

<u>Содержание</u>
-------------------

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	На 10-и листах
1.1	Содержание	
	Техническое задание на проектирование узла учета тепловой энергии и теплоносителя.	На 2-х листах
1.2	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
1.3	Ведомость прилагаемых документов	
1.4	Ведомость ссылочных документов	
1.5-1.10	Общие указания	

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

						100.17-021-АТС				
						Юридическое наименование абонента Фактический адрес установки ЧУТЭ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал						Узел учета тепловой энергии на источнике		Стадия	Лист	Листов
Чертил								Р	1.1	10
Проверил										
Н.контр.						Общие данные		Наименование проектной организации		
Т.контр.										

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.1–1.10	Общие данные	
2	План расположения оборудования и внешних проводок	
3	Схема котельной до установки узла учета тепловой энергии	
4	Схема автоматизации	
5	Схема электрическая принципиальная питания приборов узла учета	
6	Схема подключения приборов узла учета к тепловычислителю	
7.1–7.2	Схема соединения внешних проводок приборов учета	На 2-х листах
8	Общий вид щита (с открытой крышкой)	

						100.17–021–АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.2

**Ведомость прилагаемых документов**

Обозначение	Наименование	Примечание
<b><u>Прилагаемые документы</u></b>		
	Расчет гидравлических потерь давления	на 4-х листах
	Расчет номинальных значений приборов	на 2-х листах
	автоматического отключения	
	Схема измерительных участков на трубопроводах	на 9-и листах
	системы теплоснабжения	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 5-и листах
	База данных тепловычислителя СПТ 963	на 3-х листах
	Перечень основных нештатных ситуаций	на 4-х листах
	теплосчетчика	
	Договор теплоснабжения.	
	Свидетельства об утверждении типов средств	
	измерения	
	Выпуска из реестра членов саморегулируемой	
	организации	

						100.17-021-АТС	Лист
							1.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость ссылочных документов						
Обозначение		Наименование				Примечание
<u>Ссылочные документы</u>						
СТО 51246464-002-		«Системы автоматизации. Проектирование закладных				
2016		конструкций для отборов давления, разрежения, вакуума»				
СТО 51246464-005-		«Системы автоматизации. Приборы для измерения и				
2013		регулирования температуры. Установка на оборудовании и				
		коммуникациях. Монтажные чертежи»				
СТО 51246464-004-		«Системы автоматизации. Приборы для измерения и				
2013		регулирования температуры. Установка закладных				
		конструкций на оборудовании и коммуникациях.				
		Чертежи закладных деталей».				
РАЖГ.407111.001 РЭ		Преобразователи расхода ЛКГ 410.				
		Руководство по эксплуатации.				
ТУ 4193-006-		Комплекты присоединительной арматуры ТЭМ-КПА.				
310050776-2016						
Прил. к св-у №35428		Описание типа средств измерений.				
		Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110.				
Прил. к св-у №35427		Описание типа средств измерений.				
		Термометры сопротивления ТЭМ-100.				
АГБР.406239.001-06 РЭ		Преобразователь давления измерительный				
		СДВ «КОММУНАЛЕЦ». Руководство по эксплуатации.				
РАЖГ.421412.034 РЭ		Руководство по эксплуатации. Тепловычислители СПТ 963				
РАЖГ.421431.039 РЭ		Теплосчетчики Логика 6962. Руководство по эксплуатации.				
N 1034 от		Постановление Правительства Российской Федерации				
18 ноября 2013 г.		о коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя)				
Москва		Правила коммерческого учета тепловой энергии,				
		теплоносителя. 2013г.)				
№99 от		«Методика коммерческого учета тепловой энергии,				
17.03.2014 г.		теплоносителя» Приказ Минстроя России				
						Лист
100.17-021-АТС						1.4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Основание для разработки рабочей документации:

Техническое задание на проектирование узла учета тепловой энергии и теплоносителя.

2. Система теплоснабжения – 2-х трубная.

3. Присоединение:

– Система отопления – по зависимой схеме.

4. В соответствии с техническим заданием:

Температурный график:

Система отопления –  $T_1=95^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2=70^{\circ}\text{C}$

Рабочее давление (избыточное):

Трубопроводы системы отопления –  $P_1=0,32$  МПа;  $P_2=0,12$  МПа;

Подпиточный трубопровод –  $P_{\text{подп.}} = 0,125$  МПа

Трубопровод холодного водоснабжения  $P_{\text{хвс}}=0,125$  МПа

Расчетные тепловые нагрузки:

Отопление:	$Q_{\text{от}}$	0,258	Гкал/ч
<b>Суммарная нагрузка:</b>	<b><math>\Sigma Q</math></b>	<b>0,258</b>	<b>Гкал/ч</b>

Рабочие расходы теплоносителя:

Трубопровод системы отопления:	$Q_{\text{от}}$	10,320	м/ч
--------------------------------	-----------------	--------	-----

5. Диапазон расходов теплоносителя:

Расход воды в подающем тр-де системы отопления T1:	$G_{\text{min}}$	1,548	м/ч
	$G_{\text{max}}$	10,320	м/ч
Расход воды в обратном тр-де системы отопления T2:	$G_{\text{min}}$	1,548	м/ч
	$G_{\text{max}}$	10,320	м/ч
Расход воды в подпиточном тр-де системы отопления	$G_{\text{min}}$	0,039	м/ч
	$G_{\text{max}}$	0,390	м/ч

6. Место установки:

– Узел учета теплоотпуска устанавливается на выводах тепловой сети в котельной и оснащен приборами учета тепла в соответствии с п. 12 «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (Приложение к Постановлению Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»).

						100.17-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.5

7. Узел учета тепловой энергии устанавливается с целью:

- Осуществления учета теплоотпуска между поставщиком тепловой энергии и потребителями тепловой энергии;
- Контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения;
- Контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- Документирования параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

8. На узле учета теплоотпуска в соответствии с п. 97, 99 Постановления Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя» (Москва 2013г.) и п. 13 «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (Приложение к Постановлению Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя») определяются и регистрируются следующие параметры:

- Время работы приборов узла учета в штатном и нештатном режимах;
- Отпущенная тепловая энергия;
- Масса (объем) теплоносителя, отпущенного и возвращенного соответственно по подающему и обратному трубопроводам системы отопления;
- Масса (объем) теплоносителя, расходуемого на подпитку;
- Тепловая энергия, отпущенная за каждый час (система отопления);
- Масса (объем) теплоносителя, отпущенного по подающему трубопроводу и возвращенный по обратному трубопроводу за каждый час (система отопления);
- Среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления;
- Среднечасовая и среднесуточная температура в подпиточном трубопроводе;
- Среднечасовая и среднесуточная температура в трубопроводе холодной воды;
- Среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы отопления;
- Среднечасовое и среднесуточное давление теплоносителя в подпиточном трубопроводе;
- Среднечасовое и среднесуточное давление в трубопроводе холодной воды;

Среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

9. На узле учета тепловой энергии подлежат регистрации на твердом носителе (бумаге) следующие параметры теплоносителя:

- Часовое и суточное значение расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;
- Часовое и суточное значение объема теплоносителя в подпиточном трубопроводе системы отопления;
- Среднечасовое и среднесуточное значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;
- Среднечасовое и среднесуточное значение давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;
- Время работы приборов узла учета;
- Нештатные ситуации.

						100.17-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.6

Тепловычислитель ведет по каждому трубопроводу и потребителю часовые, суточные и месячные архивы измеряемых и вычисляемых параметров глубины, соответственно, 1488 часов, 366 суток и 36 месяцев, а также архивы перерывов питания, нештатных ситуаций и изменений параметров по 1000 записей в каждом.

Помимо органов взаимодействия с оператором – клавиатуры и табло, размещенных на лицевой панели, – тепловычислитель обладает развитыми интерфейсными функциями для информационного обмена с внешними устройствами. Уровень доступа к данным через эти интерфейсы такой же, как и с лицевой панели – они всегда доступны для считывания, а возможность записи определяется положением переключателя, защищающего данные от несанкционированного изменения.

#### 10. Организация учета отпущенной тепловой энергии в отопительный и межотопительный периоды.

Для учета теплоотпуска на систему отопления потребителей используются:

1. преобразователи расхода, температуры и давления, установленные на подающем и обратном трубопроводах системы отопления;
2. преобразователь расхода, температуры и давления, установленный на подпиточном трубопроводе системы отопления;
3. преобразователи температуры и давления, установленные на трубопроводе холодной воды.

В отопительный период для учета теплоотпуска на систему отопления потребителей используются преобразователи расхода, температуры и давления, установленные на подающем и обратном трубопроводах системы отопления, а также преобразователи расхода, давления и температуры, установленные на подпиточном трубопроводе и преобразователи температуры и давления, установленные на трубопроводе холодной воды.

Отпущенная тепловая энергия в отопительный период в системе отопления определяется по схеме №3 и по формуле:

$$Q = G_1 h_1 - G_2 h_2 - G_{\text{подп.}} h_{\text{хв.}}$$

- $Q$  – тепловая энергия, (Гкал/ч);
- $G_1$  – масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по подающему трубопроводу, (т/ч);
- $G_2$  – масса теплоносителя, возвращенного источнику тепловой энергии по обратному трубопроводу, (т/ч);
- $G_{\text{подп.}}$  – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку, (т/ч);
- $h_1$  – удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, (ккал/кг);
- $h_2$  – удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, (ккал/кг);
- $h_{\text{хв.}}$  – удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки системы теплоснабжения на вводе источника тепловой энергии (ккал/кг).

В межотопительный период система отопления отключена. Теплоснабжение от данной котельной не ведется.

						100.17-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.7

11. Для реализации учета отпущенной тепловой энергии устанавливается узел учета тепловой энергии следующей конфигурации:

**КОНФИГУРАЦИЯ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ:**  
**Комплект теплосчетчика «Логика 8962-3 0-27 1 2 1»**

Измеряемый параметр	Преобразователь	Устан-ный размер	Диапазон измерений	Погрешность измерений
<b>Подающий трубопровод системы отопления</b>				
Температура	Термосопротивление ТЭМ-110, Pt100, $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ , кл. 1	L=80 мм	$\Delta T=3-145^{\circ}\text{C}$	$\pm[0,05+0,001\cdot\Delta t],^{\circ}\text{C}$
Расход	Преобразователь расхода ЛГК410-50-36-II-ЕТ, ТЭМ КПА-4-50/2-50-2/50	Ду=50 мм	$G_2=0,38 \text{ м}^3/\text{ч}$ $G_{\text{max}}=36,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 2 \%$ $\pm 0,9 \%$
Давление	Датчик давления типа СДВ-И «Коммуналец», (4-20) мА		$P_{\text{max}}=1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$
<b>Обратный трубопровод системы отопления</b>				
Температура	Термосопротивление ТЭМ-110, Pt100, $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ , кл. 1.	L=80 мм	$\Delta T=3-145^{\circ}\text{C}$	$\pm[0,05+0,001\cdot\Delta t],^{\circ}\text{C}$
Расход	Преобразователь расхода ЛГК410-50-36-II-ЕТ, ТЭМ КПА-4-50/2-50-2/50	Ду=50 мм	$G_2=0,38 \text{ м}^3/\text{ч}$ $G_{\text{max}}=36,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 2 \%$ $\pm 0,9 \%$
Давление	Датчик давления типа СДВ-И «Коммуналец», (4-20) мА		$P_{\text{max}}=1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$
<b>Подпиточный трубопровод системы отопления</b>				
Температура	Термосопротивление ТЭМ-100, Pt100, $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ , кл. А	L=70 мм	$\Delta T=-50-190^{\circ}\text{C}$	$\pm[0,15+0,002\cdot t],^{\circ}\text{C}$
Расход	Преобразователь расхода ЛГК410-20-6-II-ЕТ, ТЭМ КПА-4-20/2-20-2/20	Ду=20 мм	$G_3=0,027 \text{ м}^3/\text{ч}$ $G_2=0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$ $G_{\text{max}}=6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 3,5 \%$ $\pm 2 \%$ $\pm 0,9 \%$
Давление	Датчик давления типа СДВ-И «Коммуналец», (4-20) мА		$P_{\text{max}}=1,6 \text{ МПа}$	$\pm 0,5 \%$
<b>Трубопровод холодной воды</b>				
Температура	Термосопротивление ТЭМ-100, Pt100, $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ , кл. А.	L=70 мм	$\Delta T=-50-190^{\circ}\text{C}$	$\pm[0,15+0,002\cdot t],^{\circ}\text{C}$
Давление	Датчик давления типа СДВ-И «Коммуналец», (4-20) мА		$P_{\text{max}}=1,0 \text{ МПа}$	$\pm 0,5\%$
<b>Тепловычислитель</b>				
Тепловая энергия	СПТ-963	244x220x70	$0-9\cdot 10^8 \text{ Гкал}$	Тепловой энергии: $\pm 0,02\%$ Массового расхода: $\pm 0,02\%$

Регистрация параметров:

- Автоматизированный контроль за работой узла учета может осуществляться с помощью устройства передачи данных по различным каналам связи, посредством которого теплоснабжающая или обслуживающая организация имеет возможность снятия архивных данных с тепловычислителя СПТ 963.

						100.17-021-АТС	Лист
							1.8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



– Съем регистрируемых параметров и архивных данных из памяти тепловычислителя может производиться с помощью оптопорта и адаптера (оптопорта и смартфона на базе ОС «Андроид».

– Тепловычислители снабжены интерфейсами RS232C, оптическим и двумя RS485. Кроме того, приборы имеют встроенные интерфейсы Ethernet и Bluetooth. Обмен данными может осуществляться параллельно по разным интерфейсам, при этом максимальная скорость обмена данными по каждому составляет 57600 бод.

**12. Работы по монтажу узла учета будут проводиться в действующей котельной в стесненных условиях.**

– С наличием в зоне производства работ действующего технологического оборудования: котельное оборудование, насосное оборудование;

– Внутренняя проводка в здании котельной не обесточена, напряжение в сети составляет 380 В, что является высоким (выше 42 В) и опасным для человека.

**13. Организованный учет отпущенной тепловой энергии исключает учет собственных нужд котельной.**

В пределах технического помещения применяются стальные трубы по ГОСТ 10704 –91 в соответствии с требованиями СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (Актуализированная редакция СНиП 3.05.03–85). Контроль качества сварных соединений участков трубопроводов узла учета производят методом гидравлических испытаний давлением 1,25Р раб (но не ниже 10 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 минут СНиП 3.05.03–85.

Восстановление теплоизоляции производят минеральной ватой на синтетической связке (толщина основного слоя 40мм) с обмоткой фольгоизолом в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (Актуализированная редакция СНиП 41–03–2003).

Преобразователь расхода, принятый ОТК изготовителя, подлежит пломбированию. Место пломбирования – крышка монтажного отсека. Преобразователь, принятый в эксплуатацию, подлежит пломбированию навесной пломбой. Пломбирование преобразователя осуществляют навесной пломбой, которую располагают на пломбировочном штифте электронного блока.

Преобразователь температуры подлежит пломбированию после введения узла учета в эксплуатацию. Место пломбирования преобразователя температуры – отверстие на зажимной гайке и крышке термопреобразователя.

Тепловычислитель может быть опломбирован после проверки БД. Для того, чтобы прибор вычислял массу теплоносителя и тепловую энергию, необходимо выполнить процедуру пуска. Пуск и остановка могут быть выполнены только в состоянии прибора “Защита выключена” (см. раздел 7.3.3, Руководство по эксплуатации РАЖГ.421412.034 РЭ). После пуска на счет прибор должен быть переведен в состояние “Защита включена” за исключением работы в режимах поверки и настройки.

Для установки расходомеров ЛГК410 в трубопровод используется монтажный комплект «ТЭМ-КПА» производства АО «Теплоэнергомонтаж». См. схему измерительных участков.

Спецификация оборудования, изделий и материалов приведена в прилагаемых документах.

						100.17-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.9

Проект выполнен в соответствии с нормативными документами:

- СП 89.13330.2016 «Котельные установки»  
(Актуализированная редакция СНиП II-35-76.)
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003);
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003);
- СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий»  
(Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85);
- СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85);
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» 2008г;
- СП 75.13330.2011 (СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»)
- Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 Москва, о коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя (Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. 2013г.)
- Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (приложение к Постановлению Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»
- «Правила устройства электроустановок»; 7-е изд., 2003г;
- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» 2003г;
- «Правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей». 2000г;
- ГОСТ 21.205-2016 «Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений»;
- ГОСТ 21.408-2013 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов»;
- Руководство по эксплуатации. Тепловычислители СПТ 96З РАЖГ.421412.034 РЭ.
- Руководство по эксплуатации. Теплосчетчики Логика 6962. РАЖГ.421431.039 РЭ (версия 2.1).
- Руководство по эксплуатации. Преобразователи расхода ЛГК410 РАЖГ.407111.001 РЭ.
- Руководство по эксплуатации. Преобразователь давления измерительный СДВ «КОММУНАЛЕЦ». АГБР.406239.001-06 РЭ.
- Приложение к свидетельству №35428. Описание типа средств измерений. Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110.
- Приложение к свидетельству №35427. Описание типа средств измерений. Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-100.

						100.17-021-АТС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.10