

ООО "Промэнергопроект"
620137 Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Данилы Зверева, д.31, оф.2.

АО "ПКС-Тепловые сети"
РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1

Корректировка документации: «Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО «КАРТЭК»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Этап 1

Раздел 4
АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНАЯ

2/21/ТС-АК1

Главный инженер проекта



В.С. Кропотков

Изм	№ док	Подпись	Дата





г. Екатеринбург
2021 г

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

Содержание		
Лист	Наименование	Примечание
1.1	Содержание	
1.2	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки АК1	
1.3	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1.4..1.6	Общие указания	

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

Главный инженер проекта  Кропотов В.С

						2/21/ТС-АК1		
						АО "ПКС-Тепловые сети"		
						РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1		
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Лагутенко			01.21	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Стадия	Лист
Пров.		Кропотов			01.21		Р	1.1
ГИП		Кропотов			01.21	Общие данные	ООО "Промэнергопроект"	
Н. контр.		Черкасов			01.21			
Утвердил								

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки АК1

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема автоматизации котлов ТТ-100-02-12000	
3	Схема принципиальная газопроводов водогрейной котельной	
4	Принципиальная схема топливопроводов котельной	
5	Структурная схема сетей связи	
6	Схема подключения блока управления котлом №1	
7	Схема подключения блока управления котлом №2	
8	План расположения оборудования в котельной	

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам инв. №							
						2/21/ТС-AK1					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						1.2

Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
2/21/ТС-AK1.C	Спецификация оборудования,	
	изделий и материалов	

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

						2/21/ТС-AK1	Лист
							1.3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Общие указания

Данный раздел рабочей документации выполнен на основании договора и задания на проектирование.

Рабочая документация разработана в соответствии с требованиями
СП 89.13330-2016 "Котельные установки", СП 42-101-2003, ГОСТ 21.101-2020,
ГОСТ 21.208-2013.

Предусмотрена автоматизация и оснащение приборами теплотехнического контроля 2-х водогрейных котлов ТТ-100-02, тепловой мощностью 12000 кВт, "Энтророс", средствами автоматического регулирования, контроля, защиты и блокировок для обеспечения надежной и экономичной работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Котлы устанавливаются в две очереди.

Котлы оборудованы комбинированными горелками (газ/дизель) HR2050
MG.MD.S.RU.Y.8.80.ES (газ/дизель) "CIB UNIGAS S.p.A".

Организация контроля параметров и выбор приборов произведен в соответствии со следующими принципами:

- параметры, наблюдение за которыми достаточно для правильного ведения установленных режимов, измеряются показывающими приборами;
- параметры, изменение которых может привести к аварийному состоянию, контролируются сигнализирующими приборами;
- параметры, учет которых необходим для хозяйственных расчетов или анализа работы оборудования, контролируются суммирующими приборами.

Котлы ТТ-100-02:

Система контроля и автоматики каждого котла включает в себя:

- терморегулятор (управление горелкой) ($t=0 \dots 140^\circ\text{C}$);
- датчик-реле давления воды в котле ($P_{\min}=0,6 \text{ МПа}$, $P_{\max}=1,2 \text{ МПа}$);
- защиту от выкипания котла;
- защитный термостат ($t=150^\circ\text{C}$);
- датчик температуры на входе в котел ($t=60^\circ\text{C}$);
- управление насосом рециркуляции;
- управление шаровым краном с эл. приводом;
- контрольно-измерительные приборы.

Система должна обеспечивать технологический контроль:

- давления воды в котле ($P_{\min}=0,6$ МПа, $P_{\max}=1,2$ МПа);
- температуры воды за котлом ($t=140^{\circ}\text{C}$);
- защиту от выкипания котла;
- температуры воды на входе в котел ($t=60^{\circ}\text{C}$);

Взам. инв. №		<p>- датчик температуры на входе в котел ($t=60^{\circ}\text{C}$);</p> <p>- управление насосом рециркуляции;</p> <p>- управление шаровым краном с эл. приводом;</p> <p>- контрольно-измерительные приборы.</p> <p>Система должна обеспечивать технологический контроль:</p> <p>- давления воды в котле ($P_{\min}=0,6\text{ МПа}$, $P_{\max}=1,2\text{ МПа}$);</p> <p>- температуры воды за котлом ($t=140^{\circ}\text{C}$);</p> <p>- защиту от выкипания котла;</p> <p>- температуры воды на входе в котел ($t=60^{\circ}\text{C}$);</p>
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Регулятор горелки, выполняет следующие функции:

- автоматическое поддержание температуры воды в котле (t от 0 до 140°C);
- автоматическое переключение режимов большое/малое горение;
- блокировку горелки при повышении или понижении давления воды в котле ($P_{\min};=0,60\text{МПа}/P_{\max}=1,2\text{МПа}$), при срабатывании датчика защиты от выкипания котла;
- блокировку горелки при повышении температуры воды в котле (150°C);
- сообщение о неисправности.

Включение котлов предусмотрено в ручном и автоматическом режиме, предусмотрено каскадное управление котлами. Управление котлами и горелками осуществляют БУК1 и БУК2. В качестве БУК1 установлен "ЭНТРОМАТИК 110MS" (на ведущий котел), в качестве БУК2 установлен "ЭНТРОМАТИК 111S" (на ведомый котел) "Энтророс", Россия.

Горелки:

Горелки поставляются с комплектными газовыми рампами и автоматикой.

Система контроля и автоматики каждой из горелок включает в себя:

- регулятор газа горелки;
- реле-давления газа (\min , \max);
- реле уровня диз. топлива;
- реле-давления воздуха (горелка работает под наддувом);
- электронное устройство контроля пламени.

Система обеспечивает технологический контроль:

- давления газа;
- давления воздуха;
- контроль пламени.

Система аварийных защит отключает горелку котла при:

- понижении давления газа перед горелкой ($P_{\min};=0,05\text{МПа}$);
- повышении давления газа перед горелкой ($P_{\max};=0,08\text{МПа}$);
- понижении давления воздуха перед горелкой;
- погасания пламени горелки;
- повышении температуры воды в котле (150°C);

Так же предусмотрено отключение горелки при повышении или понижении давления воды в котле ($P_{\min};=0,60\text{ МПа}/P_{\max}=1,2\text{ МПа}$), при срабатывании датчика защиты от выкипания котла, исчезновении напряжения.

Выбор рабочих котлов может осуществляться вручную со шкафа ШС (силовой шкаф эл. снабжения котлов и горелок) или автоматически от БУК1 и БУК2 по сигналу от общего шкафа автоматики ША (установленного в

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2/21/ТС-АК1						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				1.5

операторной).

Сигнал о работе/аварии котла передается на щит индикации (ЩИ) установлен в операторной (предусматривается в разделе АК2).

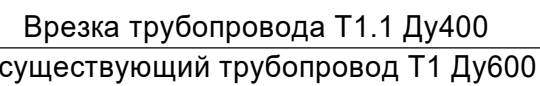
Предусмотрена передача технологических параметров котла №1, №2 в общую систему автоматизации, в шкаф ША, установлен в операторной (предусматривается в разделе АК2).





Все датчики давления и температуры с сухими контактами и коммутируемым напряжением ~220В, соединить с ГЗШ медным проводом сечением $\square 2,5\text{мм}^2$.

Допускается замена оборудования на аналогичное. Допускается корректировка расположения оборудования по месту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							2/21/ТС-АК1	Лист
										1.6
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Согласовано



						2/21/ТС-АК1			
						АО "ПКС-Тепловые сети"			
						РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1			
Изм.	Коплч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Лагутенко				01.21	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Страница	Лист	Листов
Пров.	Кропотов				01.21		Р	2.1	2
ГИП	Кропотов				01.21	Схема автоматизации котлов ТТ-100-02-12000	ООО "Промэнергопроект"		
Н. контр.	Черкасов				01.21				
Утвердил									

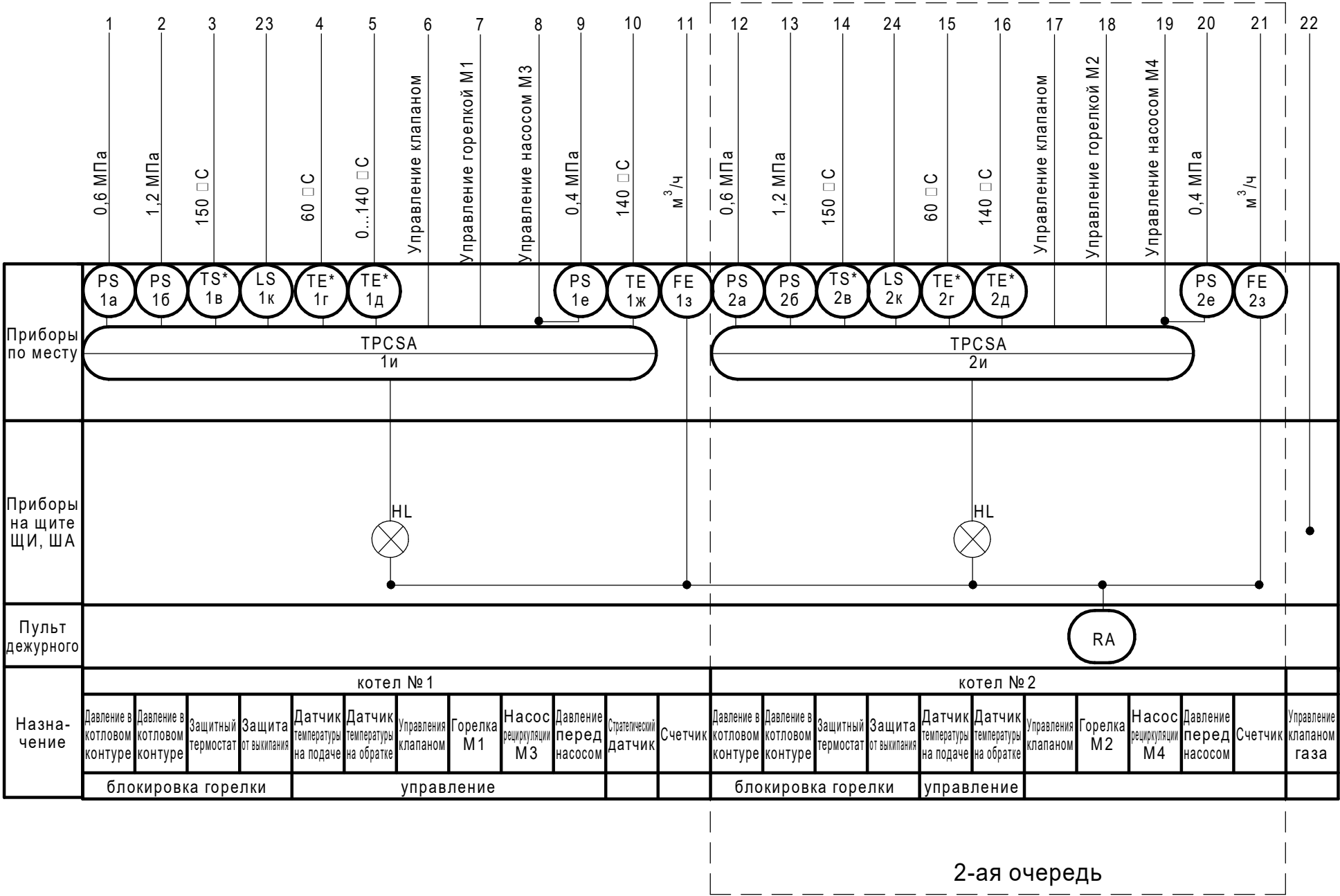
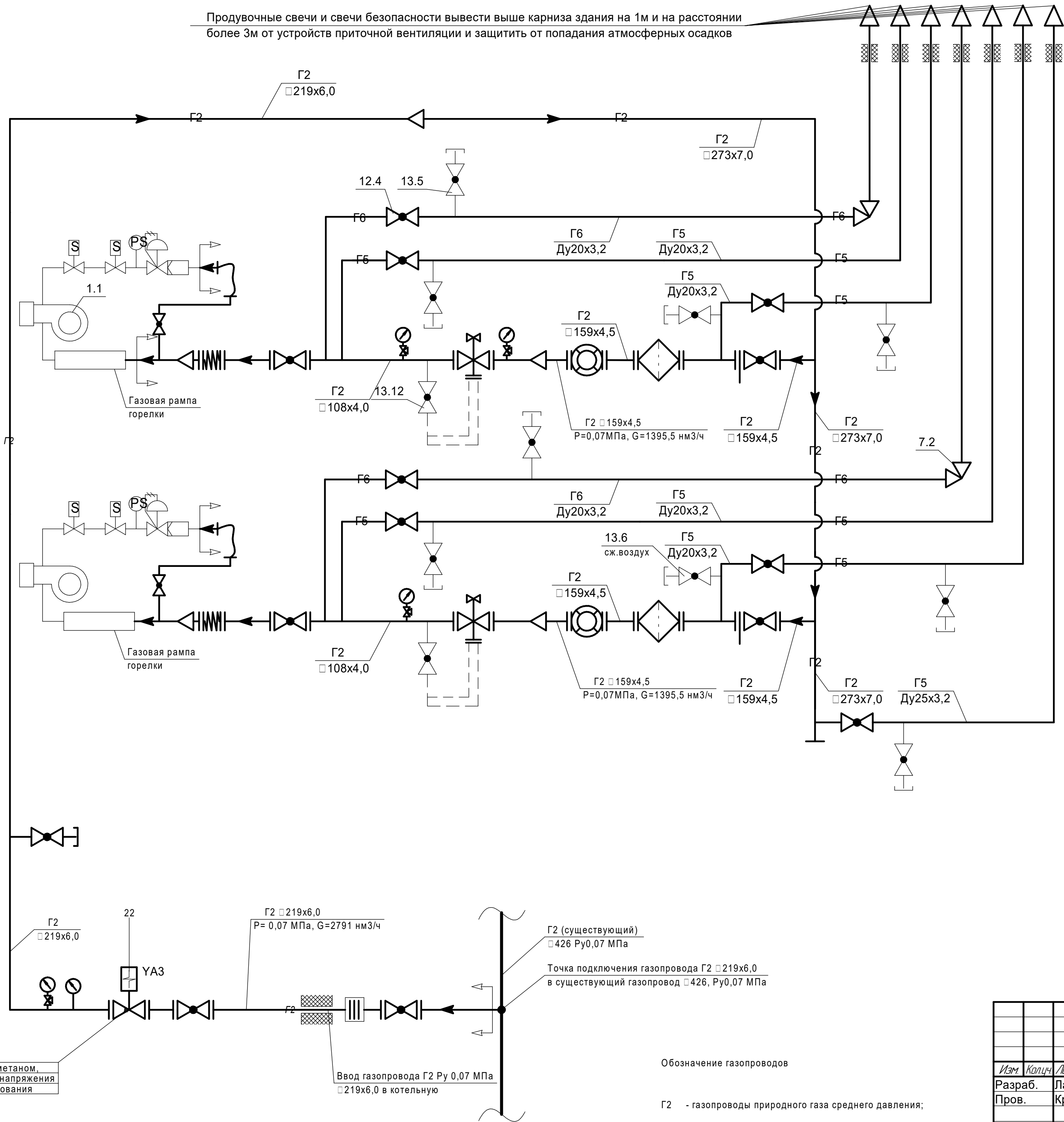


Схема принципиальная газопроводов водогрейной котельной

Продувочные свечи и свечи безопасности вывести выше карниза здания на 1м и на расстоянии более 3м от устройств приточной вентиляции и защитить от попадания атмосферных осадков



Блокировка клапана при пожаре, загазованности метаном, угарным газом и пропадании напряжения предусм. на 2 этапе проектирования

Ввод газопровода Г2 Ру 0,07 МПа 219х6,0 в котельную

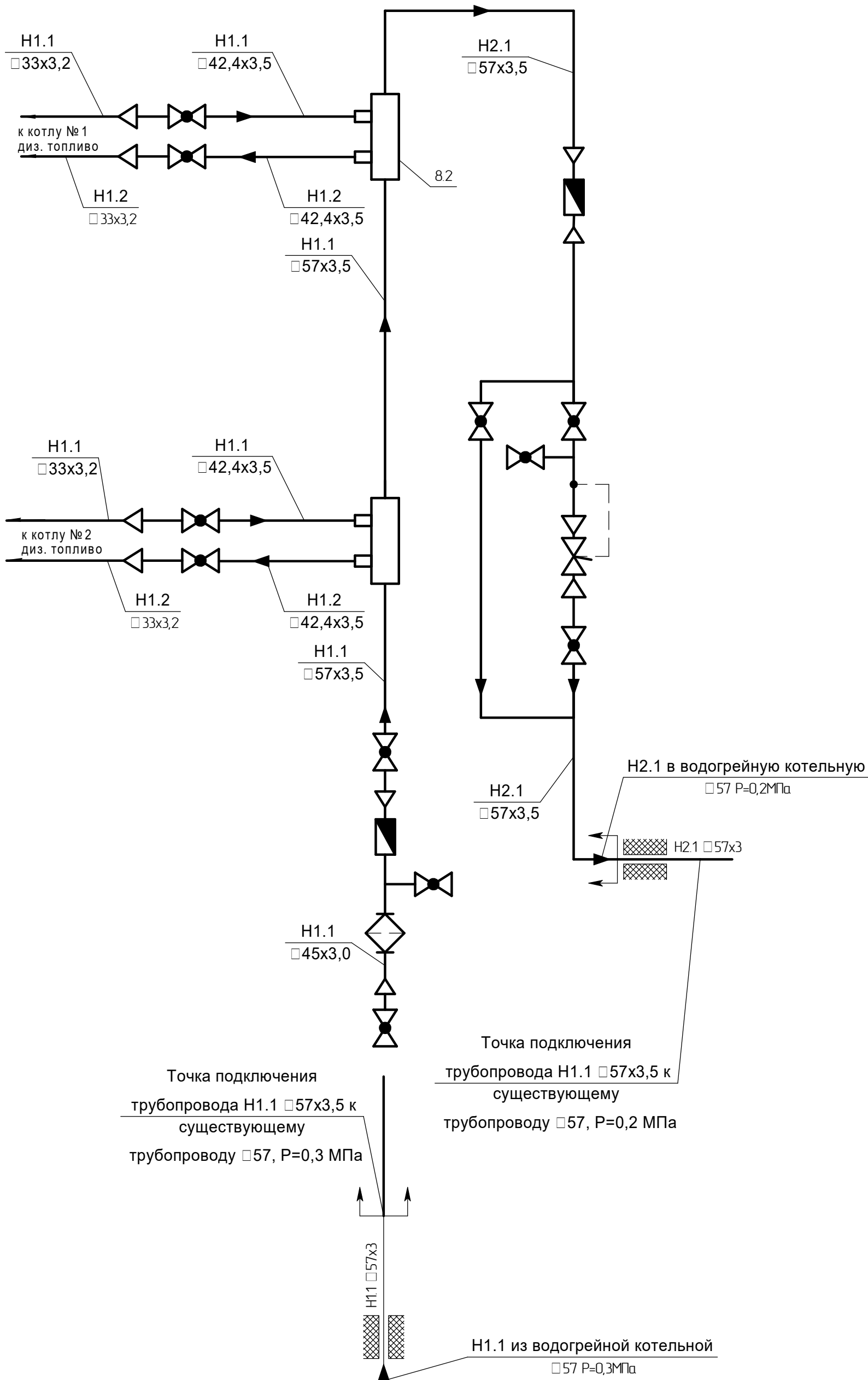
Г2 (существующий) 426 Ру0,07 МПа
Точка подключения газопровода Г2 219х6,0 в существующий газопровод 426, Ру0,07 МПа

Обозначение газопроводов





- Г2 - газопроводы природного газа среднего давления;
- Г5 - газопровод продувочный;
- Г6 - газопровод безопасности.

							2/21/ТС-АК1		
							АО "ПКС-Тепловые сети"		
							РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1		
Изм.	Кол-во	Лист	№зак	Продл	Дата	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Лягутенко	01.21				Схема принципиальная газопроводов водогрейной котельной	Р	3	ООО "ПромЭнергопроект"
Пров.	Кропотов	01.21							
ГИП	Кропотов	01.21				Схема принципиальная газопроводов водогрейной котельной	Р	3	ООО "ПромЭнергопроект"
Н. контр.	Черкасов	01.21							
Утвердил									

Принципиальная схема топливопроводов котельной

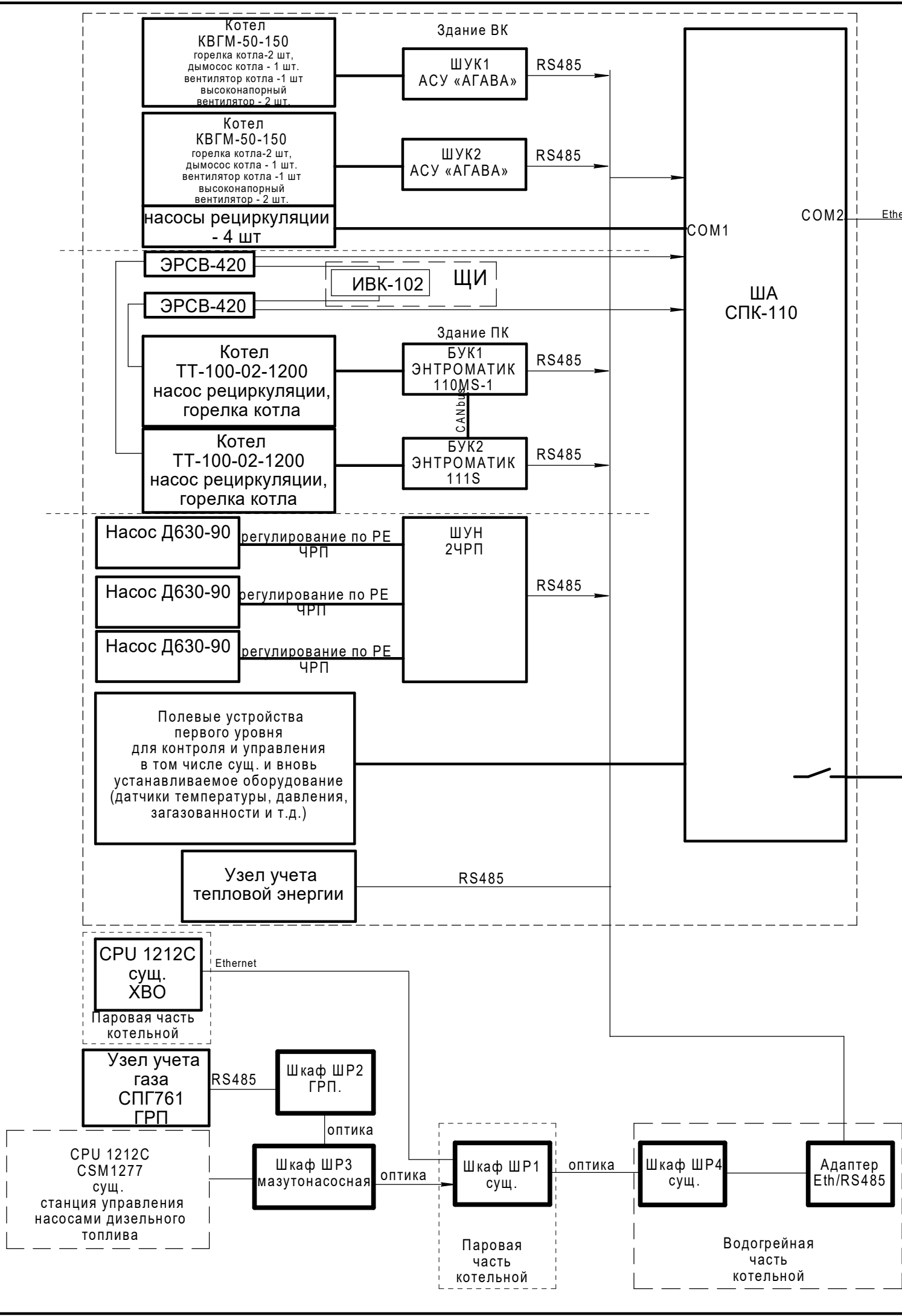


Согласовано					
И.н.б. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				

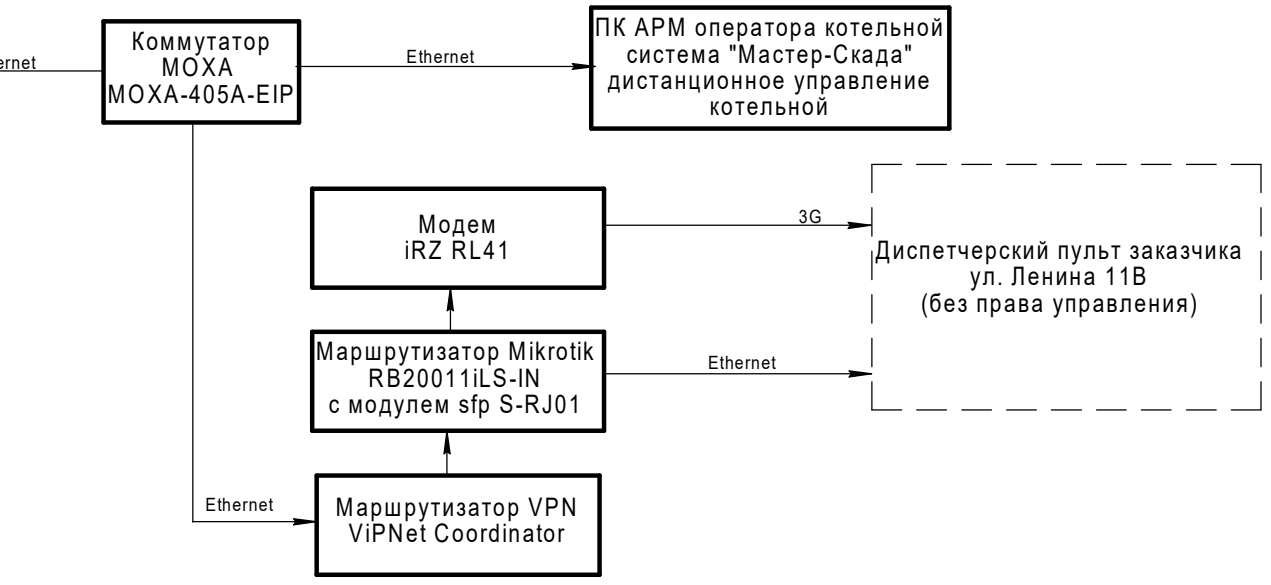
						2/21/ТС-АК1			
						АО "ПКС-Тепловые сети" РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Лагутенко				01.21		Р	4	
Пров.	Кропотов				01.21				
ГИП	Кропотов				01.21	Принципиальная схема топливопроводов котельной	ООО "Промэнергопроект"		
Н. контр.	Черкасов				01.21				
Утвердил									

Согласовано

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



Структурная схема сетей связи

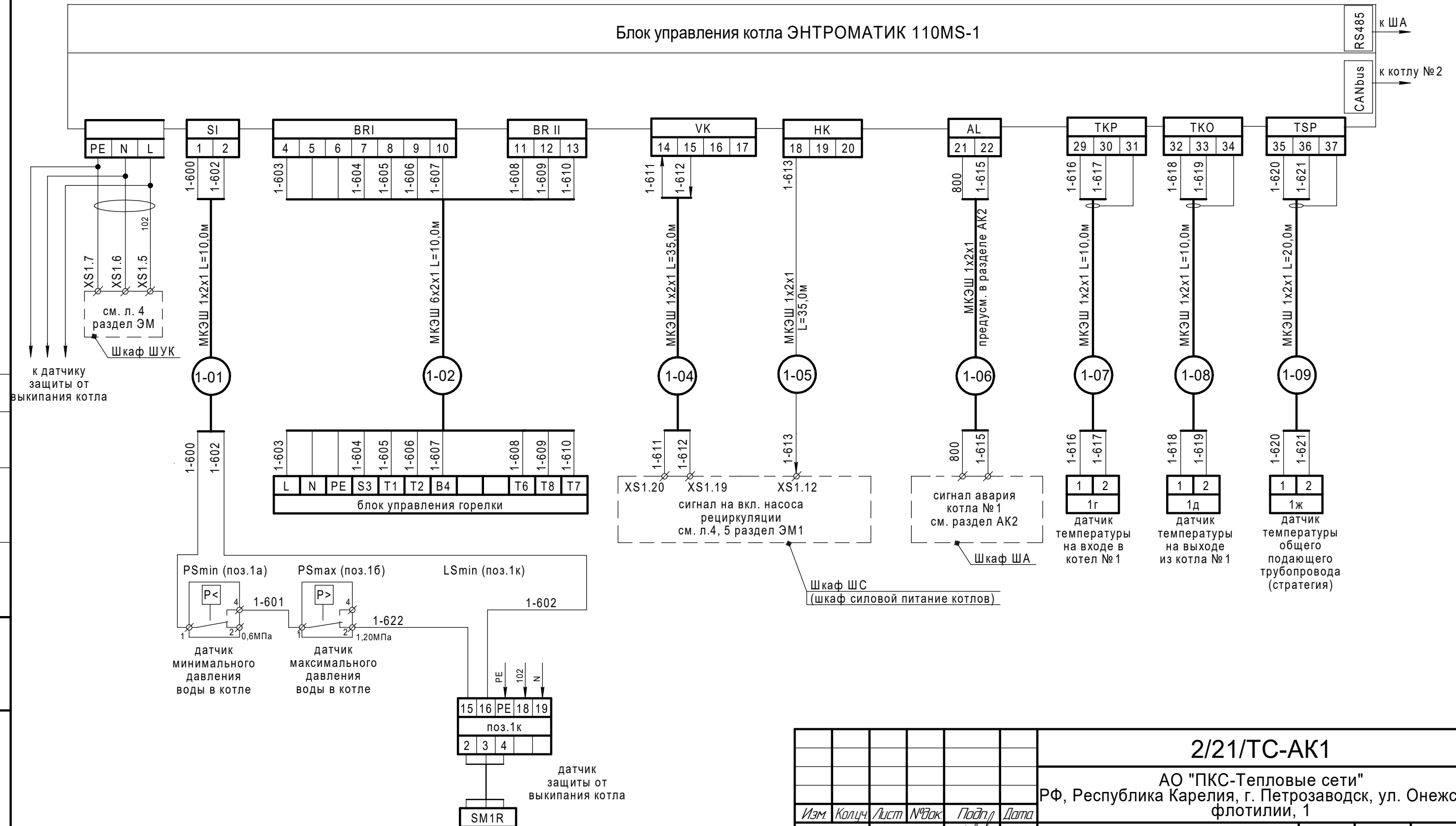


щит индикации (ЩИ)

- 1. Работа котлоагрегатов (номер котлоагрегата, находящегося в работе)
- 2. Авария котлоагрегата (отображение аварии при возникновении)
- 3. Работа насосов – состояние (А/Р) (состояние работы «автоматическое/ручное» по всем насосам)
- 4. Работа насосов – авария (состояние «Авария» по всем насосам)
- 5. Работа насосов – работа (состояние «Работа» по всем насосам)
- 6. Электроэнергия – ввод 1
- 7. Электроэнергия – ввод 2
- 8. Давление прямой теплосети (по всем выводам)
- 9. Аварийное понижение или повышение давления прямой теплосети (по всем выводам)
- 10. Давление обратной теплосети (по всем выводам)
- 11. Аварийное понижение или повышение давления обратной теплосети (по всем выводам)
- 12. Температура прямой теплосети (по всем выводам)
- 13. Температура обратной теплосети (по всем выводам)
- 14. Температура наружного воздуха
- 15. Падение давления после подпиточных насосов
- 16. Состояние подпиточных насосов (А/Р), аварийные сигналы
- 17. Падение давления газа до клапана отсекающего (в ГРП)
- 18. Падение уровня резервного топлива в емкости (по каждой)
- 19. Работа АВР
- 20. Работа всех клапанов, задвижек (закрыт/открыт)
- 21. Падение уровня деаэраторов
- 22. Падение давления в основном и резервном водопроводах.
- 23. Загазованность ГРП

						2/21/ТС-АК1		
						АО "ПКС-Тепловые сети"		
						РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Страница	Лист
Разраб.	Лагутенко				01.21		Р	5
Пров.	Кропотов				01.21			
ГИП	Кропотов				01.21			
Н. контр.	Черкасов				01.21			
Утвердил						Структурная схема сетей связи	ООО "Промэнергопроект"	

Схема подключения блока управления котлом №1







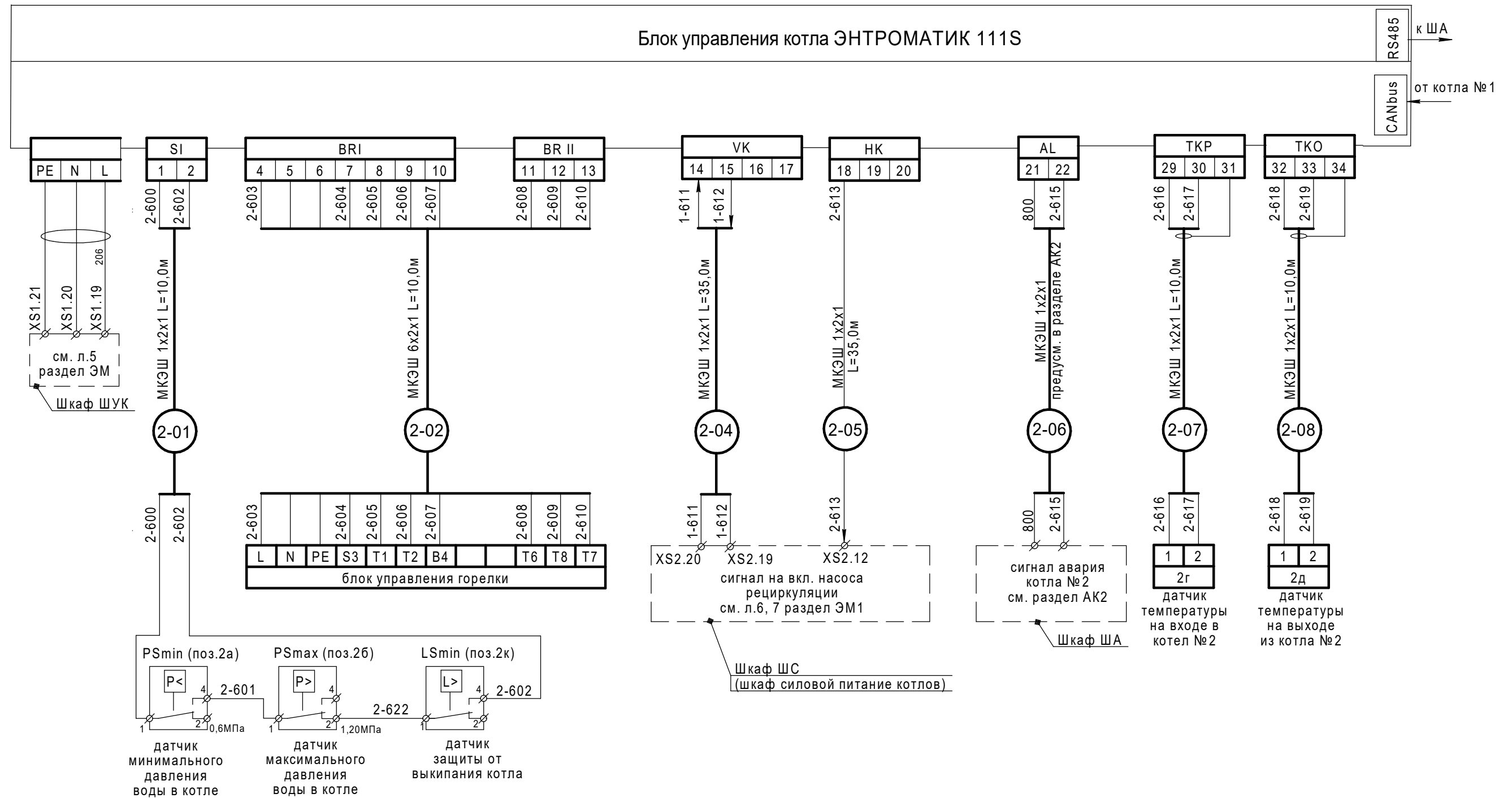




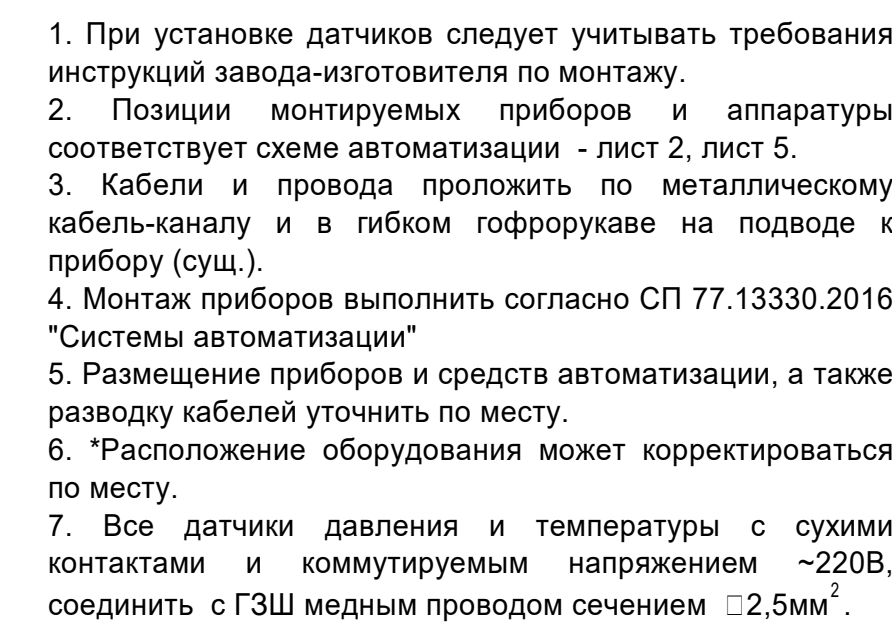
						2/21/ТС-АК1			
						АО "ПКС-Тепловые сети"			
						РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Лагутенко				01.21	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Страница	Лист	Листов
Пров.	Кропотов				01.21		Р	6	
ГИП	Кропотов				01.21	Схема подключения блока управления котлом №1	ООО "Промэнергопроект"		
Н. контр.	Черкасов				01.21				
Утвердил									

Схема подключения блока управления котлом №2



						2/21/ТС-АК1			
						АО "ПКС-Тепловые сети"			
						РФ, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, 1			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп/	Дата				
Разраб.	Лагутенко				01.21	Корректировка документации: "Техническое перевооружение системы теплоснабжения. Площадка котельной ООО "КАРТЭК"	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Кропотов				01.21		Р	7	
ГИП	Кропотов				01.21	Схема подключения блока управления котлом №2	ООО "Промэнергопроект"		
Н. контр.	Черкасов				01.21				
Утвердил									

[illegible]

				Согласовано																		
		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.																
Позиция	Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение документа, опросного листа			Код оборудования, изделия, материала			Завод-изготовитель			Единица измерения		Количество		Масса единицы, кг		Примечания			
1	2			3			4			5			6		7		8		9			
	Приборы и средства автоматизации котла №1 (1 очередь)																					
1а,1б	Реле давления			BCP 6L 2-25 бар						"Danfoss", Дания			шт.		2							
1в	Терморегулятор									"Энтророс", Россия			шт.		1				Поставляется в компл. с БУК			
1г	Датчик температуры котла на подаче			MBT 5250 200мм, Pt100, G1/2						"Энтророс", Россия			шт.		1				Поставляется в компл. с БУК			
1д	Датчик температуры котла на обратке			MBT 5250 200мм, Pt100, G1/2						"Энтророс", Россия			шт.		1				Поставляется в компл. с БУК			
1ж	Стратегический датчик температуры			MBT 3560 250мм, Pt100, G1/2						"Энтророс", Россия			шт.		1				Поставляется в компл. с БУК			
1и	Щит управления			"ЭНТРОМАТИК 110MS"						"Энтророс", Россия			шт.		1				БУК1			
1к	Блок защиты котла от выкипания с электродом SH1R 5м			Hydroset K100F						Kokko Control			шт.		1							
	Манометр показывающий, Рмакс=1,6 МПа, φ100 мм, кл. точности 1,5			TM-510-P.00 (0-1,6 МПа)-G1/2-1,5						ЗАО "РОСМА", Россия			шт.		8							
	Напоромер			KM-2-2-P-(0-10кПа)-G1/2-1,5						ЗАО "РОСМА", Россия			шт.		1							
	Тягонапоромер показывающий			KMB-2-2-P-(-1-1,5кПа)-G1/2-1,5						ЗАО "РОСМА", Россия			шт.		1							
	Термометр показывающий биметаллический 0....200 °С, φ100 мм, кл. точности 1,5			БТ-52.211.(0-200°С)G1/2,200.1,5						ЗАО "РОСМА", Россия			шт.		2							
	Термометр показывающий биметаллический 0....250 °С, φ100 мм, кл. точности 1,5			БТ-52.211.(0-250°С)G1/2,250.1,5						ЗАО "РОСМА", Россия			шт.		1							
1е	Реле давления с трехходовым краном Рраб=-0,2.....8,0 Бар			KPI-35						"Danfoss", Дания			шт.		1							
	Закладные конструкции для врезок КИПиА																					
	Кран трехходовой Ду 15, Ру 6,0 МПа резьба внутренняя/внутренняя G1/2									ЗАО "РОСМА"			шт.		10							
	Бобышка приварная нерж. № 5 (под манометр)			БП-ТМ-30-G1/2						ЗАО "РОСМА"			шт.		10							
	Бобышка приварная нерж. № 2 (под термометр БТ)			БП-БТ-30-G1/2						ЗАО "РОСМА"			шт.		3							
	Прямая петлевая трубка G1/2									ЗАО "РОСМА"			шт.		4							
	Защитная гильза 200мм			LW15 нерж. сталь									шт.		2							
	Защитная гильза 250мм			TBV MBT 3560/5560									шт.		1							
	Кабеля и провода																					
	Кабель экранированный			МКЭШ 1х2х1									м		130,0				5% запаса			
	Кабель экранированный			МКЭШ 6х2х1									м		12,0				5% запаса			
	Провод желто-зеленый			ПуГВ 1х2,5									м		10,0							
	Гофрированная труба из ПНД (серия 7)			φ16мм			71716			ДКС, Россия			м		150,0							
										2/21/ТС-АК1.С												
										Спецификация оборудования, изделий и материалов										Страница Р Лист 1 Листов 3		
										ООО "Промэнергопроект"												
										Копирован										Формат А3		

