

ООО «КОНВЕНТ ЦФО»

УТВЕРЖДАЮ:

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/

_____/_____/

« ____ » _____ 2020 г.

« ____ » _____ 2020 г.

Абонент:

Адрес:

**КОММЕРЧЕСКИЙ УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

ШИФР:

Москва
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист	Наименование	Примечание
1.1	Общие данные	стр. 2
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта	стр. 3
1.3-1.5	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	стр. 4-6
1.6-1.12	Общие указания	стр. 7-13

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий

ГИП _____ / _____ /

						ШИФР-АТС.ОД			
						Абонент:			
						Адрес:			
Изм.	Кол.чч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.						КЧУТЭ, отопление и ГВС	Стадия	Лист	Листов
ГИП							Р	1.1	13
Н.контр.						Общие данные	ООО «КОНВЕНТ ЦФО»		
Утвердил									

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Обозначение	Наименование	Примечание
ШИФР-АТС.НСО	Схема подключения объекта	Стр.14
ШИФР-АТС.СА	Схема автоматизации	Стр.15
ШИФР-АТС.ПРО	План расположения оборудования	Стр.16
ШИФР-АТС.СЧ	Сборочный чертёж измерительных участков	Стр.17-20
ШИФР-АТС.МЧ1	Монтажный чертёж установки термопреобразователей	Стр.21-22
ШИФР-АТС.МЧ2	Монтажный чертёж установки термометров технических	Стр.23-24
ШИФР-АТС.МЧ3	Монтажный чертёж установки датчиков давления	Стр.25
ШИФР-АТС.МЧ4	Монтажный чертёж установки манометров	Стр.26-27
ШИФР-АТС.СЭ1	Схема соединения внешних проводок приборов учёта	Стр.28
ШИФР-АТС.СЭ2	Схема электрическая питания приборов учёта	Стр.29
ШИФР-АТС.СЭ3	Схема подключения приборов	Стр.30
ШИФР-АТС.С4	Схема заземления и шунтирования приборов	Стр.31
ШИФР-АТС.С5	Общий вид щита КУУТЭ	Стр.32
ШИФР-АТС.ПБ	Схемы пломбирования средств измерения	Стр.33-34

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.2

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
ШИФР-АТС.СП	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стр.35-40
ШИФР-АТС.РД	Расчет диапазонов измеряемых расходов	Стр.41
ШИФР-АТС.РГП	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках КУУТЭ	Стр.42-44
ШИФР-АТС.БД	Настроечная база данных тепловычислителя DIO-99M	Стр.45-47
ШИФР-АТС.НС	Перечень основных нештатных ситуаций	Стр.48
	Форма журнала учёта	Стр.49
	Форма отчёта о теплопотреблении	Стр.50
	Договор на теплоснабжение №_____ от _____	Стр....
	Технические условия на присоединение к тепловым сетям №	Стр....
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на теплосчётчики DIO-99ТСП	Стр....
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи расхода электромагнитные Мастер-Флоу	Стр....
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на комплекты термометров сопротивления платиновые КТС-Б	Стр....
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений на преобразователи давления ДДМ-03	Стр....
	Свидетельство о вступлении в СРО	Стр....

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.3

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	
СП 124.13330.2012	«Тепловые сети»	
СП 41.101-95	«Проектирование тепловых пунктов»	
СП 77.13330.2016	«Системы автоматизации»	
	«Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», 2013г.	
	«Методика осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя» 2014г.	
	«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (выпуск 01.10.2003г.)	
	«Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», 2013г.	
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.110-2013	«Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов»	
ГОСТ 21.208-2013	«Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в системах»	
ГОСТ 21.408-2013	«Правила выполнения рабочей документации технологических процессов»	
ГОСТ 21.701-2013 ЕСКД	«Общие требования к выполнению проектов»	
СП 60.13330.2012	«Отопление, вентиляция, кондиционирование»	
	«Правила устройства электроустановок» (7 изд., 2011г.)	
ГОСТ 16307-80	«Соединения сварные стальных трубопроводов»	
ГОСТ 33259-2015	«Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250»	

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.4

ГОСТ 17378-2001	«Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы.»	
РЭ 4218-001-49896887-99	Теплосчётчик DIO-99ТСП. Руководство по эксплуатации	
4213-003-72744634-2012 РЭ	Преобразователи расхода электромагнитные Мастер-Флоу. Руководство по эксплуатации	

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
							1.5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект узла учета тепловой энергии и теплоносителя объекта _____
 _____ по адресу: _____
 _____ и используемого для учёта тепловой энергии
 и теплоносителя, выполнен ООО «КОНВЕНТ-ЦФО» на основании Договора тепло-
 снабжения № _____ от _____ г. и Технических условий на при-
 соединение к тепловым сетям № _____ от _____.

Источник тепла:

Схема теплоснабжения: – двухтрубная;

Расчетная температура наружного воздуха: - 24°C;

Система отопления – зависимая с элеваторным узлом;

Система ГВС – открытый водоразбор с циркуляцией;

Точка присоединения – _____

Расчетные параметры теплоносителя:

Температура:

150°C (в подающем трубопроводе);

70°C (в обратном трубопроводе);

65°C (в трубопроводе ГВС);

55°C (в трубопроводе циркуляции ГВС).

Давление в точке присоединения:

70 м.в.ст. (в подающем трубопроводе);

40 м.в.ст. (в обратном трубопроводе);

Расход тепловой энергии:

0,50 Гкал/ч - на отопление;

0,14 Гкал/ч – на ГВС (Q_{ср.час});

0,25 – на ГВС (Q_{тах.час});

Расход сетевой воды:

6,25 т/ч - на отопление;

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

2,333 т/ч - на ГВС (Гэвс ср.);
 4,167 т/ч - на ГВС (Гэвс max.);
 1,000 т/ч - на циркуляцию ГВС

УУТЭ устанавливается с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии _____ и абонентом за тепловую энергию, отпущенную на указанные системы по тепловому вводу по адресу: _____ ;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

На УУТЭ подлежат регистрации следующие параметры теплоносителя:

- время работы приборов узла учета тепловой энергии;
- потреблённая тепловая энергия;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по циркуляционному трубопроводам системы ГВС;
- тепловая энергия, потреблённая за каждый час;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по обратному трубопроводам за каждый час;
- масса (объём) теплоносителя, полученного в систему теплопотребления абонента по подающему и возвращённому по циркуляционному трубопроводам системы ГВС за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента;

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7

- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах системы ГВС абонента;
- среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

Конфигурация коммерческого узла учёта тепловой энергии

Наименование оборудования	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерений	Относительная погрешность, ±%
Тепловычислитель	Щит КУУТЭ	DIO-99M	0 – 10 ⁷ Гкал	Тепловой энергии (кл.С): $\pm(2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01 G_{ном}/G)\%$ Массы теплоносителя: $\pm 0,3\%$
Расходомер	Подающий трубопровод	МФ-50Б	(0,3...0,5)м³/ч (0,5...0,75)м³/ч (0,75...75)м³/ч	3% 2% 1%
Расходомер	Обратный трубопровод	МФ-50Б	(0,3...0,5)м³/ч (0,5...0,75)м³/ч (0,75...75)м³/ч	3% 2% 1%
Расходомер	Трубопровод ГВС	МФ-32В	(0,076...0,152)м³/ч (0,152...0,2533)м³/ч (0,2533...38)м³/ч	3% 2% 1%
Расходомер	Трубопровод циркуляции ГВС	МФ-20В	(0,025...0,05)м³/ч (0,05...0,0833)м³/ч (0,0833...12,5)м³/ч	3% 2% 1%
Комплект термopеобразователей	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	КТС-Б, Pt100 L=100 мм., класс А	$\Delta t = 2...150^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \Delta t_{min}/\Delta t)$
Комплект термopеобразователей	Трубопровод ГВС Трубопровод циркуляции ГВС	КТС-Б, Pt100 L=100 мм., класс А	$\Delta t = 2...150^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \Delta t_{min}/\Delta t)$
Датчик давления	Подающий трубопровод	ДДМ-03-ДИ	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	0,5%
Датчик давления	Обратный трубопровод	ДДМ-03-ДИ	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	0,5%
Датчик давления	Трубопровод ГВС	ДДМ-03-ДИ	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	0,5%
Датчик давления	Трубопровод циркуляции ГВС	ДДМ-03-ДИ	$P = 0...1,6 \text{ МПа}$	0,5%

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.8

Организация учета потребленной энергии в отопительный период

Для учета потребленной тепловой энергии в отопительный период используются преобразователи расхода, температуры и давления, установленные в подающем и обратном трубопроводах на вводе в ИТП потребителя.

Потребленная тепловая энергия на нужды отопления ведётся по тепловой системе ТС1 по схеме ЦИРК_ГВС по формуле:

$$Q1 = M1 \cdot (h1 - h_x) - M2 \cdot (h2 - h_x), \text{ где}$$

$Q1$ – суммарная потреблённая тепловая энергия на отопление и ГВС (Гкал);

$M1, M2$ – текущие значения масс теплоносителя (m), соответственно в подающем и обратном трубопроводах;

$h1, h2$ – текущее значение энтальпии теплоносителя (Гкал/ m), соответственно в подающем и обратном трубопроводах;

h_x – энтальпия холодной воды (Гкал/ m), температура холодной воды t_x принимается равной ____ °C.

Учёт тепловой энергии на нужды ГВС ведётся по тепловой системе ТС2 по схеме ЦИРК_ГВС в соответствии с формулой:

$$Q2 = M3 \cdot (h3 - h_x) - M4 \cdot (h4 - h_x), \text{ где}$$

$Q2$ – потреблённая тепловая энергия на систему ГВС (Гкал);

$M3, M4$ – текущие значения массового расхода теплоносителя (m) в трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС;

$h3, h4$ – текущее значение энтальпии теплоносителя (Гкал/ m) в трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС;

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.9

Организация учета потребленной энергии в межотопительный период

Для учета потребленной тепловой энергии используются преобразователи расхода, температуры и давления, установленные на трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС.

Потребленная тепловая энергия определяется по схеме ЦИРК_ГВС по формуле:

$$Q2 = M3 \cdot (h3 - h_x) - M4 \cdot (h4 - h_x), \text{ где}$$

$Q2$ – потреблённая тепловая энергия (Гкал) на нужды ГВС;

$M3, M4$ - значения масс теплоносителя (m) в трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС;

$h3, h4$ - значение энтальпии теплоносителя (Гкал/ m) в трубопроводах ГВС и циркуляции ГВС;

h_x - энтальпия холодной воды (Гкал/ m), t_x принимается равной ____ °C.

Преобразователи расхода, температуры и давления на подающем и обратном трубопроводах на вводе в ИТП используются для контроля расхода теплоносителя на нужды ГВС.

Контролируемая потребленная на нужды ГВС тепловая энергия определяется по формуле:

$$Q1 = M1 \cdot (h1 - h_x) - M2 \cdot (h2 - h_x), \text{ где}$$

$Q1$ – потреблённая (контрольная) величина тепловой энергии (Гкал) на ГВС;

$M1, M2$ - значения масс теплоносителя (m) соответственно в подающем и обратном трубопроводах;

$h1, h2$ - значение энтальпии теплоносителя (Гкал/ m) соответственно в подающем и обратном трубопроводах.

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.10

Таблица расхода по теплопотребляющим установкам в течении суток

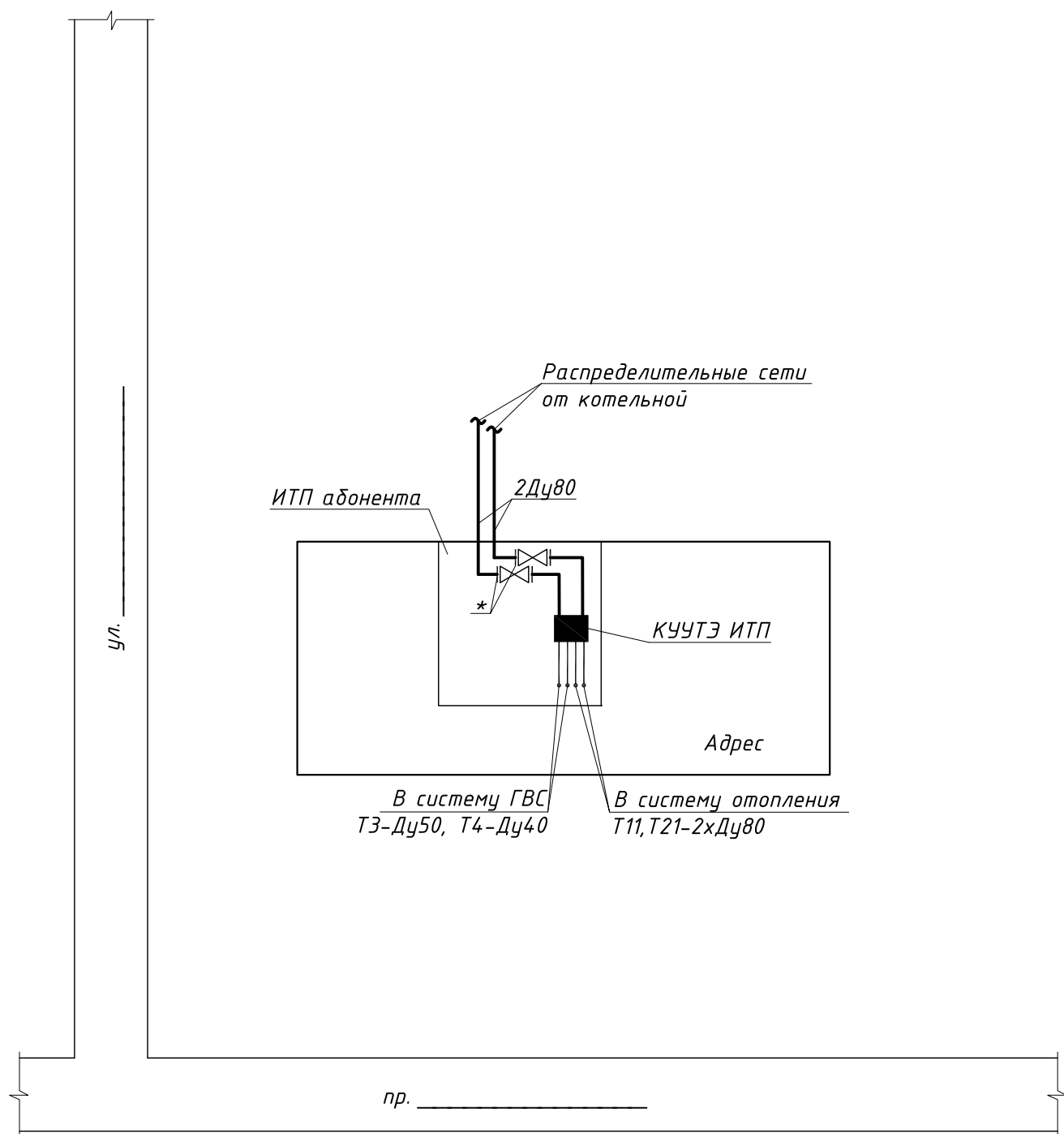
Часы Суток	Отопительный период (т/ч)			Межотопительный период (т/ч)		
	Отопление	ГВС	Всего	Отопление	ГВС	Всего
0-1	6,25	0,23	6,48	0,00	0,23	0,23
1-2	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
2-3	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
3-4	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
4-5	6,25	0,15	6,40	0,00	0,15	0,15
5-6	6,25	0,77	7,02	0,00	0,77	0,77
6-7	6,25	3,10	9,35	0,00	3,10	3,10
7-8	6,25	4,26	10,51	0,00	4,26	4,26
8-9	6,25	4,26	10,51	0,00	4,26	4,26
9-10	6,25	2,90	9,15	0,00	2,90	2,90
10-11	6,25	0,97	7,22	0,00	0,97	0,97
11-12	6,25	1,93	8,18	0,00	1,93	1,93
12-13	6,25	3,10	9,35	0,00	3,10	3,10
13-14	6,25	1,93	8,18	0,00	1,93	1,93
14-15	6,25	0,77	7,02	0,00	0,77	0,77
15-16	6,25	0,77	7,02	0,00	0,77	0,77
16-17	6,25	1,16	7,41	0,00	1,16	1,16
17-18	6,25	1,16	7,41	0,00	1,16	1,16
18-19	6,25	4,64	10,89	0,00	4,64	4,64
19-20	6,25	4,64	10,89	0,00	4,64	4,64
20-21	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
21-22	6,25	0,39	6,64	0,00	0,39	0,39
22-23	6,25	0,39	6,64	0,00	0,39	0,39
23-24	6,25	0,39	6,64	0,00	0,39	0,39
Итого:	150	38,69	188,69	0,00	38,69	38,69

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица расчёта помесечных расходов тепловой энергии

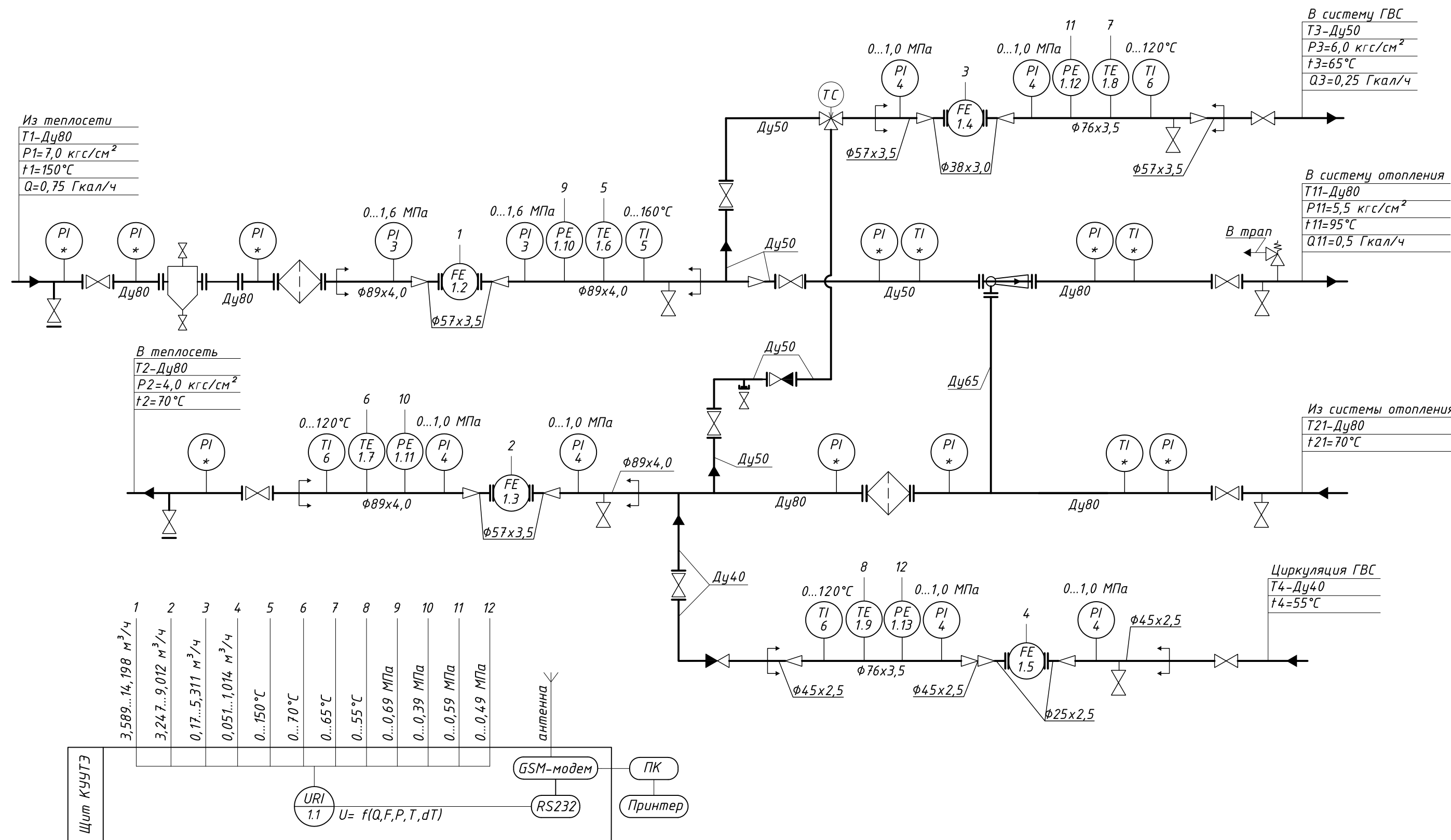
Период	Параметры для расчёта					Отопление	ГВС	Поте- ри	Всего
	Продолжительность (час)			Температ ура (°C)					
	Топ	Тпо	Тмо	tnв	txв				
Январь	744	0	0	-7,8	1	250,12	68,34	1,27	319,73
Февраль	672	0	0	-7,8	1	225,88	61,75	1,15	288,79
Март	744	0	0	-3,9	1	217,46	61,38	1,12	279,95
Апрель	720	0	0	3,1	2	147,31	45,22	0,77	193,30
Май	312	336	96	9,8	7	80,69	40,47	0,48	121,65
Июнь	0	0	552	15	13	0	26,91	0,11	27,01
Июль	0	0	576	17	17	0	25,91	0,10	26,01
Август	0	0	576	16	15	0	27,00	0,11	27,11
Сентябрь	0	0	720	10, 9	11	0	36,44	0,15	36,58
Октябрь	624	120	0	4,9	7	129,96	40,47	0,68	171,11
Ноябрь	720	0	0	-0,3	2	178,88	51,31	0,92	231,12
Декабрь	744	0	0	-5	1	222,92	62,78	1,14	286,85
Год	5280	456	2520			1453,23	547,97	8,00	2009,20

						ШИФР-АТС.ОД	Лист
							1.12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



* - Граница раздела балансовой принадлежности тепловых сетей

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №												
Изм. Кол.уч. Лист № док Подпись Дата	КЧУТЭ, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов	* - Граница раздела балансовой принадлежности тепловых сетей									
					ШИФР-АТС.НСО									
					Абонент Адрес									
ГИП											12.20	Схема подключения объекта	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"	
Н.контр.											12.20			
Разработал											12.20			

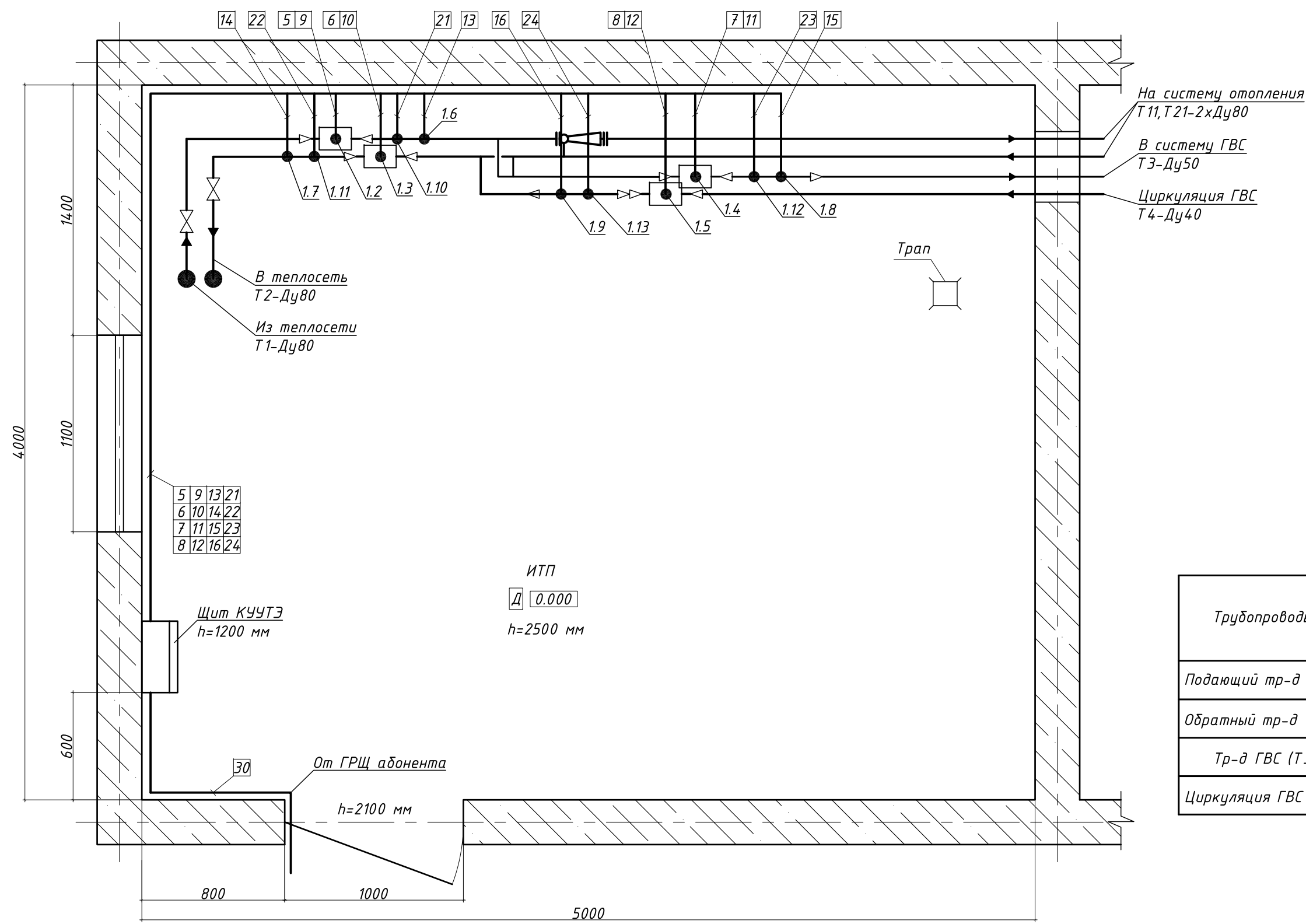


Обозначения:

- граница проектирования
- * - приборы существующие

						ШИФР-АТС.СА			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подпись	Дата	КЧУТЭ, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП					12.20	Схема автоматизации	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н.контр.					12.20				
Разработал					12.20				

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
М 1:25

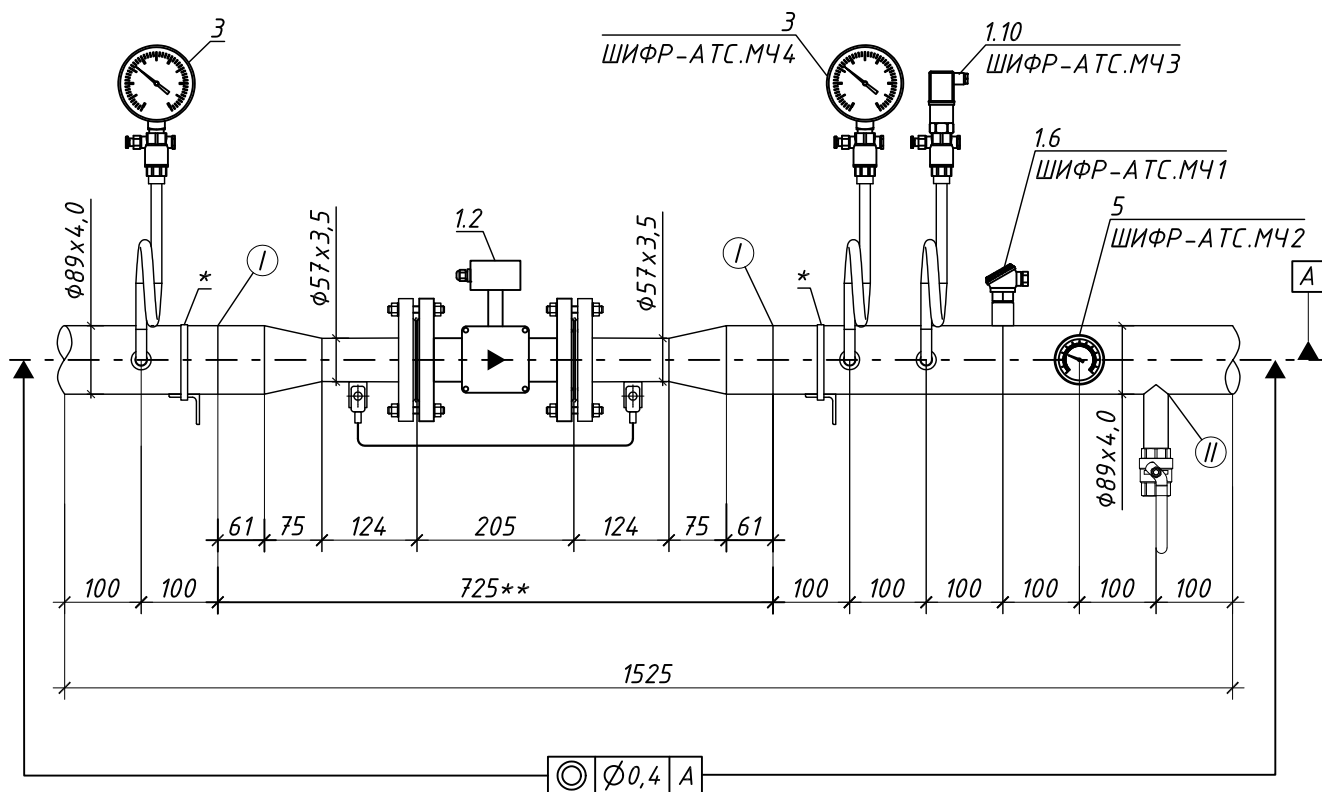


Трубопроводы	Высота оси тр-да от пола в месте установки расходомера, мм
Подающий тр-д (Т1)	1300
Обратный тр-д (Т2)	500
Тр-д ГВС (Т3)	1450
Циркуляция ГВС (Т4)	750

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

						ШИФР-АТС.ПРО			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КЧУТЗ, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП					12.20	План расположения оборудования	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н. контр.					12.20				
Разработал					12.20				

Измерительный участок на подающем трубопроводе (Т1).
М1:10



① - Сварные швы выполнить по ГОСТ 16037-80-С17.

② - Сварные швы выполнить по ГОСТ 16037-80-С2.

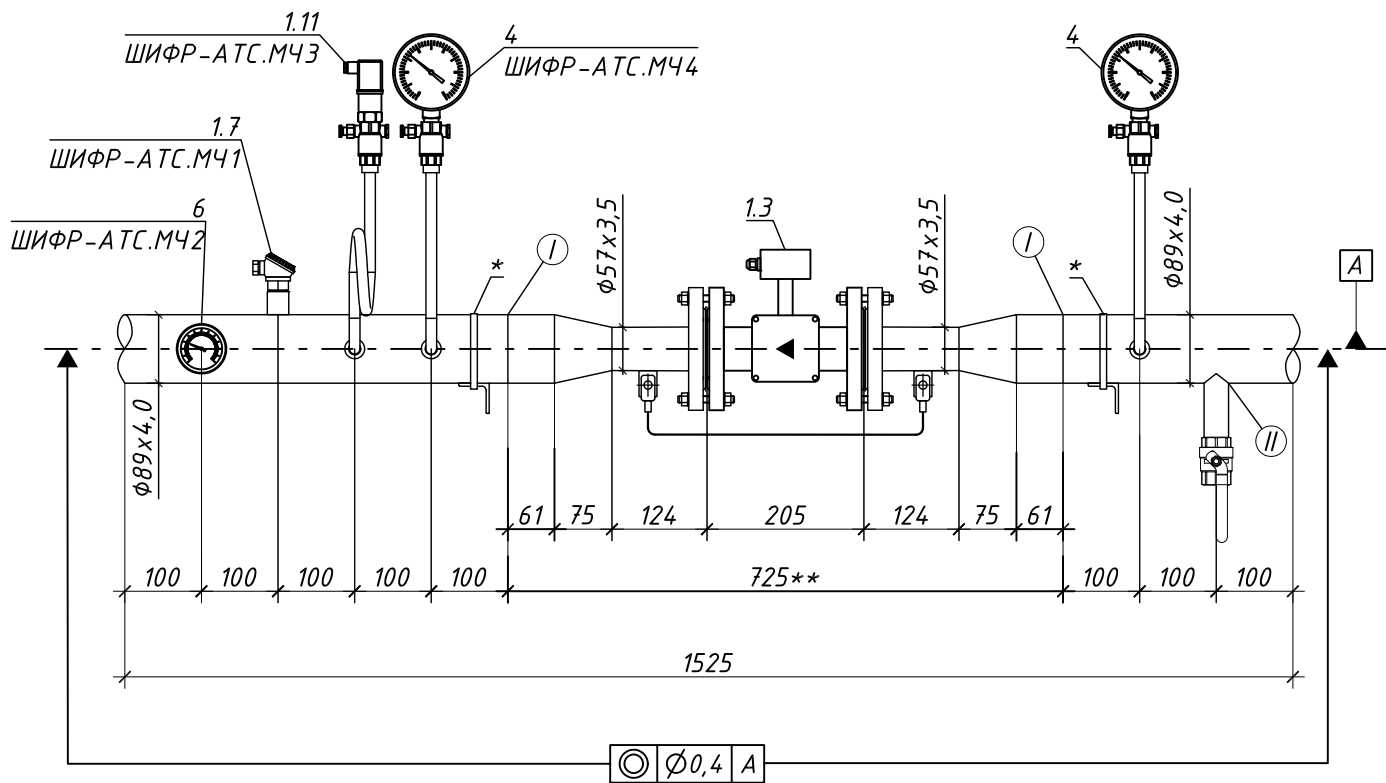
* - трубопровод крепить к опорному кронштейну стальной лентой 20x1,2 мм.

Место установки кронштейнов уточнить по месту, при этом расстояние от ответного фланца до опорного кронштейна с каждой стороны не должно превышать 0,5 м. Не допускается установка опор на переходах и сварных швах.

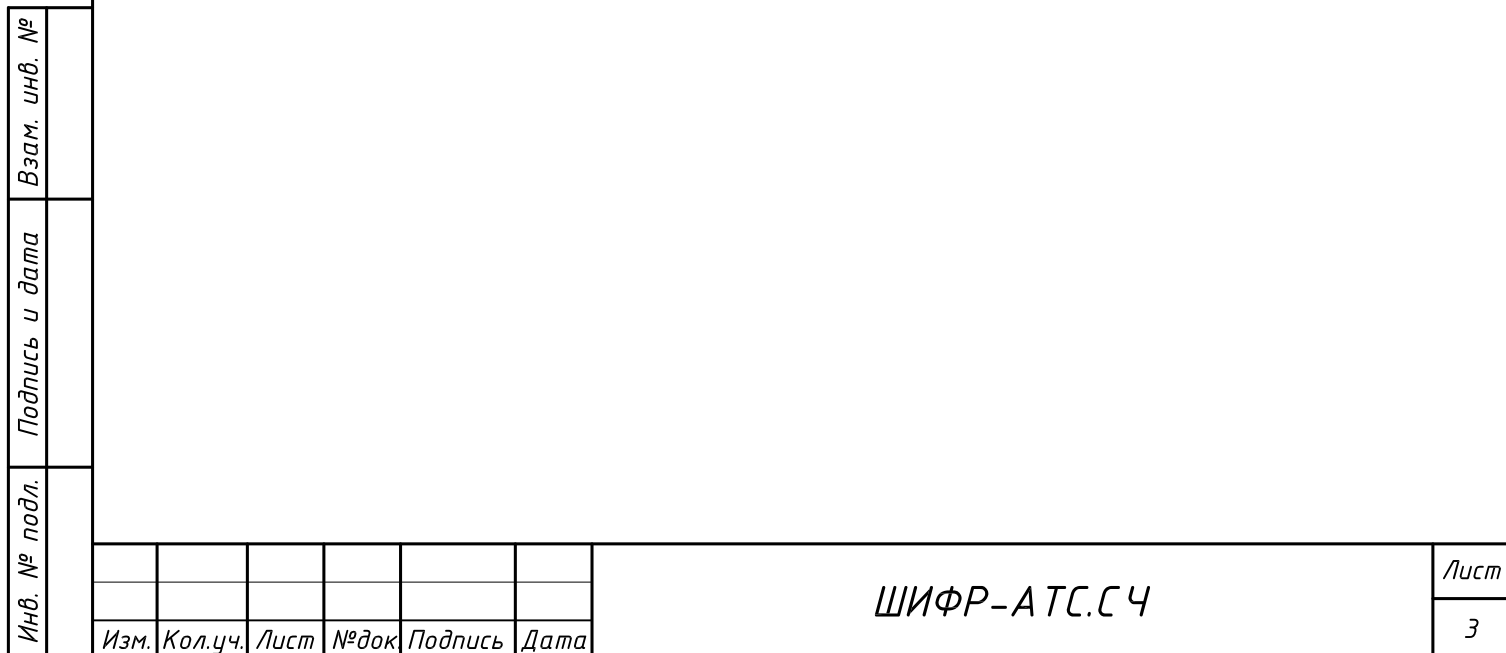
** - для монтажа преобразователей расхода МФ на трубопроводах используются монтажные комплекты.

Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ШИФР-АТС.СЧ					
							Абонент Адрес					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КУЧУТЭ, система отопления и ГВС					
							Стадия					
							Р					
							Лист					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Листов					
							1					
							4					
							000 "КОНВЕНТ ЦФО"					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Сборочные чертежи измерительных участков					
							12.20					
							12.20					
							12.20					

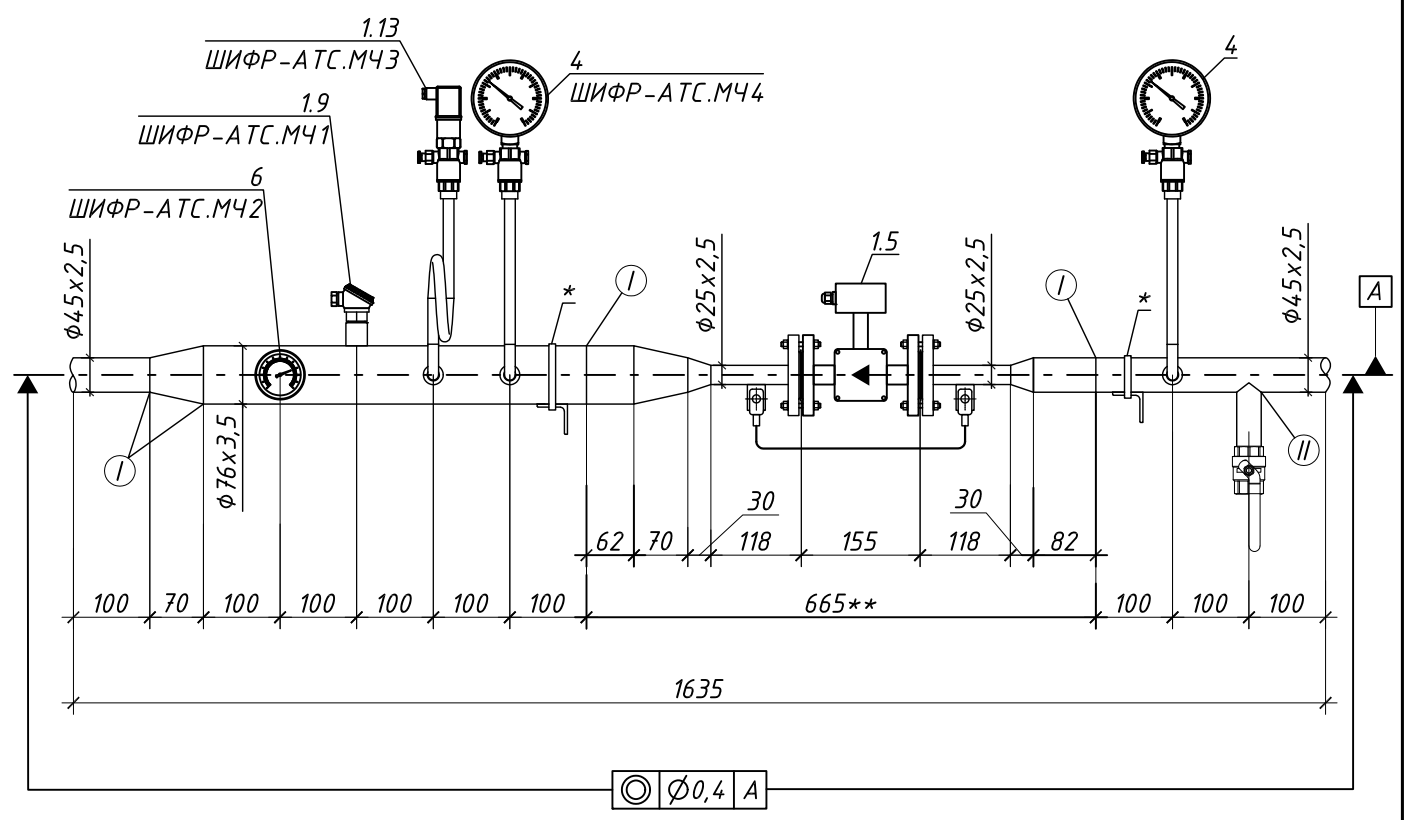
Измерительный участок на обратном трубопроводе (Т2).
М1:10



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ШИФР-АТС.СЧ		Лист
											2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

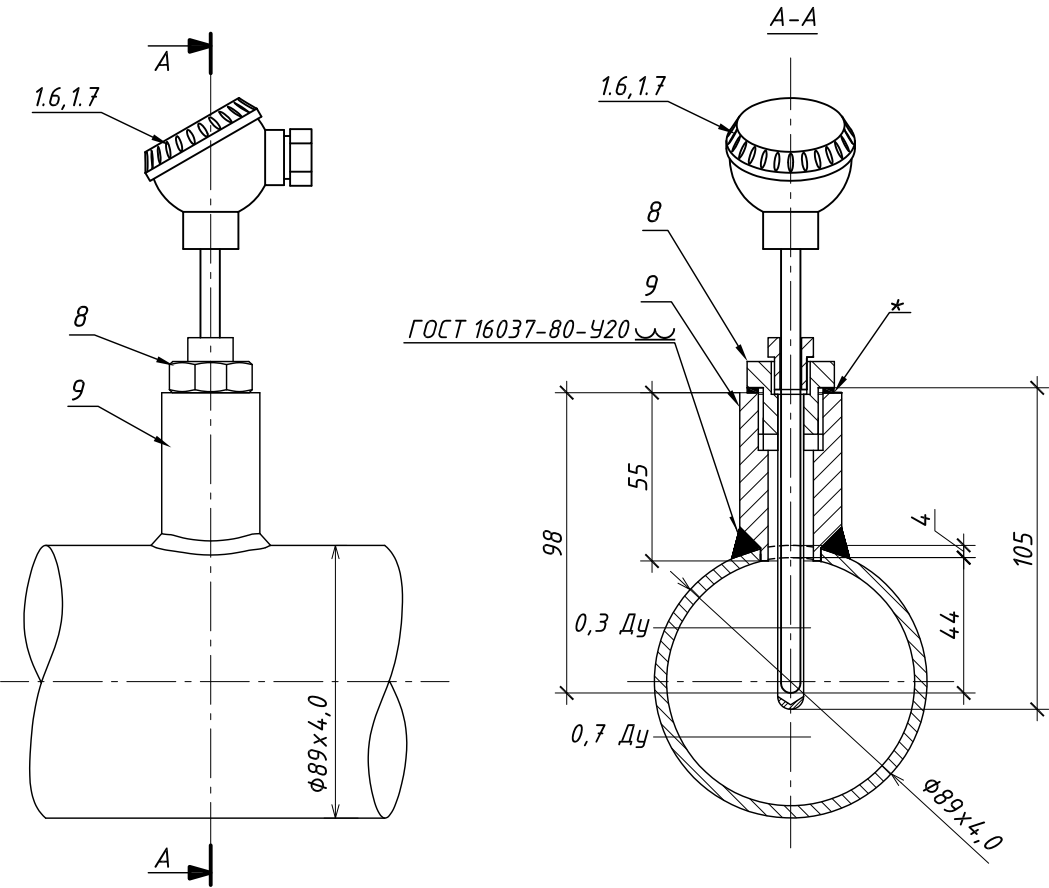


Измерительный участок на трубопроводе циркуляции ГВС (Т4).
М1:10



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ШИФР-АТС.СЧ		Лист
											4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

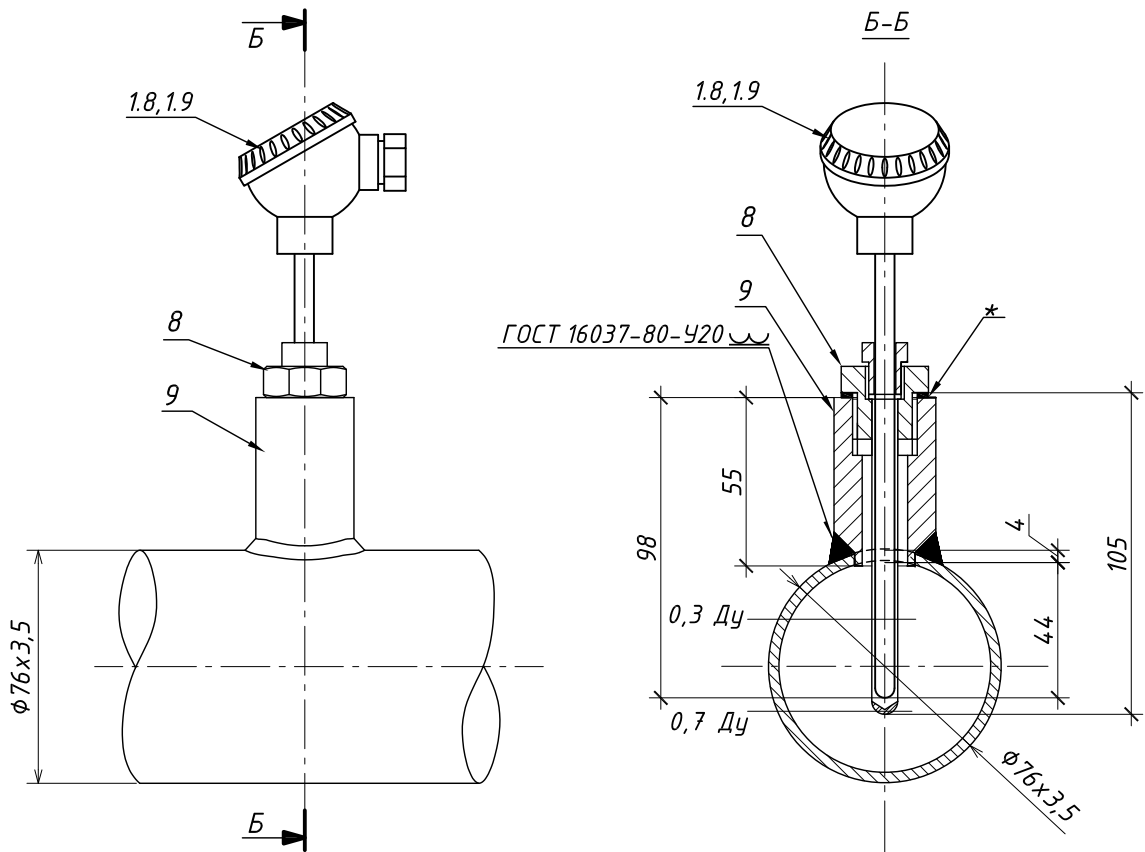
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду80
М1:2,5



* - соединение уплотнить кольцом из отожженной меди.

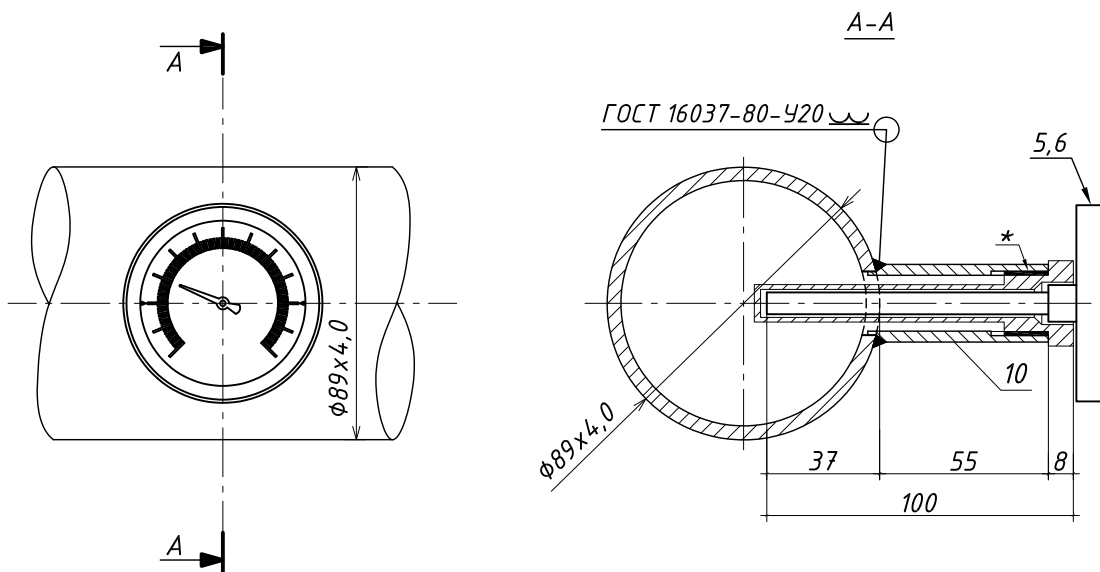
Взам. инв. №											
Подпись и дата								ШИФР-АТС.МЧ1			
								Абонент Адрес			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата				
								Стадия		Лист	Листов
		КУУТЭ, система отопления и ГВС						Р		1	2
Инв. № подл.	ГИП						12.20	Монтажный чертеж установки термопреобразователей			
	Н. контр.						12.20				
	Разработал						12.20				
								ООО "КОНВЕНТ ЦФО"			

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду65
М1:2,5



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

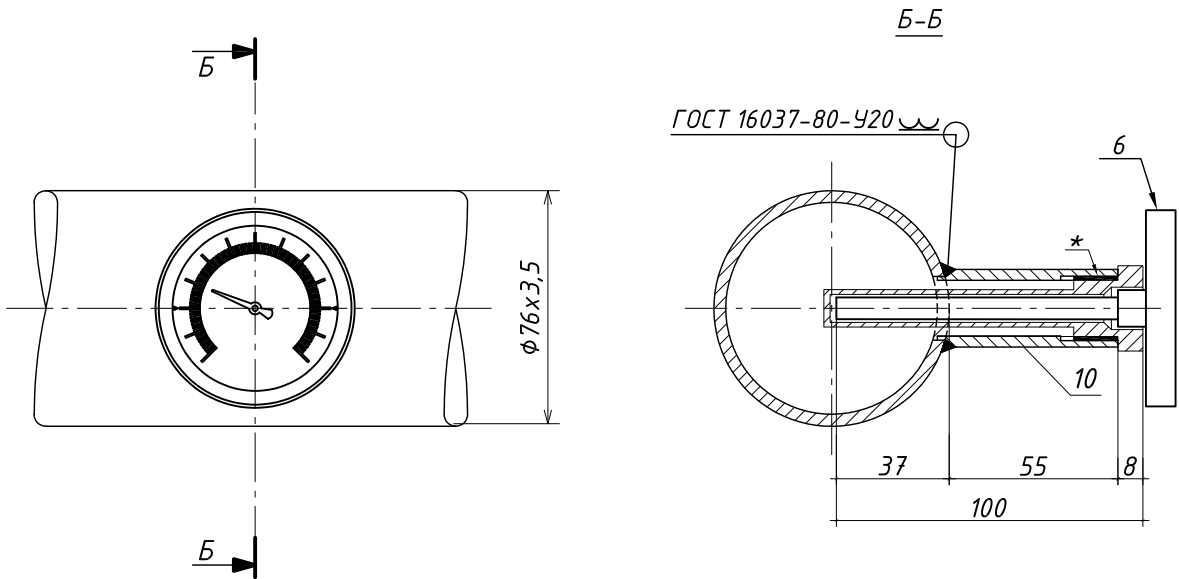
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду80
 М1:2,5



* - соединение уплотнить льном сантехническим.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №										
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	* - соединение уплотнить льном сантехническим.									

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду65
М1:2,5



Инв. № подл.

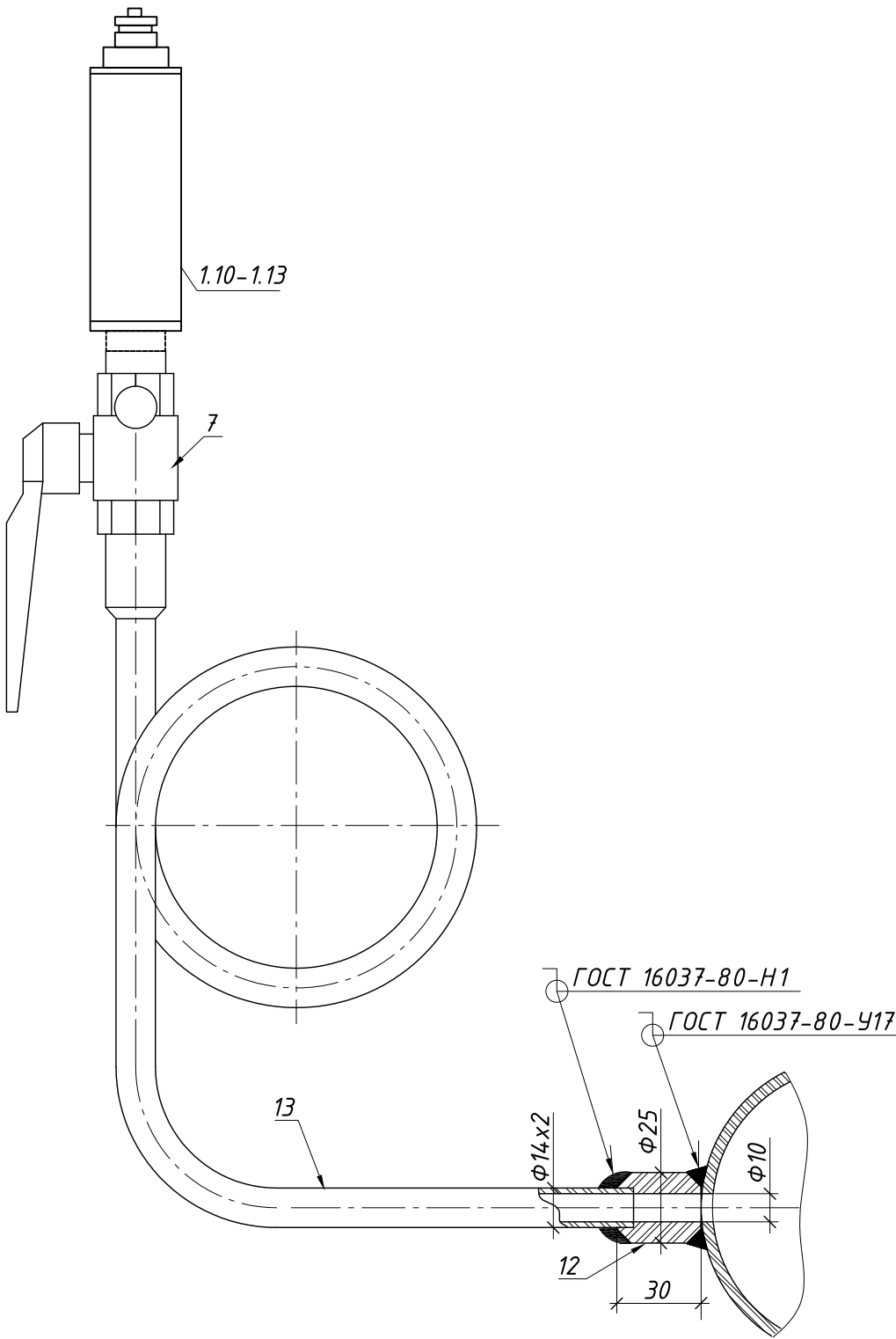
Подпись и дата

Взам. инв. №

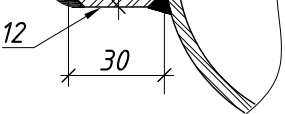
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.МЧ2

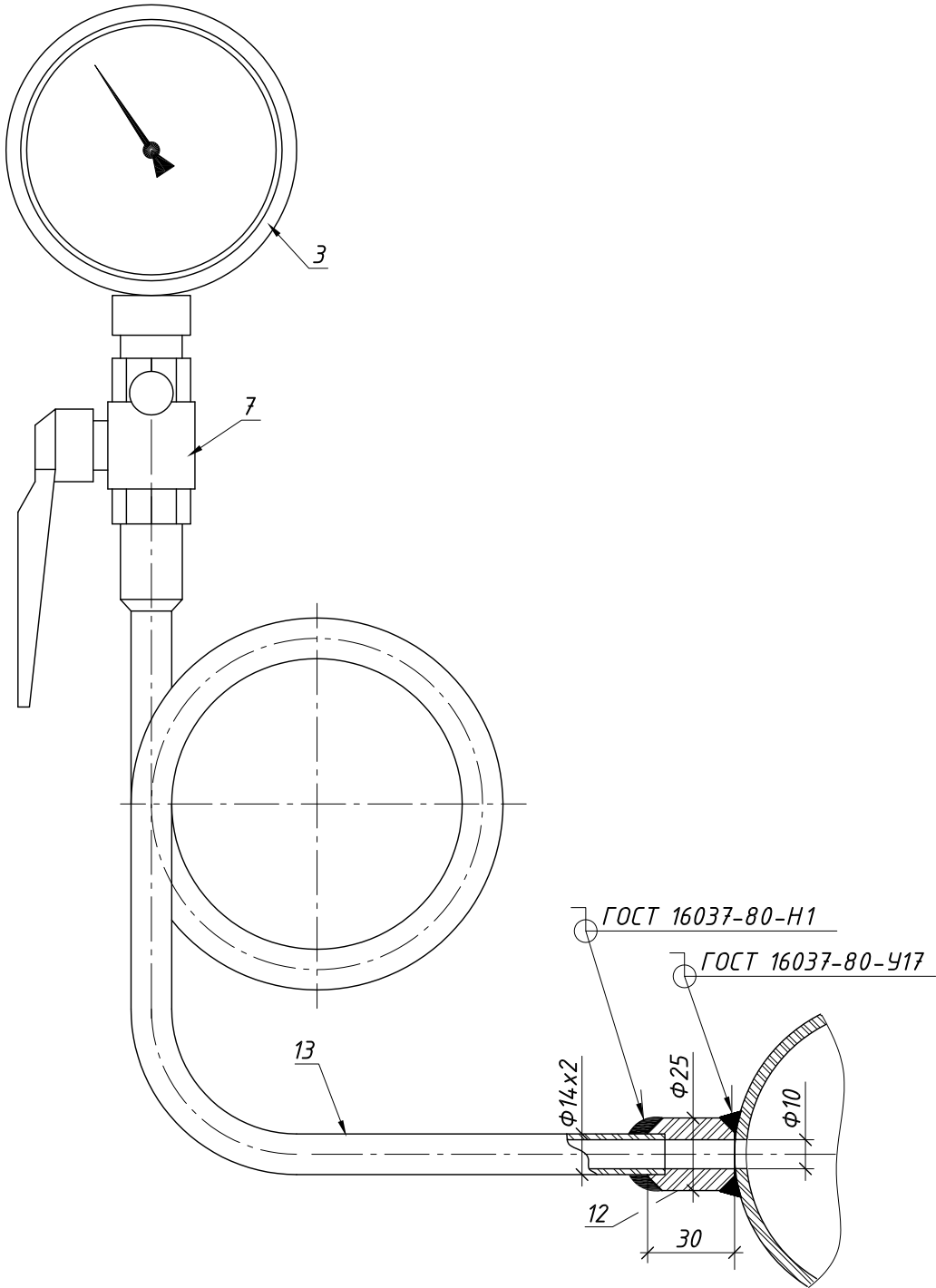
УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ НА ТРУБОПРОВОДАХ
М1:2,5



Взам. инв. №													
Подпись и дата								ШИФР-АТС.МЧЗ					
								Абонент Адрес					
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КЧУТЭ, система отопления и ГВС			Стадия	Лист	Листов
											Р	1	1
		ГИП					12.20	Монтажный чертёж установки датчиков давления			ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
		Н. контр.					12.20						
		Разработал					12.20						



УСТАНОВКА МАНОМЕТРА НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ
($t < 250^{\circ}\text{C}$)
М1:2,5



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
ГИП					12.20
Н. контр.					12.20
Разработал					12.20

ШИФР-АТС.МЧ4

Абонент
Адрес

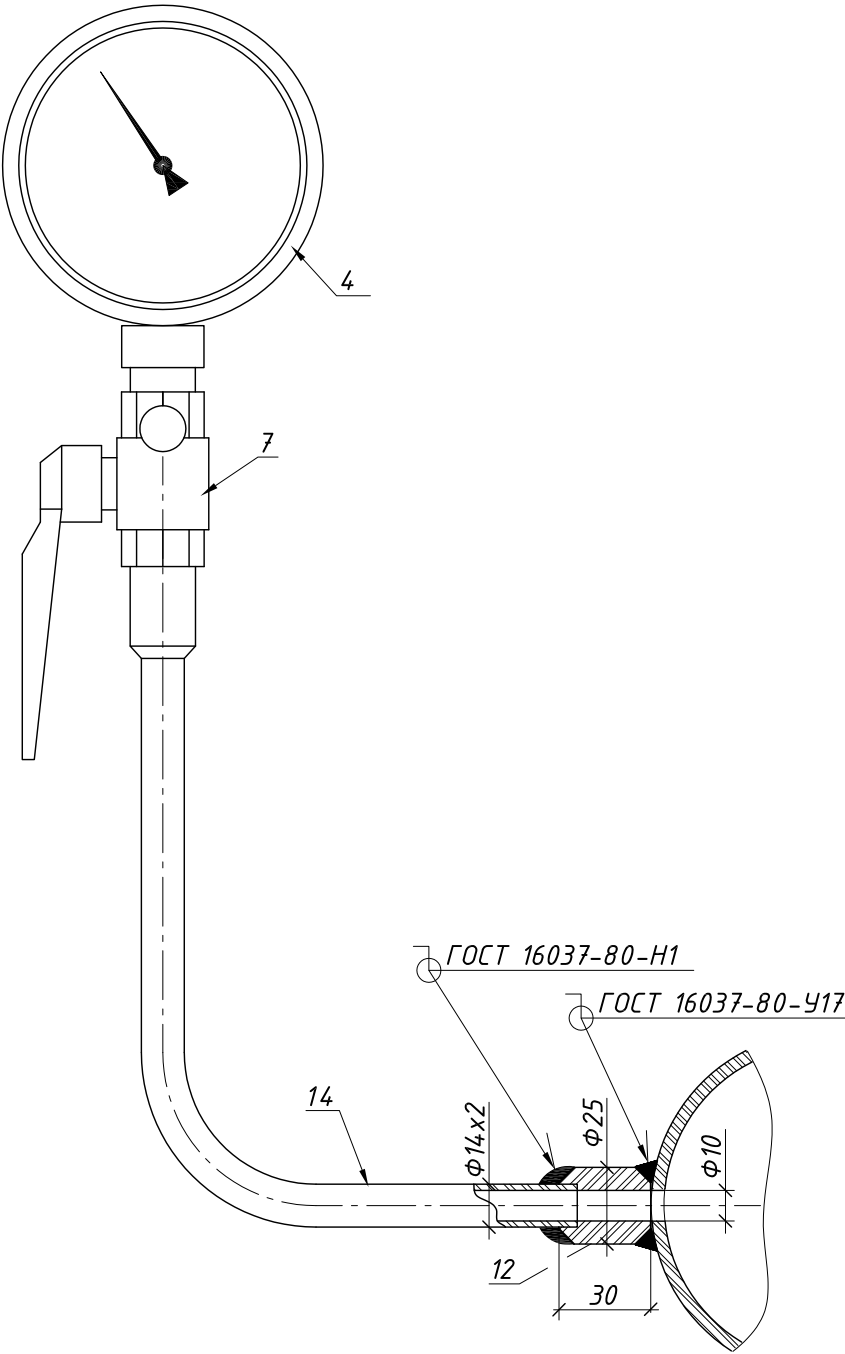
КУУТЭ, система отопления и ГВС

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Монтажный чертёж установки
манометров

ООО "КОНВЕНТ ЦФО"

УСТАНОВКА МАНОМЕТРОВ НА ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ,
НА ПОДАЮЩЕМ И ЦИРКУЛЯЦИОННОМ ТРУБОПРОВОДАХ ГВС
($t < 105^{\circ}\text{C}$)
М1:2,5

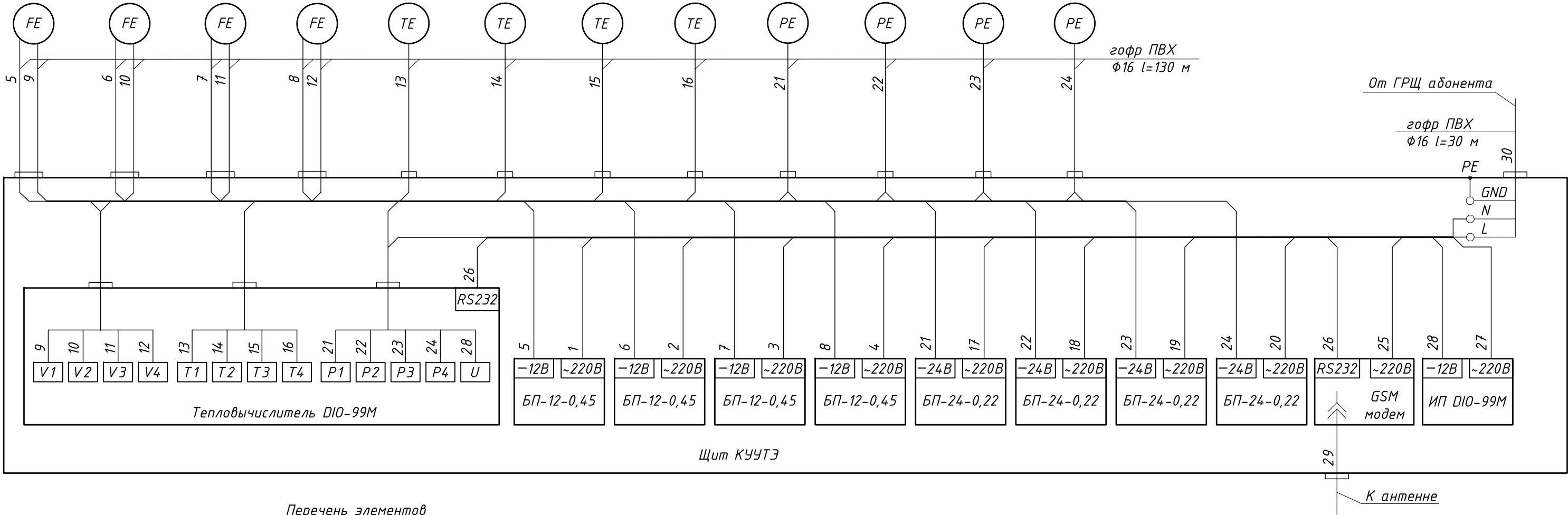


Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.МЧ4

Расход				Температура				Давление				Наименование параметра и место отбора импульса
Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС	Трубопровод циркул. ГВС	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС	Трубопровод циркул. ГВС	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС	Трубопровод циркул. ГВС	
ШИФР-АТС.СЧ				ШИФР-АТС.МЧ1				ШИФР-АТС.МЧ3				№ установочного чертежа
1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	Позиция, обозначение

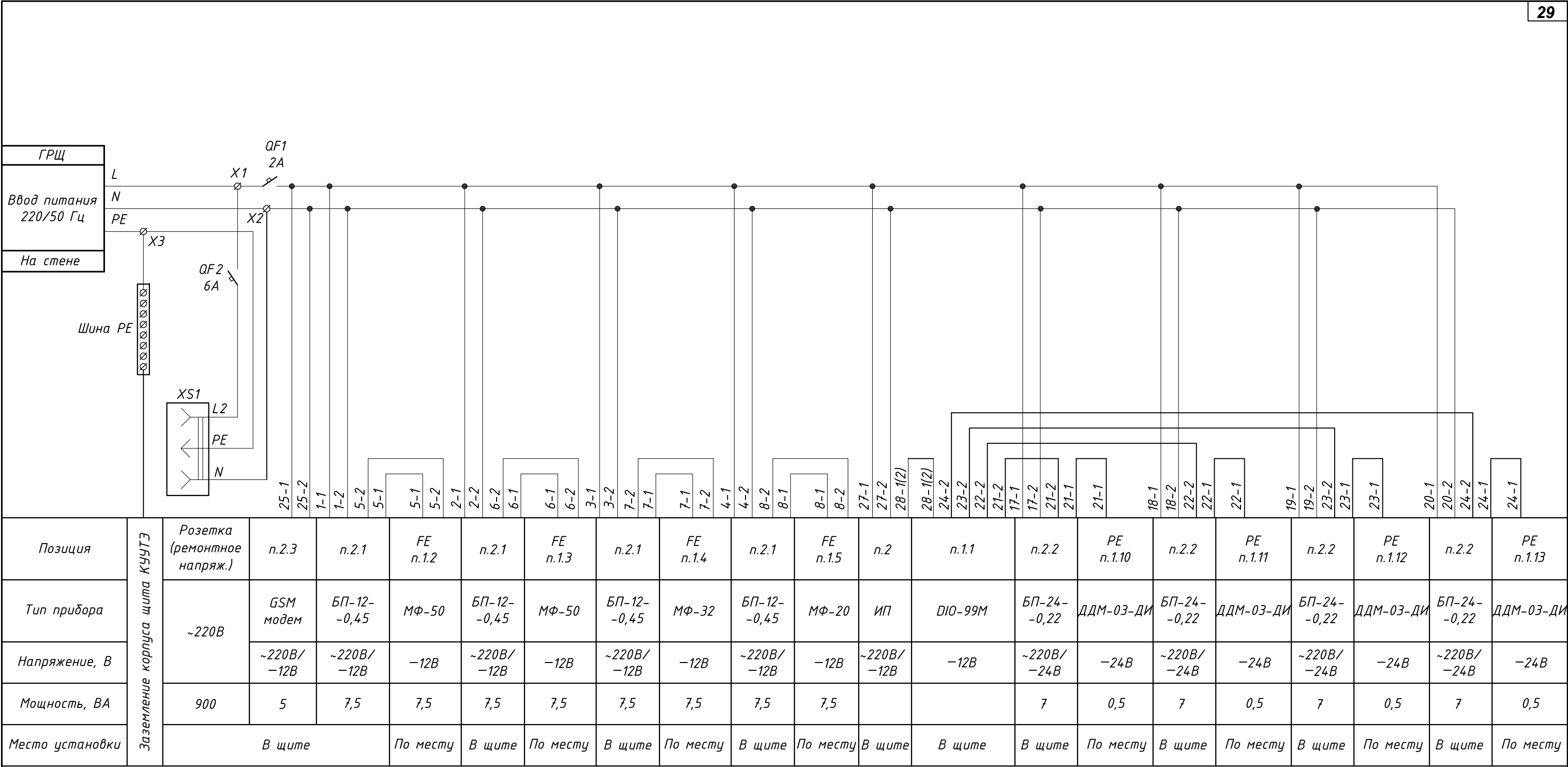


Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-8,17-20,25,27,28	Провод ШВВП 2х0,5 мм ²	35 м	
13-16	Кабель экранированный КММ 4х0,35 мм ²	30 м	
9-12, 21-24	Кабель экранированный КММ 2х0,35 мм ²	60 м	
30	Кабель силовой ВВГнг(А)-LS 3х1,5 мм ²	30 м	
26	Модемный кабель RS232 (в комплекте с GSM-модемом)	1 м	
29	Антенный провод	5 м	
	Труба ПВХ гибкая гофр. φ16 мм, лёгкая с протяжкой	160 м	

Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

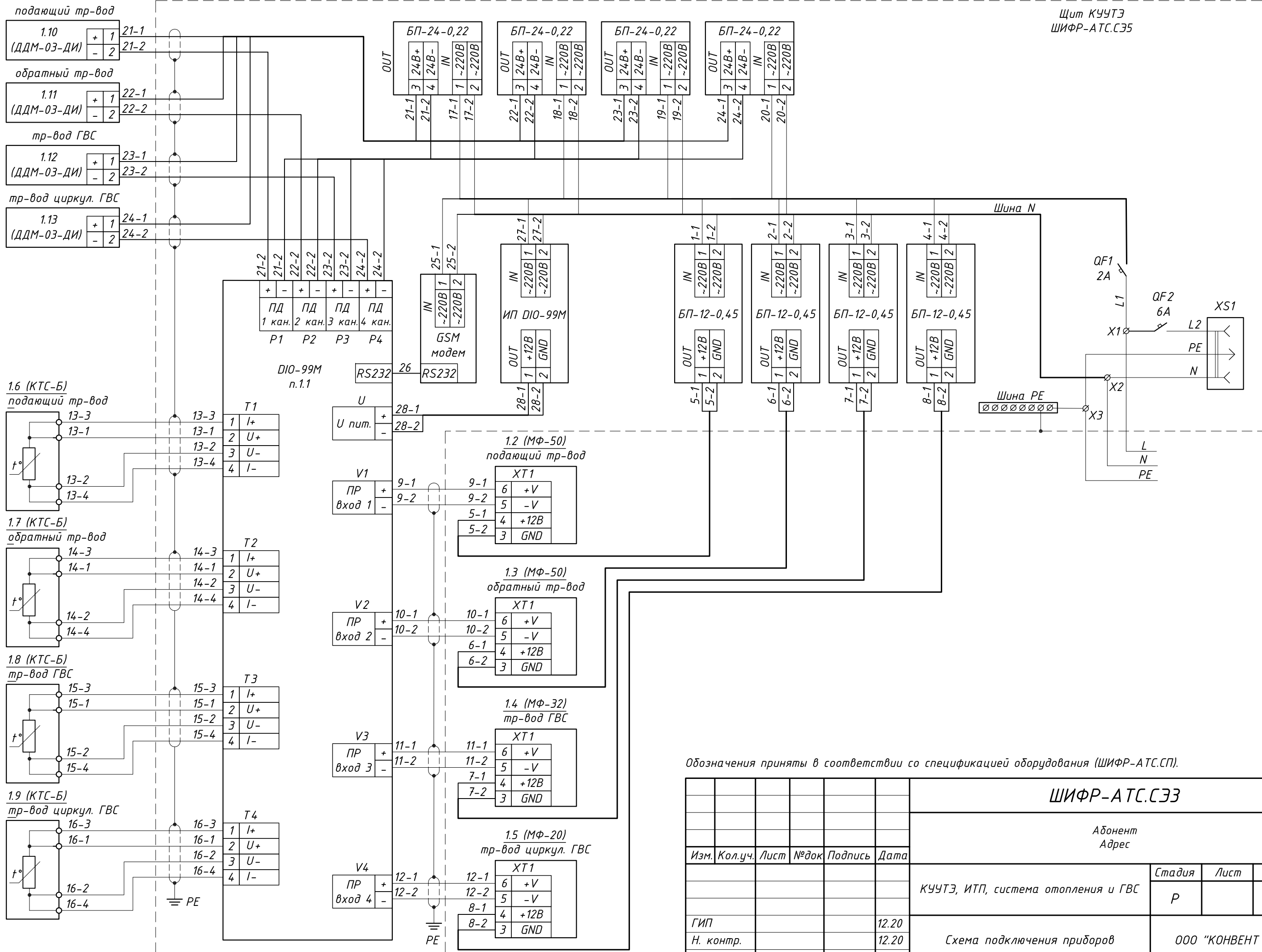
						ШИФР-АТС.СЭ1		
						Абонент Адрес		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС	Стадия	Лист
							Р	1
ГИП					12.20		Схема соединения внешних проводок приборов учета	
Н. контр.					12.20			
Разработал					12.20			
							ООО "КОНВЕНТ ЦФО"	



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

Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

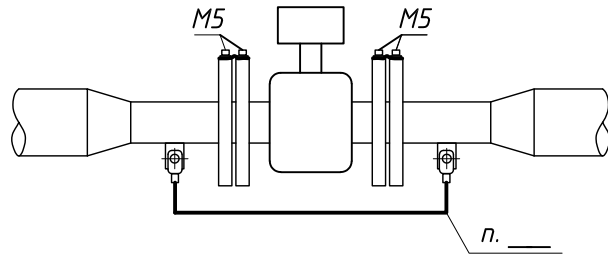
						ШИФР-АТС.СЭ2			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП					12.20	Схема электрическая питания приборов учёта	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н. контр.					12.20				
Разработал					12.20				



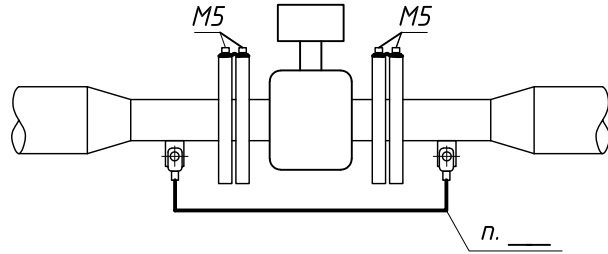
Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

						ШИФР-АТС.СЭЗ			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП					12.20	Схема подключения приборов	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н. контр.					12.20				
Разработал					12.20				

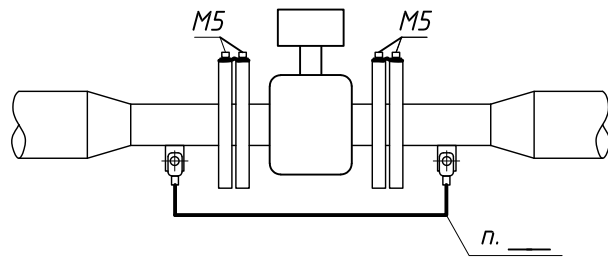
1.2 (МФ-50)
подающий трубопровод



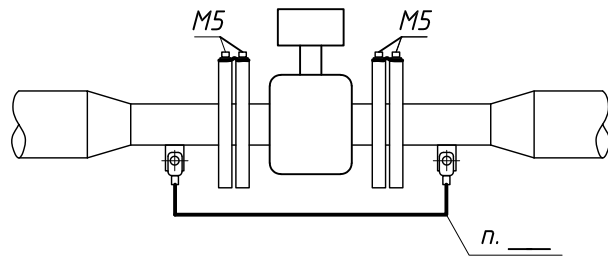
1.3 (МФ-50)
обратный трубопровод



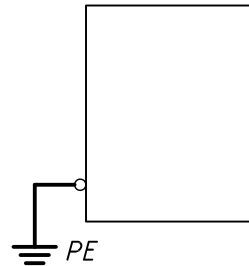
1.4 (МФ-32)
трубопровод ГВС



1.5 (МФ-20)
трубопровод циркуляции ГВС



15 (ОЩН562)
Щит КЧУТЭ на стене

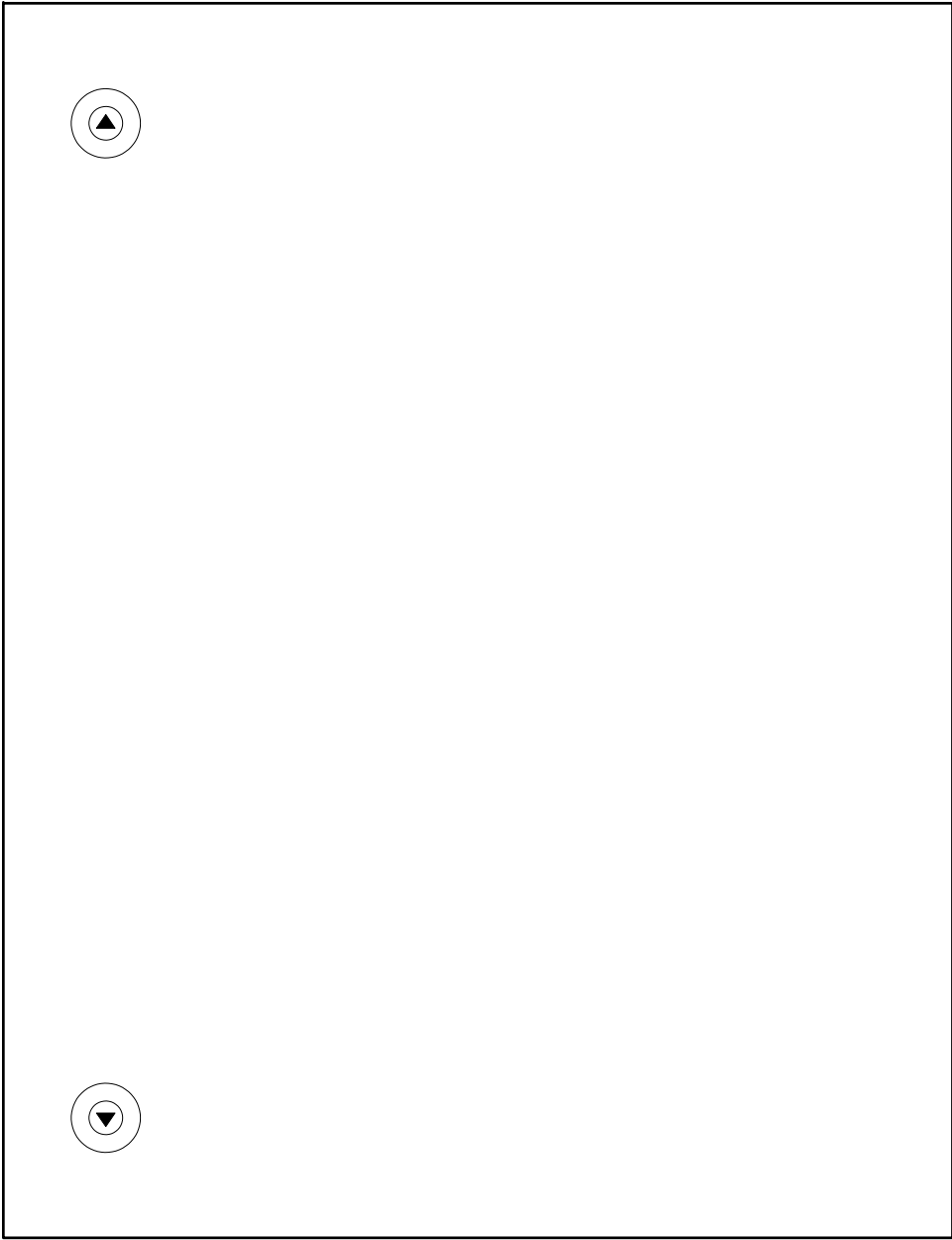


Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

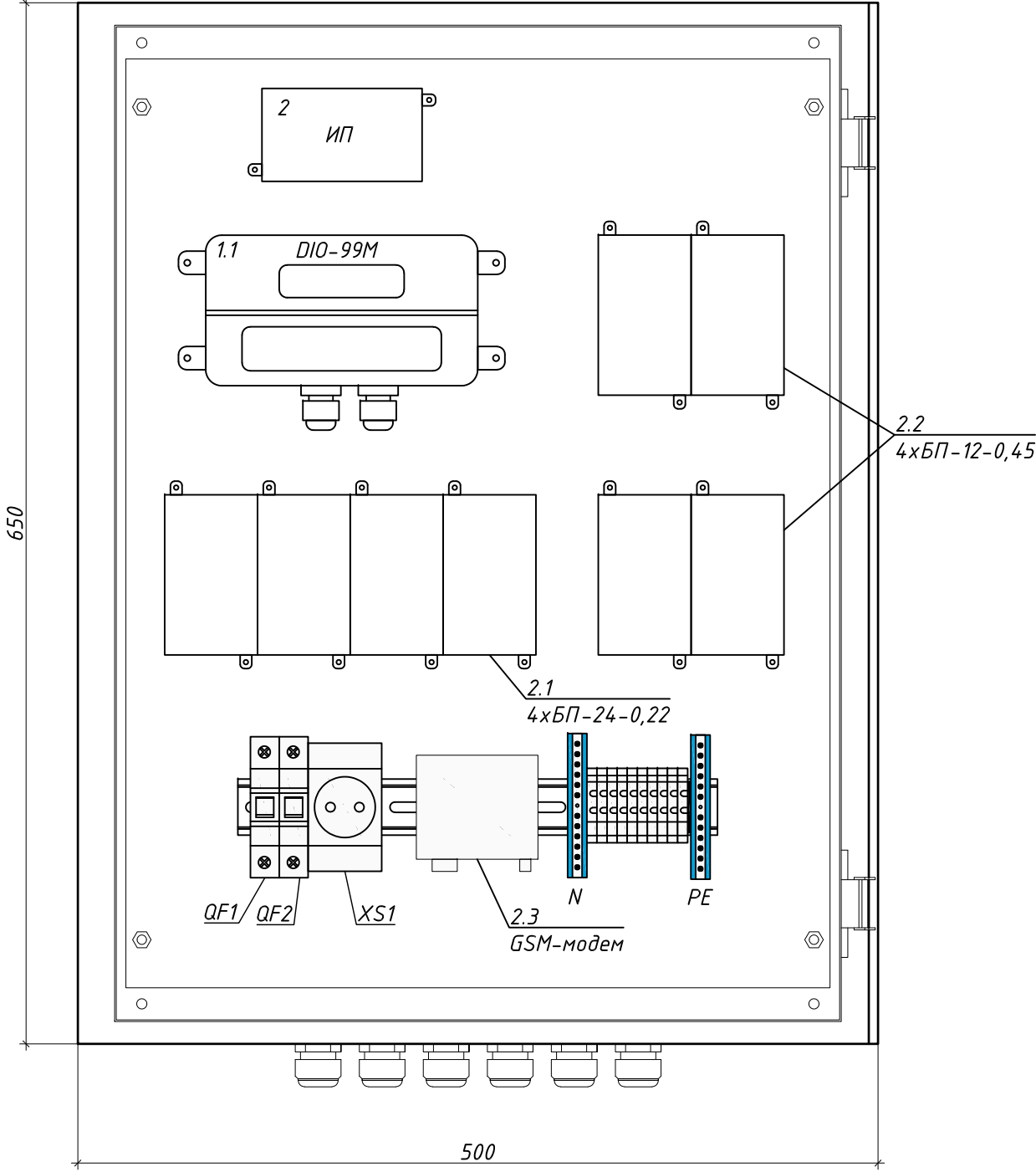
Взам. инв. №		Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).									
								ШИФР-АТС.СЭ4			
Подпись и дата							Абонент Адрес				
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Инв. № подл.							КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС		Стадия	Лист	Листов
									Р		1
	ГИП					12.20	Схема заземления и шунтирования приборов		ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
	Н. контр.					12.20					
	Разработал					12.20					

Щит КУУТЭ
М1:4

Вид спереди



Вид спереди (со снятой дверцей)



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

						ШИФР-АТС.СЭ5				
						Абонент Адрес				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов	
							Р	1	1	
ГИП					12.20		Общий вид щита КЧУТЭ	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н. контр.					12.20					
Разработал					12.20					

Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

Схемы пломбирования средств измерения.

С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу тепловычислителя DIO-99M прибор подлежит пломбированию теплоснабжающей организацией. Пломбирование осуществляется путем пропускания проволоки в отверстия ушек и установкой навесных пломб:

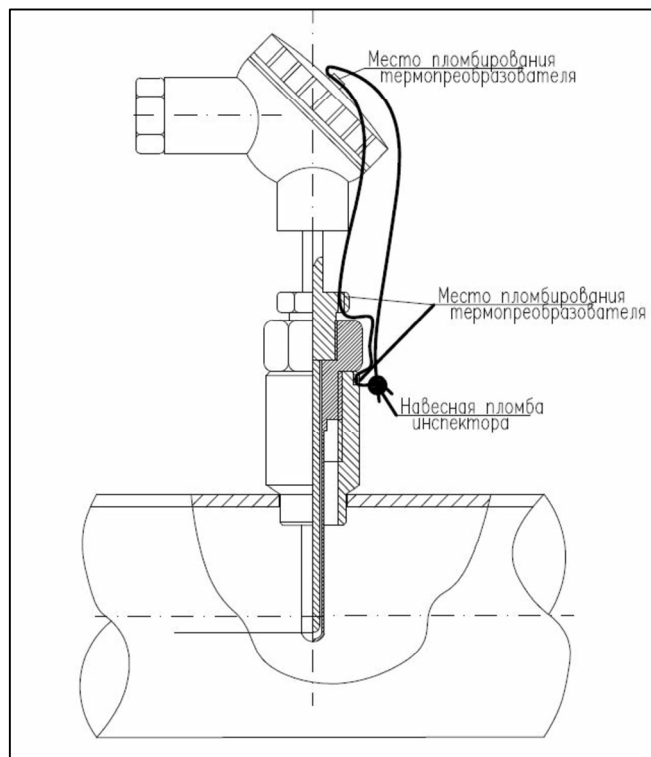


Преобразователи расхода МФ пломбуются теплоснабжающей организацией двумя навесными пломбами через отверстия, расположенные на крышке и в корпусе электронного блока прибора:



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ШИФР-АТС.ПБ				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Абонент Адрес				
										КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
										Р	1	2	
			ГИП						Схемы пломбирования средств измерения			ООО "КОНВЕНТ ЦФО"	
			Н. контр.										
			Разработал										
			12.20										
			12.20										
			12.20										

Пломбировка термопреобразователей КТС-Б осуществляется теплоснабжающей организацией с помощью навешной пломбы через отверстия в крышке и корпусе прибора:



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.ПБ

Лист

2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Приборы и средства автоматизации										
Комплект теплосчетчика DIO-99ТСП, ТУ 4218-001-49896887-99										
1.1, 2	Тепловычислитель, IP54, с блоком питания	DIO-99М-5.4.4 ТУ 4218-001-49896887-99		ООО "ЭЛНТ НЕМТЕХ" г.Москва	шт.	1		QY		
1.2, 1.3	Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу Ду = 50 мм., Gmax = 75,0 м³/ч, Gmin = 0,3 м³/ч, IP65	МФ50Б ТУ 4213-003-72744634-2012		ООО "КОНВЕНТ" г.Москва		2		FE		
1.4	Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу Ду = 32 мм., Gmax = 38,0 м³/ч, Gmin = 0,076 м³/ч, IP65	МФ32В ТУ 4213-003-72744634-2012		ООО "КОНВЕНТ" г.Москва		1		FE		
1.5	Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу Ду = 20 мм., Gmax = 12,5 м³/ч, Gmin = 0,025 м³/ч, IP65	МФ20В ТУ 4213-003-72744634-2012		ООО "КОНВЕНТ" г.Москва				FE		
1.6, 1.7, 1.8, 1.9	Комплект термопреобразователей сопротивления L = 100 мм, T = 2 - 150 °С, гр. Pt100, α = 0,00391, кл. допуска А	КТС-Б ТУ РБ 390184271.003-2003		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк	компл.	2		TE		
1.10, 1.11 1.12, 1.13	Преобразователь давления P = 0...1,6 МПа, осн. погр. 0,5%, (4 - 20 мА), IP54	ДДМ-03-ДИ-160 ТУ 4212-002-87875767-2009		ООО "НПП "ПРОМА" г.Казань	шт.	4		PE		
Приборы и средства автоматизации										
2.1	Блок питания (U = 220 В/24 В , I = 0,22 А)	БП-24-0,22		ООО "ТехПромСервис" г. Калуга	шт.	4		для PE		
2.2	Блок питания (U = 220 В/12 В , I = 0,45 А)	БП-12-0,45		ООО "ТехПромСервис" г. Калуга				для FE		
2.3	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с блоком питания, антенной, кабелем RS232 и монт. кронштейном	GSM IRZ		ООО "КОНВЕНТ ЦФО" г.Москва		1				
						ШИФР-АТС.СП				
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
		Разработал						Стадия	Лист	Листов
		Проверил						Р	1	6
		Н.Контр.						ООО "КОНВЕНТ ЦФО "		

35

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Манометр показывающий, P = 0 - 1,6 МПа, T = 160 °C	ДМ-02		"Метер" г.Москва	шт.	2		PI
4	Манометр показывающий, P = 0 - 1,0 МПа, T = 160 °C	ДМ-02		"Метер" г.Москва		6		PI
5	Термометр технический, биметаллический, показывающий T = 0 - 160 °C, гильза L = 100 мм., P = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0160-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва		1		TI
6	Термометр технический, биметаллический, показывающий T = 0- 120 °C, гильза L = 100 мм., P = 2,5 МПа	ТБ-063-1-0120-100-2,5 ТУ4211-001-39470897-2004		"Метер" г.Москва		3		TI
Кабели, провода								
1-8,17-20, 25,27,28	Шнур	ШВВП 2x0,5 мм ² ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.	35		
13-16	Кабель экранированный	КММ 4x0,35 мм ² ГОСТ 7399-97		АО "НП"Подольсккабель г. Подольск		30		подключение TE,
9-12, 21-24	Кабель экранированный	КММ 2x0,35 мм ² ГОСТ 7399-97		АО "НП"Подольсккабель г. Подольск		60		подключение FE PE
30	Кабель силовой	ВВГнг(А)-LS 3x1,5 мм ²		ООО "Электрокабель НН" г. Н.Новгород		30		подключение щита КУУТЭ
26	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6x0,4 ГОСТ 16442-80		ООО "Кабель-Арсенал" г. Подольск		1		для подключения модема
	Труба ПВХ гибкая гофр. Ø16 мм., лёгкая с протяжкой					160		
Монтажные изделия и материалы								
7	Кран шаровой, Ду = 15 мм., со спускником воздуха, Tmax = 200 °C, P = 1,6 МПа	11Б26п11		Цветлит Беларусь	шт.	12		присоединение M20x1,5 или G1/2 "
8	Гильза термометрическая, L = 100 мм., M20 x 1,5, Ø 10 мм.	ГЦР.105		ООО "ПОИНТ" г.Полоцк		4		
						ШИФР-АТС.СП		Лист
								2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	36

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код бород	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Прямая бобышка под термосопротивление, L = 55 мм., P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	БТП1-М20х1,5-55 ТУ4218-001-31050776-2005		ЗАО "ТЭМ"	шт.	4		
10	Бобышка для термометра показывающего, G1/2", L = 55 мм.	БТП1-02 ТУ36-1097-85		ЗАО "ТЭМ"				
11	Переходник G1/2 " - M20 x 1,5	ПР 20		"Метер" г.Москва		12		к поз.7 с резьбой G1/2 "
12	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе P = 25 МПа, T = 200 ° C, Ст 20	025-200-Ст20.Ш10х25		ООО "Ижора Автоматика Сервис"				
13	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	16-200У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь		6		
14	Отборное устройство для измерения давления, P = 1,6 МПа, СтЗспЗ	16-70У ТУ36.22.21.14.001-93		НПО "МЦ-Багория" Беларусь				
16	Кран шаровой, резьба вн/вн, G 1/2 ", T = 200 ° C	11Б27п1		Цветлит Беларусь		4		
17	Резьба односторонняя, G 1/2 ", L = 50 мм.							
18	Переход концентрический 76 x 3,0 - 57 x 3,0	ГОСТ 17378-2001				1		
19	Переход концентрический 76 x 3,0 - 45 x 2,5	ГОСТ 17378-2001						
	Труба Ø 89 x 4,0	ГОСТ 8732-78			п.м.	3		
	Труба Ø 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78						
	Труба Ø 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78				0,5		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ШИФР-АТС.СП

Лист

3

37

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Труба Ø 45 x 3,5	ГОСТ 8732-78			п.м.	0,5			
20	Комплект монтажный "КМ"	КМ 80/50/80		АО "ГК "ТТ14" г. СПб	компл.	2			
	в составе:	ТУ 4193-002-23168311-2014							
	Участок присоединительный УП	УП 80/50			шт.	1			
	Имитатор габаритный	ТУ 4193-002-23168311-2014				2			
	Прокладка				компл.				
21	Комплект монтажный "КМ"	КМ 50/32/65		АО "ГК "ТТ14" г. СПб	компл.	1			
	в составе:	ТУ 4193-002-23168311-2014							
	Участок присоединительный УП	УП 50/32					шт.	2	
	Участок присоединительный УП	УП 65/32							
	Имитатор габаритный	ТУ 4193-002-23168311-2014			компл.	1			
	Прокладка								
Комплект крепежа									
						ШИФР-АТС.СП			Лист
									4
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
									38

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Комплект монтажный "КМ" в составе:	КМ 40/20/65 ТУ 4193-002-23168311-2014		АО "ГК "ТТ14" г. СПб	шт.	1		
	Участок присоединительный УП	УП 40/20 ТУ 4193-002-23168311-2014			компл.	1		
	Участок присоединительный УП	УП 65/20 ТУ 4193-002-23168311-2014						
	Имитатор габаритный				шт.	2		
	Прокладка							
	Комплект крепежа				компл.	1		
23	Уголок горячекатанный 50 х 50 х 3,0	ГОСТ 8509-93			п.м.	6		
24	Коробка соединительная	180 х180 КУЗНА 10		ООО "Электро-техстандарт"	шт.	2		

Щит КУУТЭ в сборе (поставка ООО "КОНВЕНТ ЦФО")

15	Щит навесной с монтажной панелью (600 х 500 х 250), IP55	ОЩН 562		ООО "ЭЛМА" г. СПб	шт.	1		
25	Розетка на DIN - рейку 240В (под евровилку с заземлением) EKF PROxima	РДЕ-47						XS1
26	Выключатель автоматический 1P 6A (C) 4,5 kA	ВА47-63 EKF PROxima						1QF2
27	Выключатель автоматический 1P 2A (C) 4,5 kA	ВА47-63 EKF PROxima						1QF1

						ШИФР-АТС.СП	Лист
							5
							39

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код бород	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"	шт.	10		
	Панель монтажная					1		
29	DIN-рейка							
30	Зажим на DIN - рейку пластиковый 1 винт EW EKF PROxima						3	

Изоляция

	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 089, T = 150 ° C	HT/Armaflex			п.м.	3		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 076, T = 150 ° C					1,5		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 060, T = 150 ° C							
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 042, T = 150 ° C					0,5		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 028, T = 150 ° C							
	Самоклеящаяся лента					8		

						ШИФР-АТС.СП	Лист
							6
Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		40

Расчёт диапазонов измеряемых расходов теплоносителя

Исходные данные для расчетов

Договорная нагрузка на нужды:	Величина, Гкал/ч		Температура теплоносителя, °C	
Отопления (Тнв=-26)	0,5		В подающем трубопроводе, t1 =	150
Вентиляции (Тнв=-11/Тнв=-26)	0,0	0,0	В обратном трубопроводе, t2 =	70
ГВС (ср/макс)	0,14	0,25	В подающем тр-де ГВС, t3 =	65
Циркуляция ГВС	1,0 м/ч		В тр-де циркуляции ГВС, t4 =	55
Давление в прямом тр-де Т1	7,0 кгс/см2		Давление в тр-де ГВС	6,0 кгс/см2
Давление в обратном тр-де Т2	4,0 кгс/см2		Давление в циркул. тр-де ГВС	5,0 кгс/см2

Расходы сетевой воды

Отопление при Тнв = -26°C	Гом ном =	6,250 м/ч	ГВСср	Гзвс ср =	2,333 м/ч
Вентиляция при Тнв = -11°C	Гв ном =	0,000 м/ч	ГВСтах	Гзвс тах ном =	4,167 м/ч
Вентиляция при Тнв = -26°C	Гв ном =	0,000 м/ч	Циркул. ГВС	Гц =	1,000 м/ч

Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Вид нагрузки	Расчётные формулы	м/ч	Вид нагрузки	Расчётные формулы	м/ч
Отопление	Гом min = 0,5*Гом ном =	3,125	Вентиляция	Гв min = 0*Гв ном =	0,000
	Гом max = 1,25*Гом ном =	7,813		Гв max(-11) = 1,25*Гв ном(-11) =	0,000
ГВС	Гзвс min = 0,04*Гзвс тах =	0,167		Гв max(-26) = 1,25*Гв ном(-26) =	0,000
	Гзвс тах = 1,25*Гзвс тах ном	5,209		Гв тах = Гв max(-26)+Гв max(-11) =	0,000

Схема теплоснабжения двухтрубная, открытая

Схема присоединения системы отопления – зависимая, через узел смешения с элеватором

Схема присоединения системы ГВС – с циркуляцией, открытый водоразбор

Результаты расчёта диапазонов измеряемых расходов

Тр-д	Расчётная формула	м/ч	м3/ч	Тр-д	Расчётная формула	м/ч	м3/ч
Отопительный период							
T1min	Гом min + Гзвс min =	3,292	3,589	T2min	Гом min + 0,05*Гц =	3,175	3,247
T1max	Гом max + Гзвс тах =	13,022	14,198	T2max	Гом max + Гц =	8,813	9,012
T3min	Гзвс min =	0,167	0,170	T4min	0,05*Гц =	0,050	0,051
T3max	Гзвс тах =	5,209	5,311	T4max	Гц =	1,000	1,014

Межотопительный период

T3min	Гзвс min =	0,167	0,170	T4min	0,05*Гц =	0,050	0,051
T3max	Гзвс тах =	5,209	5,311	T4max	Гц =	1,000	1,014

Взам. инв. №												
Подпись и дата							ШИФР-АТС.РД					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Абонент Адрес					
										Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.							КЧУТЭ, система отопления и ГВС			Р		1
	ГИП					12.20	Расчёт диапазонов измеряемых расходов			ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
	Н. контр.					12.20						
Разработал					12.20							

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет производится на основании справочников «Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов» (под ред. Идельчик И.Е., ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г) и технической документации на устанавливаемое оборудование.

Потери давления определяются по формуле:

1. Формула сопротивления (потерь давления):

$$P_{\text{пот}}[\text{Па}] = (K p v^2)/2 = ((K1+K2) p v^2)/2, \text{ где}$$

$K1$ – коэффициент трения элемента,

$K2$ – коэффициент местного сопротивления.

2. Формула коэффициента сопротивления трения прямого участка:

$$K1 = (K_{\text{тр}} * L)/D = L / (4 \lg(3.7D/h))^2 D, \text{ где}$$

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент сопротивления трения по формуле Прандтля-Никурадзе,

L – длина участка,

D – внутренний диаметр участка,

h – абсолютная шероховатость.

3. Формула коэффициента сопротивления трения диффузора (или конфузора):

$$K1 = ((K_{\text{тр}} * (1 - 1/N)^2) / (8 \sin(\alpha/2))), \text{ где}$$

N – степень расширения ($N = (D1/D2)^2$)

$D1, D2$ – диаметры граничных сечений (при $D1 > D2$)

α – угол расширения (сужения)

4. Формула коэффициента местного сопротивления диффузора:

$$K2 = K_{\text{расш}}(1 - 1/N)^2 = (3.2 \lg(\alpha/2)(1 - 1/N)^2)^{5/4}, \text{ где}$$

$K_{\text{расш}}$ – коэффициент полноты удара при расширении.

5. Формула коэффициента местного сопротивления конфузора:

$$K2 = (-0,0125n^4 + 0,0224n^3 - 0,00723n^2 + 0,00444n - 0,00745)(A^3 - 2\pi * A^2 - 10A), \text{ где}$$

n – степень сужения ($n = (D2/D1)^2$)

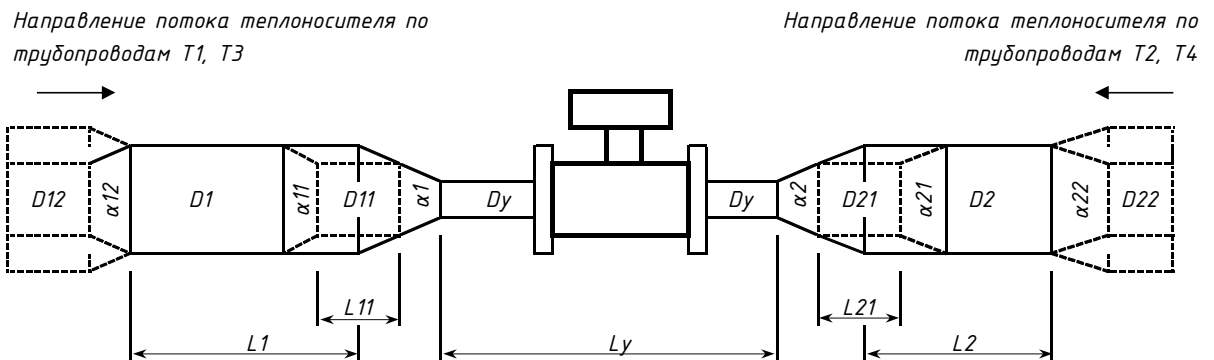
A – угол сужения в радианах ($A = 0,01745\alpha$)

α – угол сужения.

6. Формула коэффициента сопротивления отвода:

$$K = 1,5705 * K_{\text{тр}} + 0,21$$

Схема зон динамического сопротивления в трубопроводах КЧУТЭ



Взам. инв. №									
							ШИФР-АТС.РГП		
							Абонент		
							Адрес		
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Инв. № подл.							КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС		
							Стадия	Лист	Листов
							Р	1	3
	ГИП					12.20	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках КЧУТЭ		
	Проверил					12.20			
	Разраб.					12.20			
							ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		

Расчет гидравлических потерь на измерительных участках КЧУТЗ

Наименование		Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы				
				T1	T2	T3	T4	
Исходные параметры								
Массовый расход воды		G	т/ч	13,021	8,813	5,209	1,000	
Температура воды		t	°C	150	70	65	55	
Рабочее (избыточное) давление воды		P	кгс/см2	7,0	4,0	6,0	5,0	
Диаметр измерительного участка тр-да		Dy	мм	50	50	32	20	
Длина измерительного участка трубопровода		Ly	мм	453	453	400	391	
Условный диаметр участка трубопровода		D1	мм	80	80	65	65	
Условный диаметр участка трубопровода		D11	мм	-	-	-	40	
Условный диаметр участка трубопровода		D12	мм	-	-	50	40	
Условный диаметр участка трубопровода		D2	мм	80	80	50	40	
Условный диаметр участка трубопровода		D21	мм	-	-	-	-	
Условный диаметр участка трубопровода		D22	мм	-	-	-	-	
Угол раскрытия концентрического перехода		α1	град	22,62	22,62	33,4	36,86	
Угол раскрытия концентрического перехода		α11	град	-	-	-	23,54	
Угол раскрытия концентрического перехода		α12	град	-	-	14,26	23,54	
Угол раскрытия концентрического перехода		α2	град	22,62	22,62	22,62	36,86	
Угол раскрытия концентрического перехода		α21	град	-	-	-	-	
Угол раскрытия концентрического перехода		α22	град	-	-	-	-	
Эквивалентная шероховатость трубопровода		d	мм	0,5	0,5	1	1	
Длина промежуточного патрубка		L1	мм	261	561	265	562	
Длина промежуточного патрубка		L11	мм	0	0	0	100	
Длина промежуточного патрубка		L2	мм	661	361	655	382	
Длина промежуточного патрубка		L21	мм	0	0	100	0	
Длина прямолинейного участка трубопровода		L*	мм	0	0	0	0	
Диаметр прямолинейного участка трубопровода		D*	мм	0	0	0	0	
Количество используемых отводов (R=1,5D* - 2D*)		n	шт	0	0	0	0	
Условный диаметр косого сетчатого фильтра		DN	мм	нет	нет	нет	нет	
Расчетные параметры								
Объемный расход воды		Q	м3/ч	14,198	9,012	5,311	1,014	
Скорость воды в сужении Ly		Vy	м/с	2,009	1,275	1,834	0,897	
Скорость воды на участке трубопровода L1		V1	м/с	0,785	0,498	0,445	0,085	
Скорость воды на участке трубопровода L11		V11	м/с	-	-	-	0,224	
Скорость воды на участке трубопровода L12		V12	м/с	0,785	0,498	0,445	0,085	
Скорость воды на участке трубопровода L2		V2	м/с	0,785	0,498	0,751	0,224	
Скорость воды на участке трубопровода L21		V21	м/с	-	-	-	-	
Скорость воды на участке трубопровода L22		V22	м/с	0,785	0,498	0,751	0,224	
Плотность воды		ρ	кг/м3	917,17	977,90	980,77	985,86	
Кинематическая вязкость воды		ν	м2/с	1,61E-07	4,01E-07	4,32E-07	5,05E-07	
Число Рейнольдса (Ly)		Re y		622185	159080	136009	35492	
Число Рейнольдса (L1)		Re 1		388866	99425	66958	10921	
Число Рейнольдса (L11)		Re 11		-	-	-	17746	
Число Рейнольдса (L12)		Re 12		-	-	51506	6720	
Число Рейнольдса (L2)		Re 2		388866	99425	87046	17746	
Число Рейнольдса (L21)		Re 21		-	-	-	-	
Число Рейнольдса (L22)		Re 22		-	-	-	-	
Коэффициент гидравлического трения (Dy)		l y		0,03488	0,03515	0,04643	0,05251	
Коэффициент гидравлического трения (D1)		l 1		0,03114	0,11203	0,03936	0,04218	
Коэффициент гидравлического трения (D11)		l 11		-	-	-	0,04533	
Коэффициент гидравлического трения (D12)		l 12		0,03114	0,11203	0,04203	0,04762	
Коэффициент гидравлического трения (D2)		l 2		0,03114	0,03174	0,04176	0,04533	
Коэффициент гидравлического трения (D21)		l 21		-	-	-	-	
Коэффициент гидравлического трения (D22)		l 22		0,03114	0,03174	0,04176	0,04533	
Коэффициент сопротивления конфузора α1 (α2)		ξk1		0,02640	0,02640	0,04914	0,05511	
Коэффициент сопротивления конфузора α11 (α21)		ξk2		-	-	-	-	
Коэффициент сопротивления конф. или расшир. (22)		x(k^расш)		-	-	-	-	
Коэффициент сопротивления конф. или расшир. (12)		x(k^расш)		-	-	0,06897	0,02808	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	ШИФР-АТС.РГП						Лист
								2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	

						44
Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы			
			T1	T2	T3	T4
Расчетные параметры						
Коэффициент неравномерности поля скоростей Dy	$k_d y$		1,47846	1,62061	1,63694	1,77697
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D1$	$k_d 1$		1,52745	1,66960	1,71081	1,89982
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D11$	$k_d 11$		-	-	-	1,84921
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D12$	$k_d 12$		-	-	1,73815	1,95042
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D2$	$k_d 2$		1,52745	1,66960	1,68346	1,84921
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D21$	$k_d 21$		-	-	-	-
Коэффициент неравномерности поля скоростей $D22$	$k_d 22$		-	-	-	-
Козффициент сопротивления расширения $\alpha 2$ ($\alpha 1$)	$x_{расш}$		0,23497	0,25757	0,24421	0,80983
Козффициент сопротивления расширения $\alpha 21$ ($\alpha 11$)	$x_{расш}$		-	-	-	0,32157
Козффициент сопротивления трения $\alpha 2$ ($\alpha 1$)	$x_{тр1}$		0,01884	0,01899	0,02463	0,01946
Козффициент сопротивления трения $\alpha 21$ ($\alpha 11$)	$x_{тр2}$		-	-	-	0,02379
Козффициент сопротивления трения $\alpha 12$	$x_{тр3}$		-	-	0,02751	-
Козффициент сопротивления трения $\alpha 22$	$x_{тр4}$		-	-	-	-
Потери напора на прямом участке L_y	h_{ly}	м.в.ст.	0,06120	0,02649	0,08790	0,03768
Потери напора на прямом участке $L1$	h_{l1}	м.в.ст.	0,00224	0,00866	0,00120	0,00012
Потери напора на прямом участке $L11$	h_{l11}	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора на прямом участке $L2$	h_{l2}	м.в.ст.	0,00672	0,00147	0,01415	0,00086
Потери напора на прямом участке $L21$	h_{l21}	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора на прямом участке L^*	h_{l^*}	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора в конфузоре $\alpha 12$ ($\alpha 22$)	$h_k 1$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора в конфузоре $\alpha 11$ ($\alpha 21$)	$h_k 2$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора в конфузоре $\alpha 1$ ($\alpha 2$)	$h_k 3$	м.в.ст.	0,00543	0,00219	0,00843	0,00226
Потери напора в конфузоре $\alpha 22$ ($\alpha 12$)	$h_k 4$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001
Потери напора на диффузоре $\alpha 12$ ($\alpha 22$)	$h_d 1$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00097	0,00000
Потери напора на диффузоре $\alpha 2$ ($\alpha 1$)	$h_d 2$	м.в.ст.	0,05221	0,02292	0,04613	0,03401
Потери напора на диффузоре $\alpha 21$ ($\alpha 11$)	$h_d 3$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00089
Потери напора на диффузоре $\alpha 22$ ($\alpha 12$)	$h_d 4$	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Потери напора на измерительном участке	h	м.в.ст.	0,12780	0,06173	0,15877	0,07583

Гидравлические потери напора теплоносителя на участках КЧУТЭ равны:

в подающем трубопроводе (T1) 0,12780 м.в.ст.
 в обратном трубопроводе (T2) 0,06173 м.в.ст.
 в подающем трубопроводе ГВС (T3) 0,15877 м.в.ст.
 в циркуляционном трубопроводе ГВС (T4) 0,07583 м.в.ст.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>ШИФР-АТС.РГП</p>						Лист
									3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____
 " " 2020 г.

Абонент: _____
 Адрес: _____

Нагрузки и параметры теплоснабжения

Наименование	Гкал/ч	т/ч	Параметры	Значения
Общая нагрузка	0,75	10,417	T1, °C	150
На отопление (-26°C)	0,5	6,25	T2, °C	70
На вентиляцию (-11/-26°C)	-/-	-/-	T3/T4, °C	65/55
На ГВС (ср./макс.)	0,14/0,25	2,333/4,167	P1/P2, кгс/см ²	7,0/4,0
Циркуляция ГВС, т/ч		1,0	P3/P4, кгс/см ²	6,0/5,0

Комплект используемых средств измерения

Для учета тепловой энергии и теплоносителя используется теплосчётчик DIO-99ТСП в составе:

Наименование	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерения	Относ. погр., ±%	Пределы измер. параметра
Тепловычислит.	щит КУУТЭ	DIO-99M класс C	0...9999999,9 Гкал	$\pm(2+4*\Delta t_n/\Delta t+0,01*G_{ном}/G)\%$	-
Расходомер	подающий трубопровод (V1)	МФ-50-Б (с=2,5 л/ч)	0,5...0,75 м ³ /ч 0,75...75 м ³ /ч	±2 ±1	3,589...14,198 м ³ /ч
Расходомер	обратный трубопровод (V2)	МФ-50-Б (с=2,5 л/ч)	0,5...0,75 м ³ /ч 0,75...75 м ³ /ч	±2 ±1	3,247...9,012 м ³ /ч
Расходомер	трубопровод ГВС (V3)	МФ-32-Б (с=2,5 л/ч)	0,152...0,2533 м ³ /ч 0,2533...38 м ³ /ч	±2 ±1	0,17...5,311 м ³ /ч
Расходомер	трубопровод циркуляции ГВС (V4)	МФ-20-Б (с=2,5 л/ч)	0,05...0,0833 м ³ /ч 0,0833...12,5 м ³ /ч	±2 ±1	0,051...1,014 м ³ /ч
Комплект термопреобразователей	подающий тр-вод (T1) обратный тр-вод (T2)	КТС-Б-Рt100 класс A W ₁₀₀ =1,385	Δt=2...150 °C	±(0,5+ +(3*2/Δt))	0...150 °C 0...70 °C
Комплект термопреобразователей	тр-вод ГВС (T3) тр-вод цирк. ГВС (T4)	КТС-Б-Рt100 класс A W ₁₀₀ =1,385	Δt=2...150 °C	±(0,5+ +(3*2/Δt))	0...65 °C 0...55 °C
Датчики давления	подающий тр-вод (P1) обратный тр-вод (P2) тр-вод ГВС (P3) тр-вод цирк. ГВС (P4)	ДДМ-03-ДИ Iвых=4...20мА	P=0...1,6 МПа P=0...1,0 МПа P=0...1,0 МПа P=0...1,0 МПа	±0,5	0...0,69 МПа 0...0,39 МПа 0...0,49 МПа 0...0,39 МПа

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ШИФР-АТС.БД

Абонент
Адрес

Изм. Кол.уч. Лист № док Подпись Дата

КУУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС

Стадия

Лист

Листов

Р

1

3

ГИП 12.20
 Н. контр. 12.20
 Разработал 12.20

Настроечная база данных
 тепловычислителя DIO-99M

ООО "КОНВЕНТ ЦФО"

Настроечная база данных тепловычислителя DIO-99M
отопительный и межотопительный периоды

Параметр	Значение	Примечание
Серийный номер		
Сетевой адрес	1	
Время	часы : минуты : секунды	
Дата	число / месяц / год	
Корректировка (с/сут)	0	
Отчетный день месяца	25	
Период теплопотребления	ЗИМНИЙ	
Начало летнего периода	01.05	Устанавливаются даты начала летнего и зимнего теплопотребления.
Начало зимнего периода	01.10	
Схема ТС1	ЦИРК_ГВС	
Схема ТС2	ЦИРК_ГВС	
Канал V5	ВЫКЛ	
Ед.измерения тепл.энергии	ГКАЛ	
НСХ ТСП t1	100П (1.391)	Pt100(1,385), Pt500(1,385), 100П(1,391), 500П(1,391)
НСХ ТСП t2	100П (1.391)	
НСХ ТСП t3	100П (1.391)	
НСХ ТСП t4	100П (1.391)	
dt1мин (°C)	3	
dt2мин (°C)	3	
tхв дог. летн.	15	
tхв дог. зимн.	5	
Режим останова ТС	Продолжение счета по рабочим каналам	- Продолжение счета по рабочим каналам. - Остановка счета V,M. - Остановка счета V,M,P*,t.
Реакция dt<dt_мин	Регистрация НС	При разности температур в подающем и обратном каналах меньше заданной - Регистрация НС - Останов ТС
Реакция Неисправность ПД	Исп. договорное значение	- Использовать договорное значение - Останов ТС
Реакция Неисправность ПР	Регистрация НС	- Регистрация НС - Останов ТС если канал используется в расчете тепла - Останов ТС
Реакция Gv<Gотс	Нет теста	- Нет теста - Регистрация НС - Gv = 0 - Останов ТС
Реакция Gv<Gмин	Нет теста	- Нет теста - Регистрация НС - Gv = Gmin - Gv = 0 - Останов ТС
Реакция Небаланс ТС1	Нет теста	
Реакция Небаланс ТС2	Нет теста	
Уставка небаланса расхода (%)	4	Значение в % небаланса для подающего и обратного трубопроводов

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____
 " " 2020 г.

Контрольная сумма

отопит.

межотоп.

Версия ПО

Тепловычислитель

Расходомеры

ШИФР-АТС.БД

Лист

2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Настроечная база данных тепловычислителя DIO-99M
отопительный и межотопительный периоды

Параметр	Значение	Примечание
Датчик P1	16	Верхняя граница давления измеряемого датчиком, кгс/см ²
Датчик P2	16	
Датчик P3	16	
Датчик P4	16	
Ток P1-P4	4...20 мА	Диапазон выходного тока датчиков
Pдог1	7,0	Договорное значение давления, кгс/см ²
Pдог2	4,0	
Pдог3	6,0	
Pдог4	5,0	
Pхв дог.	5,0	Договорное значение давления хол. воды, кгс/см ²
Вес имп. V1	*	Цена импульса, л/имп * - оговаривается при заказе изделия и выбирается из таблицы 2.2 РЭ МФ
Вес имп. V2	*	
Вес имп. V3	*	
Вес имп. V4	*	
Вес имп. V5	не используется	
Gмин1	0,5	Мин. значение расхода для учёта тепловой энергии (низ 2% зоны), м ³ /ч
Gмин2	0,5	
Gмин3	0,152	
Gмин4	0,05	
Gмин5	не используется	
Gмакс1	75	Макс. значение расхода для учёта тепловой энергии, м ³ /ч
Gмакс2	75	
Gмакс3	38	
Gмакс4	12,5	
Gмакс5	не используется	
Gотс1	0,15	Значение расхода, ниже которого его значение обнуляется, м ³ /ч
Gотс2	0,15	
Gотс3	0,038	
Gотс4	0,0125	
Gотс5	не используется	

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____
 " " 2020 г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.БД

Лист

3

Перечень нестандартных ситуаций, регистрируемых тепловычислителем D10-99M

Код	НС1	НС2	НС3	НС4	НС5
1	Неисправность ПТ1	Неисправность ПТ2	Неисправность ПТ3	Неисправность ПТ4	Сброс питания
2	$t1 < t_{xв}$	$t2 < t_{xв}$	$t3 < t_{xв}$	$t4 < t_{xв}$	Уровень доступа
3	$dt1 < dt_{мин1}$	$dt1 < 0$	$dt2 < dt_{мин2}$	$dt2 < 0$	Разряд батареи
4	Неисправность ПД1	Неисправность ПД2	Неисправность ПД3	Неисправность ПД4	Внешнее питание
5	Неисправность ПР1	Неисправность ПР2	Неисправность ПР3	Неисправность ПР4	Неисправность ПР5
6	$G_{мин1} < G_{v1} < G_{пор1}$	$G_{мин2} < G_{v2} < G_{пор2}$	$G_{мин3} < G_{v3} < G_{пор3}$	$G_{мин4} < G_{v4} < G_{пор4}$	$G_{мин5} < G_{v5} < G_{пор5}$
7	$G_{v1} < G_{мин1}$	$G_{v2} < G_{мин2}$	$G_{v3} < G_{мин3}$	$G_{v4} < G_{мин4}$	$G_{v5} < G_{мин5}$
8	Отрицат.небаланс ТС1	Положит.небаланс ТС1*	Отрицат.небаланс ТС2	Положит.небаланс ТС2*	

* Положительный небаланс тестируется только для закрытых систем

Программируемые реакции на нестандартные ситуации	
Тип НС	Возможные реакции на НС
Неисправность ПТ1	Останов ТС
$t1 < t_{xв}$	Останов ТС
$dt < 0$	Останов ТС
$dt < dt_{мин}$	Регистрация НС
	Останов ТС
Неисправность ПД	Использовать договорное значение
	Останов ТС
Неисправность ПР	Регистрация НС
	Останов ТС если канал используется в расчете тепла
	Останов ТС
$G_{мин} < G_v < G_{пор}$	Нет теста
	Регистрация НС
	$G_v = G_{пор}$
	$G_v = 0$
	Останов ТС
$G_v < G_{мин}$	Нет теста
	Регистрация НС
	$G_v = 0$
	Останов ТС

Тип НС	Возможные реакции на НС	
	В зоне не превышающей Коэффициент небаланса расхода	В зоне превышающей Коэффициент небаланса расхода
Небаланс	0	Нет теста
	1	Нет реакции
	2	Модр = Мпод
	3	Модр=Мпод=0,5(Модр+Мпод)
	4	Нет реакции
	5	Модр = Мпод
	6	Модр=Мпод=0,5(Модр+Мпод)

Примечание: Мпод - M1(M3) , Модр - M2(M4)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ШИФР-АТС.НС					
						Абонент Адрес					
						КУЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС			Стадия	Лист	Листов
									Р	1	3
						ГИП			12.20		
						Н. контр.			12.20		
Разработал			12.20			Таблица расчёта при нештатных ситуациях			ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		

Подпись представителя теплоснабжающей организации: _____ / _____ /

50

Отчет о теплопотреблении по приборам ЧУТЗза_____г.

Абонент:

Договор:

от

Телефон:

Узел учета:

Адрес:

Строит.Адрес:

Код ЧУТЗ:

Обслуживающая организация:

тел.

рассматривается совместно с ЧУТЗ:

Источник: котельная

Схема подключения: двухтрубная

температурный график: Т1/Т2 – 150/70, Т3/Т4 – 65/55

Установлены приборы:

Часовые и суточные архивы в файлах: -час.-сут.

Вычислитель: № Vпо=

Режим(схема): Приборы ЧУТЗ поверены до: Тхθ.С° = 5

Подаящ.тр. (M1): расходомер: Gmin=GmaxТермопреобр.: Преобр.давлен.:

Обратн.тр. (M2): расходомер: Gmin=GmaxТермопреобр.: Преобр.давлен.:

Тр. ГВС (M3) расходомер: Gmin=GmaxТермопреобр.: Преобр.давлен.:

Тр. циркул. ГВС (M4) расходомер: Gmin=GmaxТермопреобр.: Преобр.давлен.:

Расчетный алгоритм:

зима: Q1 = M1(h1-hx)-M2(h2-hx), Q2 = M3(h3-hx)-M4(h4-hx)

лето: Q2 = M3(h3-hx)-M4(h4-hx)

Договорные нагрузки, Гкал/час: Qом.= Qвент.= Qтех.= Qтех.звс= Qзвс.=

Договорные нагрузки(ср.час), Гкал/час: Qтех.звс.ср= Qзвс.ср.=

Договорные расходы(ср.сут), т/сут: Gом.= Gвент.= Gтех.= Gтех.звс= Gзвс.=

Конст.значения: P1=7,0 P2=4,0 P3=6,0 P4=5,0 t1=150 t2=70 t3=65 t4=55

Фактическое потребление за предыдущий отчетный период с 24.12.20 по 31.12.20

			TB1								TB2									
Дата	Tu	HC	M1	M2	dM	T1	T2	dT	P1	P2	M3	M4	dM	T3	T4	dT	P3	P4	Qом	Qзвс
	час		т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	Гкал	Гкал
24.12.20																				
25.12.20																				
26.12.20																				
27.12.20																				
28.12.20																				
29.12.20																				
30.12.20																				
31.12.20																				
Среднее																				
Итого																				

Фактическое потребление за текущий отчетный период с 01.01.21 по 23.01.21

Дата	Tu	HC	M1	M2	dM	T1	T2	dT	P1	P2	M3	M4	dM	T3	T4	dT	P3	P4	Qом	Qзвс
	час		т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	Гкал	Гкал
01.01.21																				
02.01.21																				
03.01.21																				
04.01.21																				
05.01.21																				
06.01.21																				
07.01.21																				
08.01.21																				
09.01.21																				
10.01.21																				
11.01.21																				
12.01.21																				
13.01.21																				
14.01.21																				
15.01.21																				
16.01.21																				
17.01.21																				
18.01.21																				
19.01.21																				
20.01.21																				
21.01.21																				
22.01.21																				
23.01.21																				
Среднее																				
Итого																				

Итого приборам учета:

Среднее

Итого

Показания счетчиков на момент снятия данных:

Дата, время	M1, т	M2, т	M3, т	M4, т	Qом, Гкал	Qзвс, Гкал	Tu, ч
24.12.2020 0:00							
24.01.2021 0:00							

Период расчета по среднему:

Период расчета по договору:

Период превышения t2:

Ответственный со стороны теплоснабжающей организации

Ответственный за учет тепловой энергии (от абонента)