Товарищество с ограниченной ответственностью
«ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ»

государственная лицензия I категории № 13015367 от 11.09.13г

Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Торайгырова, 62

Строительство резервного (аварийного) водовода на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета

1040-25-1-АТМ

Павлодар
2025

Товарищество с ограниченной ответственностью
«ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ»

государственная лицензия I категории № 13015367 от 11.09.13г

Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Торайгырова, 62

Строительство резервного (аварийного) водовода на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета

1040-25-1-АТМ

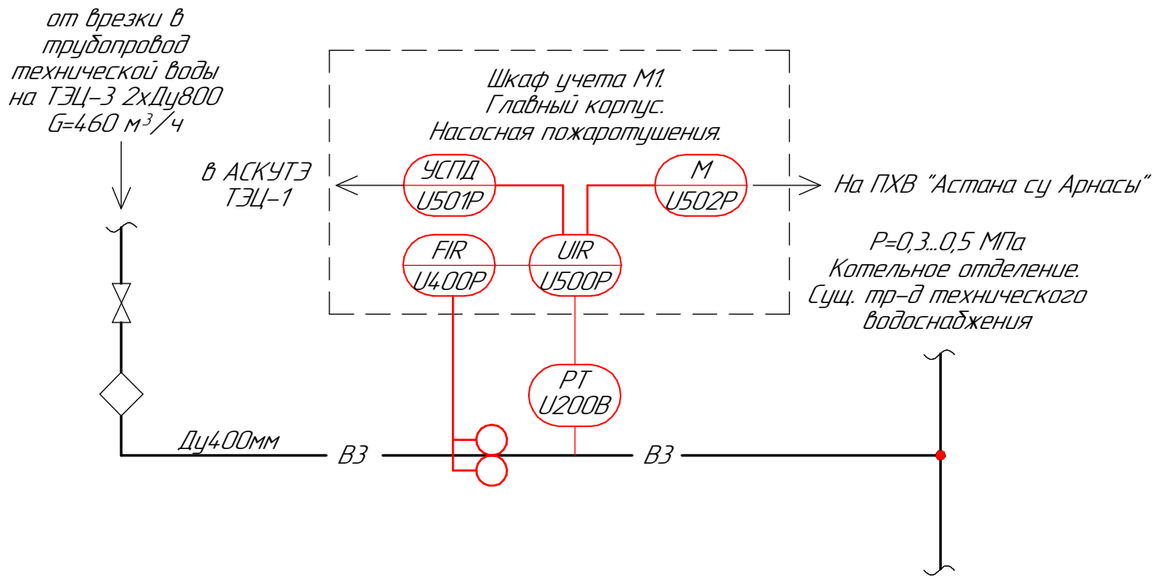
Директор **М.А. Провкин**

ГИП **М.А. Провкин**

Павлодар
2025

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные. На 2-х листах	
2	Принципиальная схема питания.	
3	Принципиальная схема подключения датчиков к преобразователю	
	расчетно-измерительному ТЭКОН-19.	
4	План расположения оборудования и трассировка кабелей КИПиА.	
5	Схема кабельных соединений датчиков расходомера.	
6	Трубные и кабельные соединения датчика давления.	
7	Таблица НКУ и технических данных аппаратуры по заказу	
	шкафа учета М1.	



Условные обозначения:

УСПД – устройство сбора и передачи данных

М – модем

Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочим проектом.

Главный инженер проекта М.А.Провкин

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
ГОСТ 21.101-97	Основные требования к проектной	
	и рабочей документации.	
ГОСТ 21.208-2013	Автоматизация технологических процессов. Обозначения	
	условные приборов и средств автоматизации в схемах	
ГОСТ 21.408-2013	Правила выполнения рабочей документации	
	автоматизации технологических процессов.	
СНиП РК 4.01-02-2009	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	
Приказ Председателя Агентства	Методические указания по выбору, монтажу	
Республики Казахстан по делам	и эксплуатации приборов коммерческого	
строительства и жилищно-	учета в системах водоснабжения и водоотведения	
коммунального хозяйства		
от 28 апреля 2012 года № 167		
СН РК 4.02-03-2012	Системы автоматизации.	
№02-01-04	Смета	
Прилагаемые документы		
1040-25-1-АТМ.С01	Спецификация оборудования, изделий	
	и материалов	

ВНИМАНИЕ!

Производство работ без проекта производства работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Директор		Провкин			06.25
ГИП		Провкин			06.25
Зам.Нач.упр		Батюк			06.25
Проверил		Лисина			06.25
Разраб.		Трофименко			06.25
Н. контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.	Стадия	Лист	Листов
	РП	1.1	2
Общие данные	ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"		

Формат А3

Согласовано: ЭТО Батюк 06.25; ТМО Величкин 06.25

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

Общие указания

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 21.408-2013 и ГОСТ 21.208-2013.

Настоящими рабочими чертежами предусматривается установка узла коммерческого учета технической воды на резервном (аварийном) водоводе Ду400мм к ТЭЦ-1 АО "Астана-Энергия" от врезки в городской водопровод технической воды 2хДу800мм к ТЭЦ-3.

Для коммерческого учета технической воды, применен расходомер ультразвуковой FLUXUS F731WD, поставки ТОО "ЭМЕРСОН". г.Алматы.

Для архивирования информации и отображения на автоматизированных рабочих местах соответствующей службы ТЭЦ-1, предусматривается ввод данных с проектируемого узла учета технической воды в действующую автоматизированную систему АСКУТЭ на базе ПТК «EMCOS CORPORATE» разработки и внедрения ТОО «Тесла» г.Астана. Сигнал с расходомера ультразвукового FLUXUS F731WD заводится на преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19, передача данных с которого осуществляется по беспроводному GSM-каналу связи с установкой GSM модема TELEOFIS RX108-L4 в шкафу учета М1.

Для снятия показаний потребленного расхода с водомерного узла по беспроводному GSM-каналу связи на диспетчерский пункт ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» рабочим проектом предусматривается установка модема ZANDER 201 поставки ТОО «DEVIR» г.Астана.

Ультразвуковые накладные датчики установлены на трубу Ду400 резервного водовода в Главном корпусе в котельном отделении котлов ст. №8, 9, 10.

Преобразователь FLUXUS F731WD, преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19, GSM модем TELEOFIS RX108-L4 с блоком питания, модем ZANDER 201 установлены в шкаф учета М1.

Шкаф учета М1 расположен в помещении насосной пожаротушения в Главном корпусе.

Все оборудование автоматизации питается от подводимой линии электропитания переменного тока напряжением 220В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (±1 Гц). Для обеспечения бесперебойной работы аппаратуры электропитание обеспечивается от устройства автоматического ввода резерва (АВР) см. узел №1040-25-1-ЭМ.

Монтаж средств автоматизации выполнить в соответствии с СН РК 4.02-03-2012.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Директор		Провкин			06.25
ГИП		Провкин			06.25
Зам.Нач.упр		Батюк			06.25
Проверил		Лисина			06.25
Разраб.		Трофименко			06.25
Н. контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

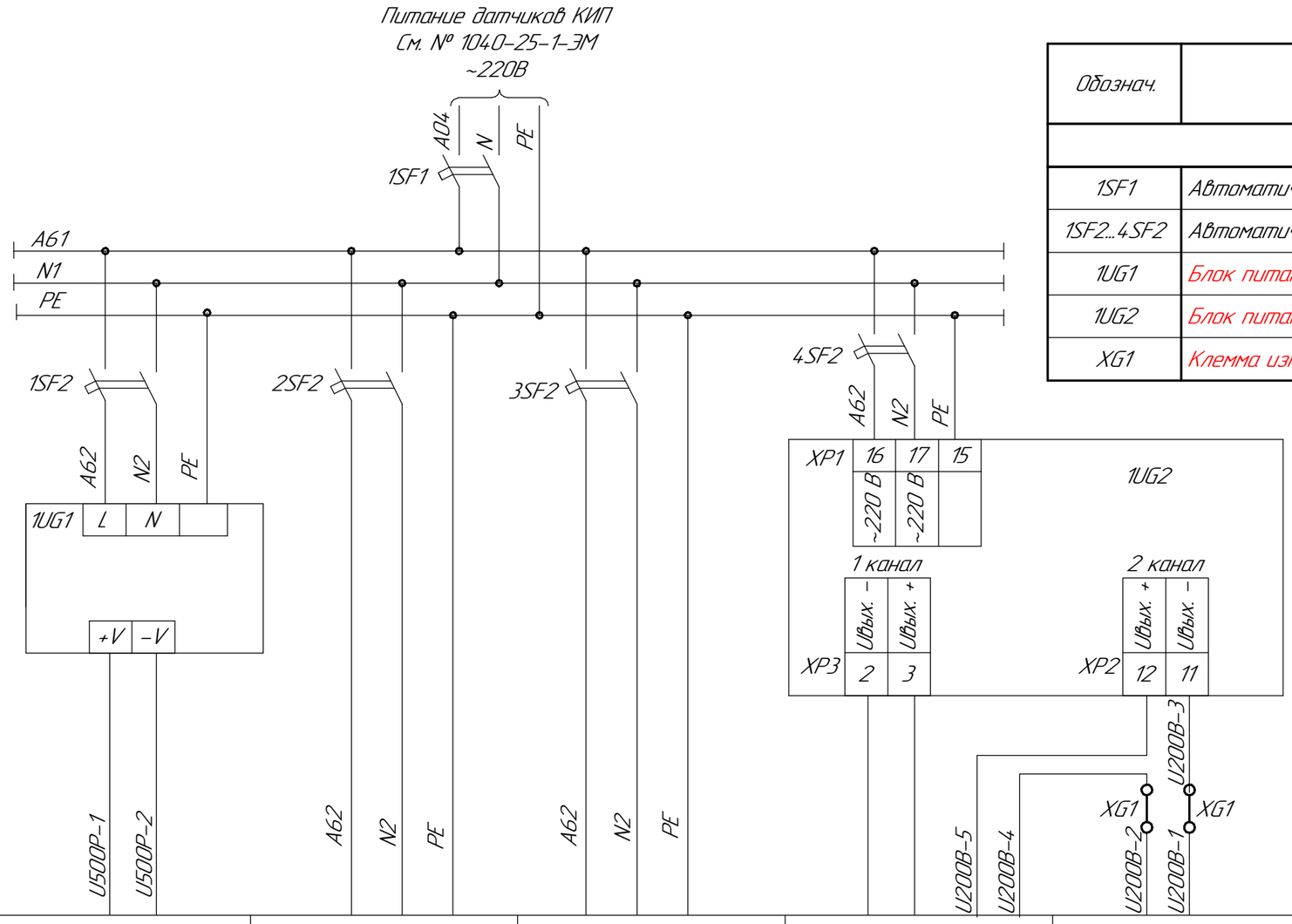
Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.

Стадия	Лист	Листов
РП	1.2	

Общие данные

ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"

Формат А4



Питание =24В	Питание ~220В	Питание ~220В	Питание =24В	Питание =24В
U501P	U400P	U502P	U500P	U200B
GSM модем TELEOFIS RX108-L4	Ультразвуковой расходомер FLUXUS F731WD	Модем ZANDER 201	ТЭКОН-19	АИР-20/М2-Н/-/ДИ
Расход технической воды на ТЭЦ-1				Давление технической воды на ТЭЦ-1
Шкаф учета М1				По месту

Перечень оборудования

Обознач.	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	К-во	Примечание
Шкаф учета М1					
1SF1	Автоматический выключатель	ВА47-29 2Р хар.В	Iр=4,0А, отс.3,5	1	
1SF2...4SF2	Автоматический выключатель	ВА47-29 2Р хар.В	Iр=1,0А, отс.3,5	3	
1UG1	Блок питания GSM модема TELEOFIS		12В	1	
1UG2	Блок питания	БП-906/-/24/2/		1	
XG1	Клемма измерительная			2	

Взам. инв. №

Подп. и дата

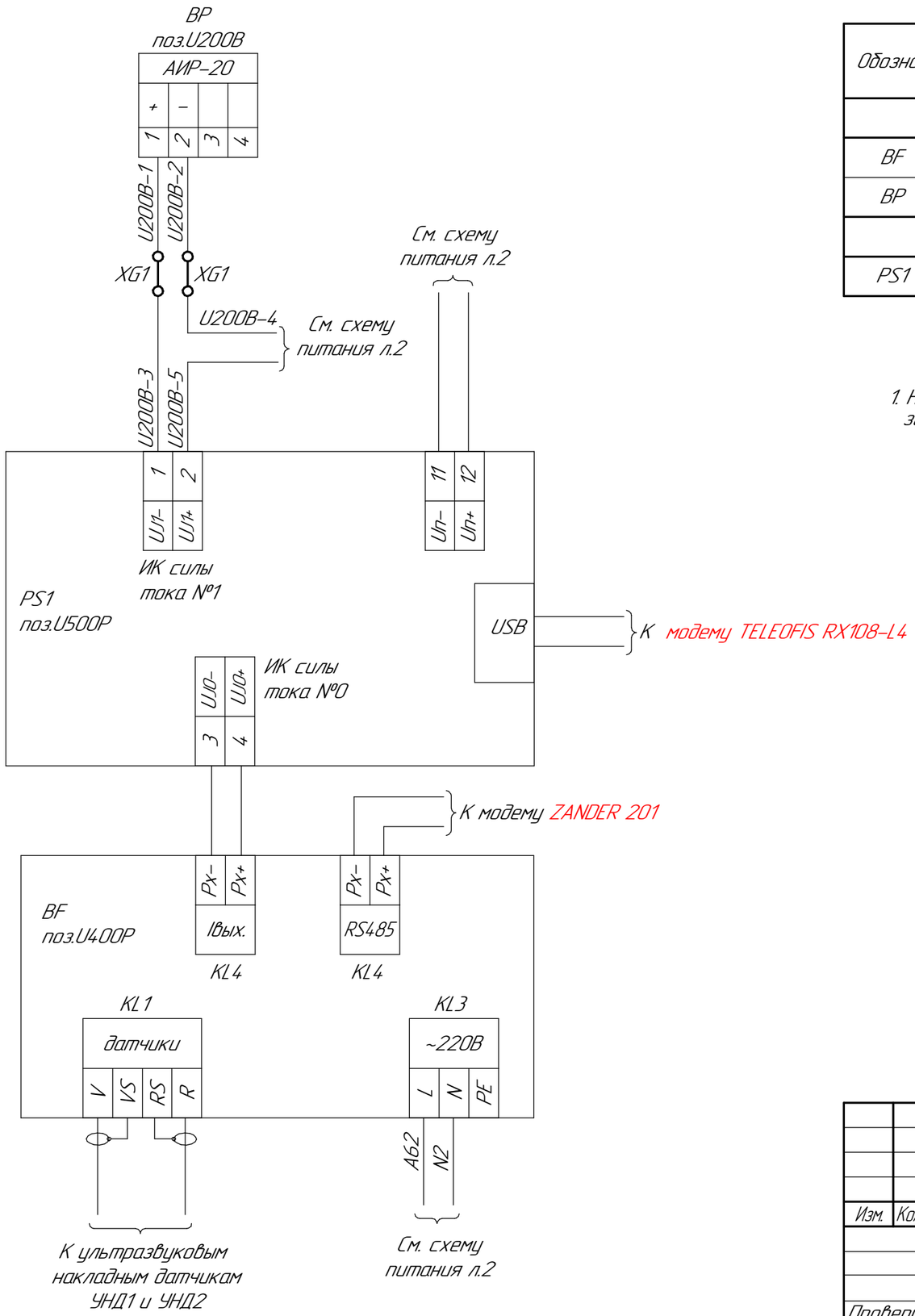
Инв. № подл.

						1040-25-1-АТМ
						Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Проверил		Лисина		Лисина	06.25	Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.
Разраб.		Трофименко			06.25	Принципиальная схема питания.
Н. контр.		Кубышкина			06.25	

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"

Формат А3



Перечень аппаратуры

Обознач.	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Кол-во	Примечание
По месту					
BF	Расходомер	FLUXUS F731WD	4-20мА	1шт.	
BP	Преобразователь давления	АИР-20/-/М2-Н/-ДИ/	4-20мА	1шт.	
Шкаф учета М1					
PS1	Преобразователь расчетно-измерительный	ТЭКОН-19-02М		1шт.	

1. Номера контактов даны условно и требуют уточнения в соответствии с инструкцией заводов-изготовителей;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	1040-25-1-АТМ			
						Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.			
						Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
Проверил		Лисина			06.25	Принципиальная схема подключения датчиков к преобразователю интервал1,0 расчетно-измерительному ТЭКОН-19.	ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"		
Разраб.		Трофименко			06.25				
Н. контр.		Кубышкина			06.25				

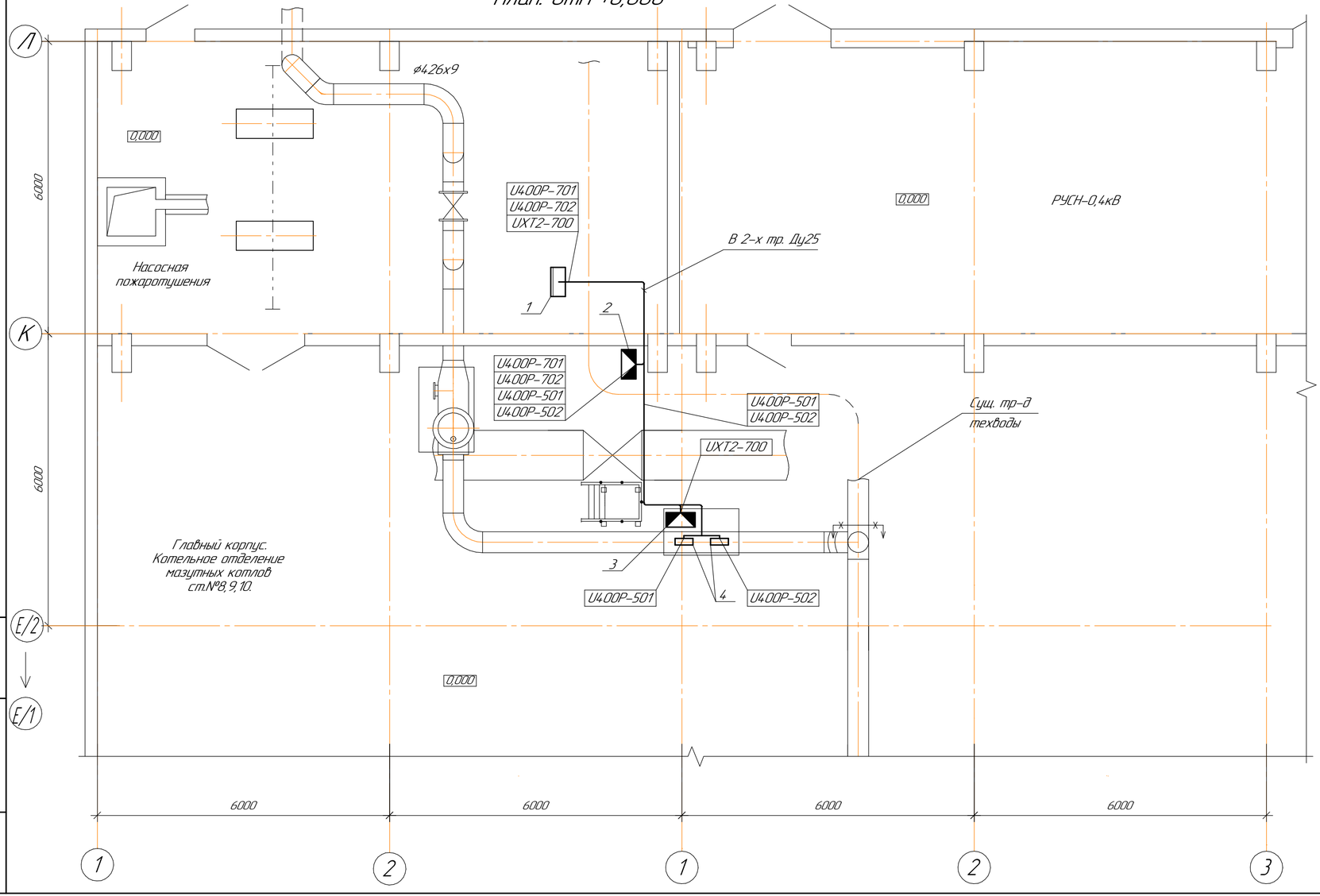
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

План. Отм +0,000



Перечень оборудования

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Тип	К-во	Примечание
		Шкафы			
1	М1	Шкаф учета	1000х650х285	1	
		Соединительные коробки			
2	UXT1	Соединительный бокс		1	комплектно с FLUXUS F731WD
3	UXT2	Соединительная коробка	КС-10	1	
		Приборы			
4	U400P	Ультразвуковой расходомер	FLUXUS F731WD	1	

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	1040-25-1-АТМ			
						Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.			
						Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	
Проверил		Лисина			06.25	План расположения оборудования и трассировка кабелей КИПиА.	ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"		
Разраб.		Трофименко			06.25				
Н. контр.		Кубышкина			06.25				

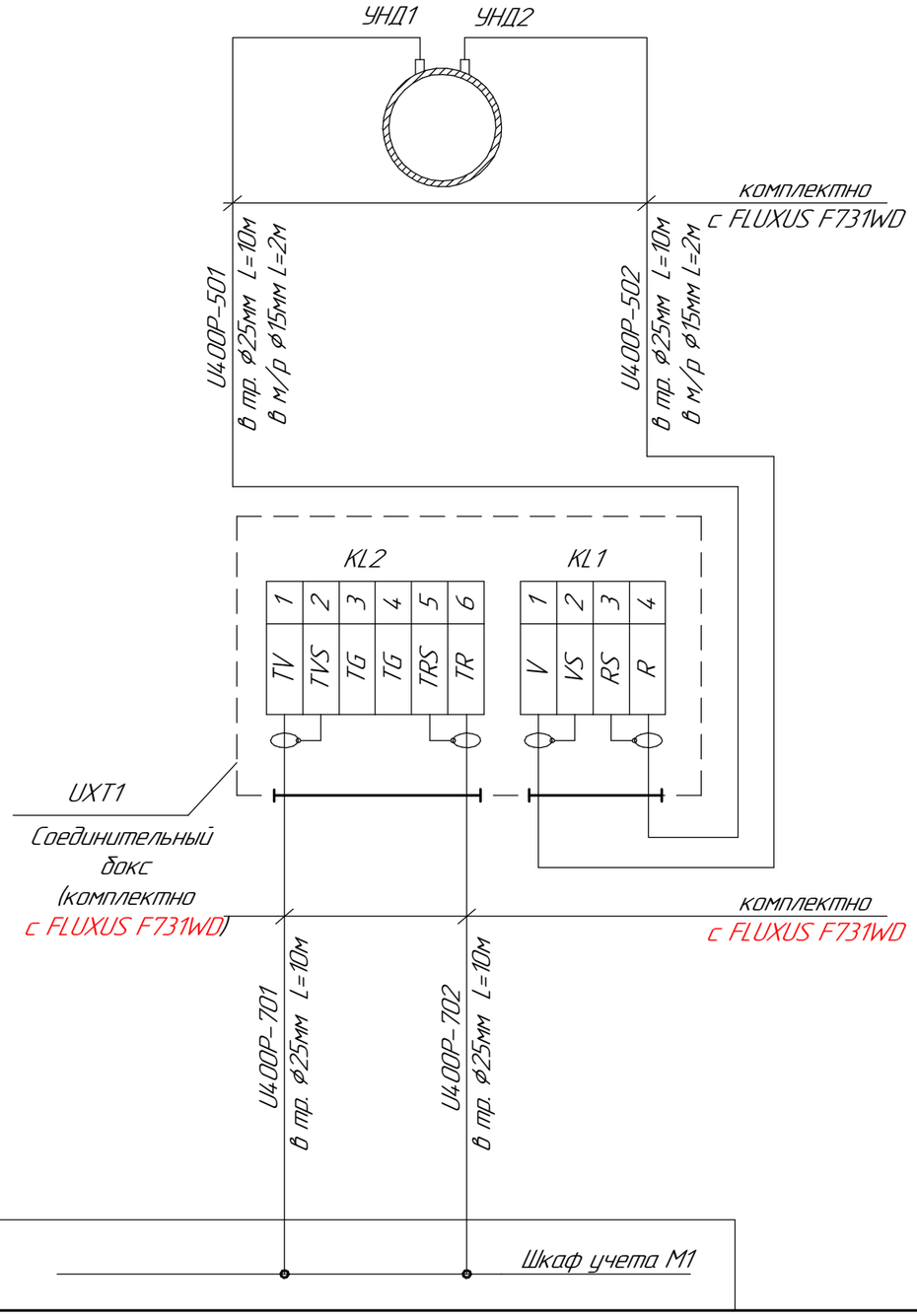
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4х3

№№ позиции по спецификации или обознач. по схеме		U400P
Измеряемая величина		Расход технической воды
Измеряемая среда		
Датчики и местные приборы	Место установки отборного устройства	Трубопровод технического водоснабжения Ду400 к ТЭЦ-1
	МВН или установочный чертеж	по инструкции
	Назначение измерения	КИП
	Условное обозначение	
Маркировка и тип провода, кабеля до клеммника		
Соединительные коробки, устанавливаемые по месту		
Маркировка и тип контрольного кабеля		
№№ панелей и шкафов		



Спецификация

Спецификация на соединительные коробки, провода, металлорукава

Поз.	Наименование	Тип	Материал	Количество			Примечание
				на трассе	на стенде	всего	
1	Труба водогазопроводная оцинкованная	Труба 25х2,8 ГОСТ3262-75	Ст.3 ГОСТ 380-05			20м	
2	Металлорукав ф15	РЗ ЦХ 15				10м	
3	Соединительный бокс					1шт.	комплектно с FLUXUS F731WD

1. Номера контактов даны условно и требуют уточнения в соответствии с инструкцией заводов-изготовителей;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Проверил		Лисина		Лисина	06.25
Разраб.		Трофименко			06.25
Н. контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Схема кабельных соединений датчиков расходомера.

ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"

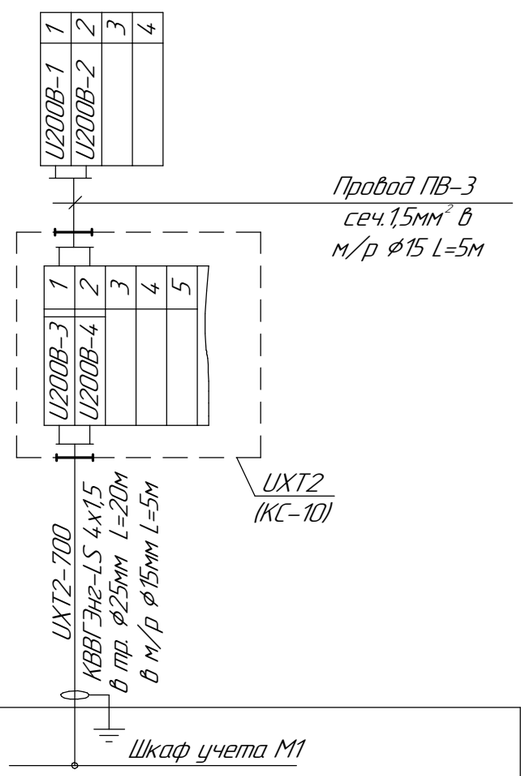
Формат А3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	№ позиции прибора		U200B
2	Измеряемая величина		Давление
3	Измеряемая среда		Сетевая вода
4	Места установки отборного устройства		Трубопровод технического водоснабжения Ду400 к. ТЭЦ-1
5	МВН или устан. чертеж		
6	Назначение измерения		КИП
7	№ схемы по справочнику "ОРГЭНЕРГОСТРОЯ"		5.1.1
8	Коренные вентили у отбора	1,6-70У	1
9			
10			
11			
12	Уравнит. разделит. конденсац. сосуды (шт.)		
13			
14			
15	Трубные линии (шт.) (м)		
16			
17			
18			
19	№ стенда соед. коробки, их тип		по месту
20	№ прибора на стенде		
21	Тип прибора		АИР-20/-/М2-Н/-/ДИ
22	Давление		0,3...0,5 МПа
23	Вентили у прибора (шт.)		
24			
25			
26	Тройники (шт.)		
27			
28	Клеммники на приборе		
29	Клеммники на стенде или соединительной коробке		
30	Маркировка контрольного кабеля		
31	№ панелей и шкафов		



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Спецификация

Спецификация на арматуру, тройники, сосуды

Поз.	Наименование	Тип	Материал	Количество (шт.)			Примечание
				у отбора	на стенде	всего	
1	Отборное устройство давления	1,6-70У ЭК4-274.10-90 (11Б18бк)		1		1	

Спецификация на импульсные трубы, провода, металлорукава

Поз.	Наименование	Тип	Материал	Количество			Примечание
				на трассе	на стенде	всего	
1	Провод	ПВ-3, сеч.1,5	ГОСТ 26445-85			10м	
2	Металлорукав ф15	РЗ-ЦХ 15				5м	
3	Труба водогазопроводная оцинкованная	Труба 25х2,8 ГОСТ3262-75	Ст.3 ГОСТ 380-05			20м	
4	Соединительная коробка	КС-10				1шт.	10 клемм
5	Кабель	КВВГЭнг LS 4х1,5	ГОСТ 26411-85			25м	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Проверил		Лисина		Лисина	06.25
Разраб.		Трофименко			06.25
Н. контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.

Стадия	Лист	Листов
РП	6	

Трубные и кабельные соединения датчика давления

ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"

Формат А4х2

Поз. обознач. и N монтажн. единицы	Обозначение	Наименование	Кол. Экз.	Примеч. N шкафа
	Шкаф КИП М1			
U500P		Преобразователь расчетно-измерительный	1шт	См. №1040-25-1-АТМ.С01
		ТЭКОН-19-02М		
1UG2		Блок питания БП-906/-/24/2/-/-/	1шт	
		150мА/t1060/IIIA/-/ТУ		
U400P		Ультразвуковой расходомер	1шт	
		FLUXUS F731WD		
U501P		Многофункциональный GSM модем TELEOFIC RX108-L4	1компл	
1UG1		Блок питания		
U502P		Модем ZANDER 201	1шт	
1SF1		Автоматический выключатель	1шт	
		ВА47-29 2Р 4,0А хар.В		
1SF2...4SF2		Автоматический выключатель	4шт	
		ВА47-29 2Р 1,0А хар.В		
XG1		Зажим наборный 4мм2	10шт	
–		Зажим наборный 2,5мм2	50шт	
–		Провод ПВ3 сеч.1,0	50м	
–		DIN-рейка	2м	ДКС
М1		Шкаф учета ЩМП-5-0-У2 IP54	1шт	
		1000(h)x650x285		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Проверил		Лисина			06.25
Разраб.		Трофименко			06.25
Н. контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

Таблица НКУ и технических данных аппаратуры по заказу шкафа учета М1.

ТОО "ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ"

Формат А4

ТОО «ПАВЛОДАРЭНЕРГОПРОЕКТ»

Строительство резервного (аварийного) водовода технической воды, на производственные нужды ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия» в г. Астане. Корректировка.

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета.

Спецификация оборудования, изделий и материалов

1040-25-1-АТМ.С01

Главный инженер проекта М.А.Провкин

Павлодар

2025

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измере-ния	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Контрольно-измерительные приборы.							
	Водомерный узел. В комплекте:							
U400P	1 Стационарный одноканальный ультразвуковой расходомер для жидкости.	FLUXUS F731WD	553-201-0100	ТОО «Эмерсон»	компл.	1		
	Питание 90...264 В АС. Выходные сигналы: 2-а токовых входа			г.Алмата				
	4-20 мА. 4-е цифровых входа							
	Интерфейс RS485, Modbus. Степени защиты IP68							
	В комплекте:							
	1.1 Трансмиттер FLUXUS F731WD							
	1.2 Монтажный комплект для трансмиттера для установки на трубу и стену							
	1.3 Кабель передачи данных USB-C							
	1.4 Дополнительный Modbus x2/3x LX de/en/fr							
	1.5 2-а кабельных ввода M20 x 1,5, MsNi Ø 9...13мм							
	1.6 Удлинительный кабель тип 2615, длина 20м							
	1.7 Соединительная коробка для преобразователя, Flexim тип JBP3							
	невзрывозащищённая, тип соединения T1, 2 кабельных ввода							
	M20 x 1,5, MsNi Ø 9...13мм							
	1.8 Крепление Variofixc для частоты датчика M-1МГц.							
	Расположение датчиков – диагональ. Внутренняя длина рельса:400 мм.							
	Крепление: стальные ленты.							
	Внешний диаметр трубы:360,,,920 мм.							
	СТ,защиты датчика IP68.							

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

Изм	Колич	Лист	№док	Подпись	Дата
Проверил		Лисина			06.25
Н.контр.		Кубышкина			06.25

1040-25-1-АТМ.С01

Главный корпус. Трубопровод технической воды. Узел коммерческого учета

Стадия	Лист	Листов
РП	2	5

ТОО «Павлодарэнергопроект»

Позиция	Наименование и техническая характеристика	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
	Давление воды в резервном водоводе, 0,3...0,5МПа.							
U200B	2.1 Преобразователь давления	АИР-20/-/М2-Н/-/ДИ/180/-/-	553-201-0300	ТОО «НПП Гамма»	комп.	1		
	Выходной сигнал 4÷20 мА Предел измерений: 0-1,0 МПа	/М20/11N/А3И3/1.1070 С3/В02/О..		г.Алмата				
	с установленным клапанным блоком	1,0 МПа/-/4.2/КВМ-15Вн/IP165/-						
		/-/-/Т7М/Y (Е22)/-/-/-/ГП/ТУ						
	2.2 Клапанный блок	Клапанный блок ЭЛЕМЕР-БК/Е/2/2						
		/2/-/5М/ОМ/ОМ/02/03/-/						
		14.070 У3/М20М/КР2/ТУ						
	Программно-аппаратный комплекс АСКУТЭ в составе:		552-116-0400	ТОО «Тесла»	компл.	1		
U501P	1. Многофункциональный GSM модем – 1шт.	TELEOFIS RX108-L4	552-116-0400	г.Астана				
U500P2	2. Энергоконтроллер – 1шт.	ТЭКОН-19-02М	552-116-0400					
-	3. Расширение программного обеспечения – 1усл.	АСКУТЭ «EMCOS Corporate»	552-116-0400					
-	4. Интеграция в систему АСКУТЭ АО «Астана-Энергия» энергоконтроллер		552-116-0400					
	ТЭКОН-19-02М «резервный водовод технической воды ТЭЦ-1» -1 усл.							
-	5. SIM-карта -1 шт.	Beeline «Non Voice»	552-116-0400					
	Снятие показаний ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы»							
U502P	1. Модем (ПЛК)	ZANDER 201	552-107-1800	ТОО «DEVIR»	шт.	1		
				г.Астана				

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

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	1040-25-1-АТМ.С01	Лист 3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	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
	Электроаппараты							
–	1.Блок питания постоянного тока	БП 906/-/24/2/-/-/150мА	552-109-0200	ТОО «Эмерсон»	шт.	1		
		/t1060/IIIA/-/ТУ		г.Алматы				
	Щиты и пульты							
M1	1. Шкаф учета (1000(h)x650x285)	ЩМП-5-0-У2 IP54	247-201-0828		шт.	1		
1SF1	2.Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 4,0А хар.В	247-204-0629		шт.	1		
SF2...4SF2	3. Автоматический выключатель	ВА47-29 2P 1,0А хар.В	247-204-0624		шт.	4		
XG1	4. Зажим наборный 4мм2		247-216-0202		шт.	10		
XG1	5. Зажим наборный 2,5мм2		247-216-0201		шт.	50		
	6. Провод ПВ3 сеч.1,0		243-142-0303		м.	50		
	7. DIN-рейка OMEGA		247-216-1306		шт.	2		
	Трубопроводы и арматура							
–	1. Отборное устройство давления	1,6-70У ЗК4-274.10-90 (11Б18бк)	553-302-0100	ООО «МК-НН»	шт.	1		
				г.Богородск. Россия				
–	2. Труба водогазопроводная оцинкованная 25х2,8	ГОСТ 3262-75	241-101-0303		м.	45		защитная труба
		Ст.3 ГОСТ380-05						

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	1040-25-1-АТМ.С01	Лист 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	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
	Кабельные изделия и провода							
–	1. Кабель контрольный с медными жилами, с изоляцией и	КВВГЭнг-LS-0,66	243-205-0103		м.	25		
	оболочкой из поливинилхлоридного пластиката, ПВХ	ГОСТ 26411-85						
	пластикат поверх экрана из алюминиевой или медной фольги,							
	на напряжение 0,66 кВ, не поддерживающий горение, низкое дымоотделение							
	сеч. S=4х1,5мм ^{2}							
–	2. Провод с медной жилой, ПВХ изоляцией, повышенной	ПВ-3	243-142-0305		м.	10		
	гибкости, сеч. S=1,5мм ^{2}	ГОСТ 26445-85						
	Материалы							
–	1. Z-образный 30х30х30 мм, толщиной 2мм	К238	243-907-2905		м.	1	1,5 кг/м	Для крепления СК
–	2. Уголок стальной горячекатаный равнополочный из углеродной стали 40х2	ГОСТ 8509-93	214-201-0102-0001		м.	28	1,57 кг/м	Для монтажа шкафа
	Монтажные изделия							
–	1. Металлорукав Ø15	РЗ ЦХ 15	243-904-0102		м.	15		
–	2. Коробка соединительная	КС-10	247-202-1101		шт.	1		

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

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	104.0-25-1-АТМ.С01	Лист 5