Тип выключателя	CDW3-1600N/250	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300
Номинальный ток выключателя, А.	250	63	63	63	63	63	63	63	63
Трансформатор тока, А.									
Номинальная мощность, кВт	96,0	24,0	24,0	24,0	24,0				
Ток отходящей линии, А.	173,4А	43,4А	43,4А	43,4А	43,4А				
Потребитель.	Ввод от ГРЩ-1с	Сварочный пост №1	Сварочный пост №2	Сварочный пост №3	Сварочный пост №4	резерв	резерв	резерв	резерв

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Людимов				2026		РП	7	
Н. контр.	Котюк				2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШРС	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026				



Шкаф распределительный.

Сборные шины

Аппарат отходящей линии.

Тип
Ток расцеп.

Тип трансформатора тока, ток А.

Тип прибора учета.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

Тип устройства пуска двигателя.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

L1, L2, L3
N
PE

QF14
160A

QF15
125A

QF16
125A

QF17
80A

QF18
63A

QF19
63A

QF20
63A

QF21
63A

QF22
63A

QF23
63A

QF24
63A

QF25
63A

QF26

QF27

Н1-ШРК-1 ВВГнгLS-0,66 5х10кв.мм,
L=42м ПНДØ25 L=4м

Н1-ШПТ ВВГнгLS-0,66 5х10кв.мм,
L=12м ПНДØ25 L=4м

Н1-ШР-5 ВВГнгLS-0,66 5х4кв.мм,
L=22м ПНДØ25 L=4м

Номер автомата.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Номер панели шкафа.	A2										A2				
Тип выключателя	CDM3-160F/3300	CDM3-125F/3300	CDM3-125F/3300	CDM3-100F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	
Номинальный ток выключателя, А.	160	125	125	80	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
Трансформатор тока, А.															
Номинальная мощность, кВт				35,0	14,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ток отходящей линии, А.				63,2	25,3	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Потребитель.	резерв	резерв	резерв	Питание подъемного крана.	Панель питания постоянного тока	Автоматический фильтр для воды	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	

Изм. № подл.
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.

Взам. инв. №

Подп. и дата

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			<i>Кауазова</i>	2026		РП	9	
Проверил	Любимов			<i>Любимов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШВВП (секция2) (Китай) (продолжение)	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев А.Н.</i>	2026				

Щит ШВВП (A2) (Китай)

11

Формат А3 (420х297)

Щит ШВВП (A2)

Щаф распределительный.

Сборные шины

Аппарат отходящей линии.

Тип

Ток расцеп.

Тип трансформатора тока, ток А.

Тип прибора учета.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

Тип устройства пуска двигателя.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

Номер автомата.

Номер панели шкафа.

Тип выключателя

Номинальный ток выключателя, А.

Трансформатор тока, А.

Номинальная мощность, кВт

Ток отходящей линии, А.

Потребитель.

L1, L2, L3

N

PE

QF28

QF29

QF30

QA1

29	30	31	32
A2			
CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	CDM3-63F/3300	DZ47-125 4pC-100A
63	63	63	
-	-	-	
-	-	-	
резерв	резерв	резерв	

Потребность кабелей и проводов длина в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	ABBGнг-LS	
5x2,5	82		
5x4	208		
5x10	54		
5x95		33	
5x150		12	

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту , мм	Длина, м
Труба полиэтиленовая ПНД	ø25	22
Металлорукав РЗ-Ц 25	ø25	21

GCS Щаф ввода вспомогательного питания 0,4 кВ A1

GCS Щаф вспомогательного питания A2

QF29

QF30

QF27

QF28

QF25

QF26

QF23

QF24

QF21

QF22

QF19

QF20

QF17

QF18

QF16

QF15

QF14

QF13

QF11

QF12

QF9

QF10

QF7

QF8

QF5

QF6

QF3

QF4

QF1

QF2

РJ

KK

1D

2D

3D

4D

CB

CDW3/3P 630A

800

600

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.

05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

Здание ГЭС. Электроснабжение.

Принципиальная однолинейная схема шкафа ШВВП (секция2) (Китай) (окончание)

Стадия

Лист

Листов

РП

10

ТОО «АрыстанСтройПроект»

г. Алматы 2026

Изм.

Кол.уч

Лист

№док.

Подпись

Дата

Разработал

Кауазова

2026

Проверил

Любимов

2026

Н. контр.

Котюк

2026

ГИП

Танеев А.Н.

2026

Формат А3 (420x297)

Щит ШГУ(Китаї)

Щит распределительный.

Сборные шины

Аппарат отходящей линии.

Тип

Ток расцеп.

Тип трансформатора тока, ток А.

Тип прибора учета.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

Тип устройства пуска двигателя.

Обозначение на плане, Марка и сечение провода.

Py=90кВт. Pr=82,8кВт. Ip= 162,5А. cosφ=0,8.

L1, L2, L3

N

PE

QF14 25A

QF15 63A

QF16 63A

QF17 63A

QF18 32A

QF19 63A

Н1-ШТО-1 ВВГнгLS -0,66 5х2,5кВ.мм, L=61м

ПНДφ25 L=4м

Номер автомата.	15	16	17	18	19	20
Номер панели шкафа.	XL-21					
Тип выключателя	DZ47s 3p C-25A	DZ47s 3p C-63A	DZ47s 3p C-63A	DZ47s 3p C-63A	DZ47s 3p C-32A	DZ47s 3p C-63A
Номинальный ток выключателя, А.	25A	63A	63A	63A	32A	63A
Трансформатор тока, А.						
Номинальная мощность, кВт					1,0	
Ток отходящей линии, А.					2A	
Потребитель.	резерв	резерв	резерв	резерв	Ящик технического освещения	резерв

Потребность кабелей и проводов длина в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	ABBGнг-LS	
5х2,5	228		
5х6	47		
5х10	63		
5х95		33	

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту , мм	Длинна, м
Труба полиэтиленовая ПНД	φ25	34
Труба полиэтиленовая ПНД	φ32	37
Труба стальная	φ25	30

Силовой шкаф главной установки (ШГУ)

XL-21 主厂房动力柜 Main plant power cabinet

V

ZK11

SA11

HL11

HY11

ZK12

SA12

HL12

HY12

ZK13

SA13

HL13

HY13

ZK14

SA14

HL14

HY14

ZK15

SA15

HL15

HY15

ZK16

SA16

HL16

HY16

Инв. № подл.	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.	
Подп. и дата	

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			<i>Кауазова</i>	2026		РП	11.2	
Проверил	Любимов			<i>Любимов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026	Принципиальная однолинейная схема шкафа ШГУ (Китаї)	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев А.Н.</i>	2026				

Формат А3 (420х297)

Схема принципиальная однолинейная.														
Распределительное устройство	Аппарат отходящей линии (Ввода) Обозначение Тип А; Расцепитель или плавкая вставка, А	Участок №1	Пусковой аппарат; Обозначение Тип Расцепитель или плавкая вставка, А; Установка теплового реле, А	Участок №2	Кабель, провод.				Труба		Электроприемник			
					Участок	Обозначение	Марка	Количество жил и сечение	Длина, м.	Обозначение на плане	Длина, м.	Обозначение	Р _{расч} или Р _{расчет} , кВт.	А _{расч} или I _{ном}
ШРВ Р _р =7,3кВт Р _у =5,8кВт I _р =11,1А 3L+PE+N				1	Н1-ШРВ	ВВГнг-LS	5х4мм ²	20					Ввод от ГРЩ.	
				управление от ПС										
				1		ВВГнг-LS	5х2,5мм ²	45			П1	0,4	0,7	Приточный вентилятор
				1		ВВГнг-LS	3х1,5мм ²	15			В1	0,42	2,4	Вентилятор
				1		ВВГнг-LS	3х1,5мм ²	25			В2	0,42	2,4	Вентилятор
				1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	40			К1	0,7	4,0	Сплит система К1
				1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	35			К2	0,9	5,1	Сплит система К2
				1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	30			К3	0,9	5,1	Сплит система К3
				1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	20			К4	1,8	10,2	Сплит система К4
				1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	20			К5	1,8	10,2	Сплит система К5
													Резерв	

Потребность кабелей и проводов в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	КВВГ	ВВГнг-FRLS
5х4	20		
5х2,5	45		
3х2,5	145		
3х1,5	40		

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м
ПВХ гладкая жесткая	ø25	190

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова				2026		РП	12	
Проверил	Людинов				2026				
Н. контр.	Котюк				2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШРВ	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026				

Схема принципиальная однолинейная.															
Распределительное устройство	Аппарат отходящей линии (Ввода) Обозначение Тип А; Расцепитель или плавкая вставка, А	Участок №1	Пусковой аппарат; Обозначение Тип Расцепитель или плавкая вставка, А; Установка теплового реле, А	Участок №2	Кабель, провод.				Труба		Электроприемник				
					Участок	Обозначение	Марка	Количество жил и сечение	Длина, м.	Обозначение на плане	Длина, м.	Обозначение	Р _{расч.} или Р _{расчет.} , кВт.	А _{расч.} или А _{ном.}	Наименование, Тип, обозначение чертежа, принципиальной схемы.
ШРО Р _р =45,8кВт Р _у =36,6кВт I _р =70,0А 3L+PE+N	Зр 80А			1	Н1-ШСР	ВВГнг-LS	5х16мм ²	25						Ввод от ГРЩ.	
				управление от ПС											
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	45			Эк1	2,5	14,2	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	40			Эк2	2,5	14,2	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	35			Эк3	2,5	14,2	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	15			Эк4	2,5	14,2	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	35			Эк5	2,5	8,5	Электроконвектор
		2р 16А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	36			Эк6	0,5	2,8	Электроконвектор
		2р 16А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	37			Эк7	0,5	2,8	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	38			Эк8	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	39			Эк9	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	40			Эк10	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	41			Эк11	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	42			Эк12	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	43			Эк13	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	44			Эк14	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	45			Эк15	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	46			Эк16	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	47			Эк17	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	48			Эк18	2,0	11,4	Электроконвектор
		2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	49			Эк19	2,0	11,4	Электроконвектор

Потребность кабелей и проводов				длина
в м.				
Число и сечение жил, напряжение		Марка		
		ВВГнг-LS	КВВГ	ВВГнг-FRLS
5х16		25		
3х2,5		765		

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м
ПВХ гладкая жесткая	Ø25	670

Инв. № подл.	05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.								
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ									
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Людимов				2026		РП	13.1	2
Н. контр.	Котюк				2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШРО (начало)	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026				

Потребность кабелей и проводов в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	КВВГ	ВВГнг-FRLS
5х16	25		
3х2,5	765		

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту, мм	
	Длина, м	
ПВХ гладкая жесткая	φ25	670

Схема принципиальная однолинейная.															
Распределительное устройство	Аппарат отходящей линии (Ввода) Обозначение Тип А; Расцепитель или плавкая вставка, А	Участок №1	Пусковой аппарат; Обозначение Тип Расцепитель или плавкая вставка, А; Установка теплового реле, А	Участок №2	Кабель, провод.				Труба		Электроприемник				
					Участок	Обозначение	Марка	Количество жил и сечение	Длина, м.	Обозначение на плане	Длина, м.	Обозначение	Р _{уст.} или Р _{расчет.} , кВт.	А _{рас.} или I _{ном.}	Наименование, Тип, обозначение чертежа принципиальной схемы.
3L+PE+N															
	2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	45			Эк20	2,0	11,4	Электроконвектор	
	2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	40			Эк21	2,0	11,4	Электроконвектор	
	2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	35			Эк22	2,0	11,4	Электроконвектор	
	2р 20А Ч30 30mA			1		ВВГнг-LS	3х2,5мм ²	15			Эк23	2,0	11,4	Электроконвектор	
	2р 20А Ч30 30mA			1										Резерв	

Потребность кабелей и проводов в м.			
Число и сечение жил, напряжение	Марка		
	ВВГнг-LS	КВВГ	ВВГнг-FRLS
3х2,5	135		

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту , мм	Длина, м
ПВХ гладкая жесткая	ø25	115

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			<i>Кауазова</i>	2026		РП	13.2	
Проверил	Любимов			<i>Любимов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШРО (конец)	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев А.Н.</i>	2026				

Схема принципиальная однолинейная.														
Распределительное устройство	Аппарат отходящей линии (Ввода) Обозначение Тип А; Расцепитель или плавкая вставка, А	Участок №1	Пусковой аппарат; Обозначение Тип Расцепитель или плавкая вставка, А; Установка теплового реле, А	Участок №2	Кабель, провод.				Труба		Электроприемник			
					Участок	Обозначение	Марка	Количество жил и сечение	Длина, м.	Обозначение на плане	Длина, м.	Обозначение	Р _{уст.} или Р _{расчет.} , кВт.	А _{рас.} или I _{ном.}
ШПС Р _р =11,5кВт Р _у =9,2кВт I _р =17,5А 3L+PE+N	Зр 25А			1	Н1-ШСс	ВВГнг-FRLS	5х4мм ²	15						Ввод от ГРЩ.
					управление от ПС									
	2р 20А Ч30 30mA		С1	1		ВВГнг-FRLS	3х2,5мм ²	45			С1	2,5	14,2	Розетки АПС
	2р 20А Ч30 30mA		С2	1		ВВГнг-FRLS	3х2,5мм ²	40			С2	2,5	14,2	Розетки АПС
	2р 20А Ч30 30mA		С3	1		ВВГнг-FRLS	3х2,5мм ²	35			С3	2,5	14,2	Розетки АПС
	2р 20А Ч30 30mA		С4	1		ВВГнг-FRLS	3х2,5мм ²	15			С4	2,5	14,2	Розетки АПС
	2р 20А Ч30 30mA		С5	1		ВВГнг-FRLS	3х2,5мм ²	35			С5	1,5	8,5	Розетки АПС
	2р 20А Ч30 30mA													Резерв

Потребность кабелей и проводов в м.				Длинна
Число и сечение жил, напряжение	Марка			
	ВВГнг-LS	КВВГ	ВВГнг-FRLS	
5х4				15
3х2,5				170

Потребность труб. м.		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту , мм	Длинна, м
ПВХ гладкая жесткая	ø25	145

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			<i>Кауазова</i>	2026		РП	14	
Проверил	Любимов			<i>Любимов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026				
						Принципиальная однолинейная схема шкафа ШПС	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев</i>	2026				

Инв. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВт-ЭМ.

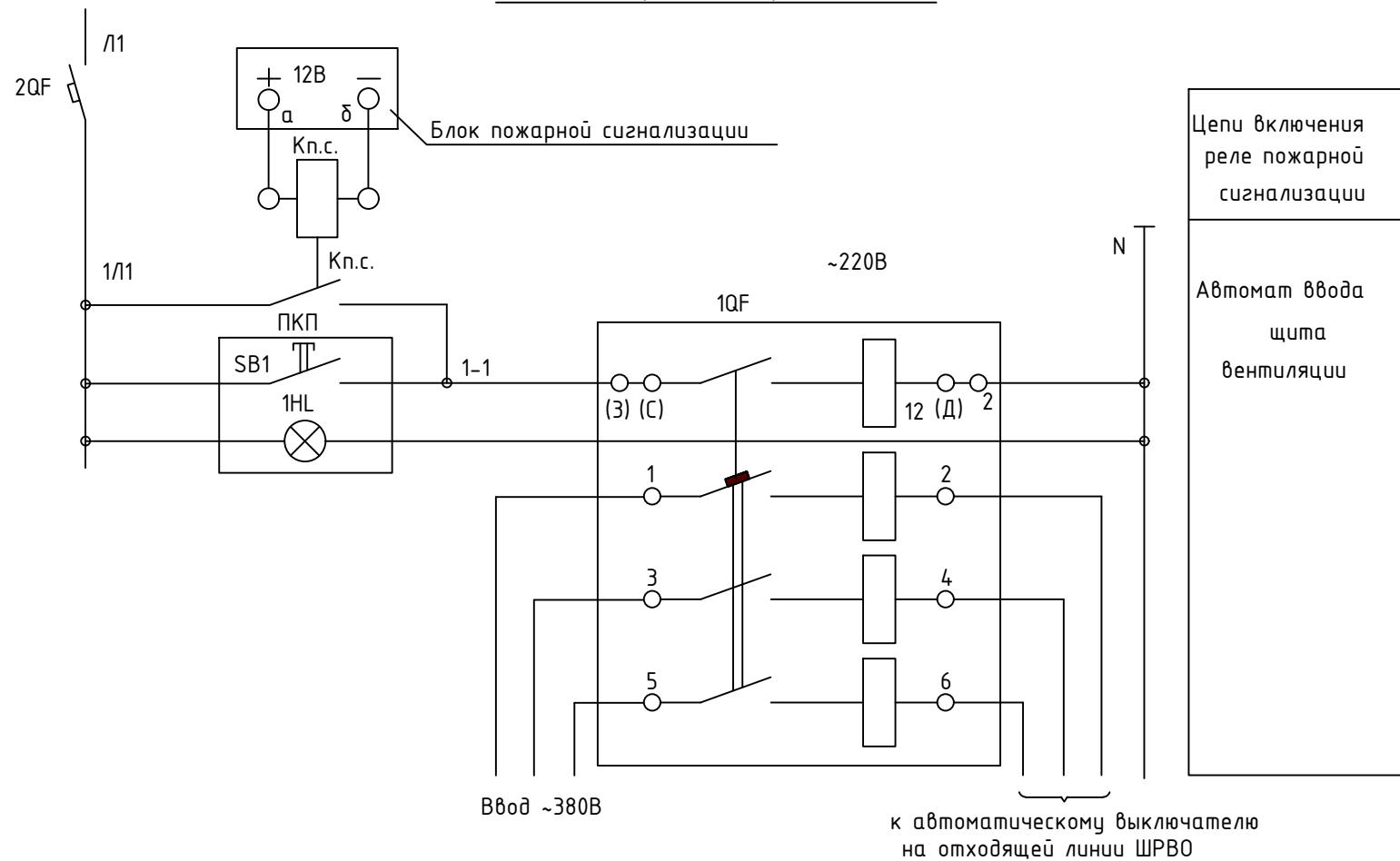
Подп. и дата

Взам. инв. №

Экспликация основного оборудования				
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
	Оборудование управления и контроля.			
1	1LCU	Панель автоматического управления LCU генератора №1	1	Кумаї
2	2LCU	Панель автоматического управления LCU генератора №2	1	Кумаї
4	1BP	Панель для измерения температуры тормоза генератора №1	1	Кумаї
5	2BP	Панель для измерения температуры тормоза генератора №2	1	Кумаї
7	1EP	Панель возбуждения генератора №1	1	Кумаї
8	2EP	Панель возбуждения генератора №2	1	Кумаї
10	1ET	Шкаф трансформатора системы возбуждения генератора №1	1	Кумаї
11	2ET	Шкаф трансформатора системы возбуждения генератора №2	1	Кумаї
13	PMС1	Щит измерения и управления защитой генератора и трансформатора №1	1	Кумаї
14	PMС2	Щит измерения и управления защитой генератора и трансформатора №2	1	Кумаї
16	PLC	Общая панель управления LCU	1	Кумаї
17	UP8	Шкаф АЛАР .	1	800х600
18	UP9	Шкаф связи.	1	800х800
19	UP10	Шкаф АСКУЭ	1	600х800
20	UP11	Шкаф центральной сигнализации.	1	800х600
21	UP12	Шкаф Системы мониторинга и управления (СМУ).	1	800х600
22	ШВВП 1АС	Распределительный шкаф СН ~ 0,4 кВ ШВВП (секция1)	1	Кумаї
23	ШВВП 2АС	Распределительный шкаф СН ~ 0,4 кВ ШВВП (секция2)	1	Кумаї
24	ШС	Шкаф сигнализации и управления задвижками. ШС	1	800х600
25	SC1	Компьютерная система управления.	1	Кумаї
	Оборудование ЗРУ-6 кВ.			
26	1GG	Шкаф выходной генератора №1	1	Кумаї
27	2GG	Шкаф управления генератора №1	1	Кумаї
26	3GG	Шкаф выходной генератора №2	1	Кумаї
27	4GG	Шкаф управления генератора №2	1	Кумаї
28	5GG	Шкаф нейтральной точки генератора №1	1	Кумаї
29	6GG	Шкаф нейтральной точки генератора №2	1	Кумаї
	Оборудование собственных нужд.			
29	1ДС	Шкаф постоянного тока ШПТ (АКБ)	1	Кумаї
30	2ДС	Шкаф постоянного тока ШПТ (Зарядное устройство)	1	Кумаї
31	XL-21	Силовой шкаф главной установки (ШГУ)	1	Кумаї
32	ГРЩ 1с	Шкаф собственных нужд ~0,4 кВ. (секция1)	1	
33	АВР	Шкаф АВР 0,4 кВ	1	
34	ГРЩ 2с	Шкаф собственных нужд ~0,4 кВ. (секция2)	1	
35	ШРВО	Шкаф вентиляции и отопления 0,4 кВ	1	

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разработал	Кауазова		2026						
Проверил	Любимов		2026			Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Котюк		2026				РП	15	
						Экспликация основного оборудования ГЭС.	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.		2026						

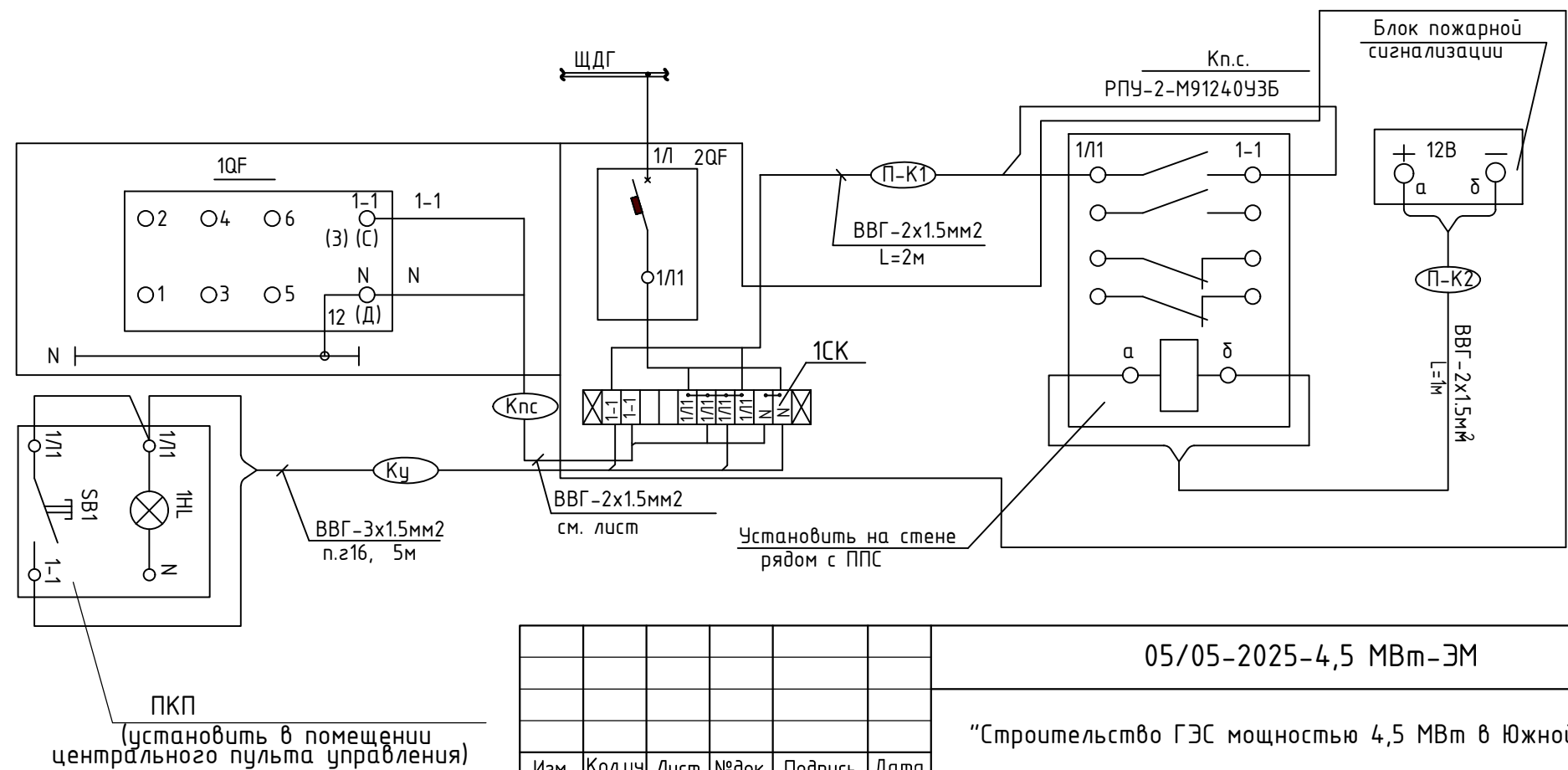
Схема электрическая принципиальная.



Перечень аппаратуры

Поз. Обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
1QF	Выключатель автоматический трехполюсный, независимый	1	Линейный авт. на ВРЩ
	расцепитель ~220В, 50Гц, переднее присоединение, контактные		см. лист 4
	зажимы IP 20		
ПКП	Пост управления ПКУ15-21-121-40У2, №1-АЕ123121, 220В, "ВКЛ"	1	
	№2-КЕ081-"исп2", "К", "ОТКЛ"		
2QF	Выключатель однополюсный	1	Линейный авт. на ЩДГ
Кп.с.	Реле РПУ-2-М91220УЗБ, 2з+2р, 12В, пост. ток ТУ16-523.331-78	1	Установить рядом с блоком пожарн. сигнализации.

Схема подключений

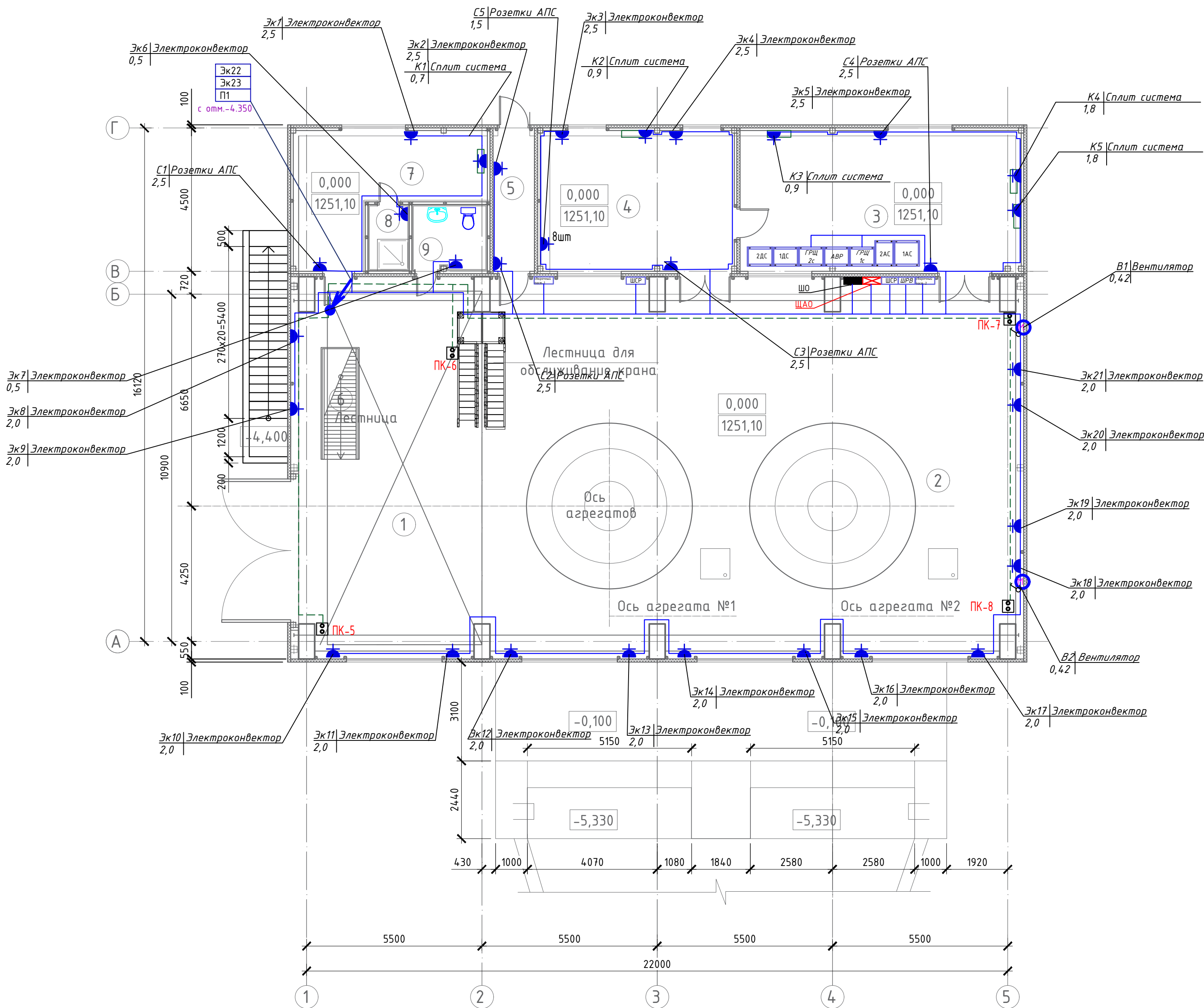


						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч	Лист	№докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Людимов				2026		РП	16	
Н. контр.	Котюк				2026				
						Схема электрическая принципиальная отключение вентиляции при пожаре. Схема подключений.	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026				

План на отм. 0,000

Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
	Машзал с монтажной площадкой в т.ч:	
1	Монтажная площадка	66,44
2	Машзал	199,60
3	Помещение ЗРУ	38,91
4	Центральный пульт управления	26,84
5	Коридор	5,94
6	Лестница от подвального этажа	4,03
7	Бытовое помещение (гардеробная)	18,60
8	Душевая кабина	2,27
9	Санузел	4,35
ИТОГО:		366,98



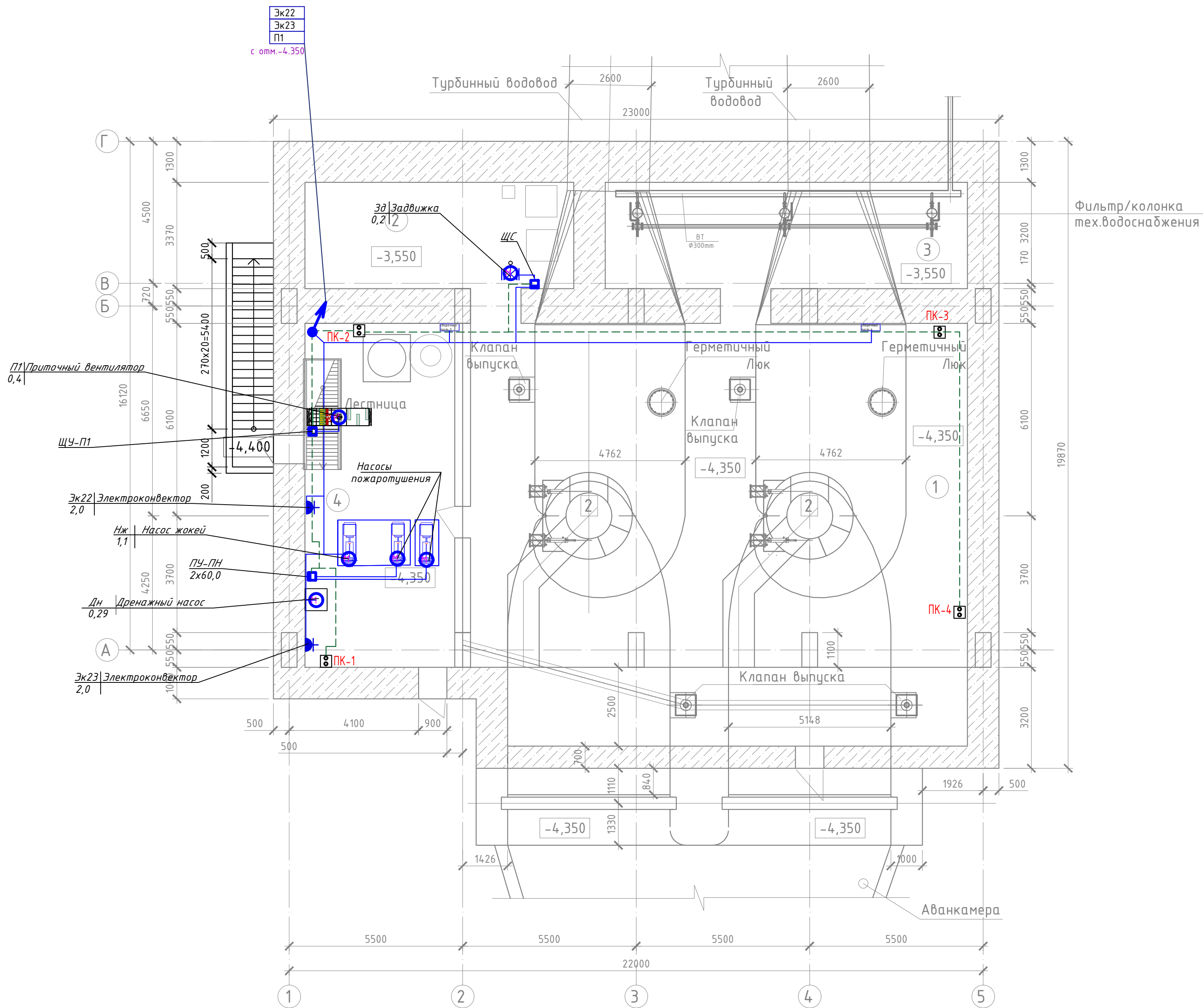
						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ				
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова				2026			РП	17	
Проверил	Любимов				2026	План прокладки электрических силовых распределительных сетей, систем отопления и вентиляции на отм. 0.000.		ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
Н. контр.	Котюк				2026					
ГИП		Танеев А.Н.			2026					

Инд. № подл.	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ	
Подп. и дата	

План на отм. -4,350

Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
1	Турбинный зал	174,12
2	Технический подвал в осях 1-2/1	28,71
3	Технический подвал в осях 2/2-6	38,69
4	Бомбоубежище	57,00
ИТОГО:		298,52



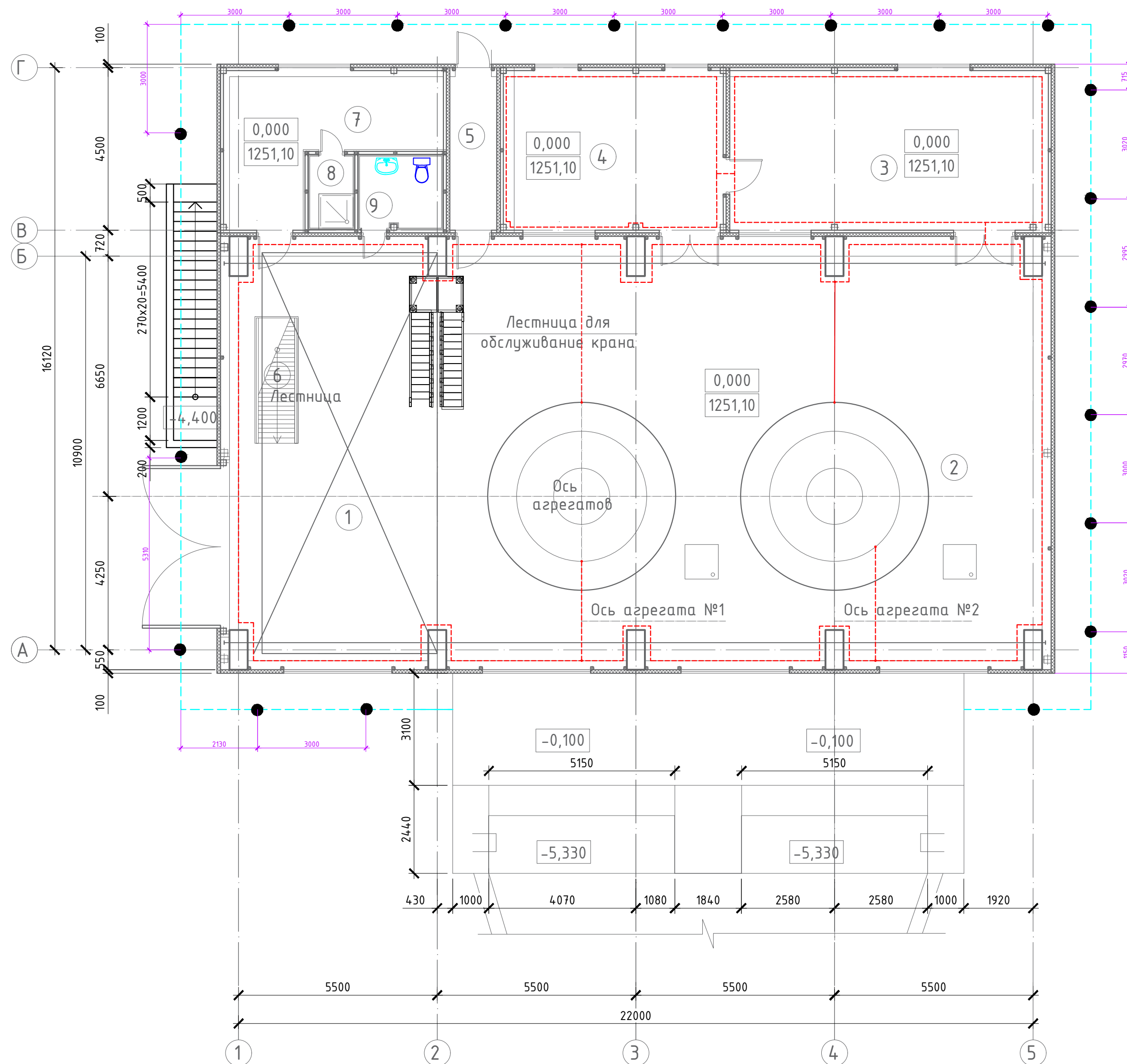
						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова				2026		РП	18	
Проверил	Людимов				2026				
Н. контр.	Котюк				2026				
						План прокладки электрических силовых распределительных сетей, систем отопления и вентиляции на отм. -4,350	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП		Танеев А.Н.			2026				

Инд. № подл.	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ	
Подп. и дата	

План заземления на отм. 0.000.

Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
	Машзал с монтажной площадкой в т.ч:	
1	Монтажная площадка	66,44
2	Машзал	199,60
3	Помещение ЗРУ	38,91
4	Центральный пульт управления	26,84
5	Коридор	5,94
6	Лестница от подвального этажа	4,03
7	Бытовое помещение (гардеробная)	18,60
8	Душевая кабина	2,27
9	Санузел	4,35
	ИТОГО:	366,98



- Условные обозначения
- Вертикальный электрод 3 м
 - - - Внешний контур заземления
 - - - Внутренний контур заземления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ		

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			<i>Кауазова</i>	2026		РП	20	
Проверил	Людилов			<i>Людилов</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Котюк</i>	2026	План заземления на отм. 0.000.	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Танеев А.Н.</i>	2026				

Инд. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВт-ЭМ

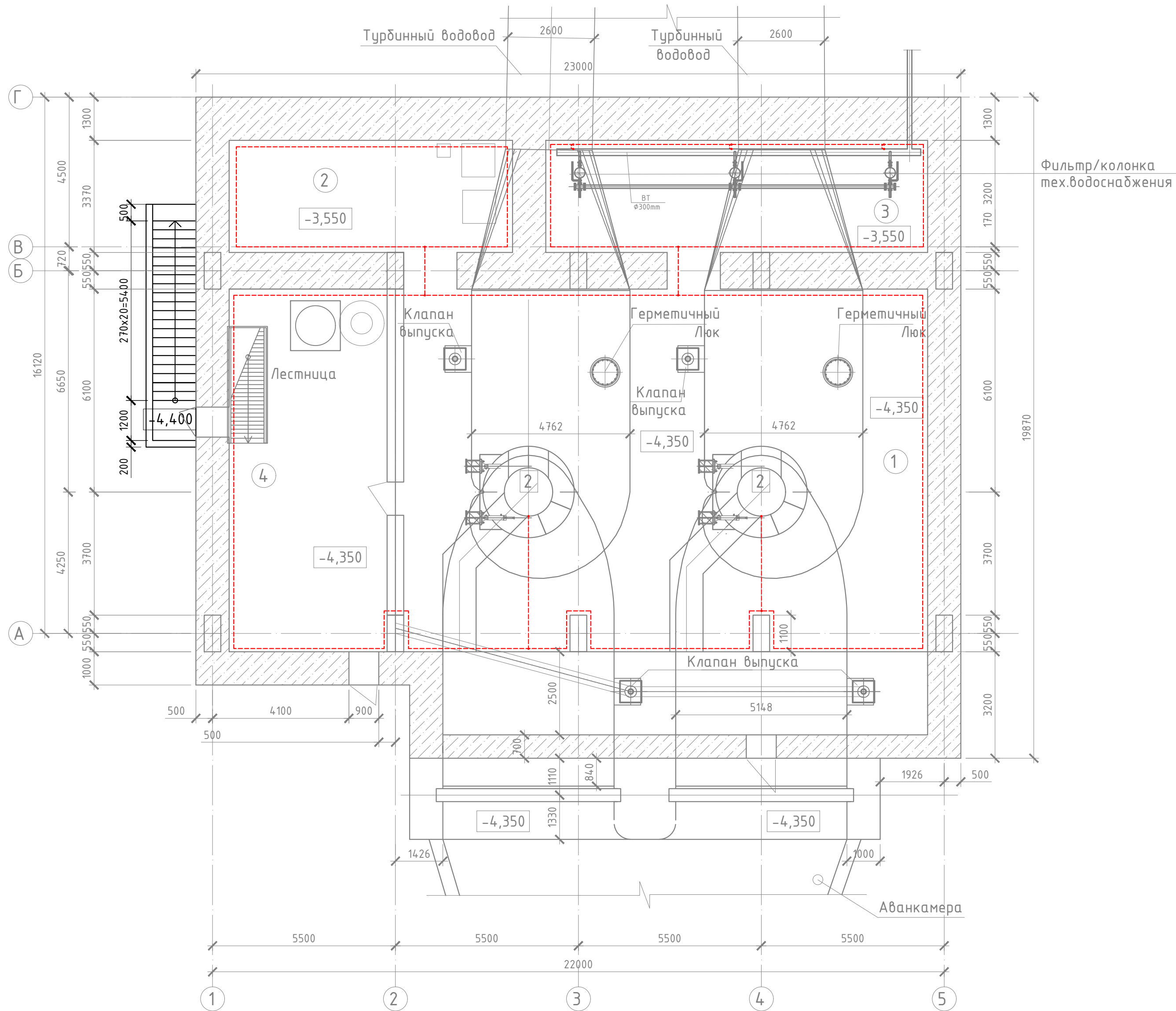
Подп. и дата

Взам. инв. №

План на отм. -4,350

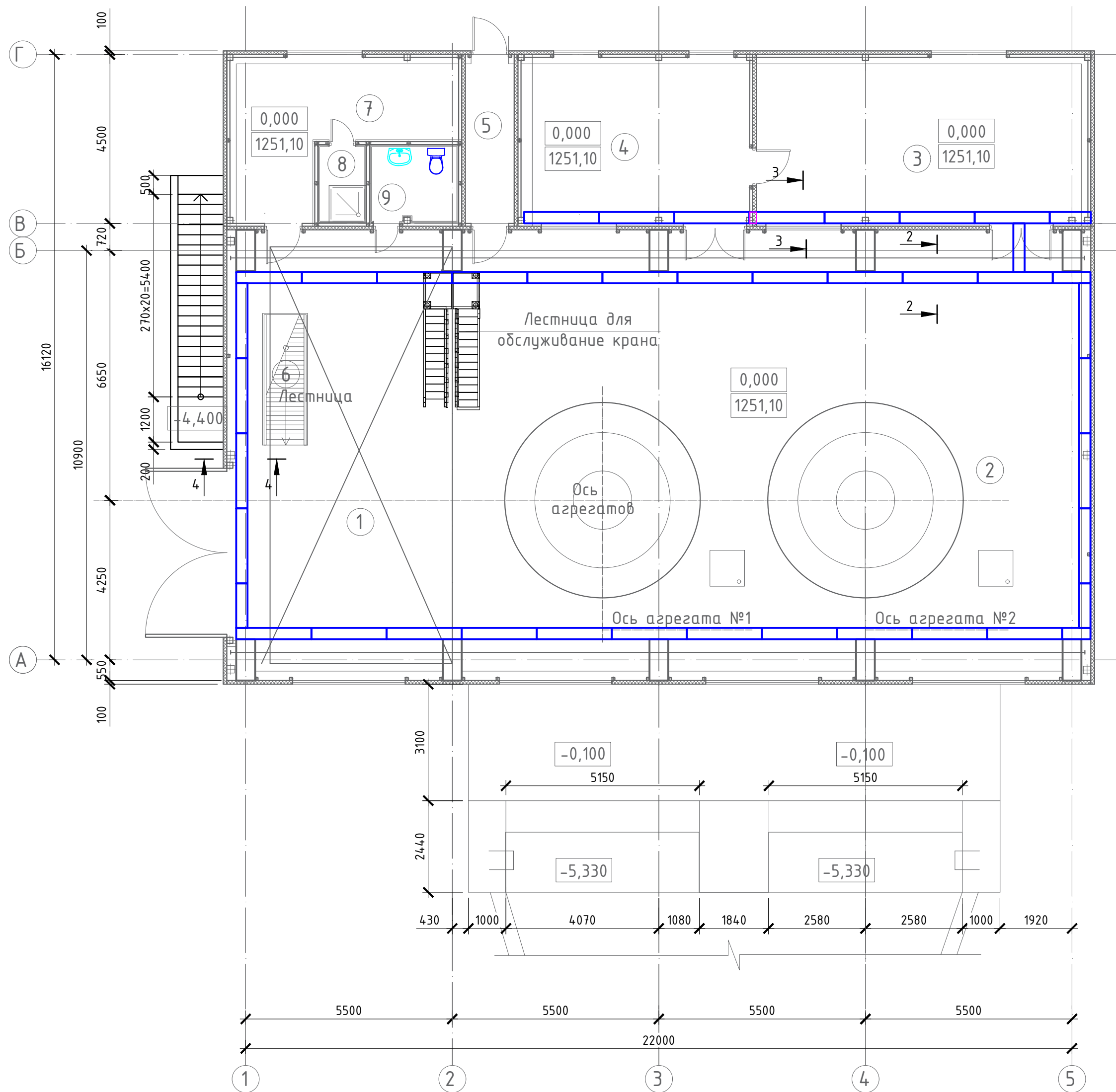
Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
1	Турбинный зал	174,12
2	Технический подвал в осях 1-2/1	28,71
3	Технический подвал в осях 2/2-6	38,69
4	Бомбоубежище	57,00
ИТОГО:		298,52



						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кацазова			<i>Кац</i>	2026		РП	21	
Проверил	Людимов			<i>Люд</i>	2026				
Н. контр.	Котюк			<i>Кот</i>	2026	План заземления на отм. -4,350	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			<i>Тан</i>	2026				

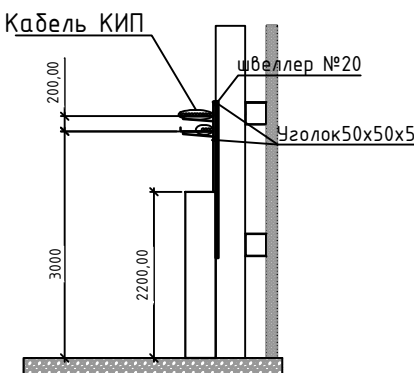
План прокладки лотков для электрических силовых магистральных и распред. сетей на отм. 0.000.



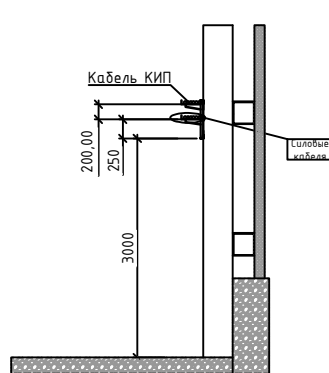
Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
	Машзал с монтажной площадкой в т.ч:	
1	Монтажная площадка	66,44
2	Машзал	199,60
3	Помещение ЗРУ	38,91
4	Центральный пульт управления	26,84
5	Коридор	5,94
6	Лестница от подвального этажа	4,03
7	Бытовое помещение (гардеробная)	18,60
8	Душевая кабина	2,27
9	Санузел	4,35
	ИТОГО:	366,98

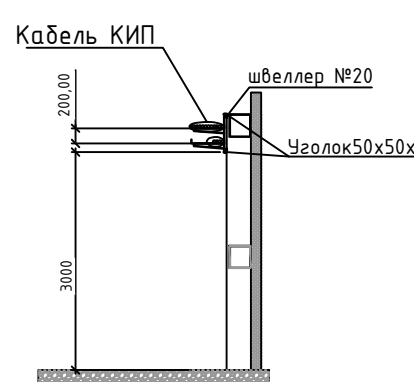
Разрез 2-2



Разрез 3-3



Разрез 4-4

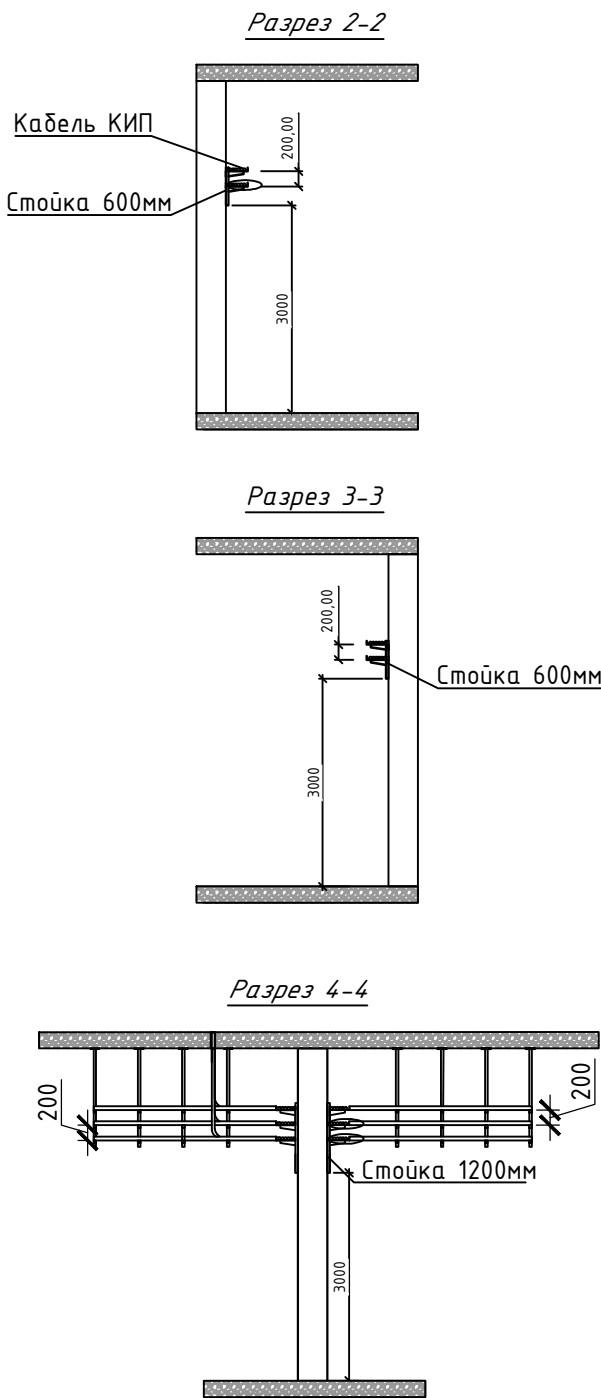
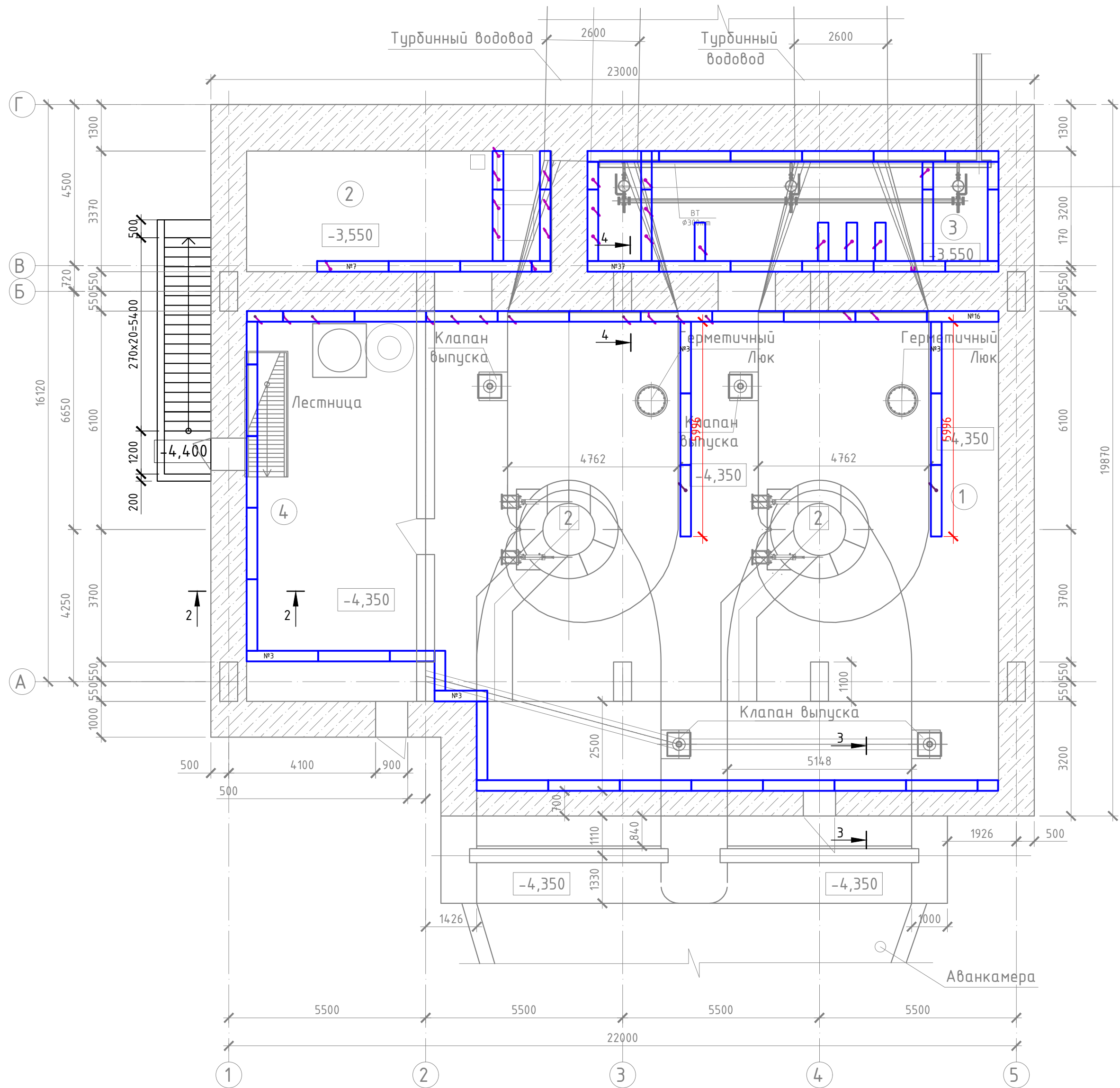


						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кауазова			Кау	2026		РП	22	
Проверил	Людимов			Люд	2026				
Н. контр.	Котюк			Кот	2026	План прокладки лотков для электрических силовых магистральных и распред. сетей на отм. 0.000.	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.			Тан	2026				

План на отм. -4,350

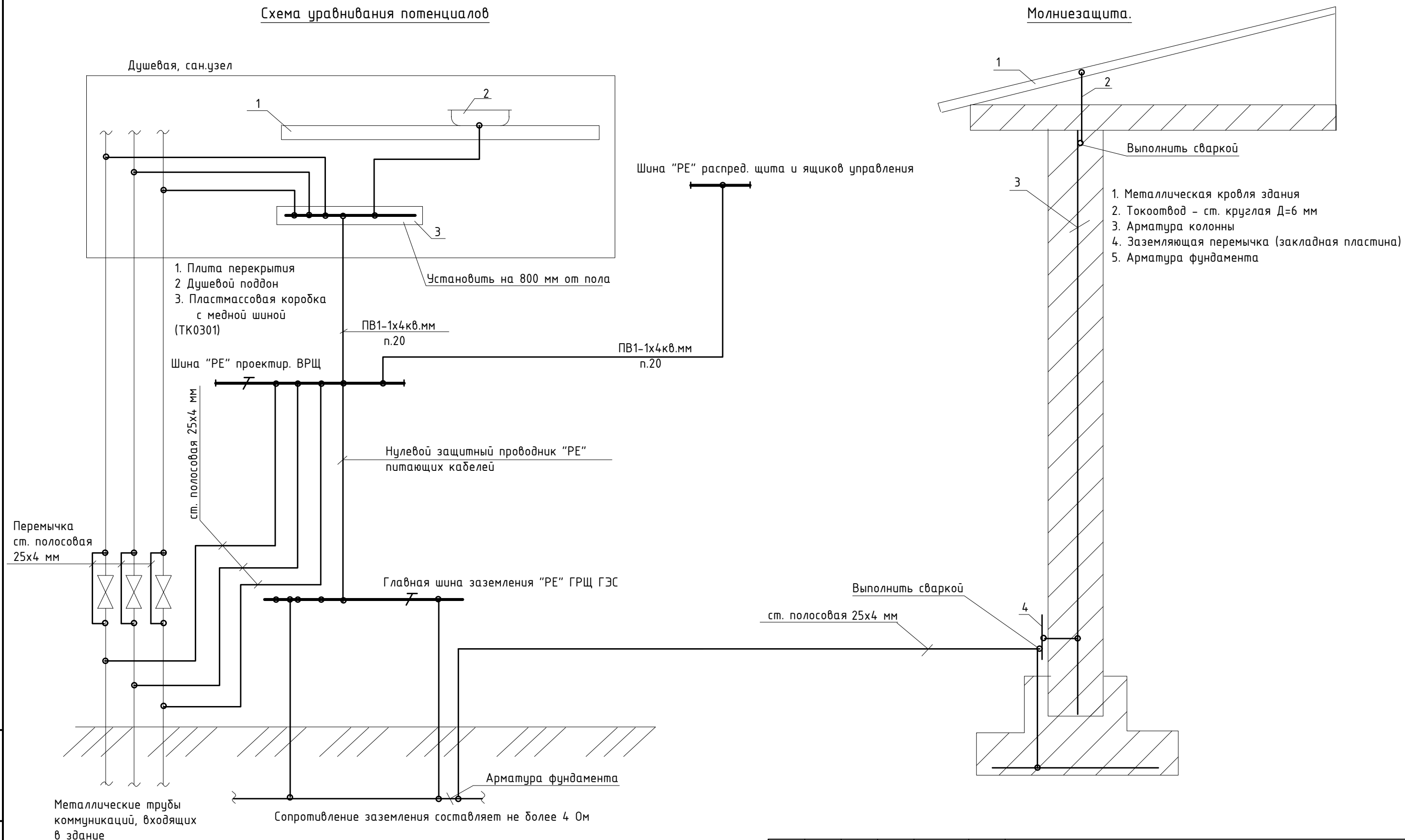
Экспликация помещений

№	Наименование помещений	Площадь
1	Турбинный зал	174,12
2	Технический подвал в осях 1-2/1	28,71
3	Технический подвал в осях 2/2-6	38,69
4	Бомбоубежище	57,00
ИТОГО:		298,52



05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ					
"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"					
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Кацазова	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Проверил	Людимов	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.	Котюк	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Здание ГЭС. Электроснабжение.		Стадия	Лист	Листов	
План прокладки лотков для электрических силовых магистральных и распрд. сетей на отм. -4,350		РП	23	Листов	
ГИП		Танеев А.Н.	2026	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026	

Схема уравнивания потенциалов



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ		

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ			
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Любимов				2026		РП	24	
Н. контр.	Котюк				2026				
						Заземление. Молниезащита. Схема управления потенциалов.	ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026				

Изм. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВт-ЭМ.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
			Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Силовые кабели на 0,4 кВ.							
Н-ТСН	ОРУ-ТСН	ГРШ-АВР	ВБбШв	2(4х240 мм²)	90+90			
Н-ДГ	ДГ	ГРШ-АВР	ВБбШв	5х95 мм²	50			
Н1-АВР	ГРШ-АВР	ГРЩ (секция1)	ВВГнг	2(5х240 мм²)	12+12			
Н2-АВР	ГРШ-АВР	ГРЩ (секция2)	ВВГнгFR LS	5х95 мм²	12			
Н1-ШВВП	ГРЩ (секция1)	ШВВП АР-1 (кумау)	ВВГнг	5х150 мм²	12			
Н1-ШНО-2	ГРЩ (секция1)	ШО	ВБбШв	5х4 мм²	20			
Н1-ШРВО	ГРЩ (секция1)	ШРВ	ВВГнг	5х4 мм²	20			
Н1-ШСНб	ГРЩ (секция1)	ШСНб	ВБбШв	5х16 мм²	125			
Н1-ШР-6	ГРЩ (секция1)	Напорный насос	ВВГнг	5х2,5 мм²	40+16			
Н1-Дн	ГРЩ (секция1)	Дренажный насос	ВВГнг	3х2,5 мм²	50			
Н-ЯЭ	ГРЩ (секция1)	ЯЭ8101	ВВГнг	5х6 мм²	40			
Н1-ШРс	ГРЩ (секция1)	ШРс	ВВГнг	5х4 мм²	15			
Н1-ЯТП	ГРЩ (секция1)	ЯТП	ВВГнг	5х2,5 мм²	12			
Н1-ЩСР	ГРЩ (секция1)	ЩСР	ВВГнг	5х4 мм²	15			
Н1-ЩРО	ГРЩ (секция1)	ЩРО	ВВГнг	5х16 мм²	15			
Н2-ШПС	ГРЩ (секция2)	ШПС	ВВГнгFR LS	5х4 мм²	15			
Н2-ОПС	ГРЩ (секция2)	ОПС	ВВГнгFR LS	3х2,5 мм²	22			
Н2-ШСС	ГРЩ (секция2)	ШСС	ВВГнгFR LS	3х2,5 мм²	35			
Н1-ШР-5	ГРЩ (секция2)	ПУ-НП	ВВГнгFR LS	5х35 мм²	50			
Н1-ЩАО	ГРЩ (секция2)	Насос	ВВГнгFR LS	5х4 мм²	50			
Н2-ЩАО	ГРЩ (секция2)	ЩАО	ВВГнгFR LS	5х4 мм²	25			
Н1-ШС	ГРЩ (секция2)	ШС	ВВГнг	5х4 мм²	45			
Н1-ШПТ	ГРЩ (секция2)	ШПТ	ВВГнг	5х4 мм²	30			
1АБ-01, 02	ШПТ (секция1)	ШПТ (секция2)	ВВГнг	5х4 мм²	30			
Н1-СП-1	ШРс	Сварочный пост №1	ВВГнг	5х16 мм²	11			
Н1-СП-2	ШРс	Сварочный пост №2	ВВГнг	5х16 мм²	32			
Н1-СП-3	ШРс	Сварочный пост №3	ВВГнг	5х16 мм²	16			
Н1-СП-4	ШРс	Сварочный пост №4	ВВГнг	5х16 мм²	36			
Н1-ШР1-1	ШВВП АР-1 (кумау)	ШР1-1	ВВГнг	5х4 мм²	35			
Н1-УWT-1	ШР1-1	УWT-1	ВВГнг	5х4 мм²	15			
Н1-ШР1-2	ШВВП АР-1 (кумау)	ШР1-2	ВВГнг	5х4 мм²	27			
Н1-УWT-2	ШР1-2	УWT-2	ВВГнг	5х4 мм²	15			
Н1-1ВР	ШВВП АР-1 (кумау)	1ВР	ВВГнг	5х2,5 мм²	28			
Н1-2ВР	ШВВП АР-1 (кумау)	2ВР	ВВГнг	5х2,5 мм²	24			
Н1-ШР1-1	ШВВП АР-1 (кумау)	ШР1-1	ВВГнг	5х4 мм²	30			
Н1-ШР1-2	ШВВП АР-1 (кумау)	ШР1-2	ВВГнг	5х4 мм²	26			

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ				
						"Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Любимов				2026			РП	25	
Н. контр.	Котюк				2026					
						Кабельный журнал.		ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026					

Инв. № подл. 05/05-2025- 4,5 МВм-ЭМ.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
				Начало	Конец	по проекту			проложен		
						Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
			H1-LCU1	ШВВП AP-1 (кутаў)	LCU1	ВВГнг	5x2,5 мм ²	30			
			H1-LCU2	ШВВП AP-1 (кутаў)	LCU2	ВВГнг	5x2,5 мм ²	30			
			H1-ШРВк-1	ШВВП AP-1 (кутаў)	ШРВк-1	ВВГнг	5x4 мм ²	32			
			H1-GG-1	ШВВП AP-1 (кутаў)	GG (Шкафы 6кВ) ЗРУ-6кВ	ВВГнг	5x4 мм ²	17			
			H1-ШГУ	ШВВП AP-1 (кутаў)	ШГУ (кутаў)	ВВГнг	5x95 мм ²	33			
			H1-ШРК-1	ШВВП AP-1 (кутаў)	ШРК-1	ВВГнг	5x10 мм ²	42			
			H2-ШРК-1	ШРК-1	ШРК-2(шинопровод)	ВВГнг	5x10 мм ²	20			
			H1-ШПТ	ШВВП AP-1 (кутаў)	ШПТ (кутаў)	ВВГнг	5x10 мм ²	12			
			H1-ШР-5	ШВВП AP-1 (кутаў)	ШР-5 Шкаф автом. фильтра.	ВВГнг	5x4 мм ²	22			
			П1	ЩРВ	Приточный вентилятор	ВВГнг	5x2,5 мм ²	45			
			В1	ЩРВ	Вентилятор В1	ВВГнг	3x1,5 мм ²	15			
			В2	ЩРВ	Вентилятор В2	ВВГнг	3x1,5 мм ²	25			
			К1	ЩРВ	Сплит система	ВВГнг	3x2,5 мм ²	40			
			К2	ЩРВ	Сплит система	ВВГнг	3x2,5 мм ²	35			
			К3	ЩРВ	Сплит система	ВВГнг	3x2,5 мм ²	30			
			К4	ЩРВ	Сплит система	ВВГнг	3x2,5 мм ²	20			
			К5	ЩРВ	Сплит система	ВВГнг	3x2,5 мм ²	20			
			Эк1	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	45			
			Эк2	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	40			
			Эк3	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	35			
			Эк4	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	15			
			Эк5	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	35			
			Эк6	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	36			
			Эк7	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	37			
			Эк8	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	38			
			Эк9	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	39			
			Эк10	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	40			
			Эк11	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	41			
			Эк12	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	42			
			Эк13	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	43			
			Эк14	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	44			
			Эк15	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	45			
			Эк16	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	46			
			Эк17	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	47			
			Эк18	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	48			
			Эк19	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	49			
			Эк20	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	45			
			Эк21	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	40			
			Эк22	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	35			
			Эк23	ЩРО	Электроконвектор	ВВГнг	3x2,5 мм ²	15			
			С1	ЩПС	Розетки АПС	ВВГнгFR LS	3x2,5 мм ²	45			
			С2	ЩПС	Розетки АПС	ВВГнгFR LS	3x2,5 мм ²	40			
											Лист
					Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	
					05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ						2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.		

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
			Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
С3	ЩПС	Розетки АПС	ВВГнгFR LS	3х2,5 мм ²	35			
С4	ЩПС	Розетки АПС	ВВГнгFR LS	3х2,5 мм ²	15			
С5	ЩПС	Розетки АПС	ВВГнгFR LS	3х2,5 мм ²	35			

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ		Лист
		3

Инв. № подл.	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.	
Подп. и дата	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Щитовое оборудование на напряжение до 1000 В							
1.1	(ГРЩ)(секция1) Вводно-распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	1		
	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Un = 400В; In =630А; хар-ка С;	ВА88-40 3P 630А	247-204-3434		шт	1		
	- устройство механической блокировки от одновременного включения;	MIF			комп.	1		
	- счетчик активной энергии трехфазный электронный							
	“Дала” (3х220/380V 5-7.5А), класс точности 1;	САР4У-3721 ТХ IP П RS	247-301-0230		шт	1		
	- трансформатор тока ТОП-0,66 600/5А, класс точности 0,5;	ТОП-0,66 600/5А	247-302-0802		комп.	1		
	- трансформатор тока ТОП-0,66 400/5А, класс точности 0,5;	ТОП-0,66 400/5А	247-302-0802		комп.	1		
	- трансформатор тока ТОП-0,66 250/5А, класс точности 0,5;	ТОП-0,66 250/5А	247-302-0801		комп.	1		
	- отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С:							
	- Un=400В, In=400А с независимым расцепителем РН-47, 220В	ВА88-37	247-204-3430/ 247-204-3001		шт	1		
	- Un=400В, In=32А с независимым расцепителем РН-47, 220В	ВА47-29	247-204-0760/ 247-204-3001		шт	1		
	- Un=400В, In=250А с независимым расцепителем РН-47, 220В	ВА88-35	247-204-3426/ 247-204-3001		шт	1		
	- Un=400В, In=100А	ВА47-100	247-204-1835		шт	1		
	- Un=400В, In=63А ;	ВА47-29	247-204-0763		шт	1		
	- Un=400В, In=32А;	ВА47-29	247-204-0760		шт	2		
	- Un=400В, In=25А;	ВА47-29	247-204-0759		шт	1		
	- Un=400В, In=16А;	ВА47-29	247-204-0757		шт	4		
	- Un=230В, In=16А;	ВА47-29	247-204-0713		шт	1		
	Шины 3L+N+PE.							
	Щит напольный с металлический разм. 1800х800х400 мм. Степень защиты IP54.	ЩМП-18.8.4-0 У2 IP54	247-201-0843		шт	1		
1.2	(АВР) Шкаф (АВР)				комп.	1		

1. Тип оборудования может быть принят от других производителей с сохранением назначения и технических характеристик, приведенных в данной спецификации.

						05/05-2025-4,5 МВт-ЭМ.СО				
						“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					
Разработал	Кауазова				2026	Здание ГЭС. Электроснабжение.		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Людинов				2026			РП	1	7
Н. контр.	Котюк				2026					
						Спецификация оборудования и материалов.		ТОО «АрыстанСтройПроект» г. Алматы 2026		
ГИП	Танеев А.Н.				2026					

Инв. № подл.	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.	
Подп. и дата	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3	(ГРЩ)(секция2 Вводно-распределительный щит, состоящий из:				комп.	1		
	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Un = 400В; In =200А; хар-ка С;	ВА88-35	247-204-3425		шт	1		
	-отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель:							
	- Un=400В, In=32А;	ВА47-29	247-204-0760		шт	2		
	- Un=400В, In=125А;	ВА47-100	247-204-1836		шт	1		
	- Un=400В, In=16А;	ВА47-29	247-204-0757		шт	4		
	- Un=230В, In=16А;	ВА47-29	247-204-0713		шт	3		
	- Un=230В, In=32А;	ВА47-29	247-204-0716		шт	1		
	- Un=230В, In=10А;	ВА47-29	247-204-0711		шт	2		
	Шины 3L+N+PE.							
	Щит напольный с металлический разм. 1800x800x400 мм. Степень защиты IP54.	ЩМП-18.8.4-0 Ч2 IP54	247-201-0843		шт	1		
2	Шкаф управления отоплением в составе:				комп	1		
ЩРО	Выключатель автоматический трехполюсный на вводе: Un=400В, In.p=80А, "С".	ВА47-100	247-204-1834		шт	1		
	- отходящие линии: - Un= 230В, In=16А; 30мА	АД12	247-204-2810		шт	2		
	- Un= 230В, In=20А; 30мА	АД12	247-204-2814		шт	22		
	Шина N (изолир. от корпуса) и PE							
	Щит напольный с металлический разм. 1600*600*400. Степень защиты IP31.	ЩМП-16.6.4-0 36 ЧХ/ЛЗ IP31	247-201-0820		шт	1		
3	Распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	1		
ЩРВ	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Un = 400В; In =25А; хар-ка С;	ВА47-29	247-204-0759		шт	1		
	с независимым расцепителем:	РН-47	247-204-3001					
	-отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С:							
	- Un=400В, In=16А ;	ВА47-29	247-204-0757		шт	1		
	- Un=230В, In=10А ;	ВА47-29	247-204-0711		шт	2		

						205/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.СО	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подпись	Дата		

Инв. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВм-ЭМ.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- Ун=230В, Ін=16А ;	ВА47-29	247-204-0713		шт	6		
	Шины 3L+N+РЕ.							
	Щит напольный с металлический разм. 1800х600х400 мм. Степень защиты ІР31.	ЩМП-18.6.4-0 36 УХ/ІЗ ІР31	247-201-0822		шт	1		
6	(ШВВП)(секция1, секция2) Силовой распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	1		
ШВВП	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Ун = 400В; Ін =630А; хар-ка С;		247-204-3434		шт	1		
	- устройство механической блокировки от одновременного включения;	МІF			комп.	1		
	-трансформатор тока LMK5-0.66 40 І 400/5А,кл.точ. 0,5	LMK5-0.66 40 І 400/5А			шт	3		
	-отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С:							
	- Ун=400В, Ін=250А		247-204-3426		шт	1		
	- Ун=400В, Ін=160А ;		247-204-3424		шт	1		
	- Ун=400В, Ін=125А ;		247-204-1836		шт	2		
	- Ун=400В, Ін=80А ;		247-204-1834		шт	1		
	- Ун=400В, Ін=63А ;		247-204-0763		шт	13		
	- Ун=400В, Ін=32А;		247-204-0760		шт	2		
	- Ун=400В, Ін=25А;		247-204-0759		шт	10		
	Шины 3L+N+РЕ.							
	Щит напольный с металлический разм. 1800х800х400 мм. Степень защиты ІР31.	ЩМП-18.8.4-0 36 УХ/ІЗ ІР31	247-201-0823		шт	2		
7	Силовой распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	1		
(ШГУ)	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Ун = 400В; Ін =250А; хар-ка С;		247-204-3426		шт	1		
	-отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С:							
	- Ун=400В, Ін=200А ;		247-204-3425		шт	1		
	- Ун=400В, Ін=63А ;		247-204-0763		шт	4		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- Ун=400В, Ін=40А ;		247-204-0761		шт	2		
	- Ун=400В, Ін=32А;		247-204-0760		шт	3		
	- Ун=400В, Ін=25А;		247-204-0759		шт	2		
	- Ун=400В, Ін=16А;		247-204-0757		шт	3		
	- Ун=400В, Ін=10А;		247-204-0755		шт	5		
	-Контактор CJX2-12-10 AC220V	CJX2-12-10 AC220V			шт	5		
	-Тепловое реле	JRS1-25/6			шт	5		
	Шины 3L+N+PE.				шт	1		
	Щит напольный с металлический разм. 1800х800х400 мм. Степень защиты IP31.	ЩМП-18.8.4-0 36 УХ/ЛЗ IP31	247-201-0823		шт	1		
8	Силовой распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	1		
(ШПС)	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Ун = 400В; Ін =25А; хар-ка С;	ВА47-29	247-204-0759		шт	1		
	-отходящие линии:							
	- Ун=220В, Ін=20А 2Р УЗО 30mA;	АД12	247-204-2814		шт	6		
	Шины 3L+N+PE.							
	Щит напольный с металлический разм. 1600х600х400 мм. Степень защиты IP31.	ЩМП-16.6.4-0 36 УХ/ЛЗ IP31	247-201-0820		шт	1		
9	(ШР-1) Распределительный щит, состоящий из:	инд. заказ			комп.	3		Поставка Кумаи
	на вводе:- автоматический выключатель							
	трехполюсный Ун = 400В; Ін =25А; хар-ка С;		247-204-0759		шт	1		
	-отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С:							
	- Ун=400В, Ін=16А ;		247-204-0757		шт	2		
	-Контактор CJX2-12-10 AC220V	CJX2-12-10 AC220V			шт	2		
	Шины 3L+N+PE.							
	Щит напольный с металлический разм. 600х600х200 мм. Степень защиты IP31.	ЩМП-6.6.2-0 36 УХ/ЛЗ IP31	247-201-0819		шт	1		

						205/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.СО		Лист
								4
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата			

Инв. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВм-ЭМ.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	(ШР-2) Распределительный щит, состоящий из: на вводе:- автоматический выключатель трехполюсный Un = 400В; In =25А; хар-ка С; -отходящие линии: трехполюсный автоматический выключатель тип С: - Un=400В, In=16А ; -Контактор CJX2-12-10 AC220V Шины 3L+N+PE. Щит напольный с металлический разм. 600х600х200 мм. Степень защиты IP31.	инд. заказ			комп.	5		Поставка Китая
			247-204-0759		шт	1		
			247-204-0757		шт	2		
		CJX2-12-10 AC220V			шт	1		
		ЩМП-6.6.2-0 36 УХЛ3 IP31	247-201-0819		шт	1		
11	(СП) Ящик силовой с блоком рубильник-предохранитель In.=100А, Inл.вст.=80А	ЯБ1-100-1			шт	4		
12	(ШРк) Ящик силовой с блоком рубильник-предохранитель In.=100А, Inл.вст.=80А	ЯБ1-100-1			шт	1		
13	(ШР) Шкаф управления насосом в составе: Выключатель автоматический трехполюсный Un=400В, In.p=25А, хар-ка С. Ящик управления однофидерный, Un=380В, In.я=100А, Uупр.=220В, Шина N (изолир. от корпуса) и PE Щит напольный с металлический разм. 1600х600х400 мм. Степень защиты IP31.				комп	2		
		ВА47-29	247-204-0759		шт	5		
		Я5131-39 74УХЛ4			шт	1		
		ЩМП-16.6.4-0 36 УХЛ3 IP31	247-201-0820		шт	1		
	Оборудование и приборы.							
1	(1ДТн-3ДТн) Датчик температуры. Предел температур от 0С до +30С	ДТКБ-53			комп	5		
2	(1ДТВ-3дтВ) Датчик температуры. Предел температур от +20С до +50С	ДТКБ-46			комп	4		
	Кабельно-проводниковая продукция							
1	Кабель силовой бронированный с медными жилами, с изоляцией из ПВХ с заполнением, сечением 5х240 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВБбШв-1	243-116-1019		м	180		
2	Кабель силовой бронированный с медными жилами, с изоляцией из ПВХ с заполнением, сечением 5х95 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВБбШв-1	243-116-1015		м	50		
3	Кабель силовой бронированный с медными жилами, с изоляцией из ПВХ с заполнением, сечением 5х6 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВБбШв-0,66	243-116-0904		м	40		

205/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.СО

Лист
5

Инв. № подл.
05/05-2025-
4,5 МВм-ЭМ.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×150 мм ² на напряжение до 1 кВ	АВВГнгLS-0,66	243-112-1012		м	12		
5	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×95 мм ² на напряжение до 1 кВ	АВВГнгLS-0,66	243-112-1010		м	66		
6	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×70 мм ² на напряжение до 1 кВ	АВВГнгLS-0,66	243-112-1009		м	18		
7	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×16 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0906		м	270		
8	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×10 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0905		м	117		
9	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×6 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0904		м	47		
10	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×4 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0903		м	283		
11	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 5×2,5 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0902		м	423		
12	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 3×2,5 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0502		м	1095		
13	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, сечением 3×1,5 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгLS-0,66	243-107-0501		м	40		
14	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, огнестойкий, сечением 5×240 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгFRLS-1	243-108-1019		м	24		
15	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, огнестойкий, сечением 5×95 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгFRLS-1	243-108-1015		м	12		
16	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, огнестойкий, сечением 5×35 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгFRLS-0,66	243-108-0912		м	50		
17	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, огнестойкий, сечением 5×4 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгFRLS-0,66	243-108-0903		м	180		
18	Кабель силовой с медными жилами, с изоляцией из ПВХ, не распространяющий горение, огнестойкий, сечением 3×2,5 мм ² на напряжение до 1 кВ	ВВГнгFRLS-0,66	243-108-0502		м	227		
	Трубы, каналы, электромонтажные изделия.							
1	Труба стальная электросварная d=25мм	Ø25мм	241-102-0106		м	30		
2	Труба полиэтиленовая ПНД d=28мм	Ø28мм	241-207-1401		м	56		
3	Труба полиэтиленовая ПНД d=32мм	Ø32мм	241-207-1404		м	37		
4	Труба ПВХ гладкая жесткая d=25мм	Ø25мм	241-207-0203		м	1120		
4.1	Труба полиэтиленовая с внутренним слоем не распространяющим горение, с усилением протяжки F1	DN/OD 63	241-207-0402		м	15		
5	Металлорукав	P3-ЦХ 25	243-904-0106		м	21		
6	Металлорукав	P3-ЦХ 32	243-904-0107		м	12		
7	Сталь круглая d=6мм (трос для подвески кабеля мостового крана)		252-301-2050		м/кг	34/7,57		
							205/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.СО	
				Изм.	Кол.уч	Лист		
				Ндок.	Подпись	Дата		
								Лист
								6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
05/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Зажим		274-701-0601		шт	15		
9	Зажим тросовый	K676			шт	2		
10	Муфта натяжная	K804УЗ			шт	1		
11	Анкер	K675УЗ			шт	1		
12	Стойка кабельная L=1200мм	K1155УТ2,5	243-907-0723		шт	236	2,48	
13	Стойка кабельная L=600 мм	K1155УТ2,5	243-907-0717		шт	367	1,25	
14	Полка кабельная L467, длиной 467 мм, толщина 1,5 мм		243-907-0512		шт	428		
15	Полка кабельная L267, длиной 267 мм, толщина 1,5 мм		243-907-0510		шт	428		
16	Кабельный лоток перфорированный секция прямая L=2000м.	ПП-300	243-907-1006		шт	132		
17	Кабельный лоток перфорированный секция прямая L=2000м.	ПП-400	243-907-1007		шт	132		
18	Соединитель перегородок	K168цУТ1,5			шт	264	0,08	
19	Метизы		252-301-2050		кг	30		
20	Сталь угловая разм. 50х50х5 мм	50х50х5	243-907-3404		м	204	2,42	
	Заземление. Молниезащита.							
1	Сталь полосовая разм. 25х4 мм горячеоцинкованная		252-301-1471		м	272		
2	Сталь полосовая разм. 40х4 мм горячеоцинкованная		252-301-1472		м	76		
3	Электрод заземления типовой глубинный типа ТГ-КОБРА-30-16, включает электроды из оцинкованной стали 16 мм, стержень длиной 1500 мм – 2 шт. (предназначен для создания вертикального заземлителя глубиной 3 метра)		274-702-1801-0010		комп.	20		
4	Труба полиэтиленовая d=28мм		241-207-1401		м	15		
5	Коробка ответвительная с 10 кабельными вводами диаметром 25мм, IP55, 150х110х70мм		274-702-1505-0001		шт.	1		
6	Провод установочный медный сечением 1х4мм ²	ПВ3-0,38	243-142-0309		км	0,017		
7	Провод установочный медный сечением 1х1,5мм ²	ПВ3-0,38	243-142-0305		км	0,01		

						205/05-2025-4,5 МВм-ЭМ.СО	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата		