

**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.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

<b>Лист</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

## 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.17-19
ШИФР-АТС.МЧ1	Монтажный чертёж установки термопреобразователей	Стр.20-21
ШИФР-АТС.МЧ2	Монтажный чертёж установки термометров технических	Стр.22-23
ШИФР-АТС.МЧ3	Монтажный чертёж установки датчиков давления	Стр.24
ШИФР-АТС.МЧ4	Монтажный чертёж установки манометров	Стр.25-26
ШИФР-АТС.СЭ1	Схема соединения внешних проводок приборов учёта	Стр.27
ШИФР-АТС.СЭ2	Схема электрическая питания приборов учёта	Стр.28
ШИФР-АТС.СЭ3	Схема подключения приборов	Стр.29
ШИФР-АТС.С4	Схема заземления и шунтирования приборов	Стр.30
ШИФР-АТС.С5	Общий вид щита КУУТЭ	Стр.31
ШИФР-АТС.ПБ	Схемы пломбирования средств измерения	Стр.32-33

						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.34-39
ШИФР-АТС.РД	Расчет диапазонов измеряемых расходов	Стр.40
ШИФР-АТС.РГП	Расчет гидравлических потерь на измерительных участках КУУТЭ	Стр.41-43
ШИФР-АТС.БД	Настроечная база данных тепловычислителя DIO-99M	Стр.44-46
ШИФР-АТС.НС	Перечень основных нештатных ситуаций	Стр.47
	Форма журнала учёта	Стр.48
	Форма отчёта о теплопотреблении	Стр.49
	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 МастерФлоу	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
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.5

## 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 без циркуляции;

**Точка присоединения** – \_\_\_\_\_

### Расчетные параметры теплоносителя:

#### Температура:

150°C (в подающем трубопроводе);

70°C (в обратном трубопроводе);

65°C (в трубопроводе 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<sub>ср.час</sub>);

0,25 – на ГВС (Q<sub>тах.час</sub>);

#### Расход сетевой воды:

6,25 т/ч - на отопление;

2,333 т/ч - на ГВС (G<sub>эвс ср.</sub>);

4,167 т/ч - на ГВС (G<sub>эвс тах.</sub>);

						<b>ШИФР-АТС.ОД</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.6

**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 трубопроводу 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 трубопроводу ГВС за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в трубопроводе ГВС абонента;
- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления абонента;

						<b>ШИФР-АТС.ОД</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		1.7



- среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в трубопроводе 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 <sup>7</sup> 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%
Комплект термомпреобразователей	Подающий трубопровод Обратный трубопровод	КТС-Б, Pt100 L=100 мм., класс А	$\Delta t = 2...150^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,25 + 1,5 \Delta t_{min}/\Delta t)$
Термопреобразователь	Трубопровод ГВС	ТС-Б, Pt100 L=100 мм., класс А	$\Delta t = 0...180^{\circ}\text{C}$	$\pm (0,15+0,002)$
Датчик давления	Подающий трубопровод	ДДМ-03-ДИ	P = 0...1,6 МПа	0,5%
Датчик давления	Обратный трубопровод	ДДМ-03-ДИ	P = 0...1,6 МПа	0,5%
Датчик давления	Трубопровод ГВС	ДДМ-03-ДИ	P = 0...1,6 МПа	0,5%

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

### 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 определяется 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 ТУП\_ГВС в соответствии с формулой:

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

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

$M3$  – текущие значения массового расхода теплоносителя ( $m$ ) в трубопроводе ГВС;

$h3$  – текущее значение энтальпии теплоносителя (Гкал/ $m$ ) в трубопроводе 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 трубопроводе ГВС.

Потребленная тепловая энергия на нужды ГВС определяется по тепловой системе №2 по схеме ТУП\_ГВС по формуле:

$$Q2=M3*(h3-hx), \text{ где}$$

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

$M3$  - значения массы теплоносителя (т) в трубопроводе ГВС;

$h3$  - значение энтальпии теплоносителя (Гкал/т) в трубопроводе ГВС;

$hx$  - энтальпия холодной воды (Гкал/т),  $tx$  принимается равной \_\_\_\_ °С.

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

Контролируемая потребленная на нужды ГВС тепловая энергия определяется по тепловой системе №1 по схеме ЦИРК\_ГВС по формуле:

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

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

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

$h1, h2$  - значение энтальпии теплоносителя (Гкал/т) 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

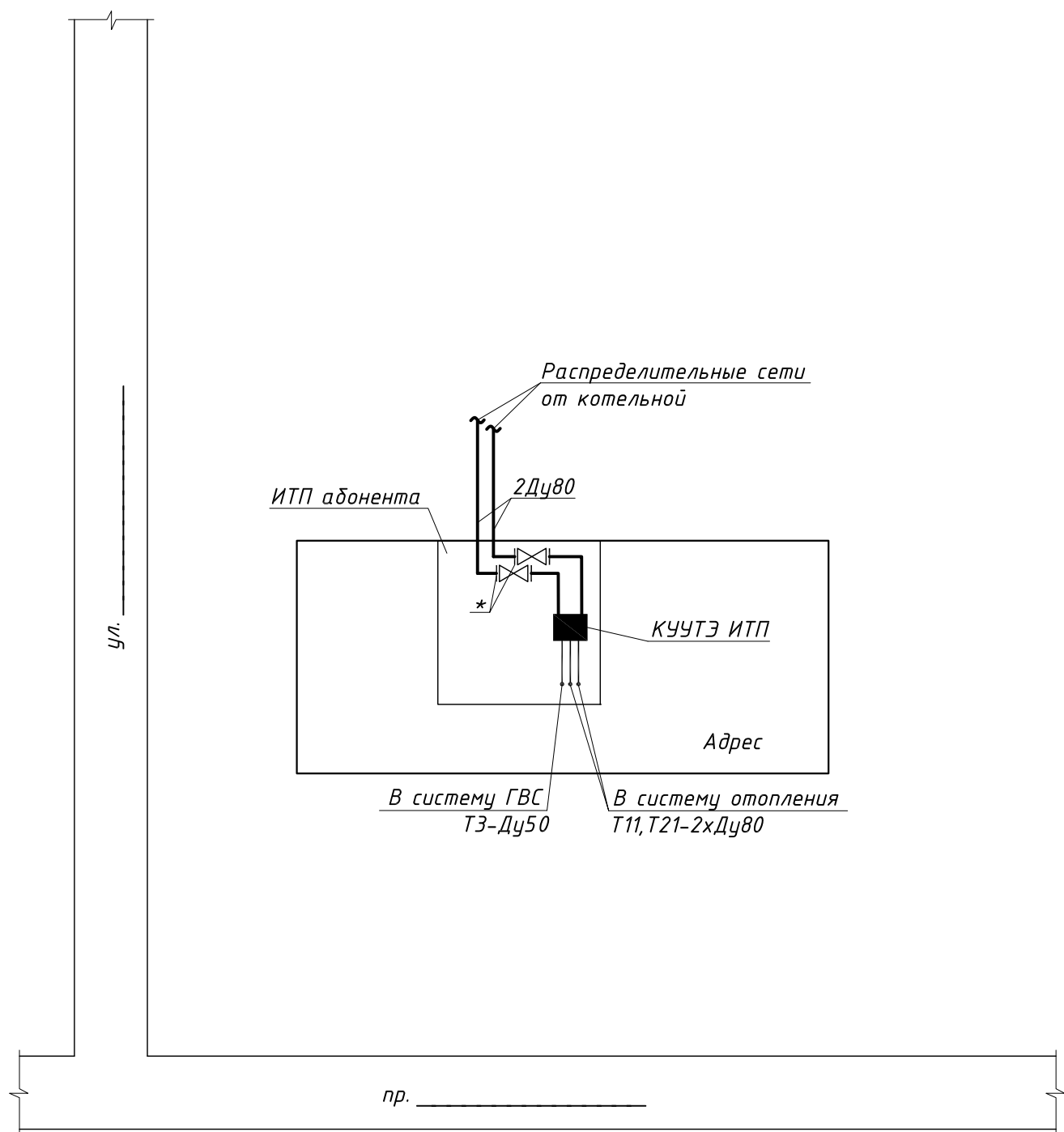
Часы Суток	Отопительный период (т/ч)			Межотопительный период (т/ч)		
	Отопление	ГВС	Всего	Отопление	ГВС	Всего
0-1	6,25	0,23	6,48	0,00	0,23	0,23
1-2	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
2-3	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
3-4	6,25	0,19	6,44	0,00	0,19	0,19
4-5	6,25	0,15	6,40	0,00	0,15	0,15
5-6	6,25	0,77	7,02	0,00	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
<b>Итого:</b>	<b>150</b>	<b>38,69</b>	<b>188,69</b>	<b>0,00</b>	<b>38,69</b>	<b>38,69</b>

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

**Таблица расчёта месячных расходов тепловой энергии**

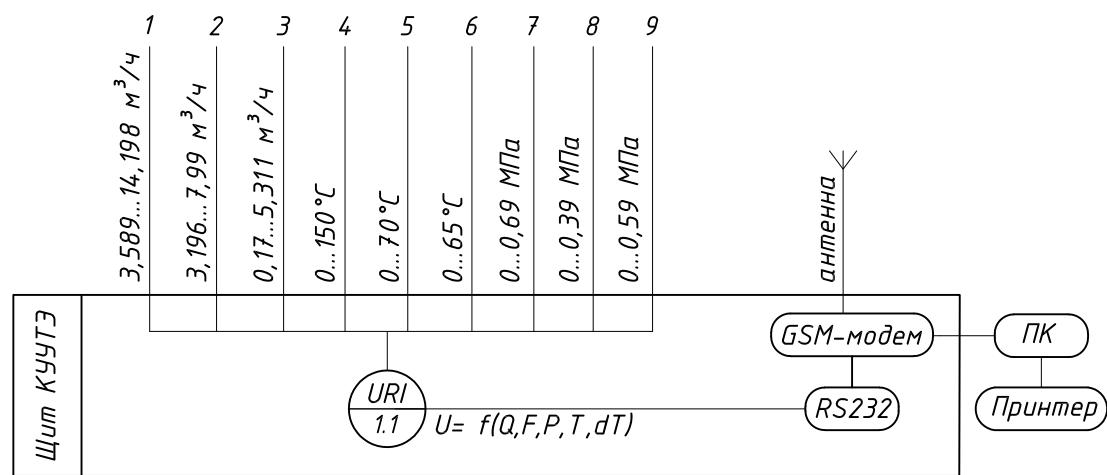
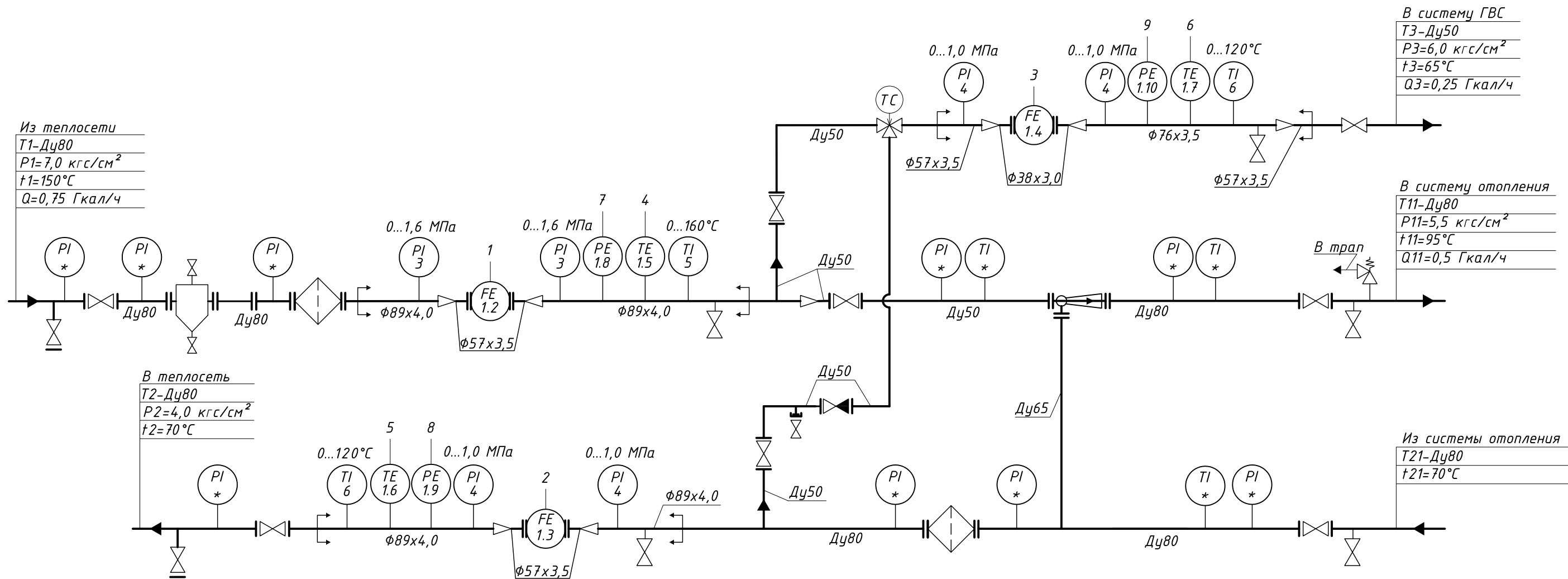
Период	Параметры для расчёта					Отопле- ние	ГВС	Потери	Всего
	Продолжитель- ность (час)			Температура (°C)					
	Топ	Тпо	Тмо	tнв	tхв				
Январь	744	0	0	-7,8	1	250,12	68,34	1,27	319,73
Февраль	672	0	0	-7,8	1	225,88	61,75	1,15	288,79
Март	744	0	0	-3,9	1	217,46	61,38	1,12	279,95
Апрель	720	0	0	3,1	2	147,31	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

						<b>ШИФР-АТС.ОД</b>	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	Р	Лист	Листов	1	000 "КОНВЕНТ ЦФО"	* - Граница раздела балансовой принадлежности тепловых сетей					
								ШИФР-АТС.НСО					
								Абонент Адрес					
ГИП								12.20	Схема подключения объекта		000 "КОНВЕНТ ЦФО"		
Н.контр.							12.20						
Разработал						12.20							

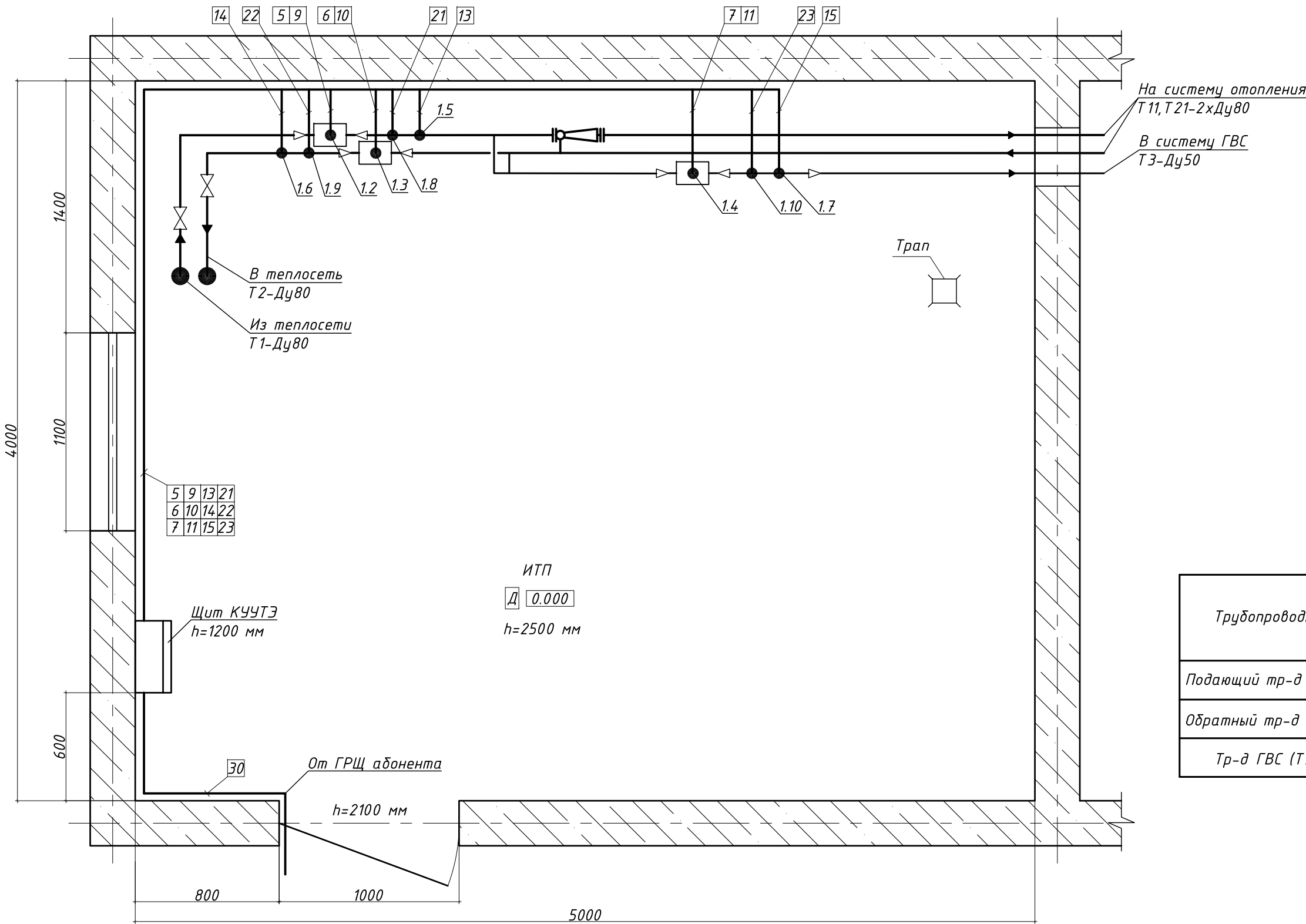


Обозначения:

- граница проектирования
- \* - приборы существующие

						ШИФР-АТС.СА			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	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



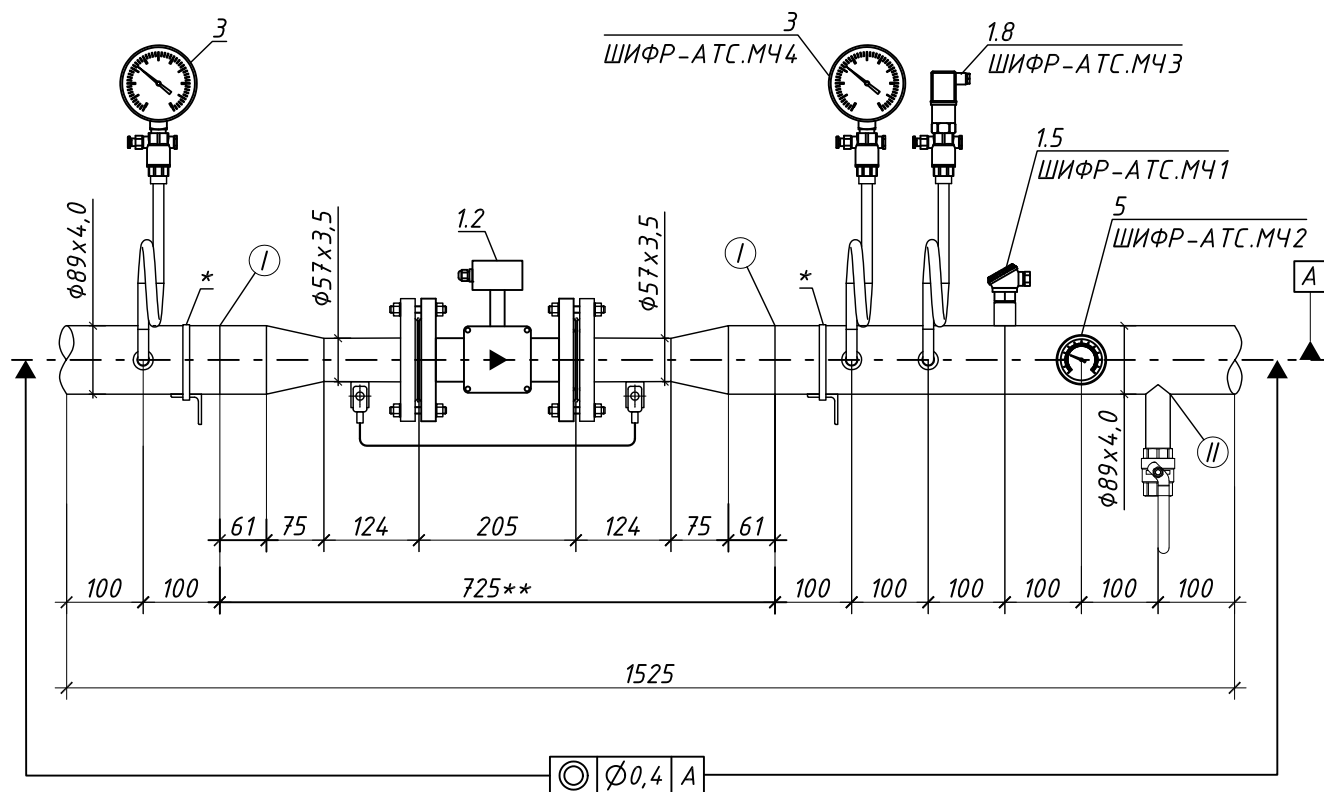
Трубопроводы	Высота оси тр-да от пола в месте установки расходомера, мм
Подающий тр-д (Т1)	1300
Обратный тр-д (Т2)	500
Тр-д ГВС (ТЗ)	1450

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-С2.

② - Сварные швы выполнить по ГОСТ 16037-80-У17.

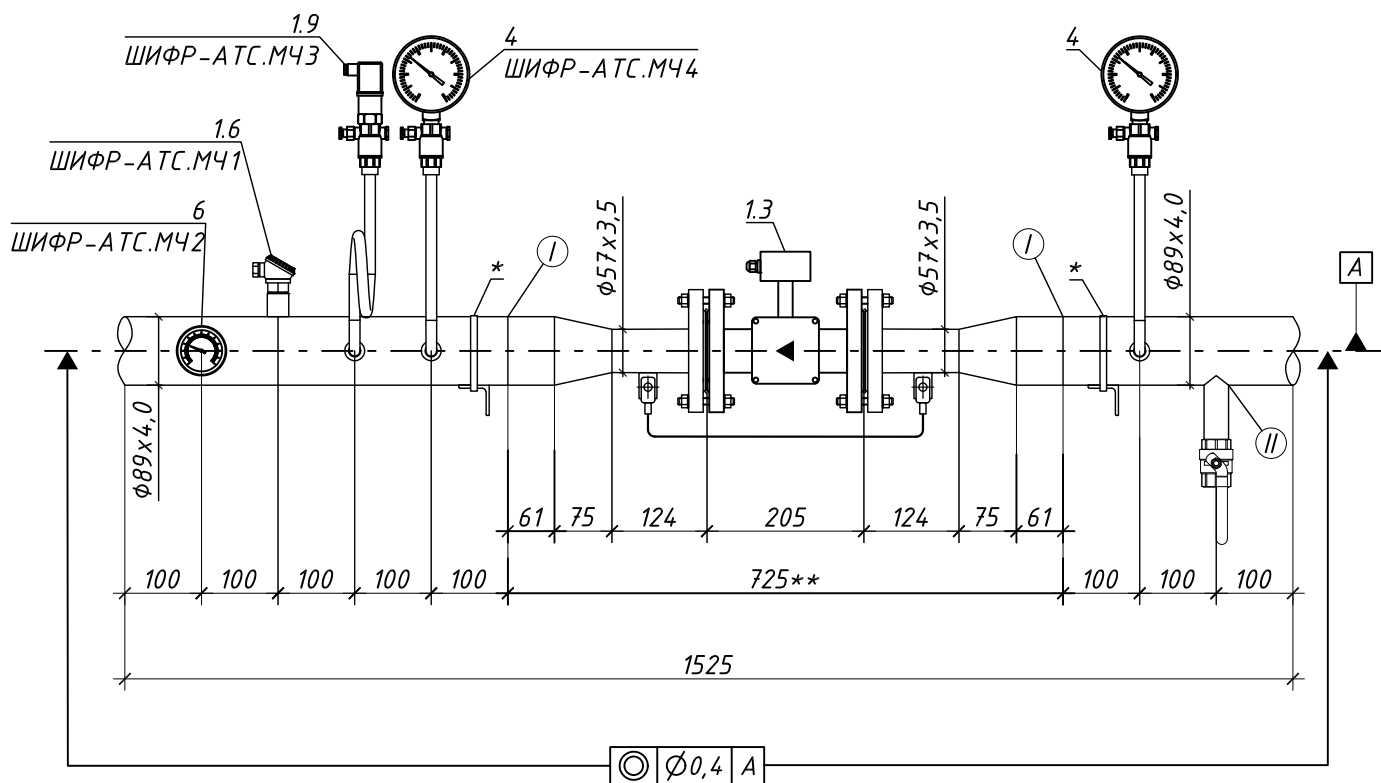
\* - трубопровод крепить к опорному кронштейну стальной лентой 20x1,2 мм.

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. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>II - Сварные швы выполнить по ГОСТ 16037-80-У17.</p> <p>* - трубопровод крепить к опорному кронштейну стальной лентой 20х1,2 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.</p> <p>** - для монтажа преобразователей расхода МФ на трубопроводах используются монтажные комплекты.</p>									
				<div><div>ШИФР-АТС.СЧ</div><div>Абонент Адрес</div></div>									
Инв. № подл.	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	КУЧУТЭ, система отопления и ГВС	Стадия	Лист	Листов
											Р	1	4
				ГИП					12.20	Сборочные чертежи измерительных участков	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"		
				Н. контр.				12.20					
				Разработал				12.20					

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



Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

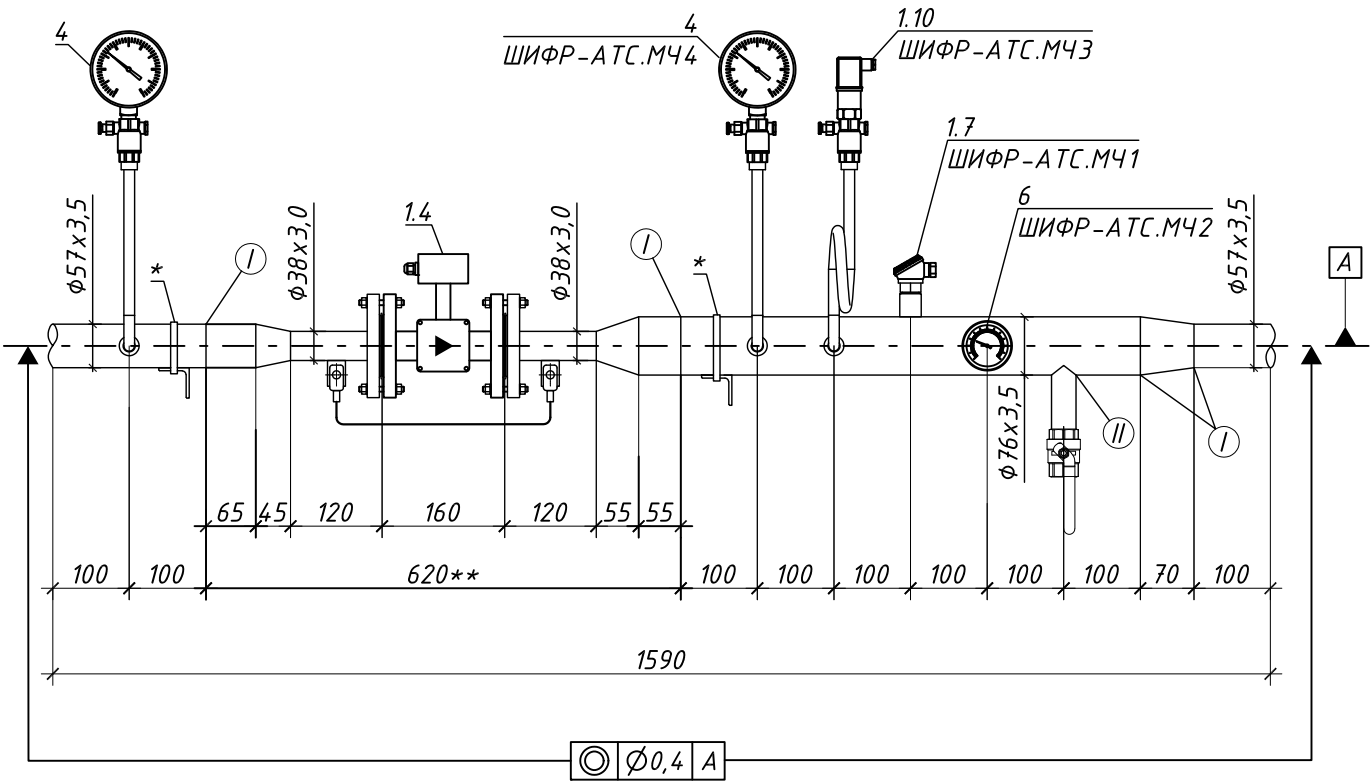
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.СЧ

Лист

2

Измерительный участок на подающем трубопроводе ГВС (ТЗ).  
М1:10



Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

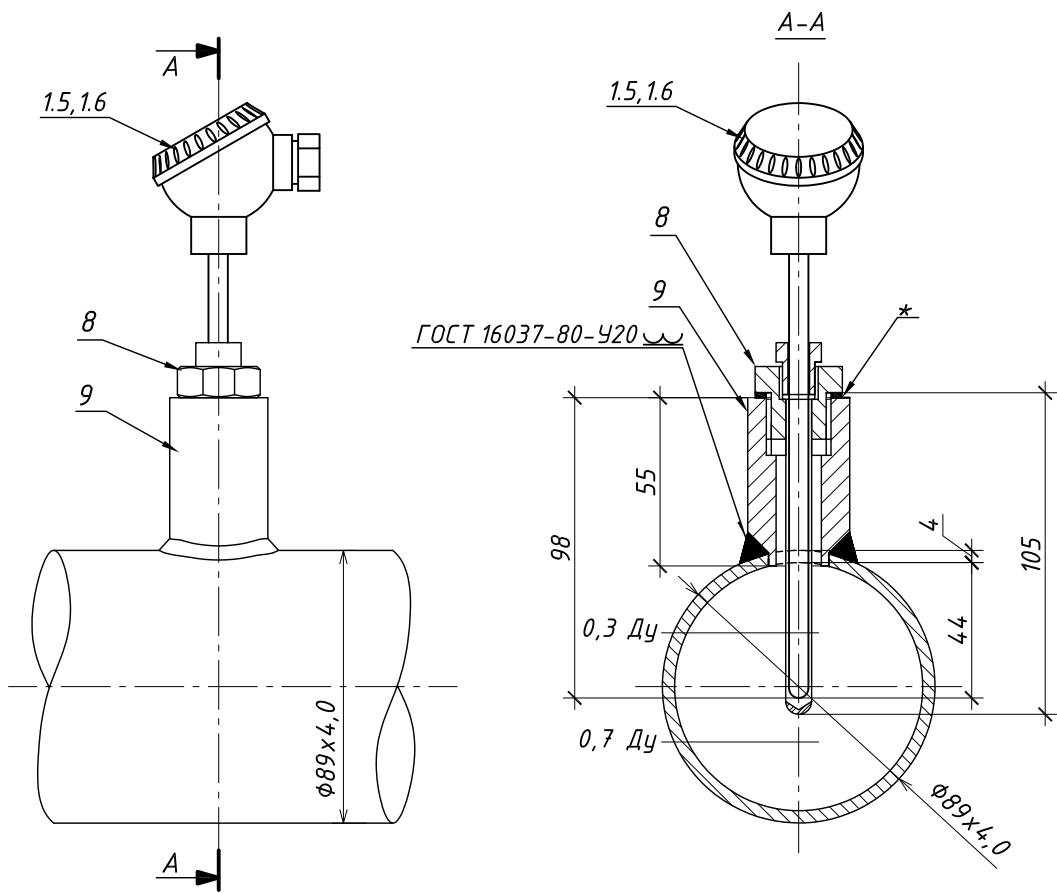
Инв.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.СЧ

Лист

3

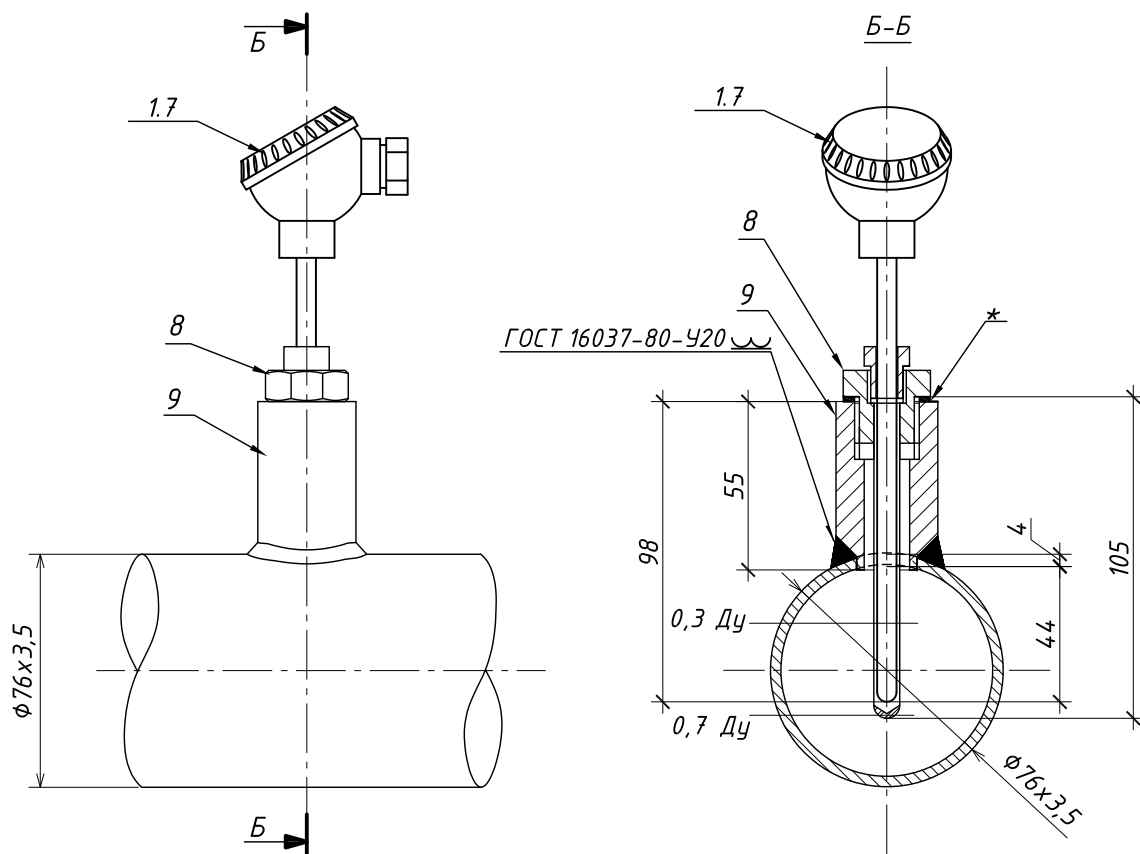
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду80  
М1:2,5



\* - соединение уплотнить кольцом из отожженной меди.

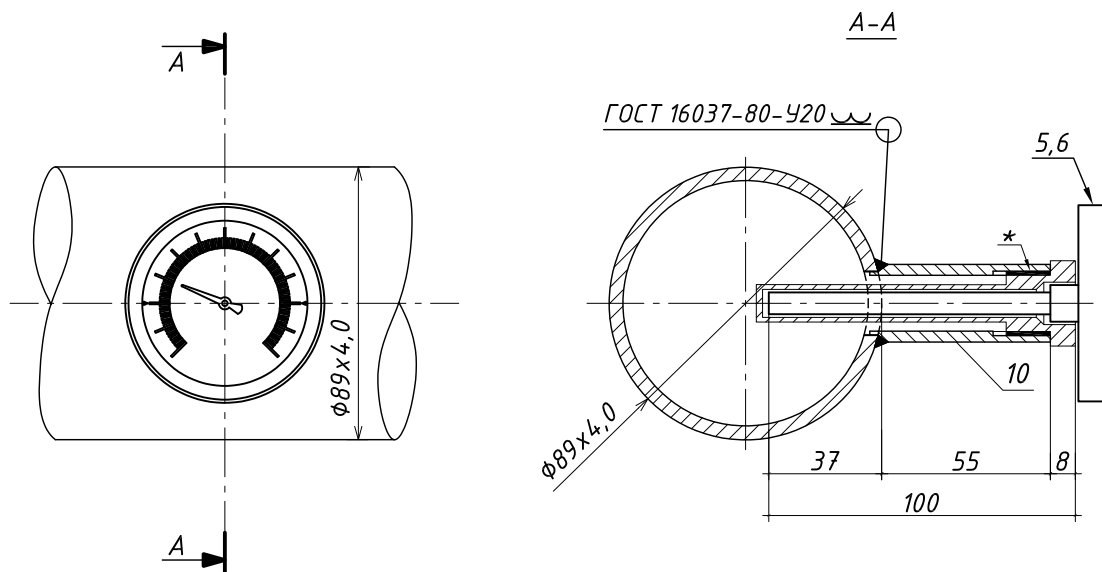
Взам. инв. №												
Подпись и дата							ШИФР-АТС.МЧ1					
							Абонент Адрес					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись						
Инв. № подл.							КУЧУТЭ, система отопления и ГВС		Стадия	Лист	Листов	
									Р	1	2	
	ГИП					12.20	Монтажный чертеж установки термопреобразователей		ООО "КОНВЕНТ ЦФО"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

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



Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ШИФР-АТС.МЧ1					Лист
					2

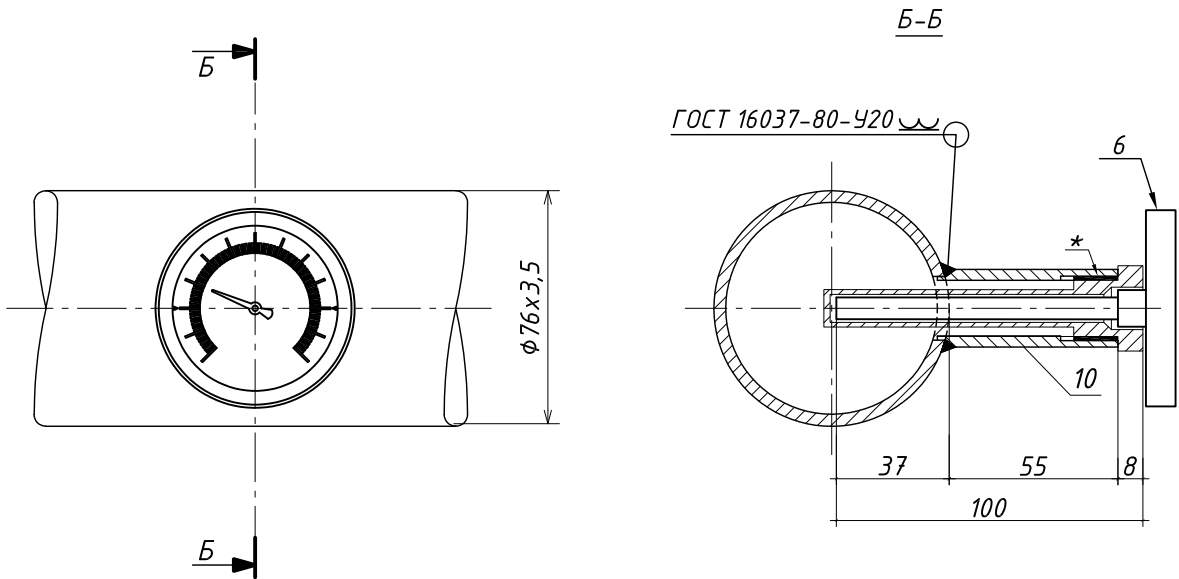
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ  
В ТРУБОПРОВОДАХ Ду80  
 М1:2,5



\* - соединение уплотнить льном сантехническим.

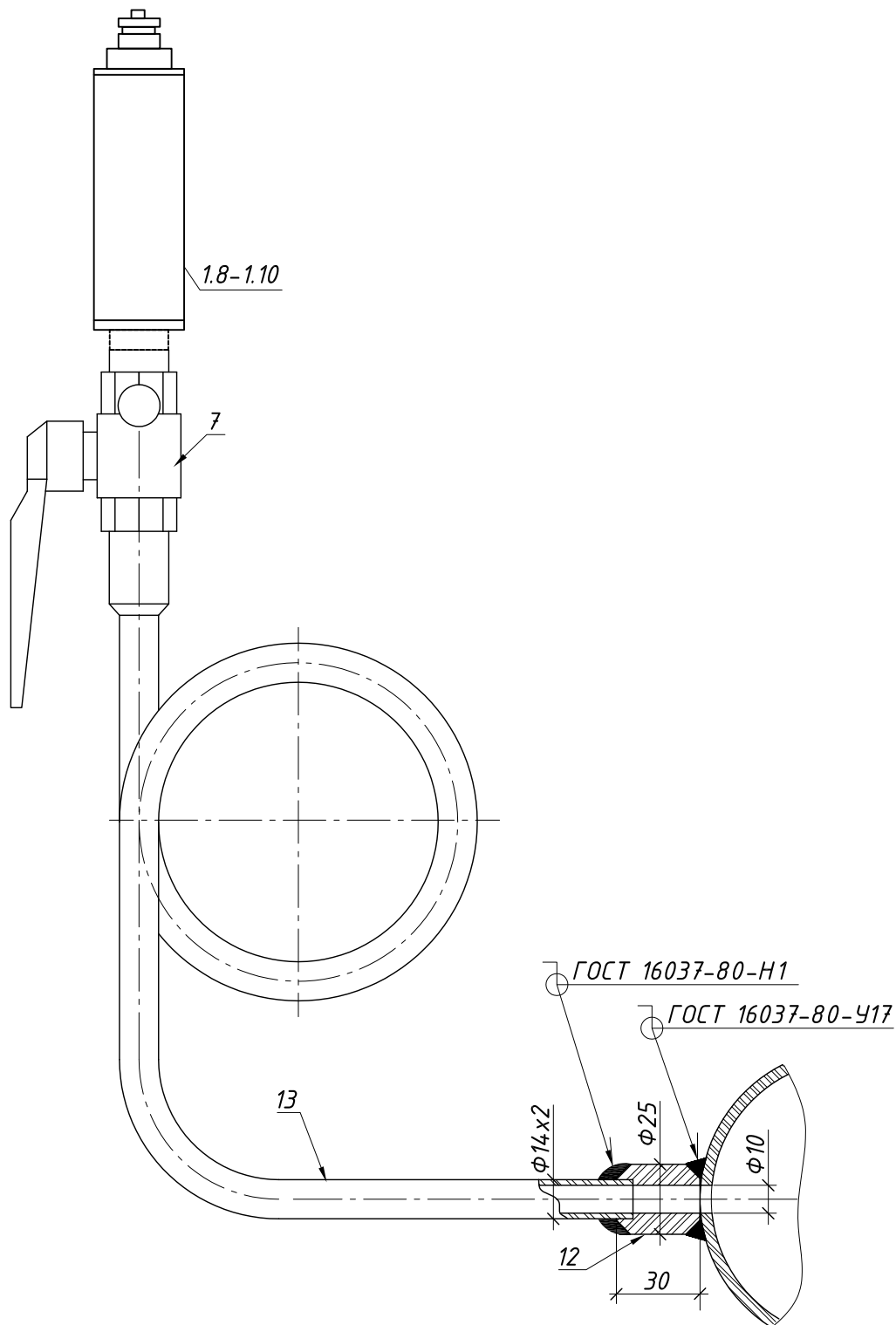
Инв. №	№ подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ШИФР-АТС.МЧ2			
								Абонент Адрес			
								КУУТЭ, система отопления и ГВС			
								Стадия	Лист	Листов	
								Р	1	2	
								Монтажный чертеж установки термометров технических			
								ООО "КОНВЕНТ ЦФО"			

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					Лист
					2

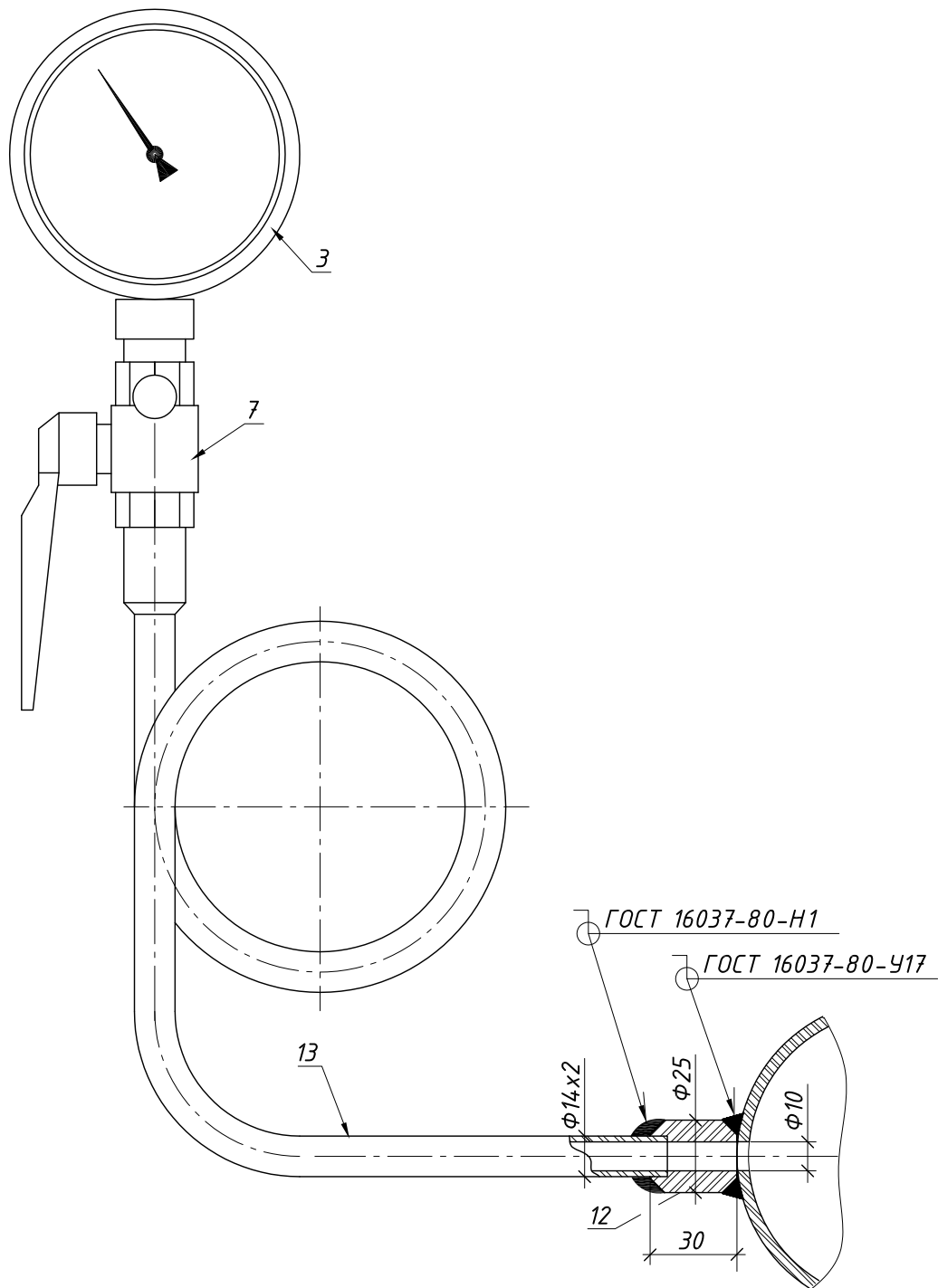
УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ НА ТРУБОПРОВОДАХ  
М1:2,5



Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ШИФР-АТС.МЧЗ				
							Абонент				
							Адрес				
							Стадия	Лист	Листов		
							Р	1	1		
Инв. № подл.	ГИП						12.20			Монтажный чертёж установки датчиков давления	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"
	Н. контр.						12.20				
	Разработал						12.20				

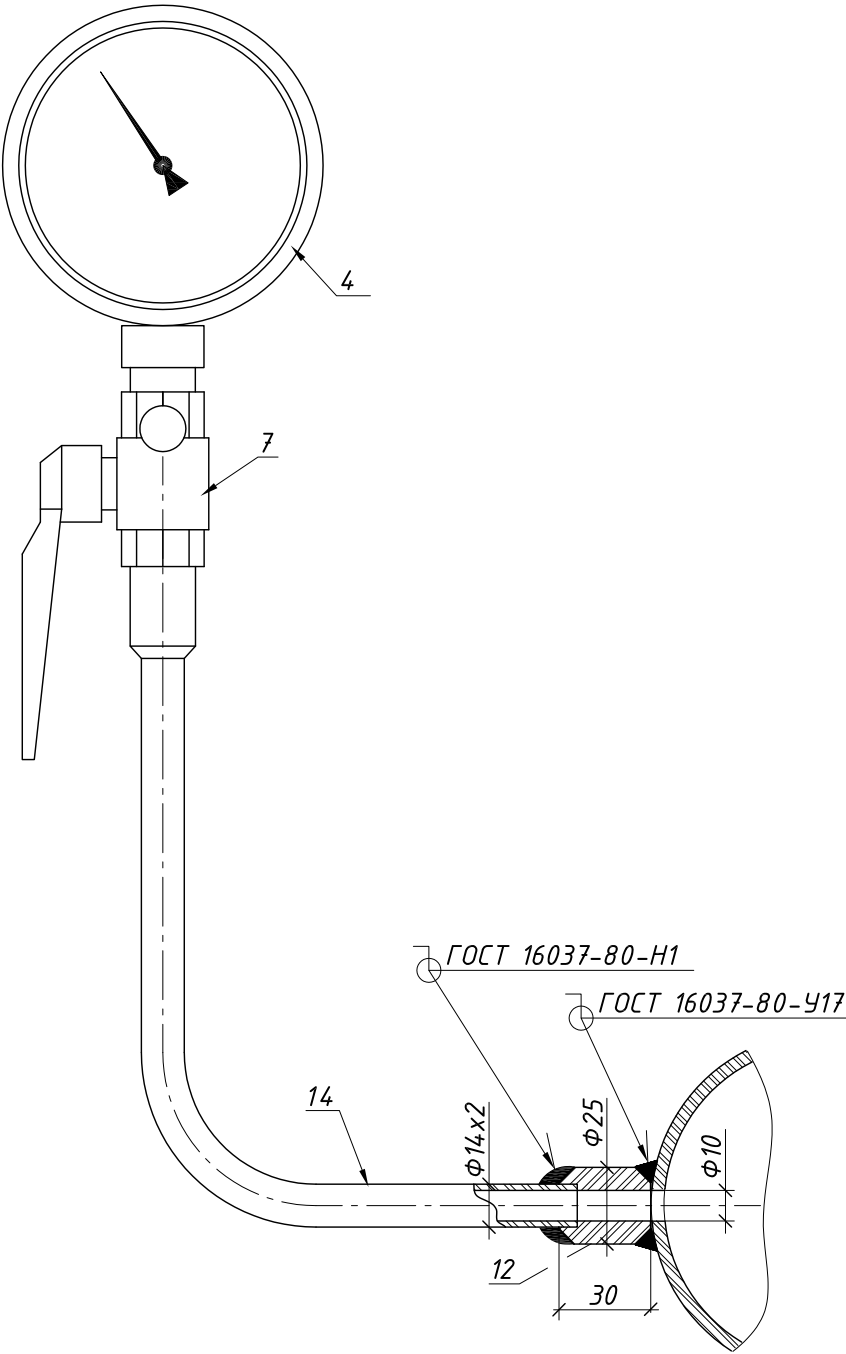


УСТАНОВКА МАНОМЕТРА НА ПОДАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ  
( $t < 250^{\circ}\text{C}$ )  
М1:2,5



Взам. инв. №											
Подпись и дата								ШИФР-АТС.МЧ4			
								Абонент Адрес			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
								КУУТЭ, система отопления и ГВС			
								Стадия	Лист	Листов	
								Р	1	1	
Инв. № подл.	ГИП						12.20	Монтажный чертёж установки манометров		ООО "КОНВЕНТ ЦФО"	
	Н. контр.						12.20				
	Разработал						12.20				

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



Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

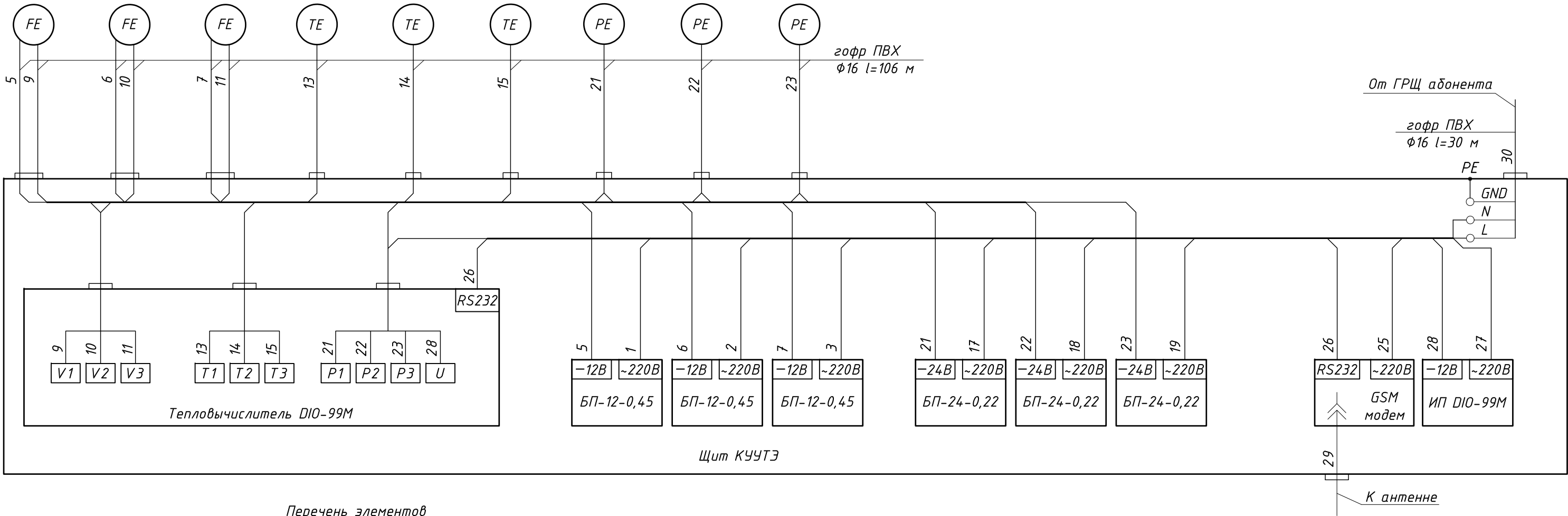
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ШИФР-АТС.МЧ4

Лист

2

Расход			Температура			Давление			Наименование параметра и место отбора импульса
Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод ГВС	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод	Трубопровод 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	Позиция, обозначение

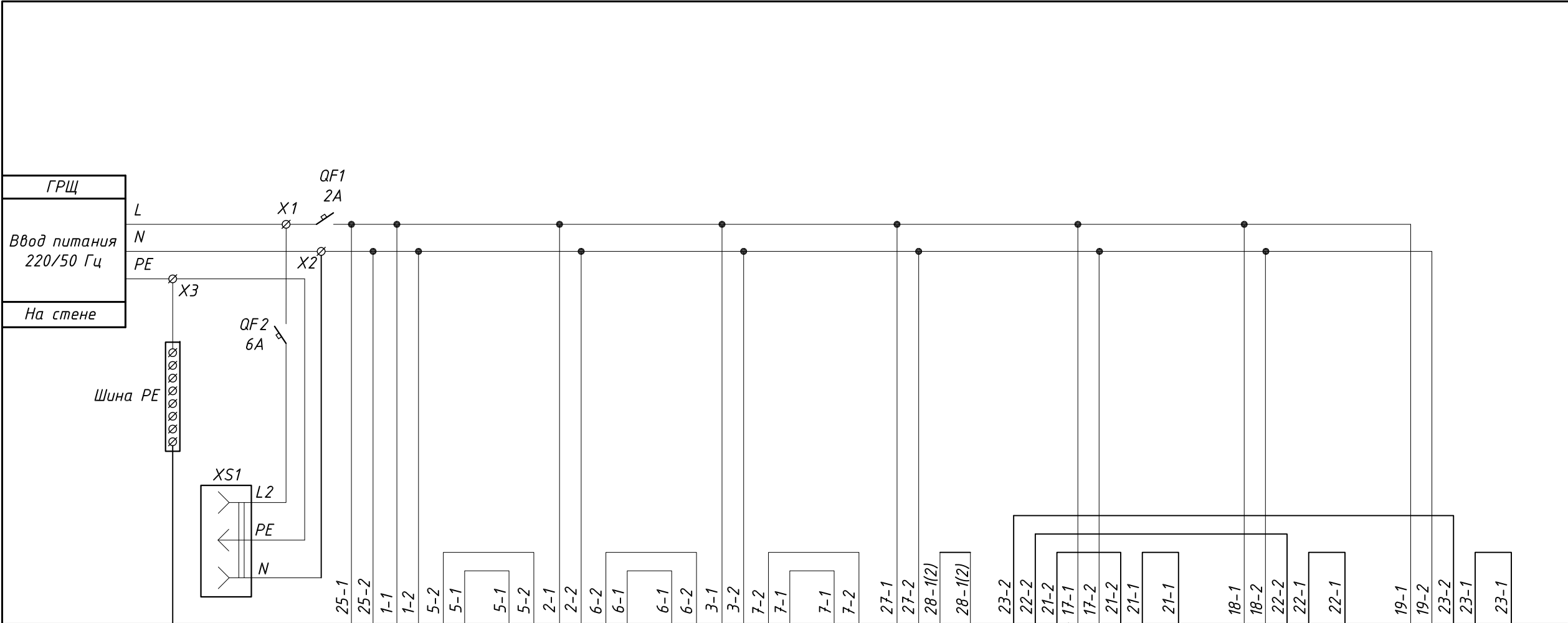


Перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-7,17-20,25,27,28	Провод ШВВП 2х0,5 мм <sup>2</sup>	27 м	
13-15	Кабель экранированный КММ 4х0,35 мм <sup>2</sup>	22 м	
9-11, 21-23	Кабель экранированный КММ 2х0,35 мм <sup>2</sup>	52 м	
30	Кабель силовой ВВГнг(А)-LS 3х1,5 мм <sup>2</sup>	30 м	
26	Модемный кабель RS232 (в комплекте с GSM-модемом)	1 м	
29	Антенный провод	5 м	
	Труба ПВХ гибкая гофр. Ф16 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	ООО "КОНВЕНТ ЦФО"	
Н. контр.					12.20			
Разработал					12.20			

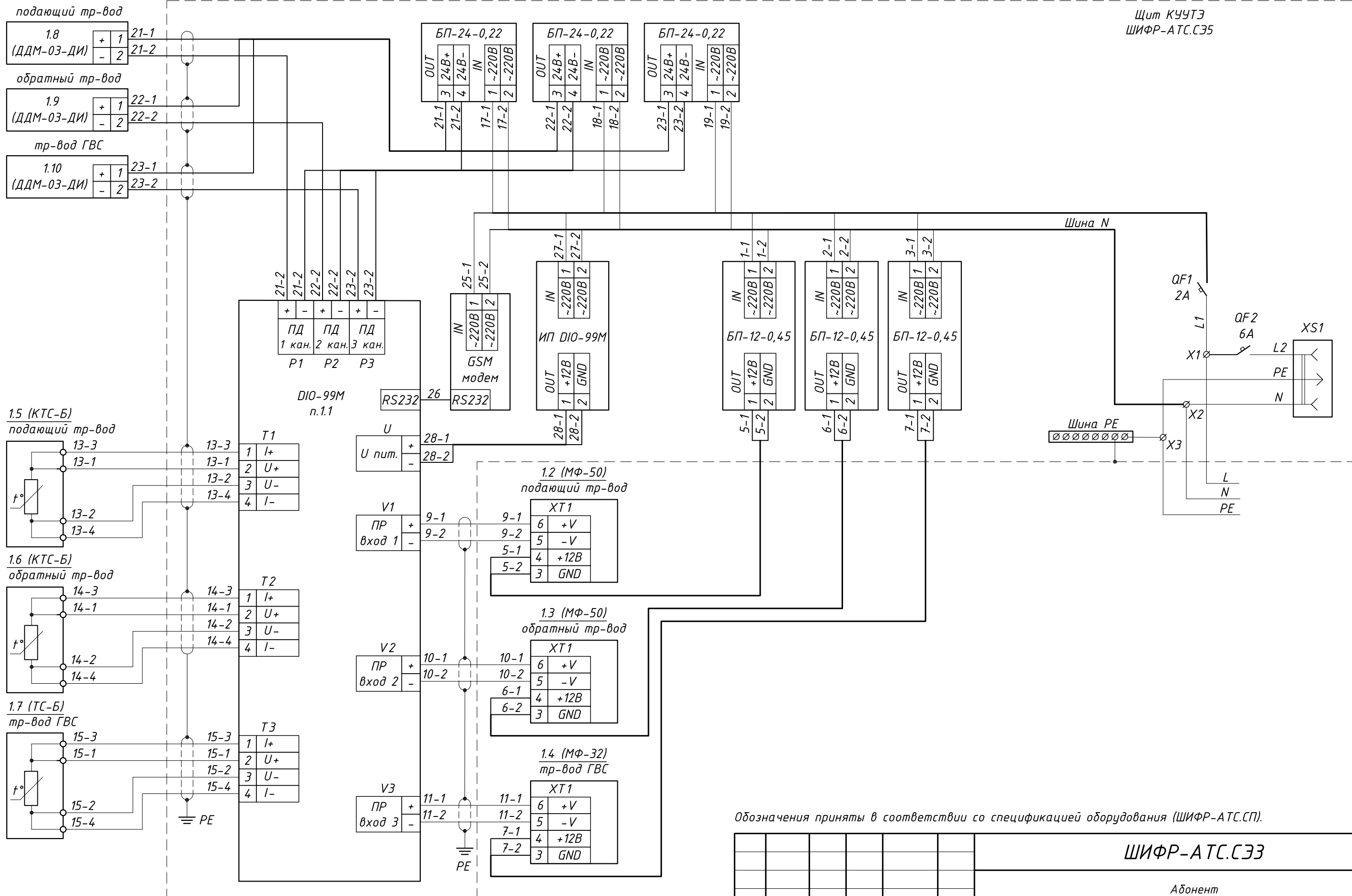


Позиция	Заземление корпуса щита КЧУТЭ	Розетка (ремонтное напряж.)	п.2.3	п.2.1	FE п.1.2	п.2.1	FE п.1.3	п.2.1	FE п.1.4	п.2	п.1.1	п.2.2	PE п.1.8	п.2.2	PE п.1.9	п.2.2	PE п.1.10
Тип прибора		~220В	GSM модем	БП-12- -0,45	МФ-50	БП-12- -0,45	МФ-50	БП-12- -0,45	МФ-32	ИП	ДИО-99М	БП-24- -0,22	ДДМ-03-ДИ	БП-24- -0,22	ДДМ-03-ДИ	БП-24- -0,22	ДДМ-03-ДИ
Напряжение, В			~220В/ -12В	~220В/ -12В	-12В	~220В/ -12В	-12В	~220В/ -12В	-12В	~220В/ -12В	-12В	~220В/ -24В	-24В	~220В/ -24В	-24В	~220В/ -24В	-24В
Мощность, ВА			900	5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5			7	0,5	7	0,5	7	0,5
Место установки			В щите		По месту	В щите	По месту	В щите	По месту	В щите	В щите	В щите	По месту	В щите	По месту	В щите	По месту

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				

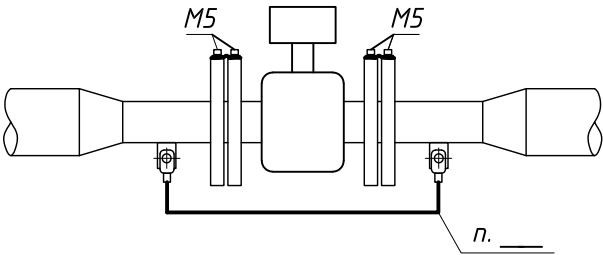


Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

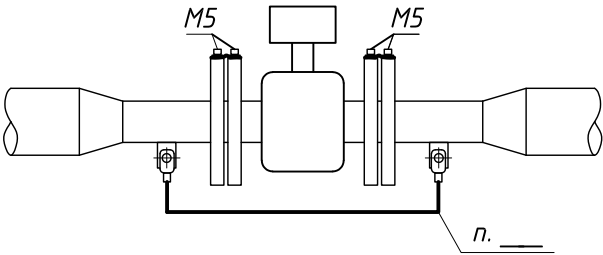
						ШИФР-АТС.СЭЗ			
						Абонент Адрес			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС			
							Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП					12.20	Схема подключения приборов			
Н. контр.					12.20				
Разработал					12.20				
						ООО "КОНВЕНТ ЦФО"			

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

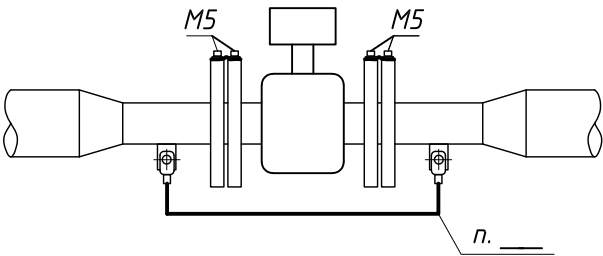
1.2 (МФ-50)  
подающий трубопровод



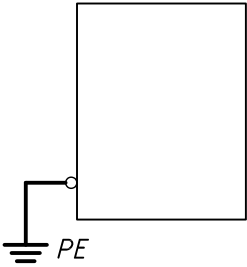
1.3 (МФ-50)  
обратный трубопровод



1.4 (МФ-32)  
трубопровод ГВС



15 (ОЩН562)  
Щит КЧУТЭ на стене

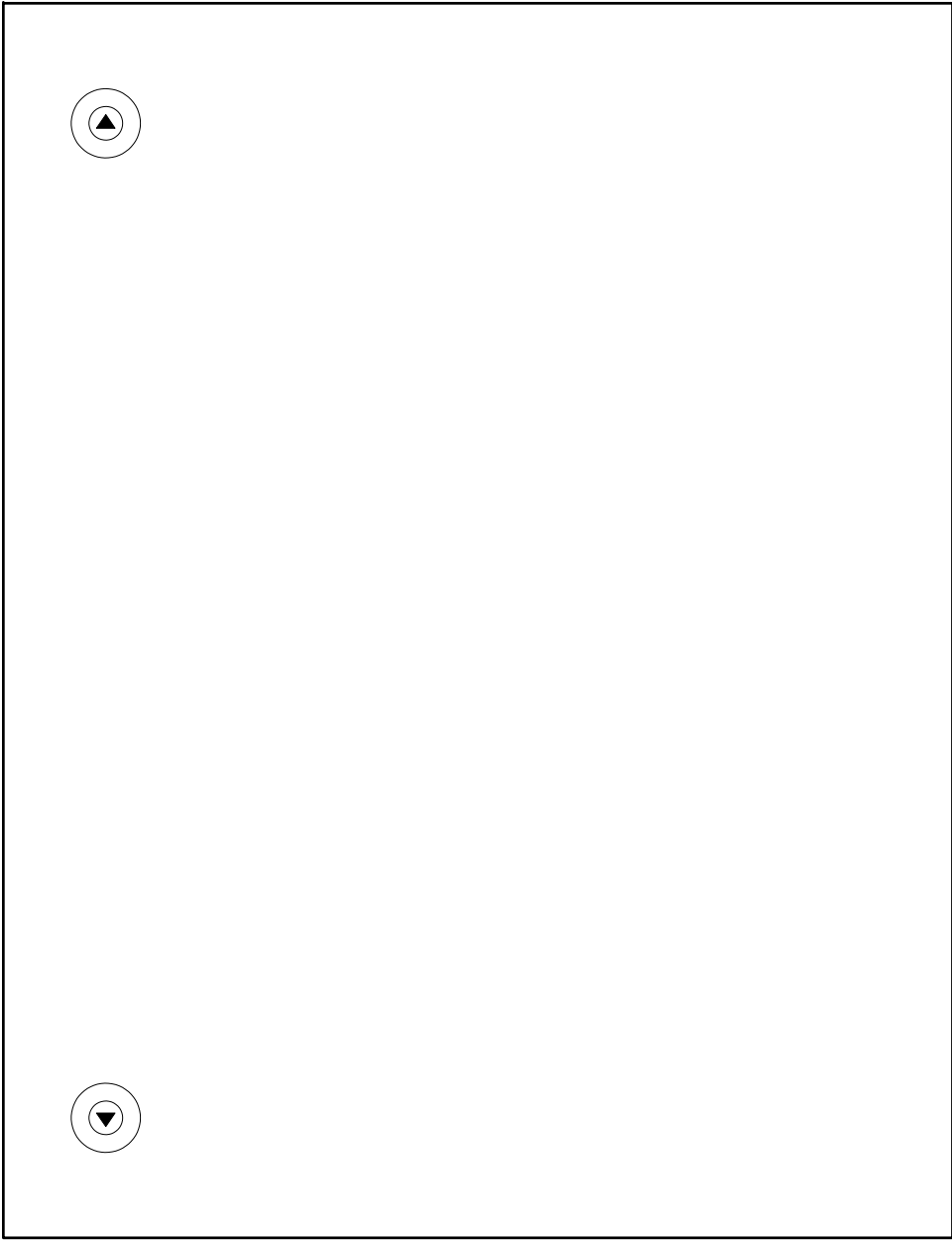


Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).

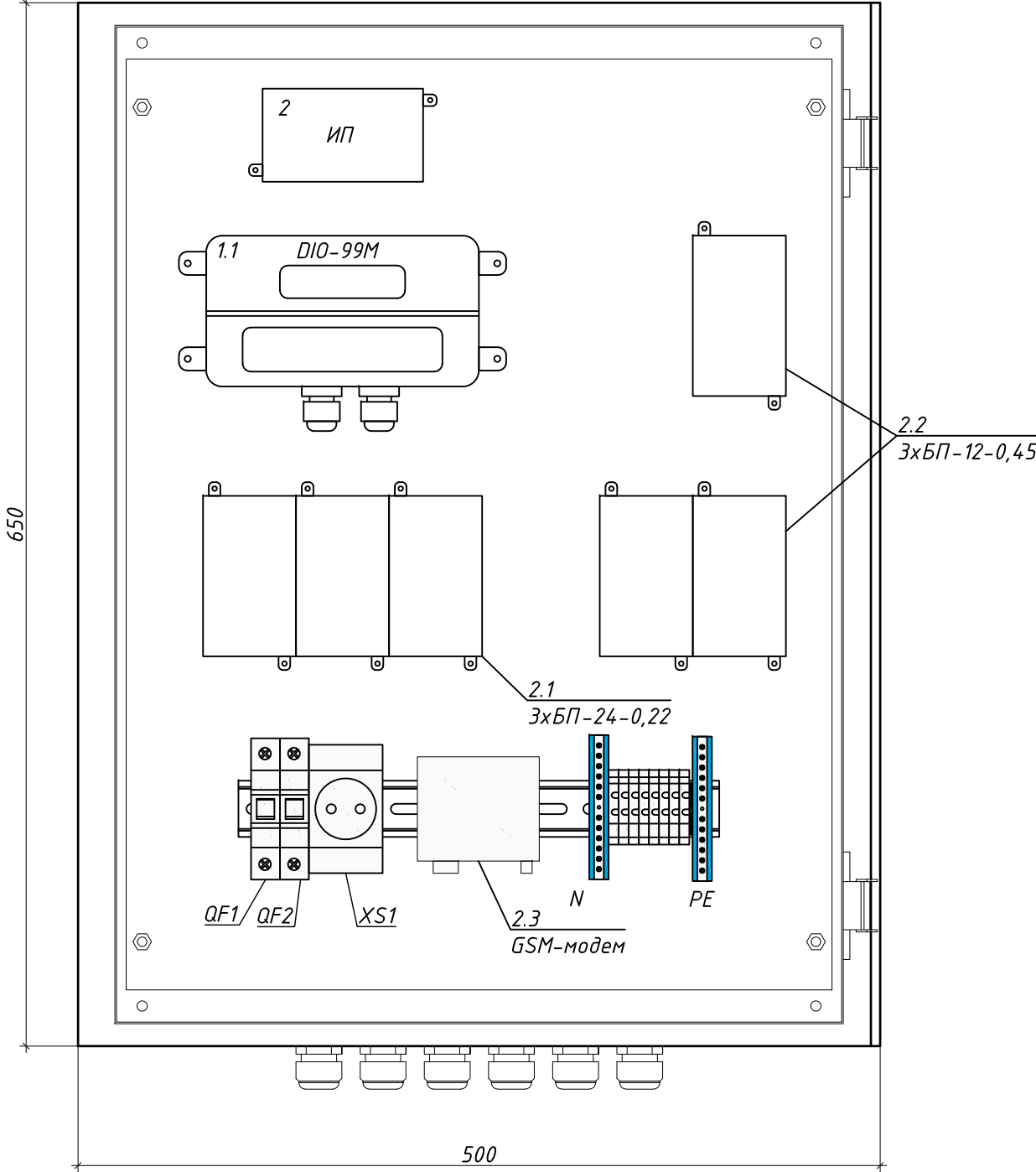
Инв. № подл.		Обозначения приняты в соответствии со спецификацией оборудования (ШИФР-АТС.СП).								
		ШИФР-АТС.СЭ4								
Взам. инв. №		Абонент Адрес								
		КЧУТЭ, ИТП, система отопления и ГВС								
Подпись и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
								Р		1
Инв. № подл.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



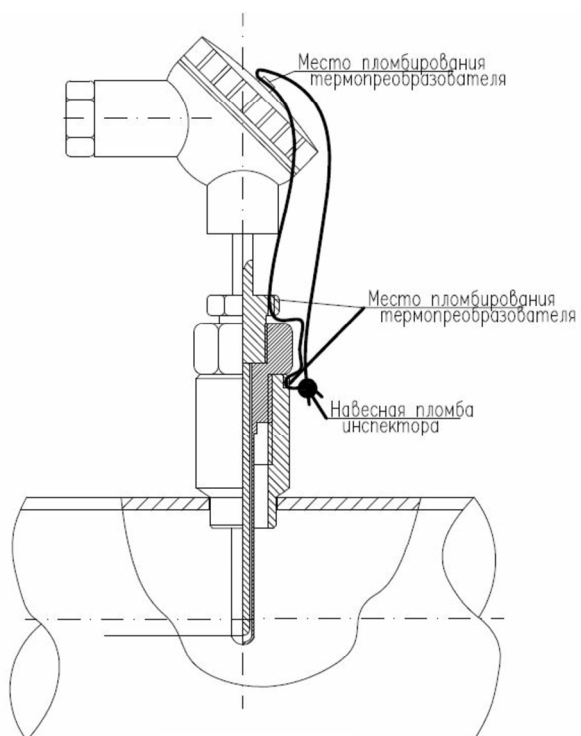
Преобразователи расхода МФ пломбуются теплоснабжающей организацией двумя навесными пломбами через отверстия, расположенные на крышке и в корпусе электронного блока прибора:



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



Пломбировка термопреобразователей КТС-Б, ТС-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
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		4		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		2		TI

### Кабели, провода

1-8,17-20, 25,27,28	Шнур	ШВВП 2х0,5 мм <sup>2</sup> ГОСТ 7399-97		ОАО "Севкабель" г.СПб	п.м.	27		
13-16	Кабель экранированный	КММ 4х0,35 мм <sup>2</sup> ГОСТ 7399-97		АО "НП"Подольсккабель г. Подольск		22		подключение ТЕ,
9-12, 21-24	Кабель экранированный	КММ 2х0,35 мм <sup>2</sup> ГОСТ 7399-97		АО "НП"Подольсккабель г. Подольск		52		подключение FE PE
30	Кабель силовой	ВВГнг(А)-LS 3х1,5 мм <sup>2</sup>		ООО "Электрокабель НН" г. Н.Новгород		30		подключение щита КУУТЭ
26	Кабель для Систем передачи	КСПВ 6х0,4 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, T <sub>max</sub> = 200 °C, P = 1,6 МПа	11Б26н11		Цветлит Беларусь	шт.	9		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		3		

						ШИФР-АТС.СП	Лист
							2
							35

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код обор.	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса ед-ин.	Примечания																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
20	Участок присоединительный УП	УП 80/50 ТУ 4193-002-23168311-2014		АО "ГК "ТТ14" г. СПб	компл.	2																						
	Имитатор габаритный				шт.	1																						
	Прокладка					2																						
	Комплект крепежа				компл.	1																						
21	Комплект монтажный "КМ" в составе:	КМ 50/32/65 ТУ 4193-002-23168311-2014		АО "ГК "ТТ14" г. СПб	компл.	1																						
	Участок присоединительный УП	УП 50/32 ТУ 4193-002-23168311-2014																										
	Участок присоединительный УП	УП 65/32 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.	5																						
24	Коробка соединительная	180 х180 КУЗНА 10		ООО "Электро-техстандарт"	шт.	2																						
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШИФР-АТС.СП		Лист 4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата																							
									37																			

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код боруд	Предпр-е изгот. или поставщик	Ед-ца измер.	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Щит КУУТЭ в сборе (поставка ООО "КОНВЕНТ ЦФО")								
15	Щит навесной с монтажной панелью (600 x 500 x 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
28	Зажим наборный серый	ЗНИ-2,5 серый		"ИЭК"		8		
	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	НТ/Armaflex			п.м.	2,2		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 076, T = 150 °C					0,8		
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 060, T = 150 °C							
		ШИФР-АТС.СП						Лист
								5
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	38

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
	Изоляционные трубки из вспененного каучука НТ - 19 x 042, T = 150 °C	НТ/Armaflex			п.м.	0,3		
	Самоклеящаяся лента					5		

						ШИФР-АТС.СП	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		39

### 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
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			

#### Расходы сетевой воды

Отопление при Тнв = -26°C	Гот ном =	6,250 м/ч	ГВСср	Гзвс ср =	2,333 м/ч
Вентиляция при Тнв = -1°C	Гв ном =	0,000 м/ч	ГВСмах	Гзвс мах ном =	4,167 м/ч
Вентиляция при Тнв = -26°C	Гв ном =	0,000 м/ч			

#### Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Вид нагрузки	Расчётные формулы	м/ч	Вид нагрузки	Расчётные формулы	м/ч
Отопление	Гот min = 0,5*Гот ном =	3,125	Вентиляция	Гв min = 0*Гв ном =	0,000
	Гот max = 1,25*Гот ном =	7,813		Гв max(-11) = 1,25*Гв ном(-11) =	0,000
ГВС	Гзвс min = 0,04*Гзвс мах =	0,167		Гв max(-26) = 1,25*Гв ном(-26) =	0,000
	Гзвс мах = 1,25*Гзвс мах ном	5,209		Гв мах = 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 – тупиковая, 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	Гот min + Гзвс min =	3,292	3,589	T2min	Гот min =	3,125	3,196
T1max	Гот max + Гзвс мах =	13,022	14,198	T2max	Гот max =	7,813	7,990
T3min	Гзвс min =	0,167	0,170				
T3max	Гзвс мах =	5,209	5,311				
Межотопительный период							
T3min	Гзвс min =	0,167	0,170				
T3max	Гзвс мах =	5,209	5,311				

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инв. № подл.	ШИФР-АТС.РД					Стадия
						Лист
	Абонент Адрес					Листов
	КУЧУТЭ, система отопления и ГВС					Р
	Расчёт диапазонов измеряемых расходов					1
	ГИП				12.20	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):

$$R_{\text{пот}}[\text{Па}] = (K_{\text{тр}} v^2)/2 = ((K_1 + K_2) \rho v^2)/2, \text{ где}$$

$K_1$  – коэффициент трения элемента,

$K_2$  – коэффициент местного сопротивления.

2. Формула коэффициента сопротивления трения прямого участка:

$$K_1 = (K_{\text{тр}} * L)/D = L / (4 \lg(3.7D/h)^2 D), \text{ где}$$

$K_{\text{тр}}$  – 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):

$$K_1 = ((K_{\text{тр}} * (1 - 1/N)^2)) / (8 \sin(\alpha/2)), \text{ где}$$

$N$  – степень расширения ( $N = (D_1/D_2)^2$ )

$D_1, D_2$  – диаметры граничных сечений (при  $D_1 > D_2$ )

$\alpha$  – угол расширения (сужения)

4. Формула коэффициента местного сопротивления диффузора:

$$K_2 = K_{\text{расш}}(1 - 1/N)^2 = (3.2 \lg(\alpha/2)(1 - 1/N)^2)^{5/4}, \text{ где}$$

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

5. Формула коэффициента местного сопротивления конфузора:

$$K_2 = (-0.0125n^4 + 0.0224n^3 - 0.00723n^2 + 0.00444n - 0.00745)(A^3 - 2\pi * A^2 - 10A), \text{ где}$$

$n$  – степень сужения ( $n = (D_2/D_1)^2$ )

$A$  – угол сужения в радианах ( $A = 0.01745\alpha$ )

$\alpha$  – угол сужения.

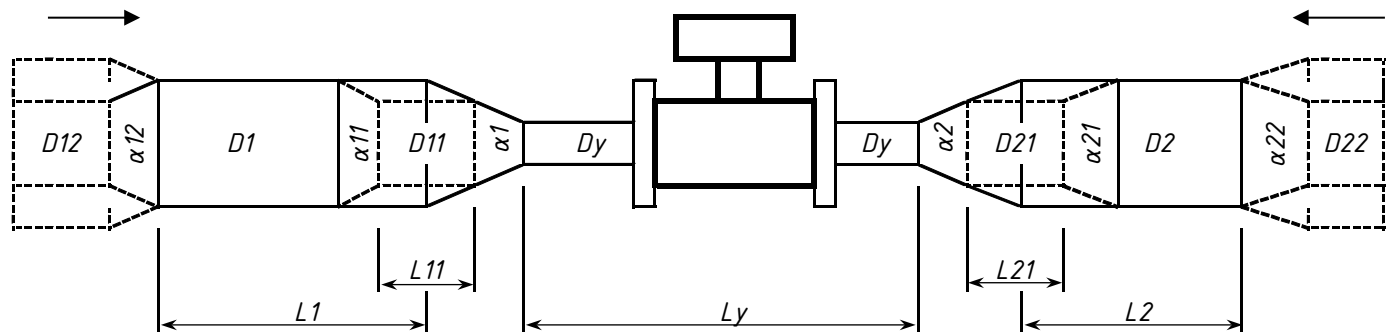
6. Формула коэффициента сопротивления отвода:

$$K = 1.5705 * K_{\text{тр}} + 0.21$$

### Схема зон динамического сопротивления в трубопроводах КУЧТЭ

Направление потока теплоносителя по  
трубопроводам Т1, Т3

Направление потока теплоносителя по  
трубопроводу Т2



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

## Расчет гидравлических потерь на измерительных участках КЧУТЭ

Наименование		Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы			
				T1	T2	T3	
Исходные параметры							
Массовый расход воды		G	т/ч	13,021	7,813	5,209	
Температура воды		t	°C	150	70	65	
Рабочее (избыточное) давление воды		P	кгс/см2	7,0	4,0	6,0	
Диаметр измерительного участка тр-да		Dy	мм	50	50	32	
Длина измерительного участка трубопровода		Ly	мм	453	453	400	
Условный диаметр участка трубопровода		D1	мм	80	80	65	
Условный диаметр участка трубопровода		D11	мм	-	-	-	
Условный диаметр участка трубопровода		D12	мм	-	-	50	
Условный диаметр участка трубопровода		D2	мм	80	80	50	
Условный диаметр участка трубопровода		D21	мм	-	-	-	
Условный диаметр участка трубопровода		D22	мм	-	-	-	
Угол раскрытия концентрического перехода		α1	град	22,62	22,62	33,4	
Угол раскрытия концентрического перехода		α11	град	-	-	-	
Угол раскрытия концентрического перехода		α12	град	-	-	14,26	
Угол раскрытия концентрического перехода		α2	град	22,62	22,62	22,62	
Угол раскрытия концентрического перехода		α21	град	-	-	-	
Угол раскрытия концентрического перехода		α22	град	-	-	-	
Эквивалентная шероховатость трубопровода		d	мм	0,5	0,5	1	
Длина промежуточного патрубка		L1	мм	261	561	265	
Длина промежуточного патрубка		L11	мм	0	0	0	
Длина промежуточного патрубка		L2	мм	661	361	655	
Длина промежуточного патрубка		L21	мм	0	0	100	
Длина прямолинейного участка трубопровода		L*	мм	0	0	0	
Диаметр прямолинейного участка трубопровода		D*	мм	0	0	0	
Количество используемых отводов (R=1,5D* - 2D*)		n	шт	0	0	0	
Условный диаметр косоого сетчатого фильтра		DN	мм	нет	нет	нет	
Расчетные параметры							
Объемный расход воды		Q	м3/ч	14,198	7,990	5,311	
Скорость воды в сужении Ly		Vy	м/с	2,009	1,130	1,834	
Скорость воды на участке трубопровода L1		V1	м/с	0,785	0,442	0,445	
Скорость воды на участке трубопровода L11		V11	м/с	-	-	-	
Скорость воды на участке трубопровода L12		V12	м/с	0,785	0,442	0,445	
Скорость воды на участке трубопровода L2		V2	м/с	0,785	0,442	0,751	
Скорость воды на участке трубопровода L21		V21	м/с	-	-	-	
Скорость воды на участке трубопровода L22		V22	м/с	0,785	0,442	0,751	
Плотность воды		г	кг/м3	917,17	977,90	980,77	
Кинематическая вязкость воды		ν	м2/с	1,61E-07	4,01E-07	4,32E-07	
Число Рейнолдса (Ly)		Re y		622185	141029	136009	
Число Рейнолдса (L1)		Re 1		388866	88143	66958	
Число Рейнолдса (L11)		Re 11		-	-	-	
Число Рейнолдса (L12)		Re 12		-	-	51506	
Число Рейнолдса (L2)		Re 2		388866	88143	87046	
Число Рейнолдса (L21)		Re 21		-	-	-	
Число Рейнолдса (L22)		Re 22		-	-	-	
Взам. инв. №	Коэффициент гидравлического трения (Dy)		l y	0,03488	0,03520	0,04643	
	Коэффициент гидравлического трения (D1)		l 1	0,03114	0,11530	0,03936	
	Коэффициент гидравлического трения (D11)		l 11	-	-	-	
	Коэффициент гидравлического трения (D12)		l 12	0,03114	0,11530	0,04203	
Подпись и дата	Коэффициент гидравлического трения (D2)		l 2	0,03114	0,03184	0,04176	
	Коэффициент гидравлического трения (D21)		l 21	-	-	-	
	Коэффициент гидравлического трения (D22)		l 22	0,03114	0,03184	0,04176	
	Коэффициент сопротивления конфузора α1 (α2)		xk1	0,02640	0,02640	0,04914	
Инв. № подл.	Коэффициент сопротивления конфузора α11 (α21)		xk2	-	-	-	
	Коэффициент сопротивления конф. или расшир. (22)		x(k расш)	-	-	-	
	Коэффициент сопротивления конф. или расшир. (12)		x(k расш)	-	-	0,06897	
ШИФР-АТС.РГП							Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

						43
Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы			
			T1	T2	T3	
Расчетные параметры						
Коэффициент неравномерности поля скоростей Dy	kд y		1,47846	1,63317	1,63694	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D1	kд 1		1,52745	1,68215	1,71081	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D11	kд 11		-	-	-	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D12	kд 12		-	-	1,73815	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D2	kд 2		1,52745	1,68215	1,68346	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D21	kд 21		-	-	-	
Коэффициент неравномерности поля скоростей D22	kд 22		-	-	-	
Коэффициент сопротивления расширения α2 (α1)	xрасш		0,23497	0,25956	0,24421	
Коэффициент сопротивления расширения α21 (α11)	xрасш		-	-	-	
Коэффициент сопротивления трения α2 (α1)	xтр1		0,01884	0,01901	0,02463	
Коэффициент сопротивления трения α21 (α11)	xтр2		-	-	-	
Коэффициент сопротивления трения α12	xтр3		-	-	0,02751	
Коэффициент сопротивления трения α22	xтр4		-	-	-	
Потери напора на прямом участке Ly	h ly	м.в.ст.	0,06120	0,02085	0,08790	
Потери напора на прямом участке L1	h l1	м.в.ст.	0,00292	0,00786	0,00159	
Потери напора на прямом участке L11	h l11	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора на прямом участке L2	h l2	м.в.ст.	0,00741	0,00140	0,01545	
Потери напора на прямом участке L21	h l21	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора на прямом участке L*	h l*	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора в конфузоре α12 (α22)	hk 1	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора в конфузоре α11 (α21)	hk 2	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора в конфузоре α1 (α2)	hk 3	м.в.ст.	0,00543	0,00172	0,00843	
Потери напора в конфузоре α22 (α12)	hk 4	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора на диффузоре α12 (α22)	hd 1	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00097	
Потери напора на диффузоре α2 (α1)	hd 2	м.в.ст.	0,05221	0,01815	0,04613	
Потери напора на диффузоре α21 (α11)	hd 3	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора на диффузоре α22 (α12)	hd 4	м.в.ст.	0,00000	0,00000	0,00000	
Потери напора на измерительном участке	h	м.в.ст.	0,12917	0,04997	0,16046	

Гидравлические потери напора теплоносителя на участках КЧУТЭ равны:

в подающем трубопроводе (T1) 0,12917 м.в.ст.  
 в обратном трубопроводе (T2) 0,04997 м.в.ст.  
 в подающем трубопроводе ГВС (T3) 0,16046 м.в.ст.

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

						ШИФР-АТС.РГП	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 " " 2020 г.

Абонент: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_

### Нагрузки и параметры теплоснабжения

Наименование	Гкал/ч	м <sup>3</sup> /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, °C	65
На ГВС (ср./макс.)	0,14/0,25	2,333/4,167	P1/P2, кгс/см <sup>2</sup>	7,0/4,0
			P3, кгс/см <sup>2</sup>	6,0

### Комплект используемых средств измерения

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

Наименование	Место установки	Тип прибора	Диапазон измерения	Относ. погр., %	Пределы измер. параметра
Тепловычислит.	щит КЧУТЭ	DIO-99М класс С	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 <sup>3</sup> /ч 0,75...75 м <sup>3</sup> /ч	$\pm 2$ $\pm 1$	3,589...14,198 м <sup>3</sup> /ч
Расходомер	обратный трубопровод (V2)	МФ-50-Б (с=2,5 л/ч)	0,5...0,75 м <sup>3</sup> /ч 0,75...75 м <sup>3</sup> /ч	$\pm 2$ $\pm 1$	3,196...7,99 м <sup>3</sup> /ч
Расходомер	трубопровод ГВС (V3)	МФ-32-В (с=2,5 л/ч)	0,152...0,2533 м <sup>3</sup> /ч 0,2533...38 м <sup>3</sup> /ч	$\pm 2$ $\pm 1$	0,17...5,311 м <sup>3</sup> /ч
Комплект термопреобразователей	подающий тр-вод (T1) обратный тр-вод (T2)	КТС-Б-100П класс А W <sub>100</sub> =1,391	$\Delta t=2...150\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,5+3*2/\Delta t)$	0...150 °C 0...70 °C
Термопреобразователь	тр-вод ГВС (T3)	ТС-Б-100П класс А W <sub>100</sub> =1,391	t=0...180 °C	$\pm(0,15+0,002* t )$	0...65 °C
Датчики давления	подающий тр-вод (P1) обратный тр-вод (P2) тр-вод ГВС (P3)	ДДМ-03-ДИ Iвых=4...20мА	P=0...1,6 МПа P=0...1,0 МПа P=0...1,0 МПа	$\pm 0,5$	0...0,69 МПа 0...0,39 МПа 0...0,49 МПа

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ШИФР-АТС.БД

Абонент  
Адрес

Стадия Лист Листов  
 Р 1 3

Настроечная база данных  
 тепловычислителя DIO-99М

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	ТУП_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	не используется	
dt1мин (°C)	3	
dt2мин (°C)	-	
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 <sup>2</sup>
Датчик P2	16	
Датчик P3	16	
Датчик P4	не используется	
Ток P1-P4	4..20 мА	Диапазон выходного тока датчиков
Pдог1	7,0	Договорное значение давления, кгс/см <sup>2</sup>
Pдог2	4,0	
Pдог3	6,0	
Pдог4	не используется	
Pхв дог.	5,0	Договорное значение давления хол. воды, кгс/см <sup>2</sup>
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	не используется	
Вес имп. V5	не используется	
Gмин1	0,5	Мин. значение расхода для учёта тепловой энергии (ниж 2% зоны), м <sup>3</sup> /ч
Gмин2	0,5	
Gмин3	0,152	
Gмин4	не используется	
Gмин5	не используется	
Gмакс1	75	Макс. значение расхода для учёта тепловой энергии, м <sup>3</sup> /ч
Gмакс2	75	
Gмакс3	38	
Gмакс4	не используется	
Gмакс5	не используется	
Gотс1	0,15	Значение расхода, ниже которого его значение обнуляется, м <sup>3</sup> /ч
Gотс2	0,15	
Gотс3	0,038	
Gотс4	не используется	
Gотс5	не используется	

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
" " 2020 г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ШИФР-АТС.БД

Лист

3

Изм. Кол.уч. Лист №доку Подпись Дата



Подпись представителя теплоснабжающей организации: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /



Отчет о теплопотреблении по приборам ЧУТЭ

за

г.г.

49

Абонент:

Договор:

от

Телефон:

Узел учета:

Адрес:

Строит.Адрес:

Код ЧУТЭ:

Обслуживающая организация:

тел.

рассматривается совместно с ЧУТЭ:

Источник: котельная

Схема подключения: двухтрубная

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

Установлены приборы:

Часовые и суточные архивы в файлах:

- час.

-сут.

Вычислитель:

№

Vпо=

Режим(схема):

Приборы ЧУТЭ поверены до:

Тхв.С° = 5

Подаящ.тр. (M1):

расходомер:

Gmin=

Gmax=

Термопреобр.:

Преобр.давлен.:

Обратн.тр. (M2):

расходомер:

Gmin=

Gmax=

Термопреобр.:

Преобр.давлен.:

Тр. ГВС (M3)

расходомер:

Gmin=

Gmax=

Термопреобр.:

Преобр.давлен.:

Расчетный алгоритм:

зима:

Q1 = M1(h1-hx)-M2(h2-hx), Q2 = M3(h3-hx)

лето:

Q2 = M3(h3-hx)

Договорные нагрузки, Гкал/час:

Qот.=

Qвент.=

Qтех.=

Qтех.звс=

Договорные нагрузки(ср.час), Гкал/час:

Qтех.звс.ср=

Договорные расходы(ср.сут), т/сут:

Gот.=

Gвент.=

Gтех.=

Gтех.звс=

Конст.значения: P1=7,0

P2=4,0

P3=6,0

t1=150

t2=70

t3=65

Фактическое потребление за предыдущий отчетный период с

24.12.20

по

31.12.20

			ТВ1								ТВ2						
Дата	Ту	НС	M1	M2	dM	T1	T2	dT	P1	P2	M3	T3	P3	Qот	Qзвс		
	час		т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	т	°C	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	Ту	НС	M1	M2	dM	T1	T2	dT	P1	P2	M3	T3	P3	Qот	Qзвс		
	час		т	т	т	°C	°C	°C	кгс/см2	кгс/см2	т	°C	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	Qот, Гкал	Qзвс, Гкал	
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)

\_\_\_\_\_