Согласовано:

ООО «Вертикаль»

_____

Утверждаю:

Директор МАУ ДО ООЦ «Чайка»

_____ Суслова А.П.

ПРОЕКТ

на

установку узла коммерческого учета потребления тепловой энергии и теплоносителя в здании оздоровительного лагеря «Веселый бор»

(спальный корпус литер 7)

расположенного по адресу:

Свердловская область, г. Серов, квартал 127 Серовского лесхоза Серовского лесничества

643.09.2021-АТС

Исполнитель ООО «Трейд»

_____ И.Н.Ванеев

г. Серов

2021 г.

Содержание раздела «Пояснительная записка»

№	Наименование	стр.
1	Общие сведения	3
2	Характеристика объекта автоматизации	4
3	Назначение составных частей УКУТ	5
4	Выбор приборов	6
5	Порядок расчетов за тепловую энергию	11
6	Расчет предельно-допустимой погрешности измерения расхода тепловой энергии	12
7	Описание комплекса технических средств	13
8	Периодичность поверок измерительных приборов	14
9	Оборудование, технические решения, монтаж	15
10	Требования к установке и подготовке к работе	17
11	Техническое обслуживание	18
12	Предоставление информации	19
13	Размещение оборудования на объекте	20
14	Защита от несанкционированного доступа	21
15	Требования к персоналу, к безопасности, к эксплуатации	22
16	Мероприятия по подготовке и сдаче в коммерческую эксплуатацию	24
17	Источники разработки	26
	Приложение 1. Чертежи измерительных участков	28
	Приложение 2. План расположения оборудования и наружных сетей	30
	Приложение 3. Схема внешних электрических соединений	31
	Приложение 4. Схема автоматизации	32
	Приложение 5. Параметры настройки тепловычислителя	33
	Приложение 6. Расчет гидравлических потерь	38
	Приложение 7. Чертёж установки термопреобразователей	41
	Приложение 8. Схема пломбирования оборудования	43
	Приложение 9. Спецификация оборудования	45
	Приложение 10. Сборный чертеж расходомера	48
	Приложение 11. Требования к длине прямых участков	49

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработал				
Проверил				
Утвердил				

№643.09.2021—АТС

УЗЕЛ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Пояснительная записка

Лит.	Лист	Листов
Р	2	49

ООО «ТРЕЙД»
г.Серов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.3. 1.1. Настоящая документация выполнена для организации узла коммерческого учета потребления тепловой энергии и теплоносителя в зданиях загородного оздоровительного лагеря «Весёлый бор» (Спальный корпус лит. 7) 127 квартал Серовского лесхоза Серовского лесничества г. Серова.

1.2. Наименование "Заказчика" и "Исполнителя".

"Заказчик" МАУ ДО ООЦ «Чайка»

"Исполнитель" ООО "ТРЕЙД"

1.4. Перечень документов, на основании которых разрабатывается и внедряется система учёта;

Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении

энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»,

1.5. Источник тепловой энергии – котельная №11 ООО «Вертикаль» г.Серов

1.6. Организация, эксплуатирующая сети инженерно-технического обеспечения – ООО «Вертикаль»

1.7. Потребитель – здания загородного оздоровительного лагеря «Весёлый бор» (Спальный корпус лит. 7) 127 квартал Серовского лесхоза Серовского лесничества г. Серова.

1.8. Перечень нормативных документов, используемых для выполнения рабочего проекта

1. «Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. N 1034.
2. ГОСТ Р.21.1101 - 92 "Правила устройства и безопасной эксплуатации приборов".
3. ГОСТ 21.408 - 98 "Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов".
4. СНиП 3.04.07 - 86 "Система автоматизации".
5. СНиП 2.04.07 - 86 "Тепловые сети";
6. ППБ - 01 - 93 "Правила пожарной безопасности в Российской Федерации".

1.8. Требования к техническим решениям.

Технические решения, принятые при разработке технической документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно - технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

1.9. Цели создания и назначение узла учета

Внедрением узла учета преследуются следующие цели:

×осуществление взаимных финансовых расчетов между поставщиком и потребителем тепловой энергии;

×контроль за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;

×контроль над рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;

×документирования измеряемых и вычисляемых параметров теплоносителя: тепловой энергии, массы (объема), температуры.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ.

Система теплоснабжения - «закрытая»
×Теплоноситель — сетевая вода.
×Подключенная тепловая нагрузка на отопление - 0,0701 ГКал/час
×Подключенная тепловая нагрузка на ГВС - 0,0103 ГКал/час
×Суммарный расход теплоносителя в системе отопления – 2,804 т/час
×Суммарный расход теплоносителя в системе ГВС – 0,1873 т/час
×Температура теплоносителя:
подающий трубопровод отопления – 95°С,
обратный трубопровод отопления – 70°С,
подающий трубопровод ГВС – 60°С

×Давление в теплосети:
подающий трубопровод отопления – 3,0– 3,5 кгс/см2
обратный трубопровод отопления – 2,7 – 3,3 кгс/см2
подающий трубопровод ГВС – 2,4– 3,0 кгс/см2

Узел учета выполнен в тепловой камере на выходе из здания котельной в здания спального корпуса и представляет собой комплекс технических средств, предназначенных для учета параметров теплоносителя системы теплоснабжения: расход, температура и тепловая энергия.

Измерительные участки с расходомерами и термопреобразователями температуры, установить на подающем и обратном трубопроводах в помещении котельной.

Тепловычислитель установить в щите на стене котельной, максимально удобным для обслуживания.

Кабельные линии от датчиков, установленных на трубопроводах проложить по стене в ПХВ гофрированной трубе, подходы кабеля к приборам выполнить в ПВХ трубке ТВ-40, к вычислителю в ПХВ гофрированной трубе.

Контрольные кабели размещать на расстоянии не менее 30 см от сетевого или силовых кабелей.

Мероприятия по обеспечению оборудования напряжением и заземлением.

×Питание тепловычислителя СПТ осуществляется от литиевой батареи 3,6 В и блока питания БП10 ВР 220-12Д, U=12В, подключенного через автоматический выключатель двухполюсный ВА-1А, к рубильнику ЯБПВУ-100-54У3, находящийся на внутренней стене помещения, подключенный до электрического счётчика котельной.

×Питание расходомеров ПРЭМ (через блоки питания постоянного тока) осуществлять от сети, имеющей параметры: напряжение -220В+33/-22, частота 50±1Гц.

×Корпус тепловычислителя - пластмассовый и не требует заземления.

3. НАЗНАЧЕНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ УКУТ

Настоящий проект выполнен в соответствии с Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. №1034, Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя, утвержденным Минэнерго 12.09.1995г., СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети».

Проектом предусмотрены врезки в существующие трубопроводы системы подачи теплоносителя электромагнитных преобразователей расхода ПРЭМ, термопреобразователей сопротивления КТПТР. Все преобразователи подключаются кабелем к входам тепловычислителя СПТ941.20

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА – предназначены для преобразования расхода (объема) горячей воды в числоимпульсный сигнал и использования в качестве первичных приборов при измерении расхода или объема жидкости в наполненных напорных трубопроводах для технологических целей и учетно-расчетных операций.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ – предназначены для измерения температуры и разности температур теплоносителя трубопроводов систем теплоснабжения в составе теплосчетчиков, выдачи аналогового сигнала на тепловычислитель.

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ - предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от преобразователей расхода и термопреобразователей сопротивления, преобразователи давления, фиксации расхода теплоносителя и его температуры, давления, подсчета поставляемой тепловой энергии, отображения на ЖКИ значений текущих и архивных параметров системы, контроля исправного функционирования приборов и самоконтроля. Другими словами, тепловычислитель предназначен для учета тепловой энергии и теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения.

4. ВЫБОР ТИПА ПРИБОРОВ.

4.1. Технические характеристики.

4.1.1. Исходя из параметров системы теплопотребления целесообразно применить, для организации коммерческого учета потребления тепловой энергии и теплоносителя, систему учета тепловой энергии, выполненной на базе составного теплосчетчика «ЛОГИКА8943» зарегистрированным в Государственном реестре средств измерения под №29824-14, которая включает комплекс приборов, сертифицированных на их совместную работу.

1. Тепловычислитель СПТ941.20;

2. Согласованную пару термопреобразователей сопротивления КТПТР-01 на подающий и обратный трубопроводы системы теплоснабжения;

3. Расходомеры электромагнитные с числоимпульсным выходом типа ПРЭМ на прямой и обратный трубопроводы системы теплоснабжения;

4. Термопреобразователь сопротивления ТПТ на подающий трубопровод ГВС

Технические характеристики тепловычислителя СПТ941.20

Таблица 1

Наименование	Единица Измерения	Значение
Количество подключаемых датчиков	Шт.	Объема - 3, температуры - 3
Вид выходного сигнала		Дискретный
Коммуникация с внешними устройствами		Совместимые IEC1107 и RS-232 порты
Выходное сопротивление по дискретному выходу	кОм	4,7
Предел диапазонов показаний по температуре	°С	от —50 до +175
Диапазонов показаний по расходу	$м^3/ч$	от 0 до 99999
Диапазон показаний по давлению	МПа	от 0 до 1,6
Диапазонов показаний по объему, массе, тепловой энергии, времени	$м^3$, т, Гкал (ГДж), ч	от 0 до 99999999
Глубина архивов	Запись	Часового — 2000, суточного - 400, месячного - 100

Тепловычислитель предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам воды, транспортируемой по трубопроводам систем тепло- и водоснабжения, температуре окружающего воздуха, атмосферному давлению и другим параметрам контролируемой среды, с последующим расчетом расхода, объема, массы и тепловой энергии воды.

Электронный вычислитель СПТ с помощью двух датчиков измеряет температуру воды на входе и выходе системы теплоснабжения, получает от счетчиков расхода сигнал, являющийся функцией объема воды, которая протекла через счетчик, и на этой

основе определяет и показывает количество потребленной тепловой энергии по заданному алгоритму.

Возможно подключение через третий ввод дополнительного датчика расхода (например, подключение преобразователя расхода для измерения потребления хозяйственно-питьевой воды, или горячего водоснабжения)

Тепловычислитель рассчитан на работу в составе теплосчетчиков и других измерительных систем и обеспечивают обслуживание трех трубопроводов. К тепловычислителю могут быть подключены три преобразователя расхода, три преобразователя температуры.

Совместно с тепловычислителями применяются:

- преобразователи расхода с импульсным выходным сигналом частотой 0 - 1000 Гц с нормированной ценой импульса;

- преобразователи температуры Pt100, 100П, 100М;

Тепловычислитель соответствуют ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, МИ 2412-97, ГСССД 187-99 и ТР ТС 020/2011, теплофизические характеристики теплоносителя рассчитываются согласно ГСССД 187-99. Тепловычислитель СПТ941.20 имеет функцию обслуживания одного теплового ввода, обеспечивая при этом:

- формирование архива (часовой архив- 2000 записей, суточный архив-400 записей, месячный 100 записей) теплосчетчика при корректных значениях параметров.
- Измерение объема, объемного расхода, температуры, давления;
- Вычисление количества тепловой энергии, массового расхода, массы и средних значений температуры и давления;
- архивирование сообщений о нештатных ситуациях и об изменениях настроечных параметров — по 2000 записей для каждой категории сообщений;
- Ввод настроечных параметров и показания текущих, архивных и настроечных параметров
- Показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном дисплее;
- Ведение календаря, времени суток и учет времени работы;
- Защиту данных от несанкционированного доступа;
- Независимое питание от литиевой батареи 3,6 В;
- Коммуникацию с внешними устройствами.
- Степень защиты от пыли и воды IP 54

Средняя наработка на отказ составляет не менее 8500 ч.

Срок службы составляет не менее 12 лет.

Диапазоны измерений и показаний составляют:

- - от 4 до 20 мА — измерение сигналов тока, соответствующих давлению;
- - от 80 до 170 Ом — измерение сигналов сопротивления, соответствующих температуре;
- - от 10-4 до1000 Гц — измерение частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу;
- - от минус 50 до плюс 175 °С — показания температуры;
- - от 0 до 175 °С — показания разности температур;
- - от 0 до 106 — показания объемного [м3/ч] и массового [т/ч] расходов;
- - от 0 до 9·108 — показания объема [м3], массы [т] и тепловой энергии [ГДж].

Метрологические характеристики

Пределы допускаемой погрешности составляют:

± 0,01 % - измерение сигналов частоты (относительная);

± 0,1 °С - измерение сигналов сопротивления (абсолютная);

± 0,03 °С - измерение разности сигналов сопротивления (абсолютная);

± 0,1 % - измерение сигналов тока (приведенная к диапазону измерений);

± 0,02 % - вычисление параметров1 (относительная);
± (0,5+3/ΔT) % - измерительный канал тепловой энергии (относительная);
± 0,01 % - погрешность часов (относительная).

Коммуникация с внешними устройствами

Для обмена данными с внешними устройствами тепловычислители снабжены тремя коммуникационными портами: оптическим, стандартным RS232 и гальванически изолированным RS232-совместимым портом M4.

При совместной работе тепловычислителя с GSM-модемами обеспечивается передача данных по технологии CSD (HSCSD). Поддерживается работа GPRS/3G-модемами и с другим коммуникационным оборудованием, обеспечивающим передачу данных по протоколам PPP/TCP/IP.

В соответствии с измеряемыми параметрами к установке приняты преобразователи расхода электромагнитные с техническими характеристиками в таблице 2

Технические характеристики преобразователей расхода ПРЭМ – 20

Таблица 2

Наименование	Единицы измерения	Ду= 20 мм
Температура рабочей жидкости	°С	От +1 до +150
Рабочее давление жидкости	*МПа*	1,6
Минимальное значение измеряемого расхода Q_{min}	$м^3$/час	0,032
Максимальное значение измеряемого расхода Q_{max}	$м^3$/час	12,0
Пределы допускаемой относительной погрешности	%	(Q_{min} Q_{t2}) ±5, (Q_{t2} Q_{t1}) ±2, (Q_{t1} Q_{max}) ±1
Вид выходного сигнала, пропорционально измеряемого расхода	Числоимульсный л/имп	0,5
Электропитание		Постоянный ток 12В
Мощность потребления	ВА	Не более 5
Степень защиты по ГОСТ14254		IP55
Максимальное давление	МПа	1,6

Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренных значений расхода в сигнал постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом не превышают ± 0,2 %.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени не превышают ± 0,05 %.

Расходомеры с помощью интерфейса обеспечивают передачу измерительной, архивной и диагностической информации на внешнее устройство.

Технические характеристики преобразователей расхода ПРЭМ – 32

Таблица 3

Наименование	Единицы измерения	Ду= 32 мм
Температура рабочей жидкости	°С	От +1 до +150
Рабочее давление жидкости	*МПа*	1,6
Минимальное значение измеряемого расхода Q_{min}	$м^3$/час	0,08

Максимальное значение измеряемого расхода Q_{max}	$м^3$/час	30,0
Пределы допускаемой относительной погрешности	%	(Q_{min} Q_{t2}) ±5, (Q_{t2} Q_{t1}) ±2, (Q_t Q_{max}) ±1
Вид выходного сигнала, пропорционально измеряемого расхода	Числоимульсный л/имп	1,0
Электропитание		Постоянный ток 12В
Мощность потребления	ВА	Не более 5
Степень защиты по ГОСТ14254		IP55
Максимальное давление	МПа	1,6

Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренных значений расхода в сигнал постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом не превышают ± 0,2 %.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени не превышают ± 0,05 %.

Расходомеры с помощью интерфейса обеспечивают передачу измерительной, архивной и диагностической информации на внешнее устройство

Технические характеристики термопреобразователей КТПТР-01

Таблица 4

Наименование	Единица Измерения	Значение
Температурный диапазон датчика	°С	0...+200
Диапазон разности температур	°С	0...+180
Длина погружной части термопреобразователя	мм	60
Номинальная статическая характеристика по ГОСТ Р 8.625-2006*	Ом	100П
Номинальное значение W_{100} (для 100П)		1,3910
Класс точности по ГОСТ6651-94		А
Схема соединения		4
Условное давление	МПа	6,3
Материал защитной арматуры		12Х18Н10Т
Степень защиты по ГОСТ14254		IP65

Технические характеристики термопреобразователя ТПТ-19-1

Таблица 5

Наименование	Единица Измерения	Значение
Температурный диапазон датчика	°С	0...+200
Диапазон разности температур	°С	0...+180
Длина погружной части термопреобразователя	мм	35
Номинальная статическая характеристика по ГОСТ Р 8.625-2006*	Ом	100П
Номинальное значение W_{100} (для 100П)		1,3910
Класс точности по ГОСТ6651-94		А
Схема соединения		4
Условное давление	МПа	6,3
Материал защитной арматуры		12Х18Н10Т
Степень защиты по ГОСТ14254		IP65

5.ПОРЯДОК РАСЧЕТА ЗА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ.

Принцип работы узла учета в измерении расхода тепловой энергии воды на отопление при помощи счетчиков.

Алгоритм вычисления тепловой энергии для принятой схемы теплопотребления:

$$Qот = \int M1 \times (h1-h2) + (M1-M2) \times (h2-hxв)\, dt;$$

где:

M1 - массовый расход сетевой воды по показаниям счетчика в подающем трубопроводе на вводе.

M2 - массовый расход сетевой воды по показаниям счетчика в обратном трубопроводе на вводе.

M1-M2 - массовый расход сетевой воды по показаниям расходомеров, определяющий целостность системы теплоснабжения.

h1 - энтальпия воды в подающем трубопроводе при температуре ^{0}C.

h2 - энтальпия воды в обратном трубопроводе при температуре ^{0}C.

hxв - энтальпия холодной воды при температуре +5 ^{0}C.

dt - период расчета. (для СПТ -5 сек.)

Плотность и энтальпия воды определяется по уравнениям, аппроксимирующим данные ГСССД, куда в качестве аргумента подставляется среднечасовая температура и назначенное абсолютное давление в соответствующем трубопроводе.

Алгоритм вычисления тепловой энергии на ГВС для принятой схемы теплопотребления:

$$Qгвс = \int M3 \times (h3 - hxв)\, dt;$$

где:

M3 - массовый расход сетевой воды по показаниям счетчика в подающем трубопроводе ГВС.

H3 - энтальпия воды в подающем трубопроводе ГВС при температуре ^{0}C.

hxв - энтальпия холодной воды при температуре +5 ^{0}C.

dt - период расчета. (для СПТ -5 сек.)

6. РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Предельно-допустимая погрешность измерения тепловой энергии составляет:

$$\delta = k \cdot \sqrt{(\delta_P^2 + \delta_t^2 + \delta_{BP}^2 + \delta_{BH}^2)}$$

Где: k=1 – при доверительной вероятности p=0,95
δ – предельно-допустимая погрешность УКУТ
δp – основная относительная погрешность измерений преобразователя расхода;
δt – относительная погрешность измерений преобразователя сопротивления;
δвр – относительная погрешность тепловычислителя (расчет);
δвн – относительная погрешность тепловычислителя (индикация).

В итоге получаем:

$$\delta = 1 \cdot \sqrt{(1{,}0^2 + 100 \cdot (0{,}05 + 0{,}001 \cdot 12{,}5)/12{,}5)^2 + 2^2)} = 2{,}32\%$$

Таким образом, погрешность измерения тепловой энергии соответствует п.5.2.2 «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя.

7. ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Табл. 6 Перечень документов, прилагаемых к комплекту документации на УКУТ

Наименование Оборудования	№ Гос. реестра	Техническое описание Руководство по эксплуатации	Паспорт
Тепловычислитель СПТ941.20	29824-14	Руководство по эксплуатации РАЖГ. 421412.031 РЭ © ЗАО НПФ ЛОГИКА, 2014, г.Санкт-Петербург	√
Преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ	76327-19	Руководство по эксплуатации ТНРВ.407111.039 РЭ г. Санкт-Петербург	√
Комплект термометров платиновых технических разностных КТПТР-01	46156-10	ЕМТК.07.0000.00РЭ г. Москва	√
Термометр платиновый ТПТ-19-1	46155-10	ЕМТК.07.0000.00РЭ г. Москва	√

8. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПОВЕРОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Табл. 7. Периодичность проверок используемых измерительных приборов

Наименование оборудования	Периодичность проверки
Тепловычислитель СПТ941.20	1 раз в 4 года
Преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ	1 раз в 4 года
Комплект термометров платиновых технических разностных КТПТР-01	1 раз в 4 года
Термометр платиновый ТПТ-19-1	1 раз в 4 года

9. ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, МОНТАЖ.

9.1. Тепловычислитель СПТ941.20 устанавливается в стальной ящик с дверцей, имеющей механический замок. (щит КИП). Ящик на стене крепиться анкер-гильзами.

Подключение датчиков и прочего внешнего оборудования к тепловычислителю выполняется многожильными кабелями. После разделки концов кабелей под монтаж их пропускают через установленные на крышке монтажного отсека кабельные вводы, после чего заворачивают накидные гайки настолько, чтобы обеспечить механическую прочность закрепления кабелей и обжим сальников уплотнений. Концы жил закрепляют в штекерах, снабженных винтовыми зажимами. Кабели при монтаже маркируются и надеваются бирки. Жилы кабелей прозваниваются, подписываются кембрики.

Прокладка всех кабелей должна быть выполнена в трубе гофрированной ПВХ. Кабели крепить к стене при помощи пластиковых клипс в соответствии с требованиями ПЭУ.

9.2 Термопреобразователи устанавливаются в специальные защитные гильзы и бобышки, вваренные в трубопровод. Глубина погружения термопреобразователя в трубопровод должна быть в пределах от 0,3 до 0,7 Ду. Перед установкой термопреобразователя в защитную гильзу заливается масло.

9.3 Монтаж и приемку в эксплуатацию трубопроводов производить в соответствии с техническими описаниями и инструкциям по монтажу на приборы, входящие в состав системы учета, а так же согласно «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правилам техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», утвержденных Госэнергонадзором от 7 мая1992 г. а так же СНиП 2.04.05-91. "Отопление, вентиляция и кондиционирование" и "Правилам коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя", 2013г.

9.4 Сварку производить электродами Э-42А ГОСТ 9466-75, сварные соединения по ГОСТ 5264-80.

9.5 Перед монтажом элементы трубопроводов очистить от окалины, удалить грязь, песок, камни.

9.6 Монтажно-сварочные работы производить с использованием габаритных имитаторов расходомеров.

9.7 Кабели при монтаже маркируются и надеваются бирки. Жилы кабелей прозваниваются, подписываются и надеваются кембрики.

9.8 После окончания монтажно-сварочных работ на трубопроводах все сварные соединения зачистить.

9.9 После окончания всех работ на трубопроводах, произвести их испытания давлением не менее 1,25 $P_{раб}$. Испытания проводить в полном соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды". Прежде чем проводить испытания, необходимо на месте преобразователей расхода установить габаритные имитаторы.

9.10 После монтажа и испытаний измерительные участки грунтовать и окрасить эмалью ХВ-24 с растворителем Р-4.

9.11 Окраску трубопроводов выполнить по ГОСТ 14202-69.

9.12 Монтаж и подключение расходомеров осуществляется в соответствии с документом «Расходомеры электромагнитные ПРЭМ. Инструкция по монтажу».

Требования к длине прямых участков указаны в приложении 11. Расходомеры необходимо располагать в части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальные. При установке необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода до и после расходомеров.

На прямых участках, не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости. Для обеспечения заявленной точности измерений необходимо исключить влияние на расходомер блуждающих токов на трубопроводе и помех по цепям питания.

Для защиты расходомера от протекающих по трубе токов применяются защитные токопроводы из комплекта поставки и шунтирующий токопровод, выполненный из медного проводника сечением не менее 6 мм2 или стальной полосы сечением не менее 20 мм^2. При сильных помехах шунтирующий токопровод заземляется.

9.13 Всё устанавливаемое оборудование закрыть специальными ящиками с защитой от попадания угольной пыли.

10. ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ И ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ.

Межповерочный интервал для вычислителя- 4года, темопреобразователей-4 года, расходомеров—4 года.

Поверка расходомеров производится в соответствии с методикой поверки РБЯК.407.111.014Д5 проливным способом согласно, требований ГОСТ 8.156-83 и МИ 1592-96

При правильном монтаже и эксплуатации счетчик не нуждается в особом уходе и может работать в течении многих лет без поломок.

Средний срок службы расходомеров -12 лет.

Наружные поверхности счетчика должны содержаться в чистоте.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Ремонт счетчиков допускается производить организациям, зарегистрированным в органах Госстандарта.

Обо всех ремонтах должны быть сделаны отметки в паспорте счетчика с указанием даты, причины выхода из строя и характеристике проведенного ремонта.

После ремонта счетчики подвергаются поверке. Представителю Госстандарта вместе со счетчиком предъявляется паспорт.

11.1 Техническое обслуживание при эксплуатации расходомера включает в себя проверку:

× состояния электрического соединения корпуса расходомера и трубопровода;

× герметичности соединения расходомера с трубопроводом.

Указанные операции рекомендуется выполнять не реже двух раз в месяц.

Если в измеряемой среде возможно выпадение осадка, то расходомер необходимо периодически промывать с целью устранения отложений. При этом нельзя допускать механических повреждений внутренней поверхности ИУ расходомера и его электродов.

Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

Перед проведением поверки внутренняя поверхность измерительного участка расходомера должна быть очищена от токопроводящего осадка без применения абразивных материалов. При этом особое внимание следует обратить на недопустимость повреждения поверхности электродов.

11.2 Перед каждым отопительным сезоном, узел учёта должен предъявляться представителю теплоснабжающей организации для проверки готовности к эксплуатации, о чём составляется акт повторного допуска в эксплуатацию узла учёта.

Техническое обслуживание узла коммерческого учета тепловой энергии (УКУТ) состоит из следующих работ:

- Внешний осмотр приборов во время эксплуатации;
- Контроль напряжения питания приборов;
- Проверка состояния электрических соединений тепловычислителя;
- Проверка состояния электрических соединений расходомеров;
- Проверка состояния электрических соединений блоков питания и цепей 220В;
- Проверка состояния электрических соединений термопреобразователей;
- Проверка герметичности соединения расходомеров с трубопроводами;
- Очистка измерительных каналов от отложений и загрязнений;
- Замена автономных источников питания;
- Очистка узлов от загрязнений.
- Своевременно доливать масло в защитные гильзы термопреобразователей;
- Демонтаж приборов для проведения ремонта, поверки.
- Монтаж и подключение приборов после ремонта или поверки

Контроль за, работой УКУТ:

- Выявление неполадок, отказов в работе, нештатных ситуаций.
- Контроль выходных сигналов приборов.
- Снятие ежемесячных показаний УТЭЭ для передачи в энергоснабжающую организацию на бумажном носителе.
- Анализ показаний УТТЭ с выдачей рекомендаций на улучшение работы систем теплоснабжения и снижения затрат на тепловую энергию.

12. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ.

Предоставление информации производится на основании показаний ЖК дисплея тепловычислителя СПТ включая, архивные показания.

Использование адаптера АПС45 обеспечивает возможность вывода отчетов параллельно на принтер и компьютер, в том числе при модемном подключении последнего. А наличие трех независимо работающих коммуникационных портов тепловычислителя — М4, RS232, и оптического — позволяет одновременно работать и со стационарно подключенным оборудованием, и с переносным компьютером.

13. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЬЕКТЕ.

Преобразователи расхода и термопреобразователи, размещаются непосредственно на измерительных трубопроводах, которые устанавливаются в тепловой камере на выходе из котельной. Кабельные линии связи проложены в гофрированной трубе ПХВ ∅16 мм по стене. Вторичный прибор (тепловычислитель) устанавливается на стене.

14 . ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается следующими мероприятиями:

- установкой пломбы на регулирующее устройство и крышку счетного механизма счетчика;
- установкой пломбы на крышке тепловычислителя, (во избежание разборки электрической схемы и доступа к ключу защиты);

Примечание: ключ защиты препятствует несанкционированному доступу в базу настроечных параметров от управляющих кнопок тепловычислителя.

- установкой пломбы на накидных гайках термопреобразователей, (во избежание снятия датчиков температуры);

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу расходомеров предусмотрены следующие виды защиты:

1. Защита от изменений метрологических характеристик и вмешательства в электронный модуль.

Выполняется нанесением оттиска клейма госповерителя на мастике в чашках на лицевой стороне и внутри расходомера

2. Защита от отключения соединительных линий и демонтажа расходомера.

Обеспечивается пломбированием расходомеров навесной пломбой инспектора снабжающей организации

3. Защита от демонтажа расходомеров обеспечивается пломбированием крепежных элементов расходомера навесной пломбой инспектора снабжающей организации.

С целью оперативного контроля за внесением изменений в настройки и встроенное ПО на индикатор выводится информация о весе импульса, режимах выходов, а также версия и контрольная сумма встроенного ПО.

Метрологически значимые параметры (вес импульса, режимы выходов и калибровочные коэффициенты) записываются в паспорт прибора.

15 . ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ, БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ.

15.1.Требования к численности, функциям, квалификации и режиму работы персонала, для обслуживания узла учета тепловой энергии и теплоносителя.

Пользователями узла должны являться владельцы тепловых установок или лица из числа административно - технического персонала сервисной компании обслуживающий узел учета,

Персонал, допущенный к эксплуатации узла учета должен пройти обучение пользованию и правилам техники безопасности, в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией узла учета.

Функции обслуживающего персонала могут быть возложены на одного человека.

Режим работы персонала-односменный.

Лицо ответственное за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета (лицо ответственное за тепловое хозяйство организации) и должно выполнять следующие функции:

- техническое обслуживание системы теплоснабжения;
- внешний осмотр системы учета, анализ информации, и ее оценка;
- контроль, за соблюдением установленных в договоре расходов воды;
- рациональное расходование горячей воды и тепловой энергии;

15.2.Требование к безопасности.

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров является теплоноситель, находящийся под давлением до 3,0 кгс/см^2 при температуре до 95 ^{0}С.

Безопасность счетчиков обеспечивается прочностью конструкции счетчика.

Щит учета должен иметь заземление.

Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение от трубопроводов счетчиков, должны производится при полностью отсутствующем давлении в трубопроводах.

К работе с расходомером допускаются лица, изучившие РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими на предприятии инструкциями.

По способу защиты от поражения электрическим током расходомер относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Запрещается эксплуатация расходомеров с повреждениями, которые могут вызвать нарушение герметичности корпуса или его соединений с трубопроводом.

Присоединение и отсоединение расходомеров от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе и отключенном напряжении питания.

ВНИМАНИЕ! Не допускается эксплуатация расходомеров во взрывоопасных помещениях.

15.3. Требование к эксплуатации.

Узлы учета должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией в составе:

- принципиальные схемы узлов учета;
- рабочую документацию на узел учета, согласованную с организацией поставщиком:
- паспорта на приборы узлов учета;
- смонтированные и проверенные на работоспособность измерительные узлы учета.

Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание системы учета потребителя должно нести должностное лицо организации, в чьем ведении находится данный узел учета.

15.4. Эксплуатация узла учета.

Эксплуатация узла учета состоит в периодическом считывании данных теплоснабжения с тепловычислителя, в объеме, определенном действующими правилами учета. Правила визуального считывания данных с тепловычислителя приводятся в инструкции на узел учета (входит в комплект поставки эксплуатационной документации).

Для обеспечения грамотной эксплуатации узла учета необходимо провести следующие мероприятия:

× Приказом по предприятию назначить ответственное лицо за эксплуатацию узла учета.

× Своевременно ставить в известность предприятие, осуществляющее гарантийный ремонт или сервисное обслуживание узла учета о вызывающих сомнение показаниях.

× Эксплуатировать узел учета в соответствии с технической документацией.

16. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И СДАЧЕ В КОММЕРЧЕСКУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

Каждый прибор, входящий в состав узла учета, на момент сдачи в эксплуатацию должен иметь Свидетельство о государственной поверке или действующее поверительное клеймо.

Перед вводом узла учета в эксплуатацию следует выполнить:

× проверку надежности заземления (производится путем визуальной проверки);

× проверку правильности монтажа (выполняется путем визуальной проверки соответствия маркировок на приборах и на трубопроводе (направление потока) и соответствия подключения электрических соединений схемам, приведенным в данном документе)

× проверку исправности механических и сварных соединений измерительного участка (производится путем визуальной проверки); проверку соответствия программы тепловычислителя карте программирования (производится путем визуальной проверки). Порядок работы с тепловычислителем приведен в соответствующем руководстве по эксплуатации, входящим в комплект документации на узел учета.

× проверку соответствия программы тепловычислителя карте программирования (производится путем визуальной проверки). Порядок работы с тепловычислителем приведен в соответствующем руководстве по эксплуатации, входящим в комплект документации на узел учета.

× проверку работоспособности (производится путем проверки текущих показаний температуры, давления и расхода: для этого следует вывести на табло вычислителя температуру и объемный расход, при возникновении сомнений в реальности их значений последовательно проверяют: монтаж цепей, программирование вычислителя на соответствие паспортам датчиков и датчики на соответствие их паспортам)

× Рекомендуется произвести в течение 2-7 суток опытную эксплуатацию узла учета, после чего вывести и проанализировать накопленные часовые архивы.

Допуск в эксплуатацию системы учета осуществляется представителем организации-поставщика в присутствии потребителя, о чем составляется акт установленной формы.

Акт составляется в двух экземплярах, один из которых получает представитель организации-поставщика, а второй - представитель потребителя.

Для ввода узла учета в эксплуатацию владелец узла учета представляет комиссии проект узла учета, согласованный с теплоснабжающей организацией, выдавшей технические условия и паспорт узла учета или проект паспорта, который включает в себя:

а) схему трубопроводов (начиная от границы балансовой принадлежности) с указанием протяженности и диаметров трубопроводов, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, грязевиков, спускников и перемычек между трубопроводами;

б) свидетельства о поверке приборов и датчиков, подлежащих поверке, с действующими клеймами поверителя;

в) базу данных настроечных параметров, вводимую в измерительный блок или тепловычислитель;

г) схему пломбирования средств измерений и оборудования, входящего в состав узла учета, исключающую несанкционированные действия, нарушающие достоверность коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;

д) почасовые (суточные) ведомости непрерывной работы узла учета в течение 3 суток (для объектов с горячим водоснабжением - 7 суток).

При допуске в эксплуатацию приборов учета должны быть проверены:

- соответствие заводских номеров на приборы учета, указанным в паспортах;
- соответствие диапазонов измерений устанавливаемых приборов учета диапазонам измеряемых параметров.
- качество монтажа средств измерений, а также соответствие монтажа требованиям паспортов и проектной документации;
- наличие пломб.

При допуске в эксплуатацию узла учета (после получения Акта), представитель организации- поставщика тепловых энергоресурсов пломбирует приборы узла учета.

Узел учета считается допущенным к ведению режима коммерческого учета с момента подписания акта представителем организации-поставщика (ЭСО) и представителем потребителя.

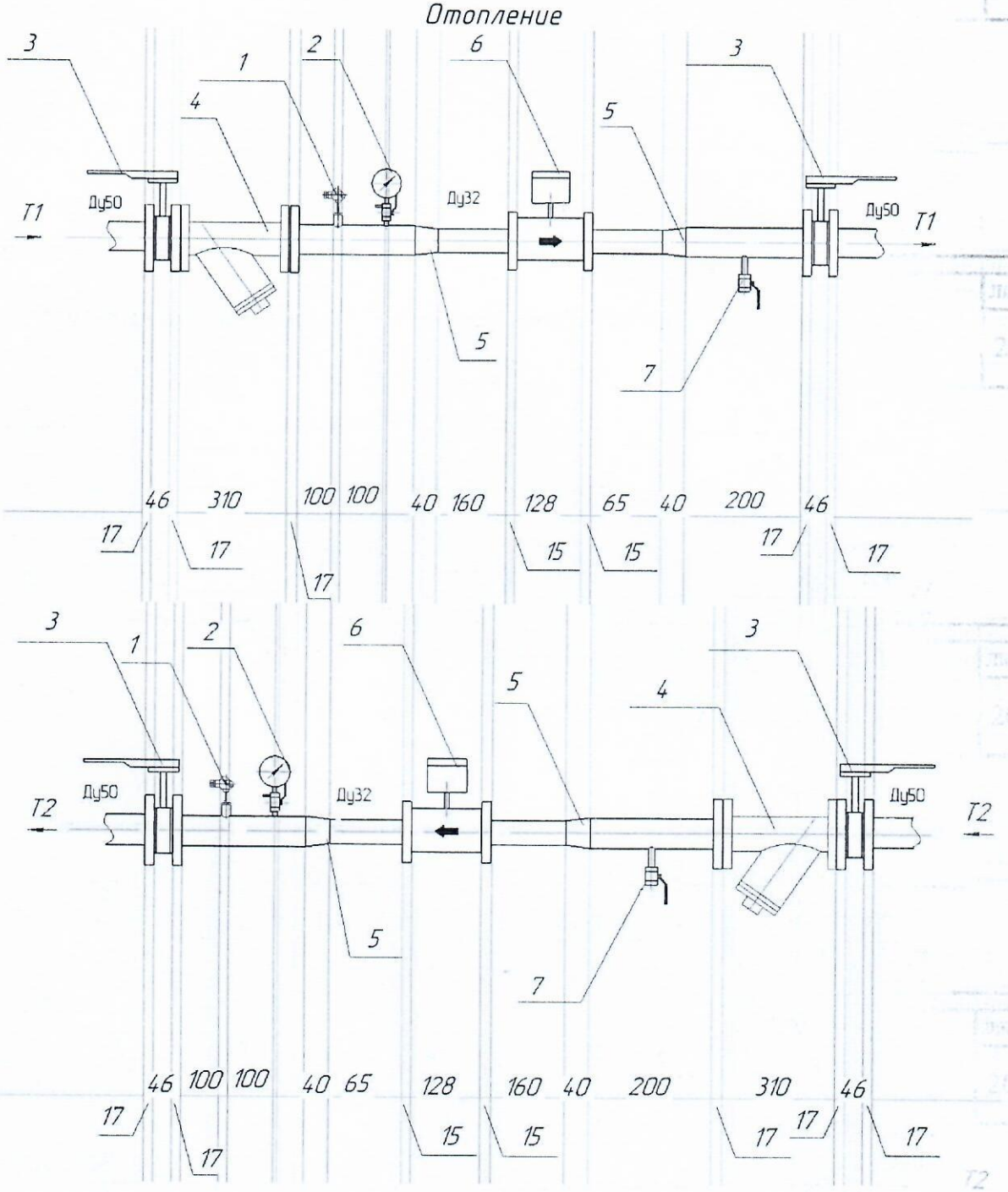
Вызов потребителем представителя организации-поставщика для оформления допуска узла учета осуществляется не менее чем, за 5 дней до предполагаемого дня оформления узла учета, а решение о допуске в эксплуатацию должно быть принято не позднее, чем через 10 дней с момента подачи заявки потребителем.

17. ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

1. «Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, РД-03-94, 1994.
3. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, М., 2003.
4. СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети.
5. Закон РФ «Об обеспечении единства средств измерений».
6. ПР 50.2.002-94 «ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений».
7. ПР 50.2.005-94 «ГСИ. Порядок лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений».
8. МИ 2164-91 «ГСИ. Теплосчётчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, проверке».
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
10. МИ 2234-94. Требования к проведению испытаний с целью утверждения типа системы учёта тепловой энергии и теплоносителей с цифровыми вычислителями.
11. СНиП 3.04.07-86. Системы автоматизации.
12. Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя, М.,1995.
13. Руководство по эксплуатации тепловычислителя СПТ серии – 941.20
14. Руководство по эксплуатации преобразователей расхода ПРЭМ

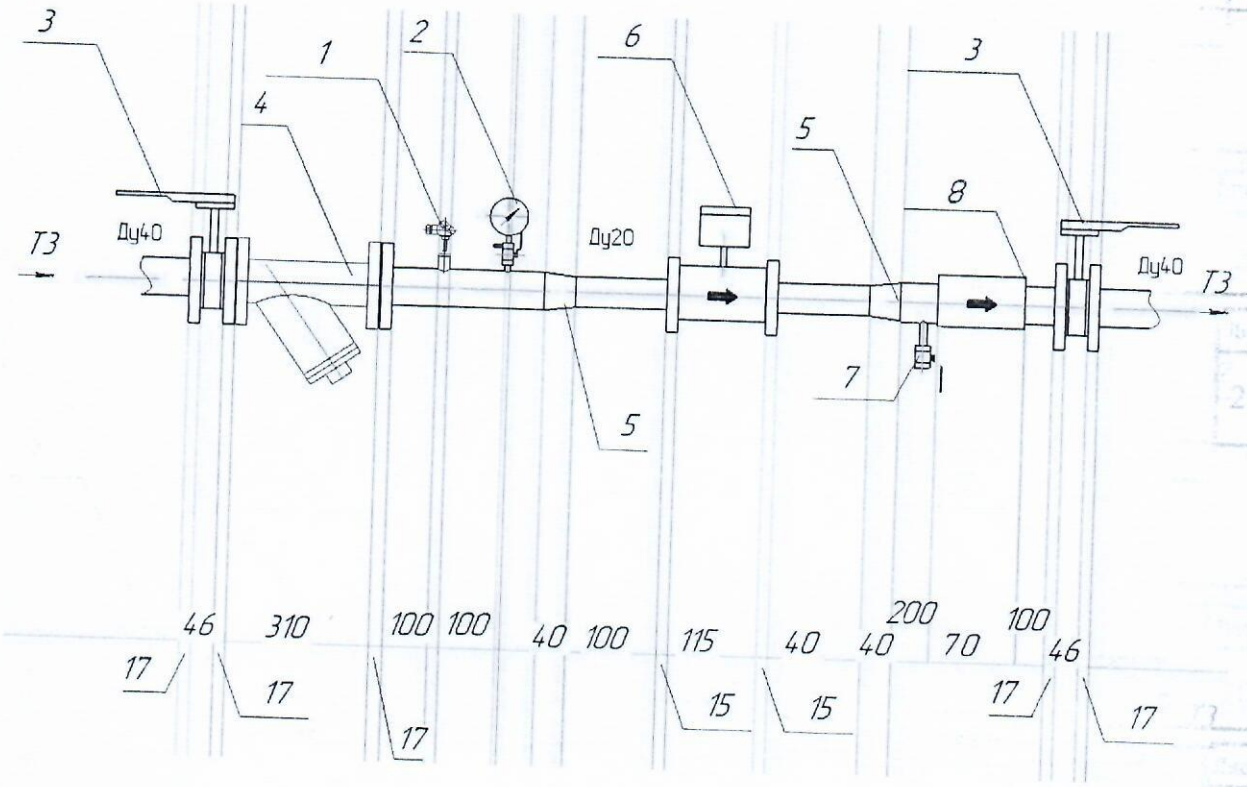
ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЧЕРТЁЖИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ



T1 – подающий трубопровод
T2 – обратный трубопровод
1 – Термопреобразователи сопротивления
2 – Манометр, кран шаровый ДУ15, трехходовой кран
3 – Дисковый поворотный затвор Ду50
4 – Фильтр магнитный фланцевый Ду50
5 – Переход 50/32
6 – Расходомер Ду32
7 – Кран шаровый Ду15 (спускник)

ГВС



1 – Термопреобразователи сопротивления
2 – Манометр, кран шаровый ДУ15, трехходовой кран
3 – Дисковый поворотный затвор Ду40
4 – Фильтр магнитный фланцевый Ду40
5 – Переход 40/20
6 – Расходомер Ду20
7 – Кран шаровый Ду15 (спускник)
8 – Обратный клапан ГВС

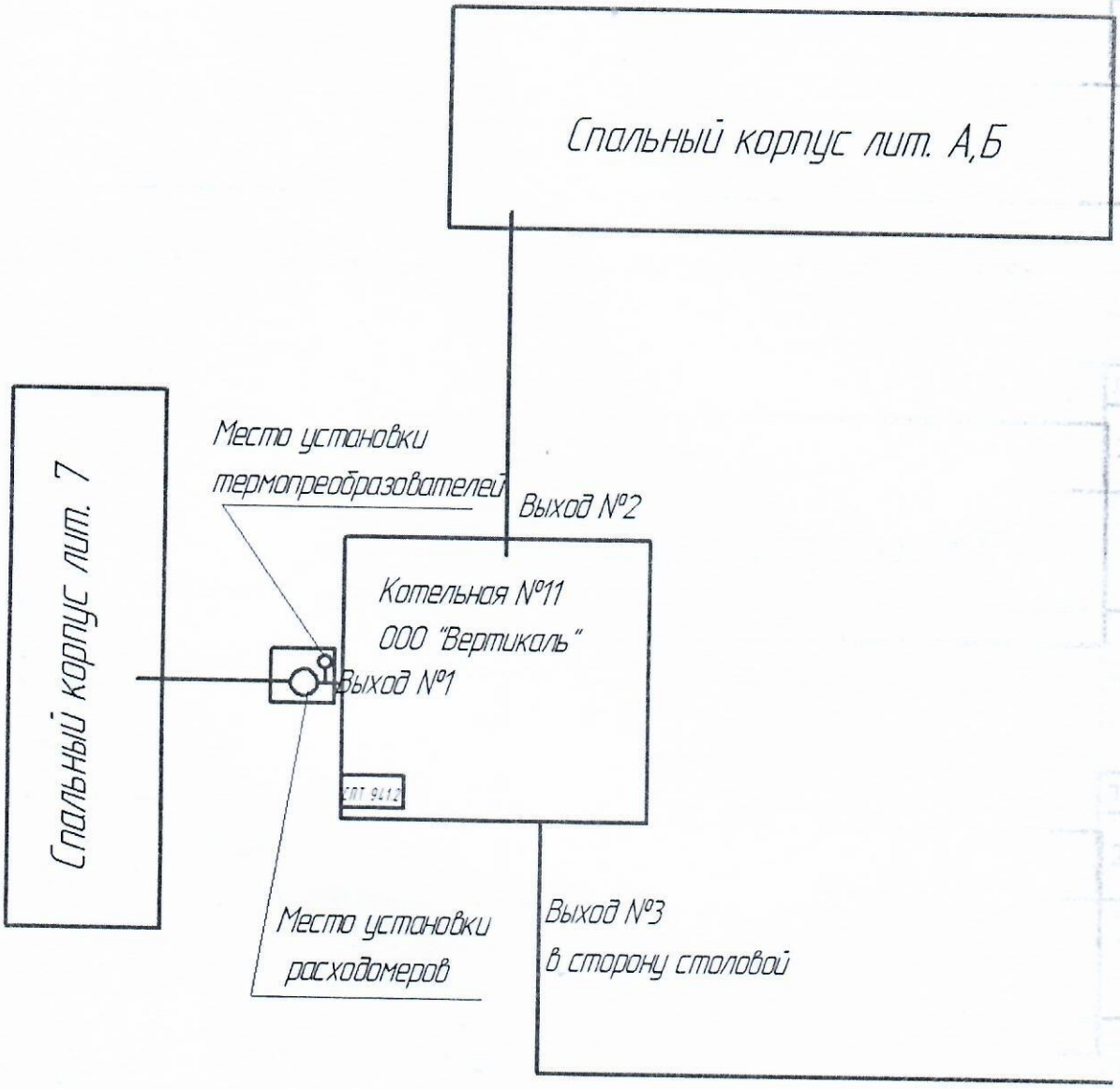
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

№643.09.2021—АТС

Лист 29

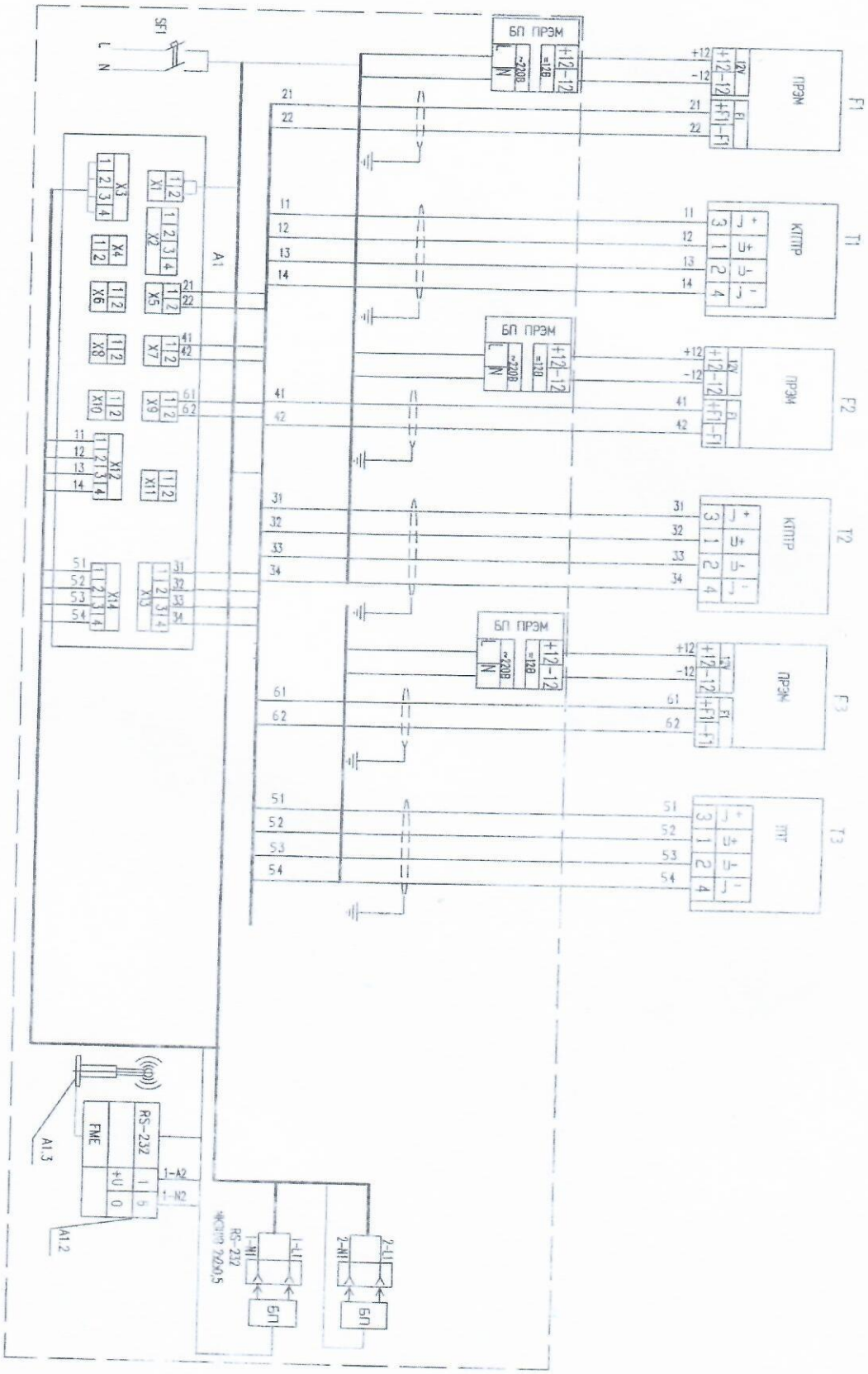
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№643.09.2021—АТС	Лист 30

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМА ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

№643.09.2021—АТС

Лист 31

Подп. и дата

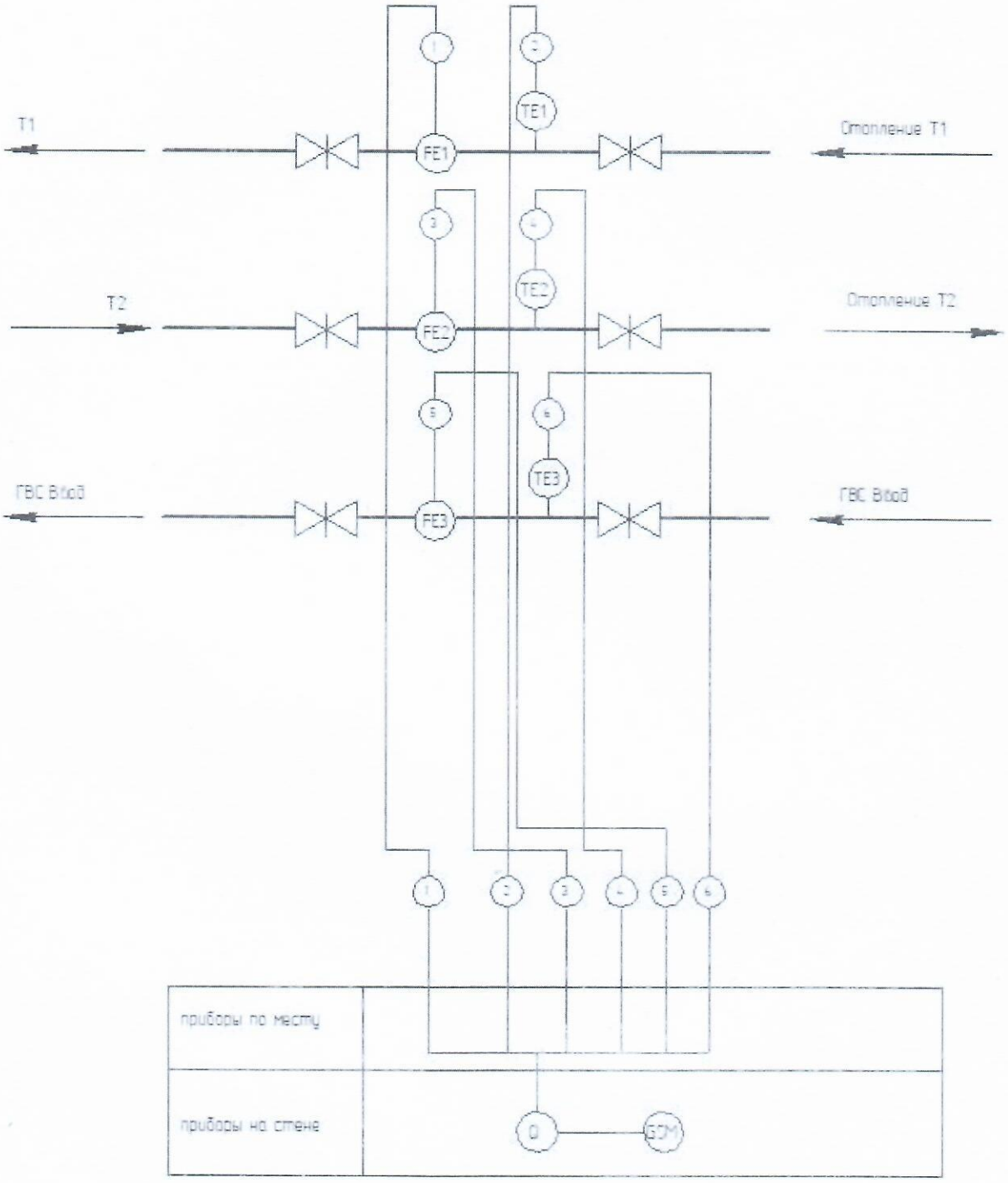
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подп.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№643.09.2021—АТС	Лист 32

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Параметр	Значение	Пояснение
СП	4	Схема потребления
ЕИ/Р	0	Единицы измерения давления
ЕИ/Q	0	Единицы измерения тепловой энергии
ТО	чч-мм-сс	Время отсчета
ДО	д-м-г	Дата отсчета
РКЧ	0	Разовая корректировка хода часов
СР	01	Расчетные сутки.
ЧР	23	Расчетный час
ПЛ	0	Перевод часов на зимнее/летнее время.
tхк	5	Константа температуры холодной воды
Рхк	1	Константа давления холодной воды
ТС	1	Тип подключаемых датчиков температуры
ТС1	1	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС1
ТС2	1	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС2
ТС3	1	Назначение датчика температуры, подключаемого ко входу ТС3
tк1	0	Константа температуры по трубопроводу 1
tк2	0	Константа температуры по трубопроводу 2
tк3	0	Константа температуры по трубопроводу 3
ПД1	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД1
ВП1	0	Верхний предел измерения датчика давления ПД1, кгс/см^2
Рк1	3,5	Константа избыточного давления по трубопроводу 1
ПД2	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПД2
ВП2	0	Верхний предел измерения датчика давления ПД2, кгс/см^2
Рк2	3,3	Константа избыточного давления по трубопроводу 2

ПДЗ	0	Назначение датчика давления, подключаемого ко входу ПДЗ
ВПЗ	0	Верхний предел измерения датчика давления ПДЗ, кгс/см^2
Рк3	3,0	Константа избыточного давления по трубопроводу 3
С1	0,001	Цена импульса датчика объема 1, м^3
Gв1	30,0	Верхний предел измерения объемного расхода датчика объема 1, м^3/ч
Gн1	0	Нижний предел измерения объемного расхода датчика объема 1, м^3/ч
Gотс1	0	Отсечка самохода датчика объема 1, м^3/ч
Gкв1	0	Константа (верхняя) объемного расхода по трубопроводу 1, 2 и 3
Gкн1	0	Константа (нижняя) объемного расхода по трубопроводу 1
AGв1	н/д	Алгоритм использования константы Gкв1
AGн1	н/д	Алгоритм использования константы Gкн1
С2	0,001	Цена импульса датчика объема 2, м^3
Gв2	30,0	Верхний предел измерения объемного расхода датчика объема 2, м^3/ч
Gн2	0	Нижний предел измерения объемного расхода датчика объема 2, м^3/ч
Gотс2	0	Отсечка самохода датчика объема 2, м^3/ч
Gкв2	0	Константа (верхняя) объемного расхода по трубопроводу 1, 2 и 3
Gкн2	0	Константа (нижняя) объемного расхода по трубопроводу 2
AGв2	н/д	Алгоритм использования константы Gкв2
AGн2	н/д	Алгоритм использования константы Gкн2
С3	0,0005	Цена импульса датчика объема 3, м^3
Gв3	12,0	Верхний предел измерения объемного расхода датчика объема 3, м^3/ч
Gн3	0	Нижний предел измерения объемного расхода датчика объема 3, м^3/ч
Gотс3	0	Отсечка самохода датчика объема 3, м^3/ч
Gкв3	0	Константа (верхняя) объемного расхода по трубопроводу 1, 2 и 3
Gкн3	0	Константа (нижняя) объемного расхода по трубопроводу 3
AGв3	н/д	Алгоритм использования константы Gкв3

AGн3	н/д	Алгоритм использования константы Gкн3
НМ	0,02	Уставка на небаланс масс
Мк	0	Константа часовой массы
Атк	47,48	Алгоритм использования константы Мк
АгV	н/д	Алгоритм использования произведения р3-V3
Qк	0	Константа часового тепла
Аqк	н/д	Алгоритм использования константы Qк
NT	0	Сетевой номер
ИД	зав. №	Идентификатор
КИ1	03	Конфигурация RS-232-совместимого интерфейса X2
КИ2	120	Конфигурация интерфейса RS-232 X3
КИ3	00	Конфигурация оптического интерфейса
КД1	0	Настройка дискретного входа X4
АКД1	н/д	Алгоритм работы дискретного выхода порта X4
КД2	0	Настройка дискретного входа X11
АНС	01; 35; 36; 38; 41	Список событий, относимых к нештатным ситуациям
АСТ1-АСТ16	н/д	Алгоритм работы счетчиков времени СТ1-СТ16
КТГ	0	Контроль температурного графика
tп1	*	Точка температурного графика по подающему трубопроводу
tп2	*	Точка температурного графика по подающему трубопроводу
tп3	*	Точка температурного графика по подающему трубопроводу
tп4	*	Точка температурного графика по подающему трубопроводу
tп5	*	Точка температурного графика по подающему трубопроводу
tо1	*	Точка температурного графика по обратному трубопроводу
tо2	*	Точка температурного графика по обратному трубопроводу
tо3	*	Точка температурного графика по обратному трубопроводу

to4	*	Точка температурного графика по обратному трубопроводу
to5	*	Точка температурного графика по обратному трубопроводу
КУ1	0	Контроль по уставке 1
УВ1	0	Верхняя уставка 1
УН1	0	Нижняя уставка 1
КУ2	0	Контроль по уставке 2
УВ2	0	Верхняя уставка 2
УН2	0	Нижняя уставка 2
КУ3	0	Контроль по уставке 3
УВ3	0	Верхняя уставка 3
УН3	0	Нижняя уставка 3
КУ4	0	Контроль по уставке 4
УВ4	0	Верхняя уставка 4
УН4	0	Нижняя уставка 4
КУ5	0	Контроль по уставке 5
УВ5	0	Верхняя уставка 5
УН5	0	Нижняя уставка 5
ПС	*	Печать суточных отчетов
ПМ	*	Печать месячных отчетов
PLG	*	Логин провайдера
PPW	*	Пароль провайдера
A1..AT5	*	Набор AT-команд, посылаемых модему
OTB1..OTB5	*	Ожидаемые ответы от модема в ответ на посылку команд AT1..AT5
IP	*	IP адреса сервера, к которому предполагается подключение
PORT	*	Номер порта сервера
SLG	*	Логин для подключения к серверу

SPW	*	Пароль для подключения к серверу
Tka	*	Период отправки Keep-Alive

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РАСЧЁТ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

Потери напора в УКУТ определены по следующей формуле:

$\Delta H=\Delta h_л \cdot \beta l+\Delta h_м$, м в.ст.,

где: $\Delta h_л$ - удельные линейные потери напора на трение, м в.ст./м

$\Delta h_л=\lambda \cdot \omega^2/2 \cdot g \cdot D$;

λ - коэффициент гидравлического трения

$\lambda=0{,}11 \cdot (Кэ/D)^{0.25}$;

ω - скорость воды в трубопроводе, м/с

$\omega=G \cdot 10^3/(\rho \cdot 3600 \cdot F)$;

G – расчетный расход воды в трубопроводе, т/ч;

ρ - плотность воды, кг/м^3;

F - площадь сечения трубопровода, м^2

$F=П \cdot R^2$;

П – const=3,14;

Re – число Рейнольдса

$Re=\omega \cdot D \cdot \rho/\mu$;

g - ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;

D - внутренний диаметр трубопровода, м;

μ - кинематическая вязкость воды, м^2/с;

β - поправочный коэффициент, применяемый при коэффициенте эквивалентной шероховатости Кэ≠0,5 мм;

l - линейная длина участка трубопровода, м;

$\Delta h_м$ - потери напора в местных сопротивлениях, м в.ст.

$\Delta h_м=\Delta H_к+\Delta H_д+\Delta h_{обор}$

$\Delta H_к$ - потери напора на конфузоре, м в.ст.

$\Delta H_к=\sum\xi_к \cdot \omega_к^2/2 \cdot g$;

$\sum\xi_к$ - суммарный коэффициент сопротивления на конфузоре

$\sum\xi_к=\xi_м+\xi_{тр}$;

$\xi_м$ - коэффициент местного сопротивления на конфузоре

$\xi_м=(-0{,}0125 \cdot n_o^4+0{,}0224 \cdot n_o^3-0{,}00723 \cdot n_o^2+0{,}00444 \cdot n_o-0{,}00745 \cdot (\alpha_p^3-2\pi \cdot \alpha_p^2-10 \cdot \alpha_p)$

$n_o=Fo/F_1$;

Fo - площадь узкого сечения конфузора, м^2;

F_1 - площадь широкого сечения конфузора, м^2;

α_p - центральный угол расширения, радиан;

$\xi_{тр}$ - коэффициент сопротивления трения на конфузоре

$\xi_{тр}=(\lambda/8 \cdot Sin(\alpha/2)) \cdot (1-1/n_1^2)$;

$n_1=F_1/Fo$;

α_p - центральный угол расширения, град. ($0<\alpha_p\leq 40$);

ρ - плотность теплоносителя в рабочих условиях, кг/м^3;

$\omega_к$ - скорость воды на входе в конфузор, м/с;

$\Delta H_д$ - потери напора в диффузоре, м в.ст.

$\Delta H_д=\sum\xi_д \cdot \omega_д^2/2 \cdot g$;

$\sum\xi_д$ - суммарный коэффициент сопротивления на диффузоре;

$\sum\xi_д=\xi_{тр}+\xi_{расш}$;

$\xi_{тр}$ - коэффициент сопротивления трения на диффузоре

$\xi_{тр}=(\lambda/8 \cdot \sin(\alpha/2)) \cdot (1-1/n_1^2)$

$n_1=F_1/Fo$;

F_1 - площадь широкого сечения диффузора, м^2;

Fo - площадь узкого сечения диффузора, $м^2$;

$\xi_{расш}$ - коэффициент местного сопротивления на диффузоре

$\xi_{расш}=\varphi_{расш}\cdot(1-1/n_1)^2$;

$\varphi_{расш}$ - коэффициент полноты удара

$\varphi_{расш}=3{,}2\cdot к\cdot(tg(\alpha/2))^{1,25}$;

к=1 - для конических диффузоров;

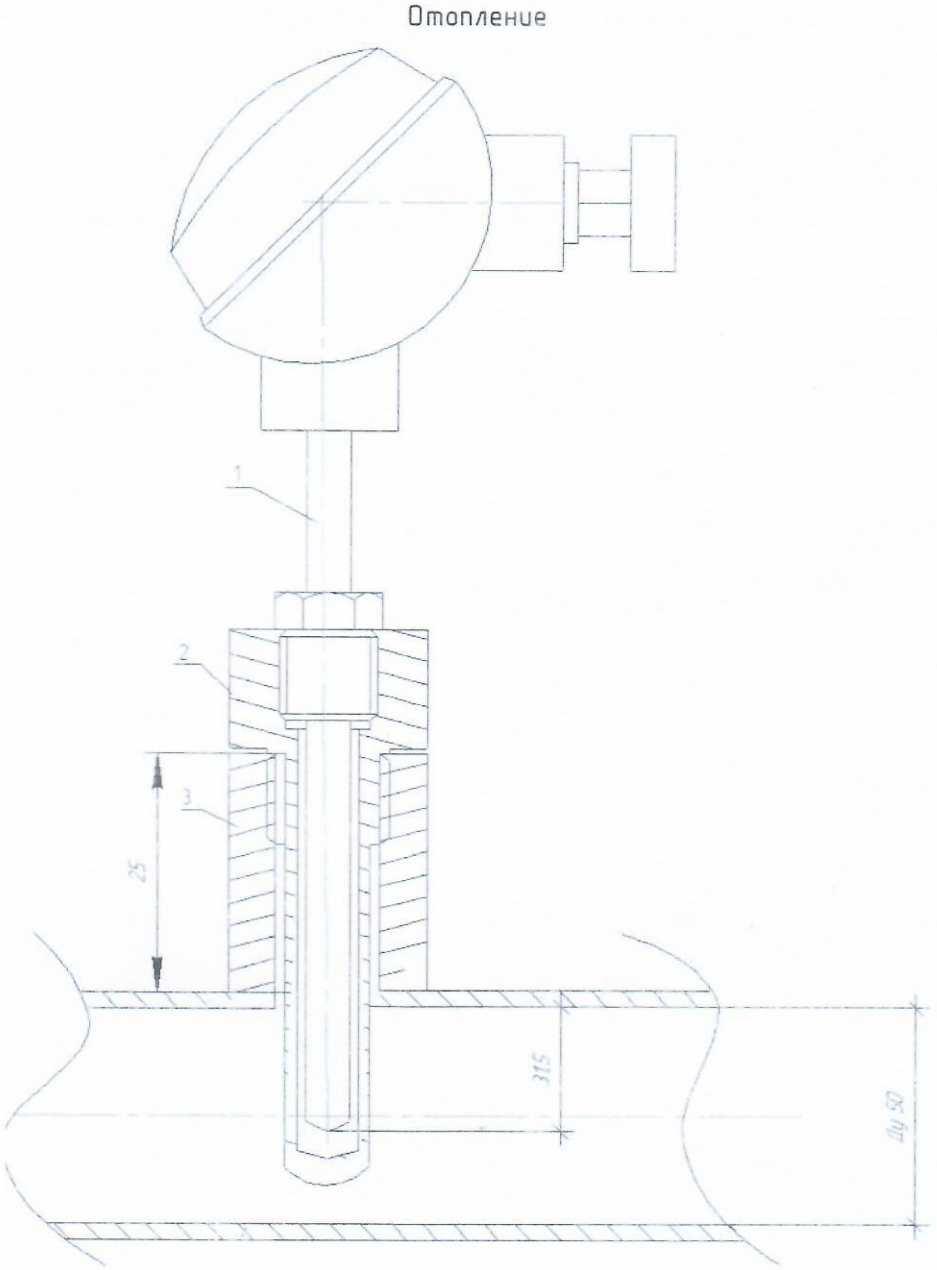
$\omega_д$ - скорость воды на входе в диффузор, м/с;

$\Delta h_{обор}$ - потери напора в установленном в УКУТ оборудовании (расходомерах, фильтрах), м.

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1 - й	2 - й	3 - й
Исходные параметры					
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	50	50	40
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	50	50	40
Диаметр сужения	Dy	мм	32	32	20
Длина сужения	L	мм	383	383	285
Длина конфузора	L2	мм	40	40	40
Длина диффузора	L3	мм	40	40	40
Расчет тангенса угла a1	tga1		0,3	0,3	0,333333
Расчет тангенса угла a2	tga2		0,3	0,3	0,333333
Расчет арктангенса угла a1	Arctga1		0,2914568	0,291457	0,321751
Расчет арктангенса угла a2	Arctga2		0,2914568	0,291457	0,321751
Угол a1	a1		16,699244	16,69924	18,43495
Угол a2	a2		16,699244	16,69924	18,43495
Округление угла a1	a1		16,7	16,7	18,43
Округление угла a2	a2		16,7	16,7	18,43
Верхний предел расходомера	Qmax	$м^3/ч$	30	30	12
Массовый расход воды	G	т/ч	2,804	2,804	0,1873
Температура воды	t	град	95	70	60
Рабочее (избыточное) давление воды	P	$кг/см^2$	3,5	3,3	3
Эквивалентная шероховатость трубопровода	d	мм	0,5	0,5	0,5
Гидравлическое сопротивление фильтра	S	$м/(м^3/ч)^2$	0,00166000	0,00166000	0,00100000
Расчетные параметры					
Угол раскрытия конфузора	a1	град	33,4	33,4	36,86
Угол раскрытия диффузора	a2	град	33,4	33,4	36,86

Объемный расход воды	Q	$м^3/ч$	2,91	2,87	0,19
Скорость воды в сужении	v	м/с	1,01	0,99	0,17
Плотность воды	г	$кг/м^3$	962,0	977,9	983,3
Кинематическая вязкость воды	n	$м^2/с$	2,87E-07	4,01E-07	4,66E-07
Число Рейнолдса	Re		112136	79087	7224
Коэффициент гидравлического трения	l		0,03926	0,03942	0,04738
Коэффициент сопротивления конфузора	$x_к$		0,05814	0,05819	0,07446
Коффициент нерав. поля скоростей	$k_д$		1,65706	1,69346	1,94289
Коэффициент сопротивления расширения	$x_{расш}$		0,41040	0,41942	0,88545
Коэффициент сопротивления трения	$x_{тр}$		0,01421	0,01427	0,01756
Потери напора в конфузоре	$h_к$	м в. ст.	0,00300	0,00291	0,00011
Потери напора на прямом участке	h_l	м в. ст.	0,02098	0,02052	0,00088
Потери напора на диффузоре	$h_д$	м в. ст.	0,02193	0,02168	0,00131
Потери напора в преобразователе расхода	$h_р$	м в. ст.	0,00713	0,00713	0,00020
Потери напора на фильтре	$h_ф$	м в. ст.	0,01305	0,01305	0,00004
Неучтеные потери (включая потери в термопреобразователях и в обратном клапане)	$h_н$	м в. ст.	0,00330	0,00326	0,00013
Суммарные потери напора	**h**	**м в. ст.**	**0,06940**	**0,06855**	**0,00265**

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. УСТАНОВКА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ



1 – термопреобразователь сопротивления

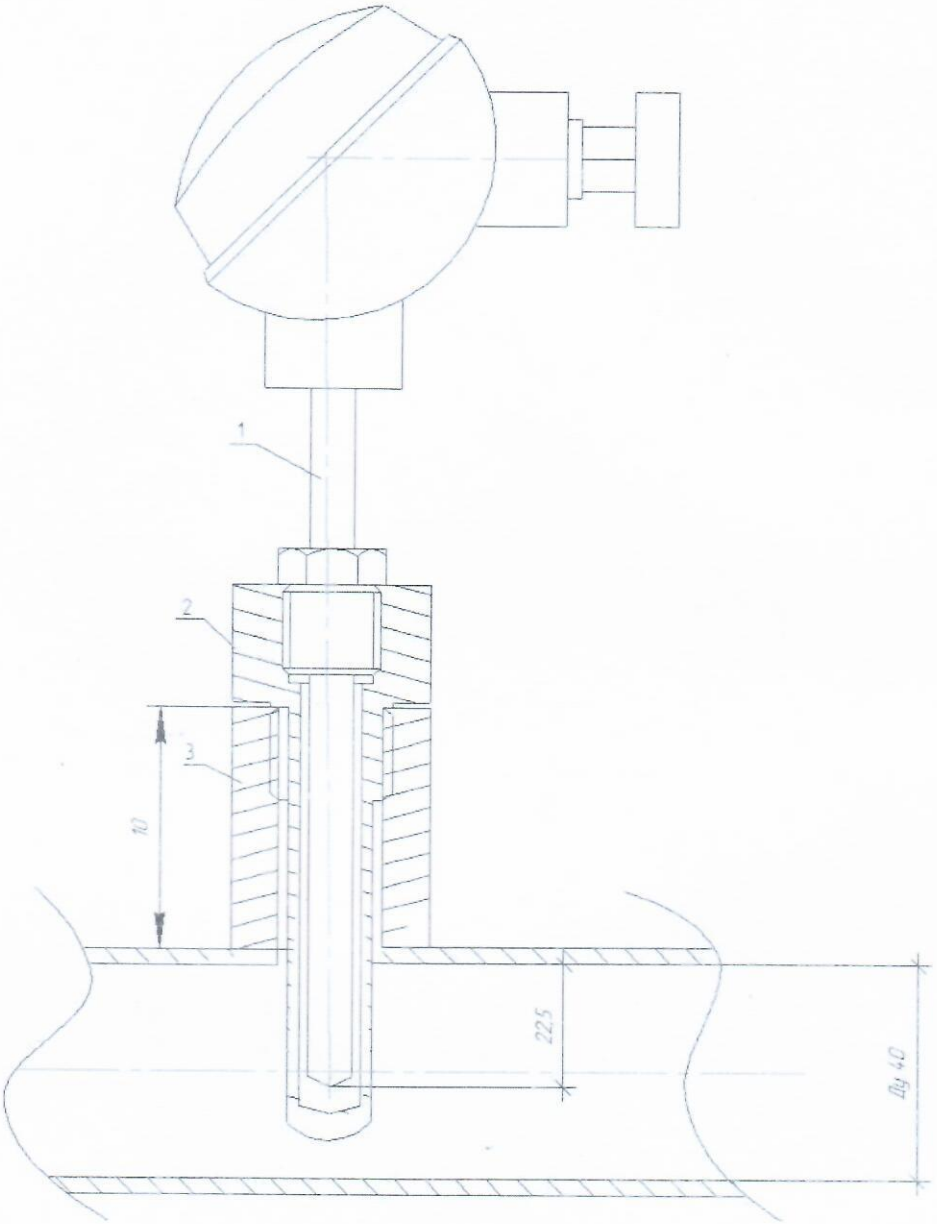
2 – гильза защитная ГОСТ 3029-73

3 – бобышка стальная приварная

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№643.09.2021—АТС	Лист 41

ГВС



1 – термопреобразователь сопротивления

2 – гильза защитная ГОСТ 3029-73

3 – бобышка стальная приварная

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№643.09.2021—АТС	Лист 42

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. СХЕМА ПЛОМБИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

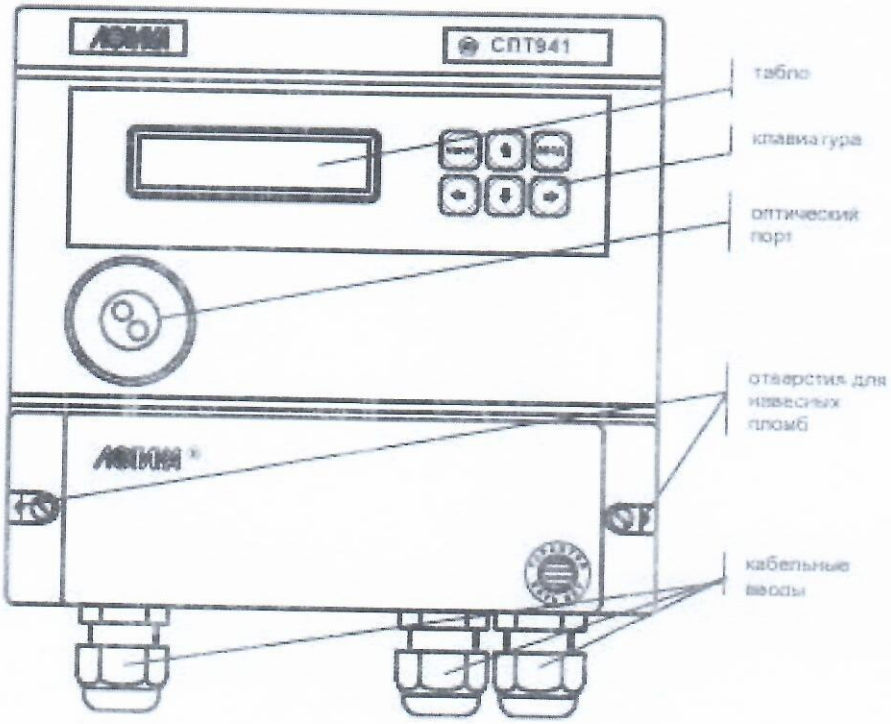
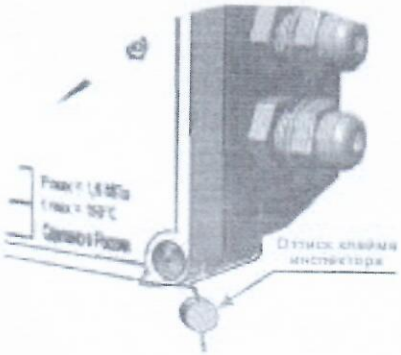


Схема пломбирования СПТ 943.2



Пломбирование ПРЭМ

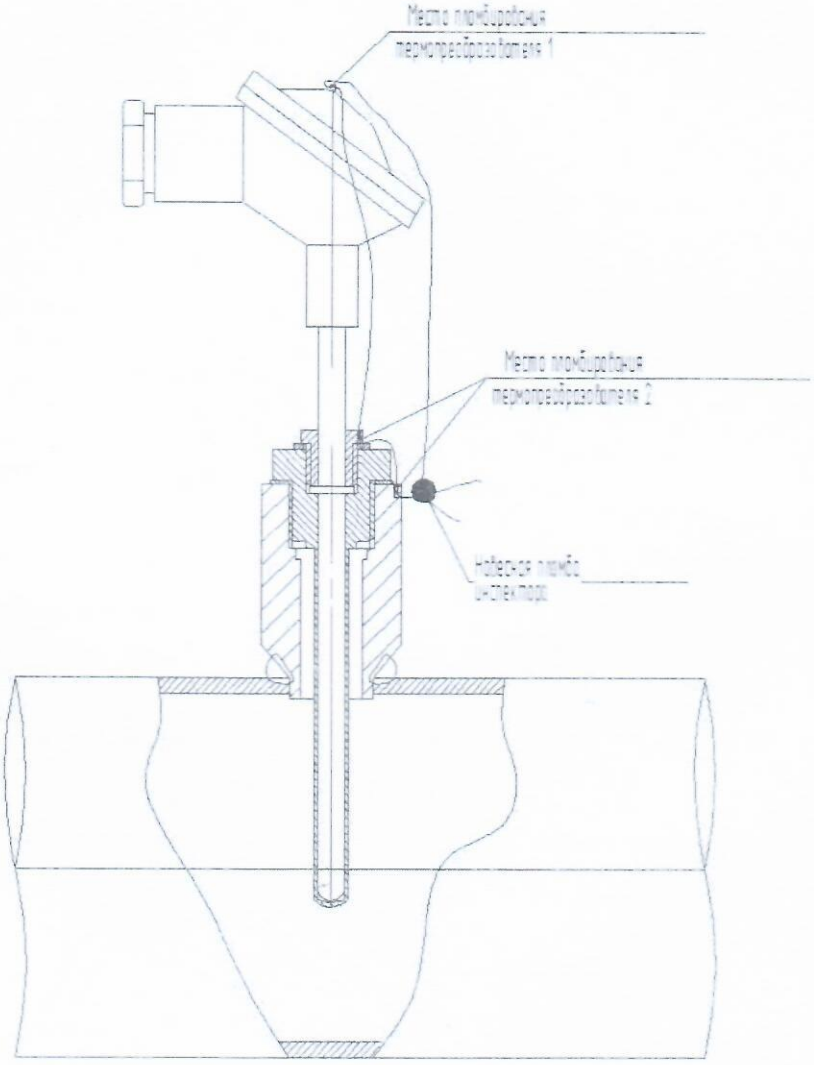
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	№643.09.2021—АТС	Лист 43

Рис.3. Термопреобразователи сопротивления

Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термопреобразователя осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов блокирующее отключение соединительных линий у демонтаж термопреобразователя.

Места пломбирования крышки трубки (1) и отверстие на упорном штуцере (2).



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

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка оборудования	Код оборуд	Ед. измер	Кол-во	Масса един.	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8
	Комплект теплосчетчика						
	Расходомер электромагнитный ПРЭМ, исполнение «Сэндвич» с защитой футеровки Ду=32, Gmax=30,0 м3/ч, IP65	ПРЭМ-32		шт.	2	√	
	Расходомер электромагнитный ПРЭМ, исполнение «Сэндвич» без защиты футеровки Ду=32, Gmax=12,0 м3/ч, IP65	ПРЭМ-20		шт.	1	√	
	Комплект термометров сопротивления L=60 мм, 0-160гр С,гр 100П, α=0,00391, кл. допуска А	КТПТР-01		комп.	1	√	
	Комплект термометров сопротивления L=35 мм, 0-160гр С,гр 100П, α=0,00391, кл. допуска А	ТПТ-19-1		шт.	1	√	
	Тепловычислитель, IP54	СПТ941.20		шт.	1	√	
	Приборы и средства автоматизации						
	Модем GSM IRZ терминал MC52, в компл. с бл. питания антенной, кабелем RS232	GSM IRZ		шт.	1	√	
	Блок питания (U=220В/12В, I=1,5А)	ИЭН6-126150		шт.	3	√	для ПРЭМ
	Блока питания U=12В	БП10 ВР 220-12Д		шт.	1	√	для СПТ941.20
	Манометр показывающий 0-10 кгс/см2, T= 160 °С	ДМ-02		шт.	3	√	

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

	Кабели, провода, электроаппаратура						
	Автомат (двухполюсной)	ВА-6А		шт.	1		
	Кабель	КСПВ-4х0,5		м	40		
	Кабель силовой	ВВГНГ3х1.5		м	10		
	Проводник заземляющий	ПВ3		м	4		
	Розетка двухместная наружной установки	ПРИМА 2508		шт.	1		
	Труба гофрированная ПВХ 16 мм			м	40		
	Щит с монтажной панелью	ШМП-03		шт.	1		
	Монтажные изделия и материалы						
	Кран шаровый Ду15			шт.	3		
	Клапан обратный пружинный латунный муфтовый	NY Ду40 (1 1/2")		шт.	1		
	Затвор дисковый поворотный	Kvant Ду50 Ру16		шт.	4		
	Затвор дисковый поворотный	Kvant Ду40 Ру16		шт.	2		
	Фильтр магнитный фланцевый Ду50	ФМФ-50		шт.	2		
	Фильтр магнитный фланцевый Ду40	ФМФ-40		шт.	1		
	Кран трехходовой			шт.	3		
	Переход 50/32			шт.	4		
	Переход 40/20			шт.	2		
	Труба стальная Ду32			м	0,5		
	Труба стальная Ду20			м	1		
	Труба стальная Ду15			м	0,3		Для спускников

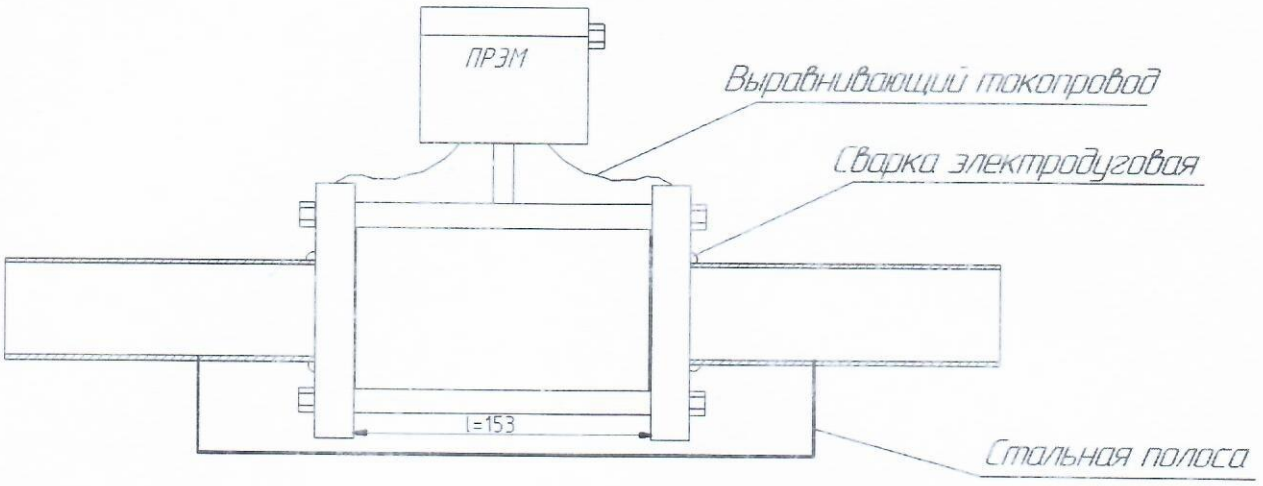
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

	Фланец Ду50			шт.	10		
	Фланец Ду32			шт.	4		
	Фланец Ду40			шт.	5		
	Фланец Ду20			шт.	2		
	Шпилька М16			шт.	3		
	Гайка М16			шт.	24		
	Бобышка G1/2 сквозная (прямая)	ПГ-10		шт.	1		
	Бобышка G1/2 сквозная (прямая)	ПГ-25		шт.	2		
	Гильза защитная ГЗ-6,3-4-1-35(G1/2"")	ГЗ-35		шт.	1		
	Гильза защитная ГЗ-6,3-4-1-60(G1/2"")	ГЗ-60		шт.	2		
	Теплоизоляция минеральная вата Rockwool 800*600*50			уп.	1		Для теплоизоляции защитного короба
	Доска обрезная 25*100*6000			шт	8		Для защитного короба
	Теплоизоляция Энергофлекс Супер			п.м.	8		Для теплоизоляции труб и прямых участков

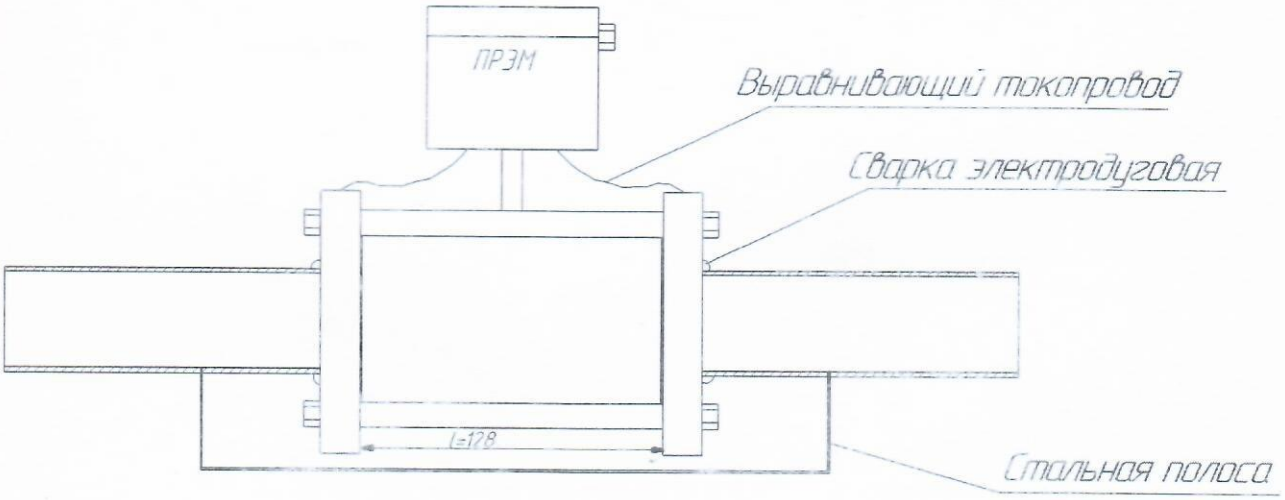
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10. СБОРНЫЙ ЧЕРТЁЖ РАСХОДОМЕРА

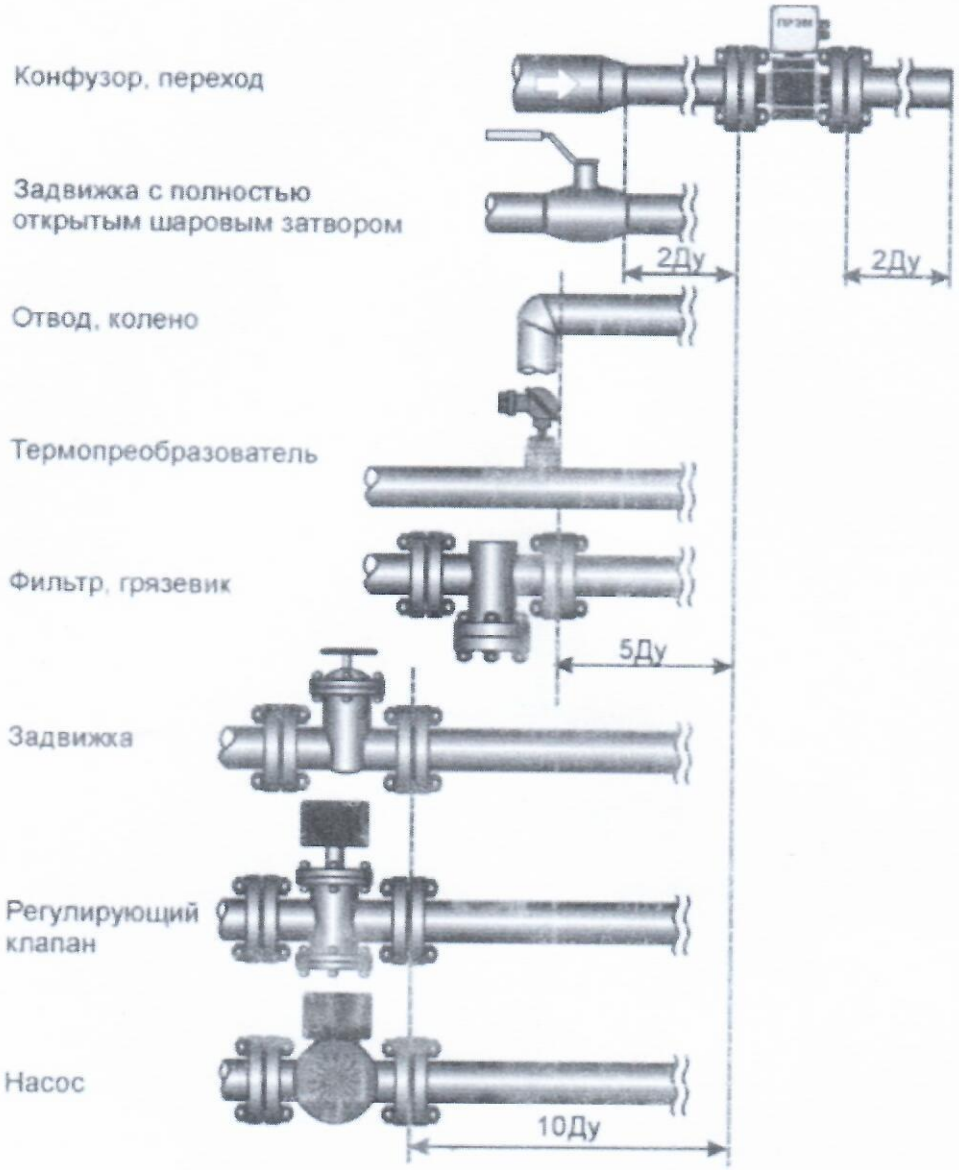
Отопление



ГВС



ПРИЛОЖЕНИЕ 11. ТРЕБОВАНИЯ К ДЛИНЕ ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ



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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.083.А № 41733

Срок действия до 29 июня 2025 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Закрытое акционерное общество "ТЕРМИКО" (ЗАО "ТЕРМИКО"), г. Москва, г. Зеленоград

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46156-10**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
Раздел 3 ЕМТК.07.0000.00РЭ

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **29 июня 2020 г. № 1135**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

"03" 07 2020 г.

Серия СИ

№ 046338

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.29.001.А № 75258

Срок действия до 04 октября 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "ИВТрейд" (ООО "ИВТрейд"), г. Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **76327-19**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ТНРВ.407111.039 Д5

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **04 октября 2019 г. № 2344** с изменением, утвержденным приказом от **12 ноября 2019 г. № 2693**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

"18" 11 2019 г.

Серия СИ

№ 038823

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 57176/1

Срок действия до 26 июля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Тепловычислители СПТ941

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Логика" (АО НПФ ЛОГИКА), г. Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **29824-14**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
РАЖГ.421412.031 РЭ, раздел 11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Свидетельство об утверждении типа переоформлено и продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **26 июля 2019 г. № 1755**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

«29» 07 2019 г.

Серия СИ

№ 037152

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 07.10.2019 г.)

Тепловычислители СПТ941

Назначение средства измерений

Тепловычислители СПТ941 предназначены для измерения электрических сигналов силы постоянного тока, сопротивления и частоты, соответствующих параметрам воды, транспортируемой по трубопроводам систем тепло- и водоснабжения, с последующим расчетом количества теплоты (тепловой энергии) и количества воды.

Описание средства измерений

Тепловычислители представляют собой измерительно-вычислительные устройства. Они обеспечивают измерение входных электрических сигналов, поступающих от преобразователей расхода, давления и температуры воды, температуры окружающего воздуха, атмосферного давления и других параметров контролируемой среды, с последующим расчетом расхода, объема, массы и количества теплоты (тепловой энергии) воды.

Тепловычислители выпускаются в модификации 941.20.

Тепловычислители обеспечивают обслуживание трёх трубопроводов. К вычислителю могут быть подключены три преобразователя расхода с импульсным выходным сигналом, три преобразователя температуры с выходным сигналом сопротивления и три преобразователя давления с выходным сигналом силы тока.

Конструктивно тепловычислители изготовлены в пластмассовом корпусе, внутри которого расположена печатная плата с электронными компонентами. На лицевую панель тепловычислителя выведены клавиатура и дисплей, в монтажном отсеке корпуса размещена батарея, обеспечивающая автономное питание, и разъемы для внешних подключений. Доступ к элементам, расположенным внутри корпуса, в том числе, несущим программное обеспечение, ограничен пломбированием. Внешний вид и схема пломбирования приведены на рисунке 1.

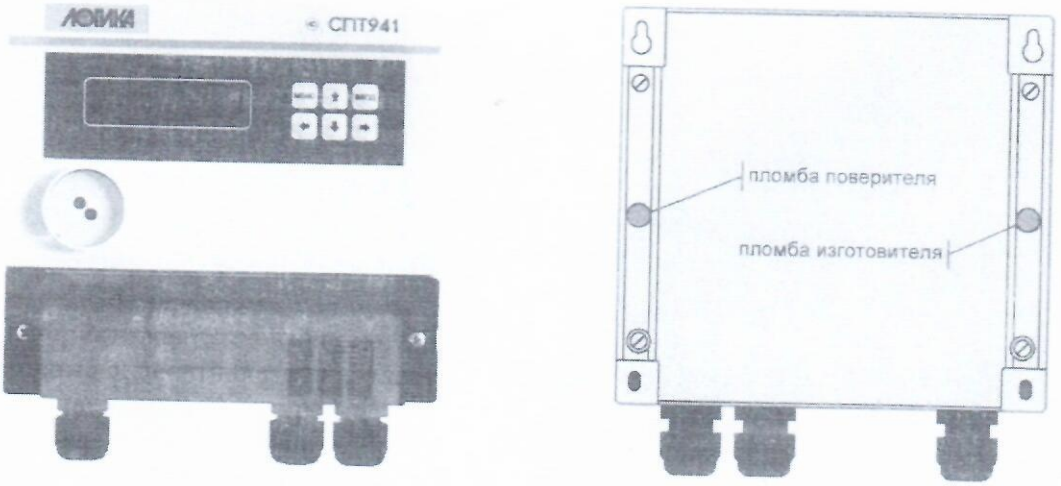


Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования (вид сзади)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловычислителей встроенное, неперезагружаемое при эксплуатации, имеющее метрологически значимую часть. ПО реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.x.x.xx
Цифровой идентификатор	27A5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики тепловычислителей СПТ941

Диапазон измерений сигналов тока, соответствующих давлению, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре, Ом	от 80 до 170
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, Гц	от 10^{-4} до 1000
Диапазон показаний давления, МПа	от 0 до 2,5
Диапазон показаний температуры, °С	от - 50 до +175
Диапазон показаний разности температур, °С	от 0 до +175
Диапазон показаний объемного расхода, $м^3/ч$	от 0 до 10^6
Диапазон показаний массового расхода, т/ч	от 0 до 10^6
Диапазон показаний объема, $м^3$	от 0 до $9 \cdot 10^8$
Диапазон показаний массы, т	от 0 до $9 \cdot 10^8$
Диапазон показаний количества теплоты (тепловой энергии), ГДж	от 0 до $9 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сигналов частоты, %	±0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре, °С	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности сигналов сопротивления, соответствующих разности температур, °С	±0,03
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений сигналов тока, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений параметров[1], %	±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (тепловой энергии), %	±(0,5+3/Δt)
Пределы допускаемой относительной погрешности часов, %	±0,01
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 180 194 64

[1] Количество теплоты (тепловая энергия), объем, масса, массовый расход, средние значения температуры, разности температур и давления

Масса, кг, не более	0,8
Электропитание: - автономное (встроенная батарея), В - внешнее, В - потребляемый ток, не более, мА	 3,6 12 50
Условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	 от -10 до +50 95 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа
наносится на лицевой панели тепловычислителя методом трафаретной печати и на первой странице эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Тепловычислитель СПТ941	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки (РАЖГ.421412.031 РЭ)	1 экз.
Паспорт (РАЖГ.421412.031 ПС)	1 экз.
Штекер MC 1.5/2-ST-3.81	1 шт.
Штекер MPC300-250-02P	8 шт.
Штекер MPC300-250-05P	1 шт.
Штекер MPC300-250-04P	4 шт.
Заглушка кабельного ввода	3 шт.

Поверка
осуществляется по документу РАЖГ.421412.031 РЭ "Тепловычислители СПТ941. Руководство по эксплуатации", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" в части раздела 11 "Методика поверки" 18.07.2014 г.

Основные средства поверки: стенд СКС6 (абсолютная погрешность формирования сигналов тока ± 0,003 мА, сигналов сопротивления ± 0,015 Ом, относительная погрешность формирования сигналов частоты ± 0,003 %).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с заданной точностью.

Знак поверки наносится на паспорт и (или) на свидетельство о поверке тепловычислителя.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе изготовителя.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям СПТ941

ГСССД 187-99 Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0 – 1000 °С и давлениях 0,001 – 1000 МПа

МИ 2412-97 Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ТУ 4217-089-23041473-2014 Тепловычислители СПТ941. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Логика" (АО НПФ ЛОГИКА)
ИНН 7809002893

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150, корпус 1, лит. А, пом. 427

Тел./факс: (812) 252-29-40, 445-27-45

E-mail: office@logika.spb.ru

Web-сайт: www.logika.spb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.П. «14» 10 2019 г.

А.В. Кулешов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.083.А № 41732

Срок действия до 29 июня 2025 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Закрытое акционерное общество "ТЕРМИКО" (ЗАО "ТЕРМИКО"), г. Москва, г. Зеленоград

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46155-10**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ГОСТ 8.461-2009

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **29 июня 2020 г. № 1135**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

"02" 07 2020 г.

Серия СИ

№ 046339

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации

Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство «Межрегиональная Ассоциация по Проектированию и Негосударственной Экспертизе»

109316, г.Москва, ул. Иерусалимская, дом 3,
info@sro-map.ru, www.sro-map.ru,
регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-175-03102012

г. Москва 04 июня 2014 года

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ П-175-6632014898-01

Выдано члену **Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Межрегиональная Ассоциация по Проектированию и Негосударственной Экспертизе»:**

Общество с ограниченной ответственностью «Трейд»

ОГРН 1026601816036, ИНН 6632014898
624992, Свердловская область, Серовский район,
деревня Поспеловка, улица Лесная, дом 2

Основание выдачи Свидетельства:
Протокол Правления № 4/1/6 от 04 июня 2014 года.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 04 июня 2014 года.
Свидетельство без приложения недействительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.
Свидетельство выдано взамен ранее выданного **Нет**.

Председатель Правления
СРО НП «МАП Эксперт» **В. А. Капитонов**

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске
к определенному виду
или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства
от 04 июня 2014 года
№ П-175-6632014898-01

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

1. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии, и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» **Общество с ограниченной ответственностью «Трейд» имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	Нет

2. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» **Общество с ограниченной ответственностью «Трейд» имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	Нет

3. объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член некоммерческого партнерства СРО НП «МАП Эксперт» **Общество с ограниченной ответственностью «Трейд» имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	**2. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ**
2.	**3. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ**
3.	**4. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О ВНУТРЕННЕМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, ВНУТРЕННИХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ** 4.1 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации
4.	**5. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О НАРУЖНЫХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ** 5.1 Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений 5.2 Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений
5.	**12. РАБОТЫ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Председатель Правления
СРО НП «МАП Эксперт» **В. А. Капитонов**

Прошито, пронумеровано и скреплено
печатью 3 (три) листа.
Председатель Правления
СРО НП «МАП Эксперт»
В.А. Капитонов
М.П.

Общество с ограниченной ответственностью
«ВЕРТИКАЛЬ»

РОССИЯ Юр.адрес: 620014 Свердловская обл., г.Екатеринбург
ул. 8 Марта,д.4, пом.11,12 ☎(343)385-20-44 факс 385-20-46
ИНН 6671246003, КПП 665801001, ОГРН 1076671035737
Почтовый адрес:624980 г.Серов ул.Толмачёва,147 ☎ 8(34385)факс 7-30-73, 7-19-57

«30» 12 2020 г. № 653

И.о. директора
МАУ ДО ООЦ «Чайка»
В.Д. Гореву

Технические условия на установку узла коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя на здания загородного оздоровительного лагеря «Веселый бор» по адресу: г. Серов, квартал 127 Серовского лесхоза Серовского лесничества

1. Источник теплоснабжения – котельная № 11.
2. Теплоноситель - вода с температурой 95-70°С, температура горячей воды 60°С температура холодной воды 5°С.
3. Максимальное давление на источнике теплоснабжения в подающем трубопроводе – 3,0 ÷ 3,5 кгс/см^2, в обратном трубопроводе отопления – 2,7 ÷ 3,3 кгс/см^2, в трубопроводах ГВС – 2,4 ÷ 3,0 кгс/см^2, **фактические параметры теплоносителя определить по установленным в тепловом узле контрольно-измерительным приборам.**
4. Расчётная температура наружного воздуха – 37 °С.
5. Расчётная тепловая нагрузка на

узел учета на выход № 1 (спальный корпус лит. 7):
отопление – 0,0701 Гкал/час;
ГВС – 0,0103 Гкал/час;
расход сетевой воды – 2,8040 т/час;
расход горячей воды – 0,1873 т/час.

узел учета на выход № 2 (спальный корпус лит. А, Б):
отопление – 0,1480 Гкал/час;
ГВС – 0,0451 Гкал/час;
расход сетевой воды – 5,9200 т/час;
расход горячей воды – 0,8200 т/час.

узел учета на выход № 3 (Столовая, изолятор, дом сторожа):
отопление – 0,2043 Гкал/час;
ГВС – 0,2515 Гкал/час;
расход сетевой воды – 8,1720 т/час;
расход горячей воды – 4,5727 т/час.

Установка одного узла учета тепловой энергии и теплоносителя возможна после выполнения проекта реконструкции и проведения реконструкции внутренней системы трубопроводов в котельной с устройством одного выхода для всех зданий спальный корпус лит. 7, спальный корпус лит. А, Б, столовая, изолятор, дом сторожа:

узел учета на один выход:
отопление – 0,4224 Гкал/час;
ГВС – 0,3070 Гкал/час;
расход сетевой воды – 16,8960 т/час;
расход горячей воды – 5,5818 т/час.

6. Схема теплоснабжения – 3-х трубная (на отопление 2-х трубная закрытая, на горячее водоснабжение однотрубная).
7. Место установки датчиков – граница эксплуатационной ответственности – на выходе трубопроводов теплоснабжения из котельной. При установке приборов учета не на границе раздела, расчет за тепловую энергию производится с учетом потерь на участке теплосети от границы раздела до места установки приборов учета.
8. Выполнить проект на установку коммерческого узла учета тепловой энергии и теплоносителя с расчетом потерь напора на измерительном участке с учетом фактического перепада давления в месте установки узла учета и расчетом общей погрешности всех приборов учета. Перед расходомерами установить фильтры. На существующих трубопроводах, до и после измерительных участков, установить отключающую арматуру. Проектом предусмотреть установку датчиков расхода в подающем и обратном трубопроводах (для контроля утечки сетевой воды). Установить расходомеры электромагнитные и тепловычислитель с возможностью подключения 8-и датчиков.
9. Проектом предусмотреть теплоизоляцию измерительных участков.
10. Предусмотреть спускные устройства:
   – на подающем трубопроводе – после первичного преобразователя расхода теплоносителя;
   – на обратном (циркуляционном) трубопроводе – до первичного преобразователя расхода теплоносителя.
11. Установить обратный клапан на подающий трубопровод горячей воды.
12. Вычислитель теплосчетчика должен иметь нестираемый архив, в который заносятся основные технические характеристики и настроечные коэффициенты прибора. Данные архива выводятся на дисплей прибора и (или) компьютер. Настроечные коэффициенты заносятся в паспорт прибора. Любые изменения должны фиксироваться в архиве. Рекомендуем установить тепловычислитель СПТ.
13. Применить схему учета: для отопления - $Q=M_1*(h_1-h_2)+(M_1-M_2)(h_2-h_{хв})$, для ГВС - $Q=M_1*(h_1-h_{хв})$.

При программировании тепловычислителя в базу настроечных данных завести:
   – установку на небаланс масс с учётом класса точности используемых в составе узла учёта расходомеров (для отопления);
   – константу часовой массы Мк = 0;
   – указать алгоритм использования Мк: АМ = 2, т.е. (М1ч-М2ч)=Мк при (М1ч-М2ч)<0

Приложить карту программирования.
14. Проектом предусмотреть диспетчеризацию данных с тепловычислителя при помощи GSM и **меры защиты** от несанкционированного доступа: приборы узла учета должны быть защищены от несанкционированного вмешательства в их работу, нарушающего достоверный учет тепловой энергии.
15. Прибор учета должен иметь считывающее устройство.
16. Узел учета тепловой энергии должен быть оборудован средствами измерения, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений и имеющими действующий сертификат Главгосэнергонадзора Российской Федерации.
17. Приборы учета должны быть установлены в легкодоступном для их обслуживания месте.
18. Прибор учета должен иметь бесперебойное эл. питание.
19. Отчет о потреблении потребителем т/энергии должен содержать следующие данные:
   – название и адрес объекта теплопотребления
   – **формулу вычисления или код схемы подключения**;
   – обозначение теплового ввода;
   – указание марки вычислителя и его заводского номера;
   – время работы приборов узла учета;
   – полученная тепловая энергия за отчётный период;

- среднесуточная полученная тепловая энергия
- **масса** теплоносителя по трубопроводам, **тонн** за отчётный период;
- среднесуточная **масса** теплоносителя по трубопроводам, **тонн**;
- среднесуточная температура теплоносителя по трубопроводам;
- среднемесячная температура теплоносителя по трубопроводам;
- **коды нештатных ситуаций и время нарушения в работе УКУТЭ**.

20. Параметры тепловой энергии должны архивироваться и распечатываться, глубина архивов должна быть:
    - часовой не менее 45 суток;
    - суточный не менее 90 суток.
21. Необходимо архивировать и распечатывать данные о времени безотказной работы тепловычислителя, времени отказов как самого тепловычислителя, так и отдельных первичных преобразователей, а также отключения электроэнергии. Тепловычислитель должен быть защищён от несанкционированного вмешательства. Ключ-код должен храниться у представителя ООО «Вертикаль».
22. Проектирование, установку и настройку узла учёта выполнить силами специализированной организации, имеющей лицензию.
23. Проект согласовать с ООО «Вертикаль» и один экземпляр документации передать в ООО «Вертикаль».
24. Смонтированный узел учета предъявить представителю ООО «Вертикаль».
25. Документы для ввода узла учета в эксплуатацию предоставляются в теплоснабжающую организацию для рассмотрения не менее чем за 10 рабочих дней до предполагаемого дня ввода в эксплуатацию.
26. Владелец узла учета для ввода в эксплуатацию узла учета тепловой энергии создает комиссию в следующем составе:
    - представитель теплоснабжающей организации;
    - представитель потребителя;
    - представитель организации, осуществляющей монтаж и наладку вводимого в эксплуатацию узла учета.
27. Для ввода узла в эксплуатацию владелец узла учета представляет комиссии проект узла учета, согласованный теплоснабжающей организацией ООО «Вертикаль», паспорт узла учета или проект паспорта, который включает в себя:

- схему трубопроводов (начиная от границы балансовой принадлежности) с указанием протяженности и диаметров трубопроводов, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, грязевиков, спускников и перемычек между трубопроводами;
    - свидетельства о поверке приборов и датчиков, подлежащих поверке, с действующими клеймами поверителя;
    - базу данных настроечных параметров, вводимую в измерительный блок или тепловычислитель;
    - почасовые (суточные) ведомости непрерывной работы узла учета в течении 3 суток (для объектов с горячим водоснабжением – 7 суток)
28. Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета потребителя несет должностное лицо, назначенное руководителем организации и аттестованное в Управлении по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Свердловской области.
29. Технические условия действительны 1 год. По истечении срока действия технических условий на проектирование и монтаж потребитель должен оформить продление в ООО «Вертикаль».
30. Каждый прибор должен проходить поверку с периодичностью, предусмотренной для него Госстандартом. По истечении срока действия Государственной поверки одного из приборов узла учета тепловой энергии и теплоносителя – узел учета считается вышедшим из строя, к эксплуатации не допускается.

31. Перед каждым отопительным сезоном, узел учета должен предъявл представителю ООО «Вертикаль» для проверки готовности к эксплуатации, составляется акт повторного допуска в эксплуатацию узла учёта.

И.о. генерального директора
ООО «Вертикаль» Н.Е. Бор

исп. Неводничек О.Ф.
☎ 7-19-57