Общество с ограниченной ответственностью
"ТЕПЛООГНЕЗАЩИТА"

141300, Московская обл.,
г. Сергиев Посад,
пр. Красной Армии, 80
Тел./факс (495) 786-22-68
Тел. (495) 721-26-78
Тел. (496)547-73-11,547-73-12,
547-73-13
Тел./факс (496)7-73-11,7-73-12

Р/с № 40702810104800140095
в Сергиево-Посадском филиале
Банка «Возрождение»(ПАО)
БИК 044525181
к/с № 30101810900000000181
Банк «Возрождение» (ПАО) г. Москва
ИНН 5042135129
КПП 504201001
ОКПО 39806216

Согласовано

Заказчик:

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №[redacted]»

_____ [redacted]

Утверждаю

Исполнитель

ООО"Теплоогнезащита"

_____ Макандин В.В.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ УУТЭ

№3-003/18

Объект: МБОУ "Средняя общеобразовательная школа №[redacted]
Адрес: М.О., г. Сергиев Посад, ул [redacted]

Согласовано

_____

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	
1.1.	Общая часть	3
1.2.	Исходные данные	3
1.3.	Характеристика объекта	3
1.4.	Расчёт оборудования для узла учёта тепловой энергии и теплоносителя	4
1.5.	Выбор оборудования для узла учёта тепловой энергии и теплоносителя	4
1.6.	Алгоритм расчёта за потребляемую тепловую энергию	5
1.7.	Технические данные теплосчётчика ТВ7	5
1.8.	Требования к монтажу узла учёта тепловой энергии	6
1.9.	Требования к наладке узла учёта тепловой энергии	7
1.10.	Требования к техническому обслуживанию узла учёта тепловой энергии	8
1.11.	Указания мер безопасности	8
1.12.	Диспетчеризация	8
1.13.	Общие данные об АУУ	9
1.14.	Ведомость данных	9
1.15.	Технологическое оборудование АУУ	10
1.16.	Основные принципы управления системой отопления	10
1.17.	Требования к монтажу АУУ	10
1.18.	Подбор подкачивающего насоса АУУ	11
1.19.	Подбор регулирующего клапана АУУ	12
1.20.	Электрооборудование АУУ	12
1.21.	Условия пуска в эксплуатацию АУУ	12
2.	Комплект рабочих чертежей	
2.1.	Схема принципиальная узла учёта	Лист 1
2.2.	Схема функциональная узла учёта	Лист 2
2.3.	Ситуационный план размещения оборудования	Лист 3
2.4.	Стандартный узел смешения 3-х ходовой клапан	Лист 4
2.5.	Схема монтажная трубопроводов отопления	Лист 5
2.6.	Монтаж комплекта термосопротивлений на трубопроводы	Лист 6
2.7.	Схема соединений внешних проводок	Лист 7
2.8.	Схема электрическая подключений теплосчётчика	Лист 8
2.9.	Схема электрическая питания щита УУТЭ	Лист 9
2.10.	Щит монтажный узла учёта тепла (внешний вид)	Лист 10
2.11.	Спецификация	Лист 1, 2
2.12.	Настроечная таблица	Лист 1

Приложения

3.	Технические условия	26
4.	Свидетельство о допуске к проектным работам	29

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]

Настоящий проект выполнен в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории Российской Федерации.
Руководитель проекта: Кустов А.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общая часть

Целью настоящего проекта узла учёта тепловой энергии на объекте является:

– осуществление расчетов между теплоснабжающими, теплосетевыми организациями и потребителями тепловой энергии;

– контроль за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;

– контроль за рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;

– документирование параметров теплоносителя – массы (объема), температуры и давления.

Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

2. Исходные данные

При разработке проекта использованы:

– результаты обследования;

– технические условия;

– СниП 41-02-2003 «Тепловые сети»;

– СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», Минстрой России, М., 1997;

– «Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя», постановление Правительства Российской Федерации №1034 от 18 ноября 2013 года;

– СниП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

– Лапир М.А. «Методика определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло – и водосчётчиков».

3. Характеристика объекта

Система отопления – зависимая, закрытая.

Система ГВС – отсутствует

Система теплопотребления	Трубопровод	Наименование характеристик		
		Диаметр	Температура	Примечание
Отопление и вентиляция	Подающий	Ду100	90°С	
	Обратный	Ду100	70°С	

Характеристики тепловых нагрузок:

Система теплопотребления	Тепловая нагрузка, Гкал
Отопление	0.171

4. Расчёт оборудования для узла учета тепловой энергии и теплоносителя

Расчетный расход сетевой воды на отопление и вентиляцию в отопительный период составляет:

$G_{ОВmax}$= [redacted] = 8,55 м³/ч.

Расчётные параметры теплоносителя сведены в таблицу:

Таблица 1 Расчётные значения тепловой нагрузки в отопительный период.

№ п/п	Система теплопотребления	Тепловая нагрузка		Распределение расхода теплоносителя по часам	
		Гкал/ч	м³/ч	с 7.00 до 23.00	с 23.00 до 7.00
1.	Отопление	0,171	8,55	8,55	8,55

5. Выбор оборудования для узла учета тепловой энергии

На основании расчётных нагрузок [redacted] учёта тепловой энергии оборудуется теплосчётчиком ТВ7 в сле[redacted]

– тепловычислитель ТВ7-03;

– преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ-65 на подающем трубопроводе отопления с диапазоном изме[redacted]

– преобразователь ра[redacted]ом трубопроводе отопления с диапазоном изме[redacted]

– комплект термопреобразователей сопротивления КТС-6 или pt-500 на подающем и обратном трубопроводах отопления;

Согласовано

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]

Средства измерений, материалы и оборудование, используемые при создании узла учёта тепловой энергии указаны на схемах и чертежах проекта и его спецификации.

Сигналы от преобразователей расхода, термопреобразователей поступают в измерительно-вычислительный блок, где происходит [redacted]

Измерительно-вычислительный блок вычисляет и хранит во внутренней энергонезависимой памяти почасовые и суточные значения следующих параметров системы теплоснабжения:

- количество тепловой энергии (Гкал);
- массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (m);
- [redacted]
- время наработки теплосчётчика.

Указанное оборудование испытано, адаптировано к местным условиям, внесено в реестр Госстандарта и рекомендовано к применению в качестве комплекта приборов для учёта тепловой энергии.

6. Алгоритм расчёта за потреблённую тепловую энергию

$Q_{от}$ = [redacted] Гкал – формула для расчёта тепловой энергии, где:

M_1 – масса теплоносителя, отпущенная источником теплоты по подающему трубопроводу отопления.

M_2 – масса теплоносителя, возвращённая абонентом.

h_1 – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе отопления.

h_2 – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе отопления.

7. Технические данные теплосчётчика ТВ7

ТВ7 предназначен для измерений и регистрации параметров потока теплоносителя (горячей и холодной воды) и количества тепловой энергии в [redacted]

ТВ7 обеспечивает измерения по одному или двум тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2), представленными трубопроводами: подающий (тр1), обратный (тр2), ГВС, подпитки или ХВС (тр3). Температура воды в трубопроводах может измеряться от 0° до 180°С, разность температур – от 0° до 180°С, давление – до 16 кгс/см^2.

ТВ7 обеспечивает регистрацию архивных и итоговых показаний величин в энергонезависимой памяти с момента выполнения операции сброс. Архивные показания величин формируются за часы, [redacted] до выполнения операции сброс.

Показания параметров (текущие, итоговые и архивные) обеспечиваются на двухстрочном табло лицевой панели.

Тепловычислитель имеет интерфейсы:

- USB (Device);
- RS232.

Дополнительно (по заказу) может устанавливаться интерфейс Ethernet.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха ..... от минус 10 до 50 °С;

атмосферного давления в диапазоне ..... от 84 до 106,7 кПа;

относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С ..... 95 %;

напряженность внешнего переменного магнитного поля частотой 50 ГЦ не более ..... 400 А/м

вибрации [redacted]

Степень з[redacted]

Габаритны[redacted]

Масса не [redacted]

Масса в т[redacted]

Средний срок службы ..... 12 лет.

Установленная безотказная наработка ..... 75000 ч.

8. Требования к монтажу

Размещение и монтаж приборов, входящих в состав узла учёта расхода тепловой энергии и теплоносителя следует производить, руководствуясь технической документацией заводов-изготовителей оборудования (паспорт, техническое описание, инструкция по монтажу, пуску, наладке и эксплуатации). При производстве монтажных работ должны выполняться требования СНиП III АП-62 «Техника безопасности в строительстве, требования пожарных и санитарных правил».

ПЕРЕД МОНТАЖОМ УБЕДИТЬСЯ [redacted]

При монтаже преобразователей расхода должны быть соблюдены следующие обязательные условия:

- установка преобразователя расхода осуществляется только после завершения всех монтажно-сварочных работ. Для обеспечения соосности трубопровода и преобразователя расхода монтажно-сварочные работы следует производить с использованием [redacted] размерами корпуса преобразователя. Фланцы должны быть параллельны друг другу и быть установленными таким образом, чтобы [redacted]
- монтаж преобразователя расхода на трубопроводе осуществляется посредством зажатия его между фланцев, приваариваемых к трубопроводу, фланцы должны быть рассчитаны на тот же условный проход, что и преобразователь расхода;
- при установке не допускать перекосов;
- измерительный трубопровод всегда должен быть полностью заполнен водой;
- преобразователи расхода должны быть установлены так, чтобы [redacted]
- допускается установка преобразователя теплосчётчика с меньшим или большим диаметром трубопровода через конические патрубки со строгим соблюдением допустимых прямолинейных участков до и после преобразователя, согласно паспорту завода-изготовителя

- до преобразователя не менее двух диаметров;
- после преобразователя не менее двух диаметров.
- на прямых участках до и после преобразователя не допускается наличие [redacted]
- для защиты термопреобразователей сопротивления от повышенного давления и скорости потока они монтируются [redacted]
- перед монтажом термопреобразователей, для обеспечения лучшего термоконтакта со средой, гильзы залить трансформаторным маслом;
- измерительно-вычислительный блок устанавливается на любой вертикальной поверхности. При этом вычислитель должен быть расположен [redacted]
- монтаж электрических сигнальных цепей производится экранированным кабелем или медным проводом в металлорукавах;
- монтаж электрических цепей питания производится силовым проводом с медной жилой, с резиновой или ПВХ изоляцией в кабель-каналах или гофрированных трубах.
- [redacted] должны быть проложены отдельными [redacted]
- экраны кабелей должны быть электрически соединены между собой (только в одной точке) и общим проводом прибора, согласно принципиальной схеме;
- электрические сигнальные цепи от датчиков присоединяются непосредственно к разъёмам электронных блоков;
- подготовку к пломбированию осуществляет монтажная организация.

После монтажа, наладки, приёмки узла учёта подлежат пломбированию:

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

Пломбирование проводит представитель теплоснабжающей организации в присутствии представителя Заказчика.

9. Требования к наладке узла учёта тепловой энергии

Наладка узла учёта тепловой энергии должна проводиться организацией, имеющей свидетельство СРО о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

При наладке узла учёта тепловой энергии осуществить:

проверку правильности монтажа;

программирование приборов в соответствии с настоящим проектом.

После монтажа и ввода базы данных надо убедиться в нормальном функционировании узла учёта. Для этого следует [redacted] объёмных расходов.

Апробацию функционирования узла учёта тепловой энергии проводить не менее 72 часов.

10. Требования к техническому обслуживанию узла учёта тепловой энергии

Техническое обслуживание узла учёта тепловой энергии осуществляется организацией, имеющей свидетельство СРО о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

В процессе эксплуатации взаимодействие пользователя с ТВ7 сводиться к ведению журнала учета тепловой энергии.

При необходимости также производят:

смену схемы измерений (например, зимней на летнюю и, наоборот) – при наличии одной базы данных БД1 или смену баз данных – при работе с двумя БД;

подключение модема, компьютера, пульта НП и принтера (в том числе изменение значений признаков внешнего устройства и скорости обмена) – без снятия пломбы

[redacted]

проверку:

состояния электрического соединения корпуса преобразователя и трубопровода;

герметичности соединения преобразователя с трубопроводом.

Техническое обслуживание термопреобразователей сопротивления, преобразователей избыточного давления, а также вспомогательных устройств производить в соответствии с инструкциями (руководствами) по эксплуатации на это оборудование.

11. Указание мер безопасности

При производстве монтажных работ должны выполняться требования ПУЭ, ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей, СНиП «Техника безопасности в строительстве, требования противопожарных и санитарных правил».

Источником опасности при монтаже и эксплуатации теплосчётчика являются электрический

[redacted]

Безопасность эксплуатации теплосчетчиков обеспечивается:

- прочностью трубы первичных преобразователей;
- герметичностью фланцевого соединения первичных преобразователей с трубопроводами теплосети;
- надёжным креплением первичных преобразователей при монтаже;
- конструкцией первичных преобразователей, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;
- изоляцией электрических цепей составных частей теплосчётчика;
- надёжным заземлением составных частей теплосчётчика.

12. Диспетчеризация

[redacted]

Импорт информации из USB-ПЛД и SD-карты с целью подготовки и распечатки отчётов о теплопотреблении необходима программа «Архиватор».

В теплосчётчике ТВ7 предусмотрена передача текущих значений параметров систем теплоснабжения и водоснабжения и статистической информации по интерфейсу Ethernet или [illegible] устанавливаемый по отдельному заказу.

Скорость передачи информации с теплосчётчика устанавливается с клавиатуры вычислителя и может принимать значение 9600 бит/сек.

Модуль передачи данных GSM предназначен для коммуникации с приборами учёта и другим оборудованием, оснащённым интерфейсами RS-232 и RS-485 по сетям GPRS (Интернет и корпоративные сети), а также оповещения о нештатных ситуациях и управления входами и выходами.

13. Общие данные об АУУ

Настоящим проектом предусматривается устройство в бытовом здании автоматизированного узла управления. Система отопления – присоединяется к источнику теплоснабжения по зависимой схеме.

АУУ обеспечивает:

- необходимый гидравлический режим в системе отопления;
- погодную коррекцию температуры теплоносителя, подаваемого в систему отопления;
- контроль по заданному погодо-зависимому графику температуры теплоносителя, подаваемого автоматизированным узлом управления в бытовое здание и возвращаемого в тепловую сеть;
- снижение температуры внутреннего воздуха в здании в нерабочее время;

14. Ведомость данных

1.	Макс. нагрузка тепла на отопление	[illegible]
2.	Температура теплоносителя на вводе в здание Т1 и Т2	[illegible]
3.	Вид ремонта системы отопления	[illegible] нт
4.	Температура теплоносителя в системе отопления в подающем трубопроводе	[illegible]
5.	Температура теплоносителя в системе отопления в обратном трубопроводе	[illegible]

15. Технологическое оборудование АУУ

Автоматизированный узел управления системы отопления включает в себя:
- подкачивающий насос на подающем трубопроводе отопления;
- запорную арматуру;
- контрольно-измерительные приборы;

16. Основные принципы управления системой отопления

Настоящим проектом предусмотрена автоматизация узла теплового ввода. В качестве средства автоматизации используется микропроцессорный прибор «ECL 210» с ключом A 231 «Данфосс».

Расчетные параметры теплоносителя для системы отопления обеспечиваются за счет:

– изменения количества подаваемого теплоносителя в зависимости от температуры воды в подающем и обратном трубопроводах системы отопления (с коррекцией по температуре наружного воздуха в соответствии с отопительным графиком);

– преодоления сопротивления системы отопления подкачивающими насосами на подающем трубопроводе системы отопления.

АУУ обеспечивает компенсацию гидравлических потерь давления в системе отопления по местной воде, которые складываются из следующих величин:

Система автоматизации комплектуется датчиками температуры – погружными для измерения параметров теплоносителя и наружным для измерения температуры воздуха.

Проектом предусмотрены следующие режимы управления:

- автоматический по заданной программе с базового блока;

Связь между блоком управления датчиками и исполнительными механизмами производится кабелем с медными жилами соответствующего сечения и жильности.

Шкаф автоматики относится ко 2-й категории надежности.

17. Требования к монтажу АУУ

Заземление электрооборудования выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ.

Монтаж шкафа автоматики производится в соответствии с техническим описанием микропроцессорного прибора «ECL 210» и шкафа автоматики.

Прокладка линий связи осуществляется

18. Подбор подкачивающего насоса АУУ

Для преодоления сопротивления в элементах системы отопления и обеспечения циркуляции в системе отопления устанавливаются подкачивающий насос на подающем трубопроводе системы отопления.

Qот = 0.17 Гкал/ч

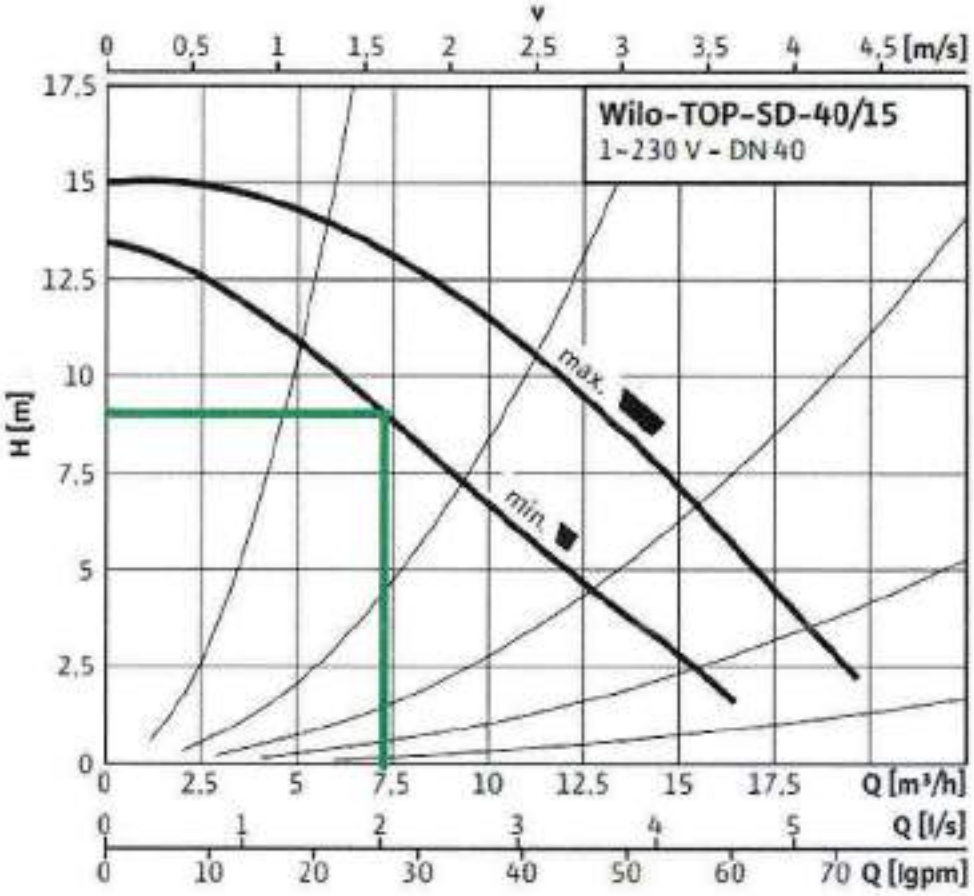
Подача насоса определяется по формуле(с запасом 15%):

Gmax = [redacted] = 9.77 м^3 /час

Напор насоса принимается из условия обеспечения циркуляции в системе отопления с учетом компенсации потерь давления на трехходовом рег. клапане.

Hнас = H[redacted]л.=4,8+4,0= 8,8м.в.ст.

К установке принимается насос фирмы «Wilo»TOP-SD40/15



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]	Лист 11

Согласовано

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

19. Подбор регулирующего клапана АУУ

Тепловая мощность на вводе Q = [redacted]

Расчетная разность температур греющей воды [redacted]

Gmax = [redacted] $м^3$ /час

Kvs = [redacted]

Клапан регулирующий трехходовой VF 3 Danfoss («нормально открытый») на подающей линии с электроприводом AMV [redacted], Dy = 32мм,

Kvs = [redacted] м3/час

20. Электрооборудование АУУ

Проект электрооборудования для автоматизированного узла управления системы отопления разработан на основании раздела проекта «АУУ».

Обеспечение надежности электроснабжения узла управления принято по требованиям, соответствующим 3-ей категории потребителей электроэнергии. Оборудование АУУ запитывается через панель автоматического переключения, которая устанавливается в ВРУ здания.

Тип системы заземления – [redacted] Типы систем токоведущих проводников – [redacted]

В помещении автоматизированного узла управления предусмотреть аварийное освещение, [redacted]

Управление электродвигателями предусмотреть автоматическое со щита автоматики, выбор режима производится с помощью избирателей управления на дверях распределительных щитов.

Металлические корпуса электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, должны быть заземлены, в качестве заземляющих проводников используются нулевые защитные проводники.

Электродвигатели заземляются следующим образом:

– в клеммной коробке к болту заземления подключается нулевая жила провода,

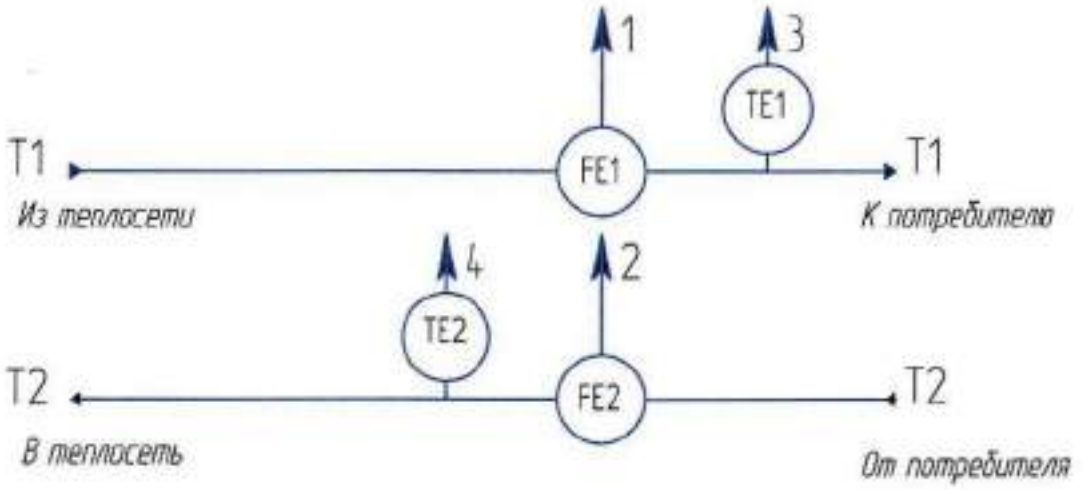
– к болту на станине двигателя подключается перемычка из стального троса d=6,9 мм, которая с другой стороны подключается к болту, приваренному к стальной трубе электропроводки.

В электрошкафах токоведущие шины оградить от возможности случайного прикосновения.

Электропроводка для электрооборудования должна по всей длине обеспечивать возможность [redacted] (выше человеческого роста и на расстоянии не менее 1,0 от ближайших окон). Корпус датчика – в антивандальном исполнении, не препятствующем корректному снятию показаний.

21. Условия пуска в эксплуатацию АУУ

При пусконаладочных работах по АУУ необходимо руководствоваться положениями документа [redacted]



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

FE – первичные преобразователи расхода

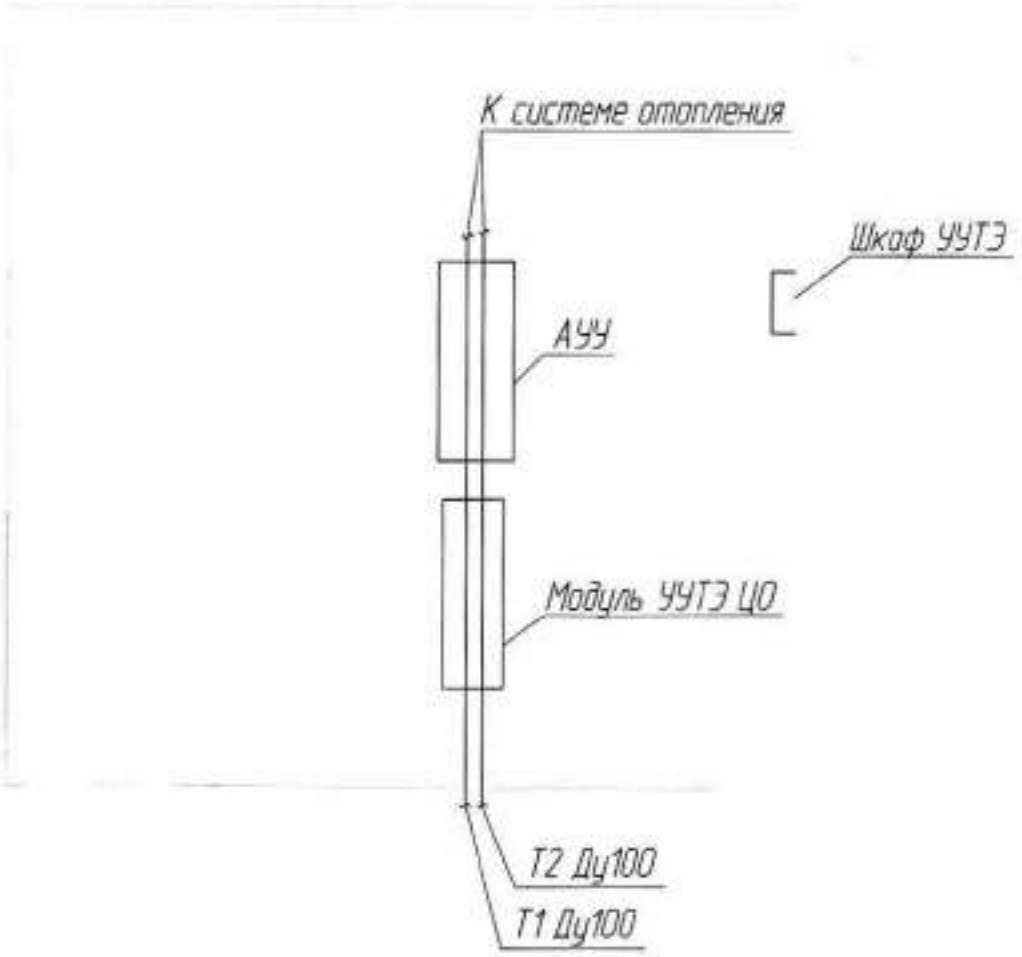
TE – термопреобразователи

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №[redacted]
						М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]
Разработал		Третьяков В.В.				Узел учёта тепловой энергии и АУУ — Стадия: Р; Лист: 2; Листов:
Проверил		Кустов А.В.				
Н. контроль		Бочаров А.С.				Функциональная схема УУТЭ — ООО «Теплоогнезащита»

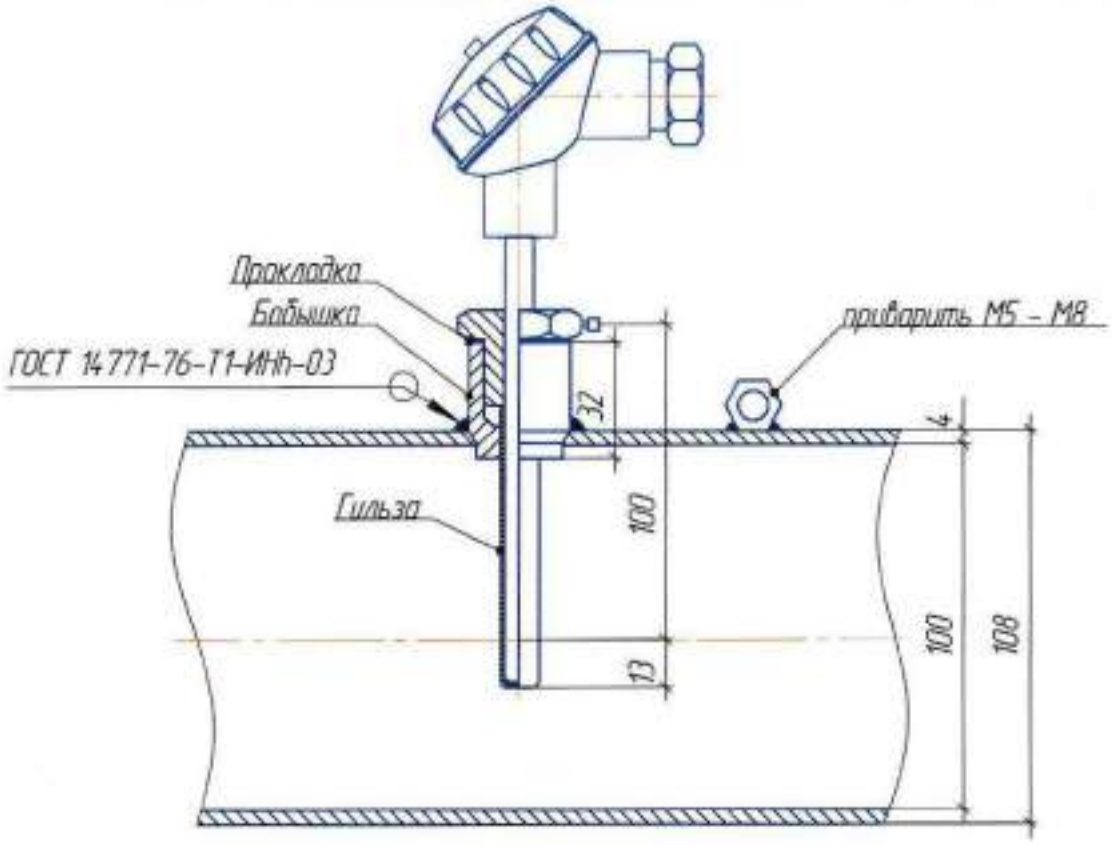
Взам. инв. №

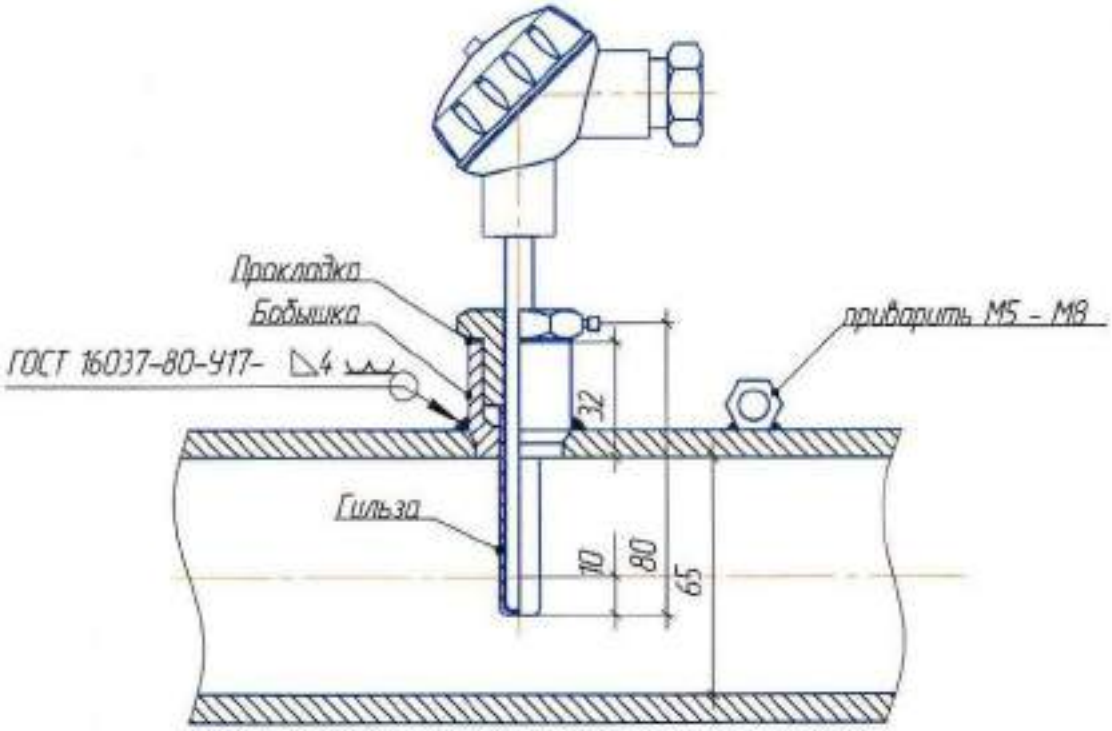
Подп. и дата

Инв. № подл.



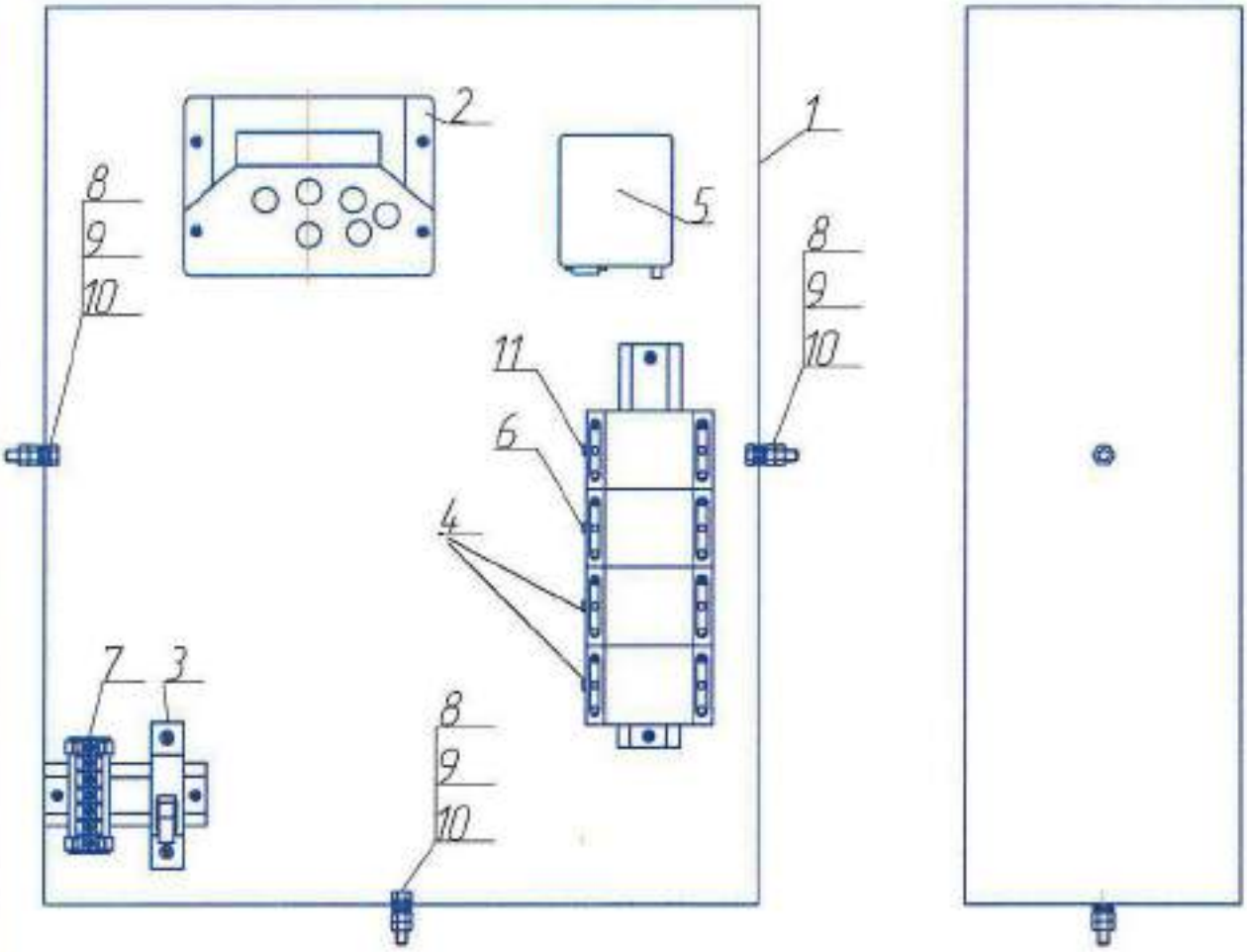
Взам. инв. №								
Подп. и дата						МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №[redacted]		
						М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]		
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Разработал		Третьяков В.В.				Узел учёта тепловой энергии и АУУ	Стадия: Р; Лист: 3; Листов:
	Проверил		Кустов А.В.					
	Н. контроль		Бочаров А.С.			05.18	Ситуационный план размещения оборудования	ООО «Теплоогнезащита»





Взам. инв. №							МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №[redacted]		
Подп. и дата							М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]		
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разработал		Третьяков В.В.				Узел учёта тепловой энергии и АУУ	Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Кустов А.В.			09.11		Р	6	
	Н. контроль		Бочаров А.С.			09.11	Монтаж термосопротивления в трубопровод	ООО «Теплоогнезащита»		

Общий вид со снятой дверцей



Допускается иное размещения оборудования

Позиция обознач.	Наименование	Количество
1	Щит монтажный ЩМП-06	[redacted]
2	Вычислитель ТВ7-03	[redacted]
3	Автоматический выключатель ИЭК ВА 47-29 6А	[redacted]
4	Блоки питания ИЭС6-126050	[redacted]
5	Модуль передачи данных GSM	[redacted]
6	Блок питания ТВ7-03	[redacted]
7	Нулевая клемма	[redacted]
8	Болт М6х25	[redacted]
9	Гайка М6	[redacted]
10	Шайба 6	[redacted]
11	Блоки питания 108Р220-12	[redacted]

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Третьяков В.В.			
Проверил		Кустов А.В.			09.17
Н. контроль		Бочаров А.С.			09.17

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № [redacted]»

М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]

Узел учёта тепловой энергии и АУУ

Щит монтажный узла учёта

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

ООО «Теплоогнезащита»

Поз.	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов	Тип, марка оборудования, обозначение документа	Количество	Единица измерения
1.	Тепловычислитель с автономным питанием	[redacted]	1	шт.
2.	Шкаф электромонтажный в сборе для ТВ7	[redacted]	1	к-т
3.	Автоматический выключатель однополюсный	[redacted]	1	шт.
4.	Блок питания расходомера	[redacted]	2	шт.
5.	Блок питания тепловычислителя	[redacted]	1	шт.
	Отопление			
1.	Первичный преобразователь расхода	[redacted]	2	шт.
2.	Комплект термосопротивлений с гильзами и бобышками	[redacted]	1	комп.
3.	Термометр биметаллический L=100мм	[redacted]	2	шт.
4.	Манометр показывающий	[redacted]	2	шт.
5.	Бобышка для термометра	[redacted]	2	шт.
6.	Кран шаровой муфтовый со спускным клапаном	[redacted]	2	шт.
7.	Кран шаровой муфтовый	[redacted]	2	шт.
8.	Штуцер с резьбой	[redacted]	4	шт.
9.	Кран шаровой фланцевый JIP-FF	[redacted]	2	шт.
10.	Фильтр магнитный фланцевый ФМФ «Водоприбор»	[redacted]	2	шт.
11.	Переход концентрический	[redacted]	4	шт.
12.	Фланец стальной плоский исп. 1	[redacted]	6	шт.
13.	Фланец стальной плоский исп. 1	[redacted]	8	шт.
14.	Труба стальная	[redacted]	4,0	м
15.	Труба стальная	[redacted]	2,0	м
16.	Опора трубопровода	[redacted]	5,5	м
	ГВС			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
						МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №[redacted]			
						М. О., г. Сергиев Посад, ул. [redacted]			
Разработал		Третьяков В.В.				Узел учёта тепловой энергии и АУУ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Кустов А.В.					РП	1	2
Н. контроль		Бочаров А.С.				Спецификация	ООО «Теплоогнезащита»		

	Кабельная продукция			
1.	Кабель экранированный		80	м
2.	Кабель экранированный		40	м
3.	Провод с изоляцией		20	м
4.	Провод с изоляцией		40	м
5.	Металлорукав∅10 ÷ 12		140	м
6.	Труба гофрированная ∅16		20	м
7.	Провод для заземления		10	м
8.	Перфошвеллер 60х30		15	м
	Диспетчеризация			
1.	Терминал GSM модем		1	шт.
2.	Блок питания 12В/500мА		1	шт.
3.	Кабель RS-232		1	шт.
4.	Антенна 901 9Дб		1	шт.
5.	SIM-карта		1	шт.
	АУУ			
	Автоматика			
1.	Датчик температуры наружного воздуха ESMT		1	шт.
2.	Датчик погружной (нержавеющая сталь) ESMU		2	шт.
3.	Клапан регулирующий трехходовой, фланцевый VF3		1	шт.
4.	Электропривод AMV435		1	шт.
5.	Регулятор температуры ECL 210		1	шт.
6.	Ключ		1	шт.
7.	Щит управления насосами КМК2		1	шт.
8.	Реле разности давления RT 262 A		1	шт.
	Насосы			
9.	Насос Wilo, 1*230		1	шт.
	КИП			
10.	Манометр, диапазон измерения 0-16 бар		4	шт.
11.	Кран под манометр, резьбовой, G1/2		4	шт.
12.	Термометр биметаллический, диапазон измерения 0-160°С		3	шт.
	Арматура			
13.	Кран запорно-регулирующий JIPBaBV FF		2	шт.
14.	Кран шаровой с внутренней резьбой (спускник)		1	шт.
15.	Кран шаровой с внутренней резьбой (воздушник)		1	шт.
16.	Кран шаровой с внутренней резьбой		2	шт.
17.	Затвор дисковый поворотный		2	шт.
18.	Фильтр сетчатый фланцевый со сливным краном FVF		1	шт.
19.	Клапан обратный пружинный для установки между фланцами		1	шт.
	Трубопроводы и фитинги (дополни			
1.	Фланец стальной плоский исп. 1 (соединение с АУУ)		4	шт.
2.	Труба стальная		35	м
3.	Переход концентрический		4	шт.
4.	Труба стальная		2	м