

Согласовано

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

Утверждаю

Главный инженер проекта

Соколов Ф.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

## Узел учета тепловой энергии

Отопление

Типовой проект

Установка приборов учета тепловой энергии

Адрес:

Заказчик:

## Ведомость документов

№ п/п	Формат	Обозначение	Наименование	Лист
1	A4		Содержание	1
2	A4		Пояснительная записка	2-6
3	A4		Гидравлический расчет	7
4	A3		План подключения к тепловым сетям	8
5	A3		План расположения оборудования	9
6	A3		Схема электрическая принципиальная	10
7	A4		Схема подключения ИАСКУЭ	11
8	A3		Монтажная схема узла учёта (трубопроводы Т1 и Т2)	12-13
9	A3		Схема установки теплосчетчика	14
10	A3		Схема установки термопреобразователей	15
11	A4		Схема установки преобразователей избыточного давления	16
12	A4		Схема установки манометров	17
13	A4		Схема пломбировки	18
14	A3		Форма отчетной ведомости	19
15	A3		Спецификация	20-21
16	A4		Приложения	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Гл. инженер проекта

Ф.В. Соколов

-Т

Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Серегин			14.09			1	21
						Содержание	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		
ГИП		Соколов			14.09				

## Пояснительная записка

### 1. Назначение

Узел учета тепловой энергии (далее по тексту «узел учета») предназначен для:

- а) осуществления расчетов между теплоснабжающими, теплосетевыми организациями и потребителями тепловой энергии;
- б) контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;
- в) контроля за рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;
- г) документирования параметров теплоносителя – массы (объема), температуры и давления.

### 2. Технические характеристики узла учета

2.1. Узел учета соответствует Техническим условиям №118-20 от 04.03.2020г. и выполнен в соответствии с СП 41-101-2003 «Проектирование тепловых пунктов», «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» РФ от 18.11.2013 г., ПУЭ (7 издание), «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» от 24.03.2003 г., СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», СП 30.13330.2012, СП 124.13330.2012, СП 118.13330.2012, СП 41-101-95 и другой действующей нормативно-технической документацией с учетом паспортных метрологических характеристик приборов учета.

#### 2.2. Таблица технических данных:

	Параметры, гр С	Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /час	Тепловая нагрузка, Гкал/ч
ЦТС Т1/Т2	70/50	3,0/2,0	0,4	0,0080

#### Параметры узла учёта

Теплосчетчик «Пульсар» – 1 шт.  
 Диаметр условного прохода, мм – 15  
 Минимальный расход, м<sup>3</sup>/час – 0,006  
 Максимальный расход, м<sup>3</sup>/час – 0,6  
 Предельный расход, м<sup>3</sup>/час – 1,2

2.3. Узел учета включает теплосчетчик «Пульсар» (модификация УД) Ду15 цифровой выход RS485 МПИ 6 лет с двумя датчиками объемного расхода ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН» (г. Рязань) Государственный реестр №65782-16.

2.4. Расположение первичных преобразователей на узле учета: расходомер – на трубопроводе Т1, термопреобразователи сопротивлений – на трубопроводах входа Т1 и выхода Т2 теплоносителя. Используется непосредственное присоединение к подающему и обратному трубопроводам.

2.5. Данным разделом предусматривается оборудование теплового узла контрольно-измерительными приборами, обеспечивающими коммерческий учет тепловой энергии и теплоносителя.

За максимальную допускаемую относительную погрешность единого теплосчетчика принимают арифметическую сумму максимально допустимых относительных погрешностей составных элементов теплосчетчика. В соответствии с требованиями «Правил учета» теплосчетчик обеспечивает измерение тепловой энергии с относительной погрешностью, %, не более:

						-Т
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
Разраб.		Шомов			14.09	
Пров.		Серегин			14.09	

				Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
						2	21
				Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		
ГИП		Соколов	14.09				

Перв. примен.	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot q_p / q)$ , где $q$ – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /час; $q_p$ – максимальный объемный расход, м <sup>3</sup> /час; $\Delta t$ – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; $\Delta t_{\min}$ – минимальное значение разности температур, °С. Теплосчетчик должен обеспечивать измерение объемного расхода (объема) теплоносителя:																																																																		
	$\pm(2+0,02 \cdot q_p / q)$ , но не более 5, %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ , где $t$ – температура теплоносителя. Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта датчиков температуры, %: $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t) \%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя, %: $\pm(0,5+\Delta t_{\min} / \Delta t) \%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %: $\pm 0,05$ . Максимальное рабочее давление, МПа: 1,6. Предусмотренные проектом приборы коммерческого учета полностью удовлетворяют «Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя». Монтаж и наладку приборов и средств автоматизации вести в соответствии с требованиями СТО 11233753-001-2006.																																																																		
Справ. №	2.6. Узел учета производит измерение, вычисление, индикацию на дисплее жидкокристаллического индикатора и регистрацию в архиве параметров теплоносителя. 2.7. Ультразвуковой счетчик «Пульсар» устанавливаются на трубопроводах с использованием комплекта монтажного (комплект фланцев, габаритные имитаторы, прямолинейные участки, крепеж, прокладки) в соответствии с инструкцией по монтажу, описанной в паспорте на теплосчетчик. 2.8. В местах установки термометров и термопреобразователей в обязательном порядке восстановить теплоизоляцию. 2.9. Потребитель будет производить съём данных из архива теплосчётчика с помощью конвертера RS485/USB и программы ИАСКУЭ «Пульсар». 2.10. Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО) HeatMeter2_V1, которое устанавливается (прошивается) в интегрированной памяти вычислителя при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа. Настраечные параметры теплосчетчика зависят от исполнения и конфигурируются на заводе-изготовителе. Настраечные параметры приведены в таблице.																																																																		
Подп. и дата																																																																			
Инв. и дубл.																																																																			
Взам. инв. №																																																																			
Подп. и дата																																																																			
Инв. № подл.																																																																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="6"></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">- Т</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Изм</td> <td>Кол</td> <td>Лист</td> <td>№ докум</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Шомов</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Узел учета тепловой энергии</td> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Серегин</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> <td></td> <td>3</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Пояснительная записка</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center;">НПП «ТЕПЛОДОХРАН»</td> </tr> <tr> <td>ГИП</td> <td></td> <td>Соколов</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> </tr> </table>												- Т												Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов	Пров.		Серегин			14.09		3	21							Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»			ГИП		Соколов			14.09
						- Т																																																													
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата																																																														
Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов																																																										
Пров.		Серегин			14.09			3	21																																																										
						Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»																																																												
ГИП		Соколов			14.09																																																														

Таблица настроечных параметров для теплосчетчика «Пульсар» (модификация УД) Ду15 цифровой выход RS485 МПИ 6 лет с двумя датчиками объемного расхода:

Теплосчётчик ультразвуковой "Пульсар" Ду15;  
 $q_p=0,6 \text{ м}^3/\text{час}$ ; 1 расходомер; 2 датчика давления;  
 $T_{\text{max}}=150 \text{ }^\circ\text{C}$ ; формула расчета тепла  $Q=M_1(h_1-h_2)$

Наименование параметра	Ед. измерения	Значение
Сетевой адрес	-	Серийный номер
Версия ПО	-	33
Ревизия ПО	-	0
Количество дополнительных импульсных входов	шт.	2
Тип счетчика (параметры учета энергии)	-	4**
Температура холодной воды	°C	5
Установка на обратной трубе (0-нет/ 1-да)	-	0
Учет обратного потока (0-нет/ 1-да)	-	0**
Архивируемые каналы – маска	-	2515012812*
Вес импульсного входа 1	имп/л	400
Глубина часового архива	часы	1488
Глубина суточного архива	сутки	184
Глубина месячного архива	месяцы	60
Порог чувствительности	м3/ч	0,0050
Минимальный расход, Qi	м3/ч	0,2500
Максимальный расход, Qs	м3/ч	50.0000
Минимальная разница температур	°C	3
Гистерезис для разницы температур	°C	0,1
Длительность импульса входа	мс	5
Номинальное давление датчиков давления	кПа	160
Максимальный небаланс для контроля масс	%	4
Метод контроля масс	-	0**
Метод контроля энергии	-	0**
Примечание. Настроечные параметры расходомера – вычислителя. Актуально для версии прошивки V33.		

\* см. Приложение 1  
 \*\* см. Приложение 2

Перв. примен.	Справ. №									
								-Т		
Подп. и дата	Инв. и дубл.					Дата	Узел учета тепловой энергии			
Взам. инв. №	Подп. и дата					Дата	Пояснительная записка			
Инв. № подл.	Подп. и дата					Дата	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»			
		Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Шомов			14.09		4	21
		Пров.		Серегин			14.09			
		ГИП		Соколов			14.09			

Перв. примен.	<p>ПО предназначено для: сбора, преобразования, обработки, отображения на индикаторном устройстве вычислителя и передачи во внешние измерительные системы результатов измерений и диагностической информации.</p> <p>Идентификационные данные ПО приведены в таблице.</p> <p>Таблица – Идентификационные данные ПО:</p> <table border="1"> <tr> <td>Идентификационные данные (признаки)</td> <td>Значение</td> </tr> <tr> <td>Идентификационное наименование ПО</td> <td>HeatMeter2_V1</td> </tr> <tr> <td>Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже</td> <td>1.X</td> </tr> <tr> <td>Цифровой идентификатор ПО</td> <td>_*</td> </tr> </table> <p>* Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.</p>										Идентификационные данные (признаки)	Значение	Идентификационное наименование ПО	HeatMeter2_V1	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X	Цифровой идентификатор ПО	_*																					
	Идентификационные данные (признаки)	Значение																																					
Идентификационное наименование ПО	HeatMeter2_V1																																						
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X																																						
Цифровой идентификатор ПО	_*																																						
Справ. №	<p>Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учетом влияния ПО.</p> <p>Конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО теплосчетчиков и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р50.2.077-2014 – высокий.</p> <p>2.11. Термопреобразователи температуры устанавливаются на трубопровод с использованием защитных гильз соответствующего типоразмера.</p> <p>2.12. Узлом учета тепловой энергии и теплоносителя с помощью приборов определяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количества тепловой энергии, Гкал;</li> <li>- количества энергии охлаждения, Гкал;</li> <li>- тепловой мощности, Гкал/ч;</li> <li>- масса теплоносителя, т;</li> <li>- объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>/ч;</li> <li>- объема теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>;</li> <li>- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;</li> <li>- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;</li> <li>- избыточного давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, МПа;</li> <li>- даты и времени;</li> <li>- время штатной работы теплосчетчика, ч;</li> <li>- интервал времени, в котором расход теплоносителя был меньше минимального значения, указанного в паспорте прибора, ч;</li> <li>- интервал времени, в котором расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения, указанного в паспорте прибора, ч;</li> <li>- интервал времени, в котором разность температур была меньше допустимого значения, указанного в паспорте прибора, ч;</li> <li>- время действий нештатных ситуаций, ч;</li> <li>- интервал времени, в котором питание теплосчетчика было отключено, ч.</li> </ul> <p>Теплосчетчик имеет энергонезависимую память, в которой регистрируются значения тепловой энергии и параметры теплопотребления (средние температуры за интервал времени, объем теплоносителя за интервал времени). Глубина архива 60 месяцев, 184 суток и 1488 часов. В энергонезависимой памяти сохраняется журнал событий, содержащий информацию об ошибках, возникающих в процессе работы и изменении настроечных параметров.</p>																																						
	Подп. и дата	-Т																																					
Инв. № докл.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Изм</th> <th>Кол</th> <th>Лист</th> <th>№ докум</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Шомов</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> <td rowspan="2">Узел учета тепловой энергии</td> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Серегин</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> <td></td> <td>5</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table>										Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата					Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов	Пров.		Серегин			14.09		5	21
	Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата																																	
Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов																														
Пров.		Серегин			14.09			5	21																														
Взам. инв. №	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Изм</th> <th>Кол</th> <th>Лист</th> <th>№ докум</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ГИП</td> <td></td> <td>Соколов</td> <td></td> <td></td> <td>14.09</td> <td rowspan="2">Пояснительная записка</td> <td colspan="3">НПП «ТЕПЛОДОХРАН»</td> </tr> </tbody> </table>										Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата					ГИП		Соколов			14.09	Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»											
	Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата																																	
ГИП		Соколов			14.09	Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»																																
Подп. и дата																																							
Инв. № подл.																																							

Перв. примен.	<p>Пломбировка теплосчетчика после его монтажа осуществляется теплоснабжающей организацией.</p> <p>Коммутация проводов, соединяющих датчик давления и вычислитель, осуществляется с использованием коммутационной коробки, входящей в комплект поставки. Для исключения несанкционированной замены датчиков давления и расходомера коммутационная коробка подлежит пломбировке теплоснабжающей организацией.</p> <p>Теплосчетчик ЮТЛИ 408843.000 МП подлежит поверке, согласно «Методика поверки» с изменением № 1. Периодическая поверка проводится один раз в шесть лет.</p> <p>Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам «Пульсар»:</p> <p>ГОСТ 8.510–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.</p> <p>ГОСТ 8.558–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.</p> <p>ГОСТ Р ЕН 1434–1–2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.</p> <p>ГОСТ Р 51649–2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.</p> <p>ТУ 4213–041–44883489–2016 Теплосчетчики «Пульсар». Технические условия.</p> <p>2.13. Согласно «Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» РФ от 18.11.2013 г. и «Методике осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» РФ от 17.03.2014 г. узел учета тепловой энергии расположить максимально приближенно к головным задвижкам или к границе балансовой принадлежности, все врезки в систему теплоснабжения перенести за узел учета тепловой энергии.</p> <p>3. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя</p> <p>Количество тепловой энергии, полученной потребителем тепловой энергии за отчетный период (Q), для зависимых систем теплоснабжения рассчитывается по формуле:</p> $Q = M_1(h_1 - h_2)$ <p>Q – тепловая энергия, Гкал;  M<sub>1</sub> – масса теплоносителя, т;  h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub> – удельная энтальпия теплоносителя, Ккал/кг. h<sub>1</sub>=h(t<sub>1</sub>), h<sub>2</sub>=h(t<sub>2</sub>).</p> <p>При установке узла учета до границы балансовой принадлежности берется со знаком «-», если после границы балансовой принадлежности, то со знаком «+».</p>										
	Справ. №										
Подп. и дата											
	Инв. и дубл.										
Взам. инв. №											
	Подп. и дата										
Инв. № подл.											
							-Т				
		Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
		Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
		Пров.	Серегин				14.09			6	21
		ГИП		Соколов			14.09	Пояснительная записка		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»	

**Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки теплосчетчиков «Пульсар»**

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы
			1 – ū
<b>Исходные параметры</b>			
Диаметр трубопровода перед конфузуром	D1	мм	20,0
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	20,0
Массовый расход воды	G	т / ч	0,4
Максимальная температура воды	t1	град	150
Температура воды	t	град	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / см <sup>2</sup>	3,0
Допустимые потери напора (суммарные)	h	м в. ст.	0,5
<b>Расчетные параметры</b>			
Диаметр расходомера	Dy	мм	15,0
Минимальный объемный расход	qi	м <sup>3</sup> / ч	0,006
Максимальный объемный расход	qp	м <sup>3</sup> / ч	0,6
Предельный объемный расход	qs	м <sup>3</sup> / ч	1,2
Длина прямого участка до счетчика	L1	мм	75,0
Длина прямого участка после счетчика	L2	мм	75,0
Длина расходомера	L3	мм	110,0
Угол раскрытия конфузора	α	град	15,0
Угол раскрытия диффузора	α	град	15,0
Дy косоугольного фильтра	dy	мм	20
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5
Потеря давления на счетчике	hсч	МПа	0,0012
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	0,41
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,64
Плотность воды	ρ	кг / м <sup>3</sup>	978,30
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07
Число Рейнольдса	Re		24058
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,04797
Коэффициент сопротивления конфузора	ξк		0,04397
Коэффициент нерав. поля скоростей	kд		1,81750
Коэффициент сопротивления расширения	ξрасш		0,08828
Коэффициент сопротивления трения	ξтр		0,03140
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,02255
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00093
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,00352
Потери напора на счетчике	hсч	м в. ст.	0,11847
Потери напора на фильтре Ду20	h <sub>ф</sub>	м в. ст.	0,11789
Потери напора (суммарные)	h	м в. ст.	0,26335

Расчет гидравлических потерь произведен по методике на сайте ООО НПП «ТЕПЛОДОХРАН»:

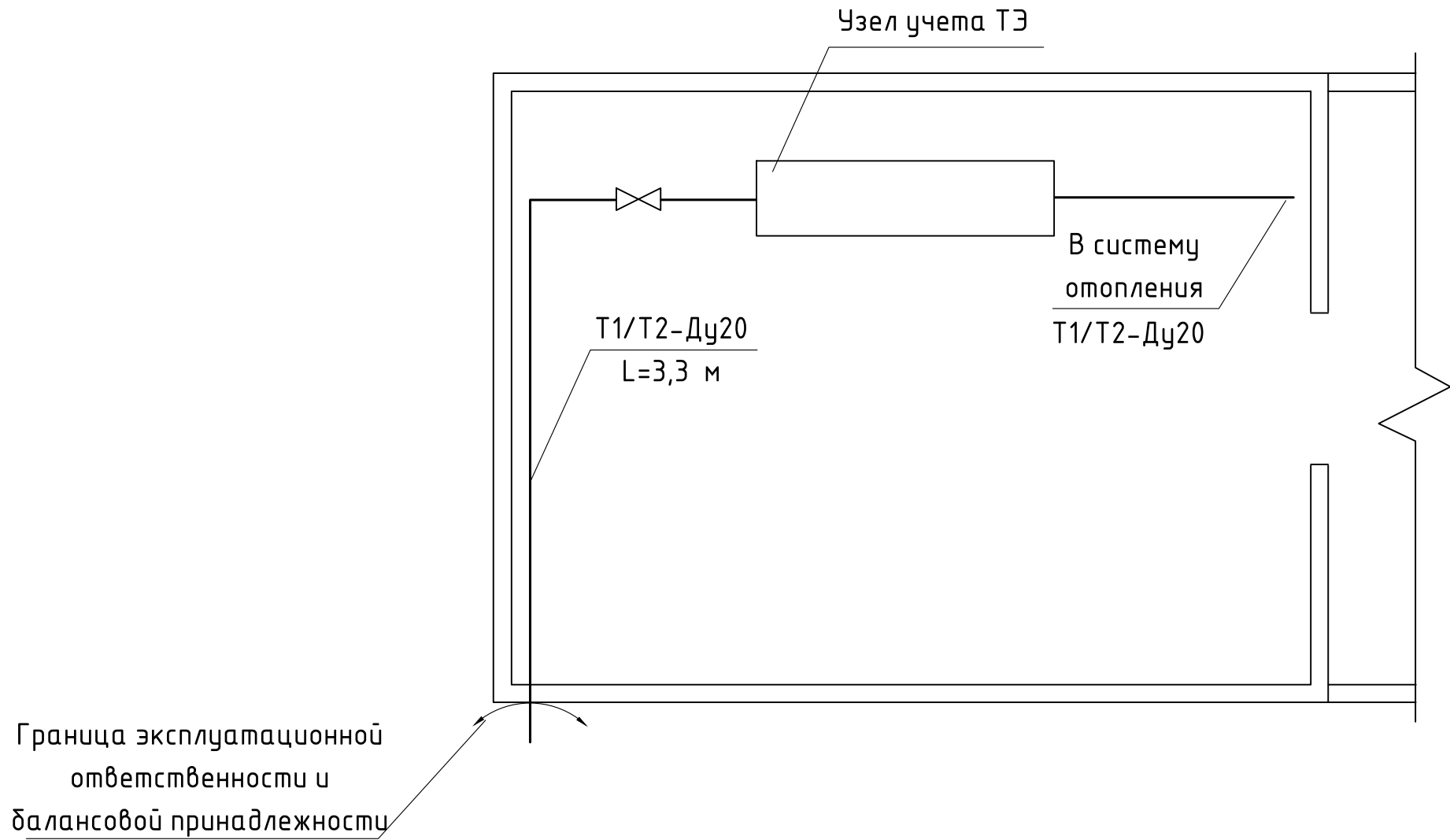
<http://ryazan.teplovodokhran.ru/support/proektirovshchikam/>

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. и дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	- Т								
						Изм	Кол	Лист						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. и дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. и дубл.	Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Серегин	14.09	Гидравлический расчет	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»										
ГИП	Соколов	14.09												



Перв. примен.  
Справ. №

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

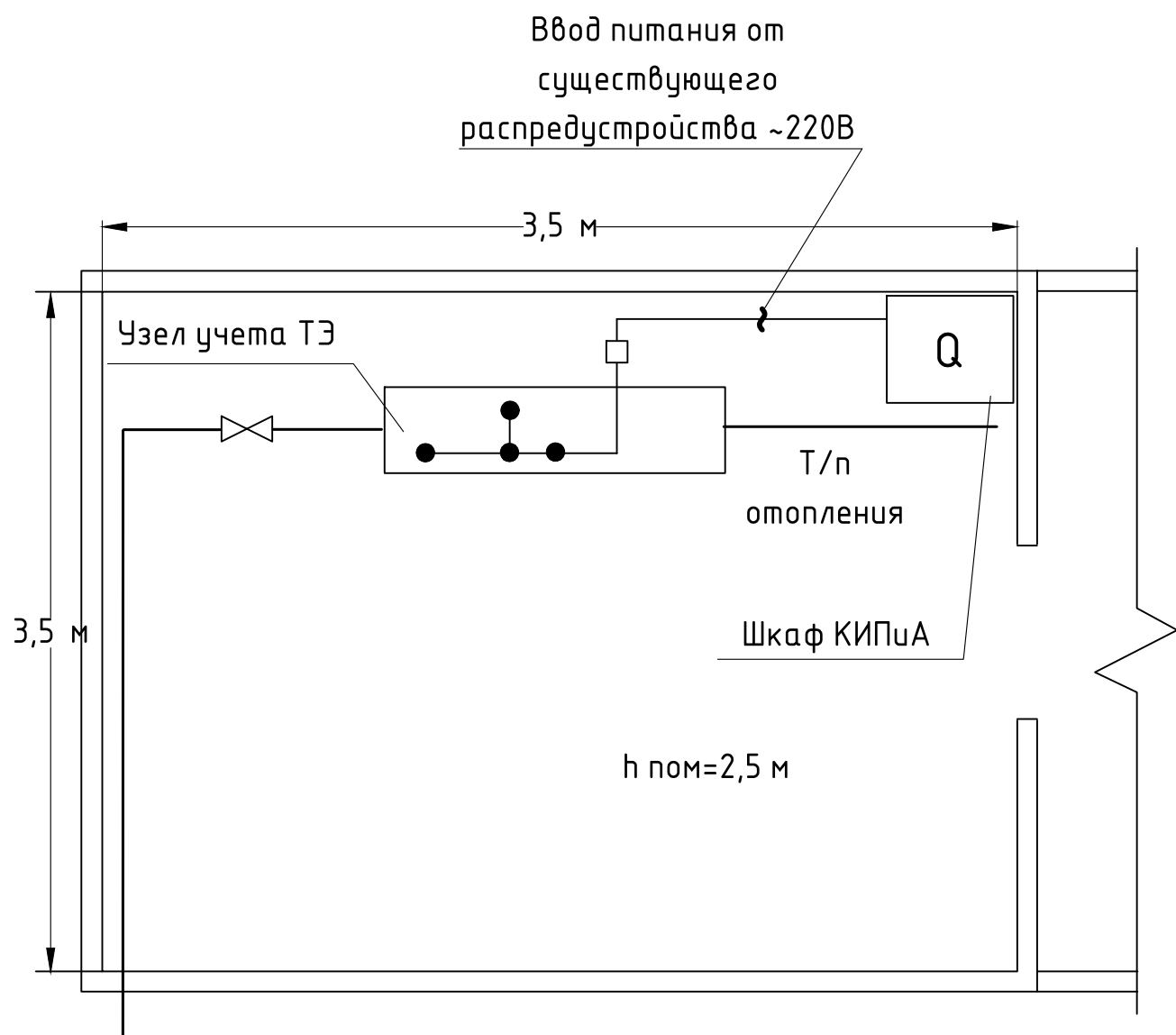


						-Т			
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Узел учета тепловой энергии	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Шомов			14.09			8	21
Пров.		Серегин			14.09				
ГИП		Соколов			14.09	План подключения к тепловым сетям	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № докл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



- Устройства, первичные измерительные приборы или датчики, встраиваемые в технологическое оборудование или трубопроводы

□ Блок коммутации

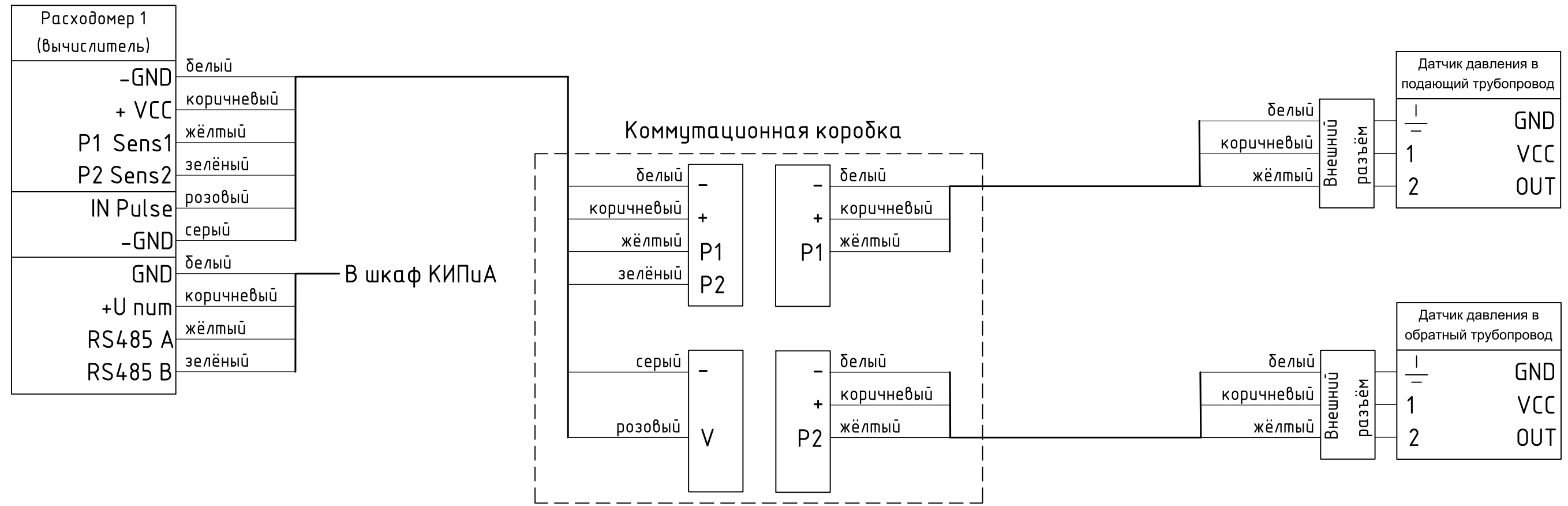
Примечания:

1. Подводка кабелей к приборам производится по потолку, стене в трубе (гофр). Если расстояние между прибором и местом крепления кабеля больше 0,5 м, труба (гофр) подводится по опоре.
2. Шкаф с КИПиА установить на стене на отметке не ниже 1,2 м от пола.
3. Позиции монтируемых приборов и средств автоматизации соответствуют спецификации оборудования и материалов.
4. Размещение приборов, средств автоматизации, электрических проводок уточнить при монтаже.
5. Узел учета тепловой энергии (ТЭ) со шкафом КИПиА необходимо установить в помещении с диапазоном температур окружающего воздуха в пределах от +5°C до +50°C и влажностью не более 80%.
6. Узел учета ТЭ со шкафом КИПиА необходимо установить в существующем закрытом помещении. Доступ в помещение должен быть только у обслуживающего персонала.
7. Максимально допустимая длина линий связи от тепловычислителя до первичных приборов учета (расходомеров, датчиков температуры и давления) 6м.

						-Т			
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Серегин				14.09			9	21
ГИП	Соколов				14.09	План расположения оборудования	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Копировал

Формат А3



Примечание:  
- Экраны от экранированных проводов подключить на «-» питания.

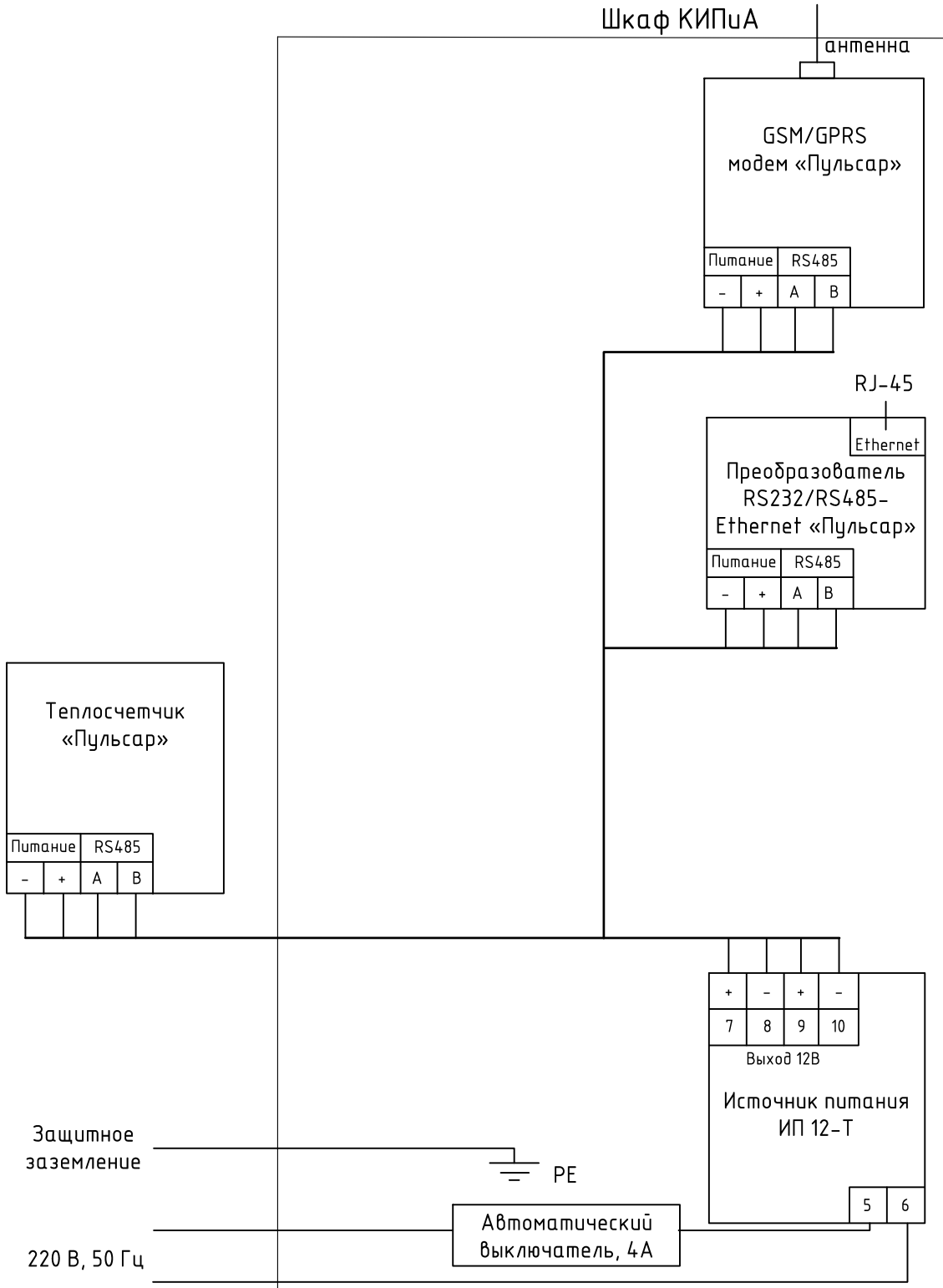
						-Т				
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата					
Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии		Стадия	Лист	Листов
Пров.	Серегин				14.09				10	21
ГИП		Соколов			14.09	Схема электрическая принципиальная		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Перв. примен.  
Справ. №

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

Подп. и дата  
Инв. № подл.

### Шкаф КИПуА

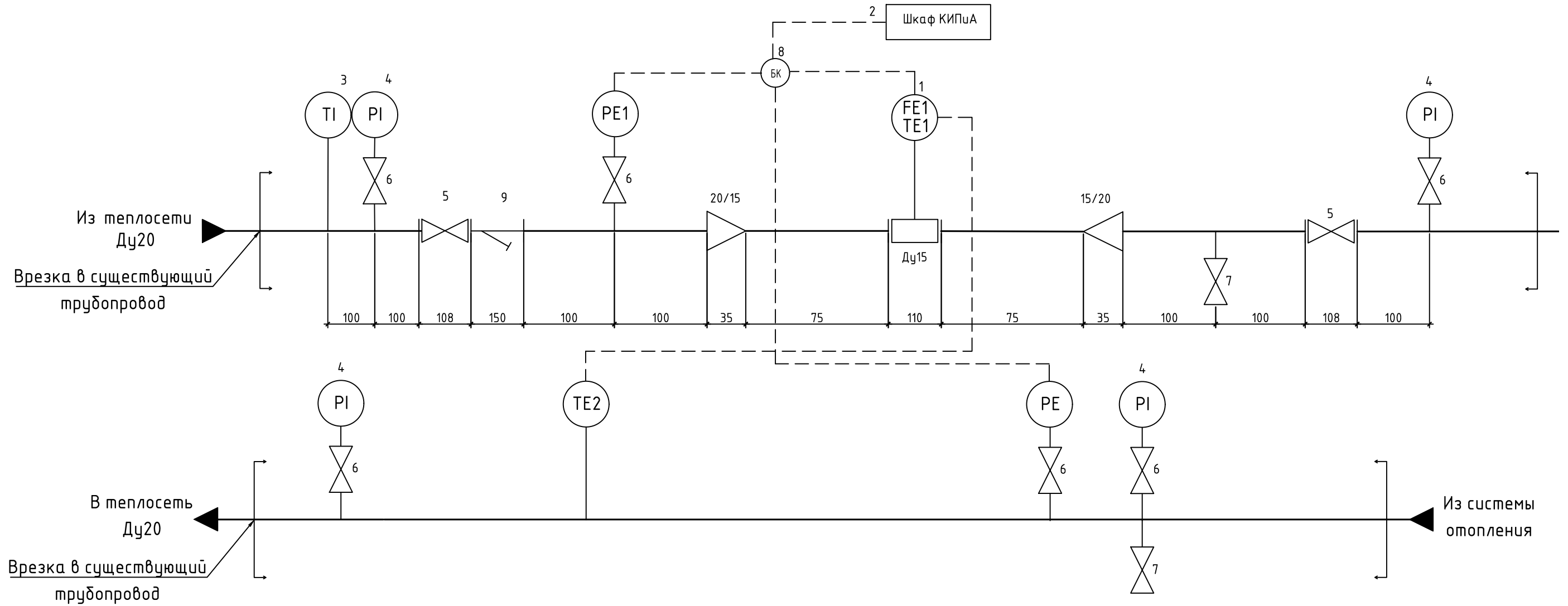


**Примечание:**

- Экраны от экранированных проводов подключить на «-» питания.

						-Т			
<i>Изм</i>	<i>Кол</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Узел учета тепловой энергии			
Разраб.		Шомов			14.09				<i>Стадия</i>
Пров.		Серегин			14.09		11	21	
ГИП Соколов 14.09						Схема подключения ИАСКУЭ		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»	

Перв. примен.  
Справ. №



Примечания:

- Монтаж и наладку приборов и средств автоматизации вести в соответствии с требованиями СТО 11233753-001-2006

- |  |   |                        |  |   |                |
|--|---|------------------------|--|---|----------------|
|  | - | Границы проектирования |  | - | Кран шаровой   |
|  | - | Расходомер             |  | - | Кран фланцевый |
|  | - | Термопреобразователь   |  | - | Фильтр         |
|  | - | Термометр              |  |   |                |
|  | - | Датчик давления        |  |   |                |
|  | - | Манометр               |  |   |                |

						-Т			
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Серегин				14.09			12	21
						Монтажная схема (трубопроводы Т1, Т2) узла учёта	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		
ГИП	Соколов				14.09				

Подп. и дата  
Инд. N дубл.  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Перв. примен.

Справ. №

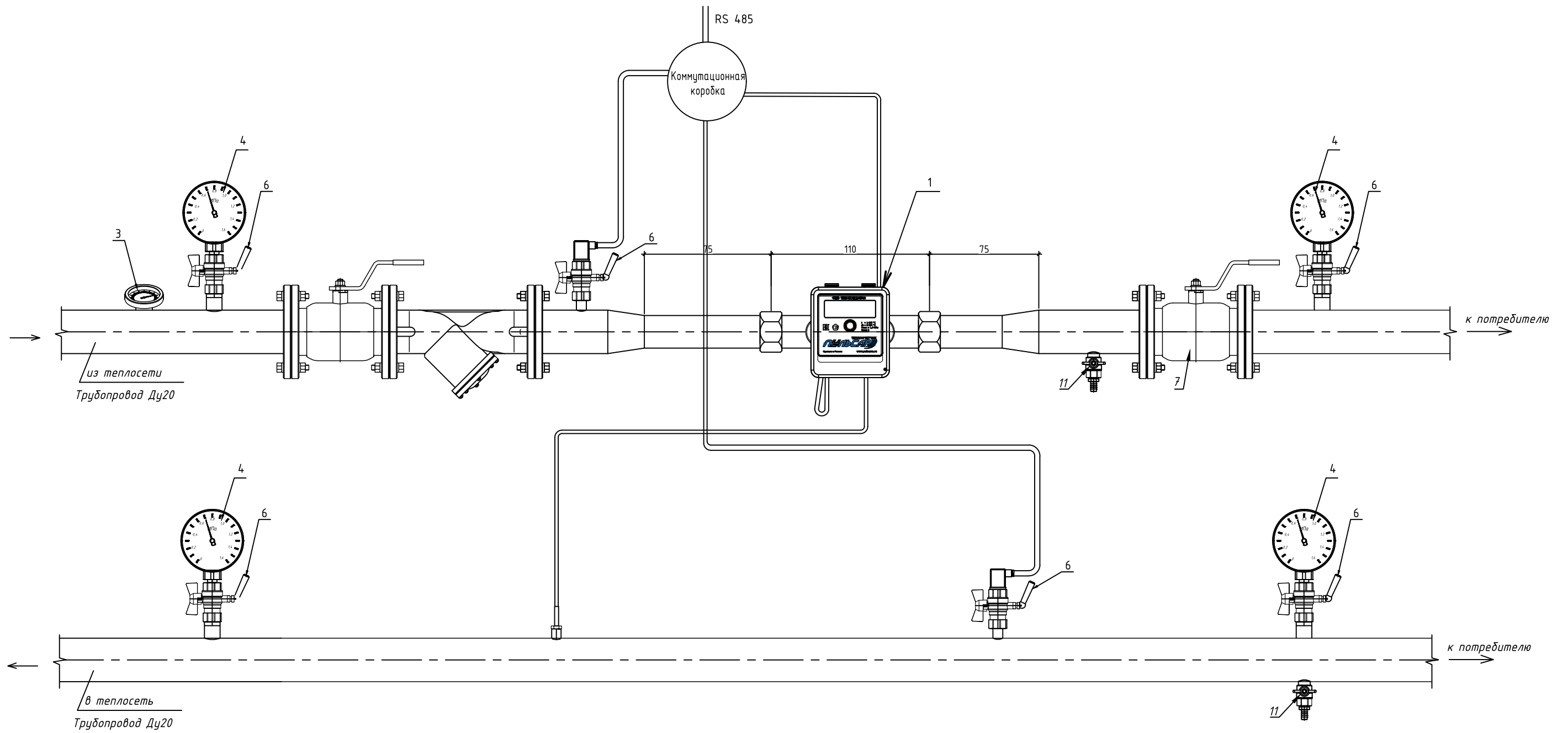
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



						-Т		
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии		
Разраб.	Шомов				14.09			
Пров.	Серегин				14.09	Стадия	Лист	Листов
							13	21
ГИП	Соколов				14.09	Монтажная схема (трубопроводы Т1, Т2) узла учёта		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»

Копировал

Формат А3

Справ. №

Перв. примен.

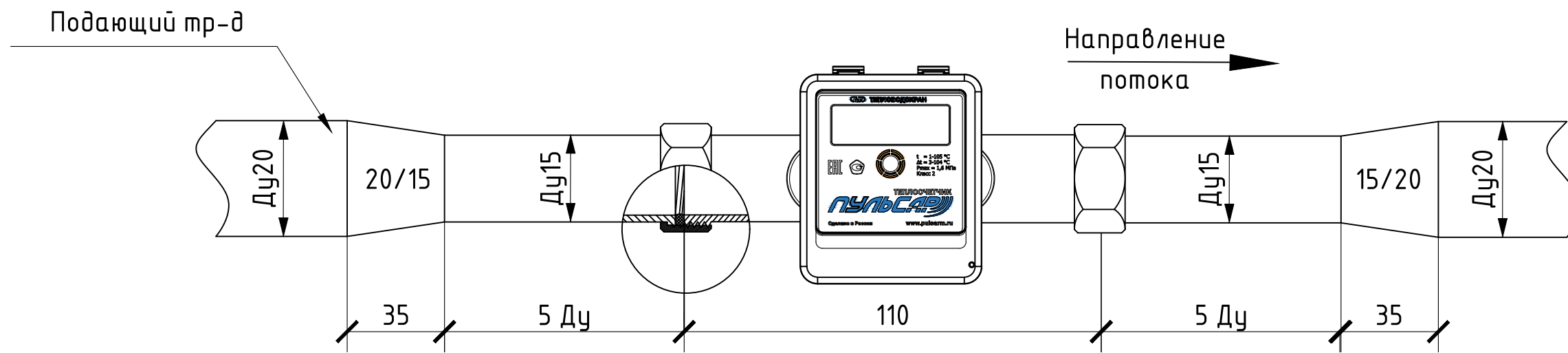
Подп. и дата

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата



							-Т		
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии			
Пров.	Серегин				14.09				
ГИП		Соколов			14.09	Схема установки теплосчетчика		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»	

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

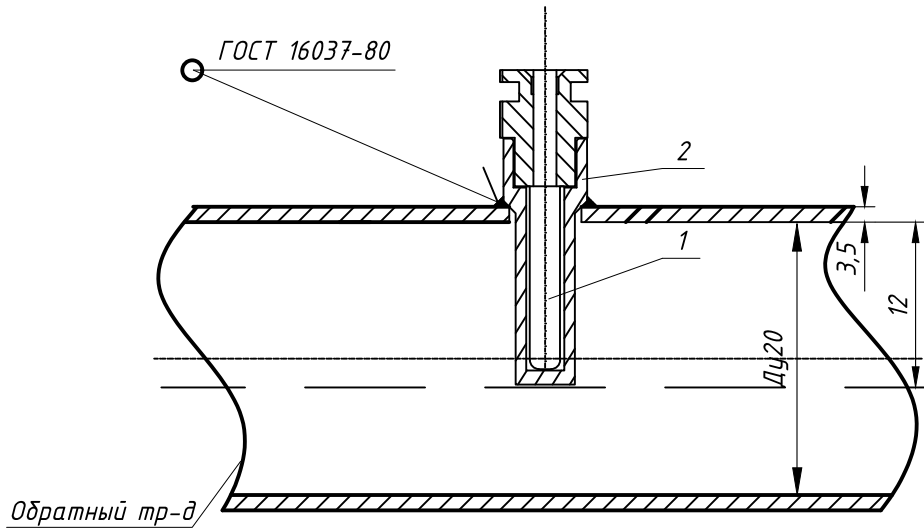
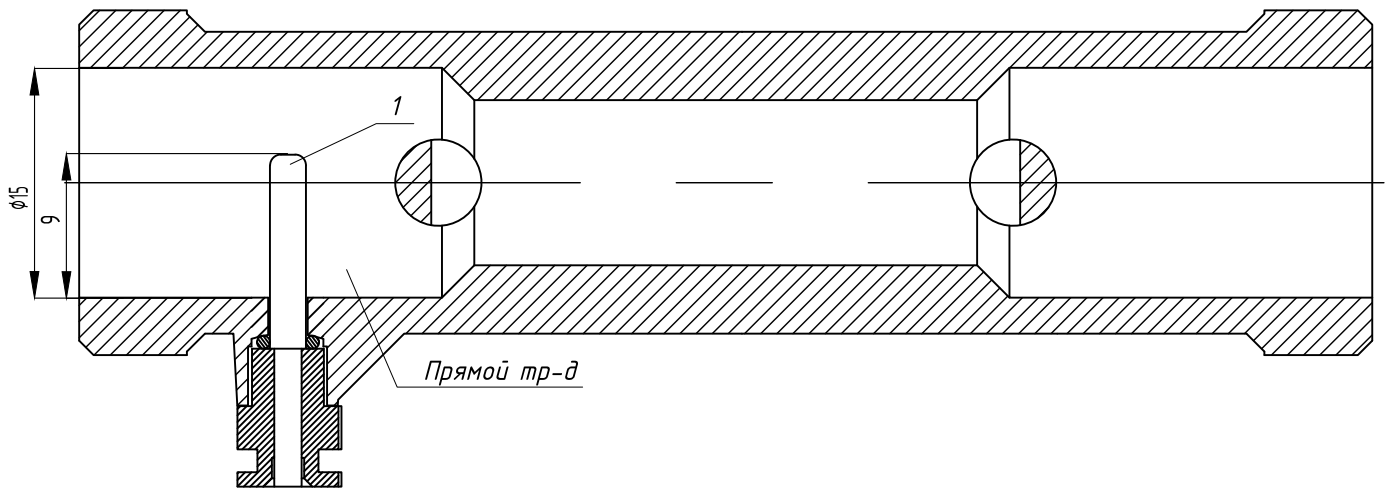
Подп. и дата

Инв. и дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Обозн.	Наименование изделия
1	Термопреобразователь сопротивления
2	Защитная гильза, Ду20

-Т

Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Шомов			14.09
Пров.		Серегин			14.09
ГИП		Соколов			14.09

Узел учета тепловой энергии

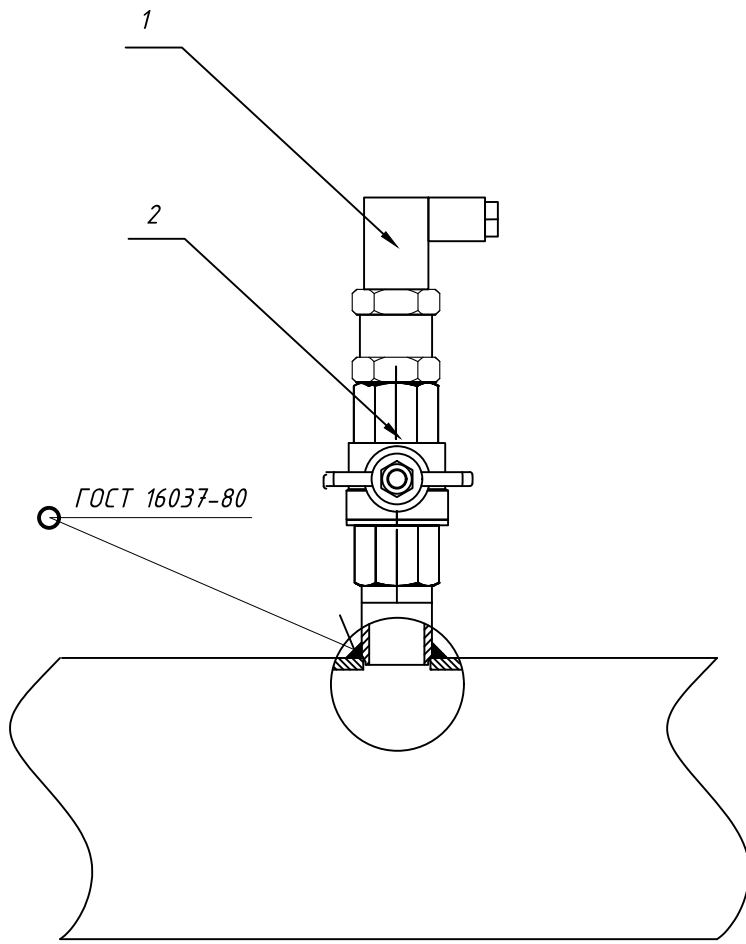
Стадия	Лист	Листов
	15	21

Схема установки термопреобразователей

НПП «ТЕПЛОДОХРАН»



Перв. примен.  
Справ. №



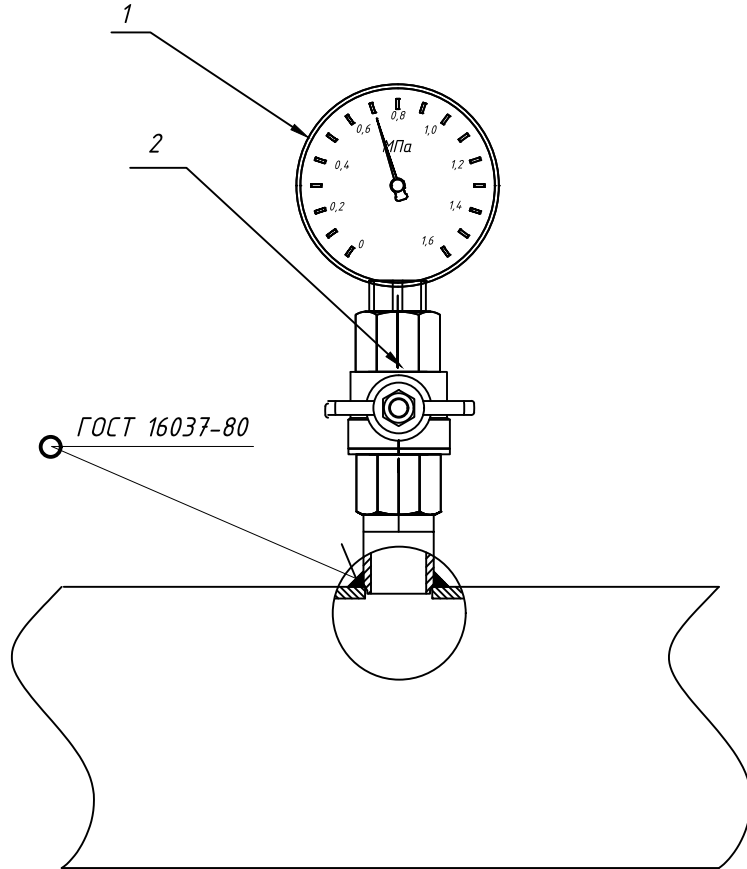
Обозн.	Наименование изделия
1	Преобразователь избыточного давления
2	Кран шаровой Ду15 Ру16 с краном Маевского

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

						-Т		
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии		
Разраб.	Шомов				14.09			
Пров.	Серегин				14.09		16	21
ГИП Соколов						14.09		
Схема установки преобразователей избыточного давления						НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Перв. примен.

Справ. №



Обозн.	Наименование изделия
1	Манометр
2	Кран шаровой Ду15 Ру16 с краном Маевского

Подп. и дата

Инв. и дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Шомов			14.09
Пров.		Серегин			14.09
ГИП		Соколов			14.09

-Т		
Узел учета тепловой энергии		
Стадия	Лист	Листов
	17	21
Схема установки манометров		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»

Перв. примен.  
Справ. №

Схема пломбировки теплосчетчиков модификаций «Пульсар» УД:



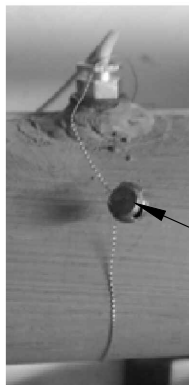
Пломба изготовителя или пломба с нанесенным знаком поверки или пломба организации, установившей теплосчетчик

Схема пломбировки вычислителя для теплосчетчиков модификаций «Пульсар» УД:



Пломба изготовителя или пломба с нанесенным знаком поверки

Схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на трубопроводе:



Пломба организации, установившей теплосчетчик

Схема пломбировки датчиков давления:



Пломба организации, установившей теплосчетчик

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

						-Т		
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии		
Разраб.		Шомов			14.09			
Пров.		Серегин			14.09		18	21
ГИП		Соколов			14.09	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Перв. примен.  
Справ. №

Форма отчетной ведомости

Дата	Qтеп (Гкал)	Теплоноситель (м <sup>3</sup> )	Расход (т)	Объем (м <sup>3</sup> )	Расход (м <sup>3</sup> )	t теплоносителя (C°)		Δt (C°)	Давление (Мпа)		Тнар (час)	Ошибка
		Гпод		Vпод		tпод	tобр		Pпод	Pобр		

Подп. и дата  
Инв. N докл.  
Взам. инв. N°  
Подп. и дата  
Инв. N° подл.

								-Т				
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата					Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шомов			14.09	Узел учета тепловой энергии						
Пров.		Серегин			14.09						19	21
ГИП		Соколов			14.09	Форма отчетной ведомости				НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.	Поз.	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов, завод-изготовитель (для импортного оборудования – страна, фирма)	Тип, марка оборудования, обозначение документа	Единица измерения	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Примеч.	Кол-во	
									1
Справ. №	<u>Приборы и средства автоматизации</u>								
		Шкаф ЩРН-24		шт.					1
		Автоматический выключатель 4А		шт.					1
	1	Теплосчетчик ультразвуковой «Пульсар» Ду15; qр=0,6 м3/час; 1 расходомер; расстояние между расходомерами не более 1,5м; Tmax=150°С; формула расчета тепла №4; RS485; МПИ 6 лет	«ПУЛЬСАР» (модификация УД) ЮТЛИ.40884.3.000 РЭ (ред.8)	шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1
	2	GPRS модем или Преобразователь RS232/RS485-Ethernet (1 порт RS485, 1 порт RS 232)	«ПУЛЬСАР»	шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1
		Антенна «АНТЕЙ-906» SMA 13,5 dBi; крепление магнит		шт.					1
		Источник питания ИП12-Т	ЮТЛИ 436611.009 ПС (ред.6)	шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1
	<u>Оборудование</u>								
	3	Термометр технический, биметаллический, показывающий		шт.					1
	4	Манометр G1/2 1,6 МПа, 150 °С		шт.					4
5	Кран шаровой фланцевый Ду20 РУ16, 200 °С, 1,6 Мпа		шт.					2	
6	Кран шаровой Ду15 Ру16 с краном Маевского, 225 °С, 1,6 Мпа		шт.					6	
7	Кран шаровой Ду15 РУ16, 150 °С, 1,6 Мпа		шт.					2	
8	Блок коммутации (в составе теплосчетчика)	ЮТЛИ 405111.022	шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1	
9	Фильтр чугунный фланцевый Ду20 РУ16, 150 °С		шт.					1	
	Муфта переходная 20x15		шт.					2	
	Демонтажная вставка 1,6 МПа, 150 °С, Ду15		шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1	
	Комплект присоединителей к теплосчетчику под приварку		шт.	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»				1	
	Фланец Ду20		шт.					4	
	Ниппель Ду15		шт.					2	
	Отвод Ду100		шт.					4	
	Лен		кз					0,3	
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.	Инв. № инв.

-Т									
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.	Шомов				14.09	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Серегин				14.09			20	21
ГИП	Соколов				14.09	Спецификация	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		

Перв. примен.	Поз.	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов, завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип, марка оборудования, обозначение документа	Единица измерения	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Примеч.	Кол-во
Справ. №		Электроды		кг				3
		Грунтовка		кг				3
		Прокладка паранитовая		шт.				6
		Труба Ду20		м.				3
		Труба Ду15		м.				1
		Кабель силовой 3-х жильный ВВГнг	ВВГнг 3x1,5	м.				70
		Кабель медный 4-х жильный КСПЭВГ	КСПЭВГ 4x0,2	м.				30
		Провод	ШВВП-2x0,75	м.				15
		Гофра Ф20	Труба гофр.	м.				100
		Клипса для гофры	Клипса	шт.				200
		Дюбель	Дюбель	шт.				60
		Саморез	Саморез	шт.				60

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

Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Шомов			14.09
Пров.		Серегин			14.09
ГИП		Соколов			14.09

-Т		
Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист
		21
Спецификация	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»	

**Приложения**

**Приложение 1.**

Таблица архивируемых величин. Теплосчетчик ультразвуковой "Пульсар" УД. Тип 04.

Параметр	Описание		Часовой	Суточный	Месячный
t1	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе	°С	+	+	+
t2	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе	°С	+	+	+
Q1	Тепловая энергия	Гкал	+	+	+
V1	Объем теплоносителя в подающем трубопроводе	мЗ	+	+	+
V2	Объем теплоносителя в обратном трубопроводе	мЗ	+	+	+
M1	Масса теплоносителя в подающем трубопроводе	т	+	+	+
M2	Масса теплоносителя в обратном трубопроводе	т	+	+	+
P1	Избыточное давление теплоносителя в подающем трубопроводе	МПа	+	+	+
P2	Избыточное давление теплоносителя в обратном трубопроводе	МПа	+	+	+
Tнар	Время нормальной работы	ч	+	+	+
Eгг	Ошибки		+	+	+
LevUS	Уровень ультразвука	мВ	+	+	+

**Приложение 2.**

Таблица 1. Описание типов приборов

Тип	Описание	Формула
04	Закрытая система теплоснабжения с одним расходомером в подающем трубопроводе	$Q=M1(h1-h2)$
	Закрытая система теплоснабжения с одним расходомером в обратном трубопроводе	
04	Тупиковая система горячего водоснабжения с одним расходомером	$Q=M1(h1-hx)$
05	Закрытая система теплоснабжения с двумя расходомерами	$Q=M1(h1-h2)$
06	Открытая система теплоснабжения с двумя расходомерами	$Q=M1(h1-h2)+(M1-M2)(h2-hx)$
07	Открытая система теплоснабжения с двумя расходомерами	$Q1=M1(h1-h2),$ $Q2=(M1-M2)(h2-hx)$
08	Открытая система горячего водоснабжения	$Q=M1(h1-hx)-M2(h2-hx)$
09	Закрытая система теплоснабжения с двумя расходомерами и расходомером в трубопроводе подпитки	$Q=M1(h1-h2)+M3(h2-hx)$
10	Открытая система теплоснабжения с двумя расходомерами и расходомером в трубопроводе подпитки	$Q=M1(h1-h2)+((M3+(M1-M2))(h2-hx))$

- T

Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Шомов			14.09
Пров.		Серегин			14.09
ГИП		Соколов			14.09

Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Приложения					
НПП «ТЕПЛОДОХРАН»					

Перв. примен.	<b>Таблица 2. Метод контроля энергии</b>											
	Значение	Описание										
	0	Нет контроля и коррекции энергии										
	1	Если часовое значение энергии потерянной/отобранной воды отрицательное, устанавливается ошибка баланса энергии.										
	2	Если часовое значение энергии потерянной/отобранной воды отрицательное, устанавливается ошибка баланса энергии, и часовое приращение энергии потерянной/отобранной воды обнуляется.										
Справ. №	<b>Таблица 3. Метод контроля масс</b>											
	Значение	Описание										
		0	Нет контроля и коррекции масс.									
		1	Контролируется превышение часовой массы обратной трубы над массой подающей трубы. Если оно больше величины максимального небаланса, то устанавливается ошибка баланса масс. Коррекции масс не производится.									
		2	Контролируется абсолютное значение небаланса часовых масс подающей и обратной трубы. Если оно больше величины максимального небаланса, то устанавливается ошибка баланса масс. Коррекции масс не производится.									
	3	Контролируется превышение часовой массы обратной трубы над массой подающей трубы. Если оно больше величины максимального небаланса, то устанавливается ошибка баланса масс. Коррекция масс производится, когда часовая масса обратной трубы превышает часовую массу подающей трубы, но не более чем на величину максимального небаланса. Часовым массам присваивается среднее арифметическое значение реальных часовых масс.										
	4	Контролируется абсолютное значение небаланса часовых масс подающей и обратной трубы. Если оно больше величины максимального небаланса, то устанавливается ошибка баланса масс. Коррекция масс производится, когда значение небаланса часовых масс не превышает величину максимального небаланса. Часовым массам присваивается среднее арифметическое значение реальных часовых масс.										
Подп. и дата	<b>Таблица 4. Учет обратного потока</b>											
	Значение	Описание										
		нет	Нет учета объема и массы обратного потока, ошибка при обратном потоке устанавливается.									
	есть	Включен учет объема и массы обратного потока. Ошибка при обратном потоке не устанавливается.										
Взам. инв. №	-Т											
Подп. и дата												
	Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.	Разраб.		Шомов			14.09	Приложения			НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		
	Пров.		Серегин			14.09						
	ГИП		Соколов			14.09						



Приложение 3.

Таблица нештатных ситуаций. Теплосчетчик ультразвуковой "Пульсар" УД.

Параметр	Описание	Расчет Q	Условие возникновения	Примечание
Battery	Ошибка батареи	+	$V < 2,9$	
Eeprom	Ошибка памяти	+	Неисправность памяти	Не ведутся архивы
RamInit	Сброс контроллера	+	Перезагрузка контроллера	
XtalLf	Ошибка часового кварца	+	Неисправность часового кварца	
TemperatureCh1	Ошибка первого термпреобразователя	-	$800 > R > 19990 \text{ м}$	Отказ прибора
TemperatureCh2	Ошибка второго термпреобразователя	-	$800 > R > 19990 \text{ м}$	Отказ прибора
TemperatureDelta	Ошибка перепада температуры	-	$\Delta t < 0,1$	
MinVolFlow	Текущий расход первого расходомера меньше минимального	+	$q_i < 0,05$	
MaxVolFlow	Текущий расход первого расходомера выше максимального	+	$q_s > 100$	
TemperatureDelta2	Температурный перепад меньше договорной	-	$\Delta t < 3$	
MinVolFlow2	Текущий расход второго расходомера меньше минимального	+	$q_i < 0,05$	
MaxVolFlow2	Текущий расход второго расходомера выше максимального	+	$q_s > 100$	
NoWater	Нет теплоносителя	-	Нет теплоносителя	

Перв. примен.  
Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						-Т					
Изм	Кол	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шомов			14.09						
Пров.		Серегин			14.09	Приложения			НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		
ГИП		Соколов			14.09						