

## Ведомость документов

№ п/п	Формат	Обозначение	Наименование	Лист
1	A4		Содержание	1
2	A4		Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	2
3	A4		Пояснительная записка	3-6
4	A4		Гидравлический расчет	7
5	A4		План расположения оборудования	8
6	A4		Схема электрическая принципиальная	9
7	A4		Схема подключения ИАСКУЭ	10
8	A4		Функциональная схема	11
9	A4		Монтажная схема узла учёта (трубопроводы Т1 и Т2)	12
10	A4		Схема пломбировки	13
11	A4		Форма отчетной ведомости	14
12	A4		Спецификация	15-16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата									
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
					Разраб.	<i>Шомов</i>			06.07.18	Узел учета тепловой энергии	РП	1	16
Пров.	<i>Рыжков</i>			06.07.18									
					гип	<i>Козлов</i>			06.07.18	Содержание	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		

**Ведомость ссылочных и прилагаемых документов**

Обозначение	Наименование	Примечание
	<b>Ссылочные документы</b>	
ЮТЛИ.408843.000 РЭ (ред.1)	Теплосчетчик «Пульсар» (модификация У) Ду40 цифровой выход RS485 МПИ 6 лет с двумя датчиками объемного расхода.	
ЮТЛИ.436611.009 ПС (ред.4)	Источник вторичного питания «ИП-12». Паспорт.	

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
	Подп. и дата								
	<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>				
	Разраб.		<i>Шомов</i>		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
	Пров.		<i>Рыжков</i>		06.07.18		<b>РП</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
	гип		<i>Козлов</i>		06.07.18	<b>Ведомость ссылочных и прилагаемых документов</b>	<b>НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»</b>		

## Пояснительная записка

### 1. Назначение

Учета тепловой энергии (далее по тексту «узел учета») предназначен для автоматизированного учета количества теплоносителя (сетевая вода). Качество воды горячего водоснабжения должно удовлетворять требованиям к питьевой воде в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074 и СанПиН 2.1.4.2496.

### 2. Технические характеристики узла учета

2.1. Узел учета соответствует Техническим условиям 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».

2.2. Таблица технических данных:

	Параметры, °С	Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	Максимальный расход, т/ч	Тепловая нагрузка, Гкал/ч
<u>ЦТС</u> Т1/Т2	70/50	4,6/3,2	5	0,1

### Параметры узла учёта

Теплосчетчик «Пульсар» - 1 шт.  
Диаметр условного прохода, мм - 40  
Минимальный расход, м<sup>3</sup>/час - 0,1  
Максимальный расход, м<sup>3</sup>/час - 10  
Предельный расход, м<sup>3</sup>/час - 20

2.3. Узел учета включает теплосчетчик «Пульсар» (модификация У) Ду40 цифровой выход RS485 МПИ 6 лет с двумя датчиками объемного расхода ООО НПП «ТЕПЛОДОХРАН» (г. Рязань).

2.4. Расположение первичных преобразователей на узле учета: расходомеры, 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:

$$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot q_p / q), \text{ где}$$

q – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/час;

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
		Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
		Пров.	Рыжков		06.07.18		РП	3	16
		гип	Козлов		06.07.18	Пояснительная записка	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		



ПО предназначено для: сбора, преобразования, обработки, отображения на индикаторном устройстве вычислителя и передачи во внешние измерительные системы результатов измерений и диагностической информации.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице.

Таблица – Идентификационные данные ПО:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HeatMeter2_V1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X
Цифровой идентификатор ПО	-*
* Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учетом влияния ПО.

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 Р 50.2.077-2014 – высокий.

2.10. Термопреобразователи температуры устанавливаются на трубопровод с использованием защитных гильз соответствующего типоразмера.

2.11. Узлом учета тепловой энергии и теплоносителя с помощью приборов определяются:

- количества тепловой энергии, Гкал;
- количества энергии охлаждения, Гкал;
- тепловой мощности, Гкал/ч;
- масса теплоносителя, т;
- объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>/ч;
- объема теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- даты и времени;
- время штатной работы теплосчетчика, ч;
- интервал времени, в котором расход теплоносителя был меньше минимального значения, указанного в паспорте прибора, ч;

- интервал времени, в котором расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения, указанного в паспорте прибора, ч;

- интервал времени, в котором разность температур была меньше допустимого значения, указанного в паспорте прибора, ч;

- время действий нештатных ситуаций, ч;

- интервал времени, в котором питание теплосчетчика было отключено, ч.

Теплосчетчик имеет энергонезависимую память, в которой регистрируются значения тепловой энергии и параметры теплоснабжения (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.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам «Пульсар»:

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов			
												РП	5	16
				<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>						
					Разраб.	Шомов		06.07.18						
					Пров.	Рыжков		06.07.18						
					гип	Козлов		06.07.18						



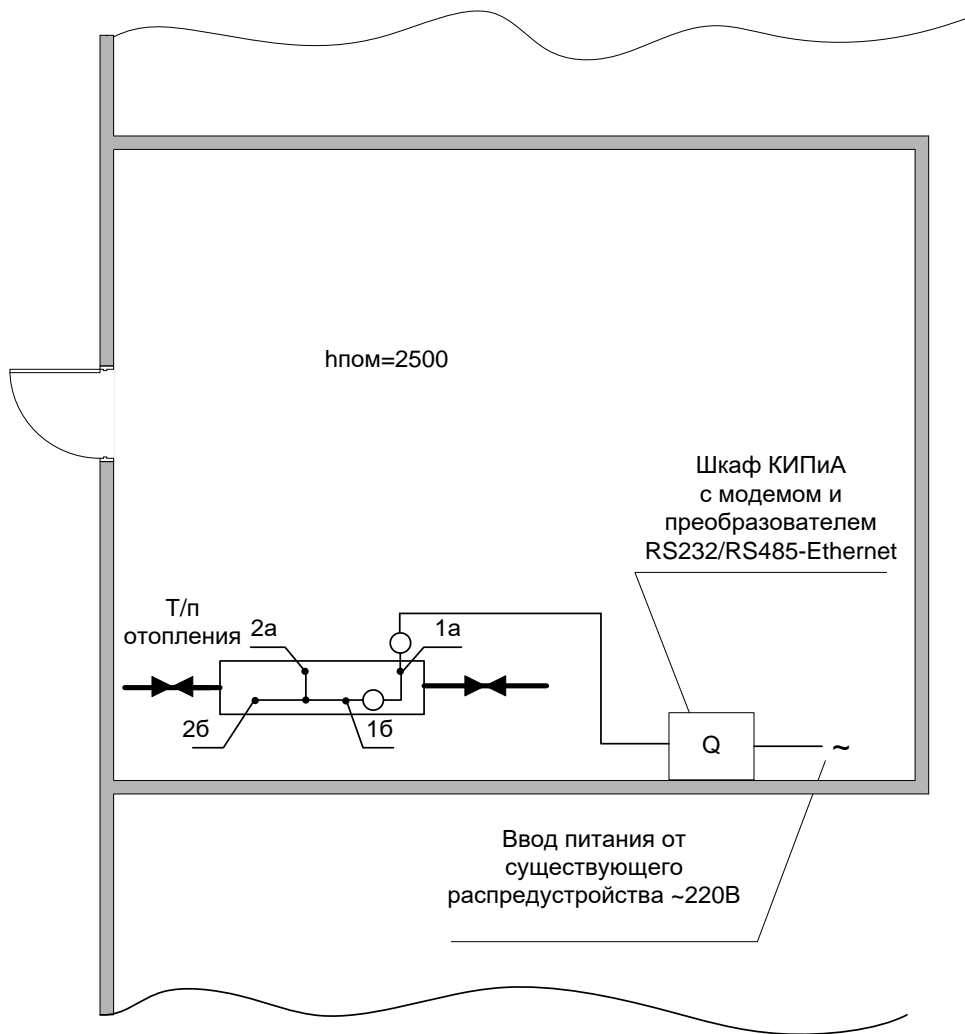
## Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки теплосчетчиков «Пульсар»

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - й	2 - й
<b>Исходные параметры</b>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	40,0	40,0
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	40,0	40,0
Диаметр расходомера	Dy	мм	40,0	40,0
Длина прямого участка до счетчика	L1	мм	200,0	200,0
Длина прямого участка после счетчика	L2	мм	120,0	120,0
Длина расходомера	L3	мм	200,0	200,0
Угол раскрытия конфузора	$\alpha$	град	0,0	0,0
Угол раскрытия диффузора	$\alpha$	град	0,0	0,0
Массовый расход воды	G	т / ч	5,000	5,000
Максимальная температура воды	t1	град	130	130
Температура воды	t	град	70	50
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / см <sup>2</sup>	4,6	3,2
Ду косоугольного фильтра	dy	мм	40	40
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5
<b>Расчетные параметры</b>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	5,11	5,05
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,13	1,12
Плотность воды	$\rho$	кг / м <sup>3</sup>	978,37	989,46
Кинематическая вязкость воды	$\nu$	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07	5,50E-07
Число Рейнольдса	Re		112762	81266
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,03722	0,03738
Коэффициент сопротивления конфузора	$\xi_k$		0,00000	0,00000
Коэффициент нерав. поля скоростей	$K_d$		1,65648	1,69062
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,00000	0,00000
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,00000	0,00000
Потери напора на прямом участке	$h_l$	м в. ст.	0,03645	0,00000
Потери напора в конфузоре	$h_k$	м в. ст.	0,00000	0,00000
Потери напора на диффузоре	$h_d$	м в. ст.	0,00000	0,00000
Потери напора на счетчике	$h_{сч}$	м в. ст.	0,22625	0,22145
Потери напора на фильтре Ду40	$h_{ф}$	м в. ст.	0,24027	0,34539
<b>Потери напора (суммарные)</b>			<b>0,50296</b>	<b>0,56684</b>

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

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

Подп. и дата												
Инв. № дубл.												
Взам. инв. №												
Подп. и дата												
Инв. № подл.												
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
			Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии					
			Пров.	Рыжков		06.07.18				Стадия	Лист	Листов
			гип	Козлов		06.07.18	<b>РП</b>	<b>7</b>	<b>16</b>			
							<b>Гидравлический расчет</b>			<b>НПП «ТЕПЛОДОХРАН»</b>		



•	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. План расположения оборудования необходимо считать типовым, так как заказчик не предоставил ситуационный план помещения с указанием места установки узла учета тепловой энергии.
6. Узел учета тепловой энергии 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 %.

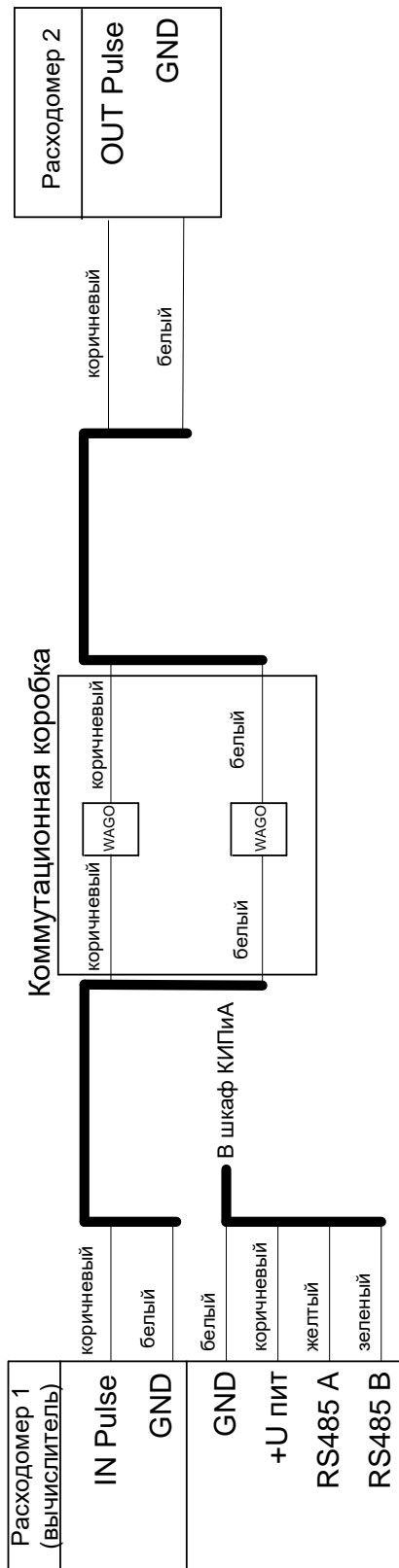
Инв. № дубл.	Подп. и дата								
	Инв. № дубл.								
Взам. инв. №	Подп. и дата								
	Взам. инв. №								
Инв. № подл.	Подп. и дата								
	Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
		Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Рыжков		06.07.18	РП		8	16	
	гип	Козлов		06.07.18	План расположения оборудования		НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

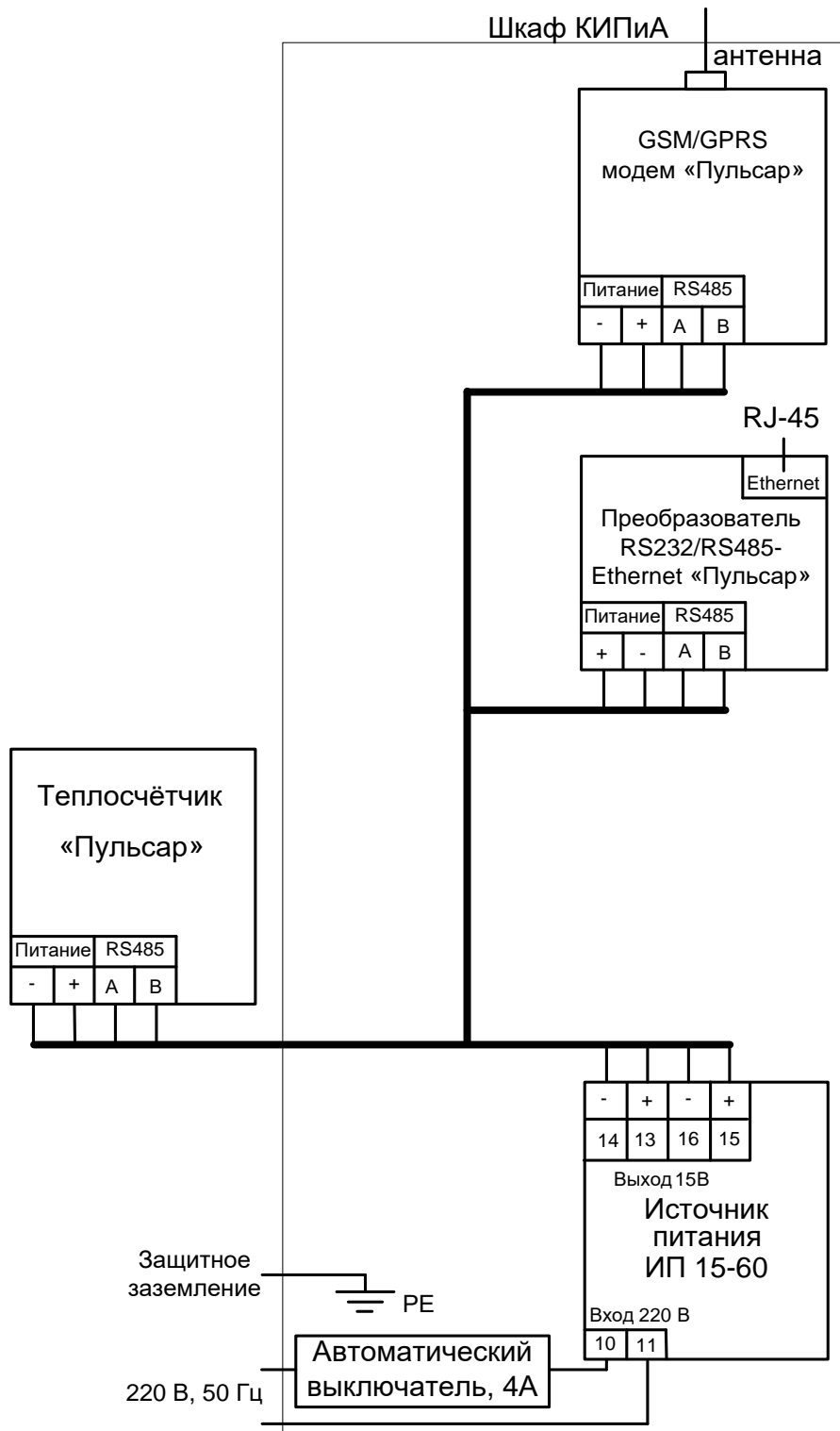


Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Разраб.	Шомов			06.07.18	Узел учета тепловой энергии		
	Пров.	Рыжков			06.07.18			
	гип	Козлов			06.07.18	НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

**Примечания:**

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

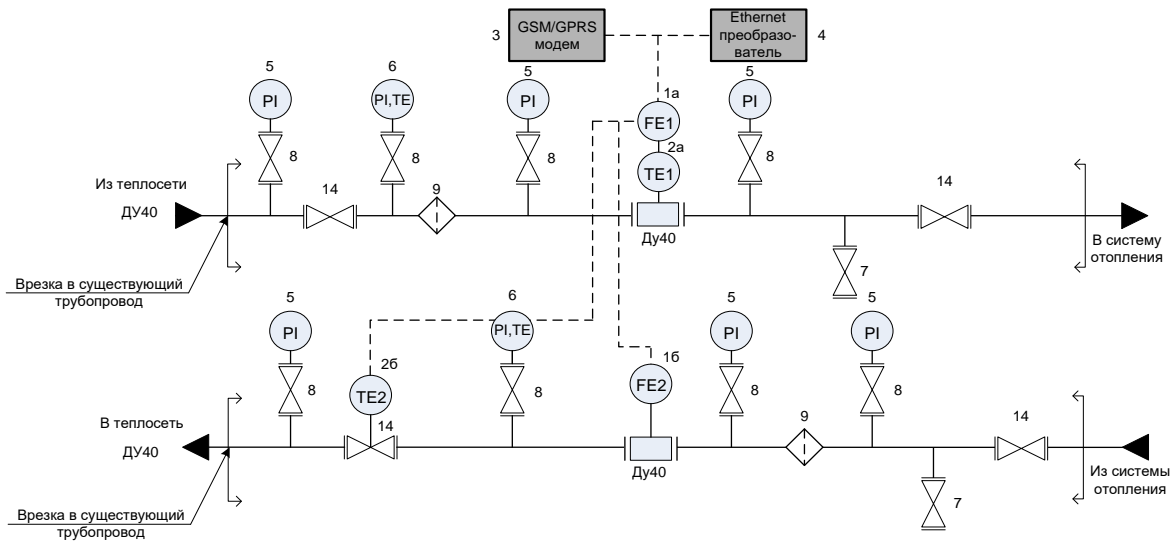




**Примечания:**




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

Подп. и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии			РП	10	16
	Пров.	Рыжков		06.07.18	Схема подключения ИАСКУЭ			НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		
	гип	Козлов		06.07.18						



**Примечания:**

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

-  границы проектирования
-  расходомер
-  термопреобразователь

Инв. № подл.	Подп. и дата																																																											
	Инв. № дубл.																																																											
Взам. инв. №																																																												
Подп. и дата																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Изм.</th> <th>Лист</th> <th>№ докум.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Разраб.</td> <td>Шомов</td> <td></td> <td>06.07.18</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Узел учета тепловой энергии</td> <td>Стадия</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Пров.</td> <td>Рыжков</td> <td></td> <td>06.07.18</td> <td>РП</td> </tr> <tr> <td></td> <td>гип</td> <td>Козлов</td> <td></td> <td>06.07.18</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Функциональная схема</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>16</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>НПП «ТЕПЛОДОХРАН»</td> </tr> </tbody> </table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия		Пров.	Рыжков		06.07.18	РП		гип	Козлов		06.07.18	Функциональная схема	Лист						11							Листов							16							НПП «ТЕПЛОДОХРАН»
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																								
	Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия																																																						
	Пров.	Рыжков		06.07.18		РП																																																						
	гип	Козлов		06.07.18	Функциональная схема	Лист																																																						
						11																																																						
						Листов																																																						
						16																																																						
						НПП «ТЕПЛОДОХРАН»																																																						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Разраб.	Шомов	06.07.18
Пров.	Рыжков	06.07.18
гип	Козлов	06.07.18

Узел учета  
тепловой энергии

**Монтажная схема  
(трубопроводы Т1, Т2)  
узла учёта**

Стадия	Лист	Листов
РП	12	16
НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

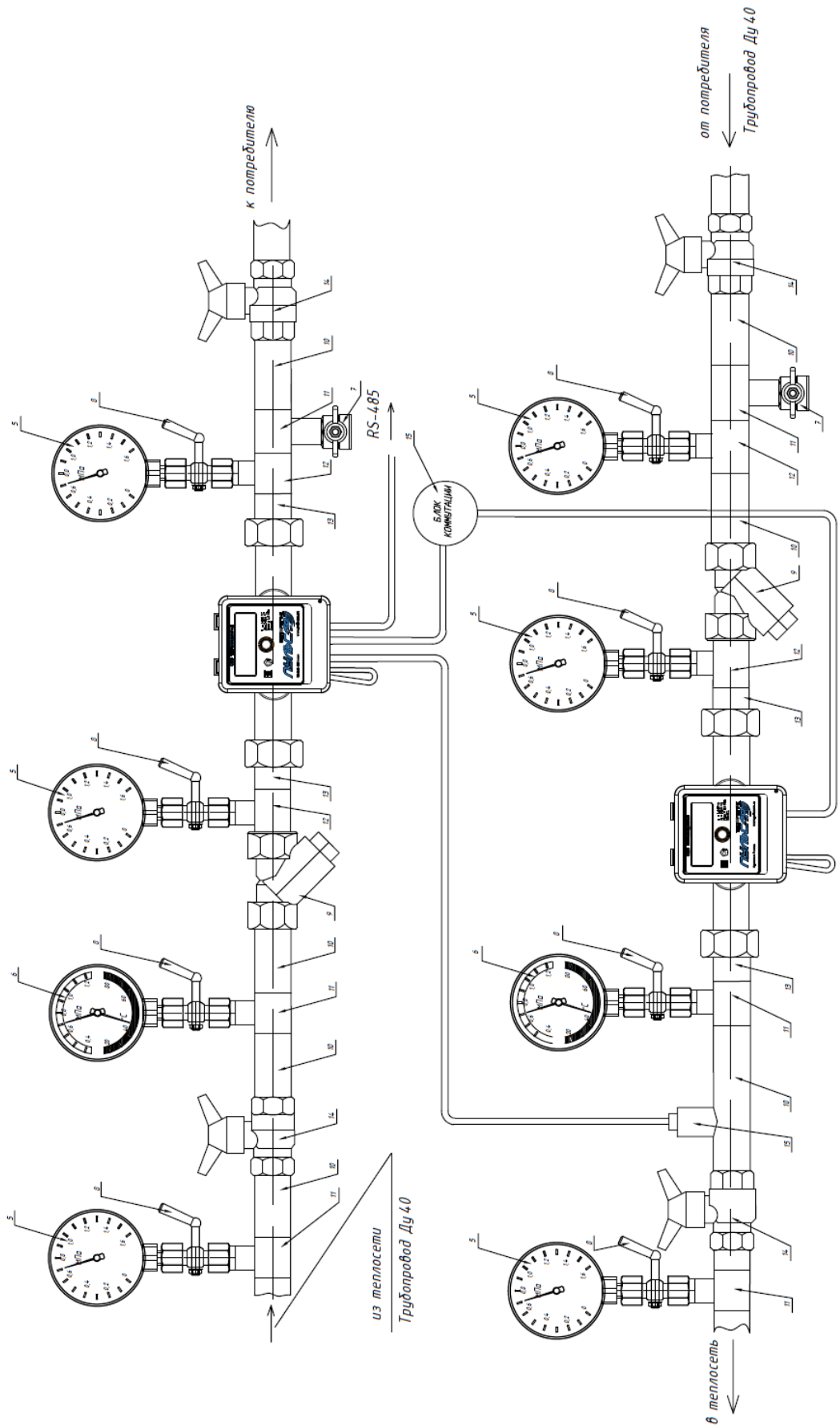


Схема пломбировки теплосчетчиков модификаций «Пульсар» У:



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

Схема пломбировки вычислителя для теплосчетчиков модификаций «Пульсар» У:



Пломба изготовителя или пломба с нанесенным знаком поверки

Схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на трубопроводе:

Пломба организации, установившей теплосчетчик



Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
		Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии		
		Пров.	Рыжков		06.07.18			
		гип	Козлов		06.07.18	РП	13	16
	Схема пломбировки					НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Форма отчетной ведомости:

Дата	Qтеп (Гкал)	Теплоноситель (т)		Расход (т)	Объем (м3)		Расход (м3)	t теплоносителя (°C)		Δt (°C)	Давление (МПа)		Тнар (час)	Ошибки
		Спод	Собр		Vпод	Vобр		tпод	tобр		Rпод	Rобр		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	<i>Шомов</i>		06.07.18
	Пров.	<i>Рыжков</i>		06.07.18
	гип	<i>Козлов</i>		06.07.18

Узел учета тепловой энергии			Стадия	Лист	Листов
Форма отчетной ведомости			<i>РП</i>	<i>14</i>	<i>16</i>
Форма отчетной ведомости			НПП «ТЕПЛОДОХРАН»		

Позиция	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	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Приборы и средства автоматизации</b>						
	Шкаф для КИПиА	ЩМП 500x400x220 IP54 У2 металлический ЩМП-2-0	шт.				1
	Автоматический выключатель 4А	TDM ВА47-29 (1P; 4 А; 4.5 кА; В)	шт.				1
1а,1б	Теплосчетчик «Пульсар» (модификация У) Ду40, 1,6 МПа, 130 °С, цифровой выход RS485, МПИ 6 лет с двумя датчиками объемного расхода, класс точности 2 000 НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»	«ПУЛЬСАР» (модификация У) ЮТЛИ.408843.000 РЭ (ред.1)	шт.				1
2а,2б	Комплект термометров сопротивления ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН» (входят в состав теплосчетчика)		к-т				1
3	Модем исполнение на DIN- рейку; GPRS+CSD; RS232; RS485; TCP/IP клиент/сервер; защита от зависания (внешний микроконтроллер) фирмы ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН"	"ПУЛЬСАР" GSM/GPRS ЮТЛИ.408842.038 ПС (ред.3)	шт.				1
4	Преобразователь (1 порт RS485, 1 порт RS 232) фирмы ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН"	"ПУЛЬСАР" RS232/RS485- Ethernet ЮТЛИ.408842.043 РЭ (ред.4)	шт.				1
	Источник питания для модема "Пульсар" и преобразователя RS232/RS485-Ethernet фирмы ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН"	ИП12 ЮТЛИ.436611.009 ПС (ред.4)	шт.				1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Рыжков		06.07.18		РП	15	16
	гип	Козлов		06.07.18	Спецификация	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		

		<u>Оборудование</u>						
		Антенна "АНТЕЙ-906" SMA 13,5 dBi; крепление магнит		шт.				1
5		Манометр 1,6 МПа, 150 °С, Ду15	ДМ1	шт.				6
6		Манометр с термометром 1,6 МПа, 150 °С, Ду15	ДМТ 05080	шт.				2
7		Кран шаровой полнопроходной резьба внутр/внутр 1,6 МПа, 150 °С, Ду15	Кран шаровой	шт.				2
8		Кран шаровой трехходовой 1,6 МПа, 150 °С, Ду15	Кран шаровой					8
9		Фильтр сетчатый 1,6 МПа, 150 °С, Ду40		шт.				2
10		Боченок L=100 1,6 МПа, 150 °С, Ду40		шт.				8
11		Тройник внутр/нар/внутр 1,6 МПа, 150 °С, Ду40/Ду15		шт.				6
12		Тройник нар/нар/внутр 1,6 МПа, 150 °С, Ду40/Ду15		шт.				4
13		Установочный присоединительный комплект Ду40 (входят в состав теплосчетчика).		шт.				2
14		Кран шаровой полнопроходной резьба внутр/внутр 1,6 МПа, 150 °С, Ду40	Кран шаровой	шт.				4
15		Бобышка приварная		шт.				1
		Демонтажна вставка 1,6 МПа, 150 °С, Ду40		шт.				2
		Кабель силовой 3-х жильный ВВГнг	ВВГнг 3x1,5	м.				20
		Кабель медный 4-х жильный экранированный КСПЭВГ	КСПЭВГ 4x0,22	м.				20
		Кабель	ШВВП-2x0,5	м.				5
		Труба гофрированная Ду16	Труба гофр.	м.				50
		Клипса для гофры	Клипса	шт.				100
		Дюбель	Дюбель	шт.				100
		Саморез	Саморез	шт.				100
16		Блок коммутации фирмы ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН"	ЮТЛИ 405111.022	шт.				1

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
	Разраб.	Шомов		06.07.18	Узел учета тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
	Пров.	Рыжков		06.07.18		РП	16	16
	гип	Козлов		06.07.18	Спецификация	НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»		