

ООО "Интелприбор"

*Многоквартирный жилой дом
Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А*

*Узел коммерческого учёта тепловой энергии,
теплоносителя*

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Шифр: 7175ТУ/2018-УУТЭ

ООО "Интелприбор"

Многоквартирный жилой дом
Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А

Узел коммерческого учёта тепловой энергии,
теплоносителя

ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Шифр: 7175ТУ/2018-УЧТЭ

Заказчик:

ООО УК "ПЖРТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ"

Исполнитель:

ООО "Интелприбор"

Согласовано:

Согласовано:

Согласовано:

должность

подпись

ФИО

ГИП

Муратов П.А.

должность

подпись

ФИО

должность

подпись

ФИО

должность

подпись

ФИО

должность

подпись

ФИО

[illegible]

1. Сведения об абоненте и его теплопотребляющих установках, подлежащих к установке приборов коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

Абонент	
Тип абонента:	Многоквартирный жилой дом
Адрес:	Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А
Источник теплоснабжения	ПОК, 3-й вывод, ТП-24
Ресурсоснабжающая компания	ОАО "ЭнергосбыТ Плюс"

Система отопления	
Схема присоединения к тепловой сети	зависимая
Тип системы	закрытая
Температурный график, Т1/Т2, °С	135/70
Гидравлический режим, Р1/Р2, кгс/см ²	6.0/5.0
Диаметр вводных трубопроводов, Ду(Т1)/Ду(Т2), мм	80/80

Расчетные данные										
Период	Тип системы теплопотребления	Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Температурный график, °С	Гидравлический график Рвх/Рвых, кгс/см²	Расчетный расход, м³/ч	Потери давления на расходомерах,под/одр, м.в.ст.	Расход сетевой воды по часам суток м³/ч			
							с 22:00 до 07:00	с 07:00 до 09:00	с 09:00 до 19:00	с 19:00 до 22:00
Зима	Отопление	0.185	135/70	6.0/5.0	3.05	0.033/0.031	3.05	3.05	3.05	3.05

Инв. № подл	Подп.и дата	Взам. инв. №									
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	7175ТУ/2018-УЧТЭ.ПЗ					Лист
											2

2. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

Проектная и рабочая документация по установке в водяных системах теплоснабжения Абонента узла учета тепловой энергии, теплоносителя выполнена на основании технического задания Заказчика, а также технических условий ресурсоснабжающей организации. Для составления настоящих технических решений было проведено предварительное обследование теплоснабжающих систем Абонента.

Осуществление учета тепловой энергии производится с помощью электромагнитного многоканального теплосчетчика МКТС производства ООО "Интелприбор". Теплосчетчик МКТС имеет Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.032.A №37646/1, срок действия до 26 ноября 2019 г., внесен в Госреестр РФ под №28118-09.

Теплосчетчик МКТС предназначен для измерения и учёта количества тепловой энергии, объёмного и массового расхода, объёма и массы, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых системах водяного теплоснабжения, теплоснабжения и теплоотведения.

Область применения теплосчетчика: коммерческий и технологический учёт на объектах теплоэнергетического комплекса жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятий, информационно-измерительные системы, системы контроля и регулирования технологических процессов.

В состав теплосчетчика входит:

- Системный блок модификации СБ-04-А2-ББП07 (с блоком бесперебойного питания).
- Измерительные модули на подающем и обратном трубопроводах системы отопления конструкции типа ИБ с встроенными датчиками температуры и давления.
- Плата расширения ПСМ-300 - GSM-модем для обеспечения беспроводной связи с теплосчетчиком МКТС, находящимся в зоне покрытия какой-либо сети сотовой связи стандарта GSM. Данная плата позволяет организовать дистанционный контроль состояния теплосчетчика и считывание текущих и архивных данных.
- Плата расширения USB для обеспечения автоматической записи архива Теплосчетчика МКТС на USB флеш-диск.

Связь между измерительными модулями (ИМ) и системным блоком (СБ) осуществляется по цифровому каналу обмена данными. Использование цифрового канала обмена данными между измерительными модулями производства ООО «Интелприбор» и системным блоком теплосчетчика МКТС исключает необходимость ввода индивидуальных калибровочных коэффициентов для расходомеров (например, веса импульса) при настройке параметров узла учета. Это позволяет исключить возможность фальсификации коммерчески значимой информации, связанной с неправильным вводом веса импульса расходомера.

Измерительные модули производства ООО «Интелприбор» предназначены для измерения расхода, температуры и давления. Измерительные модули устанавливаются на соответствующих трубопроводах.

Основу измерительного модуля составляет электронный блок (ЭБ), к которому подключаются первичные преобразователи. Электронный блок преобразует сигналы первичных преобразователей в значения величин расхода, температуры и давления и передает их в СБ в цифровом формате по специализированному интерфейсу связи в физических единицах ($\text{м}^3/\text{час}$, $^{\circ}\text{C}$ и $\text{кгс}/\text{см}^2$).

В качестве датчиков температуры используются термопреобразователи сопротивления КТС-Б (подобранная пара) производства ООО "Термоинт" класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой $R_t 100$ и диапазоном измерения $0...+160^{\circ}\text{C}$.

В качестве датчиков давления используются преобразователи давления ПД-М МИДА-ДИ-15-М-А (для измерительных модулей конструкции типа ИБ с встроенными датчиками) с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, температурой измеряемой среды $-40...+150^{\circ}\text{C}$, с диапазоном измерений $0-16 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

Теплосчетчик МКТС обеспечивает для каждого узла учета архивирование в энергонезависимой памяти суммарных (нарастающим итогом) значений тепловой энергии, масс и объемов жидкости, прошедшей через каждый трубопровод, времени наработки и отказов, а также средних значений давлений и средневзвешенных средних значений температур жидкости в трубопроводах за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика.

Теплосчетчик имеет функции диагностики, обеспечивающие обнаружение отказов первичных преобразователей и нарушений заданных режимов работы систем учета. Эти отказы регистрируются в архиве событий теплосчетчика. Емкость архивов составляет: почасового - 120 суток, посуточного - 16 месяцев, помесечно - 20 лет. Емкость архива диагностической информации составляет 7936 записей. При отключении сетевого питания вся информация, записанная в архивы, сохраняется в энергонезависимой памяти теплосчетчика не менее 72 лет.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			7175ТУ/2018-УЧТЭ.ПЗ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	

3. Расчет и выбор типоразмера расходомера системы отопления

Максимально-часовой массовый расход сетевой воды для отопления составляет:

$$G_{\text{от.м}} = \frac{Q_{\text{от}} \times 1000}{C_p \times (T_1 - T_2)} = \frac{0.185 \times 1000}{1 \times (135 - 70)} = 2.846 \text{ т/ч};$$

где: $Q_{\text{от}}$ – расчетная тепловая нагрузка на отопление (Гкал/ч);

C_p – удельная теплоемкость (ккал/кг $^{\circ}$ C) принимается равной 1;

T_1, T_2 – расчетные температуры в подающем и обратном трубопроводах.

Максимально-часовой объемный расход воды составит:

в подающем трубопроводе ($t_1 = 135^{\circ}\text{C}$): $G_{\text{от.в1}} = G_{\text{от.м}} / \rho_1 = 2.846 / 0.933 = 3.050 \text{ м}^3/\text{ч}$;

в обратном трубопроводе ($t_2 = 70^{\circ}\text{C}$): $G_{\text{от.в2}} = G_{\text{от.м}} / \rho_2 = 2.846 / 0.978 = 2.910 \text{ м}^3/\text{ч}$;

где: ρ_1 – удельная плотность воды (т/м 3) в подающем трубопроводе;

ρ_2 – удельная плотность воды (т/м 3) в обратном трубопроводе;

Первичные преобразователи расхода подбираются по расходу теплоносителя или воды в оптимальном для работы прибора диапазоне скоростей, с учетом габаритных размеров места установки, а также диаметра условного прохода трубопровода. С целью соблюдения допустимого эквивалентного уровня звука теплоносителя, а также для обеспечения минимального гидравлического сопротивления в измерительных модулях примем скорость движения теплоносителя в расходомере не более 1.5 м/с. Расчетный диаметр проходного сечения расходомера при этом составит:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times G_{\text{от.в1}}}{3600 \times V \times \pi}} \times 1000 = \sqrt{\frac{4 \times 3.050}{3600 \times 1.5 \times 3.14}} \times 1000 = 26.82 \text{ мм};$$

Место установки узла учета на систему отопления осуществляется на вводе тепловой сети Ду80. Принимаем к установке первичные преобразователи расхода модификации ИБ с встроенными датчиками температуры и давления, диаметром Ду40 на подающем и обратном трубопроводах Ду80 (диапазон измеряемых расходов теплоносителя составляет от минимального до максимального 0,040–40 м 3 /час).

Расчетный объемный расход теплоносителя системы отопления $G_{\text{от.в1}} = 3.050 \text{ м}^3/\text{час}$ входит в диапазон измерения расходомера Ду40 (диапазон измеряемых расходов 0,040–40 м 3 /час).

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							7175ТУ/2018-УЧТЭ.ПЗ	Лист
										4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата		

4. Формулы расчета тепловой энергии, теплоносителя

Количество тепловой энергии, полученной потребителем за отчетный период для зависимой системы теплоснабжения рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_{уз} \pm Q_{мп} + Q_{корр} + T_0 \int_{T_0}^{T_1} M_y \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^{-3}$$

где: $Q_{уз}$ – рассчитанное теплосчетчиком в штатном режиме количество тепловой энергии, Гкал;
 $Q_{мп}$ – количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь тепловой энергии через изоляцию от границ балансовой принадлежности до узла учета, Гкал;
 $Q_{корр}$ – количество тепловой энергии, израсходованной потребителем за время действия нештатных ситуаций по показаниям приборов учета, Гкал;
 M_y – указанная в договоре масса утечки теплоносителя в теплопотребляющих установках, подключенных непосредственно к тепловой сети, т;
 h_2 – удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе в месте обнаружения утечки, ккал/кг;
 $h_{хв}$ – удельная энтальпия холодной воды, ккал/кг.

Для определения количества тепловой энергии, затраченной системой отопления потребителя, в теплосчетнике МКТС используется формула расчета тепловой энергии $Q_{уз}$ – "Закрытая":

$$Q_{уз.от} = T_0 \int_{T_0}^{T_1} M_1 \times (h_1 - h_2) \times dT \times 10^{-3}$$

где: $Q_{уз}$ – рассчитанная тепловая энергия, Гкал;
 M_1, M_2 – масса теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, т;
 h_1, h_2 – энтальпия теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах соответственно, ккал/кг;
 T_0 – время начала отчетного периода, ч;
 T_1 – время окончания отчетного периода, ч;
 dT – период измерений, ч.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №										
							7175ТУ/2018-УЧТЭ.ПЗ				Лист	
											5	
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата							

5. Сведения о метрологических характеристиках узла коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

Диапазоны измерений

Первичный преобразователь расхода	1 : 1000
Преобразователь температуры, С	0...160
Наименьшее значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах t , С	2,0
Разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, С	2...150
Преобразователь давления, МПа	0...1,6

Метрологические характеристики

Класс теплосчетчика по пределу допускаемой относительной погрешности измерительного канала тепловой энергии согласно ГОСТ Р 51649-2014	Класс 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала тепловой энергии теплосчетчика, %	$\pm(2 + 4 * 2/\Delta t + 0,01 * G_{max} / G) = \pm(2 + 4 * 2/(135 - 70) + 0,01 * 40/3.050) = \pm 2.25$
Класс точности электромагнитных преобразователей расхода	С
Предел допускаемой относительной погрешности при измерениях объема (объемного расхода) и массы (массового расхода), обеспечиваемые каналами расхода с электромагнитными преобразователями, %	$\pm(1 + 0,01 * G_{max}/G)$, но не более $\pm 2,0$
- на подающем трубопроводе системы отопления, %	± 1.13
- на обратном трубопроводе системы отопления, %	± 1.14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов температуры измерительных модулей (без учета погрешности термопреобразователей сопротивления), С	$\pm 0,02$
Класс допуска термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009	A
Пределы допускаемой абсолютной погрешности платиновых термопреобразователей сопротивления:	$\pm(0,15 + 0,002 * t)$
- на подающем трубопроводе системы отопления	$\pm(0,15 + 0,002 * 135) = \pm 0.42$
- на обратном трубопроводе системы отопления	$\pm(0,15 + 0,002 * 70) = \pm 0.29$
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов измерения разности температур (без учета погрешности комплектов термопреобразователей сопротивления), %	$\pm(4 / \Delta t) = \pm(4 / (135 - 70)) = \pm 0.06$
Пределы допускаемой относительной погрешности комплектов термопреобразователей сопротивления при измерении разности температур, %	$\pm(0,9 + 4 * (\Delta t_{min} - 1) / \Delta t) = \pm(0,9 + 4 * (2 - 1)/(135 - 70)) = \pm 0.96$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени наработки, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления, %	$\pm 2,0$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

7175ТУ/2018-УЧТЭ.ПЗ

Лист

6

Изм. Кол.уч Лист №Док. Подп. Дата

6. Монтаж приборов

Размещение оборудования и приборов учёта должно быть выполнено согласно проектной документации. Монтаж узла учёта тепловой энергии, теплоносителя выполнять согласно паспорта теплосчётчика и "Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя" и действующих строительных норм.

Системный блок устанавливается на стене свободной от воздействия агрессивных газов и паров в помещениях с температурой внутреннего воздуха не менее +5⁰С (в зимний период) в удобном месте, легко доступном для пользователя, а измерительные модули – на соответствующих трубопроводах, в удобных для эксплуатации местах, на границе балансовой принадлежности.

Перед началом установки измерительных модулей, на предназначенных для них местах, необходимо убедиться в отсутствии избыточного давления на монтируемом участке.

Место установки измерительного модуля на трубопроводе необходимо выбирать так, чтобы обеспечивалось максимальное заполнение объёма трубы измеряемой средой, что обеспечивает наилучшую точность измерений.

Измерительный модуль с преобразователем расхода необходимо устанавливать так, чтобы длина прямолинейных участков трубопровода составляла не менее 3 Ду до входного фланца измерительного модуля и не менее 1 Ду после его выходного фланца.

Принципиально важно при установке ИМ согласовывать направление стрелки на его боковой поверхности с нормальным направлением потока измеряемой среды. В противном случае ИМ с преобразователем расхода будет фиксировать ошибку.

Запрещается проведение электросварочных работ на трубопроводах вблизи мест установки электромагнитного первичного преобразователя расхода.

При отсутствии электрической шины «земля» в процессе монтажа электротехнической части СБ МКТС заземление вычислителя МКТС и подключение разъёма РЕ выполнить по схеме «зануления».

Все кабели должны быть проложены в защитном рукаве.

Категорически недопустимо протекание сварочного тока через корпус первичного преобразователя расхода при проведении сварочных работ. При проведении сварочных работ электромагнитный первичный преобразователь расхода должен быть заменен габаритным эквивалентом (монтажной вставкой), поставляемым по заказу или изготовленным по размерам габаритного чертежа первичного преобразователя расхода.

Термопреобразователи должны устанавливаться с учетом требований ГОСТ 8.586.5-2005 и "Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок", утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ от 24.03.03г N115.

Запрещается устанавливать ППР, ТС под запорной арматурой или другими устройствами, при неисправности которых может вытекать теплоноситель.

Антикоррозийное покрытие труб и металлических частей осуществляется до накладки тепловой изоляции. Трубопроводы, арматура и опоры должны быть очищены от грязи и ржавчины, затем производится грунтовка ГФ-0119 в два слоя.

В качестве теплоизоляционного материала предусмотрена изоляция из вспененного каучука или полиэтилена, в зависимости от температуры теплоносителя, согласно СП 61.13330.2012. Толщина теплоизоляционного слоя для арматуры принимается равной толщине теплоизоляционного слоя трубопровода, на котором она установлена.

Опорожнение трубопроводов (слитие теплоносителя) предусмотрено самотёком, через спускные краны, резиновый шланг, далее в водосборный приямок или в канализацию.

После монтажа оборудование и трубопроводы подвергают гидравлическим испытаниям на герметичность при избыточном давлении 1,25 рабочего, но не ниже 0,2 МПа.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	полиэтилена, в зависимости от температуры теплоносителя, согласно СП 61.13330.2012. Толщина теплоизоляционного слоя для арматуры принимается равной толщине теплоизоляционного слоя трубопровода, на котором она установлена. Опорожнение трубопроводов (слитие теплоносителя) предусмотрено самотёком, через спускные краны, резиновый шланг, далее в водосборный приямок или в канализацию. После монтажа оборудование и трубопроводы подвергают гидравлическим испытаниям на герметичность при избыточном давлении 1,25 рабочего, но не ниже 0,2 МПа.					
							7175ТУ/2018-УЧЭ.ПЗ	Лист
								7
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата			

11

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м³	Периоды года при t, °C	Расход теплоты, Гкал/ч				Расход холода, Гкал/ч	Установленная мощность электро-двигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на ГВС тах	общий		
Многokвартирный жилой дом	-	-30	0.185	-	-	0.185	-	-

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
N384-ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	
СП 124.13330.2012	Тепловые сети	
СП 41-101-95	Проектирование тепловых пунктов	
№1034 от 18.11.2013	Постановление правительства РФ "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя"	
№99/пр от 17.03.2014	Приказ Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр "Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя"	
N 115 от 24.03.2003	Приказ Министерства энергетики Российской Федерации "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок"	
СП 60.13330.2016	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
СП 30.13330.2016	Внутренний водопровод и канализация зданий	
СП 61.13330.2012	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	
ПУЭ изд-7	Правила устройства электроустановок	
	Прилагаемые документы	
7175ТУ/2018-УЧТЭ.СП	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
	Расчет гидравлических потерь напора в узлах учета	
	Карта настройки параметров узла учета	
	Таблицы суточных и месячных расходов тепловой энергии по теплопотребляющим установкам	
	Ведомость учета тепловой энергии и теплоносителя	
	Журнал учета тепловой энергии и теплоносителя	
	Технические условия PCO	
	Техническое задание Заказчика	
	Выписка из реестра членов CPO	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Ситуационный план	
4	Монтажная схема узла учета тепловой энергии	
5	Монтаж и пломбирование измерительного модуля	
6	Монтаж и пломбирование системного блока	
7	Монтаж манометров при температуре теплоносителя более 115°C (ЦО)	
8	Функциональная схема автоматизации	
9	Электрическая схема подключений и соединения внешних проводок	
10	Кабельный журнал	

Технические решения, принятые в рабочей документации, выполнены в соответствии с заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими характеристиками, не затрагивают конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности зданий, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

ГИП _____ Муратов П.А.

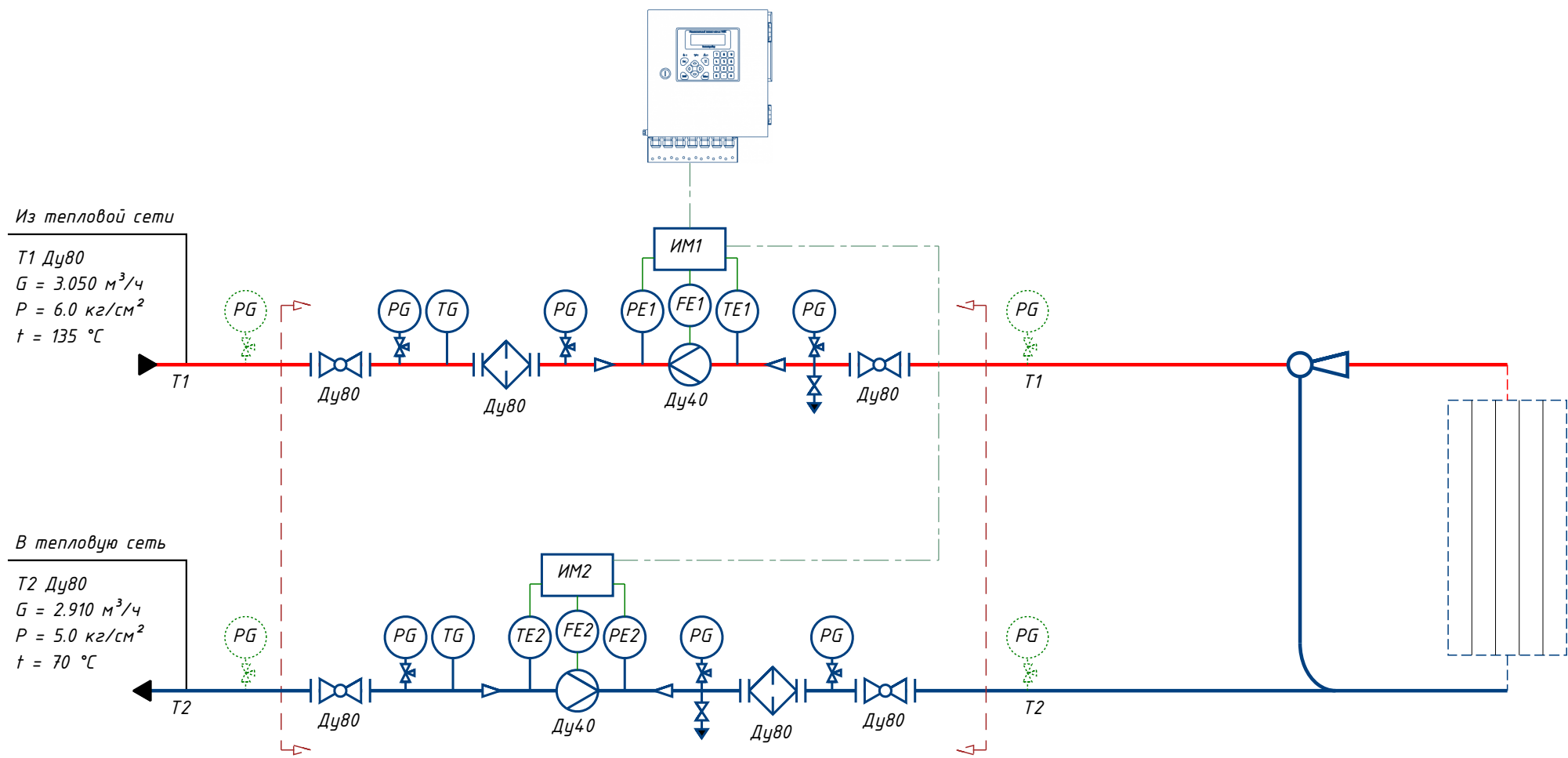
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	7175ТУ/2018-УЧТЭ		
Разраб.		Смирнов В.С.				Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А		
						Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист
							Р	1
								10
						Общие данные		ООО "Интелприбор"
ГИП		Муратов П.А.						

Согласовано

Взам. инв. №

Подп.и дата

Инв. № подл



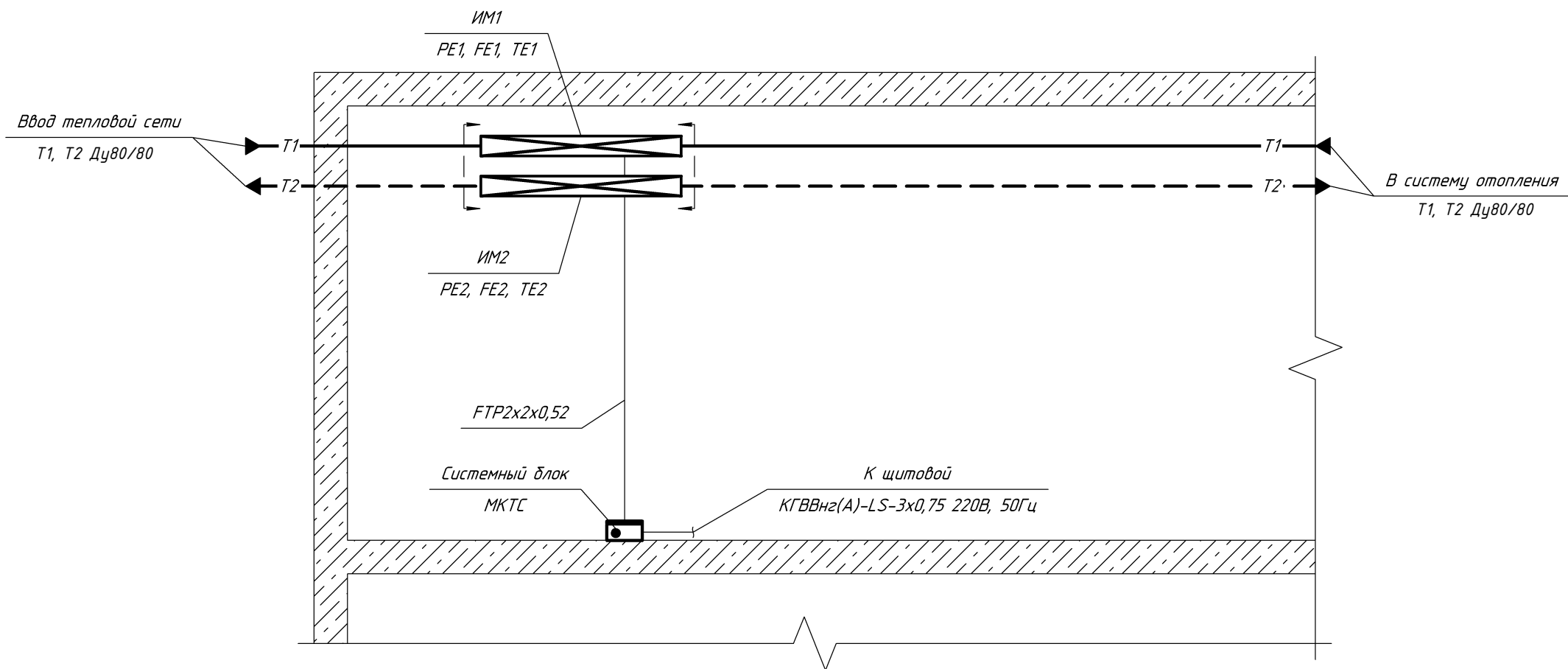
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | | | |
|----|---|--|--------------------------|--|-----------------------------|
| GE | - Первичный преобразователь расхода | | - Кран шаровой | | - Кран шаровой под манометр |
| PE | - Первичный преобразователь давления | | - Клапан балансировочный | | - Кран шаровой сливной |
| TE | - Первичный преобразователь температуры | | - Клапан обратный | | - Системный блок МКТС |
| PG | - Манометр показывающий | | - Фильтр сетчатый | | - Граница проектирования |
| TG | - Термометр показывающий | | - Грязевик | | |

						7175ТУ/2018-ЧУТЭ			
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	2	
						Принципиальная схема	ООО "Интелприбор"		
ГИП		Муратов П.А.							

Согласовано

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



1. Монтаж узлов учета осуществить по месту на вводных трубопроводах теплоснабжения. Обеспечить надлежащий доступ к монтируемому оборудованию.
2. Линии связи измерительных модулей с системным блоком прокладывать согласно СП 76.1333.2016, трассы уточнить по месту.
3. При отсутствии электрической шины «земля» в процессе монтажа электротехнической части СБ МКТС заземление вычислителя МКТС и подключение разъёма РЕ выполнить по схеме «зануления» TN-C-S.

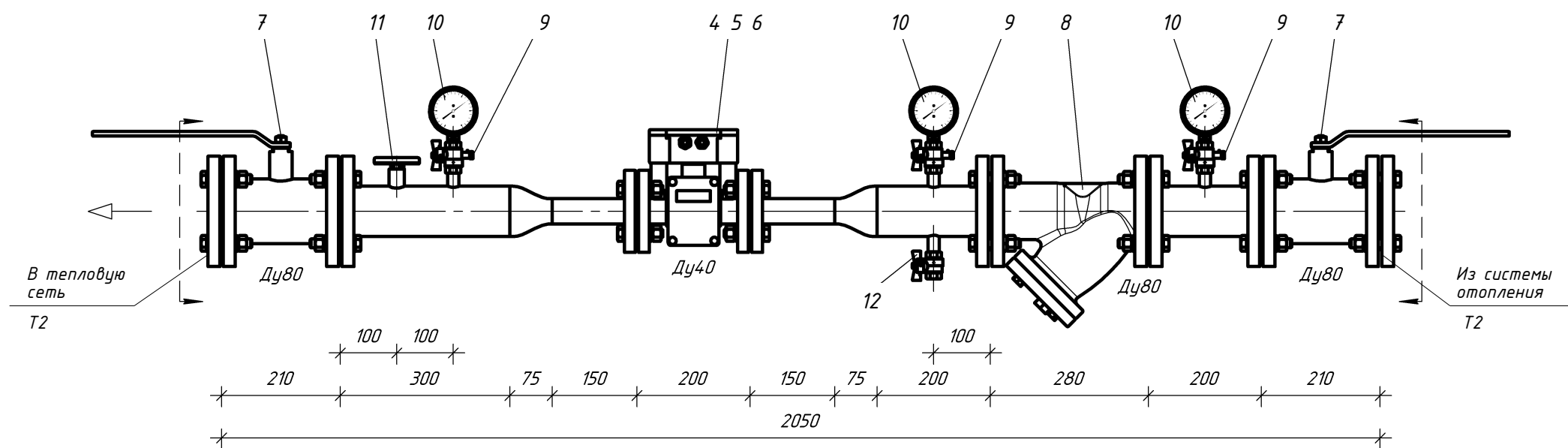
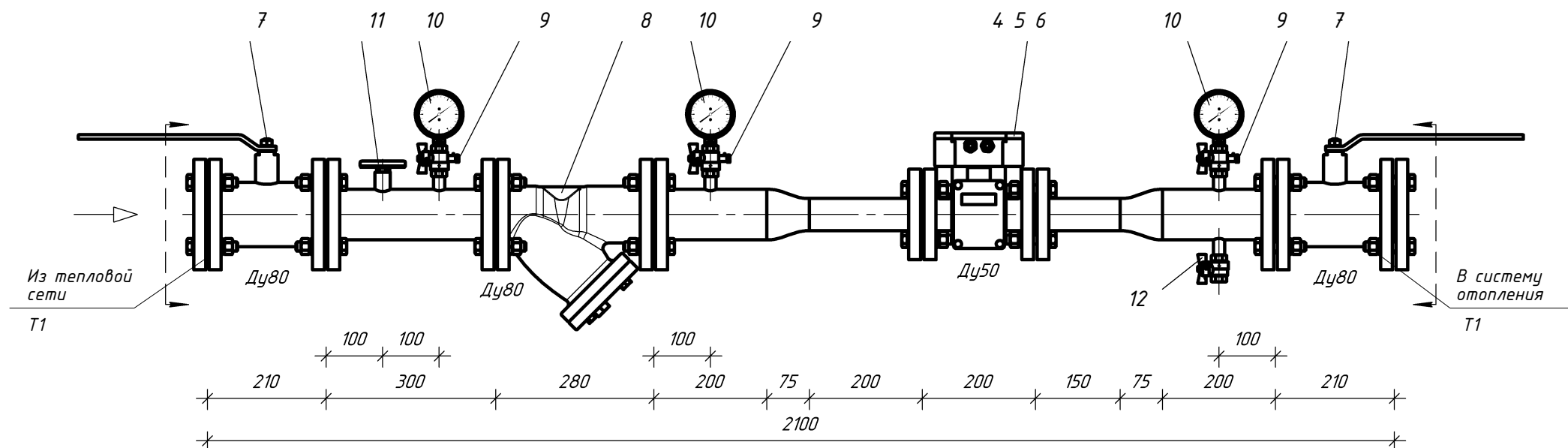
						7175ТУ/2018-ЧУТЭ			
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	3	
						Ситуационный план	ООО "Интелприбор"		
ГИП		Муратов П.А.							

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл



Примечания:

1. Обозначение позиций см. спецификацию.
2. Высоту установки измерительных модулей принять не менее 400 мм и не более 1500 мм от уровня чистого пола помещения.
3. Опоры трубопроводов монтировать по месту.
4. Сварочные работы проводить с использованием монтажной вставки (габаритного макета измерительного модуля). Использование в качестве монтажной вставки реального измерительного модуля запрещено.
5. При максимальной температуре теплоносителя в подающем трубопроводе 115°C и выше монтаж манометров производить через петлевую трубку. См. лист 7

						7175ТУ/2018-ЧУТЭ			
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	4	
						Монтажная схема узла учета отопления	ООО "Интелприбор"		
ГИП		Муратов П.А.							

Схема монтажа ответных фланцев измерительного модуля

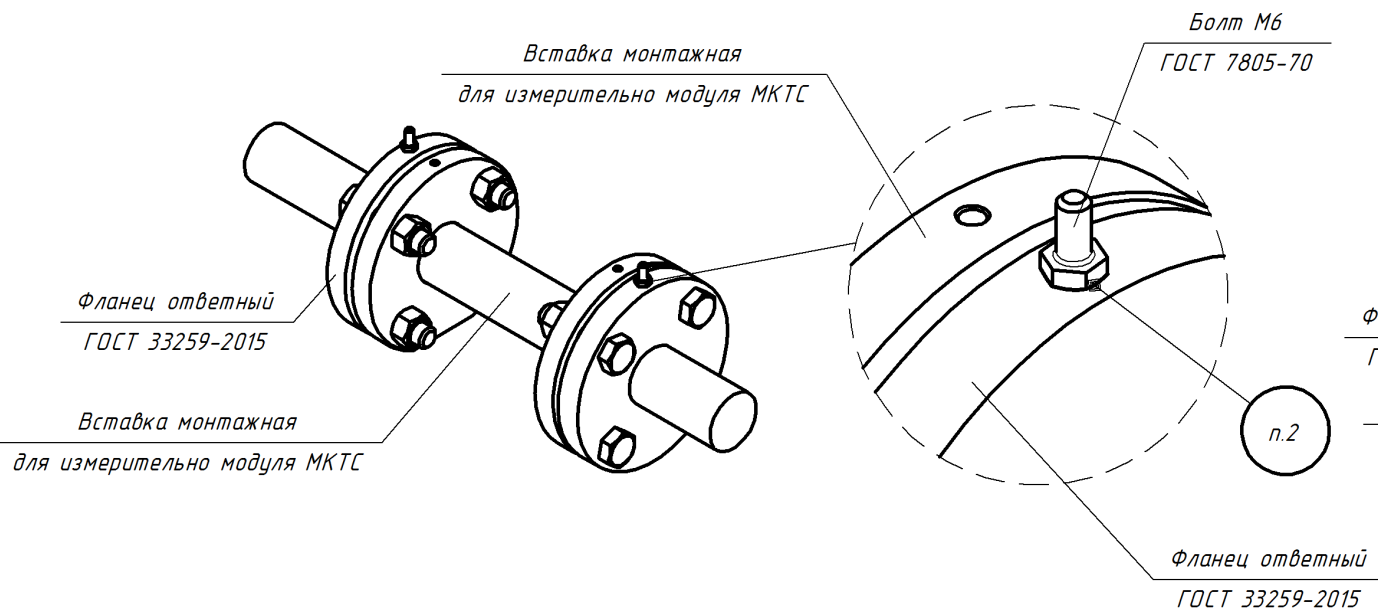


Схема монтажа измерительного модуля

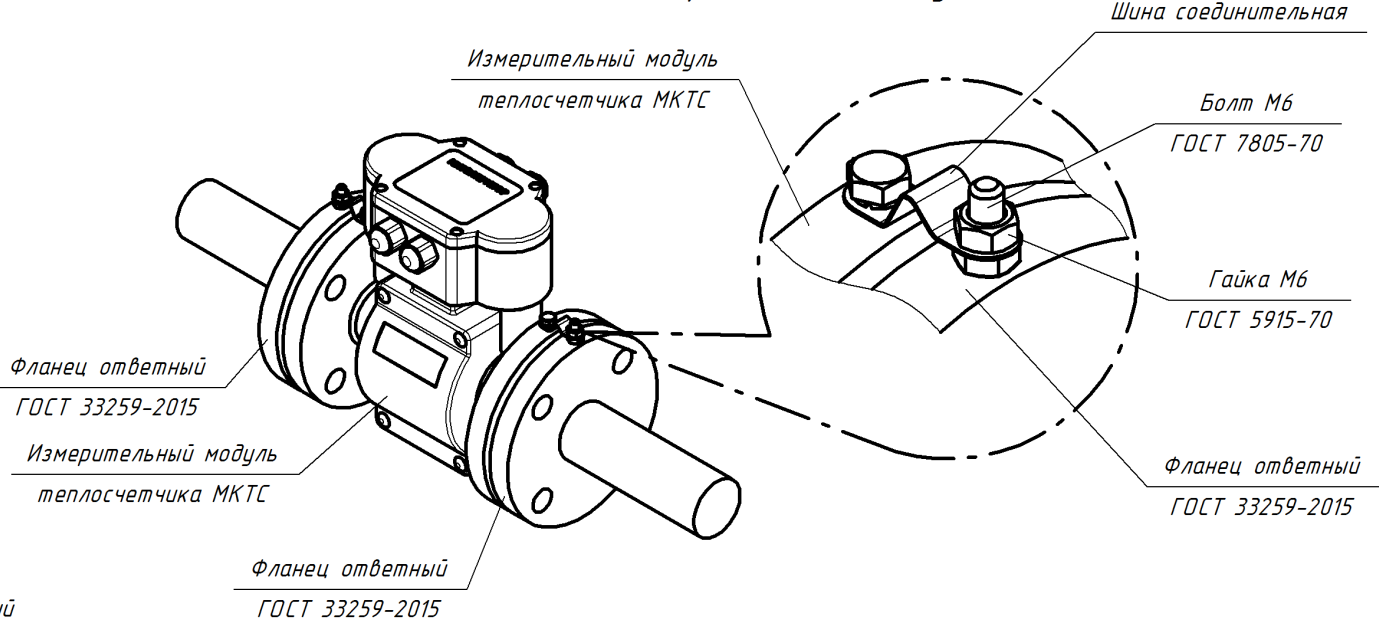


Схема монтажа защитного рукава

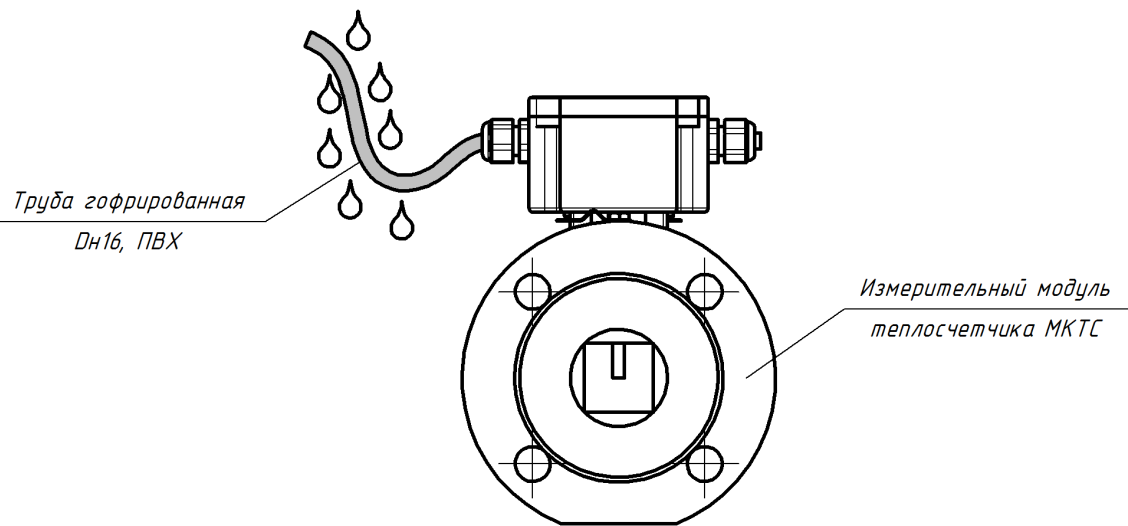
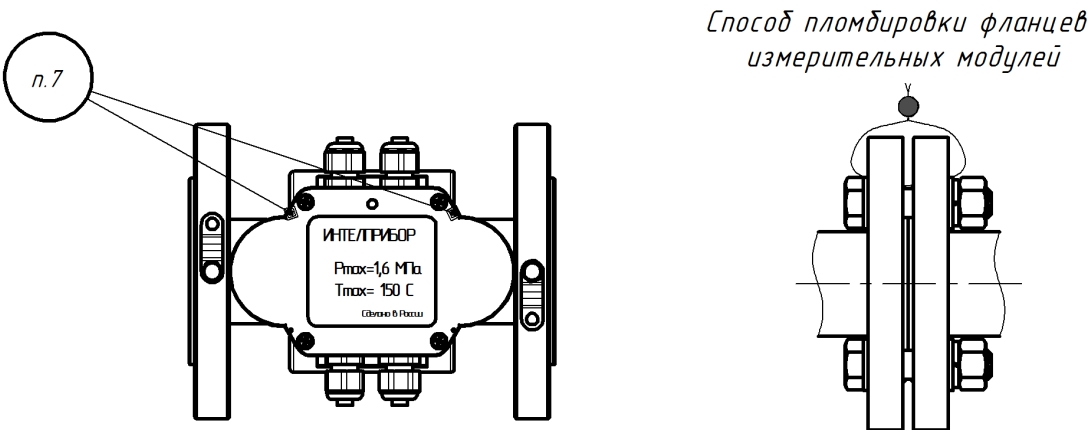


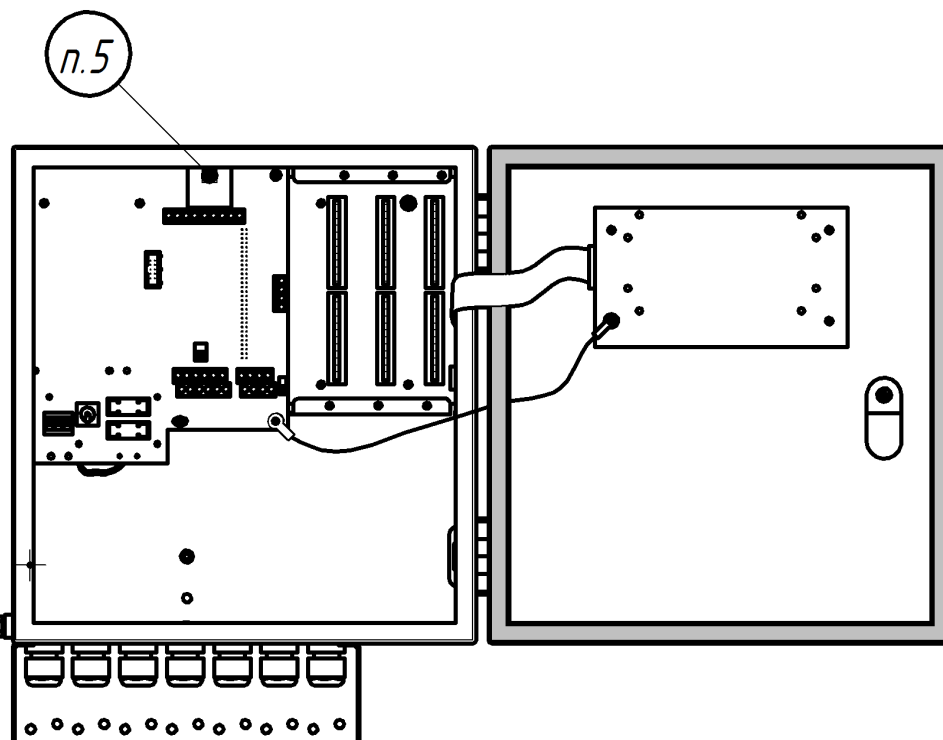
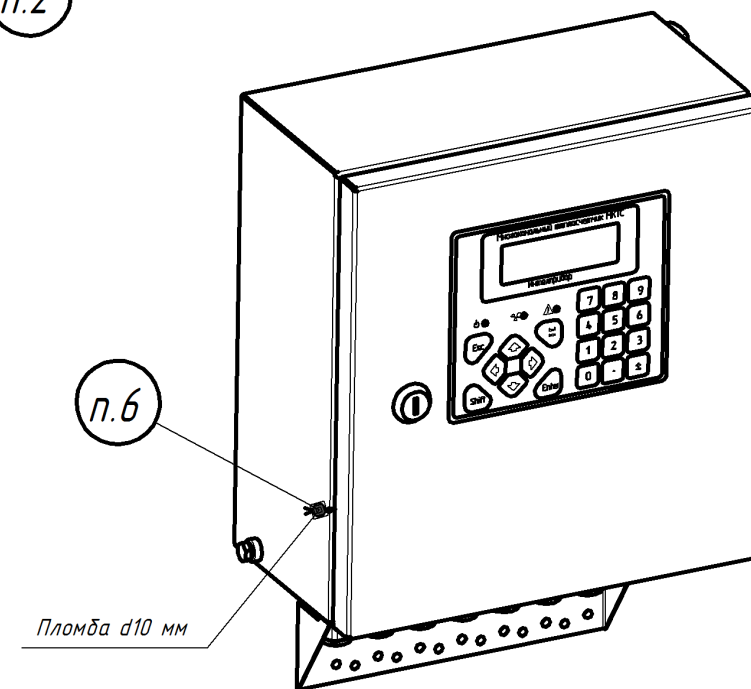
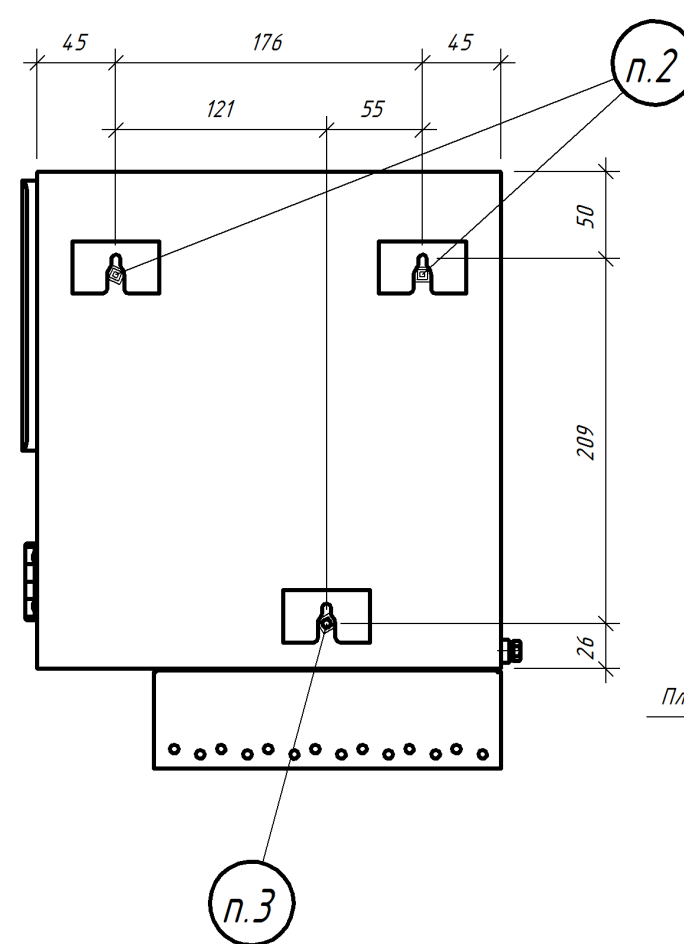
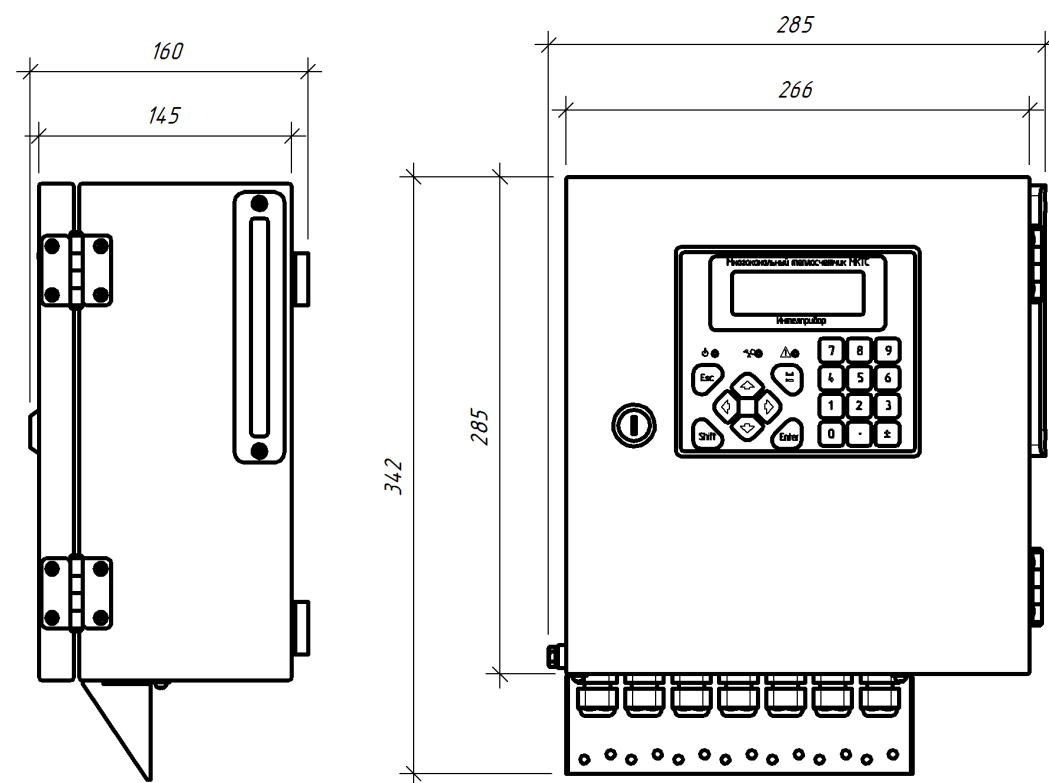
Схема пломбирования измерительного модуля



Примечание:

1. Монтаж фланцев трубопровода проводить с использованием монтажной вставки (габаритного макета измерительного модуля). Использование в качестве монтажной вставки реального измерительного модуля запрещено.
2. После приварки ответных фланцев на трубопровод, приварить болт М6, для установки соединительной шины.
3. Измерительные модули устанавливать стрелкой по направлению потока теплоносителя (воды). После монтажа измерительного модуля, установить соединительную шину.
4. Измерительный модуль, устанавливаемый на подающий трубопровод, маркирован красной меткой на соединительной шине.
5. Защитный рукав с кабелем подводить к измерительному модулю с обязательным провисанием в виде U-образной петли.
6. Соединения сварные по ГОСТ 5264-80.
7. Место пломбирования.

						7175ТУ/2018-ЧУТЭ		
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А		
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	5
						Монтаж и пломбирования измерительного модуля	ООО "Интелприбор"	
ГИП		Муратов П.А.						



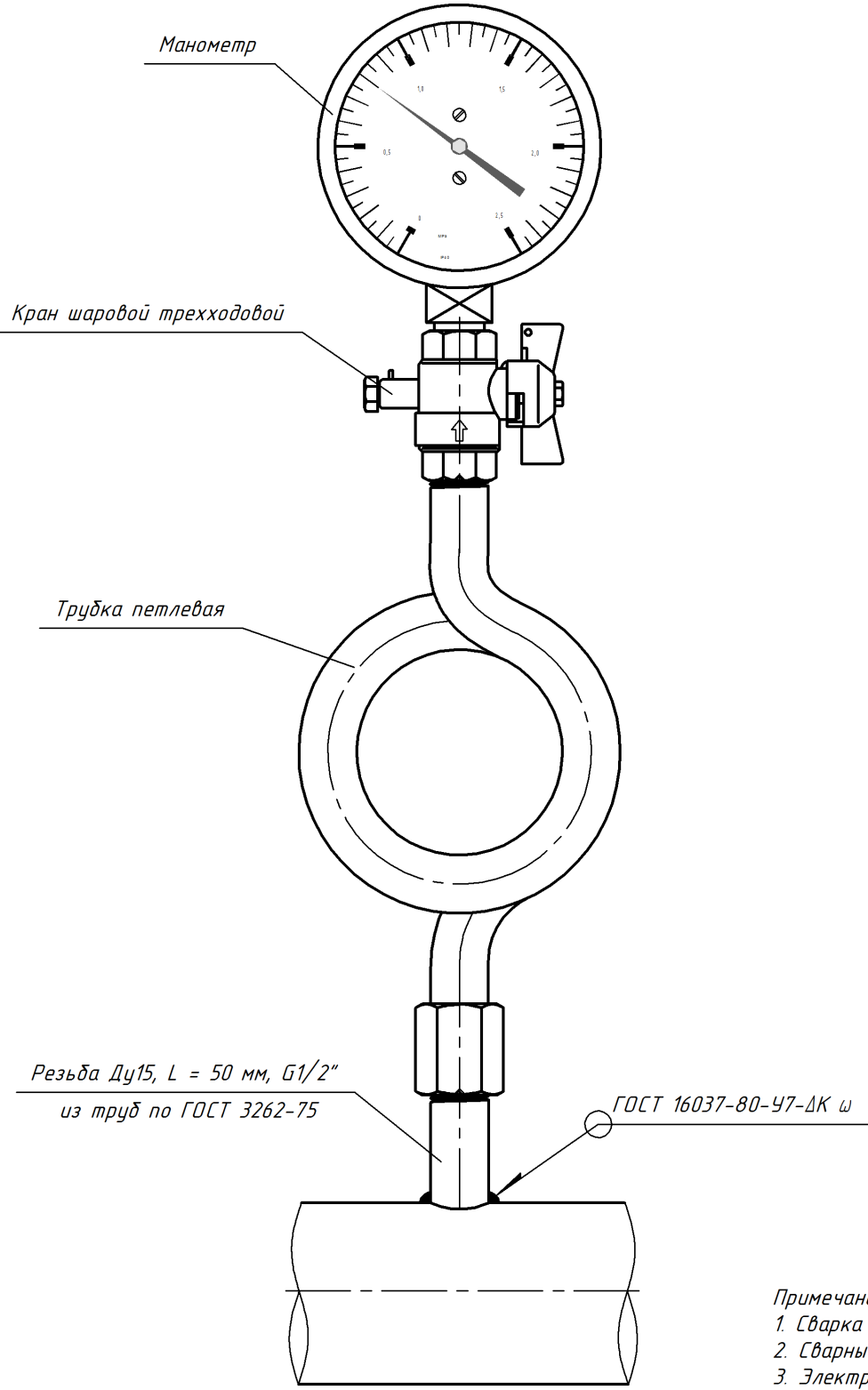
Примечание:

1. Системный блок устанавливается на стене свободной от воздействия агрессивных газов и паров в помещениях с температурой внутреннего воздуха не менее +5°C (в зимний период) в удобном месте, легко доступном для пользователя. Высоту установки системного блока принять не более 1,5 м.
2. Для крепления СБ к стене на задней стенке шкафа имеются две проушины, за которые СБ навешивается на шурупы диаметром 4 мм, вкрученные в стену.
3. Фиксация шкафа осуществляется третьим шурупом, закручиваемым изнутри шкафа через отверстие в нижней части задней стенки.
4. Монтаж производить согласно ПУЭ 7-е издание.
5. После настройки всех параметров теплосчётчика для защиты этих параметров от изменения системный блок подлежит пломбировке. Для пломбировки необходимо поставить защитный переключатель "Монтажный" в положение "От". Установить защитную крышку на переключатель, зафиксировать её пломбировочным винтом, пропустить проволоку через отверстие в этом винте и ближайшее свободное крепёжное отверстие системного блока и опломбировать навесной пломбой.
6. В системном блоке также предусмотрена возможность пломбировки дверцы навесной пломбой через специальные отверстия на основном блоке и дверце.

Согласовано

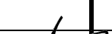
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

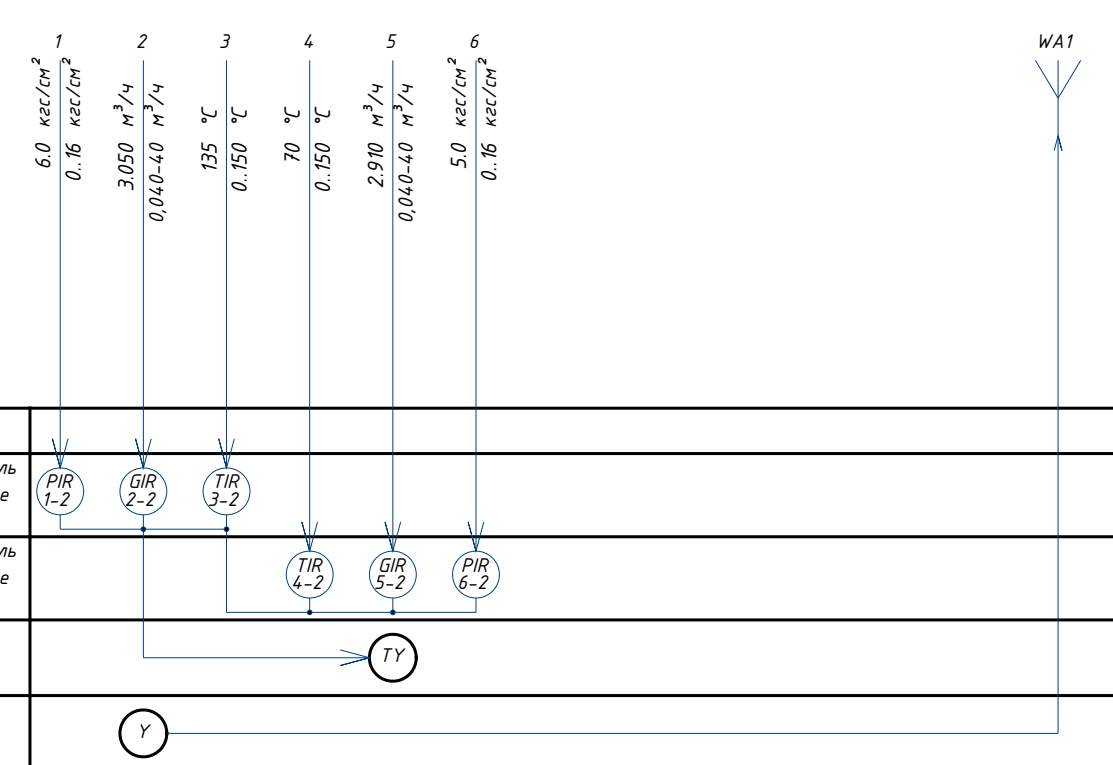
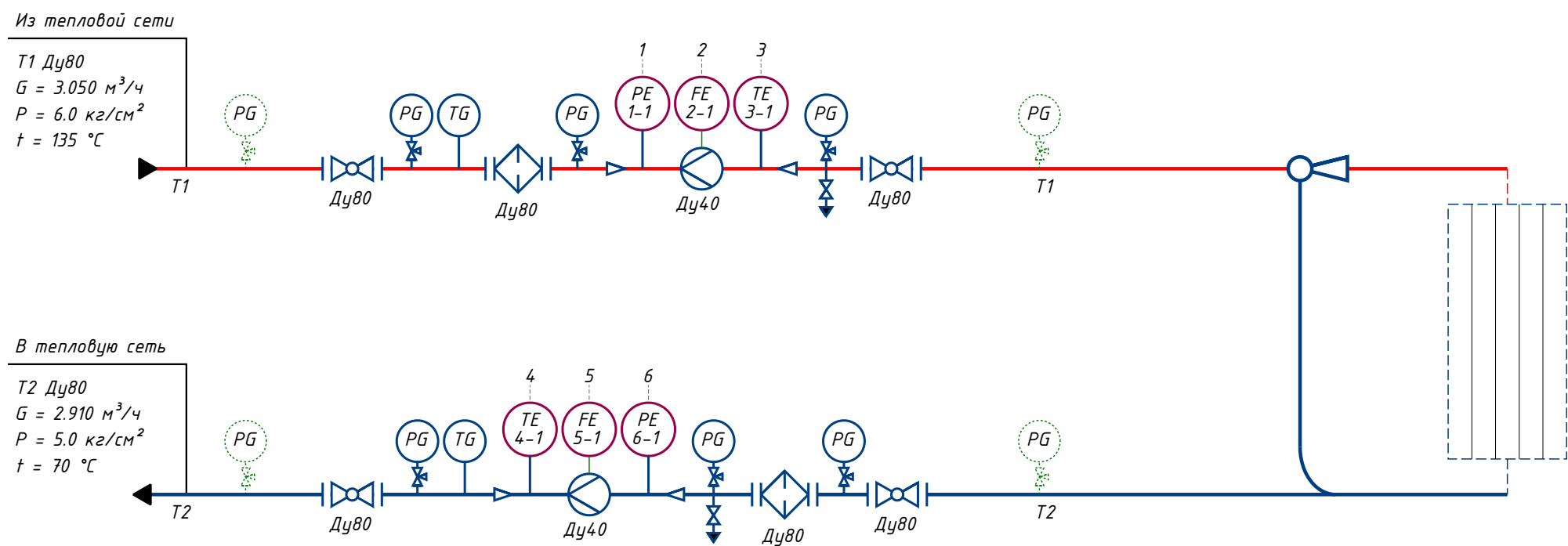
						7175ТУ/2018-УЧТЭ			
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	6	
						Монтаж и пломбирование системного блока	ООО "Интелприбор"		
ГИП		Муратов П.А.							



Примечание:
1. Сварка ручная дуговая по ГОСТ 5264-85.
2. Сварные швы по ГОСТ 16037-80, вакуумно-плотные.
3. Электроды МР-3М d=0,4 мм ЛЗЗ.

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

						7175ТУ/2018-УУТЭ			
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	7	
						Монтаж манометров при температуре теплоносителя 115°С и выше (ЦО)	ООО "Интелприбор"		
ГИП		Муратов П.А.							

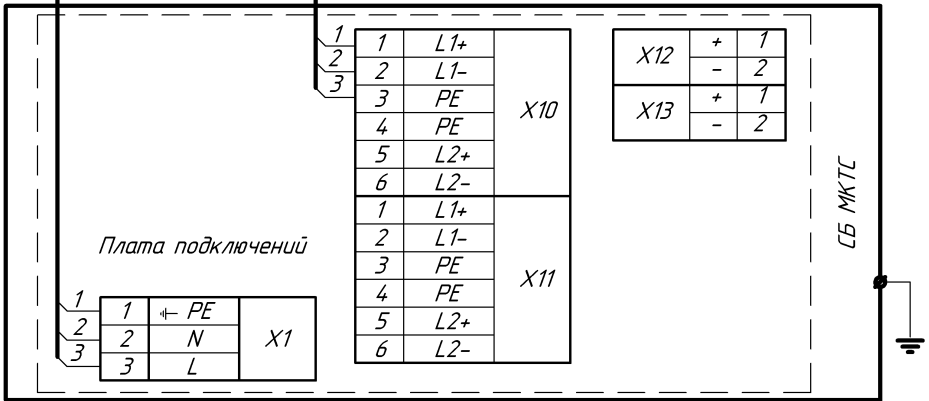
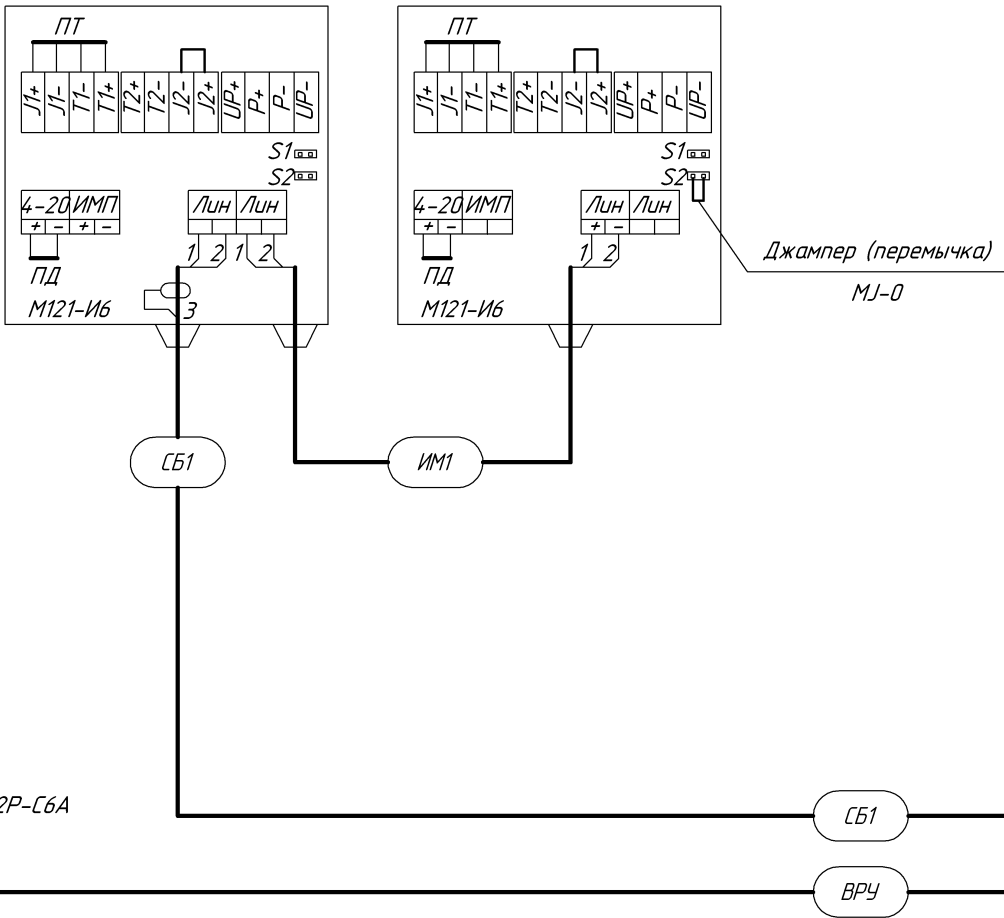


						7175ТУ/2018-ЧУТЭ		
						Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А		
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя	Стадия	Лист
Разраб.		Смирнов В.С.					Р	8
						Функциональная схема автоматизации	ООО "Интелприбор"	
ГИП		Муратов П.А.						

Согласовано

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл	
Приборы по месту		Измерительный модуль M121 на трубопроводе T1		Измерительный модуль M121 на трубопроводе T2	
Системный блок МКТС		Контроллер вычисления		Плата GSM-модема	

BPY
220B
50Гц



1. При подключении оборудования руководствоваться документацией завода-изготовителя.
2. Для цепей с отрицательной полярностью рекомендуется использовать проводники витой пары в изоляции белого цвета; для цепей с положительной полярностью – проводники в цветной изоляции.
3. Монтаж производить согласно ПУЭ 7-е издание.

[illegible]

[illegible]

Согласовано																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

				22									
				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Согласовано				14	Вставка габаритная Ду40	ВГ.40.200			шт.	2			
					Стандартные изделия и материалы								
	15	Переход К-89х3,5-45х2,5 ст.	ГОСТ 17378-2001			шт.	4						
	16	Фланец 1-40-16	ГОСТ 33259-2015			шт.	4						
	17	Фланец 1-80-16	ГОСТ 33259-2015			шт.	12						
	18	Прокладка А-40-1-ПОН	ГОСТ 15180-86			шт.	4						
	19	Прокладка А-80-1-ПОН	ГОСТ 15180-86			шт.	12						
	20	Болт М16 -6д х 70	ГОСТ 7805-70			шт.	16						
	21	Болт М16 -6д х 80	ГОСТ 7805-70			шт.	48						
	22	Гайка АМ16-6Н.1	ГОСТ 9064-75			шт.	64						
	23	Шайба 16 Л	ГОСТ 6402-70			шт.	64						
	24	Шайба А.16	ГОСТ 11371-78			шт.	128						
	25	Резьба Ду15 L=50мм, G½"	ГОСТ 3262-75*			шт.	8						
	26	Труба эл.сварная прямошовная 45х3,0	ГОСТ 10704-91			м	0.6						
	27	Труба эл.сварная прямошовная 89х3,5	ГОСТ 10704-91			м	1.7						
		Теплоизоляция											
		28	Трубка К-FLEX Solar HT 48/13 2м T<150C для Ду40			м	0.8		или аналог				
	Взам. инв. №	29	Трубка К-FLEX Solar HT 89/13 2м T<150C для Ду80			м	2		или аналог				
		Кабельная продукция и материалы											
Подп. и дата													
	30	Выключатель автоматический, ИЭК 2п, 6А	ВА47- 29 2Р С6			шт.	1	или аналог					
	31	Бокс белый на 2 модуля без клеммника с прозрачной дверцей IP40	Тусо КМПн-2	68302	ЗАО "Рувинил"	шт.	1	или аналог					
Инв. № подл													
							7175ТУ/2018-УЧТЭ.СП						Лист
													2
						Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата		

Расчет гидравлических потерь напора в узлах учета

Наименование объекта: Многоквартирный жилой дом

Адрес: Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов". ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.

Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Отопление		Горячее водоснабжение	
			Подающ	Обратн	Подающ	Обратн
Исходные параметры						
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	80	80		
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80		
Диаметр сужения	Dy	мм	40	40		
Длина сужения*	L	мм	651	651		
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	32.6	32.6		
Массовый расход воды	Gmax	т/ч	2.846	2.846		
Температура воды	t	град	135	70		
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг/см²	6	5		
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0.5	0.5		
Расчетные параметры						
Объемный расход воды	Gmax	м³/ч	3.050	2.910		
Скорость воды в сужении	v	м/с	0.67	0.64		
Плотность воды	ρ	кг/м³	933	978		
Кинематическая вязкость воды	ν	м²/с	1.86E-07	4.01E-07		
Число Рейнолдса	Re	-	144196	63884		
Козффициент гидравлического трения	λ	-	0.0371	0.0375		
Козффициент сопротивления конфузора	ξk	-	0.0629	0.0631		
Коффициент нерав. поля скоростей	kδ	-	1.6309	1.7157		
Козффициент сопротивления расширения	ξрасш	-	0.6312	0.6641		
Козффициент сопротивления трения	ξтр	-	0.0155	0.0157		
Потери напора в конфузоре	hk	мвст	0.0014	0.0013		
Потери напора на прямом участке	hi	мвст	0.0108	0.0103		
Потери напора на диффузоре	hδ	мвст	0.0148	0.0142		
Потери давления в заужении	hз	мвст	0.0270	0.0258		
Потери давления в доп.оборудовании (местных сопротивлений)						
Кран шаровой	Kvs.кш	-	470	470		
Фильтр	Kvs.ф	-	140	140		
Обратный клапан	Kvs.ок	-	-	-		
Козф. местного сопротивления грязевика	ξхм.г	-	-	-		
Потери давления в местных сопротивлениях	Δhм	мвст	0.0056	0.0051		
Суммарные потери давления на УУ	Δh	мвст	0.0326	0.0309		

* - потери давления в измерительных модулях учтены в расчете потерь давления на прямом участке заужения.

Карта настройки параметров теплосчетчика

Адрес объекта: Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А

Договорные нагрузки и расчетные параметры

	Гкал/ч	т/ч
Отопление	0.185	2.846
ГВС	-	-
Итого	0.185	2.846

Карта настройки параметров тепловой системы

Параметр	Значение
Число УУ:	1
Индикация Q:	Гкал
Индикация P:	ата
Индикация TrM:	Нет
Датчик ta:	Нет
ПлатаСилВых:	Нет
Скор.связи:	115200
КалибрЧас, с/м:	0
ПодгонЧ, с/сут:	0
ДиспСинхрЧасов:	Нет
Сигнал СТАРТ:	6 – 15В

Настройка теплосчетчика

Параметр	Значение
Дата и время:	ДД: ММ: ГГ ЧЧ: ММ: СС
МКТС N:	См. паспорт
Версия:	2.62

Карта настройки параметров узла учета отопления

Параметры узла учета тепловой энергии

Параметр	Значение
N узла учета:	1
Схема уч.:	закрытая
Формула: Q=	$Q = M1 \cdot (h1 - h2)$

Параметры измерительных модулей

Параметр	Значение для ИМ №			
	ИМ1	ИМ2	ИМ3	ИМ4
Тип:	M121	M121	-	-
Адрес:	№ ИМ (см. паспорт)	№ ИМ (см. паспорт)	-	-
Ду:	40	40	-	-

Параметры расчета тепловой энергии

Параметр	Значение
Стандарт.настройка	да
Синх. M и Q	да
dt < min	ошибка
dt min	2
W < 0	ошибка

Параметры каналов узла учета

Параметр	Значение для канала:					
	Gv1 [м³/ч]	Gv2 [м³/ч]	Gv3 [м³/ч]	t1 [°C]	t2 [°C]	t3 [°C]
Канал:	ИМ1-Gv	ИМ2-Gv	нет	ИМ1-t	ИМ2-t	нет
Значен:	-	-	-	-	-	-
ДзвОшиб:	Да 3.050	Да 2.910	-	Да 135	Да 70	-
Минимум:	0.04	0.04	-	0	0	-
ДзвМин:	Да 0.04	Да 0.04	-	Да 0	Да 0	-
Макс:	40	40	-	150	150	-
ДзвМакс:	Да 40	Да 40	-	Да 135	Да 70	-
ПредРев:	0.00	0.00	-			
ДзвРев:	-	-	-			
ДПТ:	выключен	выключен	-			
ПустТр:	-	-	-			

Параметр	Значение для канала:				
	P1 [атм]	P2 [атм]	P3 [атм]	txb [°C]	Pxb [атм]
Канал:	ИМ1-P	ИМ2-P	нет	-	-
Значен:	-	-	-	-	-
ДзвОшиб:	Да 7	Да 6	-	-	-
Минимум:	0.2	0.2	-	-	-
ДзвМин:	Да 1.0	Да 1.0	-	-	-
Макс:	16	16	-	-	-
ДзвМакс:	Да 7	Да 6	-	-	-
txbЗима:				-	
txbЛето:				-	
НачЛета:				01.05	
НачЗимы:				01.10	

Таблицы суточных и месячных расходов тепловой энергии по теплопотребляющим установкам

Адрес: Самарская обл., г. Самара, ул. Дзержинского, д. 22А

Исходные данные:

$Q_{от} = 0.185$ Гкал/ч

$Q_{гвс} =$ Гкал/ч

$t_{вн} = 20$ Нормативная внутренняя температура внутреннего воздуха, °C

$t_n = -30$ Нормативная температура по СП 131.13330.2012 (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)

$t_{нср} = -5.2$ Средняя месячная и годовая температура воздуха СП 131.13330.2012, °C

Месячный расход тепловой энергии

Расчетный период	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Отопит. период
Дней	31	28	31	26	-	-	-	-	-	26	30	31	203
t_n , °C	-13.5	-12.6	-5.8	5.8	14.3	18.6	20.4	19	12.8	4.2	-3.4	-9.6	-5.2
$Q_{от}$, Гкал	92.2	81.1	71	32.8	-	-	-	-	-	36.5	62.3	81.5	457.4
$Q_{гвс}$, Гкал	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{общ}$, Гкал	92.2	81.1	71	32.8	0	0	0	0	0	36.5	62.3	81.5	457.4

Суточный расход тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха

$t_{нср}$, °C	-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23	-22	-21	-20	-19	-18
$Q_{от}$, Гкал/сут	4.4	4.4	4.3	4.2	4.1	4	3.9	3.8	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4
$Q_{гвс}$, Гкал/сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{общ}$, Гкал/сут	4.4	4.4	4.3	4.2	4.1	4	3.9	3.8	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4

Суточный расход тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха

$t_{нср}$, °C	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5
$Q_{от}$, Гкал/сут	3.3	3.2	3.1	3	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2
$Q_{гвс}$, Гкал/сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{общ}$, Гкал/сут	3.3	3.2	3.1	3	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2

Суточный расход тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха

$t_{нср}$, °C	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$Q_{от}$, Гкал/сут	2.1	2	2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1
$Q_{гвс}$, Гкал/сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{общ}$, Гкал/сут	2.1	2	2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1

Потребитель:

Адрес об'єкта:

Теплосчетчик:

Договорные нагрузки:

Нормативные потери:

Формула расчета тепла:

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Отчетный период: 4

Время работы:

Суммарное время отказа:

$$4 = \frac{C\delta_{00}\bar{u} \text{ эл-н}(\bar{u})}{\text{Несущ. (HE)}} + \frac{\text{Дуан. Гв}(\text{DG})}{\text{Дуан. т}(\text{Dt})} + \frac{\text{Дуан. т}(\text{Dt})}{\text{dt} < \min(\text{Dt})}$$

Представитель
потребителя:

Представитель
поставщика:

Коэффициент пересчета для приборов _____

[illegible]